

คู่มือการใช้โปรแกรม
MICROFEAP II P1
Release 3.3



MOMENT .COM ($\sigma_1 = 2.28E+06$)

จัดทำโดย
ผศ.สมศักดิ์ คำปลิว

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คำนำ

งานทางวิศวกรรมโครงสร้างในปัจจุบันนี้มีความซับซ้อนมากกว่าในอดีต และยังต้องการการคำนวณออกแบบที่ประหยัดที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยโครงสร้างนั้นยังมีความมั่นคงแข็งแรง ทั้งนี้จากสาเหตุค่าก่อสร้างสูงขึ้นมากทั้งค่าวัสดุและแรงงาน การที่จะทำได้เช่นนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์โครงสร้างอย่างละเอียดแล้วนำมาคำนวณออกแบบซึ่งจะพัวพันวิสัยในการใช้กระดาษทดและเครื่องคิดเลขธรรมดาเพราะใช้เวลามาก จึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยโดยสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการ

ดร. สมพร อรรถเสริมวงศ์ ขณะที่ยังศึกษาระดับมหาบัณฑิตที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ได้ทำวิจัยและวิทยานิพนธ์โดยสร้างโปรแกรม MICROFEAP II P1 เป็นส่วนประกอบหนึ่งของวิทยานิพนธ์นั้น โดยมี ศาสตราจารย์ ดร. วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผลงานของโปรแกรมนี้นำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพสูงยิ่งจนได้รับรางวัลเกียรติยศ และมีผู้สนใจนำไปประยุกต์กับงานอย่างกว้างขวางขึ้นเรื่อยๆ จากรุ่น (Version หรือ Release) เก่าๆ จนถึงปัจจุบันนี้ (กรกฎาคม 2537) เป็นรุ่น 3.3 แล้ว

คู่มือเดิมนั้นเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้มีสภาพเป็นสากล แต่สำหรับคนไทยทั่วไปอาจจะลำบากในการทำความเข้าใจ และคู่มือดังกล่าวนั้นก็ไม่ได้เน้นในการประยุกต์ในขั้นตอนการออกแบบ ทำให้ผู้เริ่มต้นไม่ทราบว่าวิเคราะห์แล้วจะนำไปใช้ได้อย่างไร ผู้เขียนเองก็เป็นผู้ใช้คนหนึ่งซึ่งประสบปัญหาดังกล่าวมาก่อนแล้ว และพยายามอยู่นานจึงพอจะใช้ได้บ้างจึงเขียนวิธีการใช้งานสำหรับโปรแกรมรุ่นเก่า (Release 3.1) สำหรับให้เพื่อนๆ ใช้งานกัน โดยประยุกต์เฉพาะเรื่อง โครงข้อหมุน หรือ TRUSS เท่านั้น ต่อมาเมื่อมีโปรแกรมรุ่นใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นจึงนำข้อเขียนเก่ามาปรับปรุงเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ทั้ง โครงข้อหมุน โครงข้อแข็ง และโครงที่มีผนังรับแรงเฉือน (Trusses, Frames, Walls) โดยเน้นการใช้งานมากกว่าทฤษฎี

คู่มือนี้เขียนขึ้นใช้ประกอบการสอนวิชา การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมโยธา ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ไม่ได้ทำขึ้นในเชิงการค้า ในกรณีที่ผู้สนใจอาจจะขอถ่ายเอกสารหรือขอสำเนาแผ่น CD ซึ่งพิมพ์บน M.S.WORD 97 ได้ตามที่อยู่ข้างท้าย ส่วนโปรแกรมนั้นกรุณาติดต่อโดยตรงที่ A.I.T. เพราะจะมีการประทับชื่อของผู้ซื้อ (Authority) ลงในตัวโปรแกรม ทั้งราคาถูกมาก ขณะที่ปรับปรุงคู่มือเล่มนี้ขึ้นใหม่ (กรกฎาคม 2541) ทราบว่ามีโปรแกรมที่ใช้กับ WINDOWS ออกมาแล้ว

ตามธรรมเนียมของการเขียนหนังสือต้องมีการขอบคุณบุคคลต่างๆ ผู้เขียนก็หนีไม่พ้นและเต็มใจปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ดังกล่าว สองท่านแรกที่ต้องขอบพระคุณอย่างยิ่งคือ ดร.สมพร อรรถเสริมวงศ์ และ ศ.ดร.วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย ที่ผลิตโปรแกรมคุณภาพยอดเยี่ยมนี้ขึ้นมาทั้งยังราคาถูกให้วิศวกรไทยมีโอกาสได้ใช้ ขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้อิทธิพล การอบรมดูแลมาอย่างดี ขอบพระคุณครูอาจารย์ที่สั่งสอน

อบรมทั้งวิชาการและวิชาความเป็นมนุษย์ตั้งแต่เด็กจนโตกระทั่งมาเป็นครูเสียเอง ขอบคุณ คุณอรรวรรณ
ผบ.ทบ. (ผู้บังคับบัญชาที่บ้าน) ที่ไม่จับบ่นให้รำคาญใจ ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยช่วยให้เขียนอยู่เสมอ

ผู้เขียนหวังเพียงให้ผู้อ่านทดลองทำตามและสามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
พอสมควร มิได้หวังจะให้ไปเป็นผลงานทางวิชาการใดๆ ภาษาที่ใช้อาจจะเป็นภาษาพูดบ้าง ไม่มีบรรณานุกรม
เอาไว้อ้างอิงค้นคว้าเพิ่มเติม ก็ขอภัยไว้ด้วย

ผศ.สมศักดิ์ คำปลิว

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทที่ 1 แนะนำโปรแกรม Microcap II P1 Release 3.3	1
บทที่ 2 การวิเคราะห์โครงข้อหมุน (Trusses System)	19
บทที่ 3 การวิเคราะห์โครงข้อแข็ง (Frame System)	117
บทที่ 4 การวิเคราะห์โครงข้อแข็งมีผนังแข็ง (Frame-Wall System)	281

แนะนำโปรแกรม Microfeap II P1 Release 3.3

1.1 โปรแกรม Microfeap II P1

โปรแกรม Microfeap II มีอยู่หลายชุดโดยดูจากตัว P ตามด้วยตัวเลข เช่นที่กำลังกล่าวถึงนี้คือชุด P1 ซึ่งขณะนี้มีการจัดทำถึง P2 เท่านั้น ตัวอื่นๆ ยังเป็นโครงการอยู่ สำหรับ P1 นี้ใช้วิเคราะห์โครงข้อหมุนระนาบ (Plane trusses) โครงข้อแข็งในระนาบ (Plane frame) และ โครงข้อหมุน-ข้อแข็งร่วมกับผนังในระนาบ (Plane truss-frame wall system) โปรแกรมนี้ถึงรุ่นที่ 3.3 ในที่นี้ขออธิบายวิธีการเปลี่ยนหมายเลขรุ่นของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สักเล็กน้อย ตัวเลขหน้าทศนิยมจะเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการรื้อทำใหม่ทั้งหมดหรือมีการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่ของโปรแกรม เช่นรุ่นที่ 1.0 กับรุ่นที่ 2.0 จะเป็นคนละเรื่องเลย ตัวเลขหลังทศนิยมโดยเฉพาะตัวแรกจะเปลี่ยนแปลงบ้างแต่ยังคงโครงเดิมเอาไว้ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหลายจุด เช่น Microfeap II P1 Release 3.1 ไม่มีการบันทึกผลการวิเคราะห์เป็นไฟล์ข้อความ (Text file) แต่ Microfeap II P1 Release 3.3 มีการบันทึกผลการวิเคราะห์เป็นไฟล์ข้อความ ซึ่งผู้เขียนได้เขียนโปรแกรม Trusfeap เพื่ออ่านค่าจากไฟล์ข้อความไปเลือกออกแบบหน้าตัดเหล็กของชิ้นส่วนโครงข้อหมุนได้ หรือ RCFRAME เพื่ออ่านค่าจากไฟล์ข้อความไปออกแบบคานและเสา ค.ศ.ล.ที่ได้จากผลการวิเคราะห์โครงข้อแข็ง ย้อนกลับไปเรื่องการเปลี่ยนรุ่นโปรแกรมอีกนิด ตัวเลขหลังทศนิยมตัวที่สอง (ส่วนมากหลังทศนิยมไม่เกินสองตัว) จะเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเช่นทั้งโปรแกรมเปลี่ยนเพียงบรรทัดเดียวเท่านั้น เช่นโปรแกรม RC 1.10 กับ RC 1.15 ผู้ใช้งานอาจจะดูไม่ออกเลยว่าเปลี่ยนตรงไหนบ้าง

1.2 ลำดับขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมลง Harddisk

โปรแกรม Microfeap II P1 เป็นโปรแกรมที่เขียนบน Quick BASIC ทำงานบน DOS 6.22 Thai Edition ในการทำงานนั้นจะมีการอ่านไฟล์ GRAPHICS.COM และ GRAPHICS.PRO เพื่อใช้ในการคัดลอกภาพจากหน้าจอลงเครื่องพิมพ์ ดังนั้นถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ใดที่ทำงานบน WINDOWS 98 จะไม่สามารถคัดลอกภาพลงเครื่องพิมพ์ แต่สามารถพิมพ์ตัวหนังสือตัวเลขได้ ดังนั้น **ถ้าต้องการให้พิมพ์ภาพจากจอลงเครื่องพิมพ์ต้องบูทเครื่องจากแผ่นดิสก์ใน drive A: ซึ่งมี DOS 6.22 อยู่ และตลอดเวลาที่ใช้งานโปรแกรมนี้แผ่นดิสก์นั้นต้องอยู่ใน drive A: ตลอดเวลา**

ในการติดตั้ง (ทางคอมพิวเตอร์เรียกว่า Setup หรือ Install) โปรแกรม Microfeap II P1 ลงใน Harddisk ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ใช้แผ่น DOS 6.22 บูตเครื่องจาก drive A: ที่หน้าจอขึ้น C:\>_
2. เปลี่ยน drive จาก A: ไป drive C:

A:\>C:_ <Enter>

C:\>_

3. สร้าง Sub-directory หรือ Folder ใน drive C: สำหรับเก็บชุดโปรแกรม Microfeap II P1 ให้ชื่อว่า MFEAP1 โดยทำดังนี้

C:\>MD MFEAP1 <Enter>

C:\>_

4. เปลี่ยน directory จาก Root (คือ C:\>) ไปที่ MFEAP1

C:\>CD\MFEAP1 <Enter>

C:\MFEAP1>_

5. สร้าง Sub-directory ซ่อนอยู่ใน MFEAP1 โดยตั้งชื่อว่า DATA เพื่อเอาไว้เก็บข้อมูลงาน โครงสร้างแยกออกจากตัวโปรแกรม โดยทำดังนี้

C:\MFEAP1>MD DATA_ <Enter>

C:\MFEAP1>_

6. นำแผ่นโปรแกรม Microfeap II P1 Release 3.3 ใส่ใน Drive ที่เหมาะสม สมมติว่าเป็น drive A: แล้วทำการคัดลอกโปรแกรมทุกโปรแกรมในดิสก์เข้าไปเก็บใน directory MFEAP1 โดยทำดังนี้

C:\>MFEAP1>COPY A:*.* <Enter>

จะมีรายชื่อโปรแกรมปรากฏบนจอภาพหลายโปรแกรม เมื่อคัดลอกเสร็จแล้วที่หน้าจอ บรรทัดสุดท้ายจะขึ้นว่า

C:\MFEAP1>_

หมายความว่าได้ทำการ **คัดลอก (Copy)** เอาโปรแกรม Microfeap II P1 เข้ามาไว้ใน directory MFEAP1 ของ Harddisk เรียบร้อยแล้ว ตอนนี้ยังใช้งานโปรแกรมไม่ได้จนกว่า จะจัดการให้เหมาะสมกับแต่ละเครื่องต่อไป

7. ออกจาก Sub-directory MFEAP1 <DIR> โดยใช้คำสั่ง CD\

C:\MFEAP1>CD\ <Enter>

C:\>_ แสดงว่าขณะนี้อยู่ใน Root directory ของ drive C: แล้ว

8. สร้าง Batch file ชื่อ MFEAP1.BAT เพื่อความสะดวกในการเข้าไปใช้งานโปรแกรม

C:\>COPY CON MFEAP1>BAT <Enter>

- ขณะนี้ Cursor รอให้พิมพ์ข้อความลงไป

CD\MFEAP1 <Enter>

GRAPHICS <Enter>

P1START <Enter>

CD\ <Enter>

เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วให้กดปุ่ม Ctrl (ปุ่ม Control) ค้างเอาไว้ แล้วอีกมีเคาะปุ่มตัว Z ที่หน้าจอ บรรทัดล่างสุดจะมีข้อความ ^Z ขึ้นมา เคาะ Enter จะมีข้อความบอกว่า Copy เสร็จแล้ว ถ้ามีของเดิมอยู่จะมีข้อความถามว่าจะเขียนทับของเดิมหรือไม่ให้ตอบ Y แสดงว่าข้อความแต่ละบรรทัดเข้าไปอยู่ในไฟล์ MFEAP1.BAT เรียบร้อย

คำสั่งต่างๆ จะเป็นการชี้้นำให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตาม เมื่อทำการบูทเครื่องด้วยแผ่นดิสก์จนขึ้น A:\> แล้ว ให้เปลี่ยนไป drive C: โดยพิมพ์ C: เคาะ Enter จนที่จอขึ้น C:\> ถ้าจะใช้งานโปรแกรม Microfeap II P1 ก็พิมพ์แค่พิมพ์ MFEAP1 เคาะ Enter การทำงานของ DOS จะไปมองหาโปรแกรมชื่อ MFEAP1 นามสกุล BAT ถ้าไม่มีจะไปหาชื่อเดิมแต่นามสกุล COM ถ้าไม่มีไปหาชื่อเดิมนามสกุล EXE แต่ถ้ายังไม่มีก็จะแสดงข้อความฟ้องว่าหาไม่เจอ ในกรณีนี้มี MFEAP1.BAT ซึ่ง DOS จะอ่านข้อความที่เราพิมพ์ป้อนเข้าไปนั้นแล้วทำงานเรียงตามลำดับดังนี้

CD\MFEAP1 เปลี่ยน directory ไปที่ C:\MFEAP1>

GRAPHICS อ่านไฟล์จัดการเกี่ยวกับการคัดลอกหน้าจอลงเครื่องพิมพ์เข้าฝั่งหน่วยความจำ

P1START เริ่มทำงานโปรแกรม Microfeap II P1

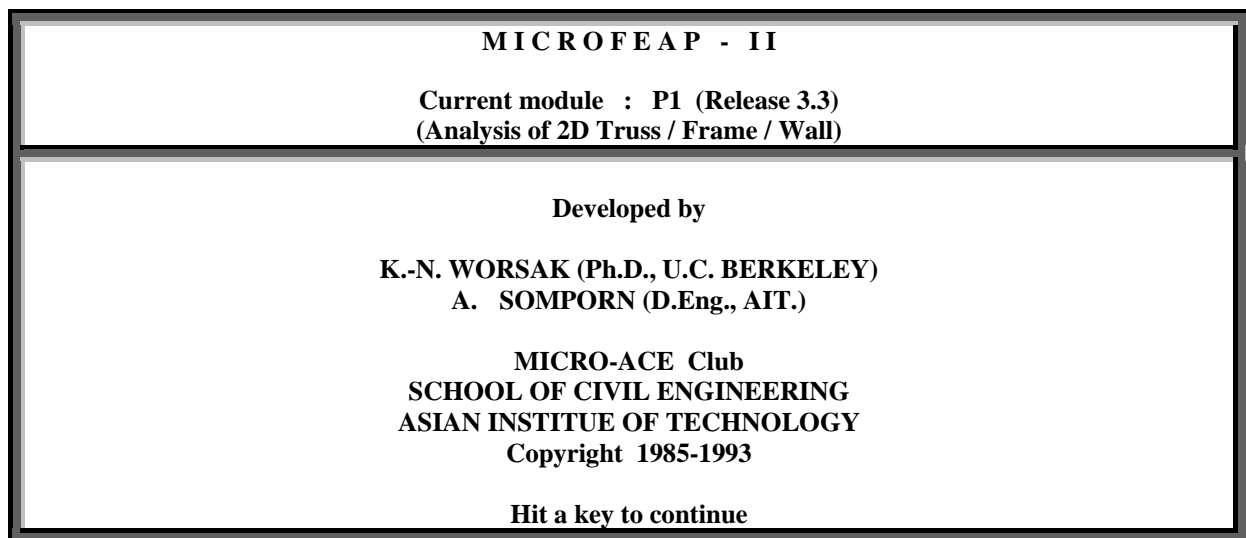
CD\ เมื่อเสร็จงานให้กลับเข้าสู่ Root directory

ตอนนี้การติดตั้งโปรแกรมยังไม่เรียบร้อยดีนัก มีบางอย่างที่ต้องดำเนินการต่อไปให้เสร็จก่อน ตอนนี้ให้แผ่น Microfeap II P1 ยังอยู่ใน drive A: พิมพ์

C:\>MFEAP1_ <Enter>

สักรู่นำจอจะขึ้นภาพที่ 1 ซึ่งเป็นป้ายประกาศโปรแกรม บรรทัดแรกสุดเป็นชื่อของโปรแกรม MICROFEAP-II บรรทัดที่สอง Current module : P1 (Release 3.3X บอกชุด P1 และรุ่นที่ 3.3 บรรทัดที่ 3 (Analysis of 2D Truss / Frame / Wall) บอกว่าเป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์โครงข้อหมุน (Trusses) โครงข้อแข็ง (Frame) ระบบที่มีผนัง (Wall) ในสองมิติ (2D = two dimensions) บรรทัดถัดลงไป developed by แปลว่าพัฒนาขึ้นมาโดย K.-N. WORSACK (Ph.D., U.C. BERKELEY) ศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย ดอกเตอร์จากเบอร์กลีย์ มหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่

ปริญญาคูมวิทยานิพนธ์ของท่านที่มีชื่อในบรรทัดถัดลงมาคือ A. SOMPORN (D.Eng., A.I.T) ดร.สมพร วรรณเศรษฐ์ ถัดไปเป็นข้อความ MICRO-ACE Club ชมรมไมโครคอมพิวเตอร์ทางวิศวกรรมโยธา SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING คณะวิศวกรรมศาสตร์ (โยธา) ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย Copyright 1985-1993 สงวนลิขสิทธิ์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1985-1993 บรรทัดสุดท้าย Hit a key to continue กระพริบอยู่ บอกว่าให้เคาะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์เพื่อทำงานต่อไป ก็ให้เคาะปุ่มบนแป้นพิมพ์ส่วนมากจะเป็นแป้นเว้นวรรค (Spacebar) แป้นยาวๆ ถ่างสุดเพราะเคาะง่ายดี จากนั้นหน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 2 คือ USER MENU



รูปที่ 1 ป้ายประกาศเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II

ในรูปที่ 2 บรรทัดบนสุดบอกวันที่ 19 เดือนกรกฎาคม ค.ศ.1994 เวลา 7.39 น. ถัดลงมาเป็นชื่อโปรแกรม ชุดและรุ่น ถัดลงมา AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW เป็นชื่อของผู้ที่ชื่อโปรแกรมมาใช้ชื่อของเมนู <<< USER MENU >>> ถัดลงไปมีข้อมูลให้เลือกคือ

S = START P1-MODULE
H = HARDWARE CONFIGURATION
I = INFORMATION
L = SHELL
E = EXIT TO SYSTEM

การเลือกงานที่ทำตามเมื่อดังกล่าวก็เพียงกดปุ่มตัวอักษรที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมายเท่ากับ จะขออธิบายย้อนจากล่างขึ้นบน

เมื่อเคาะตัว E หมายถึงเลือก EXIT TO SYSTEM คือการเลิกใช้งานโปรแกรม Microfeap แล้วกับเข้าไปในระบบ DOS หรือ Windows ตอนนี้อีกไม่ต้องทำหัวข้อนี้

```

Date : 07-19-1994
Time : 07:39:17

MICROFEAP - II
(P1 : Release 3.3)
AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
=====
<<< USER MENU >>>
S = START P1-MODULE
H = HARDWARE CONFIGURATION
I = INFORMATION
L = SHELL
E = EXIT TO SYSTEM
[Press <Esc> to convert data from P1 : Release 2.0 / 3.0 / 3.1 / 3.21]
=====
==> SELECT ?

```

รูปที่ 2 เมนูของผู้ใช้ (USER MENU)

```

=====
This option lets you temporarily return to DOS command level,
Where you can execute other programs and DOS commands. MICROFEAP-II
Remains in memory.
Please type 'EXIT' to return to MICROFEAP-II
=====
Microsoft® MS-DOS® Version 6
(C) Copyright Microsoft Corp. 1981-1993
C:\MFEAP1>_

```

รูปที่ 3 การใช้คำสั่ง SHELL ออกมาสู่ DOS prompt เป็นการชั่วคราว

```

=====
This option lets you temporarily return to DOS command level,
Where you can execute other programs and DOS commands. MICROFEAP-II
Remains in memory.
Please type 'EXIT' to return to MICROFEAP-II
=====
Microsoft® MS-DOS® Version 6
(C) Copyright Microsoft Corp. 1981-1993
C:\MFEAP1>_

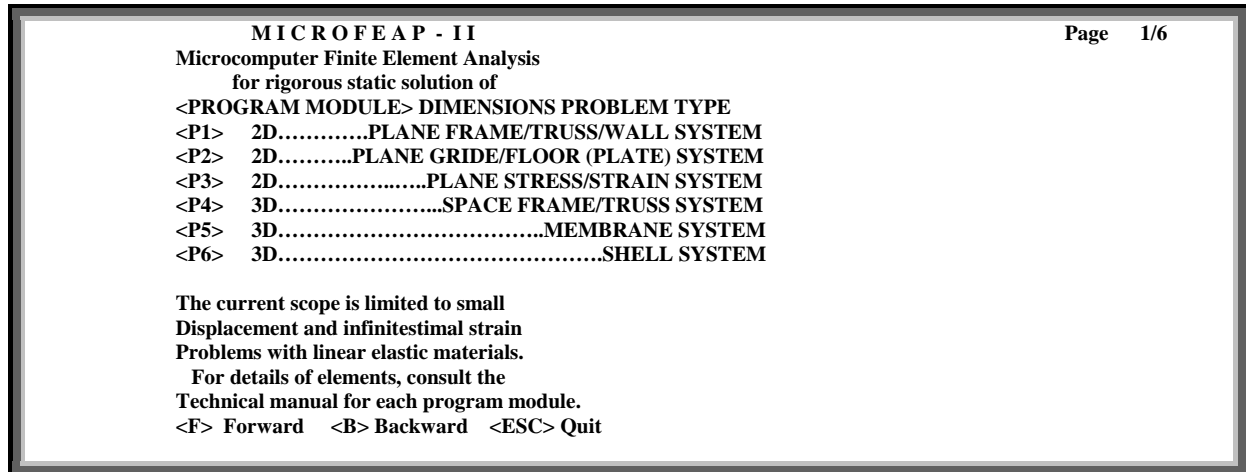
```

รูปที่ 4 การใช้คำสั่ง EXIT ย้อนกลับจาก DOS SHELL เข้าไป MICROFEAP

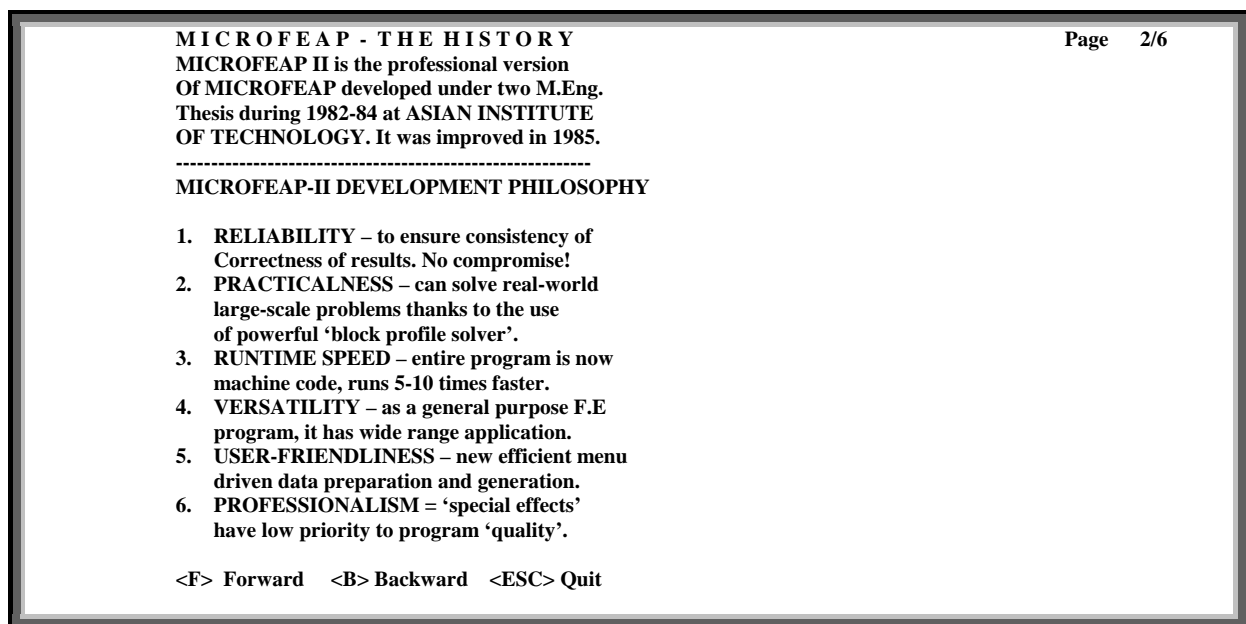
เมื่อเคาะตัว L หมายถึงเลือก SHELL เป็นการออกจากโปรแกรมไปที่ DOS prompt เป็นการชั่วคราวเพื่อทำงานอื่นเช่นกดลอกไฟล์โดยที่โปรแกรม Microfeap ยังคงอยู่ในหน่วยความจำ และเมื่อเสร็จงานแล้วจะกลับเข้าไปใน Microfeap อย่างเดิมก็เพียงแต่พิมพ์ EXIT เเคะ Enter ก็กลับไปรูปที่ 2 ได้อีกอย่างรวดเร็ว ลองเคาะตัว L หน้าจอขึ้นรูปที่ 3

จากรูปที่ 3 สังเกตข้อความ Please type 'EXIT' to return to MICROFEAP-II คือถ้าต้องการกลับไปทีโปรแกรม Microfeap ก็ให้พิมพ์ EXIT (แล้วต้องเเคะ Enter ด้วย) ให้กลับไปที Microfeap โดยพิมพ์ EXIT เเคะ Enter ตามรูปที่ 4 โปรแกรมจะกลับไปตามรูปที่ 2

จากรูปที่ 2 เมื่อเคาะตัว I หมายถึงเลือก INFORMATION ซึ่งเป็นรายละเอียดของโปรแกรม Microfeap นี้ (เป็นภาษาอังกฤษ) ดังแสดงในรูปที่ 5 แสดงออกมาทั้งหมด 6 หน้าจอ คู่มือที่บรรทัดล่างสุดมิให้เลือก 3 อย่าง ถ้าเคาะปุ่ม F เลือก Forward หมายถึงดูหน้าถัดไป ถ้าเคาะปุ่ม B เลือก Backward เป็นการดูหน้าที่แล้ว ถ้าเคาะปุ่ม Esc เลือก Quit เลิกดูรายละเอียดและกลับไปรูปที่ 2



รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II



รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II (ต่อ)

รายละเอียดต่างๆ พอสรุปได้ว่า โปรแกรม Microfeap เป็นชุดของโปรแกรมมี 6 อย่างคือ

P1 ระบบ 2 มิติ วิเคราะห์โครงข้อหมุน โครงข้อแข็ง และผนัง ในสองมิติ *คู่มือเล่มนี้คือ P1*

P2 ระบบ 2 มิติ โครงข้อแข็งระนาบ เช่นคานดัดกัน แผ่นแข็งระนาบเช่นแผ่นพื้น ไร่คาน

P3 ระบบ 2 มิติ วิเคราะห์ความเค้นความเครียดของระนาบ

MICROFEAP-II DEVELOPMENT PHILOSOPHY

1. UNITS must be selected for a problem so that the magnitude difference among all numerical constants can be as low as possible.
2. STABILITY. Structural system must be adequately restrained. Otherwise, the stiffness system can be ill-conditioned. The degree of static determinacy not < 0
3. COORDINATE SYSTEM must follow right hand screw rule, especially 3D systems.
4. NODE NUMBERING should be done in a fashion that the difference between the highest and the lowest nodes within each element is as low as possible. This will produce more diagonally packed stiffness matrix and therefore reduce no.of blocks.

<F> Forward Backward <ESC> Quit

รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II (ต่อ)

- > FINITE ELEMENT METHOD (FEM) A numerical procedure to evaluate the stiffness of a system by accumulating all contributions from individual subdomains (elements).
- > ELEMENTS Typical basic subdomains with a specific geometrical characteristics.
- > ELEMENT TYPE Classification of elements e.g. all beams belong to beam element type.
- > MATERIAL SET A set of material & section properties shared by a 1 or more elements of the same demand type.
- > NODE (JOINT) A discrete position where some kinematic continuity is enforced.
- > DEGREE-OF-FREEDOM (DOF) All kinematic variables (eg. Displacements) of nodes.

<F> Forward Backward <ESC> Quit

รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II (ต่อ)

P4 ระบบ 3 มิติ โครงข้อแข็งและโครงข้อหมุน 3 มิติ

P5 ระบบ 3 มิติ ระบบผิวบาง (Membrane)

P6 ระบบ 3 มิติ ระบบเปลือกบาง (Shell)

ระบบทั้งหมดนี้ใช้กับงานที่มีการเคลื่อนที่น้อยๆ และวัสดุต้องเป็นวัสดุยืดหยุ่น

- > **LOCKED:DOF** locked by support or prescribed with a given value (settlement).
 - > **BOUNDARY CONDITION** State of locked or free for each DOF. Default state = free.
 - > **SYSTEM DOF'S** Total unlocked (free) DOF's in the system = total no. of equations.
 - > **ELEMENT CONNECTIVITY** Arrangement (order) of nodes within each individual element.
 - > **ELEMENT STIFFNESS** Resistance quality of an element defined as forces required to displace nodes one by one by 1 unit DOF.
 - > **SYSTEM STIFFNESS** Resistance quality of the system, obtained by assembling individual element stiffness contributions.
- <F> Forward Backward <ESC> Quit

รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II (ต่อ)

- > **DIRECT STIFFNESS METHOD** A direct stiffness assembling procedure similar to FEM as used in Matrix Analysis of Structures.
 - > **DISPLACEMENTS** A generalized term so used for all DOF's including joint rotations.
 - > **STRESSES** A generalized term used for all stress representations in each element.
 - > **LOAD CASE** Each specific pattern of loads which solution is obtained for.
 - > **LOAD COMBINATION** Combined load cases, each multiplied by its load case factor.
 - > **BLOCK PROFILE SOLVER** Efficient solver for large-scale stiffness equations. Profile active coeff's are stored in Blocks. Free memory determine block size.
- <F> Forward Backward <ESC> Quit

รูปที่ 5 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II (ต่อ)

โปรแกรมนี้พัฒนาโดยเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต 2 ชั้น ที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ระหว่างปี ค.ศ.1982-1984 และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในปี ค.ศ.1985

ปรัชญาในการพัฒนาโปรแกรม MICROFEAP คือ

1. ความเชื่อถือได้ คำตอบที่ได้จะต้องถูกต้องแม่นยำ ไม่มีมั่วเด็ดขาด
2. ประยุกต์ใช้งานง่าย งานขนาดใหญ่ก็ต้องใช้ได้

3. ทำงานได้เร็ว โปรแกรมเป็นภาษาเครื่องจึงทำงานได้เร็วกว่าภาษาสูง 5-10 เท่า
4. ทำงานได้หลายอย่าง สามารถประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง
5. ใช้ง่าย ลักษณะเมนูเลือกงานทำให้ใช้ง่าย
6. ระดับมืออาชีพ เหมาะใช้กับงานจริงไม่ใช่เพียงการเรียนรู้หรือเล่นๆ

คำแนะนำสำหรับผู้ใช้

1. หน่วยของแรง ระยะทาง ต้องมีการกำหนดให้ถูกต้อง
2. เสถียรภาพของโครงสร้าง จะต้องจัดโครงสร้างให้มีเสถียรภาพ ไม่ใช่พังตั้งแต่ยังไม่ได้รับแรงอะไรเลย คำนวณของอินดีเทอมีเนชันต้องไม่น้อยกว่า 0
3. ระบบแกนพิกัด เป็นแบบพิกัดฉากซึ่งต้องเป็นไปตามกฎมือขวา โดยเฉพาะระบบ 3 มิติ
4. การให้หมายเลขจุดต่อ (NODE) ต้องพยายามจัดให้หมายเลขจุดต่อเรียงเป็นระเบียบและสิ่งที่ใช้บอกที่ดีหรือไม่นั้นดูจากความต่างของหมายเลข Node ที่ปลายของชิ้นส่วน (Element) ถ้าหมายเลขต่างกันน้อย การใช้พื้นที่หน่วยความจำน้อยตามไปด้วย การคำนวณจะเร็วขึ้น

รายละเอียดอื่นๆ

Finite Element Method (FEM) เป็นกระบวนการทางตัวเลขเพื่อหาค่าสถิติเนสของระบบ โดยรวบรวมจากชิ้นส่วนแต่ละชิ้น

ชิ้นส่วน หรือ Element อาจจะเป็นท่อนๆ ระหว่างจุดต่อ หรือเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม หรือสามเหลี่ยม ชนิดของชิ้นส่วน การแยกแยะชนิดของชิ้นส่วนออกเป็นกลุ่มๆ เช่น คาน เสา

สมบัติวัสดุ (Material set) จะต้องมีการบอก โมดูลัสยืดหยุ่น พื้นที่หน้าตัด โมเมนต์อินเนอร์เซีย หรืออื่นๆ แต่ละชุดก็ต้องบอกว่ามีชิ้นส่วนใดบ้างที่มีสมบัติที่กำหนดไว้นั้น

จุดต่อ (Node) เป็นจุดที่มีการคำนวณการเคลื่อนที่ เป็นจุดปลายหรือมุมของชิ้นส่วน

ดัชนีความอิสระ (Degree-Of-Freedom, DOF) จำนวนตัวแปรแทนการเคลื่อนที่ของจุดต่อทั้งหมด

การยึดตัวของจุด เช่นการยึดตัวของจุดรองรับ หรือระยะตรุดตัวของจุดรองรับ

สภาวะของจุดรองรับ (Boundary condition) ใช้บอกสภาวะของจุดรองรับว่าตรึงเอาไว้ (Locked) หรือปล่อยให้เคลื่อนที่อิสระ (Free) สถานะที่กำหนดไว้แล้วหรือค่า default คือ Free

การเชื่อมต่อของชิ้นส่วน ใช้บอกว่าชิ้นส่วนนั้นๆ อยู่ระหว่างจุดต่อใดเพื่อบอกตำแหน่งของชิ้นส่วน

สถิติเนสของชิ้นส่วน เป็นความต้านทานการเคลื่อนที่ของจุดต่อที่ปลายของชิ้นส่วนตาม DOF 1 หน่วย

สถิติเนสของระบบ เป็นการรวมเอาสถิติเนสของชิ้นส่วนทุกชิ้นส่วนมาเป็นสถิติเนสของระบบทั้งหมด

วิธี stiffness โดยตรง (Direct Stiffness Method) เป็นวิธีการวิเคราะห์หลักๆ กับวิธีเมทริกซ์ การเคลื่อนที่ (Displacement) อาจจะแปลว่า การย้ายตำแหน่ง การขจัด การกระจัด เป็นการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของจุดต่อไปตาม DOF ของจุดนั้นๆ ทั้งนี้รวมถึงการหมุนของชิ้นส่วนที่ปลายด้วย

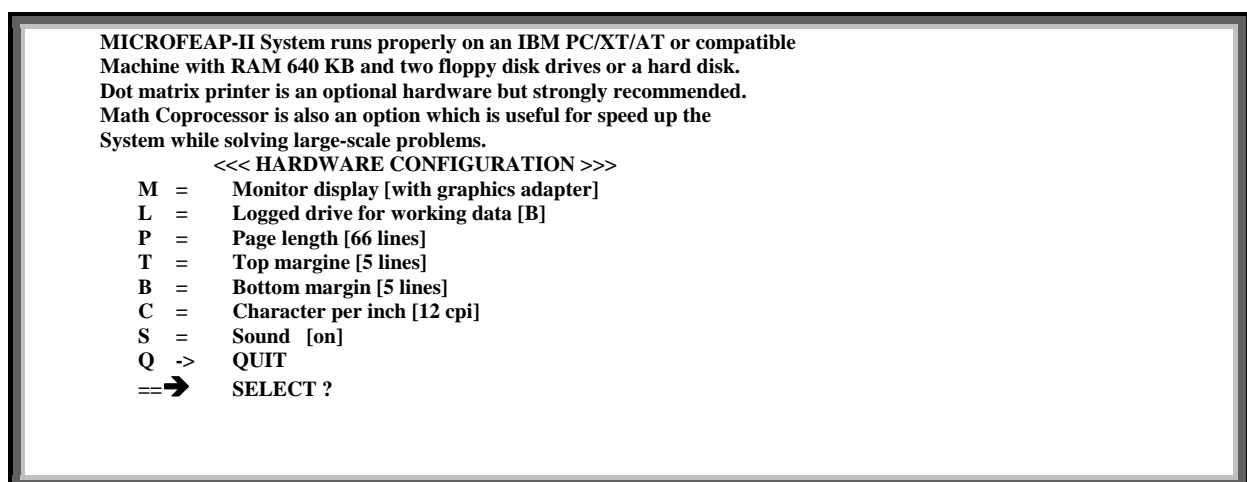
แรงและหน่วยแรง (Stresses) หมายถึง แรง โมเมนต์ดัด โมเมนต์บิด หน่วยแรงดึง หน่วยแรงอัด หน่วยแรงเฉือน

ชุดแรงกระทำ (Load Case) เป็นการกำหนดชุดแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง โครงสร้างแต่ละตัว อาจจะมีแรงกระทำหลายชุด เช่น น้ำหนักบรรทุกคงที่ น้ำหนักบรรทุกจร แรงลม แผ่นดินไหว

การผสมผสานชุดแรงกระทำ (Load combination) เป็นการให้ชุดแรงหลายๆ ชุดกระทำกับ โครงสร้างโดยมีตัวคูณหรือ Load Factor ถ้าจะให้เต็มทีก็คูณด้วย 1 ถ้าจะไม่ให้กระทำก็ให้ตัวคูณเป็น 0

กรอบตัววิเคราะห์ (Block profile solver) เป็นระบบโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์สมการขนาดใหญ่ โดยแบ่งเป็นกรอบสี่เหลี่ยมเรียกว่า Block เหลื่อมกันที่มุม เมื่อวิเคราะห์ทีละกรอบก็จะทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น และวิเคราะห์โครงสร้างขนาดใหญ่มากขึ้นได้

ย้อนกลับไปรูปที่ 2 ตัวเลือกถัดขึ้นไปคือ H เป็นการเลือก Hardware Configuration ใช้สำหรับ ตั้งค่าต่างๆ เกี่ยวกับตัวเครื่องเช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ ช่องเก็บแผ่นข้อมูล ให้ทดลองเกาะ H หน้าจอจะเป็นดัง รูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงรายการเกี่ยวกับระบบเครื่อง

จากรูปที่ 6 ถ้ากดตัว M เป็นการเลือก Monitor display [with graphic adapter] ซึ่งใช้กำหนดเกี่ยวกับจอภาพที่ใช้แสดงผล ปกติจะต้องมีตัวควบคุมภาพที่บอกไว้ในวงเล็บด้วย

ถ้าเลือกกดตัว L เป็นการเลือก Logged drive for working data [B] สำหรับเลือกช่องขับดิสก์ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูล ข้อนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งจะอธิบายต่อไป

ถ้าเลือกกด **P** เป็นการเลือก Page length [66 lines] ใช้กำหนดจำนวนบรรทัดในการพิมพ์แต่ละหน้ากระดาษซึ่งยาว 11 นิ้ว ค่า 66 เป็นค่าปกติ (default) ที่เหมาะสมกับการพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษสั้นๆ อยู่แล้วไม่ควรเปลี่ยนแปลงอะไร

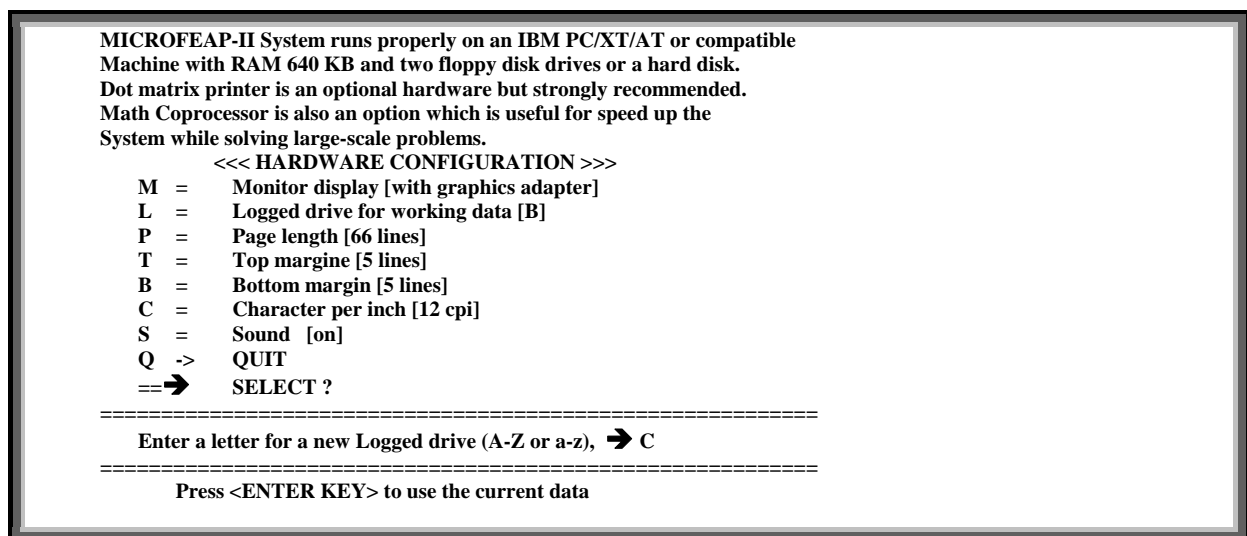
ถ้าเลือกกด **T** เป็นการเลือก Top margin [5 lines] บอกว่าในการพิมพ์กระดาษแต่ละแผ่นจะเว้นจากขอบบนของกระดาษกี่บรรทัดจึงจะเริ่มพิมพ์ข้อความแรก ในที่นี้เว้น 5 บรรทัดซึ่งก็เหมาะสมแล้วไม่ต้องเปลี่ยนอะไร

ถ้าเลือกกด **B** เป็นการเลือก Bottom margin [5 lines] คล้ายกันก็จะเว้นการพิมพ์จากขอบล่างกี่บรรทัด ในที่นี้ 5 บรรทัดซึ่งก็เหมาะสมแล้วไม่ต้องเปลี่ยนอะไร ในการพิมพ์จริงนั้น ถ้ายังมีข้อความที่ต้องพิมพ์อยู่อีกเครื่องจะเลื่อนเอากระดาษแผ่นใหม่ขึ้นมาพิมพ์

ถ้าเลือกกด **C** คือ Character per inch [12 cpi] ในการพิมพ์งานนั้นจะใช้กี่ตัวอักษรต่อระยะ 1 นิ้ว ค่าที่ตั้งเอาไว้คือ 12 ตัวต่อนิ้ว เราอาจจะเปลี่ยนเป็น 10 หรือ 17 หรือตัวบีบ (condense) แล้วแต่ความเหมาะสม ผู้เขียนขอใช้ 12 ตัวต่อนิ้วเลยไม่เปลี่ยนอะไร

ถ้าเลือกกด **S** คือ Sound [on] เป็นการเลือกว่าจะให้เปล่งเสียง [on] หรือไม่ให้เปล่งเสียง [off]

ถ้าเลือกกด **Q** -> QUIT เป็นการเลิกงานจากหน้าจอนี้แล้วถอยกลับไป 1 ระดับคือรูปที่ 2 นั่นเอง



รูปที่ 7 เลือกกด L เพื่อเปลี่ยน Logged drive จาก B เป็น C

จากรูปที่ 6 ให้เคาะ **L** เพื่อเปลี่ยนช่องขับดิสก์จาก B ไปเป็น Harddisk ที่ C หน้าจอจะขึ้นตัวเลือกให้ระบุช่องขับดิสก์เก็บข้อมูลตามรูปที่ 7 (มาจากรูปที่ 6) พิมพ์ C เเคาะ Enter หน้าจอจะเป็นดังรูปที่ 8 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 6 ต่างกันที่ Logged drive เปลี่ยนจาก B เป็น C แสดงว่าโปรแกรมรับทราบแล้วว่าต่อไปนี้การทำงานของโปรแกรมจะนำข้อมูลเก็บไว้ใน drive C: แต่ยังไม่ว่าจะเป็น folder หรือ directory ใด

MICROFEAP-II System runs properly on an IBM PC/XT/AT or compatible Machine with RAM 640 KB and two floppy disk drives or a hard disk. Dot matrix printer is an optional hardware but strongly recommended. Math Coprocessor is also an option which is useful for speed up the System while solving large-scale problems.

<<< HARDWARE CONFIGURATION >>>

M = Monitor display [with graphics adapter]
L = Logged drive for working data [C]
P = Page length [66 lines]
T = Top margin [5 lines]
B = Bottom margin [5 lines]
C = Character per inch [12 cpi]
S = Sound [on]
Q -> QUIT
==> SELECT ?

รูปที่ 8 แสดงผลการเปลี่ยน Logged drive จาก B เป็น C

จากรูปที่ 8 เค้าตัว Q เพื่อกลับไปรูปที่ 2 เหลือตัวเลือกสุดท้าย S = START P1 MODULE ซึ่งเราจะใช้มากที่สุด ให้เค้าตัว S หน้าจอขึ้นรูปที่ 9 เรียกว่า **ACTIVITY MENU** มีรายละเอียดควรพิจารณา ดังนี้

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → UNDEFINED บอกชื่อไฟล์ของงานที่กำลังใช้อยู่ ในกรณีนี้ UNDEFINED บอกว่า *ยังไม่มีชื่อไฟล์ใดๆ เลย* และต่อไปเป็นตัวเลือกต่างๆ ดังจะอธิบายต่อไปนี้

- D = DATA MODE ถ้าเค้าตัว D จะเป็นการเข้าไปดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูล (DATA) ทั้งการจัดเก็บในดิสก์ การแสดงข้อมูลออกทางจอภาพและทางเครื่องพิมพ์
- S = SOLUTION MODE ถ้าเค้าตัว S จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจุบัน (Current)
- R = RESULT MODE ถ้าเค้าตัว R เป็นการนำผลที่วิเคราะห์เสร็จแล้วมาแสดงออกทางจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ หรือเก็บเป็นไฟล์ข้อความ (Text file) แล้วนำไปใช้ต่อโดยการเขียนโปรแกรมเรียกใช้ไฟล์ข้อความอีกต่อหนึ่ง
- G = GRAPHIC MODE ถ้าเค้าตัว G เป็นการแสดงภาพของโครงสร้างออกทางหน้าจอภาพและส่งออกทางเครื่องพิมพ์ได้ด้วยการกดปุ่ม Print Scrn มุมบนขวาของแป้นพิมพ์
- C = CHANGE CURRENT PROJECT ถ้าเค้าตัว C เป็นการเปลี่ยนชื่อไฟล์งานซึ่งมีการป้อนไว้เรียบร้อยแล้ว การเลือกหัวข้อนี้นี้จะเป็นการอ่านข้อมูลจากที่เก็บไว้ในแผ่นดิสก์เข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำ
- U = UTILITY ถ้าเค้าตัว U เป็นการเลือกตัวช่วยงาน (Utility) ซึ่งในการเข้าสู่โปรแกรมครั้งแรกสุดนั้นจะต้องเลือกข้อนี้ก่อนดังจะอธิบายต่อไป เมื่อจัดการเรียบร้อยแล้วจึงจะใช้งานโปรแกรมได้จริง
- Q = QUIT TO USER MENU ถ้าเค้าตัว Q ใช้ในการย้อนกลับไป USER MENU หรือรูปที่ 2 นั่นเอง

E = EXIT TO SYSTEM ถ้าเคาะตัว E จะเป็นการเลิกงานและกลับไป DOS prompt

MICROFEAP-II (P1 : Release 3.3)		Date : 07-19-1994 Time : 07:26:30
AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →UNDEFINED		
ACTIVITY MENU : =====	D = DATA MODE S = SOLUTION MODE R = RESULT MODE G = GRAPHICS MODE C = CHANGE CURRENT PROJECT U = UTILITY	
	Q -> QUIT TO USER MENU	
	E -> EXIT TO SYSTEM	
	====→ SELECT ?	

รูปที่ 9 ACTIVITY MENU ที่เกิดจากการเลือก START P1-MODULE

ขณะหน้าจออยู่ตามรูปที่ 9 ให้เคาะตัว U เพื่อเข้า UTILITY MENU ดังรูปที่ 10 ซึ่งมีตัวเลือกหลายตัวคือ

ถ้ากดตัว D = DELETE PROJECT เป็นการลบไฟล์งานออกจากแผ่นดิสก์ ซึ่งเรามักจะไม่ทำข้อนี้เว้นแต่จะได้ Copy เอาไว้ในแผ่นดิสก์แล้วจึงล้างออกจาก Harddisk เพื่อให้เนื้อที่ในดิสก์ว่างมากขึ้น

ถ้ากดตัว C = COPY A PROJECT สำหรับคัดลอกไฟล์งานเป็นชื่ออื่น นิยมใช้ในกรณีทำงานทำนองเดียวกันอาจจะเปลี่ยนเฉพาะพิกัดบางจุด หรือเปลี่ยนน้ำหนักบรรทัด

ถ้ากดตัว M = MAKE A NEW DIRECTORY ใช้สำหรับสร้าง Sub-directory หรือ Sub-folder เช่นใช้ในการสร้าง DATA <DIR> เพื่อเอาไว้เก็บข้อมูลเป็นต้น

ถ้ากดตัว W = WORKING DATA DIRECTORY <C:> ใช้กำหนด directory ที่ใช้เก็บไฟล์งานต่างๆ หัวข้อนี้จะมีการใช้งานเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ถ้ากดตัว L = SHELL เป็นการออกสู่ DOS prompt ชั่วคราว หลังจากทำงานอื่นเสร็จแล้วจะกลับเข้าไปใน Microfeap ก็เพียงพิมพ์ EXIT เเคาะ Enter

ถ้ากดตัว Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU ใช้ออกจาก Utility แล้วกลับไป Activity menu ในรูปที่ 9

จากรูปที่ 10 เคา W เพื่อเปลี่ยน Directory ที่เก็บไฟล์งานซึ่งเดิมอยู่ที่ Root ของ drive C: เพราะหน้าจอบอก <C:> ต้องการให้เปลี่ยนเป็น C:\MFEAP1\DATA ซึ่งเราได้สร้างไว้ก่อนหน้านี้อแล้วเพื่อเอาไว้เก็บข้อมูลของ Microfeap หน้าจอขึ้นดังรูปที่ 11

```

Date : 07-19-1994
Time : 07:30:57

=====
UTILITY MENU
=====
D = DELETE PROJECT
R = RENAME A PROJECT
C = COPY A PROJECT
M = MAKE A NEW DIRECTORY
W = WORKING DATA DIRECTORY      <C:>
L = SHELL
Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU
==> SELECT ?

```

รูปที่ 10 UTILITY MENU เข้าถึงโดยเคาะตัว U ใน ACTIVITY MENU

```

Date : 07-19-1994
Time : 07:31:05

=====
UTILITY MENU
=====
D = DELETE PROJECT
R = RENAME A PROJECT
C = COPY A PROJECT
M = MAKE A NEW DIRECTORY
W = WORKING DATA DIRECTORY      <C:>
L = SHELL
Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU
=====
NAME OF THE NEW WORKING DATA DIRECTORY -> \MFEAPI\DATA
=====

NOTE : The specify data directory must already exit in the current data disk.
       Use 'SHELL & DIR' to list all existing directories.

ENTRY FORMAT -> \NAME1 or \NAME1\NAME2\...

```

รูปที่ 11 การเปลี่ยน Directory สำหรับเก็บไฟล์งาน

```

Date : 07-19-1994
Time : 07:31:20

=====
UTILITY MENU
=====
D = DELETE PROJECT
R = RENAME A PROJECT
C = COPY A PROJECT
M = MAKE A NEW DIRECTORY
W = WORKING DATA DIRECTORY      <C:\MFEAPI\DATA\>
L = SHELL
Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU
==> SELECT ?

```

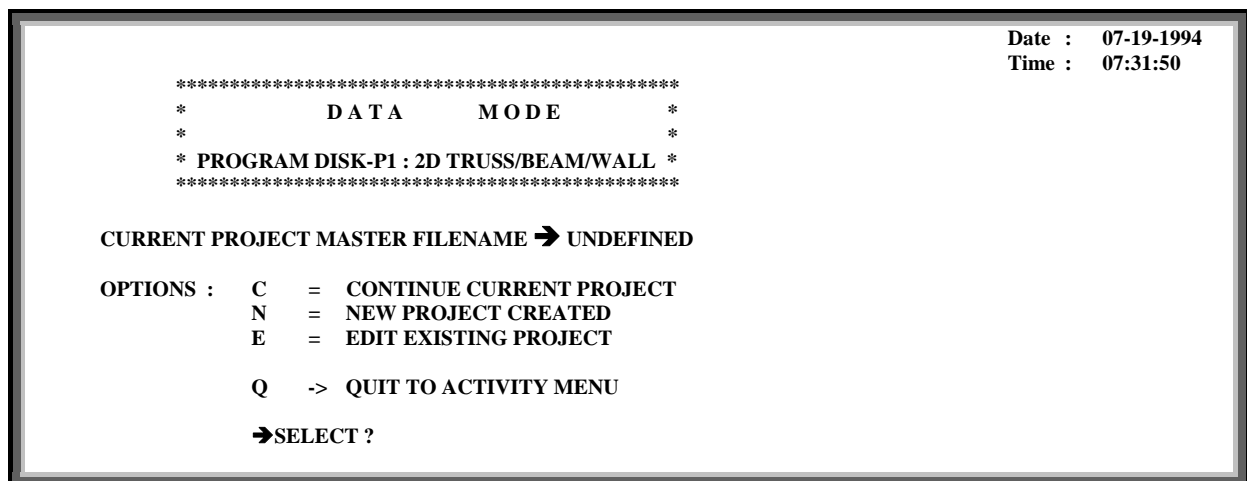
รูปที่ 12 UTILITY MENU หลังจากเปลี่ยน Directory แล้ว

จากรูปที่ 11 คู่มือรหัสด้านล่างเป็นตัวอย่างการป้อนชื่อของ Directory โดยไม่ต้องใส่ชื่อ drive C: เพราะได้ทำไปตอน Hardware Configuration เรียบร้อยแล้ว พิมพ์ \MFEAP1\DATA แล้วเคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนไปรูปที่ 12 คือ <C:> เปลี่ยนเป็น <C:\MFEAP1\DATA\> สังเกตว่าตอนพิมพ์นั้นหลัง DATA ไม่ได้พิมพ์ \ แต่ในรูปที่ 12 โปรแกรมใส่ \ หลัง DATA ให้เอง

จากรูปที่ 12 เคาะตัว Q เพื่อกลับเข้า ACTIVITY MENU ดังรูปที่ 9

จากรูปที่ 9 เคาะตัว D เพื่อเข้า DATA MODE หน้าจอจะเป็นดังรูปที่ 13

จากรูปที่ 13 ขณะนี้ยังไม่มีไฟล์งานใดๆ เลย จึงมีคำว่า UNDEFINED กระพริบอยู่ ตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัว ตัวสุดท้ายคือ Q ถ้าเคาะตัว Q หมายถึง Quit to activity menu เป็นการกลับไปหน้าจอตามรูปที่ 9 ดังเดิม ถ้าเคาะตัว C หมายถึง Continue current project คือการเข้าไปทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงในไฟล์งานปัจจุบัน (กรณีนี้ทำไม่ได้เพราะไฟล์งานปัจจุบันยังไม่มีเลย) ถ้าเคาะตัว N หมายถึง New project created เป็นการสร้างไฟล์งานใหม่ขึ้นมา (ซึ่งในกรณีที่ยังไม่มีไฟล์งานนี้จะต้องเลือกทำตัวนี้ก่อน) และถ้าเคาะตัว E หมายถึง Edit existing project ให้สำหรับเรียกไฟล์งานที่เคยสร้างเอาไว้ในดิสก์มาก่อนแล้วนำขึ้นมาแก้ไขดัดแปลงใหม่



รูปที่ 13 หน้าจอเริ่มต้นของ DATA MODE

ตอนนี้ให้กลับไป Activity menu ตามรูปที่ 9 โดยเคาะตัว Q ขณะอยู่ในรูปที่ 13 หน้าจอกลับไปรูปที่ 9

บันทึก

การวิเคราะห์โครงข้อหมุน

2.1 โครงข้อหมุน (TRUSS)

โครงข้อหมุน (Truss) เป็นโครงสร้างประเภทที่ชิ้นส่วนรับแรงตามแนวแกนเท่านั้น หรือชิ้นส่วนที่มีแรงกระทำเพียงสองแรงที่ปลายจุดต่อ (Two-forces member) เช่นในรูปที่ 14 เป็นโครงหลังคาโรงงานแห่งหนึ่ง หลังจากที้ออกแบบแปลและถ่ายน้ำหนักลงจุดต่อด้านบนเรียบร้อยแล้วนำมาเขียนรูปดังแสดง ต้องทำการวิเคราะห์หาแรงในชิ้นส่วนแต่ละชิ้นว่าเป็นแรงดึงหรือแรงอัดและวัดความยาวเอาไว้ด้วย จากนั้นจึงจะนำไปออกแบบหาขนาดชิ้นส่วนที่แข็งแรงเหมาะสมที่จะรับแรงซึ่งเกิดขึ้นในชิ้นส่วนได้ การวิเคราะห์ในสมัยก่อนอาจจะใช้วิธี Section & Joint Method หรือบางครั้งใช้วิธีเขียนรูปหรือ Graphic Static Method การวิเคราะห์ดังกล่าวแทบไม่มีใครคำนวณหาการโก่งตัว (Deflection หรือ Displacement) เนื่องจากใช้เวลามาก แม้ว่าในความเป็นจริงจะมีประโยชน์ในการก่อสร้างโดยมีการยกกลางเพื่อทรุด กล่าวคือช่างจะวาดแบบลงพื้นราบโดยยกตรงกลางให้สูงไว้พอประมาณหรือตามที่คำนวณได้ เมื่อยกขึ้นวางจริงๆ แล้วโครงจะแอ่นลงมาอยู่ในแนวราบพอดี

เนื่องจากโปรแกรม Microfeap เขียนขึ้นเป็นภาษาอังกฤษ จึงมีศัพท์ที่เกี่ยวข้องควรทราบหลายคำ ดังนี้

NODE หมายถึง จุดต่อ ของชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งต้องป้อน พิกัด (Coordinate) ระบบแกนพิกัดฉาก (Cartesian coordinate system) หรือระบบแกน x แกน y ซึ่งตั้งฉากกันนั่นเอง ซึ่งปกติเราจะลากแกน x หรือแกนนอนให้ ทับกับจุดที่อยู่ล่างสุดของโครงสร้าง และลากแกน y หรือแกนตั้งให้ ทับกับจุดที่อยู่ทางซ้ายสุดของโครงสร้าง จุดตัดของแกนทั้งสองเป็น จุดกำเนิด (Origin) การบอกพิกัดของ NODE จะบอกเป็น (x, y) ซึ่งวัดจากจุดกำเนิด

ELEMENT หมายถึง ชิ้นส่วน แต่ละชิ้นส่วนจะมี NODE อยู่ทีปลายทั้งสองข้าง การแบ่งชิ้นส่วนเช่นканไม่จำเป็นว่าจะต้องอยู่ระหว่างจุดรองรับเท่านั้น อาจจะแบ่งเป็นย่อยๆ ออกไปหลายๆ ชิ้นต่อกันซึ่งจะช่วยให้อะการวิเคราะห์แม่นยำถูกต้องมากขึ้น สำหรับชิ้นส่วนในโครงข้อหมุนซึ่งเป็นชิ้นส่วนรับสองแรงนิยมให้อยู่ระหว่างจุดต่อถึงจุดต่อเลย

BOUNDARY หมายถึง สภาพยึดรั้งของจุดรองรับ ซึ่งจุดรองรับนั้นต้องเป็น NODE จะไปอยู่ระหว่างกลางชิ้นส่วนไม่ได้ ลักษณะของจุดรองรับของ TRUSS จะมีสองแบบคือ แบบลูกกลิ้ง (Roller) และ

แบบยึดหมุนหรือแบบบานพับ (Hinge) ถ้าเป็น Frame จะมี แบบยึดแน่น (Fixed) การบอกสภาพยึดรั้งของจุดรองรับใน Microfeap จะพิจารณาจากการ *เคลื่อนที่ได้* หรือ *เคลื่อนที่ไม่ได้* ในแต่ละทิศทางของจุดรองรับนั้น การเคลื่อนที่จะพิจารณาในสามทิศทาง *การเคลื่อนที่เชิงเส้นในแนวแกน x, การเคลื่อนที่เชิงเส้นในแนวแกน y, การหมุนรอบแกน z* (ซึ่งแกน z เป็นแกนโผล่ขึ้นจากหน้ากระดาษที่เราเขียนรูปโครงสร้าง) ถ้า *เคลื่อนที่ได้* เรียกว่า *Free* ด้วยย่อว่า *F* และถ้า*เคลื่อนที่ไม่ได้*เรียกว่า *Locked* ด้วยย่อ *L* โดยที่ 1-BOUN. หมายถึงการเคลื่อนที่ในแนวแกน x, และ 2-BOUN. หมายถึงการเคลื่อนที่ในแนวแกน y ซึ่งถ้าเป็นโครงข้อแข็งหรือ Frame จะเพิ่ม 3-BOUN. เป็นการหมุนรอบแกน z

LOAD หมายถึง *น้ำหนักบรรทุก* หรือ *แรงที่กระทำ* โดยปกติทั่วไปแรงมักจะกระทำที่ NODE เรียกว่า Nodal applied force ยกเว้นโครงข้อแข็งจะมีน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ (Uniform load) ซึ่งถือว่าเป็นแรงบนชิ้นส่วน (Element load) อย่างหนึ่ง หรือมีแรงกระทำเป็นจุดอยู่ระหว่าง NODE เรียก Concentrate load หรือการทรุดตัวของจุดรองรับ (Support settlement) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature load) หรือน้ำหนักของตัวชิ้นส่วนเอง (Volume load)

NODAL GEN มาจาก Nodal generate หมายถึง *ช่วงการป้อนเป็นตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน* คือในการป้อนข้อมูลทั่วไปจะต้องป้อนทีละ 1 ตัวเรียงไปเรื่อยๆ จนหมด ซึ่งถ้ามีข้อมูลมากๆ โอกาสผิดพลาดสูงมากแต่โปรแกรม Microfeap ได้ออกแบบการป้อนเป็นช่วง เช่นการป้อนพิกัด (x, y) ของ Node หมายเลข 1 ถึงหมายเลข 30 ลักษณะของจุดต่างๆ จาก 1 ถึง 30 อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ระยะห่างเท่ากัน เราเพียงป้อนพิกัด (x, y) ของจุด 1 แล้วบอกว่า Nodal Gen เป็น 1 หมายความว่าหมายเลขของ Node เรียงลำดับเพิ่มขึ้นคราวละ 1 จากนั้นป้อนจุดสุดท้ายที่ 30 ปิดด้วย Nodal Gen เป็น 0 โปรแกรมจะไปคำนวณหาพิกัดของ Node 2 ถึง 29 ให้เองโดยอัตโนมัติ รายละเอียดเรื่องนี้จะอธิบายอีกครั้งในเรื่องการเตรียมข้อมูลและป้อนข้อมูล

2.2 การเตรียมข้อมูลสำหรับโครงข้อหมุน

ข้อมูลสำหรับโครงสร้างทั่วไปที่จะนำมาวิเคราะห์ แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

ก. ข้อมูลเกี่ยวกับจุดต่อ (Node Data) จะต้องป้อนพิกัด (Coordinate) ของจุดต่อแต่ละจุดและกำหนดว่าจุดใดเป็นจุดรองรับ ทั้งจุดรองรับนั้นรับแรงอะไรได้บ้าง (Boundary data) ในการป้อนพิกัดของจุด หากพบว่า *จากจุดเริ่มต้น ไปถึง จุดสุดท้าย นั้น อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ระยะห่างระหว่างจุดเท่ากัน และหมายเลขของจุดเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอเท่ากัน* เราจะป้อนเฉพาะ *พิกัดของจุดเริ่มต้น* ตามด้วย *ช่วงการเพิ่มหรือลดของหมายเลขจุดที่ติดกันเรียก Nodal Gen แล้วป้อนพิกัดของจุดสุดท้าย* ซึ่งจุดสุดท้ายนี้ถ้าไม่มีชิ้นส่วนต่อออกไปอีกต้องให้ Nodal Gen เป็น 0

ข. ข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วน (Element data) จะต้องบอกว่าตรงที่จุดปลายของชิ้นส่วนเป็น NODE หมายเลขอะไร *Node ที่บอกก่อนเรียกว่า Start Node ส่วน Node ที่บอกหลังเรียกว่า End Node* บอก

สมบัติของวัสดุ การใช้ Nodal Gen ของ Element จะไม่เหมือนกับเรื่องของ NODE กล่าวคือ **จาก Element แรกไปถึง Element สุดท้าย มีอัตราการเพิ่มของหมายเลข Element เท่ากับอัตราการเพิ่มของ Start Node และเท่ากับอัตราการเพิ่มของ End Node ให้ใช้ Nodal Gen เท่ากับอัตราการเพิ่มนั้น**

ก. ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุก (Load data) ประกอบด้วย Nodal applied force เป็นแรงที่กระทำตรงจุดต่อ Nodal applied displacement (Settlements) การทรุดตัวของจุดต่อ (มักจะหมายถึงจุดรองรับ) Element load น้ำหนักที่กระทำบนตัวชิ้นส่วนเช่น น้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ น้ำหนักกระทำเป็นจุดระหว่างปลายของชิ้นส่วน Temperature load การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แต่ในเรื่อง **โครงข้อหมุน** พิจารณาเฉพาะ **แรงซึ่งกระทำตรงจุดต่อเท่านั้น**

พิจารณาโครงข้อหมุนในรูปที่ 14 เป็นโครงหลังคาที่มีช่วงยาวระหว่างจุดรองรับ (Span) ขนาด 20.00 เมตร ชายคายื่นออกไปข้างละ 2.00 เมตร แบ่งช่วงย่อยวัดตามแนวราบ 2.00 เมตร ความสูงที่ปลายชายคา 0.50 เมตร มุมในกลางจั่วสูง 2.00 เมตร และยอดจั่วสูง 3.50 เมตร วัสดุผนังเป็น Metal sheet ซึ่งหนักประมาณ 10 kg/m^2 ระยะห่างระหว่างโครงข้อหมุน (มักจะเรียกกระยะ Bay) ขนาด 6.00 เมตร ให้คำนวณหาแรงในชิ้นส่วน การโก่ง และถ้าสร้างจริงจะต้องมีการยกกลางช่วงให้สูงเพื่อไว้ เมื่อยกวางแล้วจะเอนตัวจนอยู่ในระดับที่ออกแบบไว้ ให้คำนวณการยกเพื่อนำโดยใช้น้ำหนักบรรทุกจร 10 kg/m^2 แทนที่จะใช้เต็มตามกฎหมายคือ 50 kg/m^2 ส่วนน้ำหนักบรรทุกคงที่ใช้เต็ม

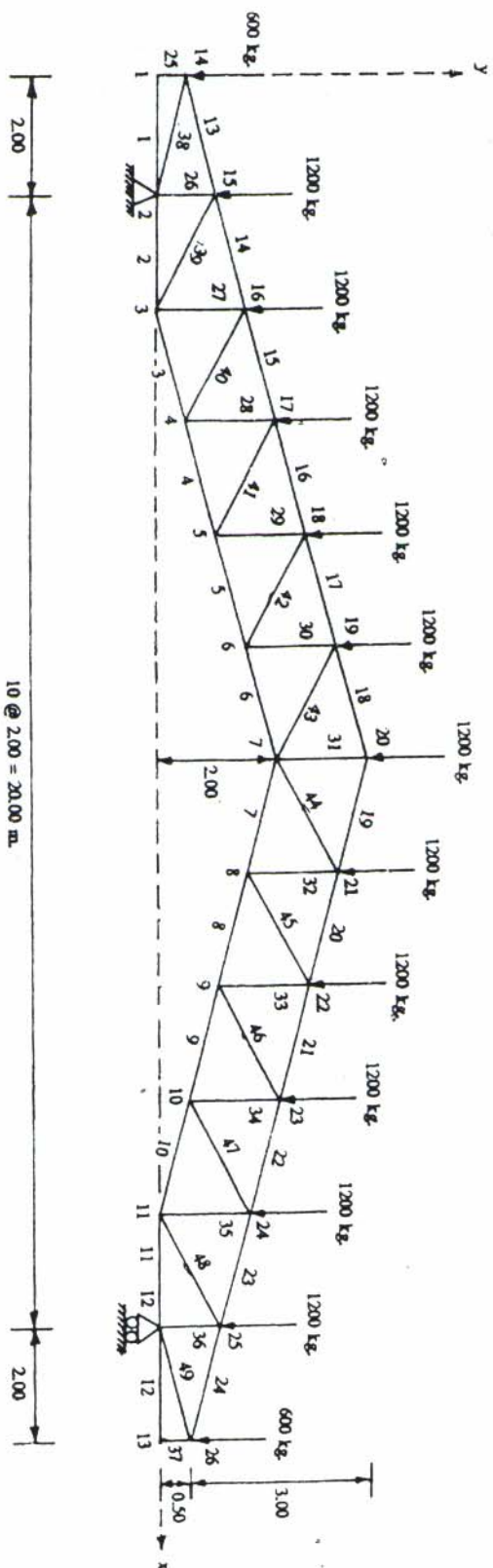
ในขั้นแรกให้เขียนรูปของโครงข้อหมุนขึ้นมา ตั้งแกน x และแกน y โดยให้แกน x ทับกับจุดที่อยู่ต่ำสุดของโครงสร้าง และให้แกน y ทับกับจุดที่อยู่ทางซ้ายสุดของโครงสร้าง

ต่อไปใส่หมายเลขของจุดต่อ (Node) **โดยเรียงจากซ้ายไปขวาและจากล่างขึ้นบน** ทำให้การป้อนข้อมูลง่ายขึ้น จะพบว่าจำนวน Node ทั้งหมดมี 26 จุด

กำหนดหมายเลขของชิ้นส่วน (Element) **โดยเรียงจากซ้ายไปขวาและจากล่างขึ้นบน ซึ่งมีเทคนิคเพิ่มเติมอีกว่าจะต้องจัดเป็นชุดๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน** สังเกตว่าเราให้ชิ้นส่วนด้านล่างมีหมายเลขตั้งแต่ 1 ถึง 12 ชิ้นส่วนบนตั้งแต่หมายเลข 13 ถึง 24 ท่อนค้ำตั้งแต่หมายเลข 25 ถึง 37 และท่อนเอียงตั้งแต่หมายเลข 38 ถึง 49

ต่อไปทำการคำนวณน้ำหนักลงจุดต่อของโครงข้อหมุน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

ชนิดน้ำหนัก	น้ำหนักที่ใช้คำนวณปกติ	น้ำหนักสำหรับเพื่อระยะยก
น้ำหนักบรรทุกจร (Live load)	50	10
วัสดุผนัง (Metal sheet)	10	10
แป (Purlin)	10	10
โครงข้อหมุน (Truss)	30	30
น้ำหนักรวม (Total load = w)	100	60



รูปที่ 14 โครงข่ายถนนหลังคาช่วงยาว 20.00 เมตร

ที่น่าสังเกตคือ น้ำหนักของโครงข้อหมุนเองนั้นจะถือว่าเป็นโครงชั้น โดยสถิติที่ทำกันมานานแล้วได้ค่าประมาณว่า

$$\text{น้ำหนักของโครงข้อหมุน} = 1.024 \times \text{ช่วงยาวจากปลายชายคาถึงปลายชายคา}$$

$$\text{น้ำหนักของโครงข้อหมุน} = 1.024 \times 24.00 \approx 30 \text{ kg/m}^2$$

ในการคำนวณระยะยกกลาง TRUSS เพื่อการโคงตัวนั้น ให้ลดน้ำหนักลงด้วยอัตราส่วนของน้ำหนักผ่่อน้ำหนักปกติ เรียกว่า LOAD FACTOR คือ

$$\text{LOAD FACTOR} = \frac{60}{100} = 0.600$$

หาน้ำหนักลงจุดต่อต่างๆ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{น้ำหนักลงจุดต่อ} = \text{น้ำหนักรวม} \times \text{ระยะ Bay} \times \text{ระยะระหว่างครึ่งจุดต่อ}$$

ในที่นี้ น้ำหนักรวมคือ 100 kg/m^2 ระยะ Bay คือ 6.00 เมตร ระยะระหว่างครึ่งของจุดต่อของจุดภายในทุกจุดเท่ากันคือเท่ากับระยะระหว่างจุดต่อ 2.00 เมตร แต่ของจุดริมทั้งซ้ายและขวาจะมีระยะครึ่งจุดต่อเพียง 1.00 เมตร เท่านั้น

$$\text{น้ำหนักลงจุดต่อกลาง} = 100 \times 6.00 \times 2.00 = 1200 \text{ kg.}$$

$$\text{น้ำหนักลงจุดต่อริม} = 100 \times 6.00 \times 1.00 = 600 \text{ kg.}$$

ต่อไปเตรียมข้อมูลที่จะป้อน

ชื่อของไฟล์ (Master Filename) ให้เลือกใช้ TEST1 ซึ่งต้องตั้งชื่อให้เป็นไปตามกฎของ DOS คือ ให้ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวเลข ตามหลังด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวเลขจำนวนรวมกันแล้วไม่เกิน 8 ตัวอักษร ห้ามใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เช่น + - * / \$ และห้ามแม้กระทั่งเว้นวรรค ที่ผู้เขียนพบบ่อยที่สุดเช่นจะวิเคราะห์ TRUSS ที่มี Span 24 เมตร บางคนตั้งชื่อไฟล์ว่า TRUSS 24 ซึ่งผิดเพราะมีการเว้นวรรคระหว่าง S กับเลข 24

รายละเอียดของงาน (Project Description) ให้บอกว่า Sample Truss (ห้ามเกิน 40 ตัวอักษร)

หน่วยของแรง (Force unit) ให้ใช้หน่วยเป็น kg. กิโลกรัมในภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวเล็กไม่ใช่ KG หรือ Kg หรือ kG แม้ว่าการใส่หน่วยผิดจะไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ใดๆ แต่การใส่ผิดจะเป็นการประจานความไม่รู้ของวิศวกรผู้นั้นติดไปกับผลที่พิมพ์ออกมา

หน่วยของความยาว (Length unit) ให้ใช้หน่วยเป็น cm เซนติเมตร ในภาษาอังกฤษก็เป็นตัวเล็กทั้งคู่ ไม่ใช่ CM Cm cM ลักษณะทำนองเดียวกันกับหน่วยของแรง ควรระวังไว้ด้วย

ชื่อวิศวกร (Engineer) พิมพ์ชื่อของผู้ทำการวิเคราะห์ (เป็นภาษาอังกฤษ) ไม่เกิน 20 ตัวอักษร
วันที่ปัจจุบัน (Current date) ส่วนมากเครื่องจะเอาวันที่จากสัญญาณนาฬิกาในเครื่องออกมา ไม่
ค่อยนิยมเปลี่ยน มักจะเคาะ Enter ผ่านไป

เวลาปัจจุบัน (Current time) เหมือนกับวันที่ปัจจุบัน มักจะเคาะ Enter ผ่านไป

ลักษณะของโครงสร้างเป็นโครงข้อหมุนในสองมิติ (2D-TRUSS SYSTEM)

ข้อมูลเกี่ยวกับ NODE DATA

จำนวน NODE ทั้งหมด = 26 Nodes

ข้อมูลพิกัด (Coordinate data)

Node	1-COOR.	2-COOR.	NODAL GEN.
1	0	0	1
3	400	0	1
7	1200	200	1
11	2000	0	1
13	2400	0	0
14	0	50	1
20	1200	350	1
26	2400	50	0
0			

Node หมายเลข 1 อยู่ตรง Origin (0,0) แต่ต่อไปถึง Node หมายเลข 3 เป็นเส้นตรงช่วงการแบ่ง
เท่าๆ กัน และหมายเลขของ Node เพิ่มขึ้นในอัตรา 1 คือจาก 1 ไป 2 เพิ่ม 1 จาก 2 ไป 3 เพิ่ม 1 จึงให้ Nodal
Gen เท่ากับอัตราเพิ่ม 1 นี้ ต่อไปป้อน Node ท้ายคือ Node หมายเลข 3 มีพิกัด (400,0) และต่อจากนี้ไปถึง
Node หมายเลข 7 เป็นเส้นตรงแบ่งช่วงเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ใช้ Nodal Gen เป็น 1 ต่อไป
ป้อน Node ท้ายของช่วงนี้คือ Node หมายเลข 7 มีพิกัด (1200,200) จาก Node นี้ไปถึง Node หมายเลข 11
เป็นเส้นตรง แบ่งช่วงห่างเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ใช้ Nodal Gen เท่ากับ 1 ป้อน Node ท้าย
ของช่วงนี้คือ Node หมายเลข 11 มีพิกัด (2000,0) จาก Node นี้ไปถึง Node หมายเลข 13 เป็นเส้นตรงและ
แบ่งช่วงเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มในอัตรา 1 ใช้ Nodal Gen เท่ากับ 1 ต่อไปป้อน Node ท้ายของช่วงนี้
คือ Node หมายเลข 13 มีพิกัด (2400,0) และไม่มี Node ที่ต่อเชื่อมอีกต่อไปให้ปิดด้วย Nodal Gen เป็น 0

Node หมายเลข 14 มีพิกัด (0,50) ต่อไปถึง Node หมายเลข 20 เป็นเส้นตรงแบ่งช่วงเท่าๆ กัน
หมายเลข Node เพิ่มขึ้นในอัตราเท่ากันคือ 1 ใช้ Nodal Gen เท่ากับ 1 ป้อน Node ท้ายของช่วงนี้คือ Node
หมายเลข 20 มีพิกัด (1200,350) และต่อไปที่ Node หมายเลข 26 เป็นเส้นตรงแบ่งช่วงเท่าๆ กัน หมายเลข
Node เพิ่มขึ้นในอัตรา 1 ให้ Nodal Gen เท่ากับ 1 ต่อไปป้อน Node ท้ายของช่วงนี้คือ Node หมายเลข 26 มี
พิกัด (2400,50) และไม่มีที่ต้องป้อนอีกต่อไปให้ใช้ Nodal Gen เป็น 0

เมื่อป้อนข้อมูลของ Coordinate เสร็จแล้วจะออกจากการป้อนโดยให้หมายเลข Node เป็น 0

ข้อมูลของจุดรองรับ (Boundary data) เป็นการพิจารณาการเคลื่อนที่ของจุดรองรับในทิศทาง
แกน x เป็น 1-BOUN. และการเคลื่อนที่ในแนวแกน y เป็น 2-BOUN. ถ้าเคลื่อนที่ได้หรือมีอิสระใช้ตัว F มา

จาก Free แต่ถ้ายึดเคลื่อนที่ไม่ได้ใช้ตัว L มาจาก Locked เมื่อพิจารณาจากรองรับแรกคือ Node 2 เป็นแบบ Hinge หรือบานพับ จุรรองรับแบบนี้จะเคลื่อนที่ไม่ได้ทั้งแนวแกน x และแนวแกน y ส่วนจากรองรับทางขวาคือ Node 12 เป็นแบบลูกกลิ้ง (Roller) กลิ้งไปตามแนวแกน x ได้ แต่เคลื่อนที่ในแนวแกน y ไม่ได้ ลักษณะข้อมูลจะเป็นดังนี้

NODE	1-BOUN.	2-BOUN.	NODAL GEN.
2	L	L	0
12	L	L	0
0			

สังเกตว่าไม่ต้องใช้ Nodal Gen เลย เพราะข้อมูลมีน้อยตัว ป้อนทีละตัวก็ไม่ยุ่งยากเสียเวลาอะไร

ข้อมูลเกี่ยวกับ Element Data

จำนวนชิ้นส่วนทั้งหมด 49 ชิ้น

ชุดของวัสดุ (Material Set) จะแบ่งออกเป็น 2 ชุดตามขนาดหน้าตัด เราจะออกแบบโครงข้อหมุนนี้โดยใช้เหล็กฉาก ให้เหล็กที่อยู่รอบนอกเป็นชุดที่ 1 มีขนาดใหญ่ให้แข็งแรงโดยเคาพื้นที่หน้าตัดเหล็กชุดนี้เป็น 10 ตารางเซนติเมตร เหล็กที่ถักอยู่ในซึ่งจะให้ป็นชุดที่ 2 มีขนาดเล็กกว่าโดยเคาพื้นที่หน้าตัดของชุดนี้เป็น 5 ตารางเซนติเมตร

วัสดุชุดที่ 1 จะประกอบด้วยชิ้นส่วนหมายเลข 1/25/1 37 หมายความว่าตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 25 โดยหมายเลขเพิ่มทีละ 1 และยังมีแถมอีกชิ้นคือหมายเลข 37

วัสดุชุดที่ 2 จะประกอบด้วยชิ้นส่วนหมายเลข 26/36/1 38/49/1 หมายความว่าตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 26 ถึงหมายเลข 36 โดยหมายเลขเพิ่มขึ้นทีละ 1 และตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 38 ถึงหมายเลข 49 โดยหมายเลขเพิ่มขึ้นทีละ 1

การเชื่อมต่อของชิ้นส่วน (Element Connectivity) หลักการใช้ Nodal Gen ในเรื่องนี้ก็ต้องให้หมายเลขของ Element หมายเลข Node แรก (1-NODE = Start Node) หมายเลข Node หลัง (2-NODE = End Node) เพิ่มขึ้นในอัตราเท่ากัน และอัตราการเพิ่มนี้คือ Nodal Gen.

ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
1	1	2	1
12	12	13	0
13	14	15	1
24	25	26	0
25	1	14	1
37	13	26	0
38	2	14	1
43	7	19	0
44	7	21	1
49	12	26	0
0			

ชุดแรกเป็นชิ้นส่วนขอบล่าง ชุดที่สองเป็นชิ้นส่วนขอบบน ชุดที่สามเป็นท่อนตั้งดิ่ง ชุดที่สี่เป็นท่อนเอียงซีกซ้าย ชุดที่ห้าเป็นท่อนเอียงซีกขวา

ต่อไปเป็นเรื่อง Hinge Code ของปลายของ Element เมื่อเลือกเคาะ H ใน Element Data เข้าไปใน Hinge Data จะพบว่ามีให้เลือก 4 อย่างคือ S = START HINGE หมายถึง Element ที่ Node แรกที่ป้อนนั้นเป็น Hinge ส่วนอีกปลายไม่ใช่ Hinge อย่างที่สองคือ E = END HINGE หมายถึง Element ที่ Node หลังที่ป้อนนั้นเป็น Hinge ส่วน Node แรกไม่ใช่ Hinge อย่างที่สามคือ B = BOTH HINGE หมายถึง Node ทั้งสองปลายของ Element เป็น Hinge ทั้งคู่ และอย่างที่สี่ N = NEITHER HINGE หมายถึงทั้งสอง Nodes ของ Element ไม่ใช่ Hinge ทั้งคู่ กรณีนี้คือชิ้นส่วนที่แบ่งย่อยในคานเพื่อให้ผลการวิเคราะห์ละเอียด สังเกตท้ายที่มี (DEFAULT) หมายความว่าโปรแกรมตั้งให้เป็นค่านั้นอยู่แล้ว ถ้าต้องการเป็นอย่างอื่นก็ต้องเปลี่ยนโดยกดตัวอักษรข้างหน้า

โดยทั่วไป โครงข้อหมุนนั้นตามทฤษฎีจะให้ที่จุดต่อเป็นแบบสลักหมุน (Pin joint) สามารถหมุนไปมาแบบบานพับ (Hinge) ได้ แต่ในความเป็นจริงการยึดชิ้นส่วนที่จุดต่ออาจจะใช้แผ่นเหล็กประกบ (Gusset Plate) ยึดด้วยสลักเกลียว (Bolt & Nut) หลายๆ ตัวจนชิ้นส่วนหมุนไม่ได้ หรือที่นิยมมากในปัจจุบันนี้คือเชื่อมไฟฟ้าติดกันไปเลย จุดต่อในงานจริงจึงไม่ใช่ Hinge โปรแกรมจึงตั้งเป็นค่าปกติเอาไว้ ถ้าคำนวณธรรมดาเราจะใช้จุดต่อแบบนี้ไม่ได้เพราะคำนวณยุ่งยากมาก แต่ความยุ่งยากดังกล่าวโปรแกรมสามารถทำให้ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องตามความเป็นจริงมากกว่าที่เคยทำมาในอดีต ให้เลือกตามนี้

HINGE CODE : N
ELEMENT LIST : A
HINGE CODE : Q

ในตอนแรกเราเลือก Hinge code เป็น N เพื่อบอกว่าไม่ใช่ Hinge ทั้งสองปลาย ตอนที่สองบอก Element list ว่า A หมายถึง All คือทุกชิ้นส่วนเป็นเหมือนกันหมด และสุดท้ายบอก Hinge code เป็น Q หมายถึง Quit เพื่อออกจากการป้อนเกี่ยวกับ Hinge code นี้

สมบัติของวัสดุ (Material Set) รอบนอกเป็นเหล็กหน้าตัดขนาดใหญ่ ในเบื้องต้นนี้เดาว่าพื้นที่หน้าตัด 10 cm^2 และท่อนตั้งท่อเอียงที่ถักอยู่ข้างในนั้นมีขนาดเล็กกว่าแล้วก็เดาพื้นที่หน้าตัดเอาไว้ที่ 5 cm^2 สังเกตข้อมูลการป้อนดังนี้

SET E-MODULUS AXIAL-AREA
1 2040000 10
ELEMENT LIST : 1/25/1 37

SET E-MODULUS AXIAL-AREA
2 2040000 5
ELEMENT LIST : 26/36/1 38/49/1

SET E-MODULUS AXIAL-AREA
0

การบอก SET เป็น 0 ในตอนท้ายเพิ่มจบการป้อนค่าสมบัติของวัสดุ

สังเกตการบอก ELEMENT LIST ว่ามีความหมายอย่างไร ถ้าไม่เข้าใจกรุณากลับไปอ่านในหน้า 23 ซึ่งอธิบายไว้แล้ว

ข้อมูลเกี่ยวกับ LOAD DATA

คำว่า Load หมายถึงแรงและโมเมนต์ที่กระทำต่อโครงสร้าง ทั้งนี้ไม่รวมถึงแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับ โปรแกรม Microfeap มีข้อห้ามเกี่ยวกับการใส่ Load ว่า ห้ามใส่ Load เข้าไปที่จตุรรองรับซึ่งมี Status เป็น Locked ในทิศทางของ Load เช่นจตุรรองรับแบบ Hinge ซึ่ง Locked ทั้งแกน x และแกน y ที่จุดนั้นไม่ได้ (แต่ถ้าเป็น Frame จุดนี้สามารถใส่โมเมนต์ได้) โครงข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ในครั้งนี้มีเฉพาะแรงที่กระทำเป็นจุดที่ Node ด้านบน (Nodal applied forces)

NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
14	0	-600	0
15	0	-1200	1
25	0	-1200	0
26	0	-600	0
0			

การใช้ Nodal Gen. ในเรื่องของ Load จะใช้ในกรณีที่ขนาดแรงเท่ากัน โดยค่าของ Nodal Gen. จะหมายถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของหมายเลข Node ไม่ใช่ขนาดของแรงที่เพิ่มขึ้น

ต่อไปเป็นกระบวนการป้อนข้อมูลอย่างละเอียดของโครงข้อมูลดังกล่าว

สมมติว่าในขณะนี้ท่านอยู่ใน Activity Menu ดังรูปที่ 9 ขั้นแรกต้องป้อนข้อมูลก่อน เลือกเคาะตัว D เพื่อเข้าสู่ Data Mode จะเห็นดังรูปที่ 15 มีตัวเลือกให้ 4 อย่างคือ

Date : 08-17-1994
Time : 19:02:09

* DATA MODE *
*
* PROGRAM DISK-P1 : 2D TRUSS/BEM/WALL *

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → UNDEFINED

OPTIONS : C = CONTINUE CURRENT PROJECT
N = NEW PROJECT CREATED
E = EDIT EXISTING PROJECT

Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU

→SELECT ?

รูปที่ 15 หน้าจอเริ่มต้นในการดำเนินการข้อมูล

C = CONTINUE CURRENT PROJECT เลือกทำงานที่มีชื่อแสดงอยู่

N = NEW PROJECT CREATED สร้างงานใหม่ขึ้นมา

E = EDIT EXISTING PROJECT เรียบงานเก่าที่เคยสร้างไว้แล้วมาดัดแปลงใหม่

Q = QUIT TO ACTIVITY MENU เลิกป้อนข้อมูล กลับไปที่ ACTIVITY MENU

ตอนนี้อยู่ในช่วงการสร้างงานใหม่ เคาะตัว N หน้าจอจะเปลี่ยนไปตามรูปที่ 16 ข้อมูลแรกที่ต้องป้อนคือ MASTER FILENAME ชื่อของไฟล์ที่จะใช้ PROJECT TITLE ชื่อของงานซึ่งอาจจะไม่ป้อนก็ได้ FORCE UNIT หน่วยของแรงให้ใช้เป็น kg , LENGTH UNIT หน่วยของระยะทางให้ใช้ cm , ENGINEER ชื่อวิศวกร ป้อนชื่อของท่าน CURRENT DATE วันที่ปัจจุบันเคาะ Enter ผ่านไปเลย CURRENT TIME เวลาปัจจุบัน เคาะ Enter ผ่านไปเลย อาจจะป้อนในทำนองเดียวกับรูปที่ 17 ซึ่งจะมีคำถามว่าถ้ายอมรับให้เคาะ Enter (RETURN) หรือถ้าจะแก้ไขให้เคาะตัว R ถ้าเราเคาะ Enter หน้าจอจะเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 18

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		[P1]
MASTER FILENAME :		
PROJECT TITLE :		
FORCE UNIT :		
LENGTH UNIT :		
ENGINEER :		
CURRENT DATE : 08-17-1994 (mm-dd-yy)	CURRENT TIME : 19:03:31 (hh:mm:ss)	

MAX. NO. OF CHARACTERS FOR :

Filename	= 8,	Title	= 40,	Engineer	= 20
Force unit	= 3	(Ex.-> kg, Ton, N, kN, lb,.....ect.)			
Length unit	= 2	(Ex.-> mm, cm, m, in, ft,.....ect)			

[Filename should conform to DOS conventions]

รูปที่ 16 แบบฟอร์มกรอกข้อมูลทั่วไปของขั้นตอนการป้อนข้อมูล

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		[P1]
MASTER FILENAME : TEST1		
PROJECT TITLE : SAMPLE TRUSS		
FORCE UNIT : kg		
LENGTH UNIT : cm		
ENGINEER : Somsak Kampliew		
CURRENT DATE : 08-17-1994 (mm-dd-yy)	CURRENT TIME : 19:04:47 (hh:mm:ss)	

<RETURN>= ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

MAX. NO. OF CHARACTERS FOR :

Filename	= 8,	Title	= 40,	Engineer	= 20
Force unit	= 3	(Ex.-> kg, Ton, N, kN, lb,.....ect.)			
Length unit	= 2	(Ex.-> mm, cm, m, in, ft,.....ect)			

[Filename should conform to DOS conventions]

รูปที่ 17 ป้อนข้อมูลทั่วไปของขั้นตอนการป้อนข้อมูล

Date : 08-17-1994
Time : 19:05:40

TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :

1. 2D-TRUSS SYSTEM
2. 2D-FRAME SYSTEM
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM

**** SELECT <1-3> ****

รูปที่ 18 ให้เลือกระบบโครงสร้าง 1 ใน 3 แบบ

จากรูปที่ 18 มีระบบโครงสร้างที่ต้องเลือกอยู่ 3 แบบคือ

1. 2D-TRUSS SYSTEM ระบบโครงข้อหมุนในสองมิติ ซึ่งเป็นระบบที่กำลังทำอยู่นี้
2. 2D-FRAME SYSTEM ระบบโครงข้อแข็งในสองมิติรวมทั้งวิเคราะห์คานต่อเนื่องด้วย
3. 2D-FRAME/TRUSS/WALL SYSTEM ระบบโครงข้อแข็งที่มีผนังรับแรงเฉือน (Shear wall) หรืออาจจะมีแกนแนง (Bracing) ป้องกันการเซของโครงสร้างอาคารสูงด้วย

Date : 08-17-1994
Time : 19:05:40

TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :

1. 2D-TRUSS SYSTEM
2. 2D-FRAME SYSTEM
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM

**** SELECT <1-3> ****

=====

PROBLEM CHARACTERISTICS OF 2D-TRUSS SYSTEM

NO.OF DIMENSIONAL SPACE (DM)	= 2
NO.OF NODES PER ELEMENT (NN)	= 2
NO.OF DOF'S PER NODE (ND)	= 2

=====

<RETURN> = ACCEPT, R = RESELECT, <ESC> = CANCEL

รูปที่ 19 ตรวจสอบสถานะของระบบโครงสร้าง เคาะ Enter

Date : 08-17-1994
Time : 19:05:40

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[0 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[0 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

รูปที่ 20 เมนูข้อมูล

จากรูปที่ 18 ตอนนี้ให้เคาะเลข 1 เพราะจะวิเคราะห์โครงข้อหมุน หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 19 มีคำอธิบายระบบของโครงสร้างว่า การกำหนดตำแหน่งใช้สองแกน ในหนึ่ง Element มี 2 Nodes และแต่ละ Node มีดัชนีความเป็นอิสระ (Degree of Freedom = DOF) เท่ากับ 2 หมายความว่าจุดแต่ละจุดเคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทาง จากนั้นก็ถามว่าจะยอมรับสมบัตินี้ดังกล่าวนั้นหรือไม่ ถ้ายอมรับให้เคาะ Enter (ปุ่มเดียวกับ RETURN) ถ้าจะเลือกใหม่ให้เคาะตัว R หรือถ้าจะยกเลิกทั้งหมดจากภาพนี้เลยก็เคาะ Esc มุมบนซ้ายของแป้นพิมพ์ **ขอเสนอว่าให้เคาะ Enter ยอมรับไปเลย ถ้ารู้ไม่จริงอย่าไปเปลี่ยนอะไร** หน้าจอจะเข้าสู่ DATA MENU ดังรูปที่ 20 มีข้อมูลหลักๆ อยู่ 3 เรื่องคือ Node data, Element data, และ Load data และคำสั่งประกอบอีกสองคำสั่ง ดูรายละเอียดดังนี้

N = NODE DATA เป็นข้อมูลเกี่ยวกับพิกัด (Coordinate) ของ Node และสถานะของจุดรองรับ (Boundary)

E = ELEMENT DATA เป็นข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วน (Element) ซึ่งต้องบอกว่า Element ใดต่ออยู่ระหว่าง Node ใดกับ Node ใด (Element connectivity) ปลายของ Element เป็นการยึดแบบใด (Hinge Code) สมบัติของ Element แต่ละกลุ่มเป็นอย่างไร มีโมดูลสียึดหยุ่นเท่าใด พื้นที่หน้าตัดเท่าใด (Material Set)

L = LOAD DATA เป็นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกทุกที่กระทำต่อโครงสร้าง ทั้งนี้ไม่รวมถึงแรงปฏิกิริยาของจุดรองรับซึ่งจะได้จากการวิเคราะห์ (Solution mode) และอยู่ใน Result mode

O = OVERALL OUTPUT เป็นการแสดงข้อมูลทั้งหมดออกมา จะออกโดยทางจอภาพ (ON SCREEN) หรือทางเครื่องพิมพ์ (HARDCOPY)

Q = QUIT TO ACTIVITY MENU เป็นการกลับไป ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 19:07:19

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[0 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 21 เมนูจุดต่อ จำนวนยังเป็น 0

จากรูปที่ 20 เคาะตัว N เพื่อเลือก Node data จะได้เมนูจุดต่อดังรูปที่ 21 สังเกตว่าจำนวนจุดต่อโปรแกรมทราบว่าเป็น 0 ซึ่งไม่จริงต้องบอกก่อน เคาะตัว N จะมีการถามจำนวนจุดต่อดังรูปที่ 22 ให้ป้อนลงไป 26 จุดต่อ เคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 23 จำนวนจุดต่อไม่ใช่ 0 แล้วแต่เป็น 26 ตามที่ป้อนลงไป

ต่อไปเป็นการป้อนพิกัดจุดต่อ (Node) ให้เคาะตัว C เพื่อเลือกทำงาน Coordinate data หน้าจอจะขึ้นดังรูปที่ 24 การที่จะป้อนข้อมูลหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูล คำศัพท์ที่ใช้คือ EDIT เคาะตัว E หน้าจอจะ

เตรียมให้ป้อนดังรูปที่ 25 ซึ่งมีคำอธิบายอยู่ 3 ข้อเรียงตามลำดับดังนี้

1. ให้เคาะ Enter (คือ RETURN) ทุกครั้งที่ป้อนเสร็จแต่ละค่า Cursor จะกระโดดไปยังตำแหน่งถัดไปทันที
2. ให้ป้อนเครื่องหมายทับหรือ Slash '/' ถ้าต้องการจะคัดลอกข้อมูลข้างบนที่อยู่ตรงกัน
3. ให้ป้อนหมายเลขของจุดต่อหรือ Node เป็น 0 เมื่อต้องการจบการป้อนพิกัด

Date : 08-17-1994
Time : 19:07:19

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[0 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

→ TOTAL NO.OF NODES = 26

รูปที่ 22 เมนูจุดต่อ ป้อนจำนวนเป็น 26 จุด เคาะ Enter

Date : 08-17-1994
Time : 19:08:28

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[26 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 23 เมนูจุดต่อ จำนวนเปลี่ยนเป็น 26

Date : 08-17-1994
Time : 19:08:59

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 24 เมนูพิกัดจุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:09:29

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 25 แบบฟอร์มป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	0	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 26 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 1

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	0	0	1
>CURRENT ENTRY :	3	400	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 27 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 3

ในรูปที่ 26 เริ่มป้อนพิกัดของ Node 1 ก่อน ป้อนหมายเลข Node เป็น 1 เคาะ Enter ป้อนพิกัดทางแกน x เป็น 0 เคาะ Enter ป้อนพิกัดทางแกน y เป็น 0 จาก Node 1 ถึง Node 3 เป็นเส้นตรงแบ่งช่วงเท่าๆ กันและหมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เชนหน้าดูความถูกต้องของข้อมูล ถ้าไม่ผิด

เคาะ Enter แต่ถ้าผิดเคาะ R จะกลับไปป้อนใหม่ได้ เมื่อเคาะ Enter ขอมรับข้อมูลแล้ว หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นรูปที่ 27

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	3	400	0	1
>CURRENT ENTRY :	7	1200	200	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 28 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 7

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	7	1200	200	1
>CURRENT ENTRY :	11	2000	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 29 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 11

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	11	2000	0	1
>CURRENT ENTRY :	13	2400	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 30 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 13

จากรูปที่ 27 ป้อนพิกัดของ Node 3 โดยพิมพ์หมายเลข Node คือ 3 เคาะ Enter ป้อนค่า x เป็น 400 เคาะ Enter ป้อนค่า y เป็น 0 เคาะ Enter และจาก Node 3 ไป Node 7 เป็นเส้นตรงและแบ่งช่วงเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 จึงป้อน 1 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 28 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 28 ป้อนหมายเลข Node เป็น 7 เคาะ Enter ป้อนค่า x เป็น 1200 เคาะ Enter ป้อนค่า y เป็น 200 เคาะ Enter จาก Node 7 ไป Node 11 เป็นเส้นตรงแบ่งเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ป้อน 1 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 29 แต่ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 29 ป้อนหมายเลข Node เป็น 11 เคาะ Enter ป้อนค่า x เป็น 2000 เคาะ Enter ป้อนค่า y เป็น 0 เคาะ Enter จาก Node 11 ไป Node 13 เป็นเส้นตรงแบ่งเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ป้อน 1 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 30 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 30 ป้อนหมายเลข Node เป็น 13 เคาะ Enter ป้อนค่า x เป็น 2400 เคาะ Enter ป้อนค่า y เป็น 0 เคาะ Enter จาก Node 13 นี้ไปยังหมายเลขถัดไปคือ 14 *ไม่มีชิ้นส่วนต่อในแนวเส้นตรงเดียวกัน* Node 13 ถือว่าเป็นจุดสิ้นสุด ป้อน 0 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 31 แต่ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 31 ป้อนหมายเลข Node เป็น 14 เคาะ Enter ป้อนพิกัด x เป็น 0 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 50 เคาะ Enter จาก Node 14 ไปยัง Node 20 เป็นเส้นตรงแบ่งเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ป้อน 1 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 32 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 32 ป้อนหมายเลข Node เป็น 20 เคาะ Enter ป้อนพิกัด x เป็น 1200 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 350 เคาะ Enter จาก Node 20 ไปยัง Node 26 เป็นเส้นตรงแบ่งเท่าๆ กัน หมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 ป้อน 1 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 33 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 33 ป้อนหมายเลข Node เป็น 26 เคาะ Enter ป้อนพิกัด x เป็น 2400 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 50 เคาะ Enter และ Node นี้เป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ป้อน 0 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 34 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 34 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เคาะ Enter เพื่อจบการป้อนข้อมูลพิกัด หน้าจอกลับไปตามรูปที่ 35 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 24

ถ้าสงสัยว่าที่มีการสั่งให้ Generate พิกัดนั้น โปรแกรมทำให้จริงหรือไม่ ให้ลองแสดงออกทางจอภาพโดยเคาะตัว O ขณะอยู่ในรูปที่ 35 จะได้ภาพดังรูปที่ 36 เคาะ Enter หรือปุ่มอื่นก็ได้จะได้รูปที่ 37 เป็น

ส่วนต่อและหมดแค่นั้น เคาะ Enter หรือปุ่มอื่นจะได้ดังรูปที่ 38 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 24 และรูปที่ 25 เคาะ Q กลับไปรูปที่ 39 DATA MENU เหมือนรูปที่ 23

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	13	2400	0	0
>CURRENT ENTRY :	14	0	50	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 31 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 14

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	14	0	50	1
>CURRENT ENTRY :	20	1200	350	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 32 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 20

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	20	1200	350	1
>CURRENT ENTRY :	26	2400	50	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 33 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 26

Date : 08-17-1994
Time : 19:10:11

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	26	240	50	0
>CURRENT ENTRY :	0			

รูปที่ 34 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 จบการป้อนพิกัด

Date : 08-17-1994
Time : 19:16:04

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 35 เมนูพิกัดจุดต่อหลังจากป้อนพิกัดแล้ว

COORDINATE DATA (cm)		
NODE	1-COOR	2-COOR
1	0.00	0.00
2	200.00	0.00
3	400.00	0.00
4	600.00	50.00
5	800.00	100.00
6	1000.00	150.00
7	1200.00	200.00
8	1400.00	250.00
9	1600.00	300.00
10	1800.00	350.00
11	2000.00	0.00
12	2200.00	0.00
13	2400.00	0.00
14	0.00	50.00
15	200.00	100.00
16	400.00	150.00
17	600.00	200.00
18	800.00	250.00
19	1000.00	300.00
20	1200.00	350.00

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 36 แสดงค่าพิกัดของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)		
NODE	1-COOR	2-COOR
21	1400.00	300.00
22	1600.00	250.00
23	1800.00	200.00
24	2000.00	150.00
25	2200.00	100.00
26	2400.00	50.00
HIT A KEY TO CONTINUE		

รูปที่ 37 แสดงค่าพิกัดของจุดต่อทางจอภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 19:18:04

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 38 เมนูพิกัดจุดต่อหลังจากป้อนพิกัดแล้ว

Date : 08-17-1994
Time : 19:18:41

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[26 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 39 เมนูจุดต่อ เตรียมป้อนสถานะจุดรองรับ เคาะ B

Date : 08-17-1994
Time : 19:18:41

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 40 เมนูสถานะจุดรองรับ เคาะ E เตรียมป้อน

จากรูปที่ 39 ยังต้องป้อนสถานะของจุดรองรับหรือ BOUNDARY DATA ก่อน เคาะ B เพื่อเลือกการป้อนสถานะของจุดรองรับ หน้าจอขึ้นตามรูปที่ 40 เคาะตัว E = EDIT เพื่อเข้าป้อนหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลง ได้รูปที่ 41 เตรียมป้อนค่าของ Boundary

จากรูปที่ 42 เริ่มป้อน Boundary ของ Node 2 ซึ่งเป็นแบบ Hinge หรือ Locked เคลื่อนที่ไม่ได้ทั้งแกน x และแกน y ป้อน 2 ที่หมายเลข Node เคาะ Enter ป้อน L ที่ 1-Boun เคาะ Enter ป้อน L ที่ 2-Boun เคาะ Enter ป้อน 0 ที่ Nodal Gen. เคาะ Enter เพยตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
Time : 19:19:08

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	F	F	0
>CURRENT ENTRY :				

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).

F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

รูปที่ 41 แบบฟอร์มป้อนสถานะของจุดรองรับ

Date : 08-17-1994
Time : 19:19:08

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	F	F	0
>CURRENT ENTRY :	2	L	L	0

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).

F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 42 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 2

จากรูปที่ 43 ป้อน Boundary ของ Node 12 เป็นแบบ Roller โดย Free ทางแกน x และ Locked ทางแกน y ป้อนหมายเลข Node เป็น 12 เคาะ Enter ป้อน F ที่ 1-Boun เคาะ Enter ป้อน L ที่ 2-Boun เคาะ

Enter ป้อน 0 ที่ Nodal Gen. เเคะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคะ Enter ถ้าผิดเคะ R แล้ว ป้อนใหม่

จากรูปที่ 44 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เเคะ Enter เพื่อจบการป้อน Boundary หน้าจอขึ้นรูปที่ 45 เหมือนรูปที่ 40 ลงเคะ O แสดงข้อมูลทางจอภาพตามรูปที่ 46 เเคะปุ่มใดๆ กลับมาที่รูป 47 เหมือนรูปที่ 40 และ 45 เเคะ Q กลับเข้า NODE DATA ตามรูปที่ 48 เหมือนรูปที่ 23

Date : 08-17-1994
Time : 19:19:08

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	2	L	L	0
>CURRENT ENTRY :	12	F	L	0

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.
<RETRUN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 43 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 12

Date : 08-17-1994
Time : 19:19:08

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	12	L	L	0
>CURRENT ENTRY :	0			

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

รูปที่ 44 จบการป้อนสถานะของจุดรองรับ

ลองแสดงข้อมูลของ Node ต่างๆ ออกทางจอภาพ จากรูปที่ 48 เเคะตัว O หน้าจอขึ้นรูปที่ 49 เเคะตัว O อีกครั้งขึ้นรูปที่ 50 คล้ายๆ กับรูปที่ 36 และเเคะปุ่มใดๆ ขึ้นรูปที่ 51 คล้ายรูปที่ 37 แต่มีสถานะของ จุดรองรับทั้งสองแสดงออกมาด้วย เเคะปุ่มใดๆ เข้ารูปที่ 52 เหมือนรูปที่ 49 เเคะ Q กลับไปรูปที่ 53 เหมือนรูปที่ 48 เเคะ Q ไปรูปที่ 54 DATA MENU ซึ่งเหมือนรูปที่ 20

Date : 08-17-1994
Time : 19:22:22

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 45 เมนูสถานะจุดรองรับหลังการป้อนข้อมูล เเคะ O แสดงทางจอภาพ

BOUNDARY DATA

NODE	1-BOUN	2-BOUN
2	L	L
12	F	L

HIT A KEY TO CONTINUE

รูปที่ 46 แสดงสถานะจุดรองรับ

Date : 08-17-1994
Time : 19:25:05

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 47 เมนูสถานะจุดรองรับหลังการป้อนข้อมูล

Date : 08-17-1994
Time : 19:25:15

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[26 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 48 เมนูจุดต่อ เเคะ O

Date : 08-17-1994
Time : 19:25:25

OPTIONS

*** NODE DATA ***

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

N = NEW FIRST NODE FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 49 เมนูแสดงผลของข้อมูลจุดต่อ เคาะ O

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **	
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B
1	0.00	0.00		
2	200.00	0.00	L	L
3	400.00	0.00		
4	600.00	50.00		
5	800.00	100.00		
6	1000.00	150.00		
7	1200.00	200.00		
8	1400.00	150.00		
9	1600.00	100.00		
10	1800.00	50.00		
11	2000.00	0.00		
12	2200.00	0.00	F	L
13	2400.00	0.00		
14	0.00	50.00		
15	200.00	100.00		
16	400.00	150.00		
17	600.00	200.00		
18	800.00	250.00		
19	1000.00	300.00		
20	1200.00	350.00		

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 50 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **	
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B
21	1400.00	300.00		
22	1600.00	250.00		
23	1800.00	200.00		
24	2000.00	150.00		
25	2200.00	100.00		
26	2400.00	50.00		

HIT A KEY TO CONTINUE

รูปที่ 51 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 19:25:51

OPTIONS

*** NODE DATA ***

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

N = NEW FIRST NODE FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 52 เมนูแสดงผลของข้อมูลจุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:26:05

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[26 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 53 เมนูจุดต่อ เคาะ Q

Date : 08-17-1994
Time : 19:27:45

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[0 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[0 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

รูปที่ 54 เมนูข้อมูล

จากรูปที่ 54 ป้อนข้อมูลชุดต่อไปคือข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วน (Element) ต่างๆ เคาะตัว E เพื่อเลือก Element Data ได้รูปที่ 55 ซึ่งจำนวนของชิ้นส่วนและจำนวนชุดของวัสดุยังเป็น 0 ทั้งคู่ ต้องป้อนสองอย่างนี้ก่อนป้อนอย่างอื่น เคาะตัว N เพื่อป้อนจำนวนชิ้นส่วน พิมพ์ 49 เคาะ Enter ตามรูปที่ 56 เปลี่ยนเป็นรูปที่ 57 คราวนี้มีจำนวนชิ้นส่วนเป็น 49 ชิ้น แต่จำนวนชุดวัสดุยังคงเป็น 0 เคาะตัว S เพื่อป้อนจำนวนชุดวัสดุ

ซึ่งมี 2 ชุด พิมพ์ 2 เคาะ Enter ตามรูปที่ 58 เปลี่ยนเป็นรูปที่ 59 จำนวนวัสดุเปลี่ยนเป็น 2 ชุดแล้ว

จากรูปที่ 59 ป้อนการต่อเชื่อมของชิ้นส่วน (Element connectivity) เคาะตัว E ได้รูปที่ 60 เคาะตัว E อีกครั้งเลือก Edit เพื่อเริ่มการป้อน หน้าจอขึ้นรูปที่ 61 เป็นแบบฟอร์มสำหรับป้อนการต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:18

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 55 เมนูชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วนและวัสดุยังเป็น 0 ทั้งหมด

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:25

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

=====

>TOTAL NO.OF ELEMENTS = 49

=====

รูปที่ 56 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชิ้นส่วน 49 ชิ้น

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:30

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 57 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วน 49 ชิ้น

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:35

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
 S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
 E = ELEMENT CONNECTIVITY
 H = HINGE CODE
 M = MATERIAL PROPERTY
 O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

>TOTAL NO.OF MATERIAL SETS = 2

รูปที่ 58 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชุดวัสดุ 2 ชุด

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:35

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
 S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
 E = ELEMENT CONNECTIVITY
 H = HINGE CODE
 M = MATERIAL PROPERTY
 O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 59 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:40

OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 60 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 62 ป้อนหมายเลขของ Element เป็น 1 เคาะ Enter ป้อน Node แรกเป็น 1 เคาะ Enter ป้อน Node หลังเป็น 2 เคาะ Enter จาก Element 1 ถึง 12 อัตราการเพิ่มของหมายเลข Element เท่ากับอัตราการเพิ่มของ Node แรก เท่ากับอัตราการเพิ่มของ Node หลัง เท่ากับ 1 นั่นคือค่าของ Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter เยกขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:45

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 61 แบบฟอร์มสำหรับป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
Time : 19:28:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	1	2	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 62 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 1

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	1	2	1
>CURRENT ENTRY :	12	12	13	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 63 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 12

จากรูปที่ 63 ป้อนหมายเลขของ Element เป็น 12 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 12 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขของ Node หลังเป็น 13 เคาะ Enter เมื่อดู Element ถัดไปคือ 13 ไม่พบ

ความสัมพันธ์จึงต้องให้ Nodal Gen. เป็น 0 พิมพ์ 0 เคาะ Enter เงยขึ้นดูความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	12	12	13	0
>CURRENT ENTRY :	13	14	15	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 64 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 13

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	13	14	15	1
>CURRENT ENTRY :	24	25	26	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 65 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 24

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	24	25	26	0
>CURRENT ENTRY :	25	1	14	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 66 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 25

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	25	1	14	1
>CURRENT ENTRY :	37	13	26	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 67 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 37

Date : 08-17-1994
Time : 19:29:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	37	13	26	0
>CURRENT ENTRY :	38	2	24	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 68 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 38

Date : 08-17-1994
Time : 19:30:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	38	2	24	1
>CURRENT ENTRY :	43	7	19	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 69 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 43

จากรูปที่ 64 ป้อนหมายเลข Element เป็น 13 เคาะ Enter ป้อน Node แรกเป็น 14 เคาะ Enter ป้อน Node หลังเป็น 15 เคาะ Enter จาก Element ที่ 13 ถึง 24 มีอัตราการเพิ่มของหมายเลข Element เท่ากับ

อัตราการเพิ่มของหมายเลข Node แรก เท่ากับอัตราการเพิ่มของหมายเลข Node หลัง เท่ากับ 1 จึงใช้ Nodal Gen. เท่ากับ 1 ป้อน 1 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 65 ป้อนหมายเลข Element เป็น 24 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 25 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 26 เคาะ Enter หหมดแล้ว จาก Element 24 ไปหา 25 ไม่มีความสัมพันธ์ใดจึงให้ Nodal Gen. เป็น 0 ป้อน 0 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 66 เป็นการป้อนทอนดิ่ง ป้อนหมายเลข Element เป็น 25 เคาะ Enter ป้อน Node แรก เป็น 1 เคาะ Enter ป้อน Node หลังเป็น 14 เคาะ Enter จาก Element ที่ 25 ถึง 37 อัตราการเพิ่มของหมายเลข Element เท่ากับอัตราการเพิ่มหมายเลข Node แรก เท่ากับอัตราการเพิ่มหมายเลข Node หลัง เท่ากับ 1 เท่ากับ Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 67 ป้อนหมายเลข Element เป็น 37 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 13 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 26 เคาะ Enter จาก Element ที่ 37 ไป 38 ไม่มีความสัมพันธ์ใด ให้ Nodal Gen. เป็น 0 ป้อน 0 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 68 ป้อนทอนเอียงซ้าย ป้อนหมายเลข Element เป็น 38 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 2 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 14 เคาะ Enter จาก Element ที่ 38 ถึง 43 มีอัตราการเพิ่มหมายเลข Element เท่ากับอัตราการเพิ่มหมายเลข Node แรก เท่ากับอัตราการเพิ่มหมายเลข Node หลัง เท่ากับ 1 เท่ากับ Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 69 ป้อนหมายเลข Element เป็น 43 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 7 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 19 เคาะ Enter จาก Element 43 ไป 44 ไม่มีความสัมพันธ์กันจึงให้ Nodal Gen. เป็น 0 ป้อน 0 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 70 ป้อนหมายเลข Element เป็น 44 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node แรกเป็น 7 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 21 เคาะ Enter จาก Element ที่ 44 ถึง 49 อัตราการเพิ่มของหมายเลข Element เท่ากับอัตราการเพิ่มของหมายเลข Node แรก เท่ากับอัตราการเพิ่มของหมายเลข Node หลัง เท่ากับ 1 เป็นค่าของ Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 71 ป้อนหมายเลข Element เป็น 49 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขของ Node แรกเป็น 12 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข Node หลังเป็น 26 เคาะ Enter ไม่มีชิ้นส่วนที่ต้องป้อนอีกแล้ว ป้อนค่า Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
Time : 19:30:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	43	7	19	0
>CURRENT ENTRY :	44	7	21	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 70 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 44

Date : 08-17-1994
Time : 19:30:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	44	7	21	1
>CURRENT ENTRY :	49	12	26	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 71 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 49

Date : 08-17-1994
Time : 19:30:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	49	12	26	0
>CURRENT ENTRY :	0			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 72 เลิกป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 72 ป้อนหมายเลขของ Element เป็น 0 เคาะ Enter เพราะป้อนหมดแล้ว จะเลิกจากการป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน แล้วกลับเข้าเมนูตามรูปที่ 73 ลองเคาะตัว O เพื่อแสดงค่าทางจอภาพ จะได้ดังรูปที่ 74, 75, และ 76 และเมื่อเคาะ Enter แล้วกลับเข้าเมนูตามรูปที่ 77

จากรูปที่ 77 เเคะตัว Q เพื่อออกจากการป้อนการต่อเชื่อมของชิ้นส่วนไปรูปที่ 78 เมนูชิ้นส่วน

จากรูปที่ 78 เเคะ H เพื่อเลือก Hinge code หน้าจอจะเตรียมแบบฟอร์มการป้อนตามรูปที่ 79 ให้ป้อนตามรูปที่ 80 โดยให้ Hinge code เป็น N ตามค่า Default และป้อน Element list เป็น A หรือ All คือทุกชิ้นส่วนเป็นแบบเดียวกันหมด ตรวจสอบดูให้เรียบร้อยแล้วเเคะ Enter อีกครั้ง กลับเข้ารูปที่ 81 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 78

จากรูปที่ 81 ต่อไปต้องป้อนสมบัติของวัสดุ เเคะตัว M เพื่อเลือก Material property หน้าจอขึ้นรูปที่ 82 เเคะตัว E เพื่อเลือก Edit จะมีแบบฟอร์มตามรูปที่ 83 ต้องบอกหมายเลขชุดของวัสดุ โมดูลัสยืดหยุ่น และพื้นที่หน้าตัด แล้วบอกหมายเลขของชิ้นส่วนที่เป็นวัสดุชุดนั้น เริ่มป้อนตามรูปที่ 84 ป้อนหมายเลขชุดเป็น 1 เเคะ Enter ป้อนโมดูลัสยืดหยุ่น 2040000 เเคะ Enter ป้อนพื้นที่หน้าตัด 10 (เดาขึ้นมาก่อน) เเคะ Enter ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 1/25/1 37 หมายถึงตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 1,2,3,.....,25 และ 37 เหยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเเคะ Enter ถ้าผิดเเคะ Enter แล้วป้อนใหม่อีกครั้ง

Date : 08-17-1994
Time : 19:30:40

OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 73 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

** ELEMENT CONNECTIVITY **

ELEM	1-NODE	2-NODE
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6
6	6	7
7	7	8
8	8	9
9	9	10
10	10	11
11	11	12
12	12	13
13	14	15
14	15	16
15	16	17
16	17	18
17	18	19
18	19	20
19	20	21
20	21	22

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 74 ข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วนแสดงทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **		
ELEM	1-NODE	2-NODE
21	22	23
22	23	24
23	24	25
24	25	26
25	1	14
26	2	15
27	3	16
28	4	17
29	5	18
30	6	19
31	7	20
32	8	21
33	9	22
34	10	23
35	11	24
36	12	25
37	13	26
38	2	14
39	3	15
40	4	16
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL		

รูปที่ 75 ข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วนแสดงทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **		
ELEM	1-NODE	2-NODE
41	5	17
42	6	18
43	7	19
44	7	21
45	8	22
46	9	23
47	10	24
48	11	25
49	12	26
HIT A KEY TO CONTINUE		

รูปที่ 76 ข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วนแสดงทางจอภาพ

<p>OPTIONS</p> <p>*** ELEMENT CONNECTIVITY ***</p> <p>E = EDIT</p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>Q → QUIT</p> <p>==→ SELECT ?</p>		<p>Date : 08-17-1994</p> <p>Time : 19:31:00</p>
--	--	---

รูปที่ 77 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน เคาะ Q

Date : 08-17-1994
Time : 19:31:10

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 78 เมนูขึ้นส่วน เตรียมบอกลักษณะจุดต่อ เคาะ H

Date : 08-17-1994
Time : 19:31:20

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

HINGE CODE :

ELEMENT LIST :

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

- | | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| 1) 1 3 5 6 7 8 9 | = | 1 3 5 6 7 8 9 | |
| 2) 1/3 11/17/2 | = | 1 2 3 11 13 15 17 | [1/3 = 1/3/1] |
| 3) 1 2 4 17/11/-2 | = | 1 2 4 11 13 15 17 | |
| 4) A | = | ALL ELEMENTS | |

รูปที่ 79 แบบฟอร์มป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
Time : 19:31:30

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

HINGE CODE : N

ELEMENT LIST : A

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

- | | | | |
|-------------------|---|-------------------|---------------|
| 1) 1 3 5 6 7 8 9 | = | 1 3 5 6 7 8 9 | |
| 2) 1/3 11/17/2 | = | 1 2 3 11 13 15 17 | [1/3 = 1/3/1] |
| 3) 1 2 4 17/11/-2 | = | 1 2 4 11 13 15 17 | |
| 4) A | = | ALL ELEMENTS | |

รูปที่ 80 ป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วนเป็นไมใช่บานพับทุกชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
Time : 19:31:40

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
 S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
 E = ELEMENT CONNECTIVITY
 H = HINGE CODE
 M = MATERIAL PROPERTY
 O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 81 เมนูชิ้นส่วน เตรียมป้อนสมบัติวัสดุ เคาะตัว M

Date : 08-17-1994
Time : 19:31:50

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 82 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ E

Date : 08-17-1994
Time : 19:32:00

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
 -> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
 [Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	0	0	0
>CURRENT :			

>ELEMENT LIST :

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 83 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 19:32:10

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	0	0	0
>CURRENT :	1	2040000	10

>ELEMENT LIST : 1/25/1 37

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 84 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 1 ชั้นส่วนรอบนอก

Date : 08-17-1994
Time : 19:32:20

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	1	2040000	10
>CURRENT :	2	2040000	5

>ELEMENT LIST : 26/36/1 38/49/1

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 85 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่สอง ตัวถังภายใน TRUSS

จากรูปที่ 85 เป็นการป้อนวัสดุชุดที่ 2 หรือชั้นส่วนที่ถังภายใน Truss โดยป้อนหมายเลขชุด 2 เคาะ Enter ป้อนโมดูลัสยืดหยุ่น 2040000 เคาะ Enter ป้อนพื้นที่หน้าตัด 5 (เดาเอาอีก) เคาะ Enter ป้อนหมายเลขชั้นส่วน 26/36/1 38/49/1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ Enter แล้วป้อนใหม่อีกครั้ง

จากรูปที่ 86 ป้อนข้อมูลวัสดุเสร็จแล้ว จะเลิกป้อน ให้ป้อนหมายเลขชุดของวัสดุเป็น 0 เคาะ Enter หน้าจอจะไปรูปที่ 87 ซึ่งเหมือนรูปที่ 82

จากรูปที่ 87 เคาะตัว O เพื่อเลือก Output on screen แสดงข้อมูลวัสดุออกทางจอภาพ ดังรูปที่ 88

เคาะ Enter หรือปุ่มไหนก็ได้กลับมาที่รูป 89 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 87 และ 82 เคาะ Q กลับไปรูปที่ 81 เคาะ O เพื่อแสดงข้อมูลจะได้รูปที่ 90 เคาะ E เพื่อเลือกแสดง Element data ได้รูปที่ 91 เคาะตัว O เพื่อแสดงข้อมูลทางจอภาพ Output on screen จะเห็นรายละเอียดของชิ้นส่วนมีหมายเลขของชิ้นส่วน Node ที่ปลายทั้งสองของชิ้นส่วน และหมายเลขชุดของวัสดุของชิ้นส่วน ตามรูปที่ 92 ถึง 94 จากรูปที่ 92 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 93 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 94 เคาะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 95 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 91

จากรูปที่ 95 เคาะ Q เข้าไปที่รูปที่ 96 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 90 เคาะตัว M เพื่อเลือก Material property หน้าจอขึ้นรูปที่ 97 เคาะ O เลือก Output on screen ได้ดังรูปที่ 98 เคาะปุ่มใดๆ ไปที่รูป 99 ซึ่งเหมือนรูปที่ 97 เคาะตัว Q ออกไปที่รูป 100 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 96 เคาะ Q ออกไปที่รูป 101 ซึ่งเหมือนกับรูปที่ 81 จบการป้อนข้อมูลของวัสดุแล้ว เคาะ Q ออกไปที่รูป 102 ซึ่งเป็น DATA MENU เหมือนรูปที่ 54

Date : 08-17-1994
Time : 19:32:30

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	2	2040000	5
>CURRENT :	0		

>ELEMENT LIST :

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 86 จบการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 19:32:40

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 87 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ

MATERIAL PROPERTY		
SET	E-MODULUS (kg/cm ²)	AREA (cm ²)
1	2.040D+06	1.000D+01
2	2.040D+06	5.000D+00

HIT A KEY TO CONTINUE

รูปที่ 88 แสดงสมบัติวัสดุทางจอภาพ

OPTIONS

Date : 08-17-1994
Time : 19:33:00

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 89 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ

OPTIONS

Date : 08-17-1994
Time : 19:33:10

<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
M = MATERIAL PROPERTY

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 90 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

OPTIONS

Date : 08-17-1994
Time : 19:33:20

<<<< ELEMENT DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 91 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วน

จากรูปที่ 102 ข้อมูลที่จะต้องป้อนต่อไปคือน้ำหนักที่กระทำต่อโครงข้อหมุนเรียกว่า Load data เคาะตัว L เพื่อเลือก Load data หน้าจอจะขึ้นรูปที่ 103 เพื่อให้เราป้อนข้อมูลของชุดน้ำหนัก (LOAD CASE) ซึ่งในแต่ละชุดอาจจะมีหลายแรงหรือหลายชนิดผสมกัน เมื่อวิเคราะห์จะมีตัวคูณตัวเดียวกัน จากหน้าจอเคาะตัว E เพื่อเลือก EDIT LOAD CASE หน้าจอจะเป็นรูปที่ 104 มีข้อความขึ้นมารอว่า LOAD CASE # เป็นการถามว่าชุดแรงที่จะป้อนต่อไปนี้เป็นชุดหมายเลขที่เท่าใด โดยต้องเรียงลำดับกันไป 1 2 3 ซึ่งตอนนี้เป็นการป้อนชุดแรกสุดหรือชุดที่ 1 พิมพ์ 1 เคาะ Enter จะมีคำถามขึ้นมาอีกว่า LOAD DESCRIPTION : รอให้เราป้อนรายละเอียดของแรงโดยเป็นภาษาอังกฤษไม่เกิน 40 ตัวอักษร ส่วนนี้ถ้าไม่ต้องการป้อนก็เคาะ Enter ผ่านไปได้เลย แต่ในที่นี้เราจะให้รายละเอียดว่าเป็นน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) และน้ำหนักบรรทุกจร (Live load) ก็เลยพิมพ์เป็น DEAD LOAD & LIVE LOAD เคาะ Enter โปรแกรมยังตรวจสอบความแน่ใจว่าที่ป้อนไปนั้นถูกต้องแน่หรือไม่ ถ้าไม่ผิดพลาดอะไรก็เคาะ Enter (ซึ่งก็คือ RETURN) แต่ถ้าเห็นว่ามีจุดผิดพลาดอะไรก็เคาะตัว R เพื่อป้อนใหม่ได้ เมื่อเรียบร้อยแล้วหน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 105

จากรูปที่ 105 จะต้องเลือกชนิดของแรงที่จะป้อน ซึ่งขออธิบายเพียงสั้น ๆ ดังนี้

F = NODAL APPLIED FORCE หมายถึงแรงกระทำเป็นจุดและกระทำตรงจุดต่อ (Node) เท่านั้น โดยให้แรงในแนวราบเป็น 1-FORCE และแรงในแนวตั้งเป็น 2-FORCE ทิศทางบวกและลบตามทิศทางของแกน เช่นชี้ไปทางขวาเป็นบวกทางซ้ายเป็นลบ ชี้นขึ้นเป็นบวกชี้ลงเป็นลบ ในกรณีน้ำหนักกระทำมักจะชี้ลงจึงเป็นลบ

D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS) ใช้ในกรณีที่จุดรองรับมีการทรุดตัวซึ่งมักจะพบเมื่อเราต้องวิเคราะห์ผลจากการทรุดตัวของฐานรากของอาคาร

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
1	1	2		1
2	2	3		1
3	3	4		1
4	4	5		1
5	5	6		1
6	6	7		1
7	7	8		1
8	8	9		1
9	9	10		1
10	10	11		1
11	11	12		1
12	12	13		1
13	14	15		1
14	15	16		1
15	16	17		1
16	17	18		1
17	18	19		1
18	19	20		1
19	20	21		1
20	21	22		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 92 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
21	22	23		1
22	23	24		1
23	24	25		1
24	25	26		2
25	1	14		2
26	2	15		2
27	3	16		2
28	4	17		2
29	5	18		2
30	6	19		2
31	7	20		2
32	8	21		2
33	9	22		2
34	10	23		2
35	11	24		2
36	12	25		2
37	13	26		1
38	2	14		2
39	3	15		2
40	4	16		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 93 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
41	5	17		2
42	6	18		2
43	7	19		2
44	7	21		2
45	8	22		2
46	9	23		2
47	10	24		2
48	11	25		2
49	12	26		2
HIT A KEY TO CONTINUE				

รูปที่ 94 แสดงข้อมูลความของชิ้นส่วนทางจอภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 19:34:00

OPTIONS

<<<< ELEMENT DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 95 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
 Time : 19:34:10

OPTIONS

<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
 M = MATERIAL PROPERTY

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 96 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

Date : 08-17-1994
 Time : 19:34:20

OPTIONS

<<<< MATERIAL DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY

N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 97 เมนูแสดงข้อมูลสมบัติของวัสดุ

MATERIAL PROPERTY		
SET	E-MODULUS (kg/cm ²)	AREA (cm ²)
1	2.040D+06	1.000D+01
2	2.040D+06	5.000D+00
HIT A KEY TO CONTINUE		

รูปที่ 98 แสดงสมบัติวัสดุทางจอภาพ

Date : 08-17-1994
 Time : 19:34:30

OPTIONS

<<<< MATERIAL DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY

N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 99 เมนูแสดงข้อมูลสมบัติของวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 19:34:40

OPTIONS

<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
M = MATERIAL PROPERTY

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 100 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 19:34:50

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

รูปที่ 101 เมนูชิ้นส่วน เคาะ Q

Date : 08-17-1994
Time : 19:35:00

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[26 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[49 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[0 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

รูปที่ 102 เมนูข้อมูล

E = ELEMENT LOAD เป็นแรงกระทำต่อชิ้นส่วน (Element) เช่นแรงแผ่สม่ำเสมอ แรงกระทำเป็นจุดซึ่งกระทำที่จุดอื่นไม่ใช่จุดต่อ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ น้ำหนักของตัวชิ้นส่วนเอง ซึ่งเรื่องนี้จะกล่าวโดยละเอียดอีกครั้งเมื่อถึงการวิเคราะห์โครงสร้างข้อแข็ง

C = DELETE CURRENT LOAD CASE ใช้สำหรับลบชุดแรงที่กำลังใช้อยู่ นั้น ซึ่งมักจะใช้ในกรณีที่ป้อนแรงผิดไปมาก การแก้ไขอาจจะมีส่วนผิดพลาดค้างอยู่ วิธีลบทิ้งแล้วป้อนใหม่อาจจะสะดวกกว่า

Q = QUIT TO LOAD CASE MENU ใช้่ออกจากการป้อนแรง กลับไปที่เมนูของการป้อนแรง

<pre> ===== <<< L O A D C A S E M E N U >>> ===== E = EDIT LOAD CASE D = DELETE LOAD CASE Q → QUIT TO DATA MENU (0 CASES :) ===== → SELECT ? </pre>	Date : 08-17-1994 Time : 19:35:10
--	--

รูปที่ 103 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

<p>LOAD CASE # 1</p> <p>LOAD DESCRIPTION : DEAD LOAD & LIVE LOAD (MAX. 40 CHAR)</p> <p><RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY</p>
--

รูปที่ 104 ป้อนรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุก

<pre> <<< L O A D D A T A >>> F = NODAL APPLIED FORCE D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS) E = ELEMENT LOAD C = DELETE CURRENT LOAD CASE Q → QUIT TO LOAD CASE MENU LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD → SELECT ? </pre>	Date : 08-17-1994 Time : 19:35:30
--	--

รูปที่ 105 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

แรงที่กระทำต่อโครงข้อมุนคือแรงกระทำเป็นจุดและกระทำที่จุดต่อ เคาะ F หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 106 ถ้าเคาะ E ก็จะเข้าไปป้อนหรือแก้ไขข้อมูลเดิมได้ ถ้าเคาะ O แสดงข้อมูลทางจอภาพ และถ้าเคาะ H พิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ ตอนนี้เคาะตัว E หน้าจอขึ้นรูปที่ 107

จากรูปที่ 107 เป็นแบบฟอร์มการป้อนน้ำหนักบรรทุกบนจุดต่อโครงข้อมุน มีคำอธิบายสามข้อคือ

1. ให้เเคะ Enter ทุกครั้งที่ป้อนข้อมูลแต่ละตัวเสร็จ
2. ให้ใช้ / เพื่อคัดลอกข้อมูลส่วนที่อยู่เหนือขึ้นไปทีป้อนไว้แล้ว
3. เมื่อจะเลิกการป้อน ให้ป้อนหมายเลข Node เป็น 0

Date : 08-17-1994
Time : 19:35:40

```

OPTIONS
<<< NODAL FORCE DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q →QUIT
→ SELECT ?

```

รูปที่ 106 เมนูข้อมูลนำหน้าบรรทัดทุกบรรทัดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:35:50

```

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg]
=====
PREVIOUS      :  NODE      1-FORCE  2-FORCE  NODAL GEN.
>CURRENT ENTRY :      0         0        0         0
=====

```

รูปที่ 107 แบบฟอร์มการป้อนนำหน้าบรรทัดที่จุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:00

```

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg]
=====
PREVIOUS      :  NODE      1-FORCE  2-FORCE  NODAL GEN.
>CURRENT ENTRY :      0         0         0         0
>CURRENT ENTRY :     14         0       -600        0
=====
<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

```

รูปที่ 108 ป้อนนำหน้าบรรทัดที่จุดต่อ 14

ให้ดูที่รูปโครงข้อหมุน ดังเกตที่แรงกระทำ Node แรกคือหมายเลข 14 มีแรง 600 kg. กระทำในแนวดิ่งชี้ลงเป็นลบ ในรูปที่ 108 ป้อนหมายเลข Node เท่ากับ 14 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x เป็น 0 เคาะ Enter แรงในแนวดิ่ง -600 kg. เป็นลบเพราะชี้ลง เคาะ Enter และต่อไปอัตราการเพิ่มลดไม่เท่ากัน ค่า Nodal

Gen. จึงเป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความแน่ใจ เมื่อไม่ผิดพลาดเคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 109 ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Fore : kg]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	14	0	-600	0
>CURRENT ENTRY :	15	0	-1200	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 109 ป้อนน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ 15

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Fore : kg]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	15	0	-1200	1
>CURRENT ENTRY :	25	0	-1200	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 110 ป้อนน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ 25

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Fore : kg]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	25	0	-1200	0
>CURRENT ENTRY :	26	0	-600	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 111 ป้อนน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ 26

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	26	0	-600	0
>CURRENT ENTRY :	0			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 112 เลิกป้อนน้ำหนักบรรทุกที่จุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:30

O P T I O N S

<<< NODAL FORCE DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q →QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 113 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุกบนจุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 19:36:40

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

** NODAL FORCE DATA **

NODE	1-FORC	2-FORC
14	0.000D+00	-6.000D+02
15	0.000D+00	-1.200D+03
16	0.000D+00	-1.200D+03
17	0.000D+00	-1.200D+03
18	0.000D+00	-1.200D+03
19	0.000D+00	-1.200D+03
20	0.000D+00	-1.200D+03
21	0.000D+00	-1.200D+03
22	0.000D+00	-1.200D+03
23	0.000D+00	-1.200D+03
24	0.000D+00	-1.200D+03
25	0.000D+00	-1.200D+03
26	0.000D+00	-6.000D+02

HIT A KEY TO CONTINUE

รูปที่ 114 ข้อมูลน้ำหนักบรรทุกบนจุดต่อ

ที่ Node 15 มีแรง 1200 kg. กระทำซึ่งลงในแนวดิ่ง ป้อนหมายเลข Node 15 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวราบ 0 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวดิ่ง -1200 เคาะ Enter และจาก Node 15 ถึง 25 ขนาดและทิศทางแรงเหมือนกัน และหมายเลข Node เพิ่มขึ้นทีละ 1 เท่ากับ Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter หน้าจอขึ้นรูปที่ 110 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-17-1994
 Time : 19:36:50

O P T I O N S

<<< NODAL FORCE DATA >>>

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 Q → QUIT
 → SELECT ?

รูปที่ 115 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุกบนจุดต่อ

Date : 08-17-1994
 Time : 19:37:00

<<< LOAD DATA >>>

F = NODAL APPLIED FORCE
 D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
 E = ELEMENT LOAD
 C = DELETE CURRENT LOAD CASE
 Q → QUIT TO LOAD CASE MENU
 LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
 → SELECT ?

รูปที่ 116 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

Date : 08-17-1994
 Time : 19:37:10

<<< LOAD CASE # 1 >>>
DEAD LOAD & LIVE LOAD

LOAD TYPE	STATUS
=====	=====
1) NODAL FORCES/DISPL.	O.K.
2) CONCENTRATED LOAD	NONE
3) UNIFORM LOAD	NONE
4) VOLUME LOAD	NONE
5) TEMPERATURE LOAD	NONE
=====	=====

TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE <Y/N> ?

รูปที่ 117 ตรวจสอบข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

จากรูปที่ 110 ป้อนหมายเลข Node 25 เคาะ Enter ป้อนแรงแนวราบ 0 เคาะ Enter ป้อนแรงแนวตั้ง -1200 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เพราะหมดช่วงแล้ว ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ขึ้นรูปที่ 111 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 111 เหลือปลายขวาสุด ป้อนหมายเลข Node เป็น 26 เคาะ Enter ป้อนแรงแนวราบ 0 เคาะ Enter ป้อนแรงแนวตั้ง -600 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ขึ้นรูปที่ 112 ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 112 จบการป้อนแรงแล้ว ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 113 เหมือนรูปที่ 106 เคาะ O เพื่อแสดงข้อมูลของแรงทางจอภาพ ดังรูปที่ 114 สังเกตว่าที่ Node 16 ถึง

24 จะมีแรง -1200 ทุกจุดตามที่สั่ง Nodal Gen. เอาไว้ เคาะปุ่มใดๆ กลับไปรูปที่ 115 เคาะ Q เพื่อ Quit ไปที่ Load data ตามรูปที่ 116 เคาะ Q เพื่อ Quit to load case menu จะมีการเตือนตามรูปที่ 117 ซึ่งแสดง Load ไว้ 5 ชนิด การจะออกจากกรป้อน Load นั้นอย่างน้อยต้องมี 1 ชนิดที่มี Status เป็น O.K. ที่บรรทัดล่างสุดมีข้อความ To re-edit current load case (Y/N) ? ถามว่าจะให้กลับไปแก้ไขเปลี่ยนแปลงน้ำหนักบรรทุกอีกหรือไม่ ในขณะนี้เราป้อนเรียบร้อยแล้วไม่มีที่ใดต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงอีก เคาะตัว N หน้าจอไป Load case menu ตามรูปที่ 118 เคาะ Q เพื่อออกไปที่ Data menu ตามรูปที่ 119 ขณะนี้เราป้อนข้อมูลเสร็จแล้ว ที่จริงถ้าข้อมูลถูกต้องครบถ้วนแล้วอาจจะเลือกเคาะ O = OVERALL OUTPUT เพื่อพิมพ์ข้อมูลออกมา แต่พื้นที่หน้าตัดชั้นส่วนยังมีการเคาอยู่จึงยังไม่พิมพ์ ตอนนี้ออกไปที่ Activity menu โดยเคาะ Q หน้าจอภาพตรวจสอบความแน่ใจอีกครั้งตามรูปที่ 120 การที่จะออกหรือไม่ออกให้ดูที่ Status ของ 5 ข้อแรกต้อง O.K. ทั้งหมด ส่วนข้อ 6 เป็นเรื่องของแรงกระทำต้องมีอย่างน้อย 1 ชุด คำถามที่บรรทัดล่าง GO BACK TO INPUT DATA AGAIN <Y/N> ? จะกลับไปป้อนข้อมูลกันใหม่อีกไหม ตอบ N คือไม่กลับไปป้อนแล้วหน้าจอออกไปที่ Activity menu ในรูปที่ 121

Date : 08-17-1994
Time : 19:37:20

```

=====
<<<  L O A D  C A S E  M E N U  >>>
=====

E =  EDIT LOAD CASE
D =  DELETE LOAD CASE

Q →QUIT TO DATA MENU

(0 CASES : )
=====
→ SELECT ?

```

รูปที่ 118 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

Date : 08-17-1994
Time : 19:37:30

```

<<<  D A T A  M E N U  >>>

N =  NODE DATA.....[26 NODES]
E =  ELEMENT DATA.....[49 ELEMENTS]
L =  LOAD DATA.....[1 CASES]
O =  OVERALL OUTPUT

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

```

รูปที่ 119 เมนูข้อมูล

Date : 08-17-1994
Time : 19:37:40

<<< DIRECTORY OF DATA FILES >>>

FILE TYPE	STATUS
1) CONTROL PARAMETER.	O.K.
2) COORDINATE	O.K.
3) ELEMENT CONNECTIVITY	O.K.
4) MATERIAL PROPERTY	O.K.
5) BOUNDATA RESTRAIN	O.K.
6) LOAD CASE #	
1	

GO BACK TO INPUT DATA AGAIN <Y/N> ?

รูปที่ 120 สอบถามความเข้าใจในการออกจาก DATA MENU

Date : 08-17-1994
Time : 19:37:50

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → UNDEFINED

ACTIVITY MENU :

D =	DATA MODE
S =	SOLUTION MODE
R =	RESULT MODE
G =	GRAPHICS MODE
C =	CHANGE CURRENT PROJECT
U =	UTILITY
Q ->	QUIT TO USER MENU
E ->	EXIT TO SYSTEM
====→	SELECT ?

รูปที่ 121 ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 19:38:00

OPTIONS
<<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
C = COMPLETE SOLUTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 122 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์

จากรูปที่ 121 จะให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์โครงข้อหมุนโดยเลือก SOLUTION เค้าตัว S หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 122 มี 3 ตัวเลือกคือ

S = STEPWISE SOLUTION เป็นการวิเคราะห์ทีละช่วง

C = COMPLETE SOLUTION เป็นการวิเคราะห์รวดเดียวหมด

Q = QUIT TO ACTIVITY MENU กลับไป Activity menu

ให้เค้า C หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 123 มี 3 ตัวเลือก คือ

L = LOAD FACTOR เป็นตัวคูณชุดแรงที่มากระทำ ค่าปกติตั้งไว้ที่ 1.000 ถ้าแรงชุดใดที่ไม่ต้องการคิดก็ให้เลือกโดยเคาะ L แล้วป้อนค่าของ Load factor ของชุดแรงนั้นๆ เป็น 0.000 เวลาวิเคราะห์โปรแกรมจะเอา Load factor ไปคูณชุดแรงนั้นทุกตัว

E = EXECUTION ให้เริ่มทำการคำนวณหรือเริ่มวิเคราะห์ได้

Q = QUIT TO SOLUTION MENU กลับไปที่ Solution menu รูปที่ 122

<p style="text-align: right;">Date : 08-17-1994 Time : 19:38:10</p> <p style="text-align: center;">EXECUTION OPTIONS =====</p> <p>L = LOAD FACTOR E = EXECUTION Q →QUIT TO SOLUTION MENU → SELECT ?</p>

รูปที่ 123 เมนูสั่งการวิเคราะห์

<p style="text-align: right;">Date : 08-17-1994 Time : 19:38:40</p> <p style="text-align: center;">R U N N I N G SOLVING STIFFNESS EQUATIONS</p> <p>Number of Equations..... = 49 Number of Load Cases..... = 1 (Case 1) Number of Stiffness Blocks..... = 1 Maximum Incore Storage Usage... = 775</p> <p><<< FORWARD REDUCTION OF STIFFNESS BLOCK #1 >>> Equation No.....43</p>
--

รูปที่ 124 ลักษณะหน้าจอขณะกำลังวิเคราะห์

<p style="text-align: right;">Date : 08-17-1994 Time : 19:39:00</p> <p style="text-align: center;">MICROFEAP-II (P1 : Release 3.3)</p> <p>AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →UNDEFINED</p> <p>ACTIVITY MENU : D = DATA MODE ===== S = SOLUTION MODE R = RESULT MODE G = GRAPHICS MODE C = CHANGE CURRENT PROJECT U = UTILITY</p> <p>Q -> QUIT TO USER MENU E -> EXIT TO SYSTEM ====→ SELECT ?</p>
--

รูปที่ 121 ACTIVITY MENU

ตอนนี้ยังไม่ต้องเปลี่ยนแปลงใดๆ ให้เริ่มทำการวิเคราะห์ เเคะตัว E รูปที่ 124 เป็นหน้าจอในระหว่างกำลังวิเคราะห์ เมื่อวิเคราะห์เสร็จที่หน้าจอจะมีข้อความ END SOLUTION และเสียงกริ่งดัง แล้วหน้าจอกลับไป Activity menu ตามรูปที่ 125

ตอนนี้ต้องไปดูผลการวิเคราะห์ ขณะอยู่ใน Activity menu ตามรูปที่ 125 เเคะตัว R เพื่อเลือก Result Mode หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 126 มีตัวเลือก 4 ตัวดังนี้

D = DISPLACEMENT FOR EACH LOAD CASE (Unfactored) แสดงการเคลื่อนที่ของ Node สำหรับแรงกระทำแต่ละชุดโดยยังไม่คิดตัวคูณแรง (Load factor)

S = DISPLACEMENTS / STRESSES FOR EACH LOAD CASE (Factored) แสดงการเคลื่อนที่ของ Node และแรงในชิ้นส่วนสำหรับแรงแต่ละชุด โดยคิดตัวคูณแรงไว้ด้วย

C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES แสดงการเคลื่อนที่ของ Node และแรงในชิ้นส่วนจากแรงทุกชุดโดยคิดตัวคูณแรงด้วย

Q = QUIT TO ACTIVITY MENU เลิกงานและกลับไป Activity menu

ที่นิยมที่สุดคือแสดงทั้งแรงและการเคลื่อนที่ของจุดต่อโดยคิดผลของทุกชุดแรง เเคะ C ได้รูปที่ 127 มีตัวเลือก 5 ตัวดังนี้

D = DISPLACEMENTS แสดงการเปลี่ยนตำแหน่งของ Node

S = ELEMENT STRESSES แสดงแรงต่างๆ ที่เกิดในชิ้นส่วน

R = REACTIONS แสดงแรงปฏิกิริยาของจุดรองรับ ซึ่งกำหนดใน Boundary

V = VOLUME OF MATERIAL แสดงปริมาตรของวัสดุที่ใช้ (เรื่องนี้จะมีประโยชน์ในการประมาณราคา)

ขณะนี้เพิ่งจะทดลองวิเคราะห์โครงข้อหมุนโดยเดาขนาดหน้าตัดขึ้นมาเอง ยังไม่ใช่ค่าที่แท้จริง ดังนั้นควรจะหาแรงที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนเพื่อนำไปออกแบบ เเคะตัว S หน้าจอจะเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 128 มีข้อมูลให้เลือกหลายตัว แต่ตัวเลือกสำคัญ 3 ตัวที่ควรทราบตอนนี้คือ

O = OUTPUT ON SCREEN ให้แสดงผลพร้อมจอภาพ

H = HARD COPY แสดงผลลัพธ์ออกทางกระดาษ (ผ่านทางเครื่องพิมพ์)

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES ให้บันทึกผลลัพธ์ออกทางไฟล์ชนิดตัวอักษร ซึ่งผู้เขียนได้เขียนโปรแกรม TRUSFEAP.EXE ขึ้นมาสำหรับอ่านค่าจากไฟล์ที่ได้จากวิธีนี้แล้วนำมาออกแบบโดยอัตโนมัติเสร็จแล้ว โดยต้องเลือก N = NEW MATERIAL SET ที่ละชุดวัสดุ เช่นตัวอย่างนี้ต้องเเคะ N เลือกวัสดุชุดที่ 1 ตรง ALL จะเปลี่ยนเป็น 1 แล้วเเคะ F โปรแกรมจะถาม Directory ที่จะเก็บไฟล์เเคะ Enter ป้อนชื่อไฟล์ สมมติว่าชื่อไฟล์เป็น EX1T1.TXT เเคะ Enter ต่อไปเเคะ N เลือกวัสดุเป็น 2 แล้วเเคะ F เเคะ Enter เลือก Directory เดิม ป้อนชื่อไฟล์เป็น EX1T2.TXT เเคะ Enter (TXT มาจาก Text แปลว่าข้อความ) จะได้ไฟล์ข้อความ 2 ไฟล์คือ EX1T1.TXT และ EX1T2.TXT จากนั้นนำไฟล์ทั้งสองนี้ไปไว้ที่ Directory ของ TRUSFEAP แล้วสั่งโปรแกรม TRUSFEAP ทำงาน ซึ่งโปรแกรมจะไปอ่านข้อมูลจากไฟล์ข้อความและเทียบ

ข้อมูลกับตารางเหล็กรูปพรรณมี เหล็กจาก ท่อ และเหล็กราง คัดเลือกหน้าตัดที่เหมาะสมแล้วบันทึกไว้ในชื่อ
เดิมแต่นามสกุลเป็น RST และยังคงใช้โปรแกรมเดิมแสดงผลการออกแบบ

จากรูปที่ 128 เคาะตัว O เพื่อแสดงทางจอภาพ ดังรูปที่ 129 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 130 เคาะปุ่ม
ใดๆ ได้รูปที่ 131 เคาะปุ่มใดๆ ไปที่รูป 132

รูปที่ 129 ถึง 131 ให้แบ่งช่วงของชิ้นส่วนคือชิ้นส่วนขอบล่างจากหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 12
ชิ้นส่วนขอบบนจากหมายเลข 13 ถึง 24 ชิ้นส่วนแนวดิ่งจากหมายเลข 25 ถึงหมายเลข 37 และชิ้นส่วนแนว
เอียงจากหมายเลข 38 ถึงหมายเลข 49 เมื่อแบ่งแล้วต้องพยายามเลือกชิ้นส่วนที่ยาวที่สุดและมีแรงกระทำมาก
ที่สุดเพื่อใช้ในการออกแบบ ในแต่ละช่วงอาจจะเลือกมาหลายชิ้นส่วนก็ได้ ชิ้นส่วนรับแรงอัด (เป็นลบ) จะ
อันตรายน่ากว่าชิ้นส่วนรับแรงดึงเมื่อมีขนาดความยาวและขนาดแรงเท่ากัน

ชิ้นส่วนแฉ่งล่าง หมายเลข 6 วัสดุชุดที่ 1 ความยาว 206.16 เซนติเมตร แรง 1.8966×10^4 เป็น
แรงดึงเพราะเป็นบวกและขนาดคือ $1.8966 \times 10^4 \text{ kg.} = 18966 \text{ kg.}$

ชิ้นส่วนแฉ่งบน หมายเลข 18 วัสดุชุดที่ 1 ความยาว 206.16 เซนติเมตร แรง -1.9791×10^4 เป็น
แรงอัดเพราะเป็นลบ และขนาดคือ $-1.9791 \times 10^4 \text{ kg.} = -19791 \text{ kg.}$

ชิ้นส่วนแนวดิ่ง หมายเลข 26 วัสดุชุดที่ 2 ความยาว 100 เซนติเมตร แรงอัด -6900 kg. หมายเลข
27 วัสดุชุดที่ 2 ความยาว 150 เซนติเมตร แรงอัด -5400 kg. และหมายเลข 31 วัสดุชุด 2 ความยาว 150
เซนติเมตร แรงดึง 8400 kg.

ชิ้นส่วนแนวเอียง หมายเลข 38 วัสดุชุด 2 ความยาว 206.16 เซนติเมตร แรงอัด -1236.9 kg. และ
เราอาจจะเลือกชิ้นส่วนอื่นๆ อีกตามแต่จะเห็นว่าเหมาะสมก็ได้

จากรูปที่ 132 เคาะตัว Q ออกไปที่รูป 133 เคาะ Q ไปที่ Activity menu จากนั้นให้เคาะตัว E เพื่อ
ออกไปจากโปรแกรม Microfeap ซึ่งโปรแกรมจะสอบถามอีกครั้งให้เคาะ E เป็นการยืนยันว่าออกแน่นอน
หน้าจอไปที่ DOS prompt

เมื่อออกจาก Microfeap แล้ว ถ้าท่านมีโปรแกรมออกแบบโครงสร้างเหล็ก (สุธีร์ ปิยะพิพัฒน์
วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2536) ก็อาจจะใช้โปรแกรมดังกล่าว
ออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ได้ดังรูปที่ 134 ถึง 140

Date : 08-17-1994
Time : 19:39:10

OPTIONS
<<< RESULT MODE >>>

D = DISPLACEMENT FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)
S = DISPLACEMENTS / STRESSES FOR EACH LOAD CASE (Factored)
C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 126 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล

Date : 08-17-1994
 Time : 19:39:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTION
 V = VOLUME OF MATERIAL
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 127 เมนูเลือกการแสดงผล

Date : 08-17-1994
 Time : 19:39:30

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 N = NEW MATERIAL SET [ALL]
 L = LIST OF OUTPUT [ALL]
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 128 เมนูเลือกการแสดงผลแรงในชิ้นส่วน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>							Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1							Time : 19:39:40
ELEM	MA	LENGTH (cm)	1-FORCE (kg)	2-FORCE (kg)	1-STRESS (kg/cm ²)	2-STRESS (kg/cm ²)	
1	1	200.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
2	1	200.00	-1.2000D+03	-1.2000D+03	-1.2000D+02	-1.2000D+02	
3	1	206.16	6.5970D+03	6.5970D+03	6.5970D+02	6.5970D+02	
4	1	206.16	1.2369D+04	1.2369D+04	1.2369D+03	1.2369D+03	
5	1	206.16	1.6492D+04	1.6492D+04	1.6492D+03	1.6492D+03	
6	1	206.16	1.8966D+04	1.8966D+04	1.8966D+03	1.8966D+03	
7	1	206.16	1.8966D+04	1.8966D+04	1.8966D+03	1.8966D+03	
8	1	206.16	1.6492D+04	1.6492D+04	1.6492D+03	1.6492D+03	
9	1	206.16	1.2369D+04	1.2369D+04	1.2369D+03	1.2369D+03	
10	1	206.16	6.5970D+03	6.5970D+03	6.5970D+02	6.5970D+02	
11	1	200.00	-1.2000D+03	-1.2000D+03	-1.2000D+02	-1.2000D+02	
12	1	200.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
13	1	206.16	1.2369D+03	1.2369D+03	1.2369D+02	1.2369D+02	
14	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-6.5970D+02	-6.5970D+02	
15	1	206.16	-1.2369D+04	-1.2369D+04	-1.2369D+03	-1.2369D+03	
16	1	206.16	-1.6492D+04	-1.6492D+04	-1.6492D+03	-1.6492D+03	
17	1	206.16	-1.8966D+04	-1.8966D+04	-1.8966D+03	-1.8966D+03	
18	1	206.16	-1.9791D+04	-1.9791D+04	-1.9791D+03	-1.9791D+03	
19	1	206.16	-1.9791D+04	-1.9791D+04	-1.9791D+03	-1.9791D+03	
=== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ===							

รูปที่ 129 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>						Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1						Time : 19:39:50
ELEM	MA	LENGTH	1-FORCE	2-FORCE	1-STRESS	2-STRESS
		(cm)	(kg)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
20	1	206.16	-1.8966D+04	-1.8966D+04	-1.8966D+03	-1.8966D+03
21	1	206.16	-1.6492D+04	-1.6492D+04	-1.6492D+03	-1.6492D+03
22	1	206.16	-1.2369D+04	-1.2369D+04	-1.2369D+03	-1.2369D+03
23	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-6.5970D+02	-6.5970D+02
24	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-6.5970D+02	-6.5970D+02
25	1	50.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
26	2	100.00	-6.9000D+03	-6.9000D+03	-1.3800D+02	-1.3800D+02
27	2	150.00	-5.4000D+03	-5.4000D+03	-1.0800D+03	-1.0800D+03
28	2	150.00	-4.2000D+03	-4.2000D+03	-8.4000D+02	-8.4000D+02
29	2	150.00	-3.0000D+03	-3.0000D+03	-6.0000D+02	-6.0000D+02
30	2	150.00	-1.8000D+03	-1.8000D+03	-3.6000D+02	-3.6000D+02
31	2	150.00	8.4000D+03	8.4000D+03	1.6800D+03	1.6800D+03
32	2	150.00	-1.8000D+03	-1.8000D+03	-3.6000D+02	-3.6000D+02
33	2	150.00	-3.0000D+03	-3.0000D+03	-6.0000D+02	-6.0000D+02
34	2	150.00	-4.2000D+03	-4.2000D+03	-8.4000D+02	-8.4000D+02
35	2	150.00	-5.4000D+03	-5.4000D+03	-1.0800D+03	-1.0800D+03
36	2	100.00	-6.9000D+03	-6.9000D+03	-1.3800D+03	-1.3800D+03
37	1	50.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
38	2	206.16	-1.2369D+03	-1.2369D+03	-2.4739D+02	-2.4739D+02
=== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ===						

รูปที่ 130 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>						Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1						Time : 19:40:00
ELEM	MA	LENGTH	1-FORCE	2-FORCE	1-STRESS	2-STRESS
		(cm)	(kg)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
39	2	223.61	8.4971D+03	8.4971D+03	1.6994D+03	1.6994D+03
40	2	223.61	6.2610D+03	6.2610D+03	1.2522D+03	1.2522D+03
41	2	223.61	4.4721D+03	4.4721D+03	8.9443D+02	8.9443D+02
42	2	223.61	2.6833D+03	2.6833D+03	5.3666D+02	5.3666D+02
43	2	223.61	8.9442D+03	8.9442D+03	1.7888D+02	1.7888D+02
44	2	223.61	8.9442D+03	8.9442D+03	1.7888D+02	1.7888D+02
45	2	223.61	2.6833D+03	2.6833D+03	5.3666D+02	5.3666D+02
46	2	223.61	4.4721D+03	4.4721D+03	8.9443D+02	8.9443D+02
47	2	223.61	6.2610D+03	6.2610D+03	1.2522D+03	1.2522D+03
48	2	223.61	8.4971D+03	8.4971D+03	1.6994D+03	1.6994D+03
49	2	206.16	-1.2369D+03	-1.2369D+03	-2.4739D+02	-2.4739D+02
=== HIT A KEY TO CONTINUE ===						

รูปที่ 131 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [ALL]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

Date : 08-17-1994

Time : 19:40:10

รูปที่ 132 เมนูเลือกการแสดงผลแรงในชิ้นส่วน

Date : 08-17-1994
 Time : 19:40:20

M E N U
 <<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTION
 V = VOLUME OF MATERIAL
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 133 เมนูเลือกการแสดงผล

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN			
COMPRESSION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-1			
YIELD STRENGTH OF STEEL,	Fy =	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,	E =	2040000	ksc.
COMPRESSION FORCE ,	P =	19791	kg.
LENGTH OF MEMBER ,	L =	2.06	m.
EFFECTIVE LENGTH COEFFICIENT ,	K =	1.00	
STRUCTURAL COMPRESSION DESIGN M-1			
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-100X100X7 mm.			
PROPERTIES OF SECTION			
LENGTH OF LEG A ,	A =	100	mm.
LENGTH OF LEG B ,	B =	100	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t =	7.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A =	27.240	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w =	21.40	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx =	2.710	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy =	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix =	258.000	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy =	458.053	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	I _{max} =	458.053	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	I _{min} =	258.000	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx =	3.080	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry =	4.101	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	r _{max} =	4.101	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	r _{min} =	3.080	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx =	35.400	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy =	45.805	cm3.
SLENDERNES RATIO	R = L/r _{min} =	66.935	
ALLOWABLE COMPRESSIVE STRENGTH ,	Fa =	1173.309	ksc.
THIS SECTION SUPPORT COMPRESSION FORCE ,	P1 =	31960.943	kg.

รูปที่ 134 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

จากผลการออกแบบชิ้นส่วนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า วัสดุชุดที่ 1 เป็นเหล็กฉากขนาด 4 นิ้ว หรือ 2-L-100x100x7 mm. มีพื้นที่หน้าตัด 27.24 ตารางเซนติเมตร และวัสดุชุดที่ 2 เป็นเหล็กฉากขนาด 2 นิ้ว กุหรือ 2-L-50x50x4 mm. มีพื้นที่หน้าตัด 7.784 ตารางเซนติเมตร ต้องกลับไปโปรแกรม Microfeap เพื่อป้อนพื้นที่หน้าตัดวัสดุให้ถูกต้อง แล้ววิเคราะห์ใหม่ คราวนี้ผลที่ได้ถูกต้องกับความเป็นจริง

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
TESION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-1				
YIELD STRENGTH OF STEEL ,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
TENSILE FORCE ,.....	P	=	18966	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	2.06	m.
STRUCTURAL TENSION DESIGN M-1				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-100X100X7 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	100	mm.
LENGTH OF LEG B ,	B	=	100	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	7.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	27.240	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	21.40	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	2.710	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	258.000	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	458.053	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	458.053	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	258.000	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	3.080	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	4.101	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	4.101	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	3.080	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	35.400	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	45.805	cm3.
SLENDERNESS RATIO	R = L/rmin	=	66.935	
ALLOWABLE TENSILE STRENGTH ,	Ft	=	1512.000	ksc.
THIS SECTION SUPPORT TENSILE FORCE ,	P1	=	41186.879	kg.

รูปที่ 135 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

เข้าไปในโปรแกรม Microfeap จนถึง Activity menu ตามรูปที่ 141 เเคะตัว D เพื่อเลือก Data mode หน้าจอขึ้นรูปที่ 42 สังเกต Current project master file name เป็น TEST1 อย่างเดิม ในกรณีนี้เเคะ C เพื่อเลือก Continue current project คือเข้าไปทำงานเก่าเพื่อคัดแปลงแก้ไขต่อไป หน้าจอจะขึ้นรูปที่ 143 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและสอบถามว่ามีอะไรเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เเคะ Enter เพื่อบอกว่าไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง หน้าจอเข้า Data menu ตามรูปที่ 144

สิ่งที่ต้องแก้ไขคือพื้นที่หน้าตัดของวัสดุทั้งสองชุด เป็นเรื่องเกี่ยวกับชิ้นส่วน Element ดังนั้นต้องเเคะ E เข้า Element data หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 145 เเคะตัว M เพื่อเข้าไปป้อนวัสดุใหม่ หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 146 เเคะตัว E เพื่อบอกว่าจะเข้าไปแก้ไข หน้าจอเป็นรูปที่ 147 ป้อนวัสดุชุดที่ 1 เพียงเราเเคะเลข 1 ที่ได้ SET เเคะ Enter โปรแกรมจะแสดงค่าเก่าขึ้นมาทันที ค่า E-MODULUS ให้ป้อนเท่าเดิมเปลี่ยนพื้นที่ให้เป็น 27.240 เเคะ Enter ส่วน ELEMENT LIST ให้ป้อนเหมือนเดิมคือ 1/25/1 37 เเคะ Enter เมื่อมีการตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 149

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
COMPRESSION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-2				
YIELD STRENGTH OF STEEL ,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
COMPRESSION FORCE ,.....	P	=	5400	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	1.50	m.
EFFECTIVE LENGTH COEFFICIENT ,.....	K	=	1.00	
STRUCTURAL COMPRESSION DESIGN M-2				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-50X50X4 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	50	mm.
LENGTH OF LEG B ,.....	B	=	50	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	4.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	7.784	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	6.12	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	1.370	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	18.120	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	32.730	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	32.730	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	18.120	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	1.530	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	2.051	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	2.051	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	1.530	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	4.980	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	6.546	cm3.
SLENDERNESS RATIO	R = L/rmin	=	98.039	
ALLOWABLE COMPRESSIVE STRENGTH ,	Fa	=	927.817	ksc.
THIS SECTION SUPPORT COMPRESSION FORCE ,	P1	=	7222.128	kg.

รูปที่ 136 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

จากรูปที่ 149 ให้ป้อนวัสดุหมายเลข 2 ที่ได้ SET เคาะ Enter แล้วก็อย่างเลขที่จะมีค่าเก่าแสดงออกมา ค่า E-MODULUS ป้อน 2040000 เคาะ Enter ป้อนพื้นที่เป็น 7.784 เคาะ Enter ป้อน ELEMENT LIST เป็น 26/36/1 38/49/1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง เคาะ Enter หน้าจอเป็นรูปที่ 150 ป้อน SET เป็น 0 เคาะ Enter หน้าจอกลับมารูปที่ 151

จากรูปที่ 151 เคาะ Q เป็นรูปที่ 152 เคาะ Q อีกเป็นรูปที่ 153 ในตอนนี้ถ้าเราต้องการพิมพ์ข้อมูลออกมาก็สามารถกระทำได้โดยเปิดเครื่องพิมพ์และจัดกระดาษเตรียมเอาไว้ เครื่องพิมพ์ต้องอยู่ในสถานะ ON LINE จากนั้นเคาะตัว O ขณะหน้าจออยู่ในรูปที่ 153 เพื่อเลือก OVERALL OUTPUT แล้วเคาะ H เพื่อเลือก HARD COPY จะมีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องพิมพ์ เคาะ Enter ข้อมูลทั้งหมดจะพิมพ์ออกมา แต่ในที่นี้จะไม่พิมพ์และจะข้ามไปที่ SOLUTION MODE เลย

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
COMPRESSION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-2				
YIELD STRENGTH OF STEEL ,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
COMPRESSION FORCE ,.....	P	=	6900	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	1.00	m.
EFFECTIVE LENGTH COEFFICIENT ,.....	K	=	1.00	
STRUCTURAL COMPRESSION DESIGN M-2				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-50X50X4 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	50	mm.
LENGTH OF LEG B ,.....	B	=	50	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	4.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	7.784	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	6.12	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	1.370	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	18.120	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	32.730	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	32.730	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	18.120	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	1.530	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	2.051	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	2.051	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	1.530	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	4.980	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	6.546	cm3.
SLENDERNESS RATIO	R = L/rmin	=	65.359	
ALLOWABLE COMPRESSIVE STRENGTH ,	Fa	=	1184.386	ksc.
THIS SECTION SUPPORT COMPRESSION FORCE ,	P1	=	9219.263	kg.

รูปที่ 137 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

จากรูปที่ 153 เเคะตัว Q หน้าจอเปลี่ยนเป็นรูปที่ 154 เเคะตัว N กลับเข้าไปที่ ACTIVITY MENU ตามรูปที่ 155 เเคะตัว S เพื่อเลือก SOLUTION MODE เมื่อเข้าไปที่รูป 156 เเคะตัว C เพื่อเลือก COMPLETE SOLUTION เข้าไปรูปที่ 157 เเคะตัว E สั่ง EXECUTION รอจนวิเคราะห์เสร็จแล้วกลับเข้า ACTIVITY MENU ตามรูปที่ 158 เเคะตัว R เพื่อเลือก RESULT MODE เข้ารูปที่ 159 เเคะตัว C เลือก COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES ตอนนี้จะเลือกแสดงผลทีละอย่าง

จากรูปที่ 60 เเคะตัว D เพื่อเลือก DISPLACEMENTS หน้าจอจะขึ้นดังรูปที่ 161 ถ้าเเคะ O เป็นการแสดงการเคลื่อนที่ของจุดต่อ (Node) ออกทางจอภาพ ถ้าเเคะ H พิมพ์ออกกระดาษ ถ้าเเคะ F เก็บเป็นไฟล์ข้อความ เเคะ L เพื่อบอกช่วงข้อมูลที่จะแสดง ในที่นี้แสดงหมด เเคะ Q ออก ในที่นี้เเคะ O ได้รูปที่ 162 เเคะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 163 เเคะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 164

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
TENSION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-2				
YIELD STRENGTH OF STEEL ,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
TENSILE FORCE ,.....	P	=	8400	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	1.50	m.
STRUCTURAL TENSION DESIGN M-2				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-50X50X4 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	50	mm.
LENGTH OF LEG B ,.....	B	=	50	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	4.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	7.784	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	6.120	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	1.370	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	18.120	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	32.730	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	32.730	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	18.120	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	1.530	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	2.051	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	2.051	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	1.530	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	4.980	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	6.546	cm3.
SLENDERNES RATIO	R = L/rmin	=	98.039	
ALLOWABLE TENSILE STRENGTH ,	Ft	=	1512.000	ksc.
THIS SECTION SUPPORT TENSILE FORCE ,	P1	=	11769.408	kg.

รูปที่ 138 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
TESION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-2				
YIELD STRENGTH OF STEEL,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
TENSILE FORCE ,.....	P	=	8497	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	2.24	m.
STRUCTURAL TENSION DESIGN M-2				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-50X50X4 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	50	mm.
LENGTH OF LEG B ,	B	=	50	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	4.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	7.784	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	6.120	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	1.370	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	18.120	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	32.730	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	32.730	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	18.120	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	1.530	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	2.051	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	2.051	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	1.530	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	4.980	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	6.546	cm3.
SLENDERNES RATIO	R = L/rmin	=	146.150	
ALLOWABLE TENSILE STRENGTH ,	Ft	=	1512.000	ksc.
THIS SECTION SUPPORT TENSILE FORCE ,	P1	=	11769.408	kg.

รูปที่ 139 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

จากรูปที่ 164 เคาะ Q กลับไปที่ COMBINATION MENU ตามรูปที่ 165 ต่อไปแสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน เคาะ S ได้รูปที่ 166 เคาะ O แสดงผลดังรูปที่ 167 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 168 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 169 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 170 เคาะ Q ไปรูปที่ 171

จากรูปที่ 171 แสดงแรงปฏิกิริยาของจุดรองรับโดยเคาะ R หน้าจอขึ้นรูปที่ 172 เคาะ O แสดงแรงปฏิกิริยาตามรูปที่ 173 เคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 174 เคาะ Q กลับไปที่ COMBINATION MENU ในรูปที่ 175 ต่อไปแสดงปริมาตรของวัสดุ เคาะ V ได้รูปที่ 176 เคาะ O ได้รูปที่ 177 เคาะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 178 เคาะ Q กลับไปที่ COMBINATION MENU รูปที่ 179 เคาะ Q กลับไปที่ ACTIVITY MENU รูปที่ 180

DATA & PARAMETERS FOR DESIGN				
COMPRESSION STRUCTURAL STEEL DESIGN : M-2				
YIELD STRENGTH OF STEEL ,.....	Fy	=	2520	ksc.
MODULUS OF ELASTICITY ,.....	E	=	2040000	ksc.
COMPRESSION FORCE ,.....	P	=	1237	kg.
LENGTH OF MEMBER ,.....	L	=	2.06	m.
EFFECTIVE LENGTH COEFFICIENT ,.....	K	=	1.00	
STRUCTURAL COMPRESSION DESIGN M-2				
SELECTED SECTION OF STEEL : 2-L-50X50X4 mm.				
PROPERTIES OF SECTION				
LENGTH OF LEG A ,	A	=	50	mm.
LENGTH OF LEG B ,.....	B	=	50	mm.
THICKNESS OF STEEL SECTION ,	t	=	4.000	mm.
CROSS-SECTION AREA ,	A	=	7.784	sq.cm
WEIGHT OF SECTION / UNIT LENGTH ,	w	=	6.12	kg/m
CENTROID ABOUT x-AXIS ,	Cx	=	1.370	cm.
CENTROID ABOUT y-ZXIS ,	Cy	=	0.000	cm.
MOMENT OF INERTIA ABOUT x-AXIS ,	Ix	=	18.120	cm4.
MOMENT OF INERTIA ABOUT y-AXIS ,	Iy	=	32.730	cm4.
MAXIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imax	=	32.730	cm4.
MINIMUM MOMENT OF INERTIA ,	Imin	=	18.120	cm4.
RADIUS OF GYRATION ABOUT x-AXIS ,	rx	=	1.530	cm.
RADIUS OF GYRATION ABOUT y-AXIS ,	ry	=	2.051	cm.
MAXIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmax	=	2.051	cm.
MINIMUM RADIUS OF GYRATION ,	rmin	=	1.530	cm.
SECTION MODULUS ABOUT x-AXIS ,	Sx	=	4.980	cm3.
SECTION MODULUS ABOUT y-AXIS ,	Sy	=	6.546	cm3.
SLENDERNESS RATIO	R = L/rmin	=	134.745	
ALLOWABLE COMPRESSIVE STRENGTH ,	Fa	=	578.572	ksc.
THIS SECTION SUPPORT COMPRESSION FORCE ,	P1	=	4503.604	kg.

รูปที่ 140 ผลการออกแบบชิ้นส่วน

MICROFEAP-II (P1 : Release 3.3)		Date : 08-17-1994 Time : 20:00:00
AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →UNDEFINED		
ACTIVITY MENU :	D =	DATA MODE
=====	S =	SOLUTION MODE
	R =	RESULT MODE
	G =	GRAPHICS MODE
	C =	CHANGE CURRENT PROJECT
	U =	UTILITY
	Q ->	QUIT TO USER MENU
	E ->	EXIT TO SYSTEM
	====→	SELECT ?

รูปที่ 141 ACTIVITY MENU

Date : 07-19-1994
Time : 20:01:00

```

*****
*          DATA      MODE          *
*          *          *              *
* PROGRAM DISK-P1 : 2D TRUSS/BEAM/WALL *
*****

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → TEST1

OPTIONS :  C   = CONTINUE CURRENT PROJECT
           N   = NEW PROJECT CREATED
           E   = EDIT EXISTING PROJECT
           Q   -> QUIT TO ACTIVITY MENU
           →SELECT ?

```

รูปที่ 142 DATA MODE ตรวจสอบชื่องาน TEST1

AUTHORITY	: SOMSAK KAMPLIEW	[P1]
PROJECT TITLE	: SAMPLE TRUSS	
FORCE UNIT	: kg	
LENGTH UNIT	: cm	
ENGINEER	: Somsak Kampliew	
CURRENT DATE	: 08-18-1994	CURRENT TIME : 20:01:54

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 143 แสดงข้อมูลเบื้องต้นงานเดิม และตรวจสอบความแน่ใจ

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:00

```

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[26 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[49 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[1 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

```

รูปที่ 144 เมนูข้อมูล (DATA MENU)

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:10

```

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU
==> SELECT ?

```

รูปที่ 145 เมนูชิ้นส่วน เตรียมป้อนสมบัติวัสดุ เกาะตัว M

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:20

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 146 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ E

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:30

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	0	0	0
>CURRENT :			
>ELEMENT LIST :			

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 147 แบบฟอร์มป้อนข้อมูลวัสดุ

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:40

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	1	2040000	10
>CURRENT :	1	2040000	27.240
>ELEMENT LIST :	1/25/1	37	

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 148 ป้อนข้อมูลวัสดุชุดที่ 1 เปลี่ยนพื้นที่หน้าตัด

Date : 08-17-1994
Time : 20:03:50

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	2	2040000	5
>CURRENT :	2	2040000	7.784

>ELEMENT LIST : 26/36/1 38/49/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 149 ป้อนข้อมูลวัสดุชุดที่ 2 เปลี่ยนพื้นที่หน้าตัด

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:00

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS SYSTEM >> (2 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm²]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA
PREVIOUS :	2	2040000	7.784
>CURRENT :	0		

>ELEMENT LIST :

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 150 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุเป็น 0 เพื่อออกจากการป้อนข้อมูล

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:10

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 151 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เเคะ Q

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:20

```

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[49 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[2 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 152 เมนูชิ้นส่วน เคาะตัว Q

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:30

```

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[26 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[49 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[1 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

```

รูปที่ 153 เมนูข้อมูล (DATA MENU)

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:40

```

<<< DIRECTORY OF DATA FILES >>>
FILE TYPE                               STATUS
=====
1) CONTROL PARAMETER.                   O.K.
2) COORDINATE                           O.K.
3) ELEMENT CONNECTIVITY                 O.K.
4) MATERIAL PROPERTY                    O.K.
5) BOUNDATA RESTRAIN                    O.K.

6) LOAD CASE #
   1

GO BACK TO INPUT DATA AGAIN <Y/N> ?

```

รูปที่ 154 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลก่อนออกจาก DATA MENU

ต่อไปเป็นการแสดงภาพรูปร่างของ TRUSS การโก่งตัว แรงในชิ้นส่วน โดยแสดงเป็นภาพบนจอ และสั่งพิมพ์บนกระดาษโดยการกดปุ่ม Print Screen จากรูปที่ 180 เคาะปุ่ม G เพื่อเลือก GRAPHICS MODE ได้รูปที่ 181 ซึ่งมีตัวเลือกหลายตัวดังนี้

G = GEOMETRY แสดงรูปร่างของโครงสร้างออกมา โดยอาจจะแสดงหมายเลข สัญลักษณ์ของ Node ออกมาด้วยก็ได้

D = DISPLACEMENT แสดงการโก่งตัวของโครงสร้างในลักษณะขยายเกินจริงเพื่อให้มองเห็น

ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งสามารถให้แสดงหมายเลข สัญลักษณ์ของ Node และอาจจะเปลี่ยนอัตราการขยายให้มากขึ้น น้อยลงกว่า 1 ก็ได้

N = NORMAL FORCE เป็นแรงตามแนวแกนของชิ้นส่วน สามารถแสดงหมายเลขรวมทั้ง สัญลักษณ์ของ Node และอาจจะเปลี่ยนอัตราการขยายให้มากขึ้นหรือน้อยลงกว่า 1 ได้

C = CURRENT LOAD CASE [Combined] สามารถแสดงผลเฉพาะ Load ชุดใดชุดหนึ่งได้ แต่ในที่นี้เป็นการแสดงผลรวมของ Load ทุกชุด

Date : 08-17-1994
Time : 20:04:50

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →TEST1

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 ===> SELECT ?

รูปที่ 155 ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 20:05:00

O P T I O N S
<<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
C = COMPLETE SOLUTION

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 156 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์

Date : 08-17-1994
Time : 20:05:10

E X E C U T I O N O P T I O N S
=====

L = LOAD FACTOR
E = EXECUTION

Q →QUIT TO SOLUTION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 157 เมนูสั่งการวิเคราะห์

Date : 08-17-1994
Time : 20:05:20

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →TEST1

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 ====→ SELECT ?

รูปที่ 158 ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 20:05:30

O P T I O N S
<<< RESULT MODE >>>

D = DISPLACEMENT FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)
S = DISPLACEMENTS / STRESSES FOR EACH LOAD CASE (Factored)
C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 159 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล

Date : 08-17-1994
Time : 20:05:40

M E N U
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTION
V = VOLUME OF MATERIAL

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 160 เมนูเลือกการแสดงผล

S → SIGN CONVENTION การคิดเครื่องหมายบวกลบของข้อมูลต่างๆ

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU เลิกงานแสดงผลกลับไป Activity menu

จากรูปที่ 181 ในชั้นแรกกดตัว G เพื่อเลือก GEOMETRY ได้รูปที่ 182 มีตัวเลือก 2 ตัวที่ต้อง

อธิบายคือ

Date : 08-17-1994
Time : 20:06:30

OPTIONS

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [ALL]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 161 เมนูเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดต่อ

Date : 08-17-1994
Time : 20:06:40

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>

LOAD FACTOR : 1

NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)
1	0.0000D+00	5.2024D-01
2	0.0000D+00	0.0000D+00
3	-4.3189E-03	-9.0417D-01
4	2.2029D-01	-1.7017D+00
5	4.2321D-01	-2.3242D+00
6	5.8764D-01	-2.7296D+00
7	7.0095D-01	-2.8928D+00
8	8.1426D-01	-2.7296D+00
9	9.7869D-01	-2.3242D+00
10	1.1816D+00	-1.7017D+00
11	1.4062D+00	-9.0417D-01
12	1.4019D+00	0.0000D+00
13	1.4019D+00	5.2024D-01
14	1.4661D-01	5.2024D-01
15	2.9227D-01	-4.3453D-02
16	4.9497D-01	-9.5518D-01
17	6.4422D-01	-1.7414D+00
18	7.3394D-01	-2.3525D+00
19	7.5993D-01	-2.7466D+00

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 162 การเปลี่ยนตำแหน่งของจุดต่อต่างๆ

Date : 08-17-1994
Time : 20:06:50

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>

LOAD FACTOR : 1

NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)
20	7.0095D-01	-2.8134D+00
21	6.4196D-01	-2.7466D+00
22	6.6796D-01	-2.3525D+00
23	7.5768D-01	-1.7414D+00
24	9.0693D-01	-9.5518D-01
25	1.1096D+00	-4.3453D-02
26	1.2553D+00	5.2024D-01

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

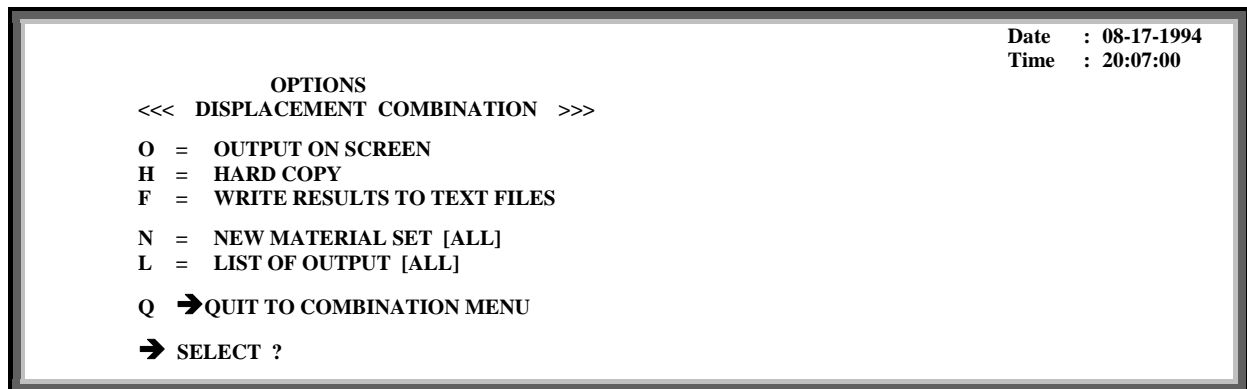
รูปที่ 163 การเปลี่ยนตำแหน่งของจุดต่อต่างๆ

S = STANDARD SCALE แสดงภาพทั้งหมดออกมา โดยโปรแกรมจะย่อส่วนตามความ

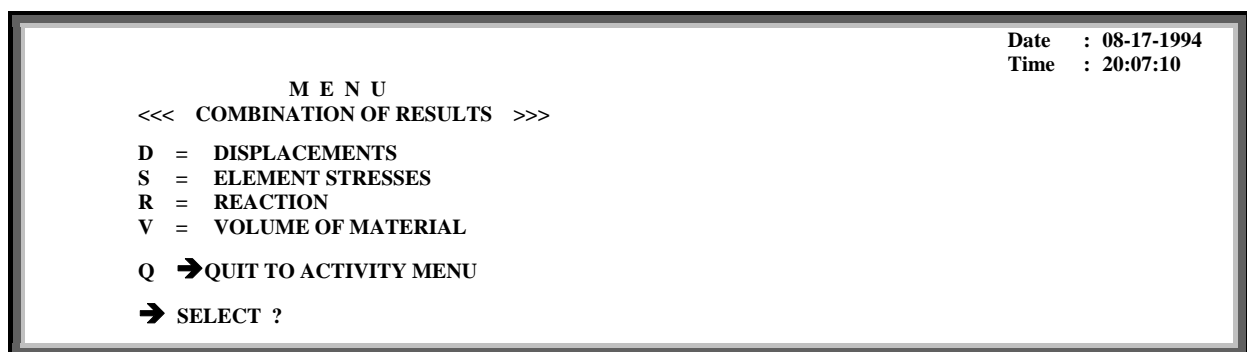
จำเป็น

W = WINDOW SCALE เป็นการแสดงผลออกมาเพียงบางส่วนได้ ใช้ในกรณีที่ภาพใหญ่มากจนชิ้นส่วนอาจจะซ้อนกันแยกแยะลำบาก ต้องแสดงทีละส่วน

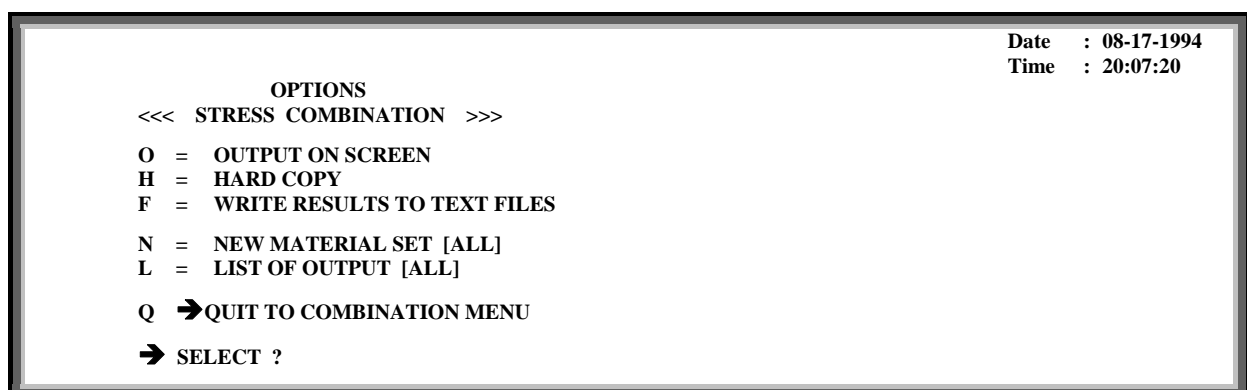
เนื่องจาก TRUSS ตัวอย่างขนาดเล็กไม่ใหญ่ ให้เคาะ S เพื่อแสดงผลออกมาทั้งหมด จะมีรูปที่ 183 คำถามแรกจะให้เห็นหมายเลข Node ออกมาด้วยหรือไม่ ตอบ Y ให้แสดงด้วย คำถามที่สองจะให้เห็นสัญลักษณ์ของ Node ด้วยหรือไม่ ตอบ Y ให้แสดงด้วย ทันทีนั้นจอภาพจะเป็นรูปที่ 184 บรรทัดล่างสุดของรูปที่ 183 บอกว่าทันทีที่เสียงเงียบลงและต้องการพิมพ์ออกกระดาษให้เคาะปุ่ม Print Screen ปุ่มนี้อยู่ทางขวาบน อาจจะพิมพ์ว่า Print Scrn SysRq หรือทำนองเดียวกันนี้



รูปที่ 164 เมนูเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดต่อ



รูปที่ 165 เมนูเลือกการแสดงผล



รูปที่ 166 เมนูเลือกการแสดงผลแรงในชิ้นส่วน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>							Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1							Time : 20:07:40
ELEM	MA	LENGTH (cm)	1-FORCE (kg)	2-FORCE (kg)	1-STRESS (kg/cm ²)	2-STRESS (kg/cm ²)	
1	1	200.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
2	1	200.00	-1.2000D+03	-1.2000D+03	-4.4053D+01	-4.4053D+01	
3	1	206.16	6.5970D+03	6.5970D+03	2.4218D+02	2.4218D+02	
4	1	206.16	1.2369D+04	1.2369D+04	4.5409D+02	4.5409D+02	
5	1	206.16	1.6492D+04	1.6492D+04	6.0545D+02	6.0545D+02	
6	1	206.16	1.8966D+04	1.8966D+04	6.9627D+02	6.9627D+02	
7	1	206.16	1.8966D+04	1.8966D+04	6.9627D+02	6.9627D+02	
8	1	206.16	1.6492D+04	1.6492D+04	6.0545D+02	6.0545D+02	
9	1	206.16	1.2369D+04	1.2369D+04	4.5409D+02	4.5409D+02	
10	1	206.16	6.5970D+03	6.5970D+03	2.4218D+02	2.4218D+02	
11	1	200.00	-1.2000D+03	-1.2000D+03	-4.4053D+01	-4.4053D+01	
12	1	200.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
13	1	206.16	1.2369D+03	1.2369D+03	4.5409D+01	4.5409D+01	
14	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-2.4218D+02	-2.4218D+02	
15	1	206.16	-1.2369D+04	-1.2369D+04	-4.5409D+02	-4.5409D+02	
16	1	206.16	-1.6492D+04	-1.6492D+04	-6.0545D+02	-6.0545D+02	
17	1	206.16	-1.8966D+04	-1.8966D+04	-6.9627D+02	-6.9627D+02	
18	1	206.16	-1.9791D+04	-1.9791D+04	-7.2654D+02	-7.2654D+02	
19	1	206.16	-1.9791D+04	-1.9791D+04	-7.2654D+02	-7.2654D+02	
=== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ===							

รูปที่ 167 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>							Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1							Time : 20:07:50
ELEM	MA	LENGTH (cm)	1-FORCE (kg)	2-FORCE (kg)	1-STRESS (kg/cm ²)	2-STRESS (kg/cm ²)	
20	1	206.16	-1.8966D+04	-1.8966D+04	-6.9627D+02	-6.9627D+02	
21	1	206.16	-1.6492D+04	-1.6492D+04	-6.0545D+02	-6.0545D+02	
22	1	206.16	-1.2369D+04	-1.2369D+04	-4.5409D+02	-4.5409D+02	
23	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-2.4218D+02	-2.4218D+02	
24	1	206.16	-6.5970D+03	-6.5970D+03	-4.5408D+02	-4.5408D+02	
25	1	50.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
26	2	100.00	-6.9000D+03	-6.9000D+03	-8.8643D+02	-8.8643D+02	
27	2	150.00	-5.4000D+03	-5.4000D+03	-6.9373D+02	-6.9373D+02	
28	2	150.00	-4.2000D+03	-4.2000D+03	-5.3957D+02	-5.3957D+02	
29	2	150.00	-3.0000D+03	-3.0000D+03	-3.8541D+02	-3.8541D+02	
30	2	150.00	-1.8000D+03	-1.8000D+03	-2.3124D+02	-2.3124D+02	
31	2	150.00	8.4000D+03	8.4000D+03	1.0791D+03	1.0791D+03	
32	2	150.00	-1.8000D+03	-1.8000D+03	-2.3124D+02	-2.3124D+02	
33	2	150.00	-3.0000D+03	-3.0000D+03	-3.8541D+02	-3.8541D+02	
34	2	150.00	-4.2000D+03	-4.2000D+03	-5.3957D+02	-5.3957D+02	
35	2	150.00	-5.4000D+03	-5.4000D+03	-6.9373D+02	-6.9373D+02	
36	2	100.00	-6.9000D+03	-6.9000D+03	-8.8643D+02	-8.8643D+02	
37	1	50.00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00	
38	2	206.16	-1.2369D+03	-1.2369D+03	-1.5891D+02	-1.5891D+02	
=== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ===							

รูปที่ 168 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

ในกรณีที่มิภาพบนจอและกดปุ่ม Print Screen แล้ว เครื่องพิมพ์ (Dot matrix) พิมพ์ออกมาเฉพาะตัวหนังสือไม่มีรูปพิมพ์ออกมาด้วย เพราะใช้ DOS คนละ Version กับ GRAPHICS.COM และ GRAPHICS.PRO ถ้าพบกรณีนี้ขอให้กลับไปอ่านวิธีติดตั้งโปรแกรมในบทที่ 1 ใหม่

ในกรณีที่เครื่องพิมพ์เลเซอร์ การใช้คำสั่ง Print Screen จะไม่สามารถพิมพ์ภาพได้ ต้องใช้โปรแกรมช่วยอื่นเช่น PIZZARD Plus หรือ Screen Thief ภาพรูปร่างของ TRUSS ดังรูปที่ 184

จากรูปที่ 184 เคะ Enter กลับไปที่ GRAPHIC MENU ดังรูปที่ 185

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>							Date : 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1							Time : 20:08:00
ELEM	MA	LENGTH	1-FORCE	2-FORCE	1-STRESS	2-STRESS	
		(cm)	(kg)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	
39	2	223.61	8.4971D+03	8.4971D+03	1.0916D+03	1.0916D+03	
40	2	223.61	6.2610D+03	6.2610D+03	8.0434D+02	8.0434D+02	
41	2	223.61	4.4721D+03	4.4721D+03	5.7453D+02	5.7453D+02	
42	2	223.61	2.6833D+03	2.6833D+03	3.4472D+02	3.4472D+02	
43	2	223.61	8.9442D+03	8.9442D+03	1.1491D+02	1.1491D+02	
44	2	223.61	8.9442D+03	8.9442D+03	1.1491D+02	1.1491D+02	
45	2	223.61	2.6833D+03	2.6833D+03	3.4472D+02	3.4472D+02	
46	2	223.61	4.4721D+03	4.4721D+03	5.7453D+02	5.7453D+02	
47	2	223.61	6.2610D+03	6.2610D+03	8.0434D+02	8.0434D+02	
48	2	223.61	8.4971D+03	8.4971D+03	1.0916D+03	1.0916D+03	
49	2	206.16	-1.2369D+03	-1.2369D+03	-1.5891D+02	-1.5891D+02	
=== HIT A KEY TO CONTINUE ===							

รูปที่ 169 แสดงแรงและหน่วยแรงในชิ้นส่วน

OPTIONS		Date : 08-17-1994
<<< STRESS COMBINATION >>>		Time : 20:08:10
O	= OUTPUT ON SCREEN	
H	= HARD COPY	
F	= WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
N	= NEW MATERIAL SET [ALL]	
L	= LIST OF OUTPUT [ALL]	
Q	→ QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?	

รูปที่ 170 เมนูเลือกการแสดงผลแรงในชิ้นส่วน

M E N U		Date : 08-17-1994
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>		Time : 20:08:20
D	= DISPLACEMENTS	
S	= ELEMENT STRESSES	
R	= REACTION	
V	= VOLUME OF MATERIAL	
Q	→ QUIT TO ACTIVITY MENU	
→	SELECT ?	

รูปที่ 171 เมนูเลือกการแสดงผล

ต่อไปเป็นการแสดงการโก่งตัวของ TRUSS จากรูปที่ 185 เคาะ D เพื่อเลือก DISPLACEMENT หน้าจอขึ้นรูปที่ 186 สอบถามว่าจะแสดงภาพเต็มหรือบางส่วน เคาะ S เพื่อแสดงเต็ม รูปที่ 187 ถามว่าจะให้แสดงหมายเลขของ Node สัญลักษณ์ของ Node และอัตราขยายภาพ สองอย่างแรกเคาะ Y ทั้งคู่ ส่วนอัตราขยายให้เคาะ Enter ผ่านเลข ได้ดังรูปที่ 188

Date : 08-17-1994
 Time : 20:08:30

OPTIONS

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 172 เมนูแสดงแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:08:40

SUPPORT REACTION <2D-TRUSS SYSTEM>
 LOAD FACTOR : 1

NODE	1-REACTION (kg)	2-REACTION (kg)
2	6.5983D-05	7.2000D+03
12	0.0000D+00	7.2000D+03

=== HIT A KEY TO CONTINUE ===

รูปที่ 173 แสดงแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:08:50

OPTIONS

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 174 เมนูแสดงแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:09:00

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTION
 V = VOLUME OF MATERIAL
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 175 เมนูเลือกการแสดงผล

จากรูปที่ 188 เค้าปุ่มใดๆ กลับไปที่ GRAPHIC MENU ตามรูปที่ 189 ต่อไปแสดงแรงตามแนวแกนของชิ้นส่วน เค้าตัว N จะมีการถามรูปแบบการแสดงผลตามรูปที่ 190 เค้าตัว S เพื่อแสดงทั้งหมด มีการสอบถามส่วนการแสดงผลตามรูปที่ 191 แล้วแสดงดังรูปที่ 192

Date : 08-17-1994
 Time : 20:09:10

O P T I O N S

<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 176 เมนูแสดงปริมาตรของวัสดุ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:09:20

VOLUME OF MATERIALS <2D-TRUSS SYSTEM>
 LOAD FACTOR : 1

SETS	VOLUME (cm ³)
1	1.3683D+05
2	3.2680D+04

=== HIT A KEY TO CONTINUE ===

รูปที่ 177 แสดงปริมาตรของวัสดุ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:09:30

O P T I O N S

<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 178 เมนูแสดงปริมาตรของวัสดุ

Date : 08-17-1994
 Time : 20:09:40

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTION
 V = VOLUME OF MATERIAL
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 179 เมนูเลือกการแสดงผล

Date : 08-17-1994
Time : 20:09:50

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →TEST1

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 ===> SELECT ?

รูปที่ 180 ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 20:10:00

OPTIONS
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 181 เมนูแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:10:10

OPTIONS
<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE

Q →QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

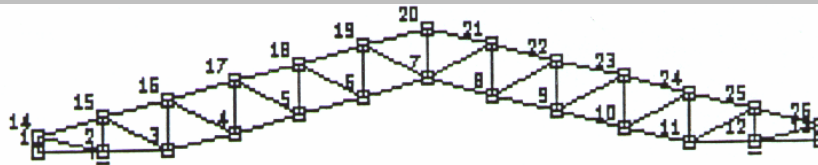
รูปที่ 182 เลือกลงแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:10:20

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y

*** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ***

รูปที่ 183 เลือกลงการแสดงผลภาพรูปร่างโดยแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



GEOMETRY (1 = 1.30E+02)

รูปที่ 184 แสดงภาพรูปร่างของ TRUSS

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:00

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>
G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 185 เมนูแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:10

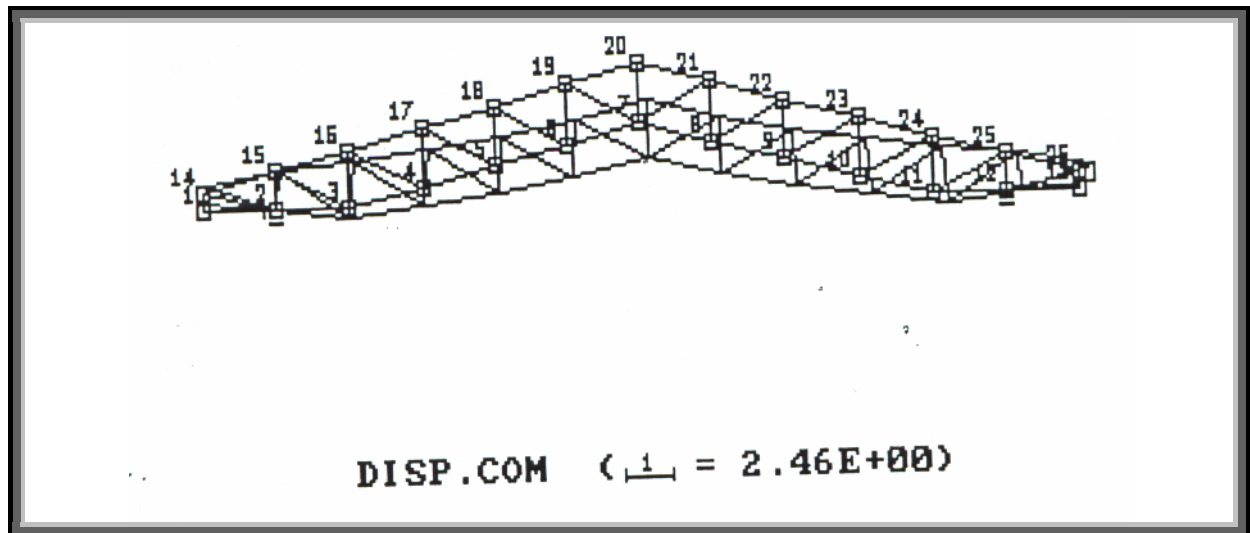
OPTIONS
<<< GRAPHICS SCALE >>>
S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE
Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 186 เลือกแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:20

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =
**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 187 เลือกการแสดงผลการโยงโดยแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



รูปที่ 188 แสดงภาพการโก่งตัวของ TRUSS

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:30

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 189 เมนูแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:40

OPTIONS
<<< GRAPHICS SCALE >>>

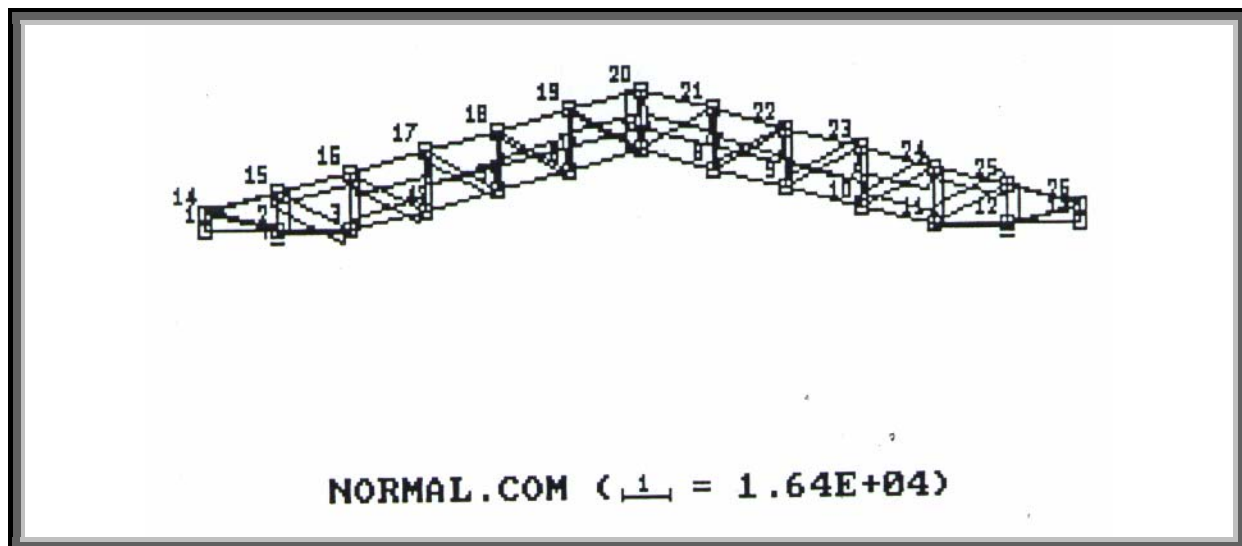
S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE
Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 190 เลือกแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:11:50

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =
**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 191 เลือกแสดงภาพแรงตามแนวแกนโดยแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



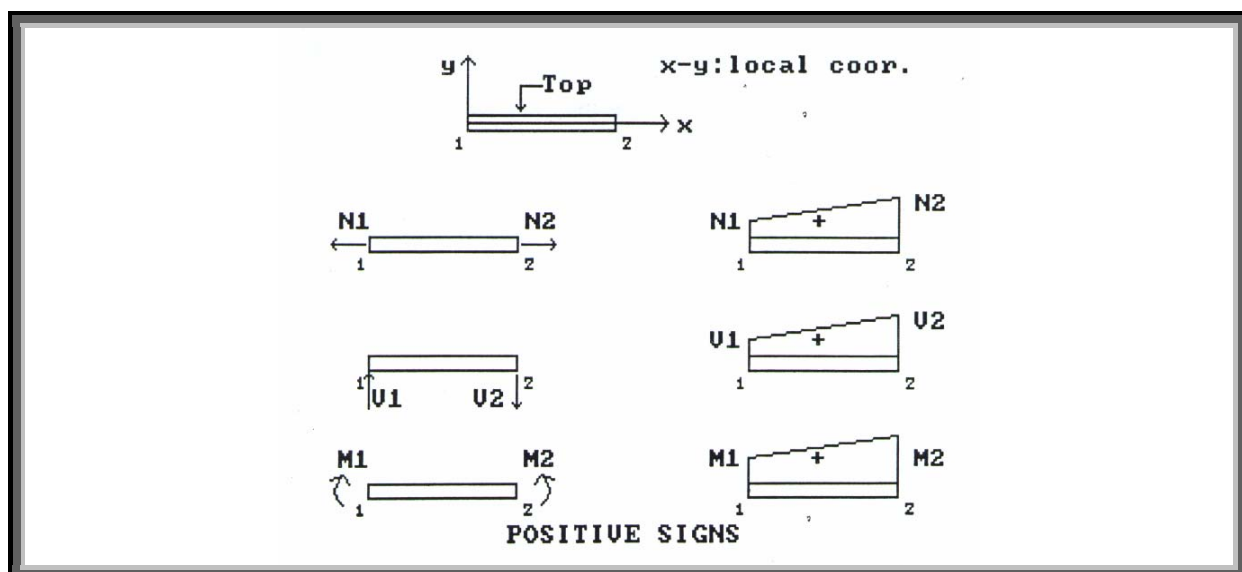
รูปที่ 192 แสดงภาพแรงตามแนวแกนของ TRUSS

Date : 08-17-1994
Time : 20:12:00

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 193 เมนูแสดงภาพ



รูปที่ 194 แสดงภาพทิศทางบวกของข้อมูลโครงสร้าง

Date : 08-17-1994
Time : 20:12:10

OPTIONS

<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY

D = DISPLACEMENT

N = NORMAL FORCE

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 195 เมนูแสดงภาพ

Date : 08-17-1994
Time : 20:12:20

MICROFEAP-II

(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → TEST1

ACTIVITY MENU :

=====

D = DATA MODE

S = SOLUTION MODE

R = RESULT MODE

G = GRAPHICS MODE

C = CHANGE CURRENT PROJECT

U = UTILITY

Q -> QUIT TO USER MENU

E -> EXIT TO SYSTEM

====→ SELECT ?

รูปที่ 196 ACTIVITY MENU

ในการก่อสร้างจริง ช่วงก่อสร้างจะทำให้ตรงกลางช่วงของ TRUSS โด่งขึ้นเล็กน้อย เพื่อว่าเมื่อยกวางและทำการมุงหลังคาแล้ว TRUSS จะแอ่นลงมาในแนวราบ การกะประมาณระยะยกดังกล่าวก็มักใช้ความชำนาญซึ่งหากกฎเกณฑ์แน่นอนไม่ได้ ในที่นี้ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะว่า ให้คิณน้ำหนักบรรทุกจรเพียง 10 kg/m² ไม่ใช่ 50 kg/m² ตามกฎหมาย จากนั้นเอาน้ำหนักบรรทุกรวมของทั้งสองกรณีมาหารกันเป็น LOAD FACTOR ดังตัวอย่างนี้ น้ำหนักบรรทุกรวมสำหรับการเผื่อระยะยก 60 kg/m² น้ำหนักบรรทุกรวมเพื่อการวิเคราะห์ออกแบบ 100 kg/m² ดังนั้นจะได้ LOAD FACTOR ดังนี้

$$\text{LOAD FACTOR} = \frac{60}{100} = 0.60$$

จากรูปที่ 196 เเคะตัว S เพื่อเลือก SOLUTION MODE เข้าไปรูปที่ 197 เเคะตัว C เพื่อเลือก COMPLETE SOLUTION เข้ารูปที่ 198 เเคะตัว L เลือก LOAD FACTOR เข้ารูปที่ 199 แสดงค่าปกติที่ตั้งเอาไว้แล้วว่า 1.000 เเคะตัว R เพื่อบอกว่าป้อนใหม่ แล้วป้อนค่าเป็น 0.600 เเคะ Enter ตามรูปที่ 200 มีคำถามย้ำความแน่ใจ เเคะ Enter อีกครั้งกลับเข้ารูปที่ 201 เเคะ E ให้เริ่ม EXECUTION โปรแกรมจะทำการ

วิเคราะห์ใหม่โดยเอา 0.600 ไปคูณน้ำหนักทุกตัวที่ป้อนเอาไว้แล้ว จนเสร็จก็จะเข้าไปที่ ACTIVITY MENU ตามรูปที่ 202

เคาะตัว R เพื่อเลือก RESULT MODE เข้ารูปที่ 203 เคาะตัว C เพื่อเลือก Combined displacement / stresses เข้าไปในรูปที่ 204 เคาะตัว D เพื่อเลือก Displacements เข้าไปในรูปที่ 205 ถ้าจะพิมพ์ออกกระดาษก็เคาะ H แต่ในที่นี้จะแสดงออกทางจอภาพ เคาะตัว O = Output on screen ได้ดังรูปที่ 206 จุดล่างกึ่งกลาง TRUSS คือ Node หมายเลข 7 จึงโง่งลง (เป็นลบ) $-1.7357D+00$ เซนติเมตร เครื่องหมายลบแสดงว่าเคลื่อนที่สวนทางกับแกน y เป็นระยะ 1.7357 เซนติเมตร ดังนั้นในการสร้างจริงให้ยกกลาง TRUSS ขึ้นประมาณ 1.7 เซนติเมตร เมื่อเคาะ Enter ผ่านไปเรื่อยๆ จนกลับเข้าสู่รูปที่ 208 เคาะตัว Q ออกไปที่รูป 209 เคาะ Q ออกไปที่รูป 210 ACTIVITY MENU

ตอนนี้จะเลิกงานจาก Microfeap II เคาะตัว E เพื่อเลือก Exit to system จะมีรายงานการใช้โปรแกรมแสดงทางจอภาพดังรูปที่ 211 เคาะ E อีกครั้งก็จะออกจากโปรแกรม Microfeap กลับเข้าสู่ DOS หรือโปรแกรมช่วยเช่น DIRECT ACCESS ต่อไป

<p style="text-align: right;">Date : 08-17-1994 Time : 20:12:30</p> <p style="text-align: center;">OPTIONS <<< SOLUTION MODE >>></p> <p>S = STEPWISE SOLUTION C = COMPLETE SOLUTION Q → QUIT TO ACTIVITY MENU → SELECT ?</p>
--

รูปที่ 197 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์

<p style="text-align: right;">Date : 08-17-1994 Time : 20:12:40</p> <p style="text-align: center;">EXECUTION OPTIONS =====</p> <p>L = LOAD FACTOR E = EXECUTION Q → QUIT TO SOLUTION MENU → SELECT ?</p>
--

รูปที่ 198 เมนูสั่งการวิเคราะห์

<p style="text-align: center;">LOAD FACTOR =====</p> <p>LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000 <RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY</p>

รูปที่ 199 การกำหนดน้ำหนัก

<p style="text-align: center;">LOAD FACTOR</p> <p style="text-align: center;">=====</p> <p>LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 0.600</p> <p><RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY</p>
--

รูปที่ 200 การกำหนดตัวคุณนำหน้า

<p style="text-align: center;">EXECUTION OPTIONS</p> <p style="text-align: center;">=====</p> <p>L = LOAD FACTOR</p> <p>E = EXECUTION</p> <p>Q → QUIT TO SOLUTION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>	<p>Date : 08-17-1994</p> <p>Time : 20:15:00</p>
---	---

รูปที่ 201 เมนูสั่งการวิเคราะห์

<p style="text-align: center;">MICROFEAP-II</p> <p style="text-align: center;">(P1 : Release 3.3)</p> <p>AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW</p> <p>CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → TEST1</p> <p>ACTIVITY MENU :</p> <p>=====</p> <p>D = DATA MODE</p> <p>S = SOLUTION MODE</p> <p>R = RESULT MODE</p> <p>G = GRAPHICS MODE</p> <p>C = CHANGE CURRENT PROJECT</p> <p>U = UTILITY</p> <p>Q -> QUIT TO USER MENU</p> <p>E -> EXIT TO SYSTEM</p> <p>====→ SELECT ?</p>	<p>Date : 08-17-1994</p> <p>Time : 20:15:20</p>
--	---

รูปที่ 202 ACTIVITY MENU

<p style="text-align: center;">OPTIONS</p> <p style="text-align: center;"><<< RESULT MODE >>></p> <p>D = DISPLACEMENT FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)</p> <p>S = DISPLACEMENTS / STRESSES FOR EACH LOAD CASE (Factored)</p> <p>C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES</p> <p>Q → QUIT TO ACTIVITY MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>	<p>Date : 08-17-1994</p> <p>Time : 20:15:30</p>
--	---

รูปที่ 203 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล

Date : 08-17-1994
 Time : 20:15:40

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTION
 V = VOLUME OF MATERIAL
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 204 เมนูเลือกการแสดงผล

Date : 08-17-1994
 Time : 20:15:50

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 L = LIST OF OUTPUT [ALL]
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 205 เมนูเลือกการแสดงผลการโก่งตัว

Date : 08-17-1994
 Time : 20:16:00

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>
 LOAD FACTOR : 1

NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)
1	0.0000D+00	3.1214D-01
2	0.0000D+00	0.0000D+00
3	-2.5913E-03	-5.4250D-01
4	1.3217D-01	-1.0210D+00
5	2.5393D-01	-1.3945D+00
6	3.5258D-01	-1.6378D+00
7	4.2057D-01	-1.7357D+00
8	4.8856D-01	-1.6378D+00
9	5.8721D-01	-1.3945D+00
10	7.0897D-01	-1.0210D+00
11	8.4373D-01	-5.4250D-01
12	8.4114D-01	0.0000D+00
13	8.4114D-01	3.1214D-01
14	8.7968D-02	3.1214D-01
15	1.7536D-01	-2.6072D-02
16	2.9698D-01	-5.7311D-01
17	3.8653D-01	-1.0448D+00
18	4.4036D-01	-1.4115D+00
19	4.5596D-01	-1.6480D+00

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====

รูปที่ 206 แสดงการโก่งตัวของ TRUSS สำหรับเพื่อการยกกลาง

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-TRUSS SYSTEM>			Date	: 08-17-1994
LOAD FACTOR : 1			Time	: 20:16:10
NODE	1-DISP	2-DISP		
	(cm)	(cm)		
20	4.2057D-01	-1.6880D+00		
21	3.8518D-01	-1.6480D+00		
22	4.0078D-01	-1.4115D+00		
23	4.5461D-01	-1.0448D+00		
24	5.4416D-01	-5.7311D-01		
25	6.6578D-01	-2.6072D-02		
26	7.5317D-01	3.1214D-01		
==== HIT A KEY TO CONTINUE ====				

รูปที่ 207 แสดงการโก่งตัวของ TRUSS สำหรับเพื่อการยกกลาง

<p>OPTIONS</p> <p><<< DISPLACEMENT COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>		Date	: 08-17-1994
		Time	: 20:16:20

รูปที่ 208 เมนูเลือกการแสดงผลการโก่งตัว

<p>M E N U</p> <p><<< COMBINATION OF RESULTS >>></p> <p>D = DISPLACEMENTS</p> <p>S = ELEMENT STRESSES</p> <p>R = REACTION</p> <p>V = VOLUME OF MATERIAL</p> <p>Q →QUIT TO ACTIVITY MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>		Date	: 08-17-1994
		Time	: 20:16:30

รูปที่ 209 เมนูเลือกการแสดงผล

Date : 08-17-1994
Time : 20:16:40

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →TEST1

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 ====→ SELECT ?

รูปที่ 210 ACTIVITY MENU

Date : 08-17-1994
Time : 20:16:50

MASTER FILES NAME : TEST1

LATEST TIMING REPORT OF THE CURRENT PROJECT

MODULE	DATE	STARTING	FINISHING	ELAPSING
INPUT	08-17-1994	19:02:09	19:11:30	00:09:21
STIFFNESS	08-17-1994	19:12:00	19:12:00	00:00:00
FORCES	08-17-1994	19:12:00	19:12:00	00:00:00
SOLVER	08-17-1994	19:12:00	19:12:05	00:00:05
STRESSES (All Cases)	08-17-1994	19:12:06	19:12:06	00:00:00
COMBINED RESULTS	08-17-1994	19:12:06	19:12:07	00:00:01

TOTAL CPU TIME = 00:00:06

SELECT H = HARD COPY
 E = EXIT TO SYSTEM

รูปที่ 211 เมนูเตือนก่อนเลิกงาน

บันทึก

การวิเคราะห์โครงข้อแข็ง

3.1 โครงข้อแข็ง (RIGID FRAME)

โครงข้อแข็งตามความหมายในโปรแกรม MICROFEAP II P1 จะหมายถึง คานต่อเนื่อง โครงอาคารซึ่งประกอบด้วยคานและเสา (ทั้งนี้ไม่รวม Shear wall พวกปล่องลิฟต์ ปล่องบันได) เสาต่อม่อสะพานทางด่วน ฯลฯ แรงภายในชิ้นส่วนของโครงสร้างประเภทนี้จะมีทั้งแรงตามแนวแกนเช่นเดียวกับโครงข้อหมุน แรงเฉือน (ตั้งฉากแกนชิ้นส่วน) และโมเมนต์ดัด จุดต่อของโครงสร้างจะเป็นข้อแข็ง

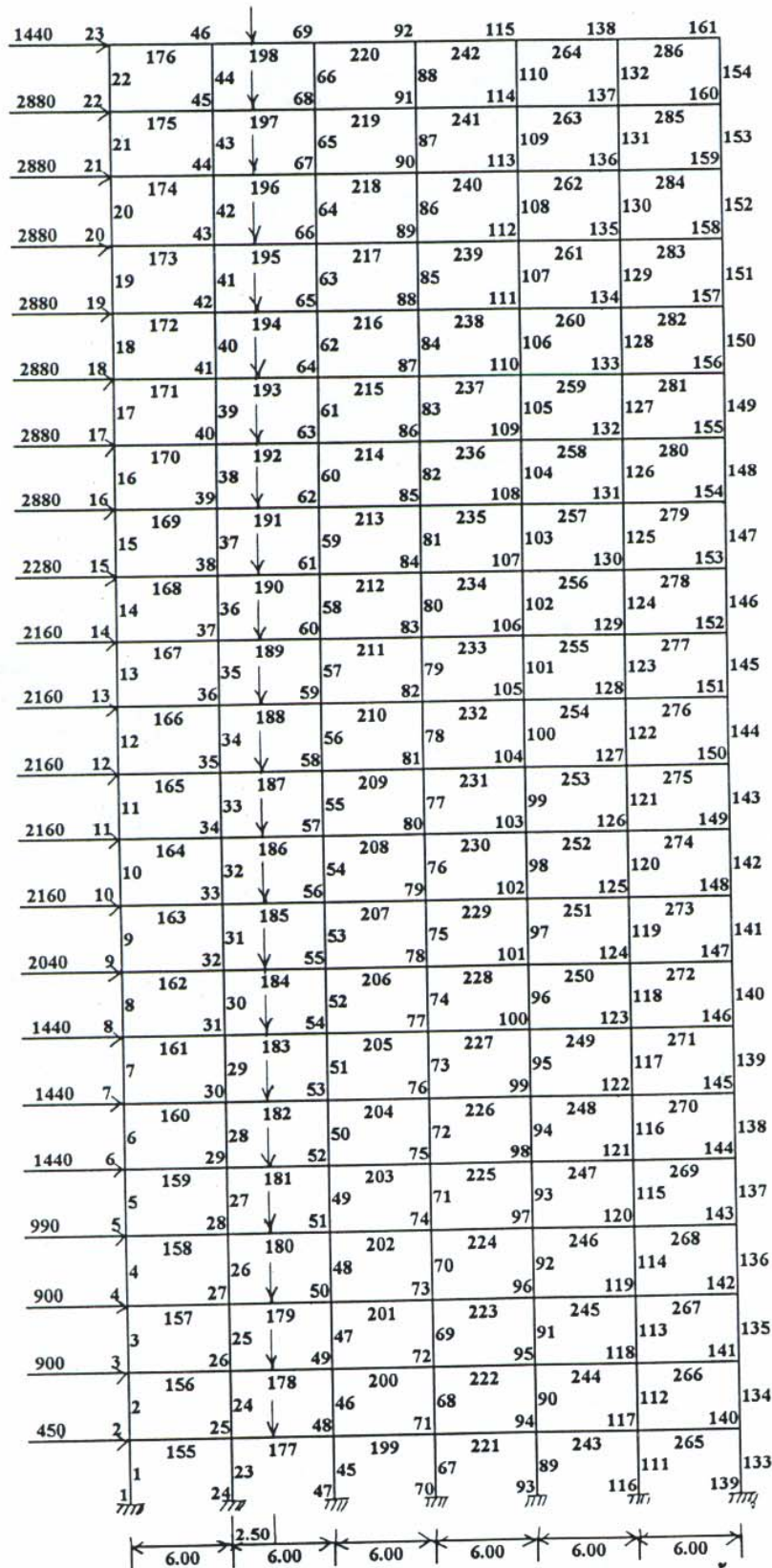
ตัวอย่าง จากรูปที่ 212 เป็นโครงสร้างอาคารสูง 21 ชั้น ตัดมา 1 Bay ความสูงระหว่างชั้น 3.00 เมตร ความสูงจากฐานรากถึงชั้น 1 เท่ากับ 2.50 เมตร มีคาน 6 ช่วง แต่ละช่วงมี Span 6.00 เมตร ขนาดคานทุกตัว 0.25×0.60 เมตร เสาจากฐานรากถึงคานชั้นที่ 14 มีขนาด 0.60×0.90 เมตร และเสาจากชั้นที่ 14 ขึ้นไปถึงชั้นดาดฟ้าขนาด 0.60×0.60 เมตร ในคานช่วงที่สองทุกชั้นมีน้ำหนักกระทำเป็นจุด (Point load) เนื่องจากคานฝากขนาดแรง 3000 kg. ระยะห่างจากศูนย์กลางเสาด้านที่สอง 2.50 เมตร แผ่นพื้น ค.ส.ล.หนา 0.15 เมตร รับน้ำหนักจรขนาด 300 kg/m^2 คานทุกตัวมีผนังก่ออิฐมวลอุดครึ่งแผ่นฉาบเรียบก่อเต็มถึงท้องคาน ถ้าให้หน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต $f'_c = 240 \text{ ksc}$. จงวิเคราะห์โครงข้อแข็งนี้โดยพิจารณาผลของแรงลมตามกฎกระทรวงด้วย

วิธีทำ เขียนโครงข้อแข็งตามรูปที่ 212 กำหนดแกน x และแกน y (ตามรูปไม่ได้แสดงไว้) โดยใช้หลักการเดิมที่ว่า แกน x ให้สัมผัสกับจุดที่อยู่ล่างสุดซึ่งก็คือฐานรากทั้งหมด และแกน y สัมผัสกับจุดทางซ้ายสุดซึ่งก็คือเสาด้านที่อยู่ทางซ้ายสุดนั่นเอง

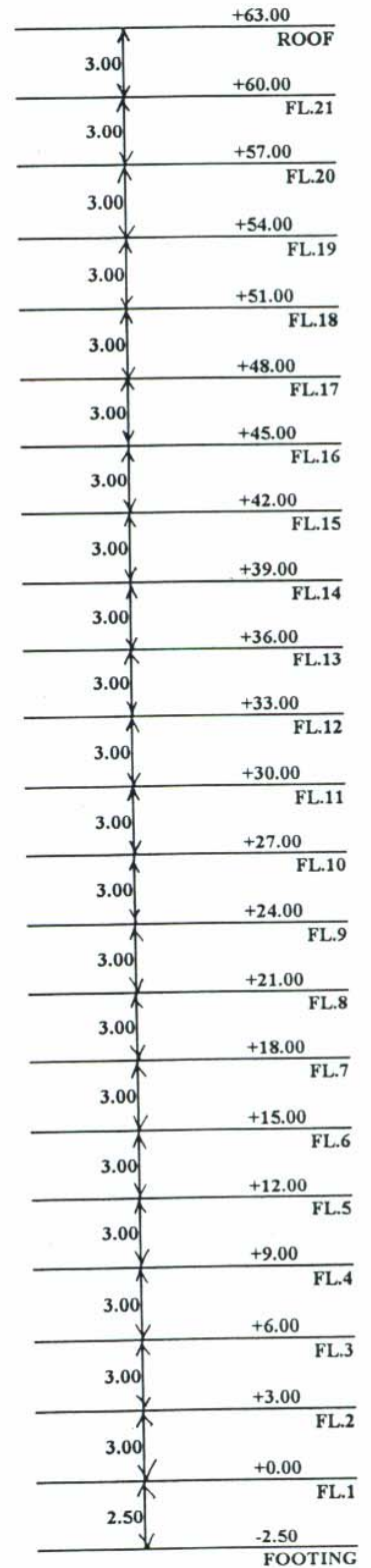
กำหนดหมายเลขของจุดต่อ (Node) ทำได้สองรูปแบบ คือ

- 1) เรียงจากซ้ายไปขวาแล้วเรียงจากล่างขึ้นบน
- 2) เรียงจากล่างขึ้นบน แล้วเรียงจากซ้ายไปขวา

ตามรูปที่ 212 เลือกวิธีที่ 2) คือเริ่มจากเสาและฐานรากริมซ้ายสุดเป็นหมายเลข 1 เรียง 2,3,4,... ขึ้นไปถึง 23 ที่ดาดฟ้า (Roof) เสาต้นที่สอง ฐานรากหมายเลข 24 เรียงขึ้นไปจนถึง 46 ที่ดาดฟ้า เสาต้นที่สามฐานรากหมายเลข 47 เรียงขึ้นไปจนถึง 69 ที่ดาดฟ้า เสาต้นที่สี่ฐานรากหมายเลข



รูปที่ 212 โครงข้อแข็งอาคารสูง 21 ชั้น



70 เรียงขึ้นไปจนถึง 92 ที่คาคฟ้า เสาต้นที่ห้า ฐานรากหมายเลข 93 เรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 115 ที่คาคฟ้า เสาต้นที่หก ฐานรากหมายเลข 116 เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 138 ที่คาคฟ้า และเสาต้นที่เจ็ด ฐานรากหมายเลข 139 เรียงขึ้นไปถึง 161 ที่คาคฟ้า หมดพอดี

สรุปว่ามี Node ทั้งหมด 161 จุด

ใส่หมายเลขชิ้นส่วน (Element) วิธีเรียงจะต้องให้เหมือนกับการเรียงของ Node ในกรณีนี้คือเรียงจากล่างขึ้นบนแล้วจึงเรียงจากแนวซ้ายไปแนวขวา ให้หมายเลขของเสาจนหมด จากนั้นจึงให้หมายเลขของคาน

เริ่มจากเสาต่อม่อที่แนวเสาแรกซ้ายสุดเป็นหมายเลข 1 เรียงขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงหมายเลข 22 ที่เสารับคาคฟ้า หมายเลขดังกล่าวจะอยู่ทางขวาของเสาและอยู่กลางความยาวเสา ต่อไปเสาแนวที่สองเริ่มจากชิ้นส่วนหมายเลข 23 ต่อจากต้นทางซ้าย เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 44 ที่เสารับคาคฟ้า แนวที่สามเริ่มจากหมายเลข 45 ที่ต่อม่อเรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 66 ที่เสารับคาคฟ้า แนวที่สี่เริ่มจากหมายเลข 67 ที่ต่อม่อเรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 88 ที่เสารับคาคฟ้า แนวที่ห้าเริ่มจากหมายเลข 89 ที่เสาต่อม่อเรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 110 ที่เสารับคาคฟ้า แนวที่หกเริ่มจากหมายเลข 111 ที่ต่อม่อเรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 132 ที่เสารับคาคฟ้า แนวที่เจ็ดเริ่มที่หมายเลข 133 ที่ต่อม่อเรียงขึ้นไปถึงหมายเลข 154 ที่เสารับคาคฟ้า เป็นอันหมดชิ้นส่วนที่เป็นเสา

หมายเลขชิ้นส่วนของคานที่นับต่อจากเสาเริ่มจากหมายเลข 155 ที่คานซ้ายสุดและชั้นล่างสุด นับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึงหมายเลข 176 ที่คานคาคฟ้า คานช่วงที่สองเริ่มจากหมายเลข 177 ที่คานชั้นล่าง นับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงหมายเลข 198 ที่คานคาคฟ้า คานช่วงที่สามเริ่มจากหมายเลข 199 ที่คานชั้นล่างนับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงหมายเลข 220 ที่คานคาคฟ้า คานช่วงที่สี่เริ่มจากหมายเลข 221 ที่คานชั้นล่างนับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงหมายเลข 242 ที่คานคาคฟ้า คานช่วงที่ห้าเริ่มจากหมายเลข 243 ที่คานชั้นล่างนับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงหมายเลข 264 ที่คานคาคฟ้า คานช่วงที่หกเริ่มจากหมายเลข 265 ที่คานชั้นล่างนับเรียงขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงหมายเลข 286 ที่คานคาคฟ้า หมดชิ้นส่วนที่จะกำหนดหมายเลขแล้ว

จำนวนชิ้นส่วนทั้งหมด 286 ชิ้น

NODE DATA ข้อมูลเกี่ยวกับจุดต่อ จะต้องป้อนข้อมูลสามเรื่อง ดังต่อไปนี้

- (1) จำนวนจุดต่อทั้งหมด (Number of Nodes) ในที่นี้คือ 161
- (2) พิกัด (Coordinate data) เป็นการบอกพิกัด (x, y) ของแต่ละจุด หน่วยของระยะทางควรจะใช้เป็น เซนติเมตร (cm) เพราะค่าสมบัติของวัสดุเช่น *โมดูลัสยืดหยุ่น* กำลังประลัย กำลังจุดคลากจะกำหนดในหน่วยพื้นฐานเป็นเซนติเมตร ถ้าจะใช้หน่วยระยะทางเป็นเมตร (m) ก็จะต้องเปลี่ยนหน่วยสมบัติวัสดุเป็นหน่วยพื้นฐานเมตรด้วยซึ่งยุ่งยากและผิดพลาดได้ง่ายมาก การใช้หน่วยของระยะทางเป็นเซนติเมตรจะดีกว่าเพราะไม่ค่อยผิด

1-COOR หมายถึงพิกัดทางแกน x

2-COOR หมายถึงพิกัดทางแกน y

การใช้ Nodal Generate สำหรับค่าพิกัดต้องดูว่าเป็นไปตามเงื่อนไขสามข้อนี้หรือไม่

(ก) จุดแรกเรียงไปถึงจุดสุดท้ายจะต้องมีชิ้นส่วนเชื่อมโยงเป็นแนวเส้นตรงเดียวกัน

(ข) ระยะห่างระหว่างจุดต่อเท่ากันทุกช่วง

(ค) อัตราการเพิ่มหรืออัตราการลดของหมายเลขจุดต่อคือค่าของ *Nodal Generate*

(3) สถานะของจุดรองรับ (Boundary data) มีสองสถานะคือ L = Locked หรือตรึงแน่น กับ F = Free หรือปล่อยอิสระให้เคลื่อนที่ได้ และแยกทิศทางเป็นสามอย่างดังนี้

1-BOUN. เป็นสถานะการเคลื่อนที่ในแนวแกน x ถ้ารับแรงในแนวแกน x ได้ หมายความว่าเคลื่อนที่ในแนวแกน x ไม่ได้ หรือถูก Locked จึงให้สถานะเป็น L จะพบได้ในจุดรองรับประเภทบานพับ หรือ Hinge และแบบตรึงแน่นหรือ Fixed แต่ถ้ารับแรงในแนวแกน x ไม่ได้ หมายความว่าเคลื่อนที่ในแนวแกน x ได้ เช่นมีลูกล้อรองรับให้เลื่อนไปมาได้ (อาคารในญี่ปุ่นบางแห่งมีการใส่ลูกล้อและสปริงที่ฐานรากเพื่อให้อาคารแกว่งได้เมื่อเกิดแผ่นดินไหว) อาคารในไทยส่วนมากจะเป็นกรณี L

2-BOUN. เป็นสถานะการเคลื่อนที่ในแนวแกน y ซึ่งปกติการพิจารณาจะทำนองเดียวกับแกน x และโดยส่วนมากสถานะในแนวแกน y จะเป็น L ทั้งหมด

3-BOUN. เป็นสถานะการหมุนรอบจุดต่อนั้น เป็นความสามารถในการรับโมเมนต์ ถ้าหมุนรอบจุดไม่ได้แสดงว่ารับโมเมนต์ได้ มีสถานะเป็น L แต่ถ้าหมุนได้เช่นฐานรากบนเสาเข็มต้นเดียวและไม่ใช้ Pilecap แบบเสาแล้วควรให้มีสถานะเป็น F

การใช้ Nodal Generate ของ Boundary จะมีเงื่อนไขข้อเดียวคือ อัตราการเพิ่มหรือลดของหมายเลข Node เท่ากันและเท่ากับ *Nodal Gen.* แต่เนื่องจากจำนวนจุดรองรับมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับข้อมูลอื่นๆ การป้อนข้อมูลของจุดรองรับนิยมป้อนทีละตัวไป ไม่ค่อยนิยมใช้ Nodal Gen.

ในการใช้ Nodal Generate นั้น ถ้าสิ้นสุดช่วงใดก็ตามต้องปิดด้วย 0 เสมอ และถ้าต้องการหยุดการป้อนข้อมูลให้ป้อนหมายเลขของ Node เป็น 0 เคาะ Enter

COORDINATE DATA พิกัดของจุดต่อ (เป็นส่วนหนึ่งของ NODE DATA)

เริ่มจากจุดต่อหมายเลข 1 มีพิกัด (0, 0) จะดูว่าใช้ Nodal Gen. ได้หรือไม่ จากหมายเลข 1 ถึงหมายเลข 23 มีสภาพ (ก) มีชิ้นส่วนต่อเนื่องเป็นเส้นตรง แต่ (ข) ชิ้นส่วนหมายเลข 1 ยาวเพียง 250 cm. ขณะที่ชิ้นส่วนที่ 2 ถึง 23 ยาว 300 cm. ดังนั้น **ไม่สามารถใช้ Nodal Gen** จึงต้องให้ Nodal Gen. เป็น 0

จุดต่อหมายเลข 2 มีพิกัด (0, 250) จะดูว่าใช้ Nodal Gen. ได้หรือไม่ จากหมายเลข 2 ถึง หมายเลข 23 มีสภาพ (ก) มีชิ้นส่วนเป็นเสาต่อเนื่องเป็นเส้นตรง (ข) ทุกชิ้นส่วนยาวเท่าๆ กันคือ 300 cm. และ (ค) จาก 2 ไป 3 เพิ่ม 1 จาก 3 ไป 4 เพิ่ม 1 จาก 4 ไป 5 เพิ่ม 1 เช่นนี้เรื่อยๆ จนถึง 22 ไป 23 เพิ่ม 1 ครบสามข้อ แสดงว่า **ใช้ Nodal Gen. ได้** และ Nodal Gen. คืออัตราการเพิ่มของหมายเลข Node คือ 1 ดังนั้นเราจะป้อนหมายเลข 2 พิกัด (0,250) มี Nodal Gen. เท่ากับ 1 แล้วข้ามไปป้อนหมายเลข 23 พิกัด (0,6550) และจาก Node 23 ไปยัง 24 ไม่มีชิ้นส่วนต่อเชื่อมเป็นเส้นตรงเดียวกันจึงต้องปิดด้วย Nodal Gen. เท่ากับ 0

จุดต่อหมายเลข 24 มีพิกัด (600,0) ไม่สามารถใช้ Nodal Gen. เพราะความยาวไม่เท่ากับท่อนอื่นให้ Nodal Gen. เป็น 0

จุดต่อหมายเลข 25 มีพิกัด (600,250) มองถึงจุดต่อ 46 มีสมบัติครบสามข้อคือ (ก) มีชิ้นส่วนต่อเชื่อมเป็นเส้นตรงเดียวกัน (ข) ระยะห่างเท่ากัน และ (ค) อัตราการเพิ่มของหมายเลขจุดต่อเท่ากันและเท่ากับ 1 ป้อนจุด 46 พิกัด (600,250) และ Nodal Gen. เป็น 1

การพิจารณาช่วงอื่นๆ ก็ใช้ทำนองเดียวกันนี้ ให้ดำเนินการป้อนจนถึงจุดต่อหมายเลข 161 แล้วปิดด้วย Nodal Gen. เป็น 0 ป้อนหมายเลขจุดต่อเป็น 0 เพื่อเลิกจากการป้อนพิกัด

ต่อไปนี้เป็นข้อมูลของจุดต่อ (Node) ที่เตรียมไว้ป้อน

NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
1	0	0	0	93	2400	0	0
2	0	250	1	94	2400	250	1
23	0	6550	0	115	2400	6550	0
24	600	0	0	116	3000	0	0
25	600	250	1	117	3000	250	1
46	600	6550	0	138	3000	6550	0
47	1200	0	0	139	3600	0	0
48	1200	250	1	140	3600	250	1
69	1200	6550	0	161	3600	6550	0
70	1800	0	0	0			
71	1800	250	1				
92	1800	6550	0				

ตารางข้างบนนี้เป็น Node data โดยมีจำนวนทั้งหมด (Number of Node) 161 Nodes และเป็น Coordinate data ต่อไปเป็นการเตรียมข้อมูลของจุดรองรับ (Boundary data)

BOUNDARY DATA

NODE	1-BOUN.	2-BOUN.	3-BOUN.	NODAL GEN.
1	L	L	L	23
139	L	L	L	0
0				

แต่ในกรณีที่คิดว่าจำนวนจุดรองรับไม่มากนัก จะป้อนที่ละจุดเลยโดยไม่ใช้ Nodal Gen. ดังนี้

NODE	1-BOUN.	2-BOUN.	3-BOUN.	NODAL GEN.
1	L	L	L	0
24	L	L	L	0
47	L	L	L	0
70	L	L	L	0
93	L	L	L	0
116	L	L	L	0
139	L	L	L	0
0				

ข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วน (ELEMENT DATA)

ข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่ต้องป้อนให้กับโปรแกรมมีดังนี้

1) จำนวนชิ้นส่วนทั้งหมด (Number of elements) ในที่นี้คือ 286 ชิ้น

2) จำนวนชุดของวัสดุที่มีสมบัติแตกต่างกัน (Number of material sets) ในที่นี้จะมี 5 ชุด แม้ว่าที่จริงจะมีวัสดุที่มีสมบัติแตกต่างกันเพียง 3 ชุด คือ คาน 1 ขนาด กับเสา 2 ขนาด แต่การบอกหมายเลขชิ้นส่วนในแต่ละชุดจะมากกว่าพื้นที่ที่เตรียมไว้ให้ป้อน จึงต้องใช้ 5 ชุดดังกล่าวแล้วคือ คาน 1 ชุด เสา 4 ชุด

3) จุดปลายของชิ้นส่วน หรือการต่อเชื่อมของชิ้นส่วน (Element connectivity) โดยป้อนหมายเลข Node ที่ปลายทั้งสองของชิ้นส่วน โดย Node แรกที่ป้อนนั้นเรียกว่า Start Node และ Node หลังที่ป้อนนั้นเรียกว่า End Node ซึ่งจะมีผลในการบอกสถานะของจุดต่อ (Hinge Code) โดยเฉพาะโครงสร้างที่มีผนังรับแรงเฉือน (Shear Wall) ที่จะกล่าวต่อไปในบทที่ 4 การป้อนค่าของจุดปลายชิ้นส่วนและต้องการใช้ Nodal Generate จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขดังนี้

NODAL GEN. = อัตราการเพิ่มหรือลดลงของหมายเลข **ELEMENT**
= อัตราการเพิ่มหรือลดลงของหมายเลข **START NODE**
= อัตราการเพิ่มหรือลดลงของหมายเลข **END NODE**

4) สถานะของจุดต่อ (Hinge Code) มีหลายแบบดังนี้

START HINGE = หมายความว่า Start Node มีสถานะแบบบานพับ (Hinge joint) และ End Node มีสถานะแบบข้อแข็ง

END HINGE = หมายความว่า End Node มีสถานะแบบบานพับ (Hinge joint) และ Start Node มีสถานะแบบข้อแข็ง (Rigid joint)

BOTH HINGE = หมายความว่าทั้ง Start Node และ End Node มีสถานะแบบบานพับ (Hinge joint) ทั้งคู่

NEITHER HINGE = หมายความว่าทั้ง Start Node และ End Node มีสถานะเป็นข้อแข็ง (Rigid joint) ทั้งคู่

ตามธรรมเนียมโปรแกรมจะมีการตั้ง **ค่าปกติ (Default)** เอาไว้ คือค่าที่ตั้งเอาไว้ตอนเขียนโปรแกรม แต่ก็ยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเปลี่ยนแปลงได้ ในการวิเคราะห์โครงข้อแข็งนี้จะมีค่า Default เป็น **NEITHER HINGE** ซึ่งเป็นสภาพปกติของโครงข้อแข็งอยู่แล้ว เราไม่ต้องเปลี่ยนแปลงอะไร

5) ค่าสมบัติของวัสดุ (Material Properties) จะต้องป้อนดังนี้

- (ก) หมายเลขชุดวัสดุ (SET)
- (ข) โมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) E ในหน่วย ksc.
- (ค) พื้นที่หน้าตัดของวัสดุ (Area) A ในหน่วย cm^2
- (ง) โมเมนต์อินเนอร์เซียของหน้าตัดรอบแกนสะเทิน (Moment of Inertia) I ในหน่วย cm^4
- (จ) หมายเลขของชิ้นส่วนที่มีสมบัติในชุดนั้นๆ (Element list) เช่น 1/45/1 หมายถึงตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 1 ถึง 45 โดยเพิ่มทีละ 1 ถ้ามีหลายชุดให้คั่นด้วยเว้นวรรค เช่น 1/45/1 47/89/1 หรือเช่น A ซึ่งเป็นคำย่อของ All แทนชิ้นส่วนทั้งหมดในโครงสร้างนั้น

ในตอนนี้อาจคำนวณค่าสมบัติของวัสดุกันก่อน เริ่มจากค่า E หรือโมดูลัสยืดหยุ่นของวัสดุที่ใช้คือคอนกรีต ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. กำหนดให้ว่า

$$E = 4270w^{1.5}\sqrt{f'_c}$$

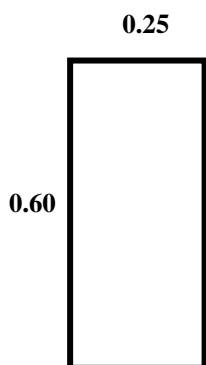
น้ำหนักปกติของคอนกรีตในไทยที่ใช้หินปูนเป็นส่วนผสมหยาบ (Coarse aggregate) มี $w = 2.323 \text{ T/m}^3$ จะได้

$$E = 4270 \times 2.323^{1.5} \times \sqrt{f'_c} \cong 15100\sqrt{f'_c} \text{ ksc.}$$

โครงข้อแข็งที่วิเคราะห์นี้ใช้คอนกรีตที่มี $f'_c = 240 \text{ ksc.}$ แทนค่าได้

$$E = 15100\sqrt{f'_c} = 15100\sqrt{240} = 233928 \cong 234000 \text{ ksc.}$$

ขนาด 0.25 × 0.60 เมตร

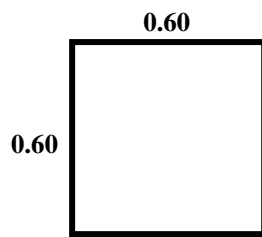


$$A = 25 \times 60 = 1500 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{25 \times 60^3}{12} = 450,000 \text{ cm}^4$$

Set 1 : ELEMENT LIST 155/286/1

เสาคขนาด 0.60 × 0.60 เมตร



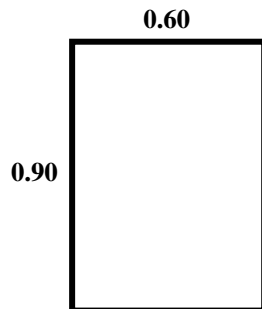
$$A = 60 \times 60 = 3600 \text{ cm}^2$$

$$I = = 1,080,000 \text{ cm}^4$$

Set 2 : ELEMENT LIST 15/22/1 37/44/1 59/66/1 81/88/1

Set 3 : ELEMENT LIST 103/110/1 125/132/1 147/154/1

เสาคขนาด 0.60 × 0.90 เมตร



$$A = 60 \times 90 = 5400 \text{ cm}^2$$

$$I = = 3,645,000 \text{ cm}^4$$

Set 4 : ELEMENT LIST 1/14/1 23/36/1 45/58/1 67/80/1

Set 5 : ELEMENT LIST 89/102/1 111/124/1 133/146/1

ต่อไปเป็นการเตรียมข้อมูลเอาไว้ป้อนดังนี้

ELEMENT DATA

NUMBER OF ELEMENT = 286
 NUMBER OF MATERIAL SET = 5
 HINGE CODE = NEITHER HINGE
 ELEMENT LIST = ALL ELEMENTS

ELEMENT CONNECTIVITY

ELEMENT	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.	ELEMENT	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
1	1	2	1	155	2	25	1
22	22	23	0	176	23	46	0
23	24	25	1	177	25	48	1
44	45	46	0	198	46	69	0
45	47	48	1	199	48	71	1
66	68	69	0	220	69	92	0
67	70	71	1	221	71	94	1
88	91	92	0	242	92	115	0
89	93	94	1	243	94	117	1
110	114	115	0	264	115	138	0
111	116	117	1	265	117	140	1
132	137	138	0	286	138	161	0
133	139	140	1	0			
154	160	161	0				

MATERIAL PROPERTIES

SET	ELASTICITY, E	AREA, A	INERTIA, I	ELEMENT LIST
1	234000	1500	450000	15/22/1 37/44/1 59/66/1 81/88/1
2	234000	3600	1080000	103/110/1 125/132/1 147/154/1
3	234000	3600	1080000	1/14/1 23/36/1 45/58/1 67/80/1
4	234000	5400	3645000	89/102/1 111/124/1 133/146/1
5	234000	5400	3645000	
0				

ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกและแรงที่กระทำบนโครงสร้าง (LOAD DATA)

แรงที่กระทำต่อโครงสร้างนี้แบ่งเป็น 2 ชุดหรือ 2 Load Cases โดยที่

LOAD CASE #1 DEAD LOAD & LIVE LOAD เป็นน้ำหนักบรรทุกบนคานซึ่งเกิดจากน้ำหนักคานเอง จากแผ่นพื้น จากผนัง รวมเป็นน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ UNIFORM LOAD และน้ำหนักจากคานฝากเป็นน้ำหนักกระทำเป็นจุด

LOAD CASE #2 WIND LOAD เป็นแรงลมซึ่งคำนวณตามกฎกระทรวงมหาดไทยฉบับที่ 6 พ.ศ.2527 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ขนาดของแรงขึ้นกับความสูง ความกว้างของระยะ Bay ความสูงจากกึ่งกลางเสาถึงกึ่งกลางเสา แรงจะกระทำที่จุดต่อริมท่อนสุดของอาคาร

LOAD CASE #1 DEAD LOAD & LIVE LOAD ตอนแรกนี้จะหา UNIFORM LOAD ซึ่งประกอบด้วยน้ำหนักตัวคานเอง น้ำหนักจากพื้นซึ่งมีทั้งน้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักตัวพื้นเอง น้ำหนักผนัง มีวิธีหาดังนี้

$$\text{น้ำหนักตัวคานเอง} = 2400 \text{ bt} = 2400 \times 0.25 \times 0.60 = 360 \text{ kg/m}$$

$$\text{พื้นหนา 0.12 เมตร น้ำหนักเฉพาะตัวพื้น} = 2400 \text{ t} = 2400 \times 0.12 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{น้ำหนักบรรทุกจรบนพื้น} = 300 \text{ kg/m}^2 \text{ รวมกับน้ำหนักตัวพื้น} = 288 + 300 = 588 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{ระยะ Bay} = 6.00 \text{ m. และ Span} = 6.00 \text{ m. ดังนั้นน้ำหนักจากพื้นที่ถ่ายลงคาน} = \frac{wS}{3}$$

$$\text{น้ำหนักจากพื้นที่ถ่ายลงคาน} = \frac{wS}{3} = \frac{588 \times 6.00}{3} = 1176 \text{ kg/m}$$

$$\text{คานรับน้ำหนักพื้นสองด้าน น้ำหนักจากพื้นอีกด้าน} = 1176 \text{ kg/m}$$

$$\text{ความสูงผนัง} = \text{ความสูงระหว่างชั้น} - \text{ความลึกคาน} = 3.00 - 0.60 = 2.40 \text{ m. หนัก } 180 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{น้ำหนักจากผนังถ่ายลงคาน} = wH = 180 \times 2.40 = 432 \text{ kg/m}$$

$$\text{รวมน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอบนคาน} = 1176 + 1176 + 432 + 360 = 3144 \text{ kg/m}$$

ในการป้อนข้อมูลในโปรแกรมเราใช้หน่วยระยะทางเป็น cm. ดังนั้นหน่วยของน้ำหนักแผ่จึงต้องเป็น kg/cm ด้วย สังเกตว่า 1 m. คือ 100 cm. มีน้ำหนัก 3144 kg. กระทำอยู่ ดังนั้นใน 1 cm. จะมีน้ำหนัก

$$\text{กระทำขนาด} = \frac{3144}{100} = 31.44 \text{ kg/cm} \text{ ทิศทางสวนกับแกน y จึงเป็นลบ}$$

1-FORCE หมายถึงแรงในทิศทางเดียวกับแกน x

2-FORCE หมายถึงแรงในทิศทางเดียวกับแกน y

เตรียมข้อมูลการป้อนน้ำหนักบรรทุกทุกกรณี ที่ 1 น้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักจรดังนี้

LOAD CASE #1

DESCRIPTION : DEAD LOAD & LIVE LOAD
ELEMENT LOAD
UNIFORM LOAD

ELEMENT LIST	1-FORCE	2-FORCE
155/286/1	0	-31.44

LOAD CASE #2 WIND LOAD แรงลม คำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$\text{แรงลมกระทำที่จุดต่อ} = \text{หน่วยแรงดันลม} \times \text{Bay} \times \text{ความสูงระหว่างค้ำกลางเสา}$$

ตารางความดันลมตามกฎกระทรวงมหาดไทยฉบับที่ 6 พ.ศ.2527

ความสูงจากพื้นดิน, m.	0 - 10	10 - 20	20 - 40	สูงกว่า 40
แรงดันลม, kg/m ²	50	80	120	160

ที่ Node 2 พื้นที่ปะทะลมมีเพียงครึ่งความสูงของชั้นสองคือ 1.50 เมตรเท่านั้น ระดับความสูงยังไม่เกิน 10 เมตร ดังนั้นแรงที่ Node 2 คือ $50 \times 6.00 \times 1.50 = 450 \text{ kg}$.

ที่ Node 3 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 1.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 4.50 เมตร ยังไม่เกิน 10 เมตร แรงลม 50 kg/m^2 ความกว้าง 3.00 เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 3 คือ $50 \times 6.00 \times 3.00 = 900 \text{ kg}$.

ที่ Node 4 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 4.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 7.50 เมตร ยังไม่เกิน 10 เมตร แรงลม 50 kg/m^2 ความกว้าง 3.00 เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 4 คือ $50 \times 6.00 \times 3.00 = 900 \text{ kg}$.

ที่ Node 5 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 7.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 10.50 เมตร ส่วนที่ยังไม่เกิน 10 เมตร รับแรงดันลม 50 kg/m^2 จะสูง 2.50 เมตร ส่วนที่เกิน 10 เมตร รับแรงดันลม 80 kg/m^2 จะสูง 0.50 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 5 คือ $50 \times 6.00 \times 2.50 + 80 \times 6.00 \times 0.50 = 990 \text{ kg}$.

ที่ Node 6 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 10.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 13.50 เมตร สูงเกิน 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร แรงดันลม 80 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 6 คือ $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440 \text{ kg}$.

ที่ Node 7 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 13.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 16.50 เมตร สูงเกิน 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร แรงดันลม 80 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 7 คือ $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440 \text{ kg}$.

ที่ Node 8 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 16.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 19.50 เมตร สูงเกิน 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร แรงดันลม 80 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 8 คือ $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440 \text{ kg}$.

ที่ Node 10 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 22.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 25.50 เมตร ไม่เกิน 40 เมตร แรงดันลม 120 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 10 คือ $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160 \text{ kg}$.

ที่ Node 12 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 28.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 31.50 เมตร ไม่เกิน 40 เมตร แรงดันลม 120 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 12 คือ $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160 \text{ kg}$.

ที่ Node 14 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 34.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 37.50 เมตร ไม่เกิน 40 เมตร แรงดันลม 120 kg/m^2 แรงดันลมที่ Node 14 คือ $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160 \text{ kg}$.

ที่ Node 16 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 40.50 เมตร ขอบบนสูงจากพื้น 43.50 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 16 คือ $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880 \text{ kg}$.

ที่ Node 18 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 46.50 เมตร ขอบบนสูงจากพื้น 49.50 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 18 คือ $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880 \text{ kg}$.

ที่ Node 20 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 52.50 เมตร ขอบบนสูงจากพื้น 55.50 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 20 คือ $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880 \text{ kg}$.

ที่ Node 21 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 55.50 เมตร ขอบบนสูงจากพื้น 58.50 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 21 คือ $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880 \text{ kg}$.

ที่ Node 22 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 58.50 เมตร ขอบบนสูงจากพื้น 61.50 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 22 คือ $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880 \text{ kg}$.

ที่ Node 23 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างสูงจากพื้น 61.50 เมตร ขอบบนที่คาดฟ้าสูงจากพื้น 63.00 เมตร แรงดันลม 160 kg/m^2 เพราะความสูงเกิน 40 เมตร ดังนั้นแรงดันลมที่ Node 23 คือ $160 \times 6.00 \times 1.50 = 1440 \text{ kg}$.

แรงลมทั้งหมดมีทิศทางไปทางเดียวกันกับแกน x (1-FORCE) จึงเป็นบวก สรุปแรงลมได้ดังนี้

LOAD CASE #2

DESCRIPTION : WIND LOAD NODAL APPLIED FORCE

NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
2	450	0	0
3	900	0	0
4	900	0	0
5	990	0	0
6	1440	0	1
8	1440	0	0
9	2040	0	0
10	2160	0	1
14	2160	0	0
15	2280	0	0
16	2880	0	1
22	2880	0	0
23	1440	0	0
0			

ในการสังเคราะห์ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. เมื่อคิดเฉพาะ DEAD LOAD กับ LIVE LOAD ให้คิดเต็มที่ แต่ถ้าคิดแรงลมด้วยให้คิดผลของแรงเพียง 75 % เท่านั้น ซึ่งในทางโปรแกรม Microfeap ใช้ Load Factor ดังนี้

ครั้งแรกเฉพาะ DEAD LOAD กับ LIVE LOAD

LOAD CASE #1 ใช้ LOAD FACTOR = 1.000

LOAD CASE #2 ใช้ LOAD FACTOR = 0.000

ครั้งที่สองคือทั้ง DEAD LOAD & LIVE LOAD และ WIND LOAD

LOAD CASE #1 ใช้ LOAD FACTOR = 0.750

LOAD CASE #2 ใช้ LOAD FACTOR = 0.750

จากนั้นนำผลทั้งสองกรณีมาเปรียบเทียบเลือกเอาค่ามากมาใช้ในการออกแบบ หรืออาจจะออกแบบทั้งสองกรณีจนเสร็จแล้วจึงนำมาเปรียบเทียบเอาโครงสร้างที่แข็งแรงกว่าไปใช้งาน วิธีหลังนี้จะง่ายกว่ามากถ้าเป็นการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้เขียนได้เขียนโปรแกรม RCFRAME.EXE บน Quick BASIC 4.5 เสร็จแล้วแต่ยังไม่ได้เขียนคู่มือการใช้งานเท่านั้น

วิเคราะห์โครงสร้างข้อแข็งตามตัวอย่างด้วยโปรแกรม Microfeap II P1 Release 3.3 ดังนี้

เข้าสู่โปรแกรม Microfeap II P1 หน้าจอแรกตามรูปที่ 213 แสดงรายละเอียดของโปรแกรม

เคาะ Enter เข้าสู่รูปที่ 214 เป็น User menu ข้อมูลสำคัญต่างๆได้อธิบายผ่านมาแล้วจึงจะไม่อธิบายซ้ำอีก เคาะปุ่มตัว S เพื่อเลือก Start P1-Module เริ่มใช้งานโปรแกรม

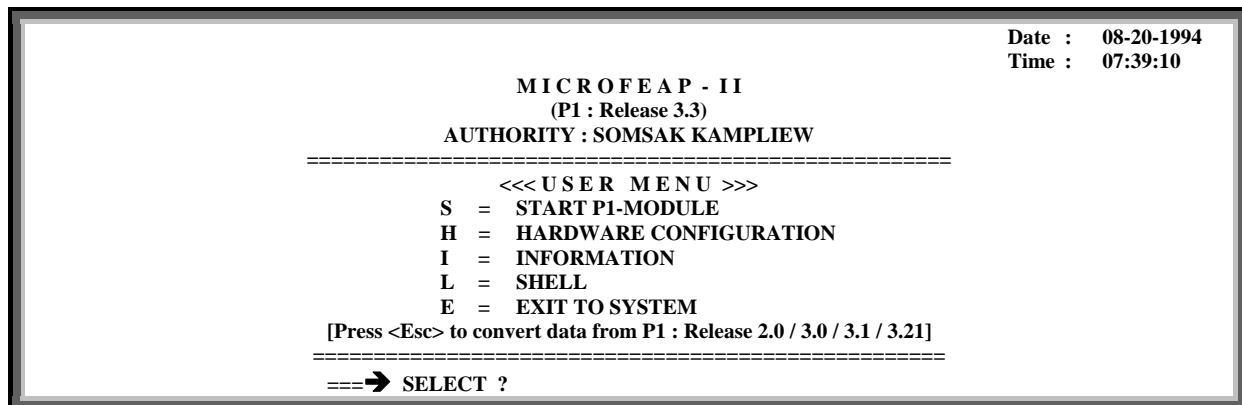
เข้าสู่รูปที่ 215 เป็น Activity menu สังเกตที่ Current project master filename อาจจะเหมือนกับในรูปก็ได้ ข้อมูลที่เราจะป้อนต่อไปนี้เป็นข้อมูลใหม่ เคาะตัว D เข้า Data mode

เข้าสู่รูปที่ 216 เป็นเมนูแรกของ Data mode เนื่องจากเป็นงานใหม่ที่จะสร้างขึ้นจึงเคาะตัว N เพื่อเลือก New project created สำหรับสร้างข้อมูลใหม่

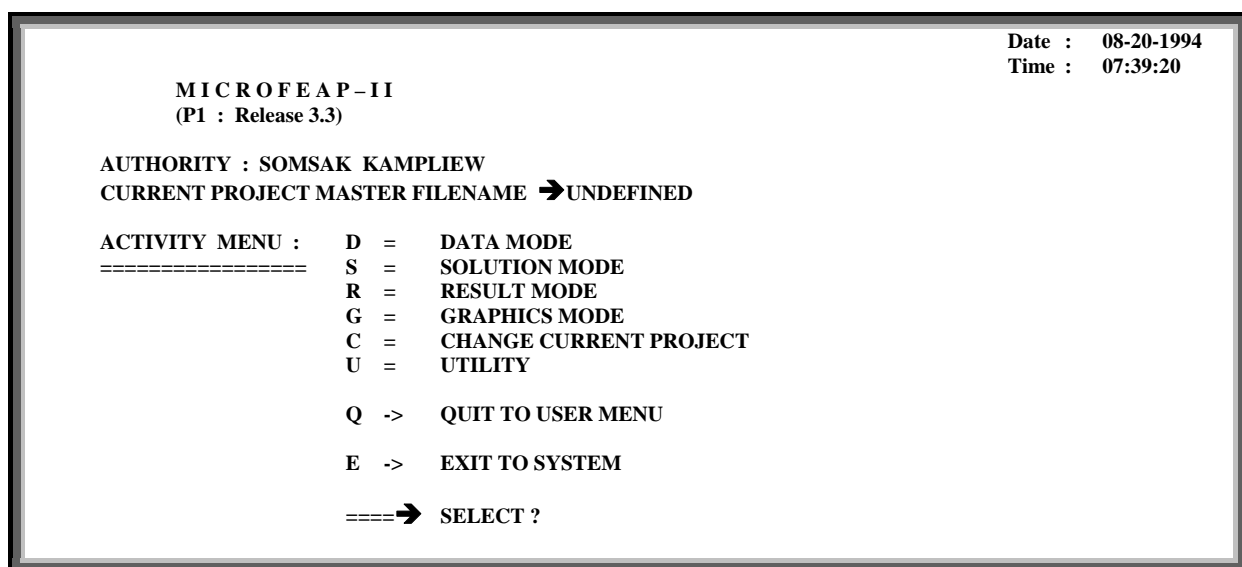
เข้าสู่รูปที่ 217 ป้อนชื่อไฟล์หลักเป็น FRAME1 (ตามกฎการตั้งชื่อของ DOS เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษผสมตัวเลขได้ ห้ามใช้สัญลักษณ์อื่น ห้ามเกินแปดอักขระ) สำหรับ Project title เป็นรายละเอียดของงาน ป้อนอะไรก็ได้ไม่เกิน 40 อักขระ หน่วยของแรงหรือ Force unit ใช้ kg (อย่าใช้ KG, kG, Kg เพราะผิดกฎการตั้งชื่อหน่วยทางวิทยาศาสตร์) หน่วยของระยะทางหรือ Length unit ใช้ cm (ทำนองเดียวกันห้ามใช้ CM, Cm, cM แม้จะไม่มีผลต่อการคำนวณของโปรแกรม แต่งานที่พิมพ์ออกมานั้นแสดงถึงภูมิรู้ของท่านต่อสายตาผู้อื่นอย่างชัดเจน) ชื่อวิศวกรหรือ Engineer เดิมตามใจชอบแต่ต้องไม่เกิน 20 ตัวอักษร ในวันที่ปัจจุบันหรือ Current date และเวลาปัจจุบันหรือ Current time ให้เคาะ Enter ผ่านไปเลยทั้งสองอย่างหรืออาจจะป้อนลงไปใหม่เพื่อหลอกคนอ่าน (และตนเอง) ก็ตามใจท่าน เมื่อเคาะ Enter ครบหมดแล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ถ้าถูกต้องแล้วให้เคาะ Enter ยอมรับข้อมูลนั้นอีกครั้งหนึ่ง แต่ถ้ามีที่ผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

<p style="text-align: center;">MICROFEAP - II</p> <p style="text-align: center;">Current module : P1 (Release 3.3) (Analysis of 2D Truss / Frame / Wall)</p>
<p style="text-align: center;">Developed by</p> <p style="text-align: center;">K.-N. WORSAK (Ph.D., U.C. BERKELEY) A. SOMPORN (D.Eng., AIT.)</p> <p style="text-align: center;">MICRO-ACE Club SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY Copyright 1985-1993</p> <p style="text-align: center;">Hit a key to continue</p>

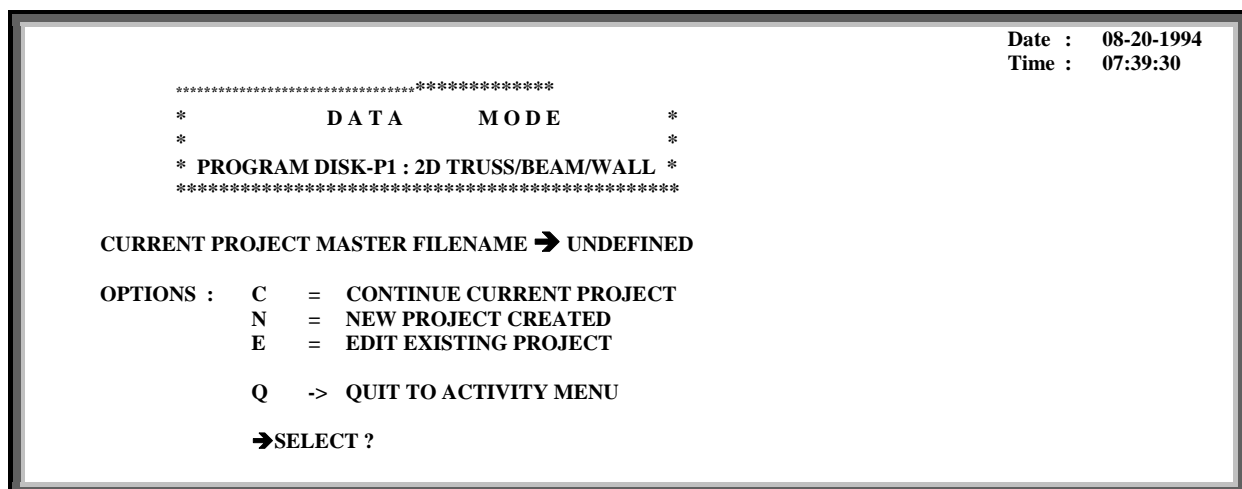
รูปที่ 213 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II P1 R.3.3



รูปที่ 214 เมนูของผู้ใช้ (USER MENU)



รูปที่ 215 ACTIVITY MENU



รูปที่ 216 เมนูเริ่มต้นของ DATA MODE

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		[P1]
MASTER FILENAME : FRAME1		
PROJECT TITLE : FRAME EXAMPLE		
FORCE UNIT	:	kg
LENGTH UNIT	:	cm
ENGINEER	:	Somsak Kampliew
CURRENT DATE	:	08-20-1994
(mm-dd-yy)		(hh:mm:ss)
CURRENT TIME : 07:39:50		
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY		
MAX. NO. OF CHARACTERS FOR :		
Filename	=	8, Title = 40, Engineer = 20
Force unit	=	3 (Ex.-> kg, Ton, N, kN, lb,.....ect.)
Length unit	=	2 (Ex.-> mm, cm, m, in, ft,.....ect)
[Filename should conform to DOS conventions]		

รูปที่ 217 ป้อนข้อมูลทั่วไปของขั้นตอนการป้อนข้อมูล

Date : 08-20-1994	
Time : 07:40:00	
TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :	
1. 2D-TRUSS SYSTEM	
2. 2D-FRAME SYSTEM	
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM	
**** SELECT <1-3> ****	

รูปที่ 218 ให้เลือกระบบโครงสร้าง 1 ใน 3 แบบ

Date : 08-20-1994	
Time : 07:40:10	
TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :	
1. 2D-TRUSS SYSTEM	
2. 2D-FRAME SYSTEM	
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM	
**** SELECT <1-3> ****	
=====	
PROBLEM CHARACTERISTICS OF 2D-FRAME SYSTEM	
NO.OF DIMENSIONAL SPACE (DM)	= 2
NO.OF NODES PER ELEMENT (NN)	= 2
NO.OF DOF'S PER NODE (ND)	= 3
=====	
<RETURN> = ACCEPT, R = RESELECT, <ESC> = CANCEL	

รูปที่ 219 ตรวจสอบสถานะของระบบโครงสร้าง เเคะ Enter

รูปที่ 218 เป็นการเลือกชนิดของโครงสร้าง ในที่นี้เป็นโครงข้อแข็งสองมิติหรือ 2D-FRAME SYSTEM คือข้อ 2 เเคะเลข 2 หน้าจอขึ้นรูปที่ 219

รูปที่ 219 เป็นการบอกข้อกำหนดของชนิดโครงสร้างประเภทโครงข้อแข็ง เช่น No.of dimensional space (DM) คือการบอกตำแหน่งของจุดหรือระบบแกนมี 2 แกน แกน x กับแกน y ถัดไป No.of nodes per element (NN) เป็นจำนวนจุดต่อ (Node) ในชิ้นส่วนแต่ละชิ้นซึ่งมีแค่ 2 ปลาย No.of DOF's per node (ND) จุดต่อแต่ละจุดสามารถเคลื่อนที่ได้กี่ทาง ในที่นี้มี 3 ทางคือ เคลื่อนในแนวแกน x แกน y และการหมุน ให้เเคะ Enter เพื่อ Accept

Date : 08-20-1994
Time : 07:40:20

```

<<< D A T A   M E N U   >>>

N =  NODE DATA.....[0 NODES]
E =  ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L =  LOAD DATA.....[0 CASES]
O =  OVERALL OUTPUT

Q  → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T →   Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

```

รูปที่ 220 เมนูข้อมูล

Date : 08-20-1994
Time : 07:40:30

```

<<<<  NODE DATA  >>>>

N =  NO.OF NODES.....[0 NODES]
C =  COORDINATE DATA
B =  BOUNDARY DATA
O =  OUTPUT

Q  → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 221 เมนูจุดต่อ จำนวนยังเป็น 0

Date : 08-20-1994
Time : 07:40:40

```

<<<<  NODE DATA  >>>>

N =  NO.OF NODES.....[0 NODES]
C =  COORDINATE DATA
B =  BOUNDARY DATA
O =  OUTPUT

Q  → QUIT TO DATA MENU

=====
→ TOTAL NO.OF NODES   = 161
=====

```

รูปที่ 222 เมนูจุดต่อ ป้อนจำนวนเป็น 161 จุด เคาะ Enter

รูปที่ 220 เข้าสู่ Data menu สำหรับการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ มีข้อเลือก 5 ข้อคือ

- Node data สำหรับป้อนข้อมูลของจุดต่อซึ่งรวมถึงจุดรองรับด้วย
- Element data สำหรับป้อนข้อมูลของชิ้นส่วน
- Load data สำหรับป้อนข้อมูลของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง

- Overall output สำหรับแสดงข้อมูลทั้งหมดออกมาทั้งจอภาพและเครื่องพิมพ์
- Quit to activity menu สำหรับเลิกการทำงานเกี่ยวกับข้อมูล

ขั้นแรกเป็นการเข้าสู่ข้อมูลของจุดต่อ เคาะ N เพื่อเลือก Node data

รูปที่ 221 เคาะตัว N เพื่อป้อนจำนวน Node

รูปที่ 222 ป้อนจำนวนจุดต่อ 161 เคาะ Enter

รูปที่ 223 ตัวเลขจำนวนจุดต่อเปลี่ยนจาก 0 เป็น 161 ตามที่ป้อนเข้าไป

รูปที่ 224 เคาะตัว C เข้า Coordinate data เพื่อป้อนพิกัดของจุดต่อ

Date : 08-20-1994
Time : 07:40:50

```

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[161 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

```

รูปที่ 223 เมนูจุดต่อ จำนวนเปลี่ยนเป็น 161

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:00

```

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

```

รูปที่ 224 เมนูพิกัดจุดต่อ

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:10

```

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

=====
PREVIOUS ENTRY :      NODE      1-COOR      2-COOR      NODAL GEN.
>CURRENT ENTRY :      0          0          0          0
=====

```

รูปที่ 225 แบบฟอร์มป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อ

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 226 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 1

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	2	0	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 227 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 2

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	2	0	250	1
>CURRENT ENTRY :	23	0	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 228 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 23

รูปที่ 225 เคาะตัว E เข้า Edit เพื่อเริ่มป้อนพิกัดจุดต่อ มีข้อแนะนำ 3 ข้อ คือ

1. ให้เคาะ Enter หลังจากป้อนข้อมูลแต่ละตัวแล้ว
2. ให้ใช้ / เพื่อคัดลอกข้อมูลที่อยู่ข้างบน ถ้าเคาะ Enter จะขึ้น 0

3. ให้ป้อนหมายเลขจุดต่อเป็น 0 ถ้าจะหยุดป้อนข้อมูล

ในรูปนี้ โปรแกรมบอกว่าข้อมูลที่แล้ว (Previous entry) เป็นจุดต่อหมายเลข 0 คือยังไม่ได้ป้อน

รูปที่ 226 เริ่มป้อนจุดต่อหมายเลข 1 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 0 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 0 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เพราะจาก Node นี้ไปยังไม่สามารถ Generate จะมีคำถามตรวจสอบความแน่ใจ เยดูถ้าถูกต้องให้เคาะ Enter อีกครั้ง ถ้าผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 227 ป้อนจุดต่อหมายเลข 2 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 0 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 250 เคาะ Enter และสามารถจะ Generate ถึงจุดที่ 23 จึงให้ Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter เยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง ถ้ามีผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 228 ป้อนจุดต่อหมายเลข 23 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 0 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 6550 เคาะ Enter สดปลายเสาที่คาดฟ้าแล้วให้ Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 229 ป้อนจุดต่อหมายเลข 24 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 600 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 0 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เพราะจาก Node นี้ไปยังไม่สามารถ Generate จะมีคำถามตรวจสอบความแน่ใจ เยดูถ้าถูกต้องให้เคาะ Enter อีกครั้ง ถ้าผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 230 ป้อนจุดต่อหมายเลข 25 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 600 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 250 เคาะ Enter และสามารถจะ Generate ถึงจุดที่ 46 จึงให้ Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter เยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง ถ้ามีผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 231 ป้อนจุดต่อหมายเลข 46 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 600 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 6550 เคาะ Enter สดปลายเสาที่คาดฟ้าแล้วให้ Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:41:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	23	0	6550	0
>CURRENT ENTRY :	24	600	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 229 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 24

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	24	600	0	0
>CURRENT ENTRY :	25	600	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 230 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 25

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	25	600	250	1
>CURRENT ENTRY :	46	600	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 231 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 46

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	46	600	6550	0
>CURRENT ENTRY :	47	1200	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 232 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 47

รูปที่ 232 ป้อนจุดต่อหมายเลข 47 เกลาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 1200 เกลาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 0 เกลาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เกลาะ Enter เพราะจาก Node นี้ไปยังไม่สามารถ Generate จะมีคำถามตรวจสอบความแน่ใจ เหยียดูถ้าถูกต้องให้เกลาะ Enter อีกครั้ง ถ้าผิดให้เกลาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 243 ป้อนจุดต่อหมายเลข 138 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 3000 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 6550 เคาะ Enter สุดท้ายเสาทีดาคฟ้าแล้วให้ Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 244 ป้อนจุดต่อหมายเลข 139 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 3600 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 0 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เพราะจาก Node นี้ไปยังไม่สามารถ Generate จะมีคำถามตรวจสอบความแน่ใจ เงยดูถ้าถูกต้องให้เคาะ Enter อีกครั้ง ถ้าผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 245 ป้อนจุดต่อหมายเลข 140 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 3600 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน y เป็น 250 เคาะ Enter และสามารถจะ Generate ถึงจุดที่ 161 จึงให้ Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง ถ้ามีผิดให้เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 246 ป้อนจุดต่อหมายเลข 161 เคาะ Enter ป้อนพิกัดแกน x เป็น 3600 เคาะ Enter ป้อนพิกัด y เป็น 6550 เคาะ Enter สุดท้ายเสาทีดาคฟ้าแล้วให้ Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter เงยขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	47	1200	0	0
>CURRENT ENTRY :	48	1200	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 233 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 48

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	48	1200	250	1
>CURRENT ENTRY :	69	1200	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 234 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 69

Date : 08-20-1994
Time : 07:42:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	69	1200	6550	0
>CURRENT ENTRY :	70	1800	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 235 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 70

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	70	1800	0	0
>CURRENT ENTRY :	71	1800	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 236 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 71

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	71	1800	250	1
>CURRENT ENTRY :	92	1800	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 237 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 92

รูปที่ 247 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 0 เคาะ Enter กลับเข้า Options ของ Coordinate data ตามรูปที่

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	92	1800	6550	0
>CURRENT ENTRY :	93	2400	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 238 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 93

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	93	2400	0	0
>CURRENT ENTRY :	94	2400	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 239 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 94

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	94	2400	250	1
>CURRENT ENTRY :	115	2400	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 240 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 115

จากรูปที่ 248 เคาะ Q กลับเข้า Node data ตามรูปที่ 249 เคาะ B เลือก Boundary data เพื่อป้อนสถานะของจุดรองรับ

รูปที่ 250 เป็น Option ของ Boundary data เคาะ E เลือก Edit เพื่อเริ่มการป้อนข้อมูล

รูปที่ 251 เป็นหน้าจอเริ่มแรกของการป้อน Boundary data โดยที่ Node หมายถึงหมายเลขของจุดต่อที่เป็นจุดรองรับซึ่งในตัวอย่างนี้คือฐานราก 1-Boun หมายถึงการเคลื่อนที่ในแนวแกน x, 2-Boun หมายถึงการเคลื่อนที่ในแนวแกน y, 3-Boun หมายถึงการหมุนรอบจุดนั้น และ Nodal Gen. คือช่วงการป้อน โดยบอกเป็นระยะห่างของหมายเลข Node การบอกสถานะของจุดรองรับมี 2 อย่างคือ L เป็นการบอกตรึงแน่น ไม่เคลื่อนที่ตามแนวนั้น ถ้าบอก F แสดงว่าเคลื่อนที่ได้ (รับแรงหรือโมเมนต์ในแนวนั้นไม่ได้)

Date : 08-20-1994
Time : 07:43:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	115	2400	6550	0
>CURRENT ENTRY :	116	3000	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 241 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 116

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	116	3000	0	0
>CURRENT ENTRY :	117	3000	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 242 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 117

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	117	3000	250	1
>CURRENT ENTRY :	138	3000	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 243 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 138

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	117	3000	250	1
>CURRENT ENTRY :	138	3000	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 243 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 138

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	138	3000	6550	0
>CURRENT ENTRY :	139	3600	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 244 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 139

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	139	3600	0	0
>CURRENT ENTRY :	140	3600	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 245 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 140

รูปที่ 252 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 1 เคาะ Enter ป้อนสถานะการเคลื่อนที่ทางแกน x หรือ 1-Boun เป็น L ป้อนสถานะการเคลื่อนที่ทางแกน y หรือ 2-Boun เป็น L ป้อนสถานะการหมุนรอบจุด หรือ 3-Boun เป็น L แต่ละจุดที่เป็นจุดรองรับจะมีหมายเลขต่างกันอยู่ 23 จึงให้ Nodal Gen. เป็น 23 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 253 ป้อนหมายเลขจุดรองรับสุดท้าย 139 เคาะ Enter ป้อนสถานะการเคลื่อนที่สามเป็น L ทั้งหมด และป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เพราะหมดแล้ว ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 07:44:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	140	3600	250	1
>CURRENT ENTRY :	161	3600	6550	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 246 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 161

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	161	3600	6550	0
>CURRENT ENTRY :	0			

รูปที่ 247 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เพื่อเลิกการป้อนข้อมูล

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:10

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

รูปที่ 248 เมนูพิกัดจุดต่อ

รูปที่ 254 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 0 เพื่อเลิกป้อนข้อมูลเกี่ยวกับจุดรองรับแล้ว

จากรูปที่ 255 กลับเข้า Option ของ Boundary data เกลาะ Q เพื่อออกไปที่ Node data ตามรูปที่

256

จากรูปที่ 256 เกลาะ O เพื่อแสดงออก (Output)

จากรูปที่ 257 ถ้าเกลาะตัว O จะเป็นการแสดงผลออกทางจอภาพ ถ้าเกลาะ H จะเป็นการพิมพ์ทาง

เครื่องพิมพ์ ถ้าเคาะ N จะให้แสดงตั้งแต่ Node ที่เท่าใด มีวงเล็บและเลข 1 อยู่ข้างใน [1] แสดงว่าเริ่มแสดงผล
ตั้งแต่ Node ที่ 1 ไป ถ้าเคาะ Q เลิกการแสดงผล

จากรูปที่ 258 ถึง 266 เป็นข้อมูลจุดต่อ (Node) ทางจอภาพ บรรทัดล่างของจอภาพมีข้อความว่า
Hit a key to continue or <Esc> to cancel ถ้าจะดูต่อให้เคาะปุ่มใดๆ (มักจะเป็นแป้นเว้นวรรคหรือ Enter) ถ้า
จะเลิกแสดงเคาะ Esc สังเกตมีการบอกสถานะของจุดรองรับไว้ด้วย

รูปที่ 267 กลับเข้า Option ของ Node data เคาะ Q เพื่อออกจากการแสดงผลกลับเข้า Node data
menu ตามรูปที่ 268 เคาะ Q เพื่อกลับเข้า Data menu ตามรูปที่ 269

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:20

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[161 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 249 เมนูจุดต่อ

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:30

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 250 เมนูสถานะจุดรองรับ เคาะ E เตรียมป้อน

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:40

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	F	F	F	0
>CURRENT ENTRY :					

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).

F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

รูปที่ 251 แบบฟอร์มป้อนสถานะของจุดรองรับ

Date : 08-20-1994
Time : 07:45:50

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	F	F	F	0
>CURRENT ENTRY :	1	L	L	L	23

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 252 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 1

Date : 08-20-1994
Time : 07:46:00

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	L	L	L	23
>CURRENT ENTRY :	139	L	L	L	0

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 253 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 139

Date : 08-20-1994
Time : 07:46:10

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	139	L	L	L	0
>CURRENT ENTRY :	0				

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

รูปที่ 254 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เพื่อเลิกงานการป้อน

Date : 08-20-1994
 Time : 07:46:20

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN
 Q → QUIT
 ==→ SELECT ?

รูปที่ 255 เมนูสถานะจุดรองรับ เคาะ Q

Date : 08-20-1994
 Time : 07:46:30

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[161 NODES]
 C = COORDINATE DATA
 B = BOUNDARY DATA
 O = OUTPUT
 Q → QUIT TO DATA MENU
 ==→ SELECT ?

รูปที่ 256 เมนูจุดต่อ เคาะ O

Date : 08-20-1994
 Time : 07:46:30

OPTIONS

*** NODE DATA ***

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 N = NEW FIRST NODE FOR OUTPUT [1]
 Q → QUIT
 ==→ SELECT ?

รูปที่ 257 เมนูแสดงผลของข้อมูลจุดต่อ เคาะ O

จากรูปที่ 269 เคาะ E เพื่อเข้าสู่ Element data ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนต่างๆ

จากรูปที่ 270 เป็น Element data menu สังเกตว่าจำนวนชิ้นส่วนและจำนวนชุดวัสดุเป็น 0 ทั้งคู่
 เคาะ N เพื่อป้อนจำนวนชิ้นส่วน

จากรูปที่ 271 ป้อนจำนวนชิ้นส่วน 286 เคาะ Enter

จากรูปที่ 272 จำนวนชิ้นส่วนในวงเล็บเปลี่ยนจาก 0 เป็น 286 เคาะ S เพื่อป้อนจำนวนชุดวัสดุ
 ป้อนเลข 5 (มีวัสดุ 5 ชุด) เคาะ Enter

จากรูปที่ 273 จำนวนชุดของวัสดุในวงเล็บเปลี่ยนจาก 0 เป็น 5 เคาะ E เพื่อเลือก Element
 connectivity ป้อนจุดปลายของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 274 เป็น Option ของ Element connectivity เกาะ E เพื่อเลือก Edit เข้าไปเริ่มการป้อนจุดปลายของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 275 เป็นหน้าจอเริ่มแรกของการป้อนจุดปลายของชิ้นส่วน มีคำอธิบายสามข้อ คือ

1. ให้เคาะปุ่ม Enter หลังจากป้อนข้อมูลแต่ละตัวแล้ว
2. ให้ใช้เครื่องหมาย / เพื่อคัดลอกข้อมูลด้านบนลงมา
3. ให้ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 ถ้าจะหยุดป้อนหรือป้อนหมดแล้ว

ในการป้อนต้องป้อนหมายเลขชิ้นส่วน (Elem) จุดปลายแรก (1-Node) จุดปลายหลัง (2-Node) และ Nodal Gen.

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
1	0.00	0.00	L	L	L
2	0.00	250.00			
3	0.00	550.00			
4	0.00	850.00			
5	0.00	1150.00			
6	0.00	1450.00			
7	0.00	1750.00			
8	0.00	2050.00			
9	0.00	2350.00			
10	0.00	2650.00			
11	0.00	2950.00			
12	0.00	3250.00			
13	0.00	3550.00			
14	0.00	3850.00			
15	0.00	4150.00			
16	0.00	4450.00			
17	0.00	4750.00			
18	0.00	5050.00			
19	0.00	5350.00			
20	0.00	5650.00			

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 258 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
21	0.00	5950.00			
22	0.00	6250.00			
23	0.00	6550.00			
24	600.00	0.00	L	L	L
25	600.00	250.00			
26	600.00	550.00			
27	600.00	850.00			
28	600.00	1150.00			
29	600.00	1450.00			
30	600.00	1750.00			
31	600.00	2050.00			
32	600.00	2350.00			
33	600.00	2650.00			
34	600.00	2950.00			
35	600.00	3250.00			
36	600.00	3550.00			
37	600.00	3850.00			
38	600.00	4150.00			
39	600.00	4450.00			
40	600.00	4750.00			

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 259 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
41	600.00	5050.00			
42	600.00	5350.00			
43	600.00	5650.00			
44	600.00	5950.00			
45	600.00	6250.00			
46	600.00	6550.00			
47	1200.00	0.00	L	L	L
48	1200.00	250.00			
49	1200.00	550.00			
50	1200.00	850.00			
51	1200.00	1150.00			
52	1200.00	1450.00			
53	1200.00	1750.00			
54	1200.00	2050.00			
55	1200.00	2350.00			
56	1200.00	2650.00			
57	1200.00	2950.00			
58	1200.00	3250.00			
59	1200.00	3550.00			
60	1200.00	3850.00			

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 260 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
61	1200.00	4150.00			
62	1200.00	4450.00			
63	1200.00	4750.00			
64	1200.00	5050.00			
65	1200.00	5350.00			
66	1200.00	5650.00			
67	1200.00	5950.00			
68	1200.00	6250.00			
69	1200.00	6550.00			
70	1800.00	0.00	L	L	L
71	1800.00	250.00			
72	1800.00	550.00			
73	1800.00	850.00			
74	1800.00	1150.00			
75	1800.00	1450.00			
76	1800.00	1750.00			
77	1800.00	2050.00			
78	1800.00	2350.00			
79	1800.00	2650.00			
80	1800.00	2950.00			

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 261 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

จากรูปที่ 276 ป้อนชิ้นส่วนที่ 1 อยู่ระหว่างจุด 1 กับ 2 และ Nodal Gen. เป็น 1 วิธีป้อนคือพิมพ์ 1 เคาะ Enter พิมพ์ 1 เคาะ Enter พิมพ์ 2 เคาะ Enter พิมพ์ 1 เคาะ Enter มีคำถามให้ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีที่ผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 277 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 22 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 22 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 23 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 278 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 23 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 24 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 25 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
81	1800.00	3250.00			
82	1800.00	3550.00			
83	1800.00	3850.00			
84	1800.00	4150.00			
85	1800.00	4450.00			
86	1800.00	4750.00			
87	1800.00	5050.00			
88	1800.00	5350.00			
89	1800.00	5650.00			
90	1800.00	5950.00			
91	1800.00	6250.00			
92	1800.00	6550.00			
93	2400.00	0.00	L	L	L
94	2400.00	250.00			
95	2400.00	550.00			
96	2400.00	850.00			
97	2400.00	1150.00			
98	2400.00	1450.00			
99	2400.00	1750.00			
100	2400.00	2050.00			
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 262 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
101	2400.00	2350.00			
102	2400.00	2650.00			
103	2400.00	2950.00			
104	2400.00	3250.00			
105	2400.00	3550.00			
106	2400.00	3850.00			
107	2400.00	4150.00			
108	2400.00	4450.00			
109	2400.00	4750.00			
110	2400.00	5050.00			
111	2400.00	5350.00			
112	2400.00	5650.00			
113	2400.00	5950.00			
114	2400.00	6250.00			
115	2400.00	6550.00			
116	3000.00	0.00	L	L	L
117	3000.00	250.00			
118	3000.00	550.00			
119	3000.00	850.00			
120	3000.00	1150.00			
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 263 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

จากรูปที่ 279 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 44 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 45 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 46 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 280 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 45 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 47 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 48 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
121	3000.00	1450.00			
122	3000.00	1750.00			
123	3000.00	2050.00			
124	3000.00	2350.00			
125	3000.00	2650.00			
126	3000.00	2950.00			
127	3000.00	3250.00			
128	3000.00	3550.00			
129	3000.00	3850.00			
130	3000.00	4150.00			
131	3000.00	4450.00			
132	3000.00	4750.00			
133	3000.00	5050.00			
134	3000.00	5350.00			
135	3000.00	5650.00			
136	3000.00	5950.00			
137	3000.00	6250.00			
138	3000.00	6550.00			
139	3600.00	0.00	L	L	L
140	3600.00	250.00			
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 264 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
141	3600.00	550.00			
142	3600.00	850.00			
143	3600.00	1150.00			
144	3600.00	1450.00			
145	3600.00	1750.00			
146	3600.00	2050.00			
147	3600.00	2350.00			
148	3600.00	2650.00			
149	3600.00	2950.00			
150	3600.00	3250.00			
151	3600.00	3550.00			
152	3600.00	3850.00			
153	3600.00	4150.00			
154	3600.00	4450.00			
155	3600.00	4750.00			
156	3600.00	5050.00			
157	3600.00	5350.00			
158	3600.00	5650.00			
159	3600.00	5950.00			
160	3600.00	6250.00			
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 265 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

จากรูปที่ 281 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 66 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 68 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 69 เเคะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเเคะ Enter ถ้าผิดเเคะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 282 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 88 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 91 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 92 เเคะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเเคะ Enter ถ้ามีผิดเเคะ R แล้วป้อนใหม่

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
161	3600.00	6550.00			
HIT A KEY TO CONTINUE					

รูปที่ 266 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:00

OPTIONS

*** NODE DATA ***

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
N = NEW FIRST NODE FOR OUTPUT [1]
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 267 เมนูแสดงผลของข้อมูลจุดต่อ เเคะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:10

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[161 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==→ SELECT ?

รูปที่ 268 เมนูจุดต่อ เเคะ Q

จากรูปที่ 283 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 88 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 91 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 92 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 284 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 89 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 93 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 94 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:20

```

<<< D A T A   M E N U   >>>

N =  NODE DATA.....[161 NODES]
E =  ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L =  LOAD DATA.....[0 CASES]
O =  OVERALL OUTPUT

Q  →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T →   Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

```

รูปที่ 269 เมนูข้อมูล

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:30

```

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N =  NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S =  NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E =  ELEMENT CONNECTIVITY
H =  HINGE CODE
M =  MATERIAL PROPERTY
O =  OUTPUT

Q  → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 270 เมนูชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วนและวัสดุยังเป็น 0 ทั้งคู่

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:40

```

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N =  NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S =  NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E =  ELEMENT CONNECTIVITY
H =  HINGE CODE
M =  MATERIAL PROPERTY
O =  OUTPUT

Q  → QUIT TO DATA MENU

=====
>TOTAL NO.OF ELEMENTS           =  286
=====

```

รูปที่ 271 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชิ้นส่วน 286 ชิ้น

จากรูปที่ 285 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 110 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 114 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 115 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 286 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 111 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 116 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 117 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:50:50

```
<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU
=====
>TOTAL NO.OF MATERIAL SETS      = 5
=====
```

รูปที่ 272 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชุดวัสดุ 5 ชุด

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:00

```
<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU
==> SELECT ?
```

รูปที่ 273 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:10

```
OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT
==> SELECT ?
```

รูปที่ 274 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 287 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 132 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 137 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 138 เเคะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เเคะ Enter ถ้าผิดเเคะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 288 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 133 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 139 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 140 เเคะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เเคะ Enter ถ้ามีผิดเเคะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 275 แบบฟอร์มสำหรับป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	1	2	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 276 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 1

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	1	2	1
>CURRENT ENTRY :	22	22	23	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 277 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 22

จากรูปที่ 289 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 154 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 160 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 161 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 290 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 155 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 2 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 25 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:51:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	22	22	23	0
>CURRENT ENTRY :	23	24	25	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 278 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 23

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	23	24	25	1
>CURRENT ENTRY :	44	45	46	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 279 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 44

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	44	45	46	0
>CURRENT ENTRY :	45	47	48	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 280 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 45

จากรูปที่ 291 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 176 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 23 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 46 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 292 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 177 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 25 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 48 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	45	47	48	1
>CURRENT ENTRY :	66	68	69	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 281 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 66

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	66	68	69	0
>CURRENT ENTRY :	67	70	71	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 282 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 67

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	67	70	71	1
>CURRENT ENTRY :	88	91	92	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 283 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 88

จากรูปที่ 293 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 198 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 46 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 69 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 294 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 199 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 48 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 71 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:52:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	88	91	92	0
>CURRENT ENTRY :	89	93	94	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 284 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 89

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	89	93	94	1
>CURRENT ENTRY :	110	114	115	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 285 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 110

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	110	114	115	0
>CURRENT ENTRY :	111	116	117	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 286 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 111

จากรูปที่ 295 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 220 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 69 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 92 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 296 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 221 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 71 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 94 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	111	116	117	1
>CURRENT ENTRY :	132	137	138	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 287 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 138

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	132	137	138	0
>CURRENT ENTRY :	133	139	140	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 288 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 139

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	133	139	140	1
>CURRENT ENTRY :	154	160	161	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 289 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 154

จากรูปที่ 297 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 242 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 92 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 115 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 298 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 243 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 94 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 117 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:53:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	154	160	161	0
>CURRENT ENTRY :	155	2	25	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 290 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 155

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	155	2	25	1
>CURRENT ENTRY :	176	23	46	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 291 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 176

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	176	23	46	0
>CURRENT ENTRY :	177	25	48	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 292 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 177

จากรูปที่ 299 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 264 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 115 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 138 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 300 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 265 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 117 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 140 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 301 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 286 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดแรก 138 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขจุดหลัง 161 เคาะ Enter ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	177	25	48	1
>CURRENT ENTRY :	198	46	69	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 293 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 198

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	198	46	69	0
>CURRENT ENTRY :	199	48	71	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 294 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 199

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	199	48	71	1
>CURRENT ENTRY :	220	69	92	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 295 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 220

Date : 08-20-1994
Time : 07:54:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	220	69	92	0
>CURRENT ENTRY :	221	71	94	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 296 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 221

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	221	71	94	1
>CURRENT ENTRY :	242	92	115	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 297 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 242

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	242	92	115	0
>CURRENT ENTRY :	243	94	117	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 298 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 243

จากรูปที่ 302 ป้อนหมายเลขของชิ้นส่วนเป็น 0 เคาะ Enter เลิกจากการป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 303 กลับมาที่ Option ของ Element connectivity เคาะตัว Q

จากรูปที่ 304 กลับมาที่ Element data menu เคาะตัว H เพื่อเลือก Hinge code (ที่จริงเรื่องนี้ยังไม่ต้องใช้ แต่ที่ทำให้ดูเพื่อให้เกิดความเข้าใจเท่านั้นเอง)

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	243	94	117	1
>CURRENT ENTRY :	264	115	138	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 299 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 264

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	264	115	138	0
>CURRENT ENTRY :	265	117	140	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 300 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 265

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	265	117	140	1
>CURRENT ENTRY :	286	138	161	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 301 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 286

จากรูปที่ 305 เป็นการป้อน Hinge code มีรูปแบบให้เลือก 5 อย่างคือ

S = START HINGE ใช้เมื่อจุดปลายแรกของชิ้นส่วนเป็นแบบบานพับ แต่จุดปลายหลังเป็นแบบข้อแข็ง

E = END HINGE ใช้เมื่อจุดปลายหลังของชิ้นส่วนเป็นแบบบานพับ แต่จุดปลายแรกเป็นแบบข้อแข็ง

B = BOTH HINGE ใช้เมื่อทั้งสองปลายเป็นแบบบานพับ

N = NEITHER HINGE (DEFAULT) ปลายทั้งสองเป็นข้อแข็งทั้งคู่ (โปรแกรมตั้งไว้ให้แล้ว)

Q = QUIT ใช้เมื่อเลิกจากงานส่วนนี้

การทำ Element list เคยอธิบายไว้ก่อนหน้านี้แล้ว หรือดูจากตัวอย่างด้านล่างหน้าจอก็ได้

จากรูปที่ 306 ป้อน N เคาะ Enter เพื่อเลือก Hinge code เป็น Neither hinge เหมือนค่า Default พิมพ์ A เคาะ Enter เพื่อเลือกว่าทุกชิ้นส่วน (A = All elements) ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 307 กลับมาที่ Element data menu เคาะ M เพื่อเลือก Material property เข้าไปป้อนข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้

Date : 08-20-1994
Time : 07:55:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	286	138	161	0
>CURRENT ENTRY :	0			

รูปที่ 302 ป้อนหมายเลขของชิ้นส่วนเป็น 0 เพื่อเลิกป้อน

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:00

OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 303 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:10

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==→ SELECT ?

รูปที่ 304 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:20

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

=====

HINGE CODE :

ELEMENT LIST :

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 305 แบบฟอร์มป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:30

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

HINGE CODE : N

ELEMENT LIST : A

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 306 ป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วนเป็นไมใช่บานพับทุกชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:40

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 307 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:56:50

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 308 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ E

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:00

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT :				
>ELEMENT LIST :				

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9 = 1 3 5 6 7 8 9
 2) 1/3 11/17/2 = 1 2 3 11 13 15 17 [1/3 = 1/3/1]
 3) 1 2 4 17/11/-2 = 1 2 4 11 13 15 17
 4) A = ALL ELEMENTS

รูปที่ 309 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:10

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT :	1	234000	1500	450000
>ELEMENT LIST :	155/286/1			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 310 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

รูปที่ 308 เป็น Option ของ Material property เคาะตัว E เพื่อเลือก Edit เข้าไปทำการป้อนข้อมูล

จากรูปที่ 309 เป็นแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลวัสดุ คำอธิบายมีเพียง 2 ข้อคือให้เคาะ Enter หลังจากป้อนข้อมูลแต่ละตัวเสร็จ และใส่หมายเลขชุดเป็น 0 ถ้าจะเลิกป้อน ข้อมูลที่ทำการป้อนมีหมายเลขชุด

วัสดุ (Set) โมดูลัสยืดหยุ่น (E-Modulus) พื้นที่หน้าตัด (Axial area) และโมเมนต์อินเนอร์เซียของหน้าตัด (Inertia)

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:20

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	1	234000	1500	450000
>CURRENT :	2	234000	3600	1080000

>ELEMENT LIST : 15/22/1 37/44/1 59/66/1 81/88/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 311 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:30

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	2	234000	3600	1080000
>CURRENT :	3	234000	3600	1080000

>ELEMENT LIST : 103/110/1 125/132/1 147/154/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 312 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:40

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	3	234000	3600	1080000
>CURRENT :	4	234000	5400	3645000

>ELEMENT LIST : 1/14/1 23/36/1 45/58/1 67/80/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 313 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:57:50

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	4	234000	5400	3645000
>CURRENT :	5	234000	5400	3645000

>ELEMENT LIST : 89/102/1 111/124/1 133/146/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 313 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:58:00

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-FRAME SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E : kg/cm², A : cm², I : cm⁴]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	4	2340000	5400	3645000
>CURRENT :	0			

>ELEMENT LIST :

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 314 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:58:10

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 315 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ Q

จากรูปที่ 310 ป้อนหมายเลขชุด 1 เคาะ Enter ป้อนโมดูลัสยืดหยุ่น 2340000 เคาะ Enter ป้อนพื้นที่หน้าตัด 1500 เคาะ Enter ป้อนค่าโมเมนต์อินอร์เซีย 450000 เคาะ Enter ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 155/286/1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 311 ป้อนหมายเลขชุด 2 เเคะ Enter เเคะ / เเคะ Enter จะคัดลอกเอาค่า 234000 ลงมา
ป้อนพื้นที่หน้าตัด 3600 เเคะ Enter ป้อนค่าโมเมนต์ความเฉื่อย 1080000 เเคะ Enter ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน
เป็น 15/22/1 37/44/1 59/66/1 81/88/1 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเเคะ Enter ถ้าผิดเเคะ R แล้ว
ป้อนใหม่

จากรูปที่ 312 ป้อนหมายเลขชุด 3 เเคะ Enter เเคะ / เเคะ Enter จะคัดลอกเอาค่า 234000 ลงมา
เเคะ / เเคะ Enter จะคัดลอก 3600 ลงมา เเคะ / เเคะ Enter จะคัดลอก 1080000 ลงมา ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน
เป็น 103/110/1 125/132/1 147/154/1 เเคะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเเคะ Enter ถ้ามีผิดเเคะ R
แล้วป้อนใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 07:58:20

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==> SELECT ?

รูปที่ 317 เมนูชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 07:58:30

OPTIONS
<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
M = MATERIAL PROPERTY
Q → QUIT
==> SELECT ?

รูปที่ 318 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 07:58:40

OPTIONS
<<<< ELEMENT DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]
Q → QUIT
==> SELECT ?

รูปที่ 319 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วน

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
1	1	2		4
2	2	3		4
3	3	4		4
4	4	5		4
5	5	6		4
6	6	7		4
7	7	8		4
9	9	10		4
10	10	11		4
11	11	12		4
12	12	13		4
13	13	14		4
15	15	16		2
16	16	17		2
17	17	18		2
18	18	19		2
19	19	50		2
20	20	21		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 320 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
21	21	22		2
22	22	23		2
23	24	25		4
24	25	26		4
25	26	27		4
26	27	28		4
27	28	29		4
28	29	30		4
29	30	31		4
30	31	32		4
31	32	33		4
32	33	34		4
33	34	35		4
34	35	36		4
35	36	37		4
36	37	38		4
37	38	39		2
38	39	40		2
39	40	41		2
40	41	42		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 321 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 313 ป้อนหมายเลขชุด 4 เคาะ Enter เคาะ / เคาะ Enter จะคัดลอกค่า 234000 ลงมา ป้อนค่าพื้นที่หน้าตัด 5400 เคาะ Enter ป้อนค่าโมเมนต์อินเนอร์เซีย 3645000 เคาะ Enter ป้อนหมายเลข ชิ้นส่วนเป็น 1/14/1 23/36/1 45/58/1 67/80/1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิด เคาะ R แล้วป้อนใหม่

จากรูปที่ 314 ป้อนหมายเลขชุด 5 เคาะ Enter เคาะ / เคาะ Enter จะคัดลอกค่า 234000 ลงมา เคาะ / เคาะ Enter จะคัดลอก 5400 ลงมา เคาะ / เคาะ Enter จะคัดลอกเอาค่า 3645000 ลงมา ป้อนหมายเลข ชิ้นส่วนเป็น 111/124/1 133/146/1 เคาะ Enter ตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
41	42	43		2
42	43	44		2
43	44	45		2
44	45	46		2
45	47	48		4
46	48	49		4
47	49	50		4
48	50	51		4
49	51	52		4
50	52	53		4
51	53	54		4
52	54	55		4
53	55	56		4
54	56	57		4
55	57	58		4
56	58	59		4
57	59	60		4
58	60	61		4
59	61	62		2
60	62	63		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 322 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
61	63	64		2
62	64	65		2
63	65	66		2
64	66	67		2
65	67	68		2
66	68	69		2
67	70	71		4
68	71	72		4
69	72	73		4
70	73	74		4
71	74	75		4
72	75	76		4
73	76	77		4
74	77	78		4
75	78	79		4
76	79	80		4
77	80	81		4
78	81	82		4
79	82	83		4
80	83	84		4
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 323 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 315 จบการป้อนวัสดุแล้ว พิมพ์หมายเลขชุดวัสดุเป็น 0 เเคะ Enter

จากรูปที่ 316 กลับมาที่ Option menu ของการป้อนวัสดุ เเคะ Q เพื่อเลิกจากงานนี้

จากรูปที่ 317 กลับมาที่ Element data menu ต่อไปเป็นการแสดงผลข้อมูลของวัสดุออกมา เเคะ ตัว O เพื่อเลือก Output

จากรูปที่ 318 ในการแสดงผลเกี่ยวกับข้อมูลของชิ้นส่วน แยกได้เป็นสองอย่างคือ

E = Element data เฉพาะข้อมูลของชิ้นส่วน ไม่รวมข้อมูลของวัสดุ

M = Material property เฉพาะข้อมูลของวัสดุเท่านั้น

เคาะตัว E เพื่อเลือกแสดงข้อมูลของชิ้นส่วน

จากรูปที่ 319 เป็น Option ของการแสดงผลของชิ้นส่วน คือ

O = Output on screen แสดงออกทางจอภาพ

H = Hard copy พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

N = New first element for output [1] สำหรับบอกให้เริ่มแสดงจากชิ้นส่วนหมายเลขที่เท่าใด ที่โปรแกรมให้มาแล้วคือตัวที่ 1

เคาะตัว O เพื่อเลือกแสดง Output on screen แสดงทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
81	84	85		2
82	85	86		2
83	86	87		2
84	87	88		2
85	88	89		2
86	89	90		2
87	90	91		2
88	91	92		2
89	93	94		5
90	94	95		5
91	95	96		5
92	96	97		5
93	97	98		5
94	98	99		5
95	99	100		5
96	100	101		5
97	101	102		5
98	102	103		5
99	103	104		5
100	104	105		5
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 324 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
101	105	106		5
102	106	107		5
103	107	108		3
104	108	109		3
105	109	110		3
106	110	111		3
107	111	112		3
108	112	113		3
109	113	114		3
110	114	115		3
111	116	117		5
112	117	118		5
113	118	119		5
114	119	120		5
115	120	121		5
116	121	122		5
117	122	123		5
118	123	124		5
119	124	125		5
120	125	126		5
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 325 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

รูปที่ 320 ถึง 334 เป็นรายละเอียดของข้อมูลของชิ้นส่วน สังเกตว่าที่ช่อง Hinge ไม่ได้แสดงอะไรเลยเพราะเป็นค่าที่ไม่ใช่ Hinge อยู่แล้ว และที่ Material จะบอกหมายเลขของวัสดุของชิ้นส่วนนั้นๆ

จากรูปที่ 335 กลับมาที่ Option ของ Element data เกาะตัว Q

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
121	126	127		5
122	127	128		5
123	128	129		5
124	129	130		5
125	130	131		3
126	131	132		3
127	132	133		3
128	133	134		3
129	134	135		3
130	135	136		3
131	136	137		3
132	137	138		3
133	139	140		5
134	140	141		5
135	141	142		5
136	142	143		5
137	143	144		5
138	144	145		5
139	145	146		5
140	146	147		5
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 326 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
141	147	148		5
142	148	149		5
143	149	150		5
144	150	151		5
145	151	152		5
146	152	153		5
147	153	154		3
148	154	155		3
149	155	156		3
150	156	157		3
151	157	158		3
152	158	159		3
153	159	160		3
154	160	161		3
155	2	25		1
156	3	26		1
157	4	27		1
158	5	28		1
159	6	29		1
160	7	30		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 327 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 336 กลับมาที่ Option ของ Output เกาะตัว M เพื่อเลือก Material property จะแสดงรายละเอียดของวัสดุแยกตามชุด

จากรูปที่ 337 ไปที่ Option ของ Material data เกาะตัว O เพื่อแสดงออกทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
161	8	31		1
162	9	32		1
163	10	33		1
164	11	34		1
165	12	35		1
166	13	36		1
167	14	37		1
168	15	38		1
169	16	39		1
170	17	40		1
171	18	41		1
172	19	42		1
173	20	43		1
174	21	44		1
175	22	45		1
176	23	46		1
177	25	48		1
178	26	49		1
179	27	50		1
180	28	51		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 328 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
181	29	52		1
182	30	53		1
183	31	54		1
184	32	55		1
185	33	56		1
186	34	57		1
187	35	58		1
188	36	59		1
189	37	60		1
190	38	61		1
191	39	62		1
192	40	63		1
193	41	64		1
194	42	65		1
195	43	66		1
196	44	67		1
197	45	68		1
198	46	69		1
199	48	71		1
200	49	72		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 329 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 338 เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุ ความหมายของ D+NN คือ $\times 10^{NN}$ เช่น 2.340D+05
คือ $2.340 \times 10^5 = 234000$

จากรูปที่ 339 กลับมาที่ Option ของ Material data เคาะ Q

จากรูปที่ 340 กลับมาที่ Option ของ Output เคาะ Q

จากรูปที่ 341 กลับมาที่ Element data menu เคาะ Q เพื่อกลับไป Data menu ตามรูปที่ 342

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
201	50	73		1
202	51	74		1
203	52	75		1
204	53	76		1
205	54	77		1
206	55	78		1
207	56	79		1
208	57	80		1
209	58	81		1
210	59	82		1
211	60	83		1
212	61	84		1
213	62	85		1
214	63	86		1
215	64	87		1
216	65	88		1
217	66	89		1
218	67	90		1
219	68	91		1
220	69	92		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 330 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
221	71	94		1
222	72	95		1
223	73	96		1
224	74	97		1
225	75	98		1
226	76	99		1
227	77	100		1
228	78	101		1
229	79	102		1
230	80	103		1
231	81	104		1
232	82	105		1
233	83	106		1
234	84	107		1
235	85	108		1
236	86	109		1
237	87	110		1
238	88	111		1
239	89	112		1
240	90	113		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 331 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 342 เคาะ L เพื่อเข้าสู่ Load data ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อโครงสร้างทั้งน้ำหนักบรรทุกคงที่รวมกับน้ำหนักบรรทุกจรเป็นชุดที่ 1 และแรงลมเป็นชุดที่ 2

รูปที่ 343 เป็น Load Case Menu สำหรับเลือกชุดแรงหรือน้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้าง ในกรณีของตัวอย่างนี้มี 2 ชุด คือน้ำหนักบรรทุกคงที่รวมกับน้ำหนักจรเป็นชุดที่ 1 หรือ Load Case #1 และแรงลมเป็นชุดที่สอง หรือ Load Case #2 ที่หน้าจอมีตัวเลือกสามตัวคือ

C = EDIT LOAD CASE ใช้เข้าไปป้อนข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

D = DELETE LOAD CASE ใช้ลบชุดแรงที่ป้อนไว้แล้ว

Q = QUIT TO DATA MENU สำหรับย้อนกลับไปเมนูข้อมูล

สังเกตมีข้อความบอกว่า (0 CASES :) ซึ่งหมายความว่าขณะนี้ยังไม่มีการป้อนแรงที่กระทำต่อโครงสร้างเลข เริ่มป้อนน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่กับน้ำหนักบรรทุกรวมกันเป็นชุดที่ 1 หรือ CASE #1 เคาะปุ่ม E เพื่อเริ่มป้อนข้อมูล หน้าจอเป็นรูปที่ 344

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
241	91	114		1
242	92	115		1
243	94	117		1
244	95	118		1
245	96	119		1
246	97	120		1
247	98	121		1
248	99	122		1
249	100	123		1
250	101	124		1
251	102	125		1
252	103	126		1
253	104	127		1
254	105	128		1
255	106	129		1
256	107	130		1
257	108	131		1
258	109	132		1
259	110	133		1
260	111	134		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 332 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
261	112	135		1
262	113	136		1
263	114	137		1
264	115	138		1
265	117	140		1
266	118	141		1
267	119	142		1
268	120	143		1
269	121	144		1
270	122	145		1
271	123	146		1
272	124	147		1
273	125	148		1
274	126	149		1
275	127	150		1
276	128	151		1
277	129	152		1
278	130	153		1
279	131	154		1
280	132	155		1
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 333 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

จากรูปที่ 344 บรรทัดบนสุดมีข้อความ LOAD CASE # รออยู่ ให้พิมพ์เลข 1 จะเป็น LOAD CASE #1 เมื่อเคาะ Enter แล้ว โปรแกรมจะให้ป้อนรายละเอียดหรือชื่อชนิดของแรงกระทำ (LOAD DESCRIPTION) โดยต้องไม่เกิน 40 ตัวอักษร และเนื่องจากเป็นน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead load) และ (&

น้ำหนักบรรทุกจร (Live load) จึงพิมพ์ว่า DEAD LOAD & LIVE LOAD เคาะ Enter โปรแกรมจะสอบถามความแน่ใจอีกครั้ง ตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าถูกต้องเคาะ Enter ถ้ามีผิดพลาดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
281	133	156		1
282	134	157		1
283	135	158		1
284	136	159		1
285	137	160		1
286	138	161		1
HIT A KEY TO CONTINUE				

รูปที่ 334 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

Date : 08-20-1994
Time : 08:08:00

OPTIONS

<<<< ELEMENT DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 335 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 08:08:10

OPTIONS

<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
M = MATERIAL PROPERTY
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 336 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 08:08:20

OPTIONS

<<<< MATERIAL DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 337 เมนูแสดงข้อมูลสมบัติวัสดุ

** MATERIAL DATA **			
MATE	E-MODULUS (kg/cm ²)	AXIAL-AREA (cm ²)	INERTIA (cm ⁴)
1	2.340D+05	1.500D+03	4.500D+05
2	2.340D+05	3.600D+03	1.080D+06
3	2.340D+05	3.600D+03	1.080D+06
4	2.340D+05	5.400D+03	3.645D+06
5	2.340D+05	5.400D+03	3.645D+06
HIT A KEY TO CONTINUE			

รูปที่ 338 แสดงข้อมูลสมบัติวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 08:08:40

OPTIONS

<<<< MATERIAL DATA >>>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
N = NEW FIRST ELEMENT FOR OUTPUT [1]
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 339 เมนูแสดงข้อมูลสมบัติวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 08:08:50

OPTIONS

<<<< OUTPUT >>>>

E = ELEMENT DATA
M = MATERIAL PROPERTY
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 340 เมนูแสดงข้อมูลชิ้นส่วนและสมบัติวัสดุ

Date : 08-20-1994
Time : 08:09:00

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[286 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==→ SELECT ?

รูปที่ 341 เมนูชิ้นส่วน

Date : 08-20-1994
Time : 08:09:10

```

<<< D A T A   M E N U   >>>

N =  NODE DATA.....[161 NODES]
E =  ELEMENT DATA.....[286 ELEMENTS]
L =  LOAD DATA.....[0 CASES]
O =  OVERALL OUTPUT

Q  →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T →   Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-FRAME SYSTEM]

```

รูปที่ 342 เมนูข้อมูล

Date : 08-20-1994
Time : 08:09:20

```

=====
<<< L O A D   C A S E   M E N U   >>>
=====

E =  EDIT LOAD CASE
D =  DELETE LOAD CASE

Q  →QUIT TO DATA MENU

(0 CASES : )

=====
→ SELECT ?

```

รูปที่ 343 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

```

LOAD CASE # 1

LOAD DESCRIPTION : DEAD LOAD & LIVE LOAD
(MAX. 40 CHAR)

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

```

รูปที่ 344 ป้อนรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1

Date : 08-20-1994
Time : 08:09:30

```

<<< L O A D   D A T A   >>>

F =  NODAL APPLIED FORCE
D =  NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E =  ELEMENT LOAD
C =  DELETE CURRENT LOAD CASE

Q  →QUIT TO LOAD CASE MENU

LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
→ SELECT ?

```

รูปที่ 345 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุก

รูปที่ 345 เป็นเมนู Load Data มีเอาไว้เลือกชนิดของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย

F = NODAL APPLIED FORCE เป็นแรงกระทำเป็นจุด และกระทำที่จุดต่อ

D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS) เป็นการทุดตัวของจุดรองรับ ซึ่งจะทำให้เกิดโมเมนต์แรงเฉือนในโครงสร้างได้

E = ELEMENT LOAD เป็นแรงที่กระทำบนชิ้นส่วนซึ่งอาจจะเป็นน้ำหนักแผ่หรือแรงกระทำเป็นจุด หรือการยึดหดตัวจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

C = DELETE CURRENT LOAD CASE ลบชุดแรงปัจจุบันออกไป

Q = QUIT TO LOAD CASE MENU ให้กลับไป Load Case Menu ในรูปที่ 343

ที่บรรทัดล่างในรูปนี้จะมีข้อความว่า LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD ซึ่งเป็นข้อมูลเริ่มต้นที่ป้อนไว้แล้ว จะป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ (Distributed load หรือ Uniform load) และน้ำหนักกระทำเป็นจุด (Concentrated load) บนคานช่วงที่สอง จึงต้องเลือก Element load เคาะตัว E หน้าจอขึ้นรูปที่ 346

รูปที่ 346 เป็นเมนูของน้ำหนักหรือแรงกระทำบนชิ้นส่วน มี 4 ชนิด 5 ตัวเลือก ดังนี้

C = CONCENTRATED LOAD น้ำหนักกระทำเป็นจุด

U = UNIFORM LOAD น้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ

V = VOLUME LOAD น้ำหนักของชิ้นส่วนเอง

T = TEMPERATURE LOAD แรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

Q = QUIT TO LOAD DATA กลับไปเมนูของ LOAD DATA

ตอนแรกจะป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ เคาะตัว U หน้าจอเป็นรูปที่ 347

<pre><<< ELEMENT LOAD MENU >>> C = CONCENTRATED LOAD U = UNIFORM LOAD V = VOLUME LOAD T = TEMPERATURE LOAD Q →QUIT TO LOAD DATA → SELECT ?</pre>	<pre>Date : 08-20-1994 Time : 08:09:40</pre>
--	--

รูปที่ 346 เมนูเลือกประเภทแรงกระทำ

<pre>OPTIONS <<< UNIFORM LOAD DATA >>> E = EDIT O = OUTPUT ON SCREEN H = HARD COPY Q →QUIT → SELECT ?</pre>	<pre>Date : 08-20-1994 Time : 08:09:50</pre>
---	--

รูปที่ 347 เมนูเลือกงานแรงกระทำสม่ำเสมอ

Date : 08-20-1994
Time : 08:10:00

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST :
(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 348 แบบฟอร์มการป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ

Date : 08-20-1994
Time : 08:10:10

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST : 155/286/1
(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. = 0
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. = -31.44

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 349 การป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ

Date : 08-20-1994
Time : 08:10:20

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST : 0
(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 350 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 จบการป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ

จากรูปที่ 347 เป็นตัวเลือก (Option) ของการป้อนน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ (Uniform load) มีทั้งหมด 4 ตัวเลือก

- E = EDIT สำหรับเข้าไปป้อนข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล
- O = OUTPUT ON SCREEN สำหรับแสดงข้อมูลที่ป้อนไว้ออกทางจอภาพ
- H = HARD COPY สำหรับพิมพ์ข้อมูลที่ป้อนไว้ออกทางเครื่องพิมพ์

Q = QUIT สำหรับเลิกการป้อนข้อมูลน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ
เคาะตัว E เพื่อเริ่มป้อนข้อมูล หน้าจอจะขึ้นรูปที่ 348 ซึ่งเป็นแบบฟอร์มการป้อนข้อมูล

จากรูปที่ 348 ถ้าไม่ดูวันที่ เวลา บรรทัดแรกจะเป็นการบอกชนิดของแรงว่าเป็นน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ (Uniform load data) ต่อมาเป็น Element list ด้านใต้ (0 To Quit) .ใช้ป้อนหมายเลขของชิ้นส่วนที่มีแรงขนาดและทิศทางเดียวกันเหมือนกัน โดยวิธีการป้อนต่างๆ ดังตัวอย่างด้านล่างของภาพ เช่นป้อนทีละตัวหรือป้อนเป็นช่วง เช่น 1/3 หรือ 1/3/1 หมายถึงตั้งแต่หมายเลขที่ 1 ถึงหมายเลขที่ 3 โดยอัตราการเพิ่มทีละ 1 ซึ่งก็คือ 1 2 3 หรือเช่น 11/17/2 หมายถึงตั้งแต่หมายเลข 11 ถึงหมายเลข 17 โดยอัตราการเพิ่มทีละ 2 ซึ่งก็คือ 11 13 15 17 หรือถ้าจะเลือกทั้งหมดก็ให้พิมพ์ A และเมื่อต้องการเลิกป้อนน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอก็ให้ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 บรรทัดต่อมา Magnitude of load in global 1-Dir.= หมายถึงขนาดของแรงในทิศทางแกน x ถ้าทิศทางไปทางขวาเป็นบวก ไปทางซ้ายเป็นลบ และต่อไป Magnitude of load in global 2-Dir. = หมายถึงขนาดของแรงในทิศทางแกน y ซึ่งถ้าชี้ขึ้นเป็นบวก ชี้ลงเป็นลบ และบรรทัดล่างบอกหน่วยของแรงเป็น แรงต่อระยะทาง เช่น kg/cm จะเริ่มป้อนตามรูปที่ 349

OPTIONS		Date : 08-20-1994
<<< UNIFORM LOAD DATA >>>		Time : 08:10:30
E	= EDIT	
O	= OUTPUT ON SCREEN	
H	= HARD COPY	
Q	→ QUIT	
→	SELECT ?	

รูปที่ 351 เมนูเลือกงานแรงกระทำสม่ำเสมอ เคาะ Q

<<< ELEMENT LOAD MENU >>>		Date : 08-20-1994
C	= CONCENTRATED LOAD	Time : 08:10:40
U	= UNIFORM LOAD	
V	= VOLUME LOAD	
T	= TEMPERATURE LOAD	
Q	→ QUIT TO LOAD DATA	
→	SELECT ?	

รูปที่ 352 เมนูเลือกประเภทแรงกระทำ เคาะ C

จากรูปที่ 349 ถ้าดูรูปโครงสร้างที่ใส่หมายเลขชิ้นส่วนไว้แล้วจะพบว่า ชิ้นส่วนหมายเลขที่ 155 เรียงลำดับไปจนถึงหมายเลข 286 เป็น **แรงลง** ขนาด 31.44 kg/cm จึงพิมพ์ 155/286/1 ที่ตรง Element list จากนั้นเคาะ Enter ตัวเคอร์เซอร์เลื่อนลงมาที่แรง 1-Dir.= ซึ่งไม่มีแรงในแนวแกน x จะเคาะ Enter เลขก็ได้ เพราะ โปรแกรมจะใส่ค่า 0 ให้เอง หรือจะพิมพ์ 0 เคาะ Enter ก็ได้ จากนั้นเคอร์เซอร์เลื่อนลงมาที่แรง 2-Dir.= ซึ่ง

เป็นแรงในแนวดิ่ง เนื่องจากทิศทางชี้ลงเป็นลบ ใส่ – นำหน้า ส่วนขนาด 31.44 kg/cm ป้อนเลข -31.44 เคาะ Enter โปรแกรมจะถามให้แน่ใจอีกครั้ง ถ้าถูกต้องเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 350 จากรูปที่ 349 ป้อนน้ำหนักแผ่นผ้าเสมอเสร็จไปแล้ว จะเลิกป้อน ให้พิมพ์หมายเลขขึ้นส่วนเป็น 0 เคาะ Enter หน้าจอเปลี่ยนไปเป็นรูปที่ 351

รูปที่ 351 เคาะ Q เพื่อจบการป้อนน้ำหนักแผ่นผ้าเสมอ

Date : 08-20-1994	
Time : 08:10:50	
OPTIONS	
<<< CONCENTRATED LOAD DATA >>>	
E	= EDIT
O	= OUTPUT ON SCREEN
H	= HARD COPY
Q	→QUIT
→	SELECT ?

รูปที่ 353 เมนูเลือกงานแรงกระทำเป็นจุด

Date : 08-20-1994	
Time : 08:11:00	
> CONCENTRATED LOAD DATA	
ELEMENT LIST :	
(0 TO QUIT)	
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =	
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =	
DISTANCE FROM LOCAL FIRST NODE =	
[Unit -> Force : kg; Distance : cm]	
=====	
EXAMPLES OF ELEMENT LIST :	
1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17 [1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17
4) A	= ALL ELEMENTS

รูปที่ 354 แบบฟอร์มการป้อนน้ำหนักกระทำเป็นจุด

Date : 08-20-1994	
Time : 08:11:10	
> CONCENTRATED LOAD DATA	
ELEMENT LIST : 117/198/1	
(0 TO QUIT)	
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. = 0	
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. = -3000	
DISTANCE FROM LOCAL FIRST NODE = 250	
[Unit -> Force : kg; Distance : cm]	
=====	
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY	

รูปที่ 355 เริ่มการป้อนน้ำหนักกระทำเป็นจุด

Date : 08-20-1994
Time : 08:11:20

> CONCENTRATED LOAD DATA

ELEMENT LIST : 0
(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =
DISTANCE FROM LOCAL FIRST NODE =

[Unit -> Force : kg; Distance : cm]

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 356 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 0 เพื่อเลิกการป้อนน้ำหนักกระทำเป็นจุด

Date : 08-20-1994
Time : 08:11:30

OPTIONS

<<< CONCENTRATED LOAD DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q → QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 357 เมนูเลือกงานแรงกระทำเป็นจุด เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:11:40

<<< ELEMENT LOAD MENU >>>

C = CONCENTRATED LOAD
U = UNIFORM LOAD
V = VOLUME LOAD
T = TEMPERATURE LOAD

Q → QUIT TO LOAD DATA

→ SELECT ?

รูปที่ 358 เมนูเลือกประเภทแรงกระทำ เคาะ Q

รูปที่ 352 จะป้อนแรงกระทำเป็นจุดในคานช่วงที่สองหรือก็คือ Concentrated load เคาะตัว C หน้าจอจะเป็นรูปที่ 353

รูปที่ 353 คือเมนูของแรงกระทำเป็นจุดซึ่งก็คล้ายกับเมนูน้ำหนักแผ่นที่เคยกล่าวมาแล้วจึงไม่ขออธิบายซ้ำ เคาะตัว E เพื่อเข้าไปป้อนข้อมูล หน้าจอเป็นรูปที่ 354

รูปที่ 354 เป็นแบบฟอร์มการป้อนข้อมูล ส่วนแรกคือ Element list .ให้ป้อนหมายเลขของชิ้นส่วนที่มีแรงกระทำเป็นจุดขนาดและตำแหน่งเดียวกันเหมือนกัน การป้อนหมายเลขชิ้นส่วนให้ป้อนตาม

ตัวอย่างด้านล่าง และถ้าจะเลิกป้อนก็ให้ป้อนหมายเลขขึ้นส่วนเป็น 0 ต่อมาเป็นขนาดของแรงในทิศทางแกน x (1-Dir.) ทิศทางไปขวาบวก ไปซ้ายลบ ต่อไปเป็นขนาดของแรงในแนวแกน y (2-Dir.) ซึ่งขึ้นบวกชี้ลงลบ และมีเพิ่มคือระยะที่แรงกระทำโดยวัดจากหมายเลข Node แรกหรือ Start Node เช่นสมมติขึ้นส่วนหมายเลข 58 อยู่ระหว่าง Node 28 กับ 64 ตัว Node แรกคือ 28 ดังนั้นใครที่ป้อนหมายเลข Node ของขึ้นส่วนมั่วไปมาก็จะป้อนข้อมูลตัวนี้ได้ลำบาก เริ่มทำการป้อนในรูปที่ 355

Date : 08-20-1994
Time : 08:11:50

```

<<<  LOAD DATA  >>>

F  =  NODAL APPLIED FORCE
D  =  NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E  =  ELEMENT LOAD
C  =  DELETE CURRENT LOAD CASE

Q  →QUIT TO LOAD CASE MENU

LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
→ SELECT ?

```

รูปที่ 359 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1 เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:12:00

```

<<<  LOAD CASE # 1  >>>
DEAD LOAD & LIVE LOAD

LOAD TYPE                STATUS
=====
1) NODAL FORCES/DISPL.    NONE
2) CONCENTRATED LOAD      O.K.
3) UNIFORM LOAD           O.K.
4) VOLUME LOAD            NONE
5) TEMPERATURE LOAD       NONE
=====
TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE <Y/N> ?

```

รูปที่ 360 ตรวจสอบข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1 เคาะ N ไม่กลับไปแก้ไข

Date : 08-20-1994
Time : 08:12:10

```

=====
<<<  LOAD CASE MENU  >>>
=====

E  =  EDIT LOAD CASE
D  =  DELETE LOAD CASE

Q  →QUIT TO DATA MENU

(1 CASES : #1)
=====
→ SELECT ?

```

รูปที่ 361 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก เคาะ E เพื่อเลือกชนิดน้ำหนักต่อไป

รูปที่ 355 คงต้องดูรูปโครงสร้างประกอบไปด้วย ในชั้นส่วนที่ 117 เรียงลำดับไปถึง 198 จะมีแรงกระทำเป็นจุดทิศทางซึ่งลงขนาด 3000 kg. และห่างจาก Start Node ของแต่ละชั้นส่วน 250 cm. ดังนั้นตรง Element list จึงพิมพ์ 117/198/1 เคาะ Enter ตรงแรงในแนวแกน x (1-Dir.) เคาะ Enter ผ่านเพราะไม่มี และที่แรงในแนวแกน y (2-Dir.) พิมพ์ -3000 เคาะ Enter เมื่อโปรแกรมถามระยะทางจาก Start Node ให้พิมพ์ 250 เคาะ Enter หน้าจอตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 356 ป้อนหมายเลขชั้นส่วนเป็น 0 เคาะ Enter จบการป้อนแรงกระทำเป็นจุด

รูปที่ 357 เมนูการป้อนแรงกระทำเป็นจุด เคาะ Q ออกจากเมนูนี้

รูปที่ 358 เมนูการป้อนแรงบนชั้นส่วน เคาะ Q ออกจากเมนูนี้

รูปที่ 359 เมนูเลือกชุดแรง ขณะนี้ป้อนแรงชุดที่ 1 น้ำหนักบรรทุกทุกคงที่และน้ำหนักจรเสร็จแล้วต่อไปเป็นการป้อนแรงลม เคาะ Q ออกจากเมนูนี้

LOAD CASE # 2

LOAD DESCRIPTION : WIND LOAD
(MAX. 40 CHAR)

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 362 ป้อนรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกทุกชุดที่ 2 แรงลม

Date : 08-20-1994

Time : 08:12:30

<<< LOAD DATA >>>

F = NODAL APPLIED FORCE
D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E = ELEMENT LOAD
C = DELETE CURRENT LOAD CASE

Q → QUIT TO LOAD CASE MENU

LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

→ SELECT ?

รูปที่ 363 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุกทุก เคาะ F แรงลมกระทำที่จุดต่อ

Date : 08-20-1994

Time : 08:12:40

OPTIONS

<<< NODAL FORCE DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q → QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 364 เมนูป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ E

Date : 08-20-1994
Time : 08:12:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 365 แบบฟอร์มป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	2	450	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 366 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 2

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	2	450	0	0
>CURRENT ENTRY :	3	900	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 367 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 3

รูปที่ 360 แสดงสถานะของแรงชุดที่ 1 มีแรงไว้ให้ 5 ชนิด สถานะหรือสถานะ (Status) ของแรงบางตัวเป็น None หมายความว่าไม่มีหรือไม่ได้ป้อนไว้ บางตัวเป็น O.K. หมายความว่ามิหรือป้อนไว้แล้ว **ในลักษณะหน้าจอแบบนี้ต้องมี O.K. อย่างน้อย 1 ตัว** เสมอ ถ้าเป็น None ทั้งหมดจะใช้ไม่ได้ บรรทัดสุดท้ายถามว่า TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE (Y/N)? จะกลับเข้าไปแก้ไขเปลี่ยนแปลงแรงชุดปัจจุบันหรือไม่ ถ้าตอบ Y หมายความว่าต้องการกลับไปแก้ไขก่อน แต่ถ้าตอบ N หมายความว่าข้อมูลที่ป้อนมาแล้วนั้นถูก

ต้องแล้ว ไม่กลับไปแก้ไข ในที่นี้สมมติว่าป้อนถูกต้องแล้ว เคาะ N ไปรูปที่ 361

รูปที่ 361 เป็น Load Case Menu เพื่อเลือกชุดแรงซึ่งเราจะป้อนชุดแรงที่ 2 เคาะตัว E หน้าจอจะ
ให้ป้อนข้อมูลเบื้องต้นดังรูปที่ 362

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	3	900	0	0
>CURRENT ENTRY :	4	900	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 368 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 4

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:30

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	4	900	0	0
>CURRENT ENTRY :	5	990	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 369 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 5

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:40

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	5	990	0	0
>CURRENT ENTRY :	6	1440	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 370 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 6

Date : 08-20-1994
Time : 08:13:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	6	1440	0	1
>CURRENT ENTRY :	8	1440	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 371 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 8

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	8	1440	0	0
>CURRENT ENTRY :	9	2040	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 372 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 9

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	9	2040	0	0
>CURRENT ENTRY :	10	2160	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 373 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 10

รูปที่ 362 ที่ LOAD CASE # ให้พิมพ์ 2 ต่อท้ายแล้วเคาะ Enter และที่ LOAD DESCRIPTION พิมพ์ WIND LOAD เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 363 เป็น Load Data เพื่อเลือกชนิดของแรงที่กระทำ ปกติแรงลมนั้นแม้จะปะทะบนพื้นที่ แต่ในทางปฏิบัติการคำนวณนั้นจะรวมแรงให้ไปกระทำที่จุดต่อผิวนอกสุดของแต่ละชั้น ดังนั้นจึงเป็นแรง

กระทำที่จุดต่อหรือ Nodal Applied Force เกาะตัว F หน้าจอจะแสดงตัวเลือกสำหรับป้อนข้อมูลแรงกระทำที่จุดต่อ ดังรูปที่ 364

รูปที่ 364 เป็นตัวเลือกงานของแรงกระทำที่จุดต่อ จะเริ่มป้อนข้อมูล เกาะตัว E โปรแกรมเตรียมแบบฟอร์มให้ดังรูปที่ 365

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	10	2160	0	1
>CURRENT ENTRY :	14	2160	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 374 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 14

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:30

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	14	2160	0	0
>CURRENT ENTRY :	15	2280	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 375 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 15

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:40

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	15	2280	0	0
>CURRENT ENTRY :	16	2880	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 376 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 16

Date : 08-20-1994
Time : 08:14:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	16	2880	0	1
>CURRENT ENTRY :	22	2880	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 377 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 22

Date : 08-20-1994
Time : 08:15:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	22	2880	0	0
>CURRENT ENTRY :	23	1440	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 378 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 23

Date : 08-20-1994
Time : 08:15:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	23	1440	0	0
>CURRENT ENTRY :	0			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 379 ป้อนหมายเลขจุดต่อเป็น 0 เลิกการป้อนข้อมูล

รูปที่ 365 มีคำอธิบายสามข้อ ข้อหนึ่งบอกว่า ถ้าต้องการให้เคอร์เซอร์เลื่อนไปตำแหน่งถัดไป ให้เคาะปุ่ม Enter (หรือปุ่ม Return) เมื่อป้อนข้อมูลตัวนั้นเสร็จแล้ว ข้อที่สองบอกว่าถ้าต้องการคัดลอกข้อมูลที่อยู่เหนือขึ้นไปซึ่งเป็นข้อมูลที่ป้อนไว้ก่อนหน้านี้ให้เคาะ / แล้วเคาะ Enter และข้อที่สามถ้าจะเลิกป้อนข้อมูล ให้ป้อนหมายเลขของ Node เป็น 0 เคาะ Enter บรรทัดถัดลงมาบอกว่าหน่วยของแรงแนว 1 และ 2 คือ kg

ส่วนแรงแนว 3 คือ kg-cm ซึ่งเป็นหน่วยของโมเมนต์ ตัว 1-Forc คือแรงในแนวแกน x ซึ่งบวกชี้ซ้ายลบ ตัว 2-Forc คือแรงในแนวแกน y ซึ่งบวกชี้ลงลบ

รูปที่ 366 เริ่มป้อนแรงที่จุดต่อ 2 โดยควรจะดูรูปโครงสร้างประกอบด้วยจะเข้าใจได้ง่ายขึ้น สังเกตว่าที่ Previous Entry เป็น 0 หหมด เพราะยังไม่ได้ป้อนเลย ตัวที่ป้อนปัจจุบันหรือ Current Entry เริ่มจาก หมายเลขจุดต่อ 2 เคาะ Enter แรงไปทางขวาเป็นบวก ป้อน 450 เคาะ Enter ในแนวแกน y ไม่มีแรงเคาะ Enter จะขึ้นเลข 0 ให้เอง โมเมนต์รอบจุดไม่มีเคาะ Enter ขึ้นเลข 0 ให้เอง ไม่มีชุดแรงที่เหมือนกันจึงเคาะ Enter ที่ Nodal Gen. จะขึ้นเลข 0 ให้เอง ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อน ใหม่

Date : 08-20-1994
Time : 08:15:50

OPTIONS
<<< NODAL FORCE DATA >>>
E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
Q →QUIT
→ SELECT ?

รูปที่ 380 กลับเมนูป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:16:00

<<< LOAD DATA >>>
F = NODAL APPLIED FORCE
D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E = ELEMENT LOAD
C = DELETE CURRENT LOAD CASE
Q →QUIT TO LOAD CASE MENU
LOAD CASE 1 : WIND LOAD
→ SELECT ?

รูปที่ 381 เมนูข้อมูลแรงลมกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:16:10

<<< LOAD CASE # 1 >>>
DEAD LOAD & LIVE LOAD

LOAD TYPE	STATUS
1) NODAL FORCES/DISPL.	O.K.
2) CONCENTRATED LOAD	NONE
3) UNIFORM LOAD	NONE
4) VOLUME LOAD	NONE
5) TEMPERATURE LOAD	NONE

TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE <Y/N> ?

รูปที่ 382 ตรวจสอบข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 2 เคาะ N ไม่กลับไปแก้ไข

Date : 08-20-1994
Time : 08:16:20

```

=====
<<<  L O A D  C A S E  M E N U  >>>
=====

E  =  EDIT LOAD CASE
D  =  DELETE LOAD CASE

Q  →QUIT TO DATA MENU

(2 CASES : #1 2)
=====
→ SELECT ?

```

รูปที่ 383 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุกทุก เคาะ Q เลิกป้อน

Date : 08-20-1994
Time : 08:16:30

```

=====
O P T I O N S
<<<  O V E R A L L  O U T P U T  >>>
=====

O  =  OUTPUT ON SCREEN
H  =  HARD COPY

Q  →QUIT

→ SELECT ?

```

รูปที่ 384 เมนูเลือกการแสดงผลข้อมูล เคาะ O แสดงทางจอภาพ

Date : 08-20-1994
Time : 08:16:40

```

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
** CONCENTRATED LOAD DATA **

```

ELEM	1-POINT L. (kg)	2-POINT L. (kg)	DISTANCE (cm)
177	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
178	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
179	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
180	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
181	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
182	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
183	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
184	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
185	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
186	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
187	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
188	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
189	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
190	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
191	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
192	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
193	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
194	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
195	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02

```

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

```

รูปที่ 386 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

รูปที่ 367 ค่าที่ป้อนในรูปที่ 366 จะขยับขึ้นไปอยู่ใน Previous Entry ป้อนหมายเลขจุด 3 เคาะ Enter แรงแนวแกน x ป้อน 900 เคาะ Enter แรงในแนวแกน y ไม่มีเคาะ Enter โมเมนต์ไม่มีเคาะ Enter ไม่มีแรงจะ Nodal Gen. เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R ป้อนใหม่

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

Date : 08-20-1994

** CONCENTRATED LOAD DATA **

Time : 08:16:50

ELEM	1-POINT L. (kg)	2-POINT L. (kg)	DISTANCE (cm)
196	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
197	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02
198	0.000D+00	-3.000D+03	2.500D+02

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 387 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

Date : 08-20-1994

** UNIFORM LOAD DATA **

Time : 08:17:00

ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)
155	0.000D+00	-3.144D+01
156	0.000D+00	-3.144D+01
157	0.000D+00	-3.144D+01
158	0.000D+00	-3.144D+01
159	0.000D+00	-3.144D+01
160	0.000D+00	-3.144D+01
161	0.000D+00	-3.144D+01
162	0.000D+00	-3.144D+01
163	0.000D+00	-3.144D+01
164	0.000D+00	-3.144D+01
165	0.000D+00	-3.144D+01
166	0.000D+00	-3.144D+01
167	0.000D+00	-3.144D+01
168	0.000D+00	-3.144D+01
169	0.000D+00	-3.144D+01
170	0.000D+00	-3.144D+01
171	0.000D+00	-3.144D+01
172	0.000D+00	-3.144D+01
173	0.000D+00	-3.144D+01

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 388 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

Date : 08-20-1994

** UNIFORM LOAD DATA **

Time : 08:17:10

ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)
174	0.000D+00	-3.144D+01
175	0.000D+00	-3.144D+01
176	0.000D+00	-3.144D+01
177	0.000D+00	-3.144D+01
178	0.000D+00	-3.144D+01
179	0.000D+00	-3.144D+01
180	0.000D+00	-3.144D+01
181	0.000D+00	-3.144D+01
182	0.000D+00	-3.144D+01
183	0.000D+00	-3.144D+01
184	0.000D+00	-3.144D+01
185	0.000D+00	-3.144D+01
186	0.000D+00	-3.144D+01
187	0.000D+00	-3.144D+01
188	0.000D+00	-3.144D+01
189	0.000D+00	-3.144D+01
190	0.000D+00	-3.144D+01
191	0.000D+00	-3.144D+01
192	0.000D+00	-3.144D+01

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 389 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date : 08-20-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time : 08:17:20
ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)	
193	0.000D+00	-3.144D+01	
194	0.000D+00	-3.144D+01	
195	0.000D+00	-3.144D+01	
196	0.000D+00	-3.144D+01	
197	0.000D+00	-3.144D+01	
198	0.000D+00	-3.144D+01	
199	0.000D+00	-3.144D+01	
200	0.000D+00	-3.144D+01	
201	0.000D+00	-3.144D+01	
202	0.000D+00	-3.144D+01	
203	0.000D+00	-3.144D+01	
204	0.000D+00	-3.144D+01	
205	0.000D+00	-3.144D+01	
206	0.000D+00	-3.144D+01	
207	0.000D+00	-3.144D+01	
208	0.000D+00	-3.144D+01	
209	0.000D+00	-3.144D+01	
210	0.000D+00	-3.144D+01	
211	0.000D+00	-3.144D+01	
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL			

รูปที่ 390 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date : 08-20-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time : 08:17:30
ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)	
212	0.000D+00	-3.144D+01	
213	0.000D+00	-3.144D+01	
214	0.000D+00	-3.144D+01	
215	0.000D+00	-3.144D+01	
216	0.000D+00	-3.144D+01	
217	0.000D+00	-3.144D+01	
218	0.000D+00	-3.144D+01	
219	0.000D+00	-3.144D+01	
220	0.000D+00	-3.144D+01	
221	0.000D+00	-3.144D+01	
222	0.000D+00	-3.144D+01	
223	0.000D+00	-3.144D+01	
224	0.000D+00	-3.144D+01	
225	0.000D+00	-3.144D+01	
226	0.000D+00	-3.144D+01	
227	0.000D+00	-3.144D+01	
228	0.000D+00	-3.144D+01	
229	0.000D+00	-3.144D+01	
230	0.000D+00	-3.144D+01	
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL			

รูปที่ 391 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

รูปที่ 368 ค่าที่ป้อนในรูปที่ 367 เลื่อนขึ้นไป Previous Entry ป้อนหมายเลขจุดต่อ 4 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 900 เคาะ Enter แรงในแนวแกน y ไม่มี เคาะ Enter ขึ้น 0 ให้ โมเมนต์ไม่มี เคาะ Enter ขึ้น 0 ให้ ไม่มี Nodal Gen. เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้ามีผิด เคาะ R แล้ว ป้อนใหม่

รูปที่ 369 ค่าที่ป้อนในรูปที่ 368 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 5 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 990 เคาะ Enter ที่แรงแกน y โมเมนต์และ Nodal Gen. เคาะ Enter ผ่านหมด ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้า

ไม่พิดเคาะ Enter ถ้ามีพิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 370 ค่าที่ป้อนในรูปที่ 369 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 6 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 1440 เคาะ Enter ไม่มีแรงในแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์ ทั้งสองแห่งเคาะ Enter ผ่าน จากจุด 6 ถึง 8 มีแรงเท่ากันจึงป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่พิดเคาะ Enter ถ้ามีพิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date	: 08-20-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time	: 08:17:40
ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)		
231	0.000D+00	-3.144D+01		
232	0.000D+00	-3.144D+01		
233	0.000D+00	-3.144D+01		
234	0.000D+00	-3.144D+01		
235	0.000D+00	-3.144D+01		
236	0.000D+00	-3.144D+01		
237	0.000D+00	-3.144D+01		
238	0.000D+00	-3.144D+01		
239	0.000D+00	-3.144D+01		
240	0.000D+00	-3.144D+01		
241	0.000D+00	-3.144D+01		
242	0.000D+00	-3.144D+01		
243	0.000D+00	-3.144D+01		
244	0.000D+00	-3.144D+01		
245	0.000D+00	-3.144D+01		
246	0.000D+00	-3.144D+01		
247	0.000D+00	-3.144D+01		
248	0.000D+00	-3.144D+01		
249	0.000D+00	-3.144D+01		
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 392 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date	: 08-20-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time	: 08:17:50
ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)		
250	0.000D+00	-3.144D+01		
251	0.000D+00	-3.144D+01		
252	0.000D+00	-3.144D+01		
253	0.000D+00	-3.144D+01		
254	0.000D+00	-3.144D+01		
255	0.000D+00	-3.144D+01		
256	0.000D+00	-3.144D+01		
257	0.000D+00	-3.144D+01		
258	0.000D+00	-3.144D+01		
259	0.000D+00	-3.144D+01		
260	0.000D+00	-3.144D+01		
261	0.000D+00	-3.144D+01		
262	0.000D+00	-3.144D+01		
263	0.000D+00	-3.144D+01		
264	0.000D+00	-3.144D+01		
265	0.000D+00	-3.144D+01		
266	0.000D+00	-3.144D+01		
267	0.000D+00	-3.144D+01		
268	0.000D+00	-3.144D+01		
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 393 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

รูปที่ 371 ค่าที่ป้อนในรูปที่ 370 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 8 เคาะ Enter แรงแนวแกน x ป้อน / เคาะ Enter จะตัดลอกเอาเลข 1440 ลงมา ไม่มีแรงในแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์ เคาะ Enter ผ่านทั้ง 3 คู่ ปิดการใช้ Nodal Gen. เคาะ Enter ขึ้นเลข 0 ให้เอง ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิด เคาะ R แล้วป้อนใหม่

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date	: 08-20-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time	: 08:18:00
ELEM	1-UNIFORM (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)		
269	0.000D+00	-3.144D+01		
270	0.000D+00	-3.144D+01		
271	0.000D+00	-3.144D+01		
272	0.000D+00	-3.144D+01		
273	0.000D+00	-3.144D+01		
274	0.000D+00	-3.144D+01		
275	0.000D+00	-3.144D+01		
276	0.000D+00	-3.144D+01		
277	0.000D+00	-3.144D+01		
278	0.000D+00	-3.144D+01		
279	0.000D+00	-3.144D+01		
280	0.000D+00	-3.144D+01		
281	0.000D+00	-3.144D+01		
282	0.000D+00	-3.144D+01		
283	0.000D+00	-3.144D+01		
284	0.000D+00	-3.144D+01		
285	0.000D+00	-3.144D+01		
286	0.000D+00	-3.144D+01		
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 394 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #2 : WIND LOAD				Date	: 08-20-1994
** NODAL FORCE DATA **				Time	: 08:18:10
NODE	1-FORC. (kg)	2-FORC. (kg)	3-FORC. (kg-cm)		
2	4.500D+02	0.000D+00	0.000D+00		
3	9.000D+02	0.000D+00	0.000D+00		
4	9.000D+02	0.000D+00	0.000D+00		
5	9.900D+02	0.000D+00	0.000D+00		
6	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00		
7	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00		
8	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00		
9	2.040D+03	0.000D+00	0.000D+00		
10	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00		
11	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00		
12	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00		
13	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00		
14	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00		
15	2.280D+03	0.000D+00	0.000D+00		
16	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
17	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
18	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
19	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
20	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 395 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

รูปที่ 372 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 371 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 9 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 2040 เคาะ Enter ไม่มีแรงในแนวแกน y ไม่มีโมเมนต์ และไม่มี Nodal Gen. เคาะ Enter ผ่านหมดทั้งสาม ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิด เคาะ R แล้วป้อนใหม่

LOAD CASE #2 : WIND LOAD				Date	: 08-20-1994
** NODAL FORCE DATA **				Time	: 08:18:20
NODE	1-FORC. (kg)	2-FORC. (kg)	3-FORC. (kg-cm)		
21	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
22	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00		
23	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00		
HIT A KEY TO CONTINUE					

รูปที่ 396 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

Date : 08-20-1994

Time : 08:18:30

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[161 NODES]

E = ELEMENT DATA.....[286 ELEMENTS]

L = LOAD DATA.....[2 CASES]

O = OVERALL OUTPUT

Q ➡ QUIT TO ACTIVITY MENU

➡ SELECT ?

(Load Case # : 1 2)

[T ➡ Transfer data to other structural system in P1]

[Current system : 2D-FRAME SYSTEM]

รูปที่ 397 เมนูข้อมูล เคาะ Q เพื่อเลิกป้อน

รูปที่ 373 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 372 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 10 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 2160 เคาะ Enter ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า จากจุดต่อ 10 ถึง 14 มีแรงเหมือนกัน ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 374 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 373 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 14 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน / เคาะ Enter จะคัดลอกแรง 2160 ลงมา ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า จุดนี้เป็นจุดสิ้นสุดของการ Generate ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 375 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 374 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 15 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 2280 เคาะ Enter ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า ไม่มี ความสัมพันธ์ที่จะ Generate ได้ ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 376 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 375 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 16 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 2880 เคาะ Enter ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า จากจุดต่อ 16 ถึง 22 มีแรงเหมือนกัน ป้อน Nodal Gen. เป็น 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 377 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 376 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 22 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน / เคาะ Enter จะคัดลอกแรง 2880 ลงมา ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า จุดนี้เป็นจุดสิ้นสุดของการ Generate ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 378 ข้อมูลที่ป้อนในรูปที่ 377 เลื่อนขึ้น ป้อนหมายเลขจุดต่อ 23 เคาะ Enter แรงในแนวแกน x ป้อน 1440 เคาะ Enter ไม่มีแรงแนวแกน y และไม่มีโมเมนต์เคาะ Enter ผ่านทั้งสองค่า ไม่มีความสัมพันธ์ที่จะ Generate ได้ ป้อน Nodal Gen. เป็น 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 379 หหมดข้อมูลแล้ว ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เคาะ Enter

รูปที่ 380 เมนูของแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

รูปที่ 381 เมนูแรง เคาะ Q

รูปที่ 382 แสดงสถานะของแรงชนิดต่างๆ ที่กระทำจุดต่อมี O.K. อยู่ 1 ตัวใช้ได้ เคาะ N เพราะไม่ต้องกลับไปแก้ไขอะไร

รูปที่ 383 เป็น Load Case Menu ขณะนี้ป้อนแรงกระทำ 2 ชุดเรียบร้อยแล้ว จะกลับไป Data Menu เคาะ Q

รูปที่ 384 ลองเคาะ O หรือ Overall Output ได้รูปที่ 385 เคาะ O คือ Output on Screen อีกครั้งแสดงทางจอภาพ ข้อมูลที่แสดงจะแสดงทั้งหมด แต่ในที่นี้จะนำมาแสดงเฉพาะแรงกระทำต่อโครงสร้างเท่านั้น

รูปที่ 386 และ 387 เป็นแรงกระทำบนจุดบนชิ้นส่วน 177 ถึง 198

รูปที่ 388 ถึง 394 แสดงน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอบนชิ้นส่วนที่ 155 ถึง 286

รูปที่ 395 และ 396 แสดงแรงลมที่กระทำด้านข้างของโครงสร้าง

รูปที่ 397 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ Q เพื่อจะกลับไป Activity Menu โปรแกรมจะแสดงสถานะของข้อมูลในรูปที่ 398

รูปที่ 398 สถานะของข้อมูลในข้อ 1) ถึง 5) ต้องเป็น O.K. ทั้งหมด ส่วนหัวข้อ 6) ต้องมีชุดแรงอย่างน้อย 1 ชุด เคาะ N เพราะไม่ต้องไปแก้ไขข้อมูลที่ใด

รูปที่ 399 เคาะ S เพื่อสั่งให้วิเคราะห์โครงสร้างข้อแข็งซึ่งป้อนข้อมูลไปเรียบร้อยแล้ว

รูปที่ 400 เป็นตัวเลือกในการวิเคราะห์สามตัวเลือกดังนี้

S = STEPWISE SOLUTION ทำการวิเคราะห์แบ่งเป็นช่วงๆ กรณีนี้ไม่ค่อยได้ใช้นัก

C = COMPLETE SOLUTION วิเคราะห์รวดเดียวทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ นิยมใช้วิธีนี้มากที่สุด ในที่นี้จะใช้หัวข้อนี้เป็นหลัก

Q = QUIT TO ACTIVITY MENU กลับไปที่ Activity Menu ดังรูปที่ 399

กรณีนี้ให้เคาะตัว C เพื่อวิเคราะห์ทั้งหมด หน้าจอขึ้นรูปที่ 401

Date : 08-20-1994
Time : 08:18:40

<<< DIRECTORY OF DATA FILES >>>

FILE TYPE	STATUS
=====	=====
1) CONTROL PARAMETER	O.K.
2) COORDINATE	O.K.
3) ELEMENT CONNECTIVITY	O.K.
4) MATERIAL PROPERTY	O.K.
5) BOUNDATA RESTRAIN	O.K.
6) LOAD CASE #..:	
1 2	

GO BACK TO INPUT DATA AGAIN <Y/N> ?

รูปที่ 398 แสดงข้อมูลต่างๆ ที่ป้อนไปแล้ว เคาะ N

Date : 08-20-1994
Time : 08:18:50

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME1

ACTIVITY MENU :

=====	D = DATA MODE
	S = SOLUTION MODE
	R = RESULT MODE
	G = GRAPHICS MODE
	C = CHANGE CURRENT PROJECT
	U = UTILITY
	Q -> QUIT TO USER MENU
	E -> EXIT TO SYSTEM
====→	SELECT ?

รูปที่ 399 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:19:00

OPTIONS
<<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
C = COMPLETE SOLUTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 400 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์

รูปที่ 401 เป็นตัวเลือกการทำงานของโปรแกรมหรือ Execution option คำว่า Execute อ่านว่า “เอ็กซีคิว” แปลว่า ทำงานตามที่กำหนดไว้หรือทำตามโปรแกรม ในเมนูนี้มีตัวเลือก 4 อย่างดังนี้

L = LOAD FACTOR เป็นการกำหนดตัวคูณชุดแรงที่กระทำ ปกติโปรแกรมจะตั้งให้เองเป็น 1.000 ทุกชุดหรือทุก Load Case ซึ่งจะต้องเปลี่ยนแปลง เช่น วิเคราะห์ครั้งแรกให้นำนักบรทุกคงที่และนำนักบรทุกจรเต็มที่ ให้ Load Factor = 1.000 ไม่คิดแรงลม

ซึ่งส่วนของแรงลมต้องให้ Load Factor = 0.000 เมื่อวิเคราะห์เสร็จแล้วพิมพ์ค่าออกมาเก็บไว้ ต่อไปคณำน้หนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักจร 75 % มี Load Factor = 0.750 และแรงลม 75 % มี Load Factor = 0.750 พิมพ์ผลนำมาเปรียบเทียบกันแล้วดูค่าที่มีผลต่อการออกแบบมากกว่านำมาใช้

A = ADDITIONAL SECTION เป็นการกำหนดหน้าตัดที่จะให้โปรแกรมคำนวณค่าให้เพิ่มขึ้นจากเดิมอีกกี่หน้าตัด คือปกตินั้นโปรแกรมจะคำนวณแรงต่างๆ ที่หน้าตัดตรงปลายทั้งสองของชิ้นส่วน เมื่อนำไปเขียนกราฟแรงเฉือนและโมเมนต์จะไม่สมจริง ถ้าต้องการค่าที่ละเอียดมากขึ้นก็สามารถเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่ให้โปรแกรมคำนวณมากขึ้นจากเดิม เช่นถ้าเพิ่มอีก 1 หน้าตัดจะเป็นการวิเคราะห์รวม 3 หน้าตัดคือที่ปลายทั้งสองและที่กึ่งกลางความยาว หรือถ้าเพิ่มอีก 3 หน้าตัด จะวิเคราะห์รวม 5 หน้าตัดคือที่ปลายทั้งสอง ที่กึ่งกลาง และแบ่งช่วงกึ่งกลางกับปลายอีก วิธีพิจารณาคือถ้า n เป็นจำนวนหน้าตัดที่เพิ่มขึ้นจะต้องตัดชิ้นส่วนออกยาวเท่าๆ กันเป็นจำนวน n+1 ท่อน รอยตัดที่อยู่ระหว่างปลายทั้งสองข้างคือหน้าตัดที่เพิ่มขึ้น

E = EXECUTION สั่งให้โปรแกรมเริ่มทำการวิเคราะห์โครงสร้างได้

Q = QUIT TO SOLUTION MENU กลับไปที่ Solution Menu

เคาะตัว L เพื่อทำการเปลี่ยนแปลง Load Factor หน้าจอขึ้นรูปที่ 402 แสดง Load Factor ของแรงทั้งสองชุดว่า 1.000 ทั้งคู่ ถ้าเคาะ Enter แสดงว่ายอมรับค่าที่โปรแกรมตั้งให้ นั้น แต่ถ้าเคาะ R จะป้อนค่าใหม่

Date : 08-20-1994 Time : 08:19:10
<p>EXECUTION OPTIONS</p> <p>=====</p> <p>L = LOAD FACTOR</p> <p>A = ADDITIONAL SECTIONS</p> <p>E = EXECUTION</p> <p>Q → QUIT TO SOLUTION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>

รูปที่ 401 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เคาะตัว L

<p>LOAD FACTOR</p> <p>=====</p> <p>LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000</p> <p>LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 1.000</p> <p><RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY</p>

รูปที่ 402 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุด เคาะตัว R เพื่อป้อนค่าใหม่

จากรูปที่ 402 การที่ Load Factor เป็น 1.000 ทั้งสองชุด หมายความว่าในการวิเคราะห์นั้น โปรแกรมจะนำเอาเลข 1.000 ไปคูณกับ Load แต่ละชุดแล้ววิเคราะห์ผลจากแรงแต่ละชุดเอามารวมกัน แต่ใน

การวิเคราะห์โครงสร้างอาคารสูงนั้นจะต้องวิเคราะห์สองครั้ง ครั้งแรกเป็นการวิเคราะห์โดยคำนึงถึงผลจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักจรเต็มที่ 100 % แต่ไม่คิดผลของแรงลมเลย จากผลการวิเคราะห์อาจจะเก็บเอาไว้ก่อน หรืออาจจะทำการออกแบบโครงสร้างจนเสร็จและเก็บผลไว้ ต่อมาจะคิดผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่ร่วมกับน้ำหนักจรเพียง 75 % และผลของแรงลมเพียง 75 % เช่นเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์ถ้ากรณีแรกยังไม่ได้ออกแบบโครงสร้างเลยก็นำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับกันเลือกเอาค่าที่มีผลต่อโครงสร้างมาก (เช่น แรงอัดมีผลต่อโครงสร้างมากกว่าแรงดึง แม้ว่าแรงดึงจะเป็นบวก และแรงอัดเป็นลบ แต่เครื่องหมายบวกลบไม่ได้หมายความว่าบวกต้องมากกว่าลบเสมอไป) เมื่อเปรียบเทียบและเลือกค่าแล้วจึงนำไปออกแบบ แต่ถ้ากรณีแรกออกแบบไว้แล้วให้ทำการออกแบบกรณีหลังนี้ก่อน จากนั้นจึงเปรียบเทียบผลการออกแบบเลือกโครงสร้างที่แข็งแรงกว่าไปใช้

LOAD FACTOR

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000
LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.000

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 403 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุดที่ป้อนค่าใหม่แล้ว เเคะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:19:40

EXECUTION OPTIONS

L = LOAD FACTOR
A = ADDITIONAL SECTIONS
E = EXECUTION
Q → QUIT TO SOLUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 404 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เเคะตัว A

Date : 08-20-1994
Time : 08:19:50

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT

Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.

O P T I O N S
D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS
O = OUTPUT ON SCREEN
Q = QUIT TO EXECUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 405 ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์เพื่อให้เขียนรูปสมจริง เเคะ D

ตอนนี้จะต้องให้ Load Factor ของน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักจรเป็น 1.000 ส่วนของแรงลมเป็น 0.000
 เคาะ R เพื่อเปลี่ยนแปลงค่า

<p style="text-align: center;">ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT</p> <p>=====</p> <p>ELEMENT LIST : (0 TO QUIT)</p> <p>NO. OF ADDITIONAL SECTIONS =</p> <p>=====</p> <p>EXAMPLES OF ELEMENT LIST :</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">1) 1 3 5 6 7 8 9</td> <td style="width: 30%;">= 1 3 5 6 7 8 9</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>2) 1/3 11/17/2</td> <td>= 1 2 3 11 13 15 17</td> <td>[1/3 = 1/3/1]</td> </tr> <tr> <td>3) 1 2 4 17/11/-2</td> <td>= 1 2 4 11 13 15 17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) A</td> <td>= ALL ELEMENTS</td> <td></td> </tr> </table>	1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9		2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]	3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17		4) A	= ALL ELEMENTS		<p>Date : 08-20-1994</p> <p>Time : 08:20:00</p>
1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9												
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]											
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17												
4) A	= ALL ELEMENTS												

รูปที่ 406 แบบฟอร์มป้อนการเพิ่มจำนวนหน้าตัดเพื่อให้เขียนรูปสมจริง

<p style="text-align: center;">ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT</p> <p>=====</p> <p>ELEMENT LIST : A (0 TO QUIT)</p> <p>NO. OF ADDITIONAL SECTIONS = 3</p> <p>=====</p> <p>EXAMPLES OF ELEMENT LIST :</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">1) 1 3 5 6 7 8 9</td> <td style="width: 30%;">= 1 3 5 6 7 8 9</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>2) 1/3 11/17/2</td> <td>= 1 2 3 11 13 15 17</td> <td>[1/3 = 1/3/1]</td> </tr> <tr> <td>3) 1 2 4 17/11/-2</td> <td>= 1 2 4 11 13 15 17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) A</td> <td>= ALL ELEMENTS</td> <td></td> </tr> </table>	1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9		2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]	3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17		4) A	= ALL ELEMENTS		<p>Date : 08-20-1994</p> <p>Time : 08:20:10</p>
1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9												
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]											
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17												
4) A	= ALL ELEMENTS												

รูปที่ 407 เลือกทุกชิ้นส่วน และเพิ่มจำนวนหน้าตัดอีกชิ้นส่วนละ 3 หน้าตัด

<p style="text-align: center;">ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT</p> <p>=====</p> <p>Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.</p> <p>=====</p> <p style="text-align: center;">O P T I O N S</p> <p>D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS</p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>Q = QUIT TO EXECUTION MENU</p> <p style="text-align: center;">➔ SELECT ?</p>	<p>Date : 08-20-1994</p> <p>Time : 08:20:20</p>
---	---

รูปที่ 408 กลับมาที่ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์ เคาะ Q

จากรูปที่ 403 ป้อนค่าของ Load Factor ของชุดที่หนึ่งเป็น 1.000 เคาะ Enter และชุดที่สองเป็น
 0.000 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้ามีผิด เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 404 กลับมาที่ Execution Menu จะต้องเพิ่มจำนวนหน้าตัดในการวิเคราะห์สำหรับแต่ละชั้นส่วน ทั้งนี้เพื่อให้ผลการคำนวณและการนำไปเขียนกราฟแรงเฉือนและโมเมนต์ละเอียดมากขึ้น เค้าตัว A

รูปที่ 405 เป็นหน้าจอที่จะใช้เพิ่มหน้าตัดมากขึ้นกว่าปกติ (ปกติจะคำนวณหน้าตัดที่ปลายทั้งสองของชั้นส่วน) จำนวนหน้าตัดที่เพิ่มขึ้นควรจะเป็นเลขคี่เช่น 1 3 5 7 9 เพราะจะทำให้มีหน้าตัดหนึ่งอยู่กึ่งกลางของชั้นส่วน จำนวนหน้าตัดยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่าใดก็ตามค่าจากการคำนวณและรูปจะยิ่งละเอียดมากขึ้น แต่ขณะเดียวกันการพิมพ์ผลวิเคราะห์ออกมาทางกระดาษซึ่งพิมพ์ทุกหน้าตัดก็จะสิ้นเปลืองกระดาษและหมึกพิมพ์ยิ่งขึ้นด้วย ตัวเลือกในรูปนี้มี 3 ตัวคือ

D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS สำหรับกำหนดจำนวนหน้าตัดเพิ่มขึ้น

O = OUTPUT ON SCREEN แสดงผลออกทางจอภาพ

Q = QUIT TO EXECUTION MENU กลับไปที่ Execution Menu

เค้าตัว D

รูปที่ 406 เป็นแบบฟอร์มสำหรับป้อนหน้าตัดที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของ Element List ใช้บอกว่าชั้นส่วนใดบ้างที่จะเพิ่มจำนวนหน้าตัดเพราะอาจจะไม่เท่ากัน เช่น คานต้องการคำนวณละเอียดกว่าเสาจึงเพิ่มจำนวนหน้าตัดในส่วนของคานอีก 3 หน้าตัดและเพิ่มของเสาอีก 1 หน้าตัด วิธีการป้อนก็เช่นเดียวกับการป้อนข้อมูลที่ผ่านมา ถ้าไม่เข้าใจกรุณาย้อนกลับไปอ่านก่อนหรือสังเกตจากรูปที่แสดงเอาไว้ ข้อความ No. of Additional Sections = ใช้บอกจำนวนหน้าตัดที่ต้องการเพิ่ม

<p style="text-align: right;">Date : 08-20-1994 Time : 08:20:30</p> <p style="text-align: center;">EXECUTION OPTIONS =====</p> <p>L = LOAD FACTOR A = ADDITIONAL SECTIONS E = EXECUTION</p> <p>Q → QUIT TO SOLUTION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>

รูปที่ 409 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เค้าตัว E

<p style="text-align: right;">Date : 08-20-1994 Time : 08:20:40</p> <p style="text-align: center;">R U N N I N G</p> <p>GLOBAL STIFFNESS MATRIX FORMATION >> PROJECT : FRAME EXAMPLE 161 Nodes, 286 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)</p> <p>Number of Equations..... = 462 Number of Stiffness Blocks..... = 8 Number of Equation in 1st Block..... = 117 Maximum Incore Storage Usage..... = 3853</p> <p><<< STIFFNESS MATRIX FORMATION BLOCK # 1 >>></p>
--

รูปที่ 410 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นแรก

รูปที่ 407 ที่ Element List ให้พิมพ์ A เคาะ Enter นั่นคือขึ้นส่วนทุกขึ้นให้เพิ่มจำนวนหน้าตัดขึ้นอีกขึ้นละเท่ากัน และที่ No. of Additional Sections = พิมพ์ 3 เคาะ Enter คือทุกขึ้นเพิ่มหน้าตัดอีกขึ้นละ 3 หน้าตัด

รูปที่ 408 เคาะ Q

รูปที่ 409 เคาะตัว E เพื่อสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำการวิเคราะห์

รูปที่ 410 และ 411 เป็นลักษณะหน้าจอขณะที่โปรแกรมกำลังวิเคราะห์อยู่

รูปที่ 412 กลับไปที่ Activity Menu

R U N N I N G		Date : 08-20-1994
SOLVING STIFFNESS EQUATIONS		Time : 08:20:50
Number of Equations.....	= 462	
Number of Load Cases.....	= 2	(Case 1 2)
Number of Stiffness Blocks.....	= 8	
Maximum Incore Storage Usage.....	= 3853	
<<< FORWARD REDUCTION OF STIFFNESS BLOCK # 1 >>>		
Equation No..... 116		

รูปที่ 411 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย

MICROFEAP-II (P1 : Release 3.3)		Date : 08-20-1994
AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		Time : 08:21:00
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →FRAME1		
ACTIVITY MENU :	D = DATA MODE	
=====	S = SOLUTION MODE	
	R = RESULT MODE	
	G = GRAPHICS MODE	
	C = CHANGE CURRENT PROJECT	
	U = UTILITY	
	Q -> QUIT TO USER MENU	
	E -> EXIT TO SYSTEM	
	====→ SELECT ?	

รูปที่ 412 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ R

OPTIONS		Date : 08-20-1994
<<< RESULT MODE >>>		Time : 08:21:10
D = DISPLACEMENTS FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)		
S = DISPLACEMENTS / STIFFNESS FOR EACH LOAD CASE (Factored)		
C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES		
Q →QUIT TO ACTIVITY MENU		
→ SELECT ?		

รูปที่ 413 ตัวเลือกการแสดงผล เคาะตัว C

จากรูปที่ 412 เเคะ R เพื่อเลือก Result Mode

จากรูปที่ 413 เป็นเมนูเลือกแสดงผลลัพธ์ มีตัวเลือกสำคัญดังนี้

D = DISPLACEMENT FOR EACH LOAD CASE (Unfactored) แสดงการโก่งงอเนื่องจากแรงแต่ละชุดโดยถือแรง 100 % กรณีนี้ใช้ในการสุ่มเลือกซึ่งในงานจริงไม่ค่อยใช้นักเว้นแต่งานวิจัย

S = DISPLACEMENTS / STIFFNESS FOR EACH LOAD CASE (Factored) แสดงการโก่งงอจากแรงแต่ละชุดและมีการคิดผลตัวคูณแรงด้วย

C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES แสดงการโก่งงอและแรงในชิ้นส่วน ซึ่งตัวเลือกนี้ใช้มากที่สุดในงานจริง

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU กลับไปที่ ACTIVITY MENU

เเคะตัว C หน้าจอจะเป็นดังรูปที่ 414

รูปที่ 414 เมนูเลือกการแสดงผล มีตัวเลือกต่างๆ ดังนี้

D = DISPLACEMENTS แสดงการโก่งงอหรือการย้ายตำแหน่งของจุดต่อหรือ Node ต่างๆ

S = ELEMENT STRESSES แสดงแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วน

R = REACTIONS แสดงแรงปฏิกิริยา (รวมทั้งโมเมนต์) ของจุดรองรับเช่นฐานราก

V = VOLUME OF MATERIAL แสดงปริมาตรของวัสดุ ซึ่งอาจจะช่วยในเรื่องการประมาณราคา หรือการวิเคราะห์อัตราส่วนการใช้เหล็กเสริมต่อปริมาตรคอนกรีต

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU กลับไปที่ ACTIVITY MENU

ในขั้นแรกแสดงการ โกงของจุดต่างๆ เเคะตัว D หน้าจอเป็นรูปที่ 415

O = OUTPUT ON SCREEN แสดงผลออกจอภาพ

H = HARD COPY พิมพ์ผลทางเครื่องพิมพ์

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES บันทึกผลลงไฟล์ข้อความในดิสก์ซึ่งอาจจะเขียนโปรแกรมอ่านไฟล์นี้ไปใช้อีกต่อหนึ่งได้

L = LIST OF OUTPUT [ALL] รายการชิ้นส่วนที่จะแสดงผล และในวงเล็บบอกว่าเป็นวัสดุชุดไหนหรือทั้งหมด [ALL] หมายถึงทุกชิ้นส่วน

Q → QUIT TO COMBINATION MENU กลับไปที่ COMBINATION MENU

เเคะตัว O เพื่อแสดงผลออกทางจอภาพ รูปที่ 416 และ 417 เป็นตัวอย่าง โดย 1-DISP เป็นการเคลื่อนที่ในแนวแกน x หรือแนวราบ ไปทางขวาเป็นบวกไปทางซ้ายเป็นลบ หน่วยตามที่กำหนดตอนต้นคือ cm. ส่วน 2-DISP เป็นการเคลื่อนที่ในแนวแกน y หรือแนวตั้งขึ้นเป็นบวกและลงเป็นลบหน่วย cm. และ 3-DISP เป็นการหมุน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวกตามเข็มนาฬิกาเป็นลบ หน่วยเป็นเรเดียน เเคะปุ่มบนแป้นพิมพ์ใดๆ หน้าจอจะเปลี่ยนไปเรื่อย เมื่อหมดแล้วจะกลับไปเมนูแสดงผลตามรูปที่ 418

จากรูปที่ 418 เคาะ Q กลับไปเมนูเลือกรายการแสดงผลตามรูปที่ 419
 จากรูปที่ 419 เคาะ S เพื่อแสดงแรงในชิ้นส่วน หน้าจอเป็นรูปที่ 420
 จากรูปที่ 420 เคาะ L เพื่อป้อนชุดวัสดุที่จะแสดงผลการวิเคราะห์ ได้รูปที่ 421

Date : 08-20-1994
Time : 08:21:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTIONS
 V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 414 ตัวเลือกการแสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์ เคาะตัว D

Date : 08-20-1994
Time : 08:21:30

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 415 ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เคาะตัว O

Date : 08-20-1994
Time : 08:21:40

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>

LOAD FACTOR : 1/0

NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	-4.6163D-04	-5.5198D-02	-4.2530D-05
3	2.2890D-03	-1.1873D-01	-4.9093D-05
4	6.2883D-03	-1.7950D-01	-5.4165D-05
5	1.1105D-02	-2.3747D-01	-5.7887D-05
6	1.6451D-02	-2.9260D-01	-6.0866D-05
7	2.2202D-02	-3.4485D-01	-6.3503D-05
8	2.8307D-02	-3.9418D-01	-6.5923D-05
9	3.4734D-02	-4.4056D-01	-6.8150D-05
10	4.1449D-02	-4.8394D-01	-7.0133D-05
11	4.8384D-02	-5.2431D-01	-7.1721D-05
12	5.5423D-02	-5.6163D-01	-7.2813D-05
13	6.2512D-02	-5.9589D-01	-7.4144D-05
14	7.0419D-02	-6.2705D-01	-8.1541D-05
15	8.3692D-02	-6.5509D-01	-1.1604D-04
16	8.5396D-02	-6.9250D-01	-2.0069D-04
17	9.5104D-02	-7.2526D-01	-2.0187D-04
18	1.0439D-01	-7.5335D-01	-2.0328D-04
19	1.1356D-01	-7.7675D-01	-2.0493D-04

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====

รูปที่ 416 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0				Time	: 08:21:50
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
20	1.2244D-01	-7.9542D-01	-2.0408D-04		
21	1.3006D-01	-8.0936D-01	-2.0071D-04		
22	1.3835D-01	-8.1853D-01	-2.1881D-04		
23	1.9204D-01	-8.2298D-01	-5.9930D-04		
24	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
25	1.9196D-04	-8.8483D-02	-6.7001D-06		
26	2.6108D-03	-1.8950D-01	-1.5772D-05		
27	6.6134D-03	-2.8542D-01	-2.0757D-05		
28	1.1414D-02	-3.7627D-01	-2.4241D-05		
29	1.6734D-02	-4.6212D-01	-2.7119D-05		
30	2.2464D-02	-5.4300D-01	-2.9675D-05		
31	2.8549D-02	-6.1896D-01	-3.2021D-05		
32	3.4958D-02	-6.9002D-01	-3.4183D-05		
33	4.1654D-02	-7.5623D-01	-3.6126D-05		
34	4.8577D-02	-8.1761D-01	-3.7711D-05		
35	5.5625D-02	-8.7420D-01	-3.8904D-05		
36	6.2831D-02	-9.2602D-01	-4.0961D-05		
37	7.1013D-02	-9.7309D-01	-4.7678D-05		
38	8.1882D-02	-1.0154D+00	-5.7997D-05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 417 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:22:00
O P T I O N S			
<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [ALL]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 418 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เเคะตัว Q

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:22:10
M E N U			
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>			
D	=	DISPLACEMENTS	
S	=	ELEMENT STRESSES	
R	=	REACTIONS	
V	=	VOLUME OF MATERIAL	
Q	→	QUIT TO ACTIVITY MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 419 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว S

จากรูปที่ 421 สำหรับเลือกวัสดุซึ่งมีทั้งหมด 5 วัสดุ ในกรณีนี้จะแสดงทีละชุด ป้อนหมายเลขชุดที่ 1 เเคะ Enter ได้รูปที่ 422

Date : 08-20-1994
Time : 08:22:20

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 420 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

Date : 08-20-1994
Time : 08:22:30

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 1

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 421 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 1 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:22:40

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [1]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 422 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

จากรูปที่ 422 สังเกตที่ LIST OF OUTPUT [1] จากเดิม [ALL] หมายความว่าแสดงเฉพาะวัสดุชุดที่ 1 เท่านั้น เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 423 และ 424 เป็นตัวอย่างแสดงแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วน **ชุดที่ 1** มีข้อสังเกตในการอ่านผลดังนี้

LOAD FACTOR : 1/0 ค่าตัวคูณชุดแรง ชุดแรกตัวคูณเป็น 1.000 ชุดที่สองหรือแรงลมนั้นเป็น 0.000

ELEM หมายเลขชิ้นส่วน

MA มาจาก MATERIAL หมายถึงหมายเลขชุดของวัสดุ

HINGE ลักษณะการยึดปลายของชิ้นส่วน ซึ่งในที่นี้ไม่แสดง หมายความว่าป็นค่าที่โปรแกรมตั้งเอาไว้แล้ว คือ ปลายของทุกชิ้นส่วนเป็นแบบข้อแข็ง (NEITHER HINGE)

SECTION หมายถึงตำแหน่งวัดจากปลายแรก (Start Node) ไปหาปลายหลัง (End Node) โดยบอกหน้าตัดที่สั่งเพิ่มไปด้วย ซึ่งสั่งเพิ่มไปอีก 3 หน้าตัดทำให้แบ่งระยะออกได้เป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน ปลายแรกระยะ 0.00 ถัดไป 150.00 cm., 300.00 cm., 450.00 cm., และ 600.00 cm. เป็นปลายหลัง

AXIAL F. เป็นแรงตามแนวแกน ถ้าเป็นบวกหมายถึงแรงดึง เป็นลบหมายถึงแรงอัด หน่วย kg.

SHEAR เป็นแรงเฉือน เป็นบวกเมื่อหมุนรอบจุดภายในชิ้นส่วนตามเข็มนาฬิกา และเป็นลบเมื่อทวนเข็มนาฬิกา หน่วย kg.

MOMENT เป็นโมเมนต์คด เป็นบวกเมื่อปลายแรกตามเข็มนาฬิกาปลายหลังทวนเข็มนาฬิกา คล้ายกับ ช่วยตามขวาทวน ในการท่องจำทั่วไป หน่วย kg.cm (ในโปรแกรมเขียนเป็น kg-cm ซึ่งผิดเพราะหน่วยทั้งสองคูณกันไม่ใช่ลบกัน)

จากรูปที่ 423 และ 424 เกาะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ จะเป็นการเปลี่ยนหน้าจอแสดงผล จนหมดแล้วจะกลับไปหน้าจอตามรูปที่ 425

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>						Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0						Time : 08:22:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)
155	1		0.00	3.8235D+02	1.1412D+04	-1.2246D+06
			150.00	3.8235D+02	6.6958D+03	1.3346D+05
			300.00	3.8235D+02	-1.0202D+03	6.3414D+05
			450.00	3.8235D+02	-5.7362D+03	1.2742D+05
			600.00	3.8235D+02	-1.0452D+04	-1.0867D+06
156	1		0.00	1.8825D+02	1.1604D+04	-1.2826D+06
			150.00	1.8825D+02	6.8877D+03	1.0424D+05
			300.00	1.8825D+02	-8.2827D+02	6.3370D+05
			450.00	1.8825D+02	-5.5443D+03	1.5576D+05
			600.00	1.8825D+02	-1.0260D+04	-1.0296D+06
157	1		0.00	1.9016D+02	1.1792D+04	-1.3390D+06
			150.00	1.9016D+02	7.0757D+03	7.6065D+04
			300.00	1.9016D+02	-6.4034D+02	6.3371D+05
			450.00	1.9016D+02	-5.3563D+03	1.8396D+05
			600.00	1.9016D+02	-1.0072D+04	-9.7319D+05
158	1		0.00	1.8052D+02	1.1971D+04	-1.3929D+06
			150.00	1.8052D+02	7.2554D+03	4.9148D+04
			300.00	1.8052D+02	-4.6062D+02	6.3375D+05
			450.00	1.8052D+02	-5.1766D+03	2.1096D+05
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====						

รูปที่ 423 แสดงผลแรงและโมเมนต์

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:23:00
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)		
) 158	1		600.00	1.8052D+02	-9.8926D+03	-9.1923D+05		
) 159	1		0.00	1.6577D+02	1.2141D+04	-1.4437D+06		
)			150.00	1.6577D+02	7.4248D+03	2.3754D+04		
)			300.00	1.6577D+02	-2.9121D+02	6.3377D+05		
)			450.00	1.6577D+02	-5.0072D+03	2.3639D+05		
)			600.00	1.6577D+02	-9.7232D+03	-8.6839D+05		
) 156	1		0.00	1.5328D+02	1.2299D+04	-1.4912D+06		
)			150.00	1.5328D+02	7.5832D+03	1.0609D+01		
)			300.00	1.5328D+02	-1.3283D+02	6.3379D+05		
)			450.00	1.5328D+02	-7.8488D+03	2.6016D+05		
)			600.00	1.5328D+02	-9.5648D+03	-8.2086D+05		
) 157	1		0.00	1.4189D+02	1.2447D+04	-1.5354D+06		
)			150.00	1.4189D+02	7.7306D+03	-2.2086D+04		
)			300.00	1.4189D+02	1.4570D+01	6.3380D+05		
)			450.00	1.4189D+02	-4.7014D+03	2.8229D+05		
)			600.00	1.4189D+02	-9.4174D+03	-7.7663D+05		
) 158	1		0.00	1.3053D+02	1.2583D+04	-1.5764D+06		
)			150.00	1.3053D+02	7.8673D+03	-4.2584D+04		
)			300.00	1.3053D+02	1.5130D+02	6.3381D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 424 แสดงผลแรงและโมเมนต์

Date : 08-20-1994	
Time : 08:23:10	
<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [1]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>	

รูปที่ 425 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

Date : 08-20-1994	
Time : 08:23:20	
<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [1]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p> <p>=====</p> <p>> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 2</p> <p>=====</p> <p>Press <ENTER KEY> to use the current data</p>	

รูปที่ 426 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 2 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:23:30

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [2]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 427 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

Date : 08-20-1994
Time : 08:23:40

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>

LOAD FACTOR : 1/0

ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)
)	15	2	0.00	-1.0503D+05	-5.1448D+03	7.0042D+05
)			75.00	-1.0503D+05	-5.1448D+03	3.1456D+05
)			150.00	-1.0503D+05	-5.1448D+03	-7.1306D+04
)			225.00	-1.0503D+05	-5.1448D+03	-4.5717D+05
)			300.00	-1.0503D+05	-5.1448D+03	-8.4303D+05
)	16	2	0.00	-9.1997D+04	-5.6918D+03	8.5278D+05
)			75.00	-9.1997D+04	-5.6918D+03	4.2589D+05
)			150.00	-9.1997D+04	-5.6918D+03	-9.9816D+02
)			225.00	-9.1997D+04	-5.6918D+03	-4.2789D+05
)			300.00	-9.1997D+04	-5.6918D+03	-8.5477D+05
)	17	2	0.00	-7.8885D+04	-5.7827D+03	8.6622D+05
)			75.00	-7.8885D+04	-5.7827D+03	4.3252D+05
)			150.00	-7.8885D+04	-5.7827D+03	-1.1883D+03
)			225.00	-7.8885D+04	-5.7827D+03	-4.3489D+05
)			300.00	-7.8885D+04	-5.7827D+03	-8.6860D+05
)	18	2	0.00	-6.5694D+04	-5.8478D+03	8.7578D+05
)			75.00	-6.5694D+04	-5.8478D+03	4.3719D+05
)			150.00	-6.5694D+04	-5.8478D+03	-1.3909D+03
)			225.00	-6.5694D+04	-5.8478D+03	-4.3998D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 428 แสดงผลแรงและโมเมนต์

จากรูปที่ 425 เคาะ Q ไปรูปที่ 426

จากรูปที่ 426 เลือกวัสดุชุดใหม่ เคาะ L ป้อนหมายเลขชุดวัสดุเป็น 2 เคาะ Enter

จากรูปที่ 427 สังเกต LIST OF OUTPUT [2] แสดงว่าให้แสดงเฉพาะวัสดุชุดที่ 2 เท่านั้น เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

รูปที่ 428 และ 429 เป็นตัวอย่างผลของแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 2 เคาะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ จนหมด

จากรูปที่ 430 เคาะ Q ไปรูปที่ 431

จากรูปที่ 431 เคาะ L ป้อนหมายเลขวัสดุเป็น 3 เคาะ Enter ไปรูปที่ 432

จากรูปที่ 432 สังเกต LIST OF OUTPUT [3] แสดงว่าให้แสดงผลของวัสดุชุดที่ 3 เท่านั้น เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:23:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
18	2		300.00	-6.5694D+04	-5.8478D+03	-8.7856D+05		
19	2		0.00	-5.2440D+04	-5.8940D+03	8.8482D+05		
			75.00	-5.2440D+04	-5.8940D+03	4.4277D+05		
			150.00	-5.2440D+04	-5.8940D+03	7.1866D+02		
			225.00	-5.2440D+04	-5.8940D+03	-4.4133D+05		
			300.00	-5.2440D+04	-5.8940D+03	-8.8338D+05		
20	2		0.00	-3.9129D+04	-5.9636D+03	8.9739D+05		
			75.00	-3.9129D+04	-5.9636D+03	4.5012D+05		
			150.00	-3.9129D+04	-5.9636D+03	2.8425D+03		
			225.00	-3.9129D+04	-5.9636D+03	-4.4443D+05		
			300.00	-3.9129D+04	-5.9636D+03	-8.9170D+05		
21	2		0.00	-2.5764D+04	-6.1366D+03	9.0523D+05		
			75.00	-2.5764D+04	-6.1366D+03	4.4499D+05		
			150.00	-2.5764D+04	-6.1366D+03	-1.5254D+04		
			225.00	-2.5764D+04	-6.1366D+03	-4.7550D+05		
			300.00	-2.5764D+04	-6.1366D+03	-9.3574D+05		
22	2		0.00	-1.2475D+04	-7.7532D+03	8.4246D+05		
			75.00	-1.2475D+04	-7.7532D+03	2.6097D+05		
			150.00	-1.2475D+04	-7.7532D+03	-3.2052D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 424 แสดงผลแรงและโมเมนต์

OPTIONS		Date	: 08-20-1994
<<< STRESS COMBINATION >>>		Time	: 08:24:00
O	= OUTPUT ON SCREEN		
H	= HARD COPY		
F	= WRITE RESULTS TO TEXT FILES		
L	= LIST OF OUTPUT [2]		
Q	→ QUIT TO COMBINATION MENU		
→	SELECT ?		

รูปที่ 430 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:24:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [2]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 3

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 431 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 3 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:24:20

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [3]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 432 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะ O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time : 08:24:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT	
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)	
103	3		0.00	-1.5351D+05	7.1705D+01	-1.8455D+04)
			75.00	-1.5351D+05	7.1705D+01	-1.3077D+04)
			150.00	-1.5351D+05	7.1705D+01	-7.6992D+03)
			225.00	-1.5351D+05	7.1705D+01	-2.3214D+03)
			300.00	-1.5351D+05	7.1705D+01	3.0563D+03)
104	3		0.00	-1.3437D+05	-1.3873D+02	2.4086D+04)
			75.00	-1.3437D+05	-1.3873D+02	1.3681D+04)
			150.00	-1.3437D+05	-1.3873D+02	3.2764D+03)
			225.00	-1.3437D+05	-1.3873D+02	-7.1284D+03)
			300.00	-1.3437D+05	-1.3873D+02	-1.7533D+04)
105	3		0.00	-1.1522D+05	-1.0287D+02	1.4183D+04)
			75.00	-1.1522D+05	-1.0287D+02	6.4674D+03)
			150.00	-1.1522D+05	-1.0287D+02	-1.2479D+03)
			225.00	-1.1522D+05	-1.0287D+02	-8.9632D+03)
			300.00	-1.1522D+05	-1.0287D+02	-1.6679D+04)
106	3		0.00	-9.6066D+04	-1.0591D+02	1.5090D+04)
			75.00	-9.6066D+04	-1.0591D+02	7.1468D+03)
			150.00	-9.6066D+04	-1.0591D+02	-7.9612D+02)
			225.00	-9.6066D+04	-1.0591D+02	-8.7391D+03)
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====							

รูปที่ 433 แสดงผลแรงและโมเมนต์

รูปที่ 433 และ 434 เป็นตัวอย่างผลการวิเคราะห์แรงและโมเมนต์ แต่ละหน้าจอเคาะปุ่มใดๆ เปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ จนหมด ไปรูปที่ 435

จากรูปที่ 435 เคาะ Q ไปรูป 436

จากรูปที่ 436 เคาะ L ป้อนหมายเลขวัสดุเป็น 4 เคาะ Enter ไปรูปที่ 437

จากรูปที่ 437 สังเกต LIST OF OUTPUT [4] แสดงว่าจะแสดงเฉพาะวัสดุชุดที่ 4 เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

รูปที่ 438 และ 439 เป็นตัวอย่างผลการวิเคราะห์แรงและโมเมนต์ แต่ละหน้าจอเคาะปุ่มใดๆ เปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ จนหมด ไปรูปที่ 440

จากรูปที่ 440 เคาะ Q ไปรูปที่ 441

จากรูปที่ 441 เคาะ L ป้อนหมายเลขวัสดุเป็น 5 เคาะ Enter ไปรูปที่ 442

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:24:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
106	3		300.00	-9.6066D+04	-1.0591D+02	-1.6682D+04		
107	3		0.00	-7.6902D+04	-1.1547D+02	1.5730D+04		
			75.00	-7.6902D+04	-1.1547D+02	7.0701D+03		
			150.00	-7.6902D+04	-1.1547D+02	-1.5897D+03		
			225.00	-7.6902D+04	-1.1547D+02	-1.0250D+04		
			300.00	-7.6902D+04	-1.1547D+02	-1.8909D+04		
108	3		0.00	-5.7738D+04	-9.1356D+01	1.1828D+04		
			75.00	-5.7738D+04	-9.1356D+01	4.9764D+03		
			150.00	-5.7738D+04	-9.1356D+01	-1.8754D+03		
			225.00	-5.7738D+04	-9.1356D+01	-8.7272D+03		
			300.00	-5.7738D+04	-9.1356D+01	-1.5579D+04		
109	3		0.00	-3.8575D+04	7.0344D+01	1.1404D+04		
			75.00	-3.8575D+04	7.0344D+01	1.6680D+04		
			150.00	-3.8575D+04	7.0344D+01	2.1955D+04		
			225.00	-3.8575D+04	7.0344D+01	2.7231D+04		
			300.00	-3.8575D+04	7.0344D+01	3.2507D+04		
110	3		0.00	-1.9339D+04	-7.4140D+02	1.1129D+05		
			75.00	-1.9339D+04	-7.4140D+02	5.5681D+04		
			150.00	-1.9339D+04	-7.4140D+02	7.5899D+01		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 434 แสดงผลแรงและโมเมนต์

Date : 08-20-1994

Time : 08:24:50

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [3]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 435 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:25:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [3]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 4

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 436 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 4 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:25:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [4]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 437 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะ O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time : 08:25:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT	
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)	
1	4		0.00	-2.7899D+05	-3.7848D+03	3.2800D+05	
			62.50	-2.7899D+05	-3.7848D+03	9.1450D+04	
			125.00	-2.7899D+05	-3.7848D+03	-1.4510D+05	
			187.50	-2.7899D+05	-3.7848D+03	-3.8165D+05	
			250.00	-2.7899D+05	-3.7848D+03	-6.1820D+05	
2	4		0.00	-2.6758D+05	-4.1672D+03	6.0641D+05	
			75.00	-2.6758D+05	-4.1672D+03	2.9388D+05	
			150.00	-2.6758D+05	-4.1672D+03	-1.8659D+04	
			225.00	-2.6758D+05	-4.1672D+03	-3.3120D+05	
			300.00	-2.6758D+05	-4.1672D+03	-6.4373D+05	
3	4		0.00	-2.5598D+05	-4.3554D+03	6.3889D+05	
			75.00	-2.5598D+05	-4.3554D+03	3.1223D+05	
			150.00	-2.5598D+05	-4.3554D+03	-1.4421D+04	
			225.00	-2.5598D+05	-4.3554D+03	-3.4108D+05	
			300.00	-2.5598D+05	-4.3554D+03	-6.6773D+05	
4	4		0.00	-2.4418D+05	-4.5456D+03	6.7125D+05	
			75.00	-2.4418D+05	-4.5456D+03	3.3033D+05	
			150.00	-2.4418D+05	-4.5456D+03	-1.0582D+04	
			225.00	-2.4418D+05	-4.5456D+03	-3.5150D+05	
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====							

รูปที่ 438 แสดงผลแรงและโมเมนต์

รูปที่ 443 และรูปที่ 444 เป็นตัวอย่างแสดงแรงและโมเมนต์จากผลการวิเคราะห์ แต่ละหน้าจอ
เคาะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์เพื่อเปลี่ยนหน้าจอจนหมดแล้วไปรูปที่ 445

จากรูปที่ 445 เคาะ Q ไปรูปที่ 446

จากรูปที่ 446 ต่อไปจะแสดงแรงปฏิกิริยา เคาะ R ได้รูปที่ 447

จากรูปที่ 447 แสดงค่าทางจลภาพ เคาะ O

จากรูปที่ 448 เป็นแรงปฏิกิริยาที่ฐานราก เคาะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 449

จากรูปที่ 449 เคาะ Q เลิกการแสดงผลปฏิกิริยา

จากรูปที่ 450 ต่อไปแสดงปริมาตรของวัสดุ เคาะตัว V ได้รูปที่ 451

จากรูปที่ 451 แสดงค่าทางจลภาพ เคาะตัว O

จากรูปที่ 452 แสดงปริมาตรของวัสดุชุดต่างๆ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร เคาะปุ่มใดๆ

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:25:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)		
)	4	4	300.00	-2.4418D+05	-4.5456D+03	-6.9242D+05		
)	5	4	0.00	-2.3221D+05	-4.7261D+03	7.0044D+05		
)			75.00	-2.3221D+05	-4.7261D+03	3.4599D+05		
)			150.00	-2.3221D+05	-4.7261D+03	-8.4700D+03		
)			225.00	-2.3221D+05	-4.7261D+03	-3.6293D+05		
)			300.00	-2.3221D+05	-4.7261D+03	-7.1738D+05		
)	6	4	0.00	-2.2007D+05	-4.8919D+03	7.2628D+05		
)			75.00	-2.2007D+05	-4.8919D+03	3.5939D+05		
)			150.00	-2.2007D+05	-4.8919D+03	-7.4963D+03		
)			225.00	-2.2007D+05	-4.8919D+03	-3.7439D+05		
)			300.00	-2.2007D+05	-4.8919D+03	-7.4127D+05		
)	7	4	0.00	-2.0777D+05	-5.0451D+03	7.4989D+05		
)			75.00	-2.0777D+05	-5.0451D+03	3.7151D+05		
)			150.00	-2.0777D+05	-5.0451D+03	-6.8792D+03		
)			225.00	-2.0777D+05	-5.0451D+03	-3.8526D+05		
)			300.00	-2.0777D+05	-5.0451D+03	-7.6365D+05		
)	8	4	0.00	-1.9533D+05	-5.1870D+03	7.7172D+05		
)			75.00	-1.9533D+05	-5.1870D+03	3.8269D+05		
)			150.00	-1.9533D+05	-5.1870D+03	-6.3321D+03		
===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====								

รูปที่ 439 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:25:40
<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [4]</p> <p>Q → QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>			

รูปที่ 440 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว Q

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:25:40
<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [4]</p> <p>Q → QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p> <p>=====</p> <p>> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 5</p> <p>=====</p> <p>Press <ENTER KEY> to use the current data</p>			

รูปที่ 441 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 5 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:26:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [5]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 442 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะ O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time : 08:26:10
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT	
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)	
89	5		0.00	-4.1948D+05	1.4351D+02	-4.4976D+04)
			62.50	-4.1948D+05	1.4351D+02	-3.6006D+04)
			125.00	-4.1948D+05	1.4351D+02	-2.7037D+04)
			187.50	-4.1948D+05	1.4351D+02	-1.8068D+04)
			250.00	-4.1948D+05	1.4351D+02	-9.0983D+03)
90	5		0.00	-4.0060D+05	6.9580D+01	-2.1206D+04)
			75.00	-4.0060D+05	6.9580D+01	-1.5987D+04)
			150.00	-4.0060D+05	6.9580D+01	-1.0769D+04)
			225.00	-4.0060D+05	6.9580D+01	-5.5504D+03)
			300.00	-4.0060D+05	6.9580D+01	-3.3193D+02)
91	5		0.00	-3.8171D+05	4.8176D+01	-1.4137D+04)
			75.00	-3.8171D+05	4.8176D+01	-1.0524D+04)
			150.00	-3.8171D+05	4.8176D+01	-6.9110D+03)
			225.00	-3.8171D+05	4.8176D+01	-3.2978D+03)
			300.00	-3.8171D+05	4.8176D+01	3.1535D+02)
92	5		0.00	-3.6279D+05	4.6155D+01	-1.2764D+04)
			75.00	-3.6279D+05	4.6155D+01	-9.3020D+03)
			150.00	-3.6279D+05	4.6155D+01	-5.8404D+03)
			225.00	-3.6279D+05	4.6155D+01	-2.3788D+03)
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====							

รูปที่ 443 แสดงผลแรงและโมเมนต์

จากรูปที่ 453 เคาะตัว Q

จากรูปที่ 454 กดเครื่องหมายแสดงผลแล้ว เคาะ Q

จากรูปที่ 455 กลับมาที่ Activity Menu ต่อไปจะแสดงภาพของโครงสร้างต่างๆ เคาะ G

จากรูปที่ 456 เป็นตัวเลือกการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

G = GEOMETRY แสดงรูปร่างรูปทรงของโครงสร้าง

D = DISPLACEMENT แสดงการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของ Node ของโครงสร้าง

N = NORMAL FORCE แสดงแรงตามแนวแกนชิ้นส่วนของโครงสร้าง

V = SHEAR FORCE แสดงแรงเฉือนในชิ้นส่วนของโครงสร้าง

M = MOMENT แสดงโมเมนต์ดัดในชิ้นส่วนของโครงสร้าง

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:26:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
92	5		300.00	-3.6279D+05	4.6155D+01	1.0829D+03		
93	5		0.00	-3.4386D+05	3.5987D+01	-1.0094D+04		
			75.00	-3.4386D+05	3.5987D+01	-7.3945D+03		
			150.00	-3.4386D+05	3.5987D+01	-4.6955D+03		
			225.00	-3.4386D+05	3.5987D+01	-1.9965D+03		
			300.00	-3.4386D+05	3.5987D+01	7.0252D+02		
94	5		0.00	-3.2490D+05	2.2893D+01	-7.4407D+03		
			75.00	-3.2490D+05	2.2893D+01	-5.7237D+03		
			150.00	-3.2490D+05	2.2893D+01	-4.0067D+03		
			225.00	-3.2490D+05	2.2893D+01	-2.2897D+03		
			300.00	-3.2490D+05	2.2893D+01	-5.7271D+02		
95	5		0.00	-3.0593D+05	8.0438D+00	-4.8146D+03		
			75.00	-3.0593D+05	8.0438D+00	-4.2114D+03		
			150.00	-3.0593D+05	8.0438D+00	-3.6082D+03		
			225.00	-3.0593D+05	8.0438D+00	-3.0050D+03		
			300.00	-3.0593D+05	8.0438D+00	-2.4017D+03		
96	5		0.00	-2.8693D+05	-6.6290D+00	-2.2113D+03		
			75.00	-2.8693D+05	-6.6290D+00	-2.7084D+03		
			150.00	-2.8693D+05	-6.6290D+00	-3.2056D+03		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 444 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:26:30
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [5]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 445 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะ Q

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:26:40
M E N U			
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>			
D	=	DISPLACEMENTS	
S	=	ELEMENT STRESSES	
R	=	REACTIONS	
V	=	VOLUME OF MATERIAL	
Q	→	QUIT TO ACTIVITY MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 446 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว R

C = CURRENT LOAD CASE [Combined] แสดงผลจากชุดแรงกระทำใด ซึ่งตามกรณีนี้เป็น
ผสมผสานผลจากแรงหลายชุด

Date : 08-20-1994
Time : 08:26:50

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 447 ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ O

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:00

SUPPORT REACTIONS <2D-FRAME SYSTEM>

LOAD FACTOR : 1/0

NODE	1-REACTION (kg)	2-REACTION (kg)	3-REACTION (kg-cm)
1	3.7848D+03	2.7899D+05	-3.2800D+05
24	4.2287D+02	4.4723D+05	-3.0000D+04
47	-5.4582D+02	4.3800D+05	6.5671D+04
70	-1.0316D+02	4.1896D+05	3.5297D+04
93	-1.4351D+02	4.1948D+05	4.4976D+04
116	-3.2146D+02	4.3148D+05	6.9570D+04
139	-3.0937D+03	3.0190D+05	3.1426D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 448 แสดงผลแรงปฏิกิริยาที่ฐานราก เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:10

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 449 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 450 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลลัพท์การวิเคราะห์ เคาะตัว V

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:30

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 451 ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ O

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:40

VOLUME OF MATERIALS <2D-FRAME SYSTEM>

SETS	VOLUME (cm ³)
1	1.1880D+08
2	3.4560D+07
3	2.5920D+07
4	8.9640D+07
5	6.7230D+07

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 452 แสดงผลปริมาตรของวัสดุ 5 ชุด เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-20-1994
Time : 08:27:50

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

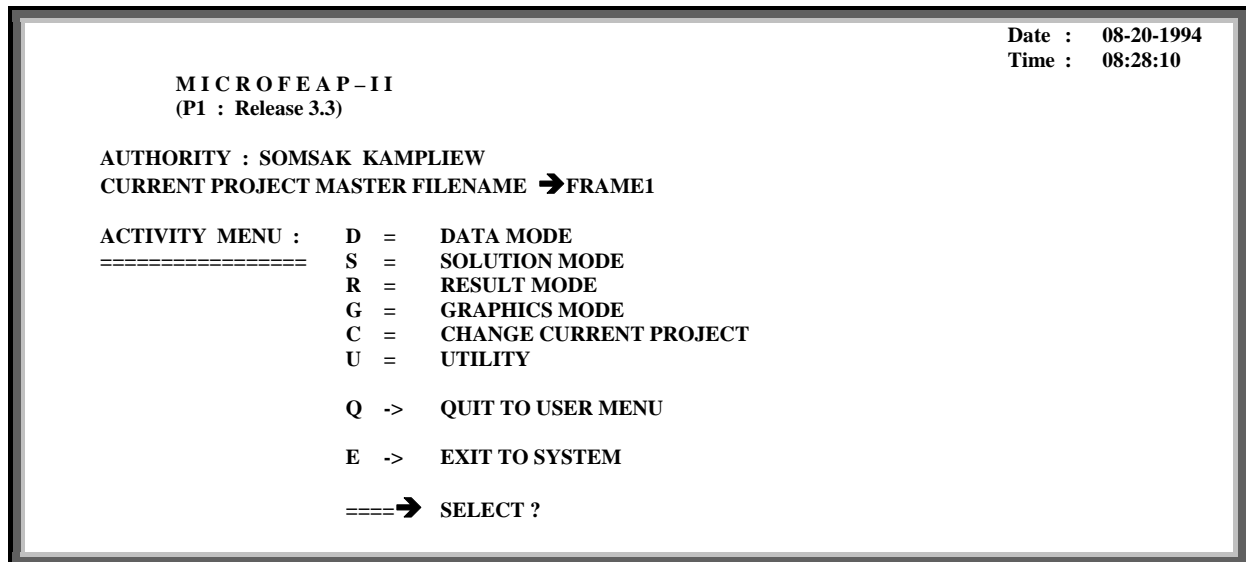
รูปที่ 453 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:28:00

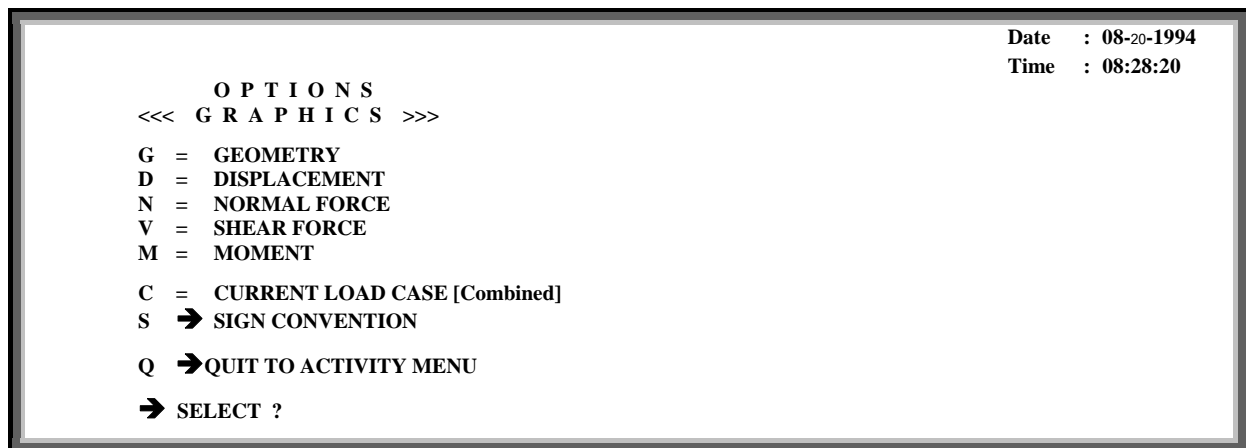
M E N U
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 454 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว Q



รูปที่ 455 ACTIVITY MENU



รูปที่ 456 ตัวเลือกการแสดงผลพลัฟการวิเคราะห์ เเคะตัว G



รูปที่ 457 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลผลการวิเคราะห์ เเคะ S

S -> SIGN CONVENTION การคิดเครื่องหมายของค่าต่างๆ

Q -> QUIT TO ACTIVITY MENU เลิกงานกลับเข้า Activity Menu

ในกรณีนี้จะเริ่มแสดงผลภาพโครงสร้าง เเคะ G ได้รูปที่ 457

จากรูปที่ 457 ให้เลือกว่าจะแสดงแบบเต็มรูป (Standard Scale) หรือเลือกแสดงเพียงบางส่วน (Window Scale) ให้เลือกแสดงแบบเต็มรูป เเคะ S ได้รูปที่ 458

จากรูปที่ 458 คำถามบรรทัดแรก With node number <Y/N> ? จะให้แสดงหมายเลขของ Node หรือไม่ เเคะ Y คือให้แสดง บรรทัดที่สอง With node symbol <Y/N> ? จะให้แสดงสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่ เเคะ Y คือให้แสดงด้วย บรรทัดสุดท้ายบอกว่าถ้าจะพิมพ์รูปออกจากเครื่องพิมพ์ให้เเคะ Prt Sc หรือปุ่ม Print Scrn SysRq ด้านบนขวาของแป้นพิมพ์ ภายหลังจากเสียงกระดิ่งดังจบไปแล้ว (เครื่องพิมพ์ควรจะเป็น Dot matrix ถ้าเป็น Laser หรือ Inkjet จะต้องใช้โปรแกรมช่วยเช่น Pizzard+ , Screen Thief) หน้าจอขึ้นรูปที่ 459

จากรูปที่ 459 เป็นรูปโครงอาคารที่จัดทำอยู่ขณะนี้ โดยแสดงทั้งหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node ซึ่งอาจจะดูแล้วละเอียดยิบ ถ้าจะแสดงเฉพาะโครงหลักๆ โดยไม่ให้มีหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node เข้ามาปะปน ตอนนี้ให้เเคะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 460

จากรูปที่ 460 เเคะ G เพื่อแสดงรูปร่างของโครงสร้าง

จากรูปที่ 461 เเคะตัว S แสดงเต็ม

จากรูปที่ 462 คราวนี้ตอบ N ทั้งสองครั้งเพื่อไม่ให้แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node ได้รูปที่ 463

จากรูปที่ 463 เป็นรูปร่างโครงสร้างโดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node เเคะปุ่มใดๆ

จากรูปที่ 464 เเคะตัว D เพื่อแสดงการใช้ตัวของโครงสร้าง

จากรูปที่ 465 เเคะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

จากรูปที่ 466 คราวนี้มีคำถามเพิ่มขึ้นมาอีกบรรทัด Multiplication factor for result (default = 1.0) = ให้แสดงรูปเป็นกี่เท่าโดยตัวคูณที่โปรแกรมตั้งให้คือ 1.0 ถ้าจะให้แสดงตามนั้นก็เเคะ Enter แต่ถ้าจะเปลี่ยนแปลงก็ป้อนตามใจชอบ ในที่นี้เเคะ Enter ผ่านไป สำหรับหมายเลขและสัญลักษณ์ Node ตอบ N คือไม่แสดงทั้งคู่

จากรูปที่ 467 แสดงรูปการใช้ตัวของโครงสร้าง เเคะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 468

จากรูปที่ 468 เเคะ N เพื่อแสดงแรงตามแนวแกน ไปรูปที่ 469

จากรูปที่ 469 เเคะ S แสดงเต็มรูป

จากรูปที่ 470 ตอบ N สองคำถามแรกและเเคะ Enter ผ่านในเรื่องอัตราขยาย ได้รูปที่ 471

จากรูปที่ 471 เป็นรูปที่แสดงแรงตามแนวแกนของชิ้นส่วน เเคะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 472

จากรูปที่ 472 เเคะ V เพื่อแสดงแรงเฉือนในชิ้นส่วน

จากรูปที่ 473 เเคะ S แสดงเต็มรูป

จากรูปที่ 474 ตอบ N สองคำถามแรกและเเคะ Enter ผ่านในเรื่องอัตราขยาย ได้รูปที่ 475

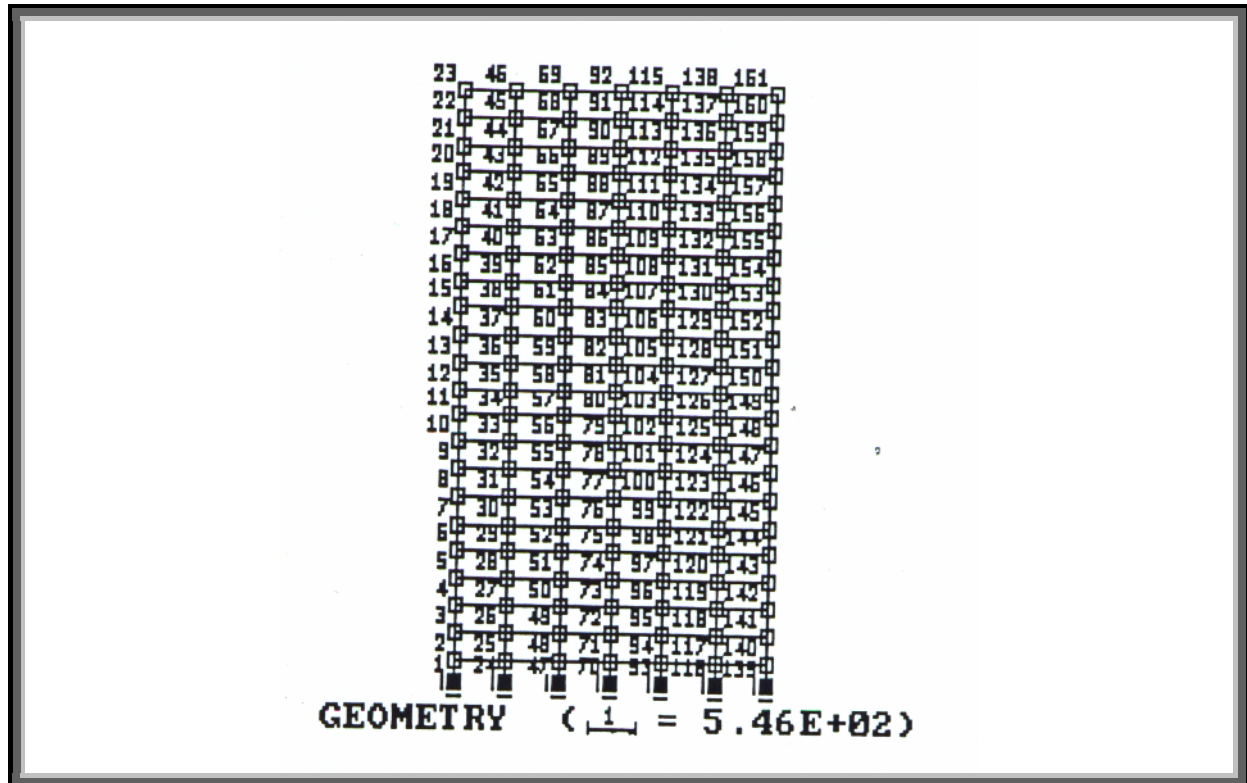
จากรูปที่ 475 เป็นรูปที่แสดงแรงเฉือนในชิ้นส่วน การเพิ่มหน้าต่างจะช่วยให้การแสดงรูปใกล้เคียงความจริงมากยิ่งขึ้น เเคะปุ่มใดๆ ไปรูปที่ 476

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y

Date : 08-20-1994
Time : 08:28:40

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 458 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



รูปที่ 459 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node ด้วย

จากรูปที่ 476 เเคาะ M เพื่อแสดงโมเมนต์ตัดในชิ้นส่วน

จากรูปที่ 477 เเคาะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

จากรูปที่ 478 ตอบ N ทั้งสองคำถามแรก และเเคาะ Enter ผ่านในเรื่องอัตราขยาย ได้รูปที่

479

จากรูปที่ 479 เป็นรูปโมเมนต์ตัดในชิ้นส่วน การเพิ่มหน้าต่างช่วยให้ได้รูปใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้น เเคาะปุ่มใดๆ ได้รูปที่ 480

จากรูปที่ 480 เเคาะตัว S เพื่อแสดงเครื่องหมายบวกของค่าต่างๆ

จากรูปที่ 481 เป็นเครื่องหมายบวก ทิศทางของค่าต่างๆ เเคาะปุ่มใดๆ

จากรูปที่ 482 เป็น Activity Menu ต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่รวมกับน้ำหนักบรรทุกจร (ใน Case #1) กับผลจากแรงลม (ใน Case #2) โดยคิดเพียงร้อยละ 75 ของแต่ละชุดแรง (คือให้ Load Factor เป็น 0.750 ทั้งสองชุดแรง)

Date : 08-20-1994
 Time : 08:29:00

O P T I O N S
 <<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
 D = DISPLACEMENT
 N = NORMAL FORCE
 V = SHEAR FORCE
 M = MOMENT

 C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
 S → SIGN CONVENTION

 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 460 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคา่ตัว G

Date : 08-20-1994
 Time : 08:29:10

O P T I O N S
 <<< G R A P H I C S S C A L E >>>

S = STANDARD SCALE
 W = WINDOW SCALE

 Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 461 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคา่ S

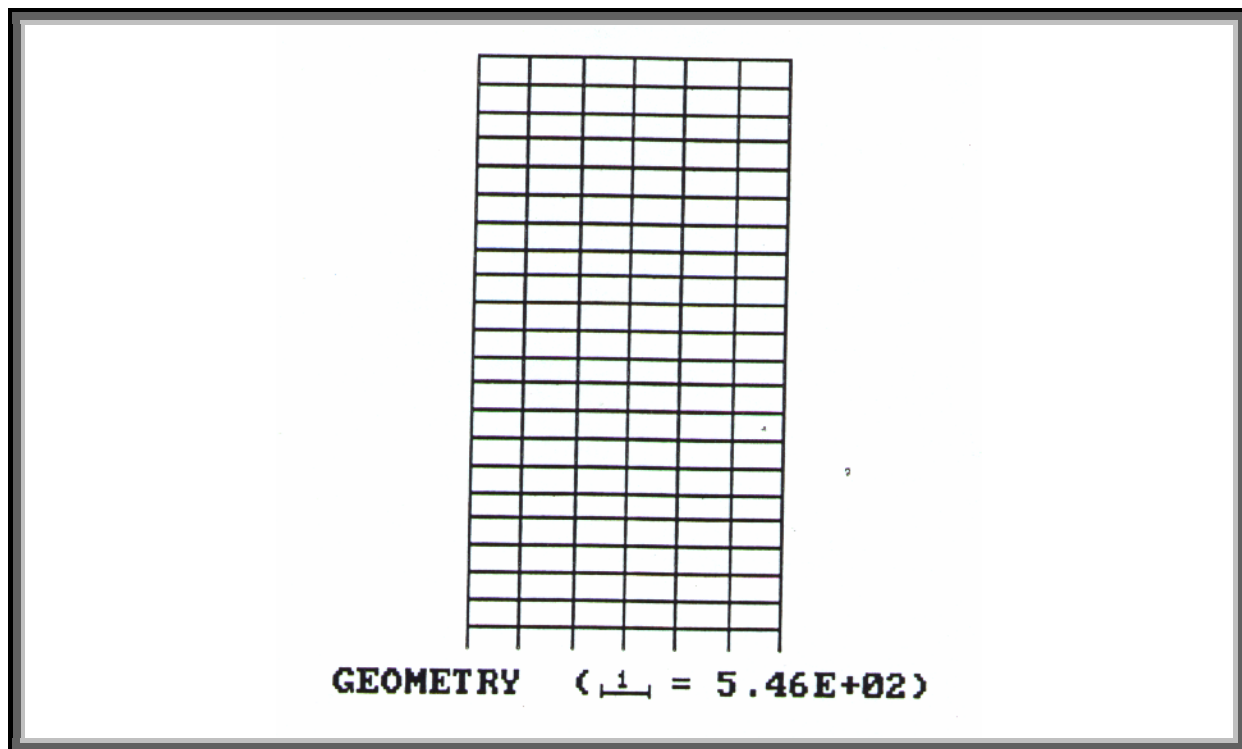
Date : 08-20-1994
 Time : 08:29:20

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
 WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N

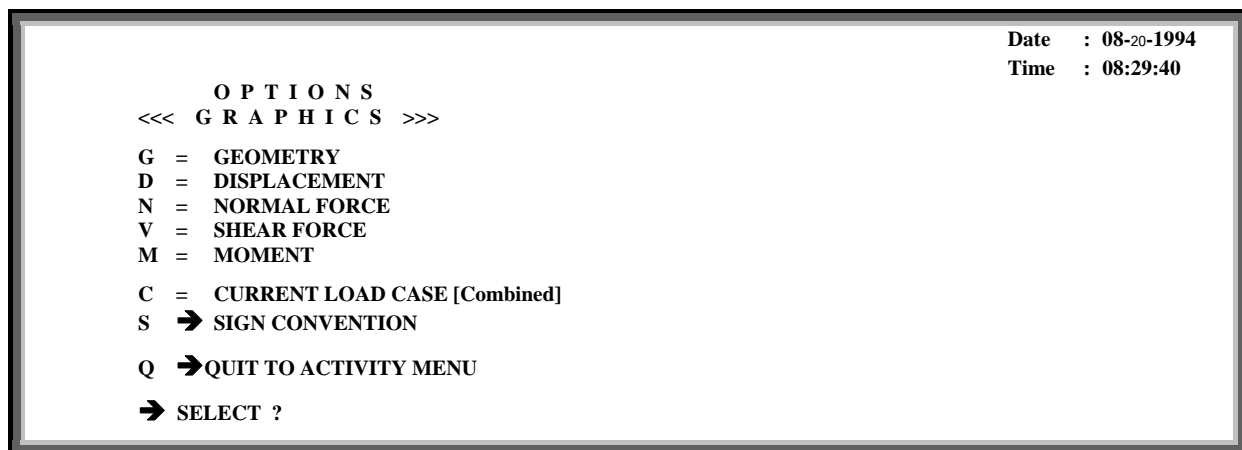
 **** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 462 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

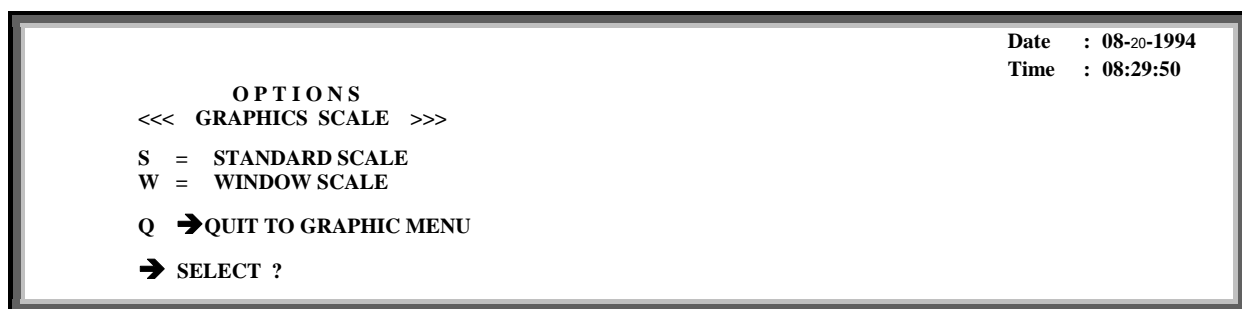
- จากรูปที่ 482 เคา่ S เพื่อสั่งการวิเคราะห์
- จากรูปที่ 483 เคา่ C เพื่อสั่งให้วิเคราะห์จนสมบูรณ์
- จากรูปที่ 484 เคา่ L เพื่อเปลี่ยน Load Factor เป็น 0.75 ทั้งสองชุด
- จากรูปที่ 485 เคา่ R เพื่อป้อน Load Factor ใหม่
- จากรูปที่ 486 ให้ป้อน Load Factor เป็น 0.750 ทั้งสองค่า แต่ละค่าป้อนเสร็จเคา่ Enter จากนั้น
- ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคา่ Enter ถ้ามีผิดเคา่ R แล้วป้อนใหม่
- จากรูปที่ 487 สั่งให้เริ่มทำการวิเคราะห์ เคา่ E
- จากรูปที่ 488 และ 489 เป็นหน้าจอระหว่างที่ทำการวิเคราะห์
- จากรูปที่ 490 กลับมาที่ Activity Menu เคา่ R เพื่อเลือก Result Mode แสดงผล
- จากรูปที่ 491 เคา่ตัว C เพื่อแสดงผลโดยรวม



รูปที่ 463 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



รูปที่ 464 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว D



รูปที่ 465 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

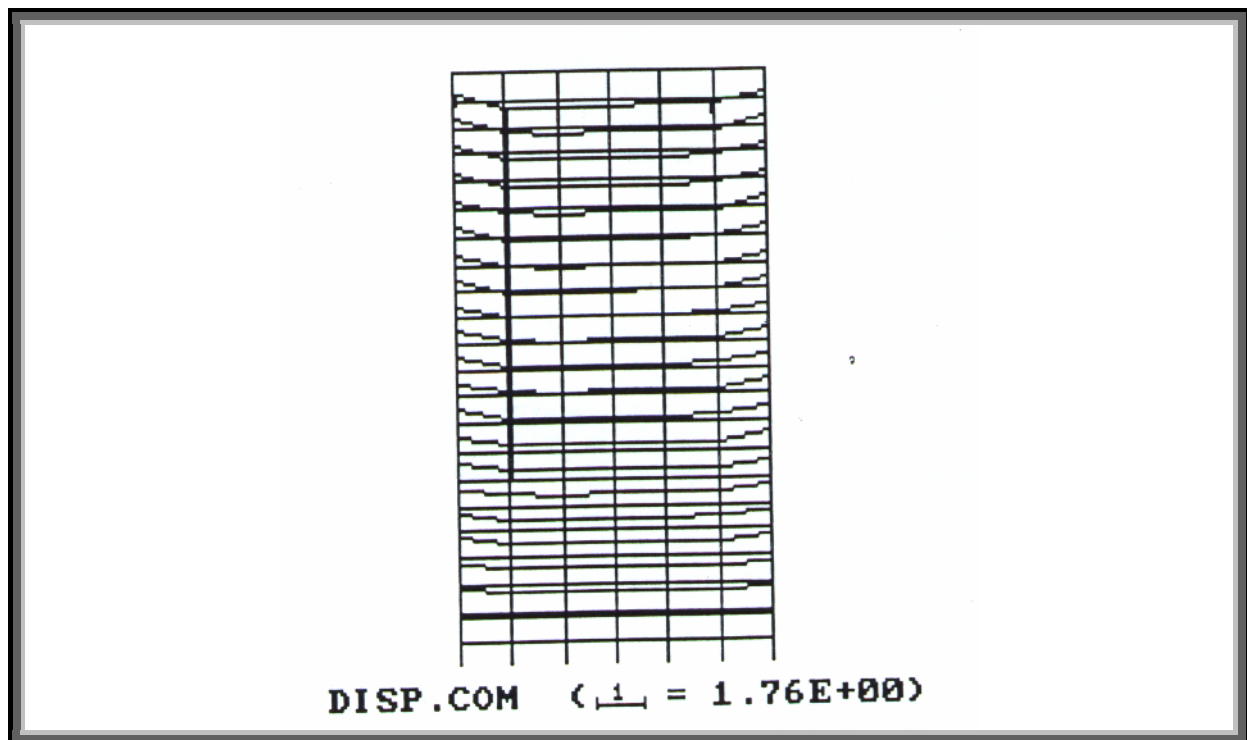
WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

Date : 08-20-1994

Time : 08:30:00

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 466 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เคะะ Enter



รูปที่ 467 แสดงภาพการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

จากรูปที่ 492 เคะะตัว D เพื่อแสดงค่าของ Displacements หรือการโก่งตัวของ Node ของ
โครงสร้าง

จากรูปที่ 493 เคะะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

จากรูปที่ 494 และ 495 เป็นตัวอย่างการโก่งตัวของโครงสร้าง แต่ละหน้าจอเคะะปุ่มใดๆ บน
แป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ จนหมด

จากรูปที่ 496 กลับมาเมนูแสดงการเปลี่ยนตำแหน่งหรือการโก่งตัว เคะะ Q

จากรูปที่ 497 เคะะตัว S เพื่อแสดงแรงและ โมเมนต์ในชิ้นส่วน

จากรูปที่ 498 เคะะตัว L เพื่อเลือกชุดวัสดุ

จากรูปที่ 499 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 1 เคะะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:30:20

OPTIONS

<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY

D = DISPLACEMENT

N = NORMAL FORCE

V = SHEAR FORCE

M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 468 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว N

Date : 08-20-1994
Time : 08:30:30

OPTIONS

<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE

W = WINDOW SCALE

Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 469 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:30:40

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N

WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N

MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 470 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลเท่าใด เเคะ Enter

จากรูปที่ 500 เเคะตัว O เพื่อแสดงแรงทางจอภาพ

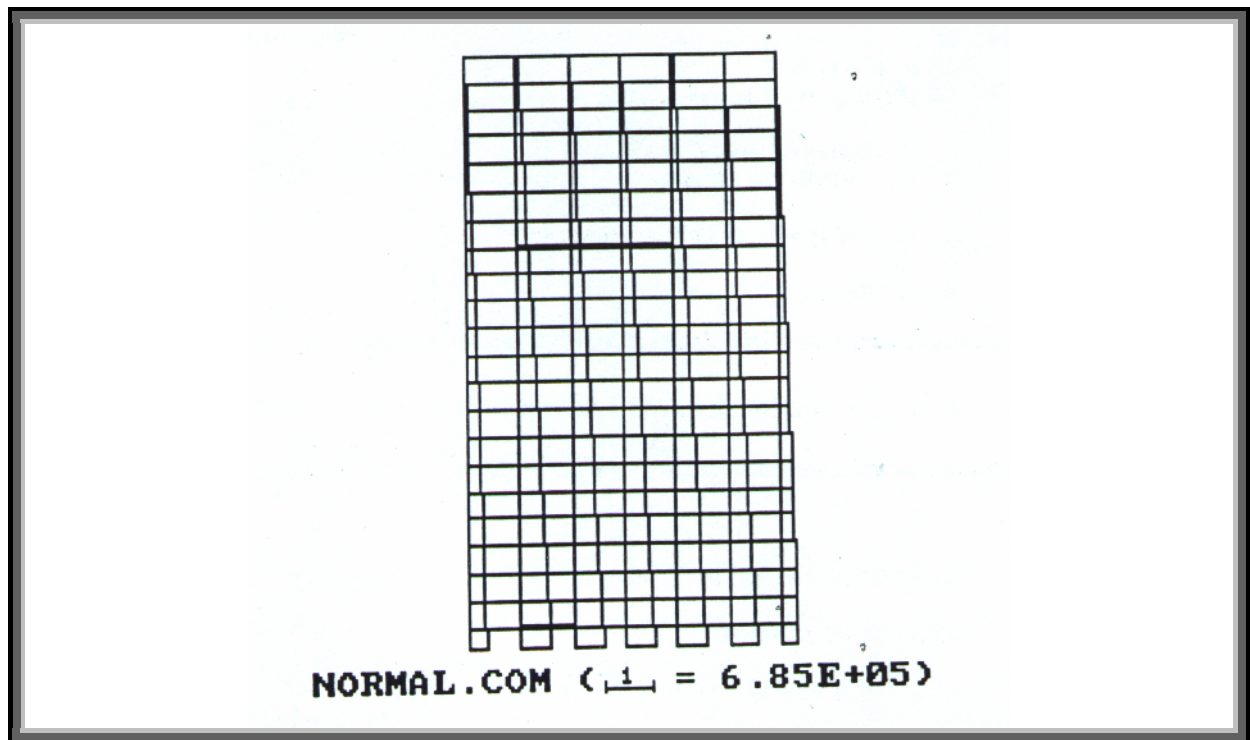
จากรูปที่ 501 และ 502 ตัวอย่างแสดงแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนที่วัสดุเป็นชุด 1 แต่ละหน้าจอให้เเคะปุ่มใดๆ จนหมด

จากรูปที่ 503 เเคะตัว L เพื่อเปลี่ยนชุดวัสดุใหม่

จากรูปที่ 504 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 2 เเคะ Enter

จากรูปที่ 505 เเคะ O แสดงผลทางจอภาพ

จากรูปที่ 506 และ 507 เป็นตัวอย่างของแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนที่วัสดุเป็นชุด 2 แต่ละหน้าจอให้เเคะปุ่มใดๆ จนหมด



รูปที่ 471 แสดงภาพแรงตามแนวแกนขึ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-20-1994
Time : 08:31:00

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 472 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว V

จากรูปที่ 508 เลือกชุดวัสดุ เคาะ L

จากรูปที่ 509 ป้อนหมายเลขวัสดุหมายเลข 3 เคาะ Enter

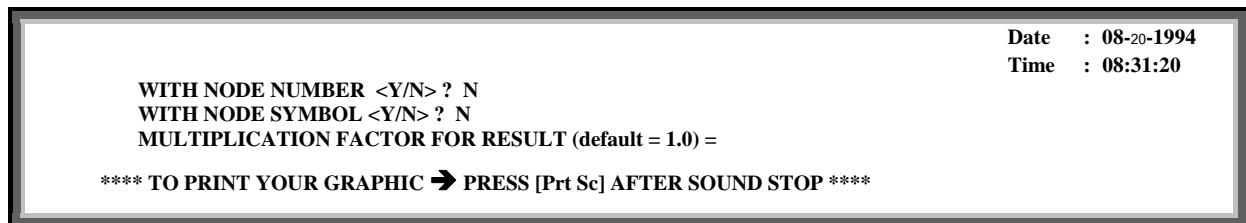
จากรูปที่ 510 แสดงผลทางจอภาพ เคาะ O

จากรูปที่ 511 และ 512 เป็นตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 3 แต่ละหน้าจอเคาะปุ่มใดๆ เพื่อเปลี่ยนหน้าจอไปจนหมด

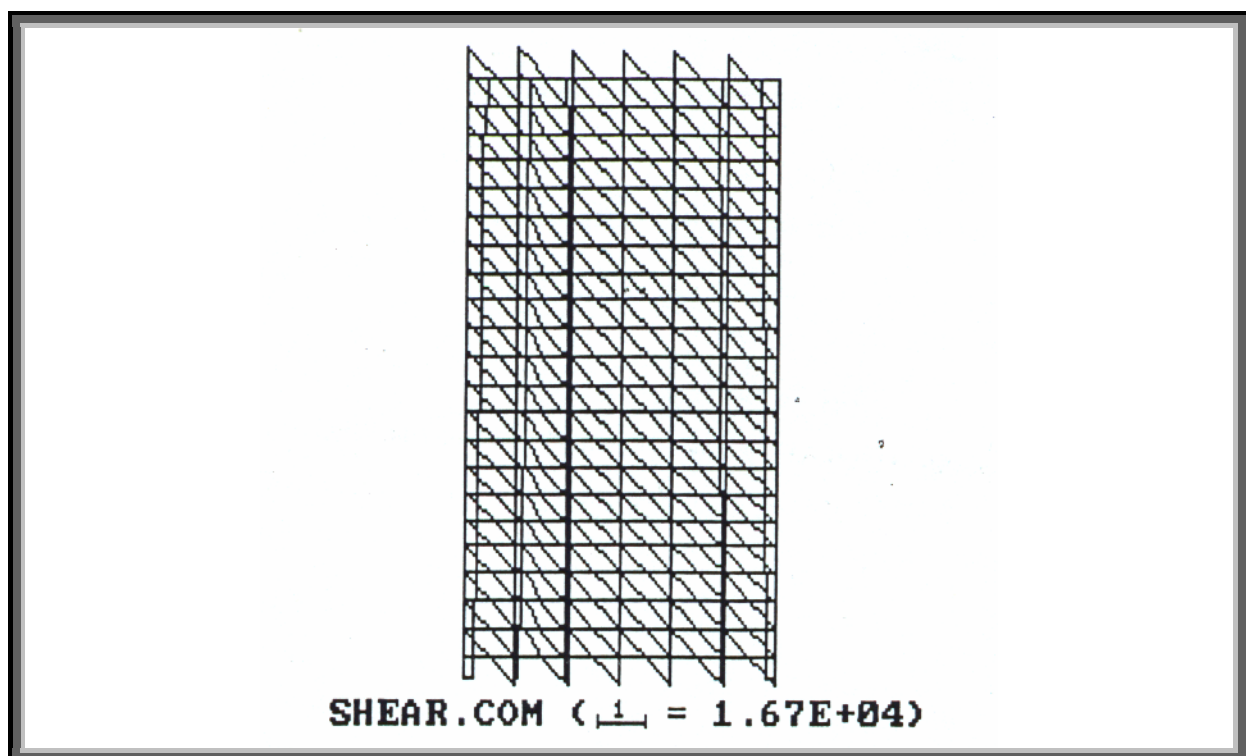
จากรูปที่ 513 เลือกชุดวัสดุ เคาะ L



รูปที่ 473 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เค้า S



รูปที่ 474 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เค้า Enter



รูปที่ 475 แสดงภาพแรงเฉือนในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

Date : 08-20-1994
Time : 08:31:40

OPTIONS

<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY

D = DISPLACEMENT

N = NORMAL FORCE

V = SHEAR FORCE

M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 476 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว M

Date : 08-20-1994
Time : 08:31:50

OPTIONS

<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE

W = WINDOW SCALE

Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 477 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:32:00

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N

WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N

MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 478 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter

จากรูปที่ 514 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 4 เเคะ Enter

จากรูปที่ 515 แสดงผลทางจอภาพ เเคะ O

จากรูปที่ 516 และ 517 แสดงตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 4 แต่ละหน้าจอเเคะ

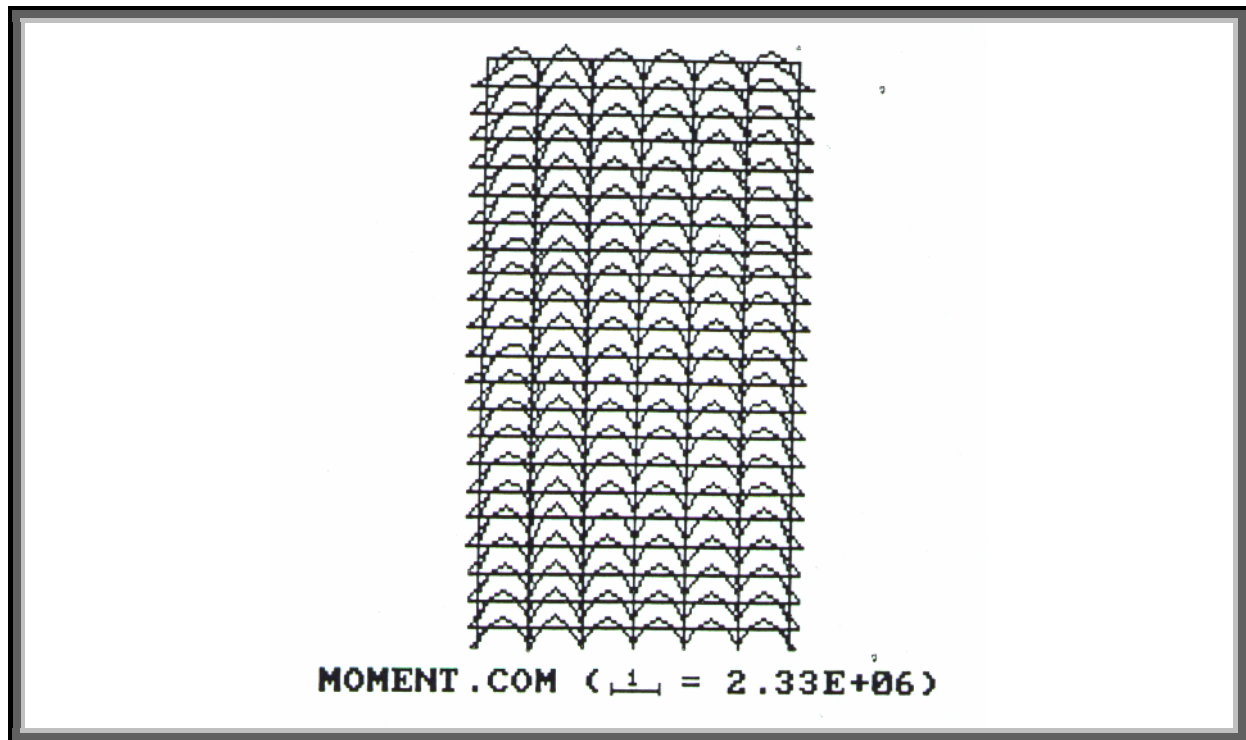
ปุ่มใดๆ เพื่อเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ จนหมด

จากรูปที่ 518 เเคะตัว L เพื่อเลือกวัสดุ

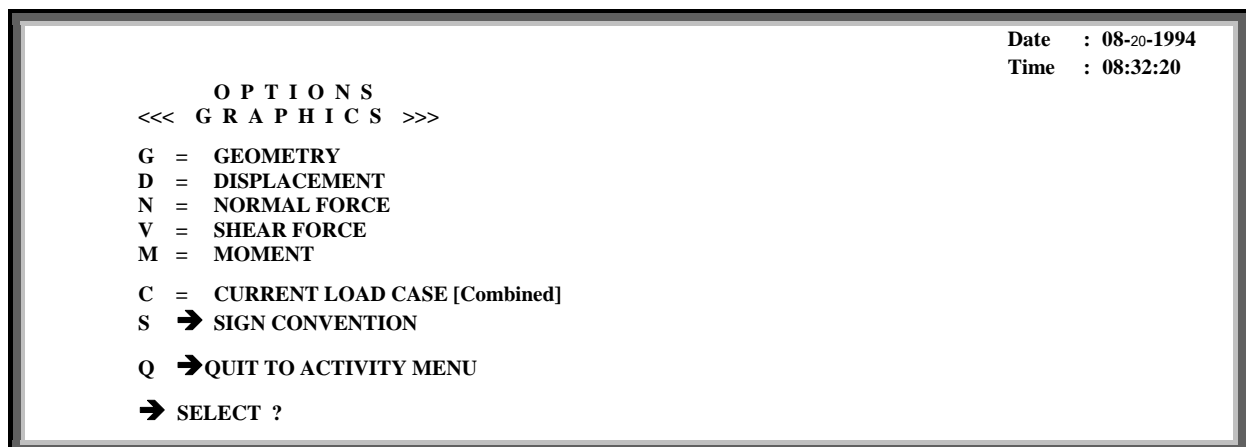
จากรูปที่ 519 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 5 เเคะ Enter

จากรูปที่ 520 แสดงผลทางจอภาพ เเคะตัว O

จากรูปที่ 521 และ 522 แสดงตัวอย่างของแรงในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 5 แต่ละหน้าจอเกาะปุ่มใดๆ เพื่อเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ จนหมด



รูปที่ 479 แสดงภาพโมเมนต์ตัดในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



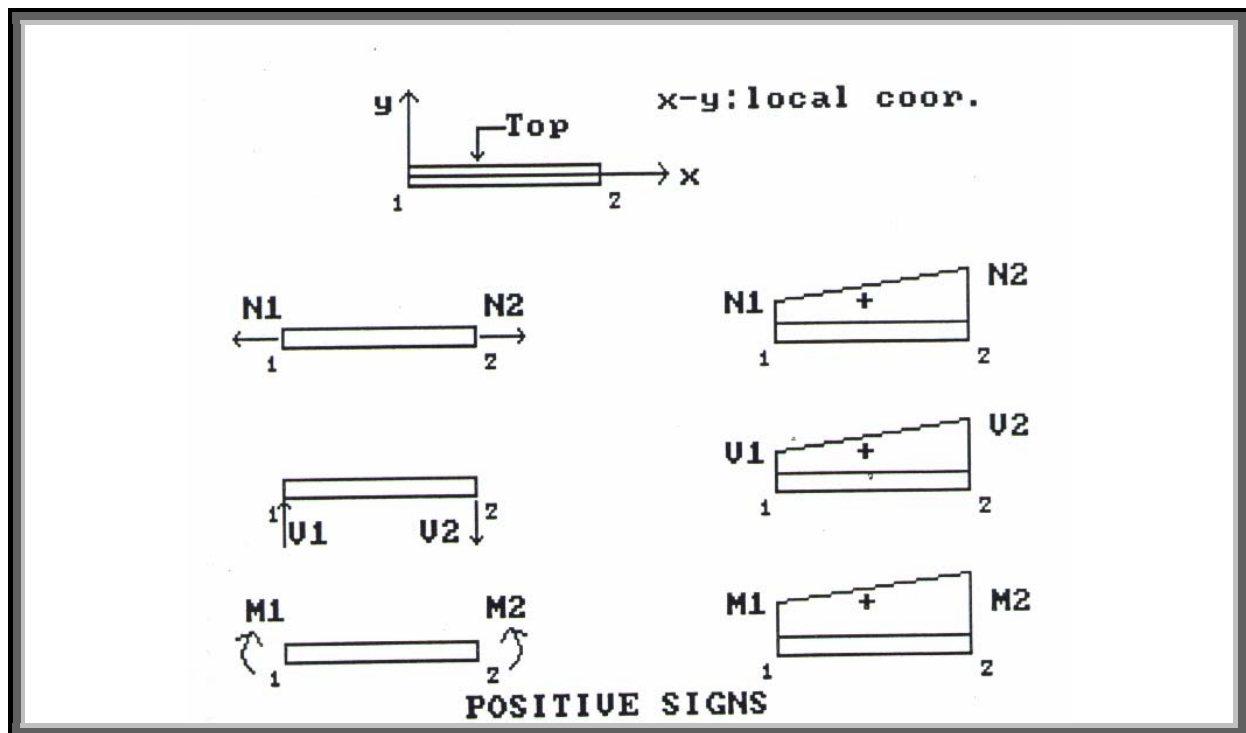
รูปที่ 480 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เกาะตัว S

จากรูปที่ 523 เกาะ Q เพื่อเลิกจากการแสดงแรงในชิ้นส่วน

จากรูปที่ 524 เกาะตัว R เพื่อแสดงแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับ

จากรูปที่ 525 แสดงผลทางจอภาพเกาะตัว O

จากรูปที่ 526 เป็นแรงปฏิกิริยาของจตุรรองรับหรือฐานราก เกาะปุ่มใดๆ



รูปที่ 481 แสดงภาพทิศทางบวกของแรงต่างๆ

Date : 08-20-1994
 Time : 08:32:40

MICROFEAP-II
 (P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
 CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME1

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
 ===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

====→ SELECT ?

รูปที่ 482 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ S

จากรูปที่ 527 เลิกจากการแสดงแรงปฏิกิริยา เคาะ Q

จากรูปที่ 528 เคาะตัว V เพื่อแสดงปริมาณของวัสดุ

จากรูปที่ 529 แสดงผลทางจอภาพ เคาะ O

จากรูปที่ 530 เป็นปริมาณของแต่ละชุดวัสดุ หน่วย ลบ.ชม. เคาะปุ่มใดๆ

จากรูปที่ 531 เคาะตัว Q เลิกแสดงปริมาณ

จากรูปที่ 532 เคาะตัว Q เพื่อกลับ Activity Menu ในรูปที่ 533

Date : 08-20-1994
Time : 08:32:50

O P T I O N S
<<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
C = COMPLETE SOLUTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 483 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์ เคาะ C

Date : 08-20-1994
Time : 08:33:00

E X E C U T I O N O P T I O N S
=====

L = LOAD FACTOR
A = ADDITIONAL SECTIONS
E = EXECUTION

Q → QUIT TO SOLUTION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 484 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เคาะตัว L

L O A D F A C T O R
=====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000
LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.000

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 485 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุด เคาะตัว R เพื่อป้อนค่าใหม่

L O A D F A C T O R
=====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 0.750
LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.750

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 486 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุดที่ป้อนค่าใหม่แล้ว เคาะ Enter

จากรูปที่ 534 แสดงรูปร่าง เคาะตัว G

จากรูปที่ 535 เคาะตัว S แสดงเต็มรูป

จากรูปที่ 536 แสดงทั้งหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node ตอบ Y ทั้งคู่

จากรูปที่ 537 เป็นรูปร่างโครงข้อแข็งที่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node เคาะปุ่มใด ๆ

จากรูปที่ 538 เคาะตัว G เพื่อแสดงรูปร่าง

จากรูปที่ 539 เคาะ S แสดงเต็มรูป

Date : 08-20-1994
 Time : 08:33:30

EXECUTION OPTIONS

=====

L = LOAD FACTOR
 A = ADDITIONAL SECTIONS
 E = EXECUTION
 Q → QUIT TO SOLUTION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 487 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เเคะตัว E สั่งให้เริ่มวิเคราะห์

Date : 08-20-1994
 Time : 08:33:40

R U N N I N G

GLOBAL STIFFNESS MATRIX FORMATION

>> PROJECT : FRAME EXAMPLE

161 Nodes, 286 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)

Number of Equations..... = 462
 Number of Stiffness Blocks..... = 8
 Number of Equation in 1st Block..... = 117
 Maximum Incore Storage Usage..... = 3853

<<< STIFFNESS MATRIX FORMATION BLOCK # 1 >>>

.....

รูปที่ 488 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นแรก

Date : 08-20-1994
 Time : 08:33:50

R U N N I N G

SOLVING STIFFNESS EQUATIONS

Number of Equations..... = 462
 Number of Load Cases..... = 2 (Case 1 2)
 Number of Stiffness Blocks..... = 8
 Maximum Incore Storage Usage..... = 3853

<<< FORWARD REDUCTION OF STIFFNESS BLOCK # 1 >>>

Equation No..... 116

รูปที่ 489 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย

Date : 08-20-1994
 Time : 08:34:00

MICROFEAP-II

(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → UNDEFINED

ACTIVITY MENU :

=====

D = DATA MODE
 S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY
 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM
 ===→ SELECT ?

รูปที่ 490 กลับเข้า ACTIVITY MENU เเคะ R

Date : 08-20-1994
Time : 08:34:10

O P T I O N S

<<< RESULT MODE >>>

D = DISPLACEMENTS FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)
 S = DISPLACEMENTS / STIFFNESS FOR EACH LOAD CASE (Factored)
 C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 491 ตัวเลือกการแสดงผล เคาะตัว C

Date : 08-20-1994
Time : 08:34:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTIONS
 V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 492 ตัวเลือกการแสดงผลลักษณะการวิเคราะห์ เคาะตัว D

Date : 08-20-1994
Time : 08:34:30

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 493 ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เคาะตัว O

- จากรูปที่ 540 แสดงเฉพาะรูปร่าง ตอบ N ทั้งคู่
- จากรูปที่ 541 แสดงรูปร่างโดยไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node เคาะปุ่มใดๆ
- จากรูปที่ 542 เคาะตัว D เพื่อแสดงการโก่งหรือไ้ของโครงสร้าง
- จากรูปที่ 543 เคาะตัว S แสดงเต็มรูป
- จากรูปที่ 544 ตอบ N ทั้งคู่และเคาะ Enter ผ่านอัตราขยาย
- จากรูปที่ 545 แสดงภาพการไ้ของโครงสร้างจากการกระทำของแรง เคาะปุ่มใดๆ
- จากรูปที่ 546 เคาะตัว N เพื่อแสดงแรงตามแนวแกน
- จากรูปที่ 547 เคาะตัว S แสดงเต็มรูป

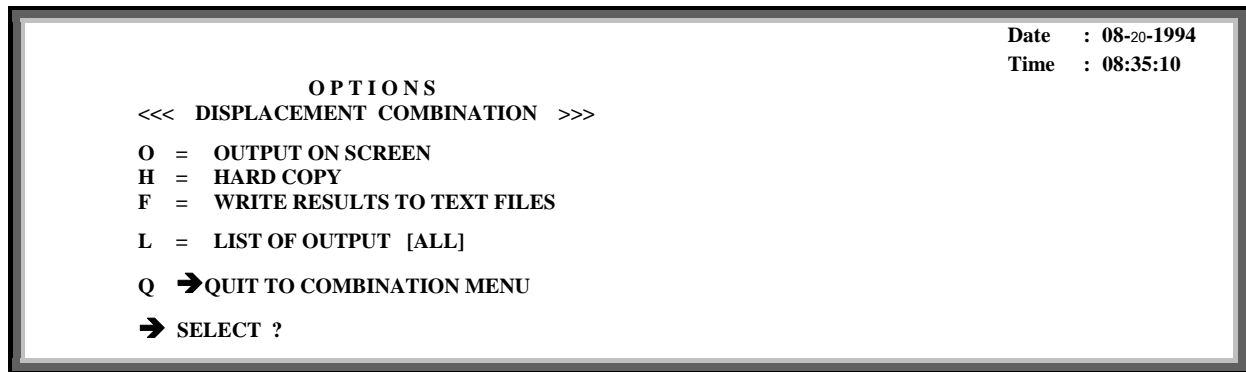
DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75				Time	: 08:34:40
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
2	5.3052D-02	-3.5294D-02	-4.0987D-04		
3	2.1151D-01	-7.5917D-02	-6.3898D-04		
4	4.1688D-01	-1.1495D-01	-7.3501D-04		
5	4.1688D-01	-1.1495D-01	-7.3501D-04		
6	6.4108D-01	-1.5243D-01	-7.7150D-04		
7	8.7093D-01	-1.8835D-01	-7.7686D-04		
8	1.0991D+00	-2.2266D-01	-7.6586D-04		
9	1.5388D+00	-2.8631D-01	-7.2304D-04		
10	1.7458D+00	-3.1554D-01	-6.9047D-04		
11	1.9420D+00	-3.4298D-01	-6.5578D-04		
12	2.1271D+00	-3.6857D-01	-6.2035D-04		
13	2.3011D+00	-3.9226D-01	-5.8543D-04		
14	2.4648D+00	-4.1400D-01	-5.5815D-04		
15	2.6241D+00	-4.3375D-01	-5.6463D-04		
16	2.7747D+00	-4.6035D-01	-5.8407D-04		
17	2.9121D+00	-4.8388D-01	-5.2365D-04		
18	3.0302D+00	-5.0425D-01	-4.6899D-04		
19	3.1299D+00	-5.2137D-01	-4.1508D-04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 494 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

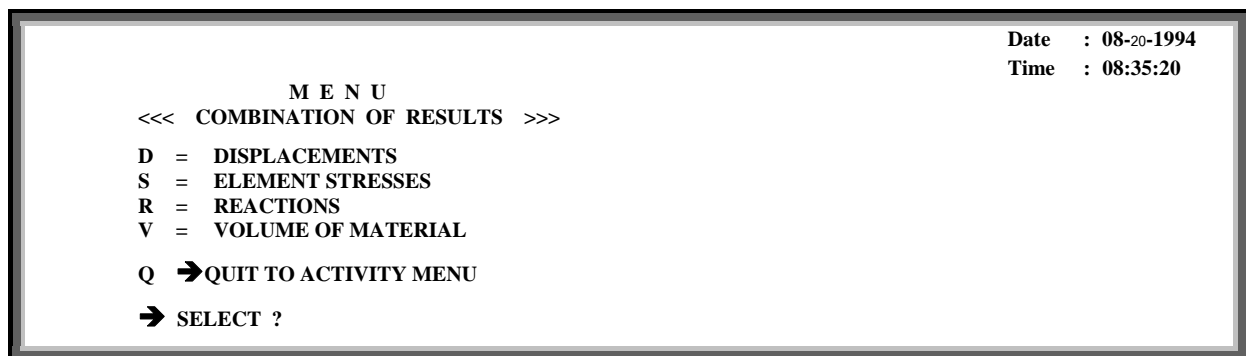
DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : 1/0				Time	: 08:34:50
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
20	3.2112D+00	-5.3516D-01	-3.5958D-04		
21	3.2736D+00	-5.4554D-01	-3.0257D-04		
22	3.3183D+00	-5.5243D-01	-2.6073D-04		
23	3.3819D+00	-5.5578D-01	-5.2172D-04		
24	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
25	5.3778D-02	-6.5704D-02	-3.7225D-04		
26	2.1156D-01	-1.4068D-01	-5.9328D-04		
27	4.1639D-01	-2.1183D-01	-6.8798D-04		
28	6.4023D-01	-2.7920D-01	-7.2338D-04		
29	8.6964D-01	-3.4284D-01	-7.2903D-04		
30	1.0976D+00	-4.0277D-01	-7.1919D-04		
31	1.3207D+00	-4.5903D-01	-7.0130D-04		
32	1.5367D+00	-5.1166D-01	-6.7657D-04		
33	1.7434D+00	-5.6068D-01	-6.4604D-04		
34	1.9396D+00	-6.0613D-01	-6.1274D-04		
35	2.1247D+00	-6.4802D-01	-5.7854D-04		
36	2.2988D+00	-6.8638D-01	-5.4557D-04		
37	2.4630D+00	-7.2123D-01	-5.1889D-04		
38	2.6195D+00	-7.5259D-01	-4.9699D-04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 495 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

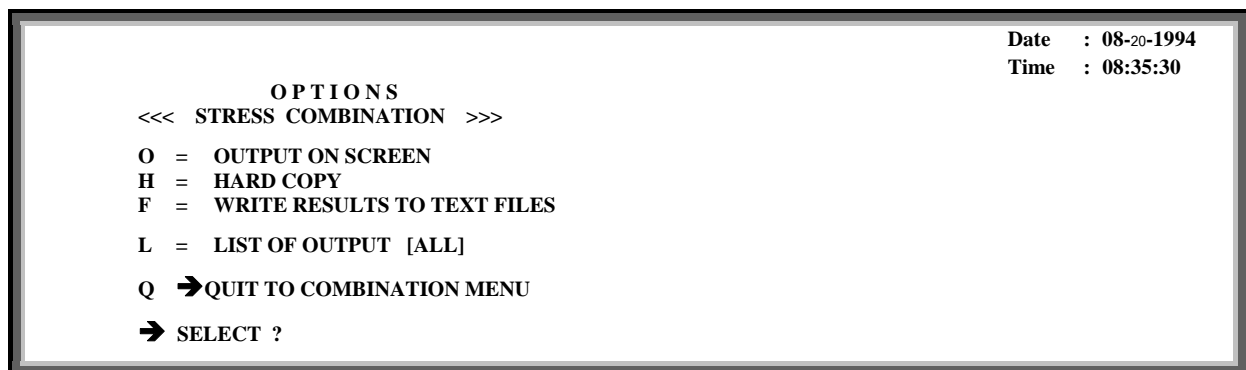
- จากรูปที่ 548 ตอบ N ทั้งคู่ และเคาะ Enter ผ่านการขยาย
- จากรูปที่ 549 เป็นแรงตามแนวแกนชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ
- จากรูปที่ 550 เคาะตัว V เพื่อแสดงแรงเฉือน
- จากรูปที่ 551 เคาะตัว S แสดงเต็มรูป
- จากรูปที่ 552 ตอบ N ทั้งคู่ และเคาะ Enter ผ่านอัตราขยาย
- จากรูปที่ 553 เป็นแรงเฉือนในชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ



รูปที่ 496 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เเคะตัว Q



รูปที่ 497 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว S



รูปที่ 498 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เเคะตัว L

จากรูปที่ 554 เเคะตัว M เพื่อแสดงโมเมนต์ในชิ้นส่วน
จากรูปที่ 555 เเคะตัว S แสดงเต็มรูป
จากรูปที่ 556 ตอบ N ทั้งคู่ และเเคะ Enter ผ่านอัตราขยาย
จากรูปที่ 557 แสดงภาพโมเมนต์คัตในชิ้นส่วน เเคะปุ่มใดๆ
จากรูปที่ 558 เเคะ S เพื่อแสดงเครื่องหมายบวกของค่าต่างๆ
จากรูปที่ 559 แสดงเครื่องหมายบวกของค่าต่างๆ เเคะปุ่มใดๆ
จากรูปที่ 560 กลับเข้า Activity Menu จะเลิกงานแล้ว เเคะ E

Date : 08-20-1994
Time : 08:35:40

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 1

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 499 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 1 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:35:50

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [1]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 500 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

Date : 08-20-1994
Time : 08:36:00

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>						
LOAD FACTOR : .75/.75						
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)
155	1		0.00	4.2489D+02	7.2829D+03	-5.3379D+05
			150.00	4.2489D+02	3.7459D+03	2.9338D+05
			300.00	4.2489D+02	-2.0411D+03	4.7749D+05
			450.00	4.2489D+02	-5.5781D+03	-9.3948D+04
			600.00	4.2489D+02	-9.1151D+03	-1.1959D+06
156	1		0.00	3.1141D+01	6.6939D+03	-3.5566D+05
			150.00	3.1141D+01	3.1569D+03	3.8315D+05
			300.00	3.1141D+01	-2.6301D+03	4.7891D+05
			450.00	3.1141D+01	-6.1671D+03	-1.8088D+05
			600.00	3.1141D+01	-9.7041D+03	-1.3712D+06
157	1		0.00	-2.8233D+02	6.5471D+03	-3.1138D+05
			150.00	-2.8233D+02	3.0101D+03	4.0541D+05
			300.00	-2.8233D+02	-2.7769D+03	4.7914D+05
			450.00	-2.8233D+02	-6.3139D+03	-2.0268D+05
			600.00	-2.8233D+02	-9.8509D+03	-1.4150D+06
158	1		0.00	-5.0100D+02	6.5958D+03	-3.2579D+05
			150.00	-5.0100D+02	3.0588D+03	3.9830D+05
			300.00	-5.0100D+02	-2.7282D+03	4.7933D+05
			450.00	-5.0100D+02	-6.2652D+03	-1.9518D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 501 แสดงผลแรงและโมเมนต์

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:36:10
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
158	1		600.00	-5.0100D+02	-9.8022D+03	-1.4002D+06		
159	1		0.00	-7.5534D+02	6.7386D+03	-3.6869D+05		
			150.00	-7.5534D+02	3.2016D+03	3.7682D+05		
			300.00	-7.5534D+02	-2.5854D+03	4.7928D+05		
			450.00	-7.5534D+02	-6.1224D+03	-1.7381D+05		
			600.00	-7.5534D+02	-9.6594D+03	-1.3574D+06		
156	1		0.00	-8.4344D+02	6.9250D+03	-4.2483D+05		
			150.00	-8.4344D+02	3.3880D+03	3.4865D+05		
			300.00	-8.4344D+02	-2.3990D+03	4.7908D+05		
			450.00	-8.4344D+02	-5.9360D+03	-1.4604D+05		
			600.00	-8.4344D+02	-9.4730D+03	-1.3017D+06		
157	1		0.00	-9.4206D+02	7.1251D+03	-4.8480D+05		
			150.00	-9.4206D+02	3.5881D+03	3.1870D+05		
			300.00	-9.4206D+02	-2.1989D+03	4.7915D+05		
			450.00	-9.4206D+02	-5.7359D+03	-1.1596D+05		
			600.00	-9.4206D+02	-9.2729D+03	-1.2416D+06		
158	1		0.00	-1.2276D+03	7.3396D+03	-5.4925D+05		
			150.00	-1.2276D+03	3.8026D+03	2.8642D+05		
			300.00	-1.2276D+03	-1.9844D+03	4.7904D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 502 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:36:20
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [1]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 503 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:36:20
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [1]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		
=====			
> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 2			
=====			
Press <ENTER KEY> to use the current data			

รูปที่ 504 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 2 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:36:40

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [2]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 505 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time : 08:36:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)	
)	15	2	0.00	-7.4698D+04	-2.4414D+03	3.4983D+05	
)			75.00	-7.4698D+04	-2.4414D+03	1.6672D+05	
)			150.00	-7.4698D+04	-2.4414D+03	-1.6382D+04	
)			225.00	-7.4698D+04	-2.4414D+03	-1.9949D+05	
)			300.00	-7.4698D+04	-2.4414D+03	-3.8259D+05	
)	16	2	0.00	-6.6080D+04	-3.2242D+03	5.3453D+05	
)			75.00	-6.6080D+04	-3.2242D+03	2.9272D+05	
)			150.00	-6.6080D+04	-3.2242D+03	5.0902D+04	
)			225.00	-6.6080D+04	-3.2242D+03	-1.9091D+05	
)			300.00	-6.6080D+04	-3.2242D+03	-4.3273D+05	
)	17	2	0.00	-5.7203D+04	-3.4608D+03	5.6517D+05	
)			75.00	-5.7203D+04	-3.4608D+03	3.0561D+05	
)			150.00	-5.7203D+04	-3.4608D+03	4.6046D+04	
)			225.00	-5.7203D+04	-3.4608D+03	-2.1351D+05	
)			300.00	-5.7203D+04	-3.4608D+03	-4.7307D+05	
)	18	2	0.00	-4.8079D+04	-3.6961D+03	5.9983D+05	
)			75.00	-4.8079D+04	-3.6961D+03	3.2262D+05	
)			150.00	-4.8079D+04	-3.6961D+03	4.5411D+04	
)			225.00	-4.8079D+04	-3.6961D+03	-2.3180D+05	
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====							

รูปที่ 506 แสดงผลแรงและโมเมนต์

จากรูปที่ 561 เป็นรายงานการใช้เวลา ในส่วนของ Starting และ Finishing อาจจะเป็นอย่างอื่น แต่ Elapsing ส่วนการคำนวณน่าจะเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน แต่การป้อนข้อมูลอาจจะมากกว่าได้

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:37:00
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
18	2		300.00	-4.8079D+04	-3.6961D+03	-5.0901D+05		
19	2		0.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	6.3454D+05		
			75.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	3.4064D+05		
			150.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	4.6749D+05		
			225.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	-2.4715D+05		
			300.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	-5.4104D+05		
20	2		0.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	6.7141D+05		
			75.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	3.5972D+05		
			150.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	4.8032D+04		
			225.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	-2.6366D+05		
			300.00	-3.8722D+04	-3.9186D+03	-5.7535D+05		
21	2		0.00	-1.9333D+04	-4.4624D+03	7.0461D+05		
			75.00	-1.9333D+04	-4.4624D+03	3.6992D+05		
			150.00	-1.9333D+04	-4.4624D+03	3.5240D+04		
			225.00	-1.9333D+04	-4.4624D+03	-2.9944D+05		
			300.00	-1.9333D+04	-4.4624D+03	-6.3413D+05		
22	2		0.00	-9.4069D+03	-6.0450D+03	6.8689D+05		
			75.00	-9.4069D+03	-6.0450D+03	2.3352D+05		
			150.00	-9.4069D+03	-6.0450D+03	-2.1986D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 507 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:37:10
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [2]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 508 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:37:20
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [2]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		
=====			
> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 3			
=====			
Press <ENTER KEY> to use the current data			

รูปที่ 509 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 3 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:37:30

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [3]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 510 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>						Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75						Time : 08:37:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)
103	3		0.00	-1.1535D+05	2.8056D+03	-3.7274D+05
			75.00	-1.1535D+05	2.8056D+03	-1.6232D+05
			150.00	-1.1535D+05	2.8056D+03	4.8096D+04
			225.00	-1.1535D+05	2.8056D+03	2.5851D+05
			300.00	-1.1535D+05	2.8056D+03	4.6893D+05
104	3		0.00	-1.0098D+05	2.3571D+03	-3.0840D+05
			75.00	-1.0098D+05	2.3571D+03	-1.3162D+05
			150.00	-1.0098D+05	2.3571D+03	4.5159D+04
			225.00	-1.0098D+05	2.3571D+03	2.2194D+05
			300.00	-1.0098D+05	2.3571D+03	3.9872D+05
105	3		0.00	-8.6584D+04	2.0314D+03	-3.6325D+05
			75.00	-8.6584D+04	2.0314D+03	-1.1090D+05
			150.00	-8.6584D+04	2.0314D+03	4.1456D+04
			225.00	-8.6584D+04	2.0314D+03	1.9381D+05
			300.00	-8.6584D+04	2.0314D+03	3.4616D+05
106	3		0.00	-7.2186D+04	1.6719D+03	-2.0897D+05
			75.00	-7.2186D+04	1.6719D+03	-8.3577D+04
			150.00	-7.2186D+04	1.6719D+03	4.1818D+04
			225.00	-7.2186D+04	1.6719D+03	1.6721D+05
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====						

รูปที่ 511 แสดงผลแรงและโมเมนต์

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:37:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
106	3		300.00	-7.2186D+04	1.6719D+03	2.9261D+05		
107	3		0.00	-5.7783D+04	1.3097D+03	-1.5546D+05		
			75.00	-5.7783D+04	1.3097D+03	-5.7230D+04		
			150.00	-5.7783D+04	1.3097D+03	4.1001D+04		
			225.00	-5.7783D+04	1.3097D+03	1.3923D+05		
			300.00	-5.7783D+04	1.3097D+03	2.3746D+05		
108	3		0.00	-4.3377D+04	9.7043D+02	-1.0591D+05		
			75.00	-4.3377D+04	9.7043D+02	-3.3131D+04		
			150.00	-4.3377D+04	9.7043D+02	3.9652D+04		
			225.00	-4.3377D+04	9.7043D+02	1.1244D+05		
			300.00	-4.3377D+04	9.7043D+02	1.8522D+05		
109	3		0.00	-2.8973D+04	7.3752D+02	-5.7948D+04		
			75.00	-2.8973D+04	7.3752D+02	-2.6350D+03		
			150.00	-2.8973D+04	7.3752D+02	5.2679D+04		
			225.00	-2.8973D+04	7.3752D+02	1.0799D+05		
			300.00	-2.8973D+04	7.3752D+02	1.6331D+05		
110	3		0.00	-1.4515D+04	1.2355D+02	5.0177D+04		
			75.00	-1.4515D+04	1.2355D+02	4.0911D+04		
			150.00	-1.4515D+04	1.2355D+02	3.1644D+04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 512 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:38:00
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [3]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 513 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:38:10
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [3]	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		
=====			
> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 4			
=====			
Press <ENTER KEY> to use the current data			

รูปที่ 514 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 4 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:38:20

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [4]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 515 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

Date : 08-20-1994
Time : 08:38:30

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>						
LOAD FACTOR : .75/.75						
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)
)	1	4	0.00	-1.7839D+05	1.1911D+03	-1.5473D+06
)			62.50	-1.7839D+05	1.1911D+03	-1.4728D+06
)			125.00	-1.7839D+05	1.1911D+03	-1.3984D+06
)			187.50	-1.7839D+05	1.1911D+03	-1.3239D+06
)			250.00	-1.7839D+05	1.1911D+03	-1.2495D+06
)	2	4	0.00	-1.7111D+05	4.2873D+02	-7.1569D+05
)			75.00	-1.7111D+05	4.2873D+02	-6.8353D+05
)			150.00	-1.7111D+05	4.2873D+02	-6.5138D+05
)			225.00	-1.7111D+05	4.2873D+02	-6.1922D+05
)			300.00	-1.7111D+05	4.2873D+02	-5.8707D+05
)	3	4	0.00	-1.6441D+05	-2.7741D+02	-2.3140D+05
)			75.00	-1.6441D+05	-2.7741D+02	-2.5221D+05
)			150.00	-1.6441D+05	-2.7741D+02	-2.7302D+05
)			225.00	-1.6441D+05	-2.7741D+02	-2.9382D+05
)			300.00	-1.6441D+05	-2.7741D+02	-3.1463D+05
)	4	4	0.00	-1.5787D+05	-6.7007D+02	-3.2535D+03
)			75.00	-1.5787D+05	-6.7007D+02	-5.3509D+04
)			150.00	-1.5787D+05	-6.7007D+02	-1.0376D+05
)			225.00	-1.5787D+05	-6.7007D+02	-1.5402D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 516 แสดงผลแรงและโมเมนต์

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:38:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
4	4		300.00	-1.5787D+05	-6.7007D+02	-2.0428D+05		
5	4		0.00	-1.5127D+05	-9.1163D+02	1.2152D+05		
			75.00	-1.5127D+05	-9.1163D+02	5.3144D+04		
			150.00	-1.5127D+05	-9.1163D+02	-1.5229D+04		
			225.00	-1.5127D+05	-9.1163D+02	-8.3602D+04		
			300.00	-1.5127D+05	-9.1163D+02	-1.5197D+05		
6	4		0.00	-1.4453D+05	-1.2363D+03	2.1672D+05		
			75.00	-1.4453D+05	-1.2363D+03	1.2400D+05		
			150.00	-1.4453D+05	-1.2363D+03	3.1281D+04		
			225.00	-1.4453D+05	-1.2363D+03	-6.1438D+04		
			300.00	-1.4453D+05	-1.2363D+03	-1.5416D+05		
7	4		0.00	-1.3761D+05	-1.4729D+03	2.7067D+05		
			75.00	-1.3761D+05	-1.4729D+03	1.6020D+05		
			150.00	-1.3761D+05	-1.4729D+03	4.9740D+04		
			225.00	-1.3761D+05	-1.4729D+03	-6.0724D+04		
			300.00	-1.3761D+05	-1.4729D+03	-1.7119D+05		
8	4		0.00	-1.3048D+05	-1.6109D+03	3.1361D+05		
			75.00	-1.3048D+05	-1.6109D+03	1.9279D+05		
			150.00	-1.3048D+05	-1.6109D+03	7.1983D+04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 517 แสดงผลแรงและโมเมนต์

OPTIONS		Date	: 08-20-1994
<<< STRESS COMBINATION >>>		Time	: 08:38:50
O	= OUTPUT ON SCREEN		
H	= HARD COPY		
F	= WRITE RESULTS TO TEXT FILES		
L	= LIST OF OUTPUT [4]		
Q	→ QUIT TO COMBINATION MENU		
→	SELECT ?		

รูปที่ 518 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว L

Date : 08-20-1994
Time : 08:39:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [4]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 5

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 519 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 5 เคาะ Enter

Date : 08-20-1994
Time : 08:39:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [5]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 520 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>						Date : 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75						Time : 08:39:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)
89	5		0.00	-3.1510D+05	5.1758D+03	-1.9131D+06
			62.50	-3.1510D+05	5.1758D+03	-1.5896D+06
			125.00	-3.1510D+05	5.1758D+03	-1.2662D+06
			187.50	-3.1510D+05	5.1758D+03	-9.4267D+05
			250.00	-3.1510D+05	5.1758D+03	-6.1918D+05
90	5		0.00	-3.0094D+05	5.2117D+03	-1.3960D+06
			75.00	-3.0094D+05	5.2117D+03	-1.0051D+06
			150.00	-3.0094D+05	5.2117D+03	-6.1424D+05
			225.00	-3.0094D+05	5.2117D+03	-2.2336D+05
			300.00	-3.0094D+05	5.2117D+03	1.6752D+05
91	5		0.00	-2.8676D+05	5.2894D+03	-1.0586D+06
			75.00	-2.8676D+05	5.2894D+03	-6.6191D+05
			150.00	-2.8676D+05	5.2894D+03	-2.6521D+05
			225.00	-2.8676D+05	5.2894D+03	1.3150D+05
92	5		0.00	-2.7257D+05	5.2734D+03	-8.8876D+05
			75.00	-2.7257D+05	5.2734D+03	-4.9326D+05
			150.00	-2.7257D+05	5.2734D+03	-9.7760D+04
			225.00	-2.7257D+05	5.2734D+03	2.9774D+05
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====						

รูปที่ 521 แสดงผลแรงและโมเมนต์

STRESS COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>							Date	: 08-20-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:39:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
) 92	5		300.00	-2.7257D+05	5.2734D+03	6.9324D+05		
) 93	5		0.00	-2.5836D+05	5.1757D+03	-7.9009D+05		
)			75.00	-2.5836D+05	5.1757D+03	-4.0192D+05		
)			150.00	-2.5836D+05	5.1757D+03	-1.3740D+04		
)			225.00	-2.5836D+05	5.1757D+03	3.7444D+05		
)			300.00	-2.5836D+05	5.1757D+03	7.6262D+05		
) 94	5		0.00	-2.4413D+05	5.0329D+03	-7.2472D+05		
)			75.00	-2.4413D+05	5.0329D+03	-3.4725D+05		
)			150.00	-2.4413D+05	5.0329D+03	3.0212D+04		
)			225.00	-2.4413D+05	5.0329D+03	4.0768D+05		
)			300.00	-2.4413D+05	5.0329D+03	7.8514D+05		
) 95	5		0.00	-2.2988D+05	4.8613D+03	-6.7343D+05		
)			75.00	-2.2988D+05	4.8613D+03	-3.0883D+05		
)			150.00	-2.2988D+05	4.8613D+03	5.5763D+04		
)			225.00	-2.2988D+05	4.8613D+03	4.2036D+05		
)			300.00	-2.2988D+05	4.8613D+03	7.8496D+05		
) 96	5		0.00	-2.1561D+05	4.6615D+03	-6.2583D+05		
)			75.00	-2.1561D+05	4.6615D+03	-2.7621D+05		
)			150.00	-2.1561D+05	4.6615D+03	7.3404D+04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 522 แสดงผลแรงและโมเมนต์

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:39:40
O P T I O N S			
<<< STRESS COMBINATION >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
L	=	LIST OF OUTPUT [5]	
Q	➔	QUIT TO COMBINATION MENU	
➔	SELECT ?		

รูปที่ 523 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว Q

		Date	: 08-20-1994
		Time	: 08:39:50
M E N U			
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>			
D	=	DISPLACEMENTS	
S	=	ELEMENT STRESSES	
R	=	REACTIONS	
V	=	VOLUME OF MATERIAL	
Q	➔	QUIT TO ACTIVITY MENU	
➔	SELECT ?		

รูปที่ 524 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว R

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:00

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 525 ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ O

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:10

SUPPORT REACTIONS <2D-FRAME SYSTEM>
LOAD FACTOR : .75/.75

NODE	1-REACTION (kg)	2-REACTION (kg)	3-REACTION (kg-cm)
) 1	-1.1911D+03	1.7839D+05	1.5473D+06
) 24	-4.7471D+03	3.3209D+05	1.8634D+06
) 47	-5.5249D+03	3.2803D+05	1.9404D+06
) 70	-5.1893D+03	3.1423D+05	1.9149D+06
) 93	-5.1758D+03	3.1510D+05	1.9131D+06
) 116	-5.2002D+03	3.2696D+05	1.9128D+06
) 139	-6.1816D+03	2.5723D+05	1.9874D+06

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 526 แสดงผลแรงปฏิกิริยาที่ฐานราก เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:20

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 527 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:30

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 528 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลลัพท์การวิเคราะห์ เคาะตัว V

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:40

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 529 ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ O

Date : 08-20-1994
Time : 08:40:50

VOLUME OF MATERIALS <2D-FRAME SYSTEM>

SETS	VOLUME (cm ³)
1	1.1880D+08
2	3.4560D+07
3	2.5920D+07
4	8.9640D+07
5	6.7230D+07

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 530 แสดงผลปริมาตรของวัสดุ 5 ชุด เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-20-1994
Time : 08:41:00

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

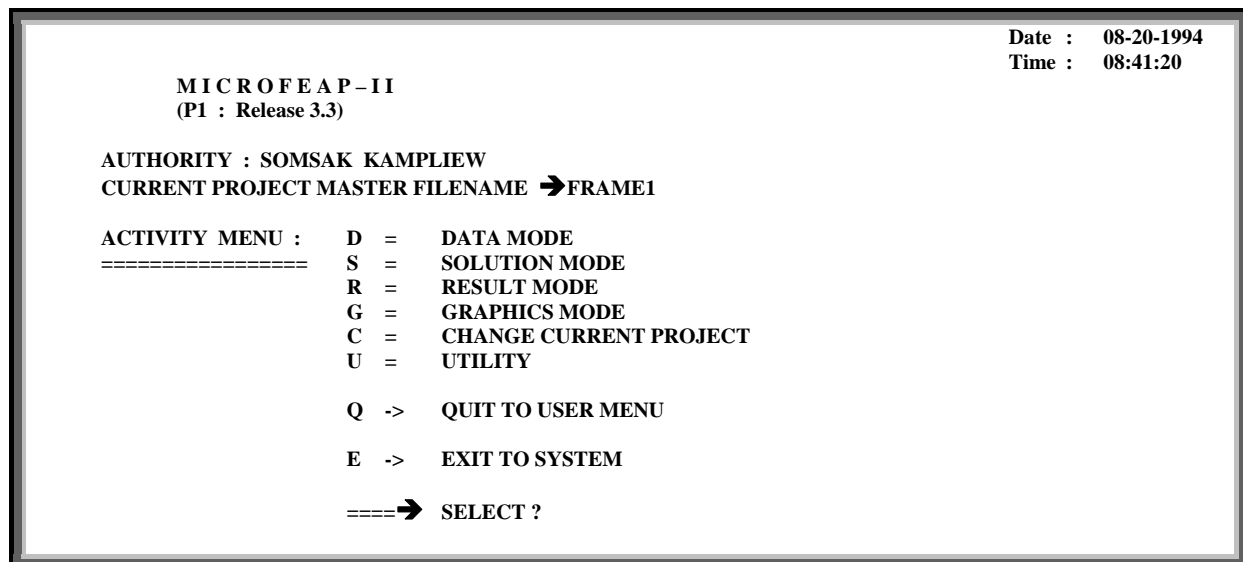
รูปที่ 531 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ Q

Date : 08-20-1994
Time : 08:41:10

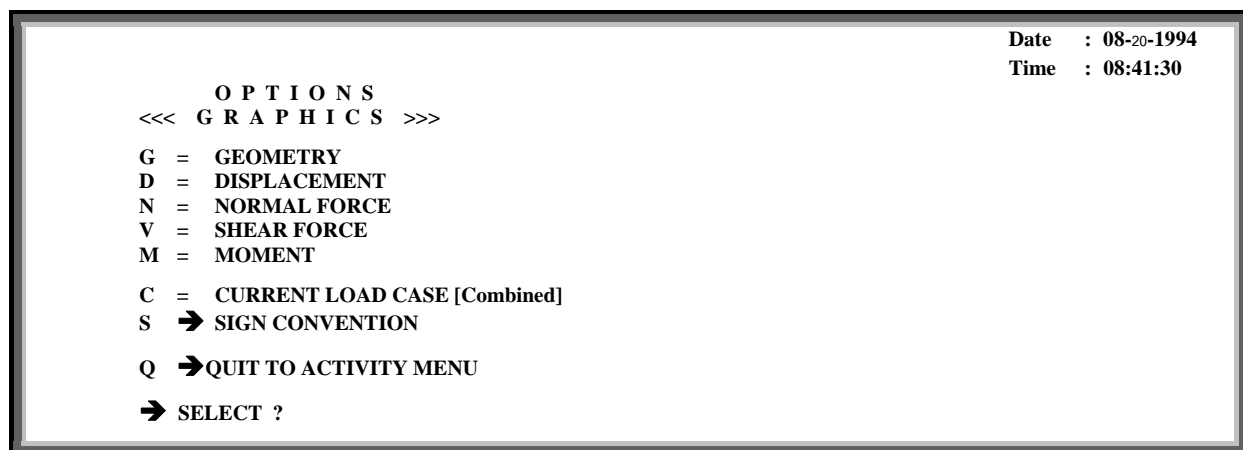
M E N U
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

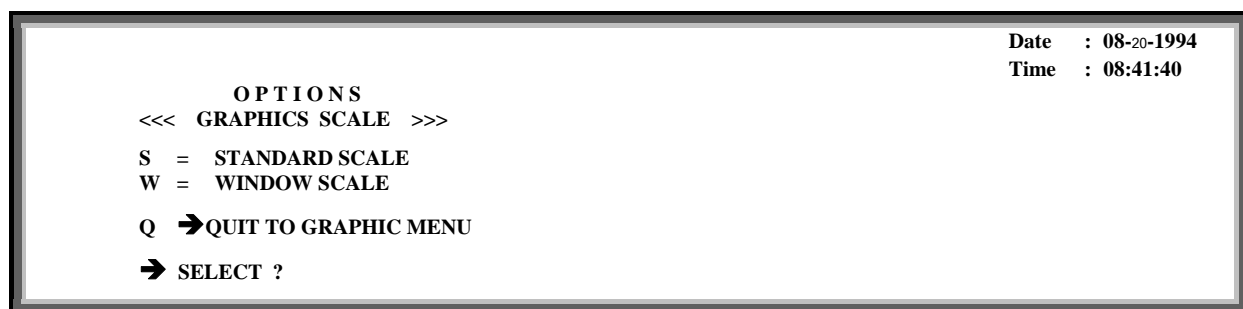
รูปที่ 532 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว Q



รูปที่ 533 ACTIVITY MENU



รูปที่ 534 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว G



รูปที่ 535 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

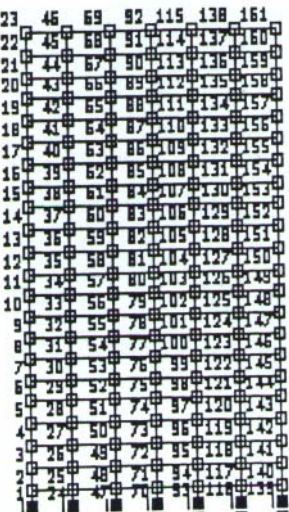
WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y

Date : 08-20-1994

Time : 08:41:50

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 536 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



GEOMETRY (1 = 5.46E+02)

รูปที่ 537 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node ด้วย

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

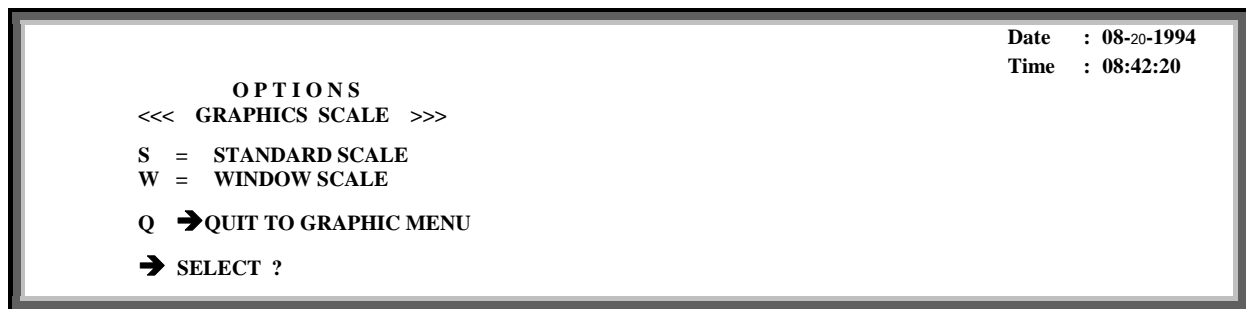
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

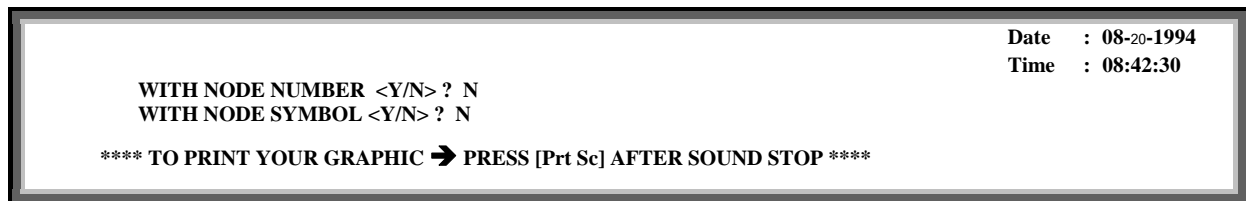
Date : 08-20-1994

Time : 08:42:10

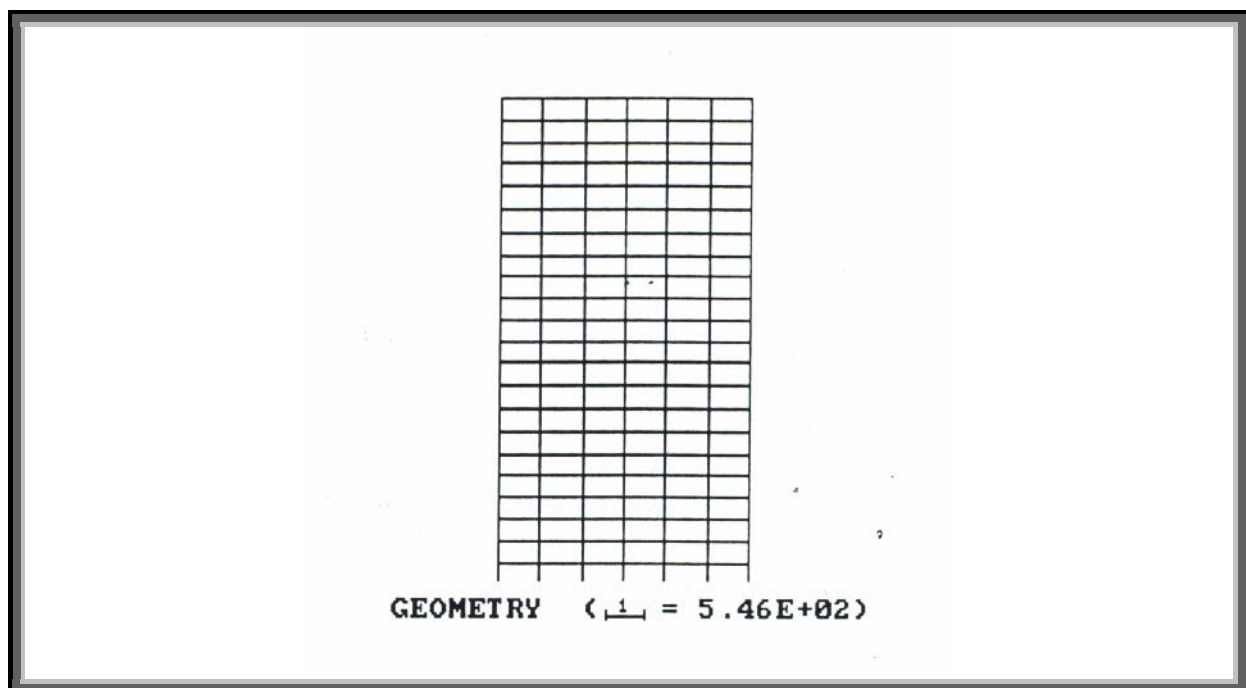
รูปที่ 538 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว G



รูปที่ 539 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะ S



รูปที่ 540 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



รูปที่ 541 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-20-1994
Time : 08:42:50

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 542 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว D

Date : 08-20-1994
Time : 08:43:00

O P T I O N S
<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE

Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

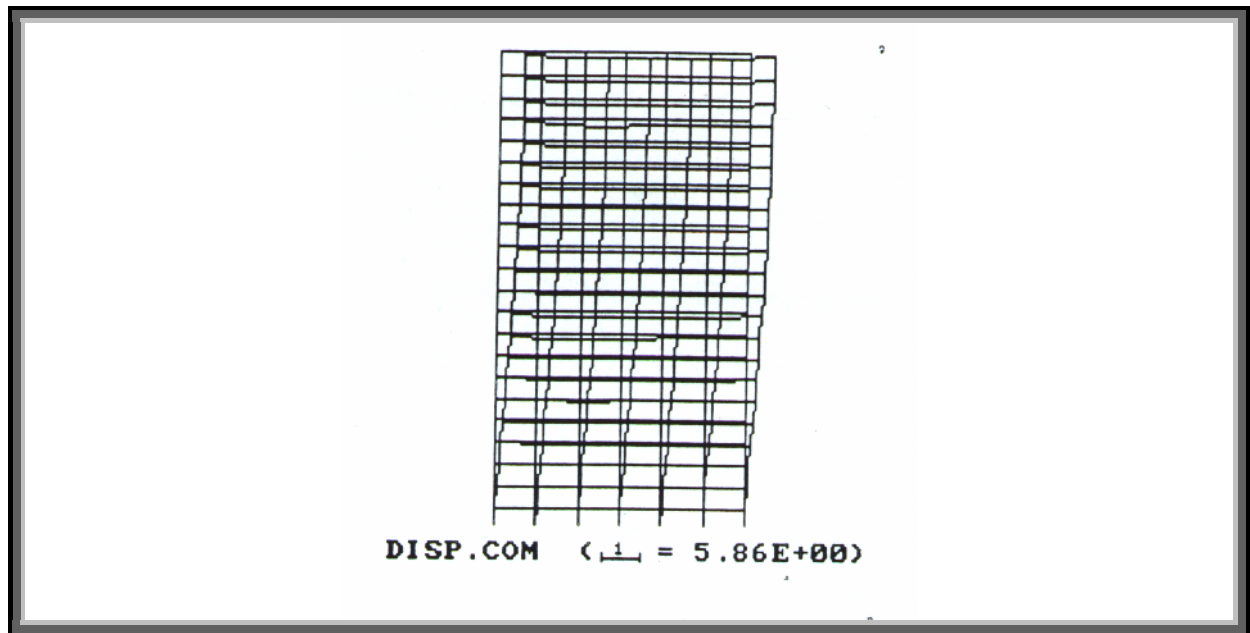
รูปที่ 543 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:43:10

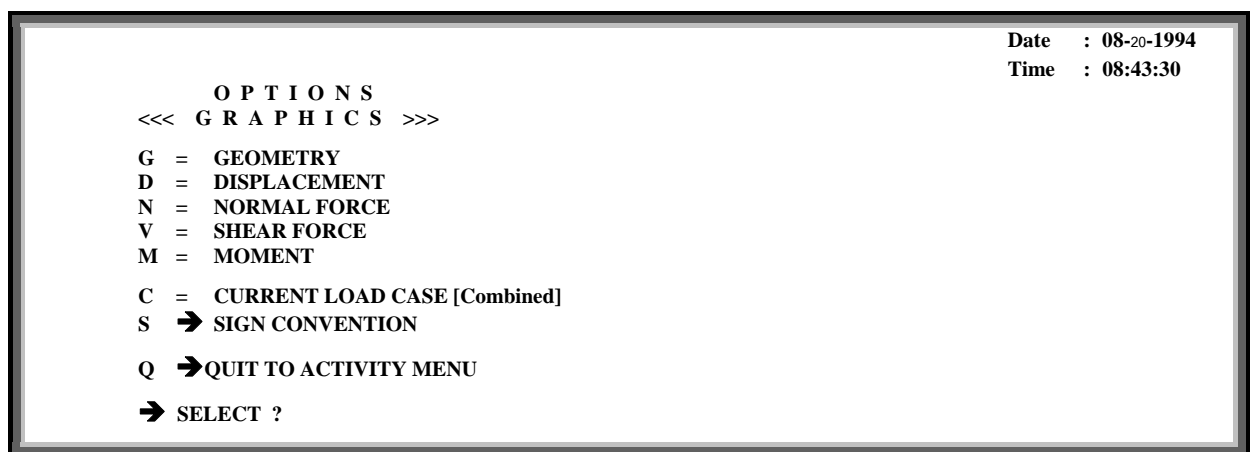
WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 544 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



รูปที่ 545 แสดงภาพการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node



รูปที่ 546 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว N

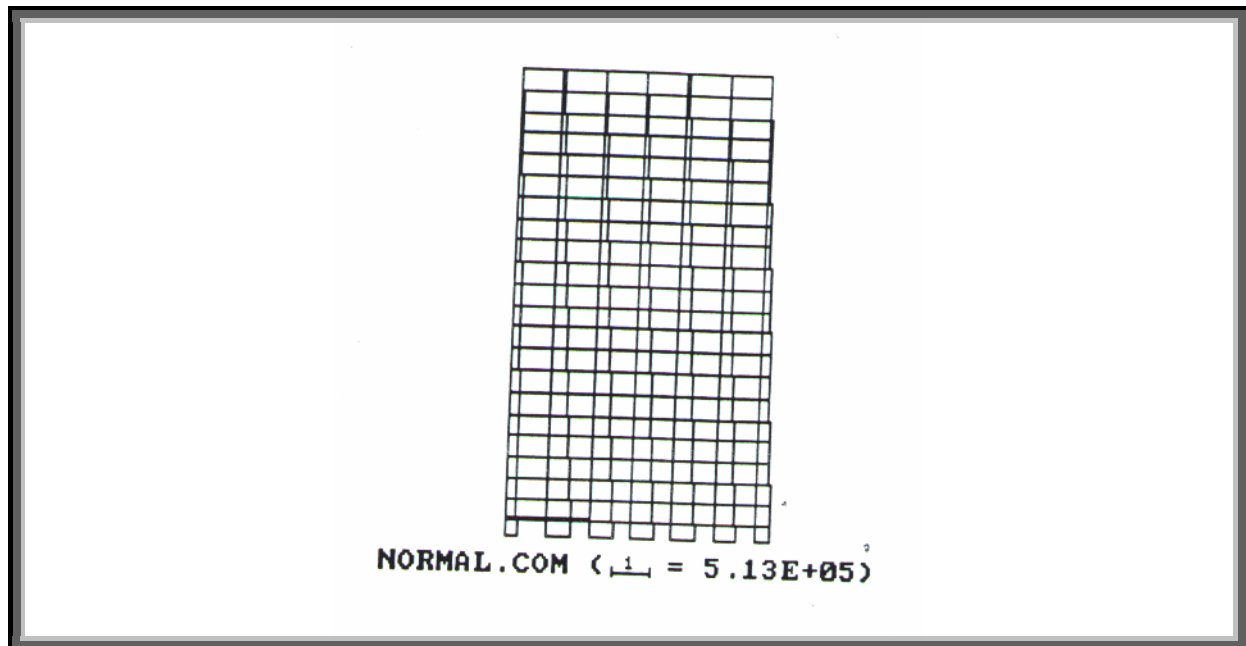


รูปที่ 547 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:43:50

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =
**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 548 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เคาะ Enter



รูปที่ 549 แสดงภาพแรงตามแนวแกนขึ้นส่วนโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-20-1994
Time : 08:44:10

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

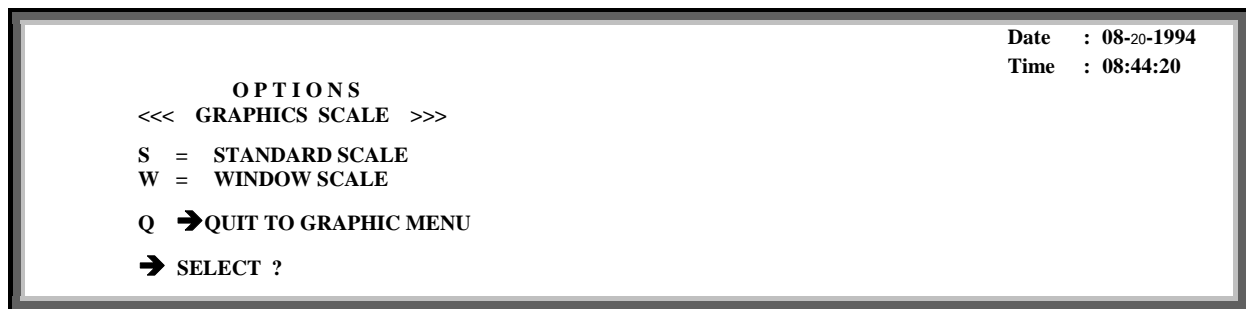
G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

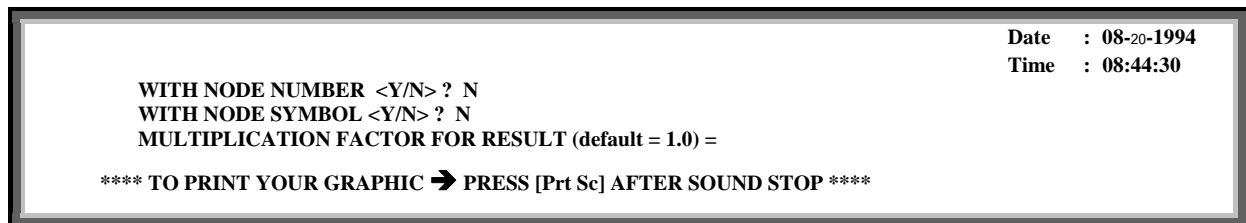
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

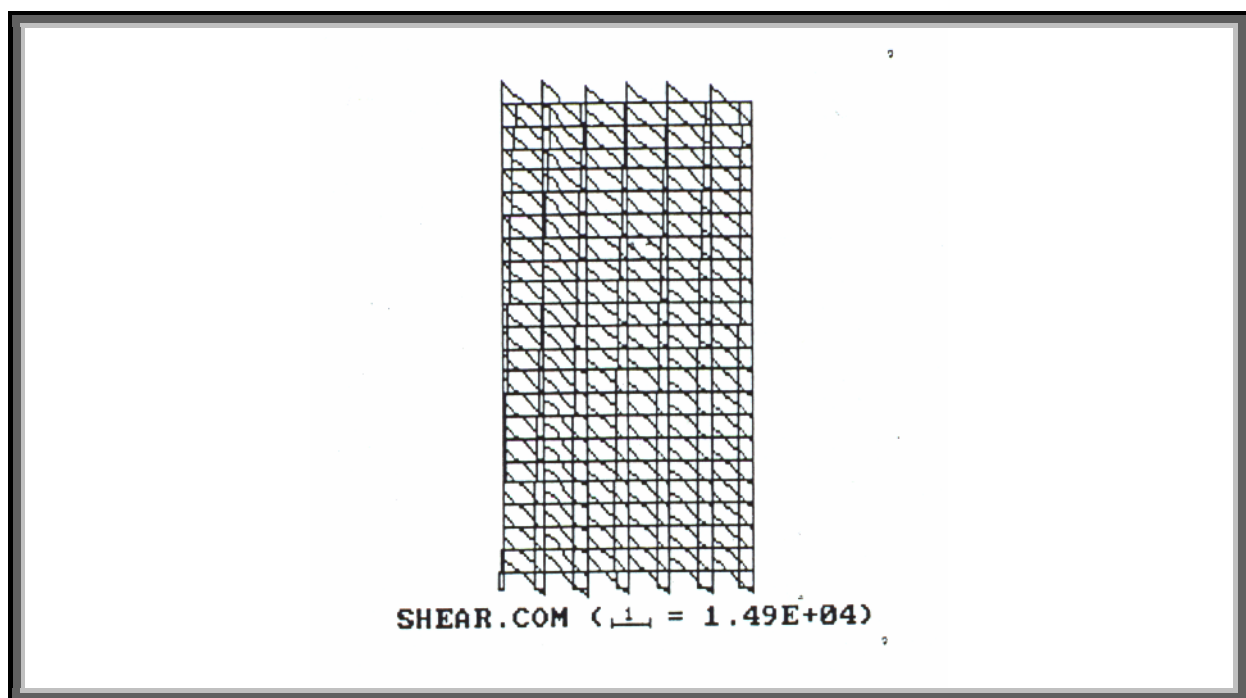
รูปที่ 550 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว V



รูปที่ 551 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



รูปที่ 552 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



รูปที่ 553 แสดงภาพแรงเฉือนในชิ้นส่วนโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

Date : 08-20-1994
Time : 08:44:50

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 554 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว M

Date : 08-20-1994
Time : 08:45:00

O P T I O N S
<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE

Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

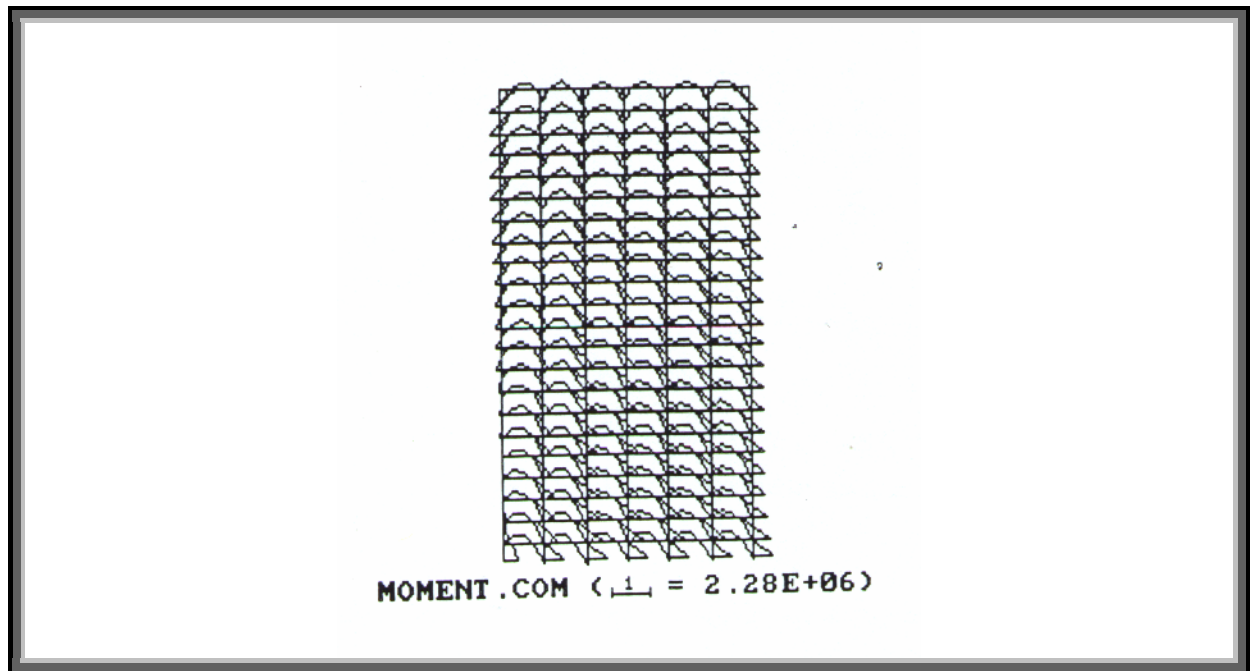
รูปที่ 555 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-20-1994
Time : 08:45:10

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 556 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



รูปที่ 557 แสดงภาพแรงเฉือนในชิ้นส่วนโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

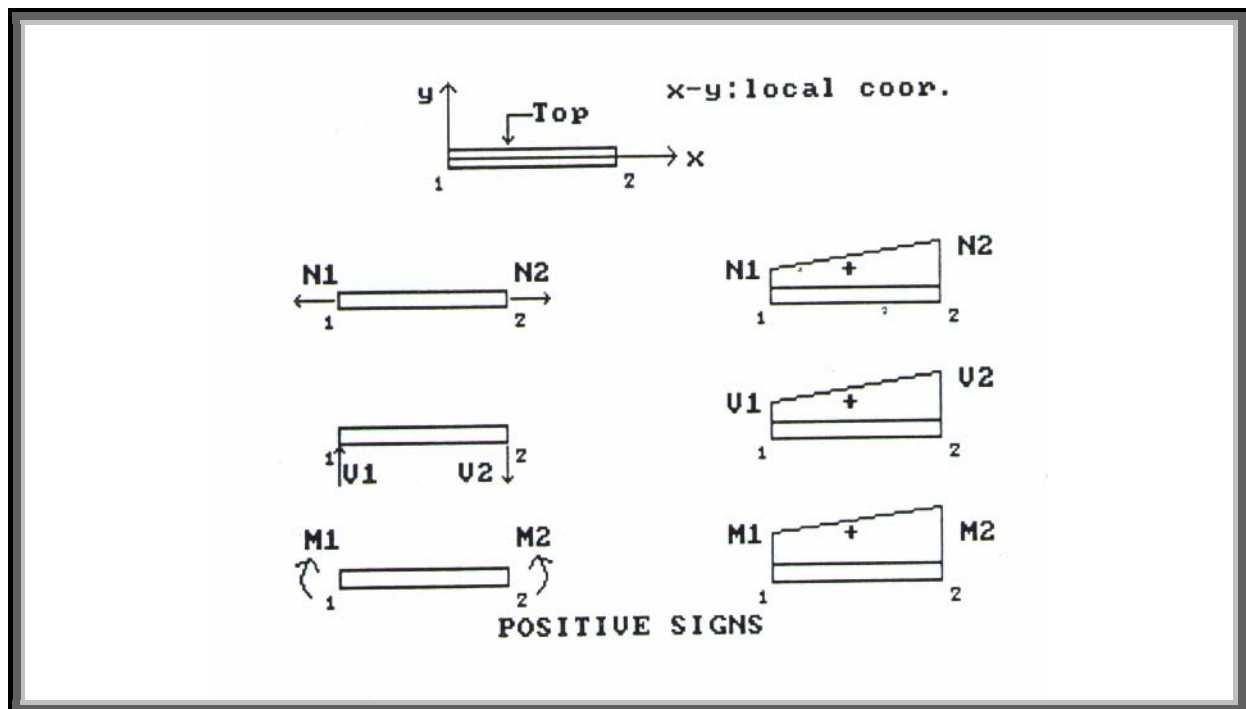
Date : 08-20-1994
Time : 08:45:30

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 558 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว S



รูปที่ 559 แสดงภาพทิศทางบวกของค่าต่างๆ

Date : 08-20-1994

Time : 08:45:50

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME1

ACTIVITY MENU :

=====

D = DATA MODE
S = SOLUTION MODE
R = RESULT MODE
G = GRAPHICS MODE
C = CHANGE CURRENT PROJECT
U = UTILITY

Q -> QUIT TO USER MENU
E -> EXIT TO SYSTEM

====> SELECT ?

รูปที่ 560 กลับเข้า ACTIVITY MENU เเคะ S

				Date : 08-20-1994
				Time : 08:46:00
MASTER FILENAME : FRAME1				
LATEST TIMING REPORT OF CURRENT PROJECT				
MODULE	DATE	STARTING	FINISHING	ELASING
=====				
INPUT	08-20-1994	07:39:00	08:32:06	01:53:06
STIFFNESS	08-20-1994	08:35:00	08:35:05	00:00:05
FORCES	08-20-1994	08:35:05	08:35:06	00:00:01
SOLVER	08-20-1994	08:35:06	08:38:32	00:03:26
STRESSES (All Cases)	08-20-1994	08:38:32	08:38:35	00:00:03
COMBINED RESULTS	08-20-1994	08:38:35	08:38:38	00:00:03
TOTAL CPU TIME = 00:03:38				
SELECT H = HARD COPY				
E = EXIT TO SYSTEM				

รูปที่ 561 หน้าจอสุดท้ายก่อนเลิกงาน

บันทึก

การวิเคราะห์โครงข้อแข็งมีผนังแข็ง

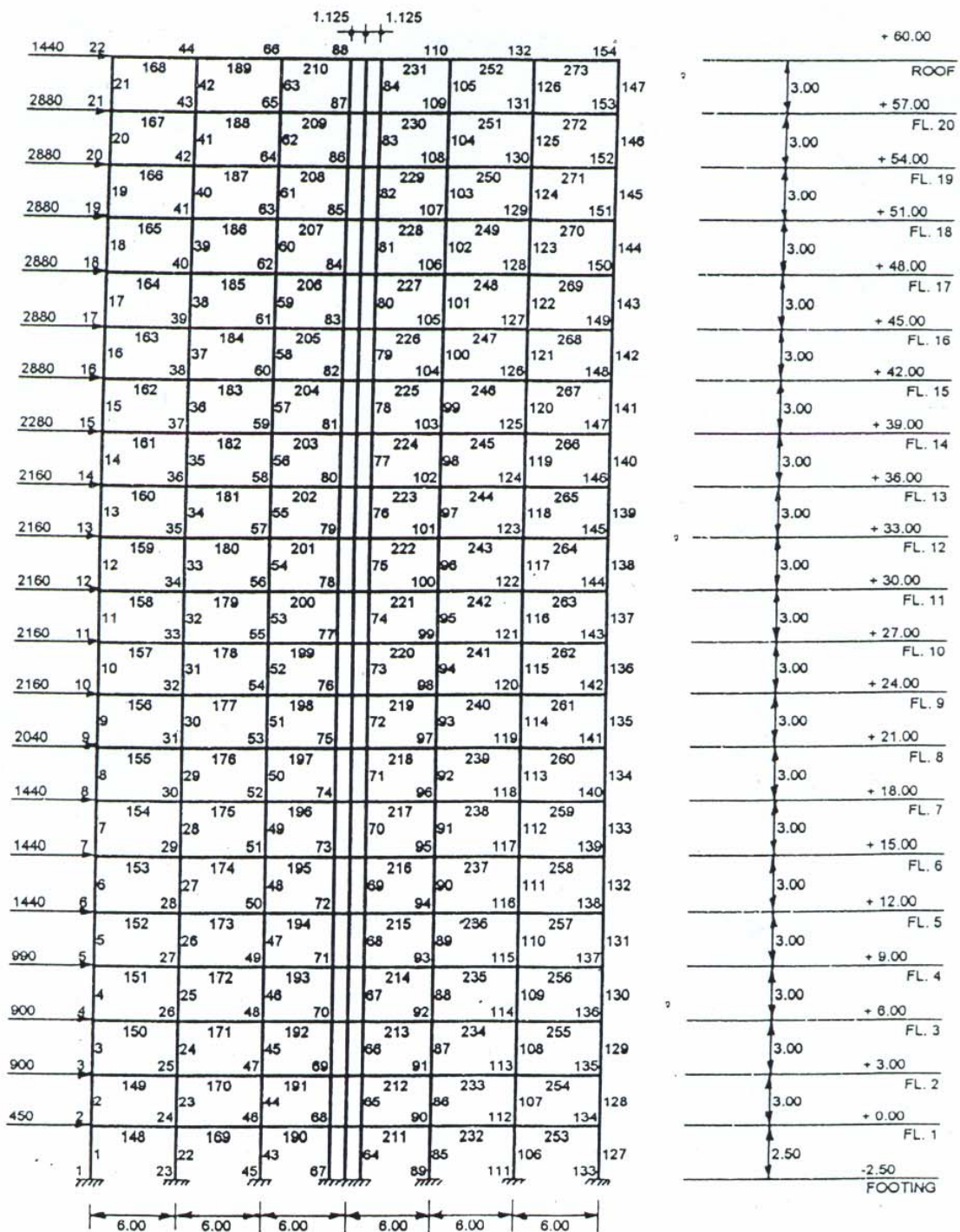
โครงสร้างลักษณะนี้จะเหมือนโครงข้อแข็งที่กล่าวถึงในบทที่ 3 แต่มีส่วนผนังคอนกรีตเสริมเหล็กเช่นปล่องลิฟต์หรือปล่องบันไดเข้ามาทำหน้าที่คล้ายๆ กับเป็นกระดูกสันหลังของอาคาร การโก่งตัวของอาคารประเภทนี้เมื่อมี *แรงกระทำด้านข้าง* (เช่นแรงลมหรือแผ่นดินไหว) จะโก่งเหมือนคานยื่น *แรงเฉือน* ที่เกิดจากแรงทางข้างเกือบทั้งหมดจะถ่ายให้กับผนังเป็นผู้รับ บางครั้งจึงเรียกผนังเหล่านี้ว่า *ผนังรับแรงเฉือน* (Shear Wall) แรงภายในชิ้นส่วนของโครงสร้างประเภทนี้จะมีทั้งแรงตามแนวแกนเช่นเดียวกับโครงข้อหมุน แรงเฉือน โมเมนต์คด จุดต่อของโครงสร้างจะเป็น *ข้อแข็ง* (Rigid joint) มีส่วนที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมเล็กน้อยคือ คานที่ไปฝากกับผนังรับแรงเฉือนนั้นจะต้องคิดระยะทางจากปลายคานถึงแกนกลางของปล่องผนัง เรียกระยะทางนี้ว่า Length of Rigid-ended Zone (LRZ) โดยต้องป้อนในช่วงข้อมูลวัสดุ (Material Set)

ตัวอย่าง จากรูปที่ 562 เป็นโครงสร้างอาคารสูง 20 ชั้น ตัดมา 1 Bay ความสูงระหว่างชั้น 3.00 เมตร ความสูงจากฐานรากถึงชั้น 1 เท่ากับ 2.50 เมตร มีคาน 6 ช่วง แต่ละช่วงมี Span ยาว 6.00 เมตร ขนาดคานทุกตัว 0.25×0.60 เมตร เสาจากฐานรากถึงดาดฟ้า 0.60×0.90 เมตร แผ่นพื้น ค.ส.ล.หนา 0.12 เมตร รับน้ำหนักจรขนาด 300 kg/m^2 คานทุกตัวมีผนังอิฐมวลเบาก่อครึ่งแผ่นฉาบเรียบเต็มถึงท้องคาน ช่วงกลางระหว่าง Span ที่ 3 กับ 4 มีปล่องลิฟต์ขนาดภายใน 2.00×2.00 เมตร ผนังปล่องลิฟต์หนา 0.25 เมตร ตั้งแต่ฐานรากถึงดาดฟ้าเท่ากันตลอด ถ้าออกแบบโดยใช้หน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต $f'_c = 240 \text{ ksc}$. จงวิเคราะห์โครงข้อแข็งนี้โดยพิจารณาผลของแรงลมตามกฎกระทรวงมหาดไทยฉบับที่ 6 ด้วย

วิธีทำ เขียนรูปร่างของโครงข้อแข็งตามรูปที่ 562 กำหนดแกน x ชิดขอบล่างสุดซึ่งคือฐานราก แกน y ชิดซ้ายสุด แต่ตามรูปไม่ได้แสดงแกนเอาไว้

กำหนดหมายเลขของจุดต่อ (Node) ทำได้สองรูปแบบ คือ

- 1) เรียงจากซ้ายไปขวาแล้วเรียงจากล่างขึ้นบน
- 2) เรียงจากล่างขึ้นบน แล้วเรียงจากซ้ายไปขวา



รูปที่ 562 โครงข้อแข็งอาคารสูง 20 ชั้น มี SHEAR WALL

ตามรูปที่ 562 เลือกวิธีที่สองคือเรียงจากล่างขึ้นบน

ที่เสาริมซ้ายสุด หมายเลข 1 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 22 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่สองถัดไปทางขวา เริ่มหมายเลข 23 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 44 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่สามถัดไปทางขวา เริ่มหมายเลข 45 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 66 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่สี่ถัดไปทางขวาซึ่งเป็นปล่องลิฟต์ เริ่มหมายเลข 67 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 88 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่ห้าถัดไปทางขวา เริ่มหมายเลข 89 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 110 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่หกถัดไปทางขวา เริ่มหมายเลข 111 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 132 ที่คานฟ้า

เสาต้นที่เจ็ดริมขวาสุด เริ่มหมายเลข 133 ที่ฐานราก เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 154 ที่คานฟ้า

จำนวนจุดต่อ (Node) มีทั้งหมด 154 Nodes

ใส่หมายเลขของชิ้นส่วน (Element) วิธีการเรียงจะต้องพยายามให้เหมือนกับการเรียงของหมายเลขจุดต่อ ทั้งนี้เพื่อให้ใช้พื้นที่หน่วยความจำน้อยที่สุด ในกรณีนี้ก็ต้องให้หมายเลขของเสาและปล่องลิฟต์เรียงจากล่างขึ้นบนจนหมดแล้วจึงให้หมายเลขของคานเรียงจากล่างขึ้นบนเช่นกัน (และแน่นอนว่าต้องเรียงจากซ้ายไปขวาด้วย)

เสาต้นซ้ายสุด หมายเลข 1 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 21 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่สองถัดไป หมายเลข 22 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 42 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่สามถัดไป หมายเลข 43 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 63 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่สี่ซึ่งเป็นปล่องลิฟต์ หมายเลข 64 เป็นตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 84 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่ห้าถัดไป หมายเลข 85 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 105 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่หกถัดไป หมายเลข 106 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 126 ที่เสารับคานฟ้า

เสาต้นที่เจ็ดริมขวาสุด หมายเลข 127 เป็นเสาตอม่อ เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 147 ที่เสารับคานฟ้า

ต่อไปเป็นการให้หมายเลขคานโดยดูระหว่างแนวเสาเรียงจากล่างขึ้นบน และจากซ้ายไปขวาจนหมด

ระหว่างแนวเสาต้นที่หนึ่งกับเสาต้นที่สอง หมายเลข 148 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 168 ที่คานคานฟ้า

ระหว่างแนวเสาต้นที่สองกับเสาต้นที่สาม หมายเลข 169 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 189 ที่คานคานฟ้า

ระหว่างแนวเสาต้นที่สามกับเสาต้นที่สี่ หมายเลข 190 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึง หมายเลข 210 ที่คานดาดฟ้า

ระหว่างแนวเสาต้นที่สี่กับเสาต้นที่ห้า หมายเลข 211 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึงหมายเลข 231 ที่คานดาดฟ้า

ระหว่างแนวเสาต้นที่ห้ากับเสาต้นที่หก หมายเลข 232 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึง หมายเลข 252 ที่คานดาดฟ้า

ระหว่างแนวเสาต้นที่หกกับเสาต้นที่เจ็ด หมายเลข 253 เป็นคานคอดิน เรียงขึ้นไปจนถึง หมายเลข 273 ที่คานดาดฟ้า

จำนวนชิ้นส่วนทั้งหมด 273 ชิ้น (Elements)

NODE DATA หรือข้อมูลจุดต่อ ข้อมูลเกี่ยวกับจุดต่อจะต้องป้อน 3 เรื่องคือ

- 1) จำนวนจุดต่อทั้งหมด (Number of Nodes) ในที่นี้คือ 154
- 2) พิกัด (Coordinate data) เป็นการบอกพิกัด (x, y) ของแต่ละจุด หน่วยของระยะทางควรจะใช้เป็น cm เพราะค่าสมบัติของวัสดุเช่น โมดูลัสยืดหยุ่น กำลังประลัย จะกำหนดในหน่วย พื้นฐานเป็น cm ถ้าจะใช้หน่วยระยะทางเป็น m ก็จะต้องเปลี่ยนหน่วยสมบัติของวัสดุเป็น หน่วยพื้นฐาน m ด้วยซึ่งยุ่งยากและผิดพลาดง่ายมาก การใช้หน่วยระยะทางเป็น cm จะดีกว่า เพราะไม่ค่อยผิด

1-Coord. หมายถึงพิกัดวัดทางแกน x

2-Coord. หมายถึงพิกัดวัดทางแกน y

การใช้ Nodal Generate สำหรับค่าพิกัดต้องให้เป็นไปตามเงื่อนไขสามข้อดังนี้

(ก) จุดแรกกับจุดสุดท้ายต้องมีชิ้นส่วนต่อเป็นแนวเส้นตรงเดียวกัน

(ข) ระยะระหว่างจุดห่างเท่ากัน

(ค) อัตราการเพิ่มหรือลดของหมายเลขจุดต่อเท่ากันและเท่ากับ Nodal Gen.

- 3) **สถานะจุดรองรับ (Boundary Data)** มีสองสถานะคือ L = Locked หรือตรึงแน่น กับ F = Free หรือปล่อยอิสระให้เคลื่อนที่ได้ และแยกทิศทางเป็นสามอย่างคือ

1-Boun. เป็นสถานะการเคลื่อนที่ในแนวแกน x ถ้าเป็น L แสดงว่ารับแรงในแนวแกน x ได้ ซึ่งจะพบในจุดรองรับประเภทบานพับ (Hinge) และแบบตรึงแน่น (Fixed) ถ้ามีสถานะเป็น F แสดงว่ารับแรงในแนวแกน x ไม่ได้ จะพบในจุดรองรับประเภทลูกล้อ (Roller) สำหรับในอาคารต่างๆ ไปในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดทำฐานรากประเภทนี้ ที่ญี่ปุ่นมีทำบ้างแล้วเพื่อรับแผ่นดินไหว ดังนั้นฐานรากในประเทศไทยยังคงใช้สถานะ เป็น L

2-Boun. เป็นสถานะการเคลื่อนที่ในแนวแกน y ถ้าเป็น L แสดงว่ารับแรงในแนวแกน y ได้ ซึ่งจะพบในจตุรรองรับประเภทบานพับ (Hinge) และแบบตรึงแน่น (Fixed) ถ้าเป็น F แสดงว่ารับแรงในแนวแกน y ไม่ได้ จะพบในจตุรรองรับประเภทลูกกลิ้งในแนวตั้ง สำหรับอาคารต่างๆ ไปจะไม่พบกรณี F เลย มีแต่ L ทั้งนั้น

3-Boun. เป็นสถานะของการหมุนรอบจุดต่อนั้น (คือความสามารถในการรับโมเมนต์) ถ้าเป็น L แสดงว่าไม่สามารถหมุนรอบจุดซึ่งก็คือรับโมเมนต์ได้ พบในจตุรรองรับประเภท Fixed ถ้าเป็น F แสดงว่าหมุนรอบจุดได้ ก็จะไม่รับโมเมนต์ไม่ได้ พบในจตุรรองรับประเภทบานพับและแบบลูกกลิ้ง ในอาคารทั่วไปมีขนาดใหญ่พอสมควรจะถือว่าเป็นฐานรากเป็นแบบตรึงแน่น (Fixed Support) จึงเป็นกรณี L อย่างเดียว

การใช้ Nodal Generate ของกรณี Boundary จะมีเงื่อนไขเพียงข้อเดียว คือ

อัตราการเพิ่มหรือลดหมายเลข Node เท่ากันและเท่ากับค่า Nodal Gen.

ในการใช้ Nodal Generate ถ้าสิ้นสุดช่วงใดก็ตามต้องปิดด้วยเลข 0 เสมอ และถ้าต้องการหยุดการป้อนข้อมูลให้ป้อนหมายเลขของ Node เป็นเลข 0

ต่อไปนี้เป็นข้อมูลของจุดต่อ Node ที่เตรียมไว้ป้อน

NODE DATA

NUMBER OF NODE = 154

COORDINATE DATA

NODE	1-COOR.	2-COOR.	NODAL GEN.
1	0	0	0
2	0	250	1
22	0	6250	0
23	600	0	0
24	600	250	1
44	600	6250	0
45	1200	0	0
46	1200	250	1
66	1200	6250	0
67	1800	0	0
68	1800	250	1
88	1800	6250	0
89	2400	0	0
90	2400	250	1
110	2400	6250	0
111	3000	0	0
112	3000	250	1
132	3000	6250	0
133	3600	0	0
134	3600	250	1
154	3600	6250	0
0			

BOUNDARY DATA

NODE	1-BOUN.	2-BOUN.	3-BOUN.	NODAL GEN.
1	L	L	L	22
133	L	L	L	0
0				

หรือถ้าเห็นว่าจำนวนจตุรรองรับไม่มากนักจะป้อนทีละจุดทั้งหมดเลยก็ได้ดังนี้

NODE	1-BOUN.	2-BOUN.	3-BOUN.	NODAL GEN.
1	L	L	L	0
23	L	L	L	0
45	L	L	L	0
67	L	L	L	0
89	L	L	L	0
111	L	L	L	0
133	L	L	L	0
0				

ELEMENT DATA ข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วน

ข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่ต้องป้อนให้กับโปรแกรมมีดังนี้

- 1) จำนวนชิ้นส่วนทั้งหมด (Number of Elements) ในที่นี้คือ **273** ชิ้น
- 2) จำนวนชุดของวัสดุที่มีสมบัติแตกต่างกัน (Number of material sets) ในที่นี้จะใช้ 5 ชุด แม้ว่าแท้จริงแล้วมีวัสดุเพียง 3 ขนาด คือคาน 1 ขนาด เสา 1 ขนาด และปล่องลิฟต์ 1 ขนาด รวมเป็น 3 ขนาด แต่คานที่ติดกับปล่องลิฟต์ต้องบอกสถานะ ความยาวการยึดแข็ง LRZ (Length of Rigid-ended Zone) ซึ่งจะอธิบายละเอียดอีกครั้งตอนป้อนค่าวัสดุ
- 3) จุดปลายของชิ้นส่วน (Element connectivity) โดยป้อนหมายเลข Node ที่ปลายทั้งสองของชิ้นส่วน โดย Node แรกที่ป้อนเรียกว่า Start Node และ Node หลังที่ป้อนเรียกว่า End Node ซึ่งจะมีผลในการบอกสถานะของจุดต่อ (Hinge Code) โดยเฉพาะโครงสร้างที่มี Shear Wall ในบทนี้เอง การใช้ Nodal Generate ต้องมีเงื่อนไขดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{NODAL GEN.} &= \text{อัตราการเพิ่มหรือลดของหมายเลข Element} \\
 &= \text{อัตราการเพิ่มหรือลดของหมายเลข Start node} \\
 &= \text{อัตราการเพิ่มหรือลดของหมายเลข End node}
 \end{aligned}$$

- 4) สถานะของจุดต่อ (Hinge code) มีหลายแบบดังนี้
 - Start hinge = หมายความว่า Start node มีสถานะแบบบานพับ (Hinge joint) ส่วน End node มีสถานะเป็นข้อแข็ง (Rigid joint)
 - End hinge = หมายความว่า End node มีสถานะเป็นแบบบานพับ (Hinge joint) ส่วน Start node มีสถานะเป็นข้อแข็ง (Rigid joint)
 - Both hinge = หมายความว่าทั้ง Start node และ End node เป็นแบบบานพับ (Hinge joint) ทั้งคู่
 - Neither hinge = หมายความว่าทั้ง Start node และ End node มีสถานะเป็นข้อแข็ง (Rigid joint) ทั้งคู่

ตามธรรมเนียมจะมีการตั้ง **ค่าปกติ (Default)** เอาไว้ ซึ่งหมายถึงค่าที่โปรแกรมตั้งเอาไว้ให้ก่อนแล้ว ถ้าผู้ใช้ไม่เปลี่ยนแปลงก็จะใช้ตามที่ตั้งเอาไว้ นั่น ค่าปกติของสถานะจุดต่อของการวิเคราะห์โครงข้อแข็งจะเป็น Neither hinge อยู่แล้ว ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงอะไร

5) ค่าสมบัติของวัสดุ (Material properties) จะต้องป้อนดังนี้

- ก) หมายเลขชุด (Material Set)
- ข) โมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity) E ในหน่วย ksc.
- ค) พื้นที่หน้าตัดของวัสดุ (Area) A ในหน่วย cm^2
- ง) โมเมนต์อินเนอร์เซียของหน้าตัดรอบแกนสะเทิน (Moment of inertia) I ในหน่วย cm^4
- จ) หมายเลขของชิ้นส่วนที่มีสมบัติตามข้อกำหนดในชุดนั้นๆ (Element list) เช่น 1/45/1 หมายถึงตั้งแต่ชิ้นส่วนหมายเลข 1 ถึงชิ้นส่วนหมายเลข 45 โดยหมายเลขเพิ่มขึ้นคราวละ 1 ถ้ามีหลายชุดให้คั่นด้วยเว้นวรรค เช่น 1/45/1 47/89/1 หรือ เช่น A ค่าย่อของ All แทนชิ้นส่วนทั้งหมดในโครงสร้างนั้น

ตอนนี้ต้องคำนวณค่าสมบัติของวัสดุกันก่อน เริ่มจากค่า E หรือโมดูลัสยืดหยุ่นของวัสดุที่ใช้ แม้ว่าจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กแต่ส่วนใหญ่คือคอนกรีตจึงหาค่า E ของคอนกรีต ตามมาตรฐาน ว.ส.ท.ดัดแปลงจาก ACI ได้ว่า

$$E = 4270w^{1.5}\sqrt{f'_c}$$

แต่เดิมนั้น ว.ส.ท.กำหนดโดยอ้างอิงจาก ACI เป็นหลักว่า $w = 2.332 \text{ T/m}^3$ จึงทำให้ได้ค่าประมาณว่า

$$E = 15210\sqrt{f'_c}$$

แต่เมื่อกลางปี 2541 ได้มีการวิจัยถึงค่าหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตในไทย พบว่าค่าที่ถูกตั้งคือ $w = 2.323 \text{ T/m}^3$ ทำให้เทอม $4270w^{1.5}$ มีค่าประมาณ 15118 เท่านั้น ผู้เขียนใช้ค่า 15120 แทนที่จะเป็น 15118 หรือ 15210 ตามของเดิม ขณะนี้ ว.ส.ท.ได้กำหนดให้ใช้เป็น 15100 โดยถือว่านัยสำคัญของเลขในการคำนวณเพียง 3 ตำแหน่งก็พอแล้ว

$$E = 15100\sqrt{f'_c}$$

โครงข้อแข็งที่ทำการวิเคราะห์มี $f_c' = 240$ ksc. แทนค่าหา E

$$E = 15100 \sqrt{f_c'} = 15100 \sqrt{240} = 233928 \text{ ksc.} \approx 234000 \text{ ksc.}$$

ในส่วนของปล้องลิฟต์ซึ่งทำหน้าที่รับแรงเฉือนเป็นหลักนั้น จะต้องคำนวณหา G หรือ **โมดูลัสการเฉือน (Shear Modulus)** ซึ่งมีความสัมพันธ์กับโมดูลัสยืดหยุ่น E และ **อัตราส่วนปัวซอง (Poisson's Ratio) ν** ดังนี้

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

อัตราส่วนปัวซองของเหล็กคือ 0.30 ส่วนของคอนกรีตมีค่าระหว่าง 0.10 ถึง 0.20 ในที่นี้เสนอแนะให้ใช้ 0.15 แทนค่าได้

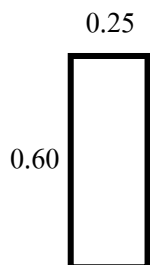
$$G = \frac{234000}{2(1+0.15)} = \frac{234000}{2.3} = 101739 \approx 102000 \text{ ksc.}$$

ขนาด 0.25x0.60 เมตร

ระยะ **LRZ** คือระยะทางจากศูนย์กลางปล้องลิฟต์ถึงกึ่งกลางความหนาผนังปล้องลิฟต์ที่ปลายคานมาฝากอยู่ ระยะ LRZ มีได้ 2 ค่าดังนี้

1-LRZ เมื่อ Start Node เป็นปลายที่ฝากลิฟต์ คือคานทางขวาตั้งแต่หมายเลข 211 ถึง 231 โดยหมายเลขเรียงกันขึ้นไป จึงใช้ Element list เป็น 211/231/1

2-LRZ เมื่อ End node เป็นปลายที่ฝากลิฟต์ คือคานทางซ้ายตั้งแต่หมายเลข 190 ถึง 210 โดยหมายเลขเรียงกันขึ้นไป จึงใช้ Element List เป็น 190/210/1



$$A = 25 \times 60 = 1500 \text{ cm}^2$$

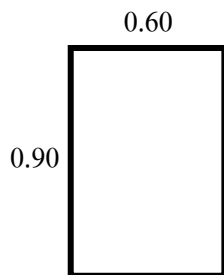
$$I = \frac{25 \times 60^3}{12} = 450000 \text{ cm}^4$$

Set 1 : Element list 148/189/1 232/273/1

Set 3 : Element list 190/210/1 มี 2-LRZ = 112.5 cm.

Set 4 : Element list 211/231/1 มี 1-LRZ = 112.5 cm.

เสาขนาด 0.60 X 0.90 เมตร

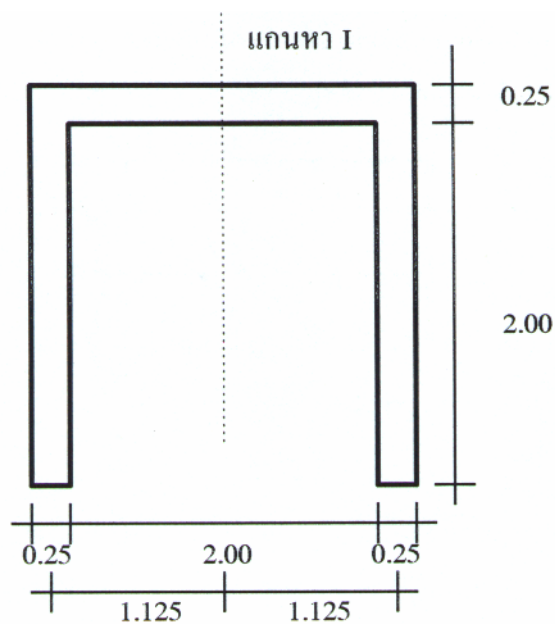


$$A = 60 \times 90 = 5400 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{60 \times 90^3}{12} = 3645000 \text{ cm}^4$$

Set 2 : Element list 1/63/1 85/147/1

ปล่องลิฟต์ขนาด 2.00 X 2.00



$$A = 250 \times 225 - 200 \times 200 = 16,250 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{225 \times 250^3}{12} - \frac{200 \times 200^3}{12} = 159,635,417 \text{ cm}^4$$

$$\approx 159,600,000 \text{ cm}^4$$

Set 5 : Element list : 64/84/1

ต่อไปเป็นการเตรียมข้อมูลเอาไว้ป้อนดังนี้

ELEMENT DATA

NUMBER OF ELEMENT = 273

NUMBER OF MATERIAL SET = 5

HINGE CODE = NEITHER HINGE

ELEMENT LIST = ALL ELEMENTS

ELEMENT CONNECTIVITY

ELEMENT	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
1	1	2	1
21	21	22	0
22	23	24	1
42	43	44	0
43	45	46	1
63	65	66	0
64	67	68	1
84	87	88	0
85	89	90	1
105	109	110	0
106	111	112	1
126	131	132	0
127	133	134	1
147	153	154	0
148	2	24	1
168	22	44	0
169	24	46	1
189	44	66	0
190	46	68	1
210	66	88	0
211	68	90	1
231	88	110	0
232	90	112	1
252	110	132	0
253	112	134	1
273	132	154	0
0			

MATERIAL PROPERTIES

SET	ELESTICITY, E	AREA, A	INERTIA, I	G	1-LRZ	2-LRZ	ELEMENT LIST
1	234,000	1,500	450,000	0	0	0	148/189/1 232/273/1
2	234,000	5,400	3,645,000	0	0	0	1/63/1 85/147/1
3	234,000	1,500	450,000	102,000	0	112.5	190/210/1
4	234,000	1,500	450,000	102,000	112.5	0	211/231/1
5	234,000	16,250	159,600,000	102,000	0	0	64/84/1
0							

LOAD DATA ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกและแรงที่กระทำ

แรงที่กระทำต่อโครงสร้างนี้แบ่งเป็น 2 ชุด (2 LOAD CASES) โดยที่

LOAD CASE #1 เป็น DEAD LOAD & LIVE LOAD เป็นน้ำหนักบรรทุกบนคานซึ่งเกิดจากน้ำหนักของคานเอง จากแผ่นพื้น จากผนัง รวมเป็นน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ (UNIFORM LOAD) ส่วนน้ำหนักที่ถ่ายมาจากคานฝักถื่อเป็นแรงกระทำเป็นจุด (CONCENTRATED LOAD)

LOAD CASE #2 เป็นแรงลม (WIND LOAD) ซึ่งคำนวณตามกฎหมายกระทรวงมหาดไทยฉบับที่ 6 ขนาดของแรงขึ้นกับความสูง ความกว้างของระยะ Bay ความสูงจากกึ่งกลางเสาถึงกึ่งกลางเสา แรงจะกระทำที่จุดต่อริมนอกสุดของอาคาร

LOAD CASE #1 ตอนแรกหา UNIFORM LOAD

น้ำหนักของตัวคานเอง = $2400bt = 2400 \times 0.25 \times 0.60 = 432 \text{ kg/m}$.

พื้นหนา 0.12 เมตร น้ำหนักเฉพาะตัวพื้น = $2400 \times 0.12 = 288 \text{ kg/m}^2$

น้ำหนักบรรทุกจรบนพื้น 300 kg/m^2 รวมกับน้ำหนักตัวพื้น = $288 + 300 = 588 \text{ kg/m}^2$

ระยะ Bay = 6.00 m. และ Span = 6.00 m. เท่ากัน การกระจายน้ำหนักลงคานทุกด้านเท่ากันคือ $wS/3$

$$\text{น้ำหนักจากพื้นถ่ายลงคาน} = 588 \times 6.00 / 3 = 1176 \quad \text{kg/m}$$

$$\text{คานรับพื้นสองด้าน น้ำหนักจากพื้นอีกด้าน} = 1176 \quad \text{kg/m}$$

$$\text{ผนังสูง} = \text{ความสูงระหว่างชั้น} - \text{ความลึกคาน} = 3.00 - 0.60 = 2.40 \text{ m.}$$

$$\text{ผนังก่ออิฐฉาบปูนครึ่งแผ่นฉาบเรียบหนักประมาณ } 180 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{น้ำหนักจากผนังถ่ายลงคาน} = 180 \times 2.40 = 432 \quad \text{kg/m}$$

$$\text{รวมน้ำหนักแผ่นส่วบนคาน} = 1176 + 1176 + 432 + 360 = 3144 \quad \text{kg/m}$$

การป้อนข้อมูลในโปรแกรมใช้หน่วยของระยะทางเป็น cm. ดังนั้นหน่วยของน้ำหนักแผ่นจะต้องเป็น kg/cm ด้วย สังเกตว่า 1 m. คือ 100 cm. มีแรง 3144 kg. กระทำอยู่ ดังนั้นในระยะทางเพียง 1 cm. จึงมีแรงกระทำน้อยลงเหลือเพียง $= 3144 / 100 = 31.44 \text{ kg/cm}$ ทิศทางของแรงซึ่งสวนทางกับแกน y จึงเป็นลบ

1-FORCE หมายถึงแรงในแนวนานกับแกน x หรือแนวราบ

1-FORCE หมายถึงแรงในแนวนานกับแกน y หรือแนวตั้ง

เตรียมข้อมูลการป้อนสำหรับ LOAD CASE #1 ดังนี้

LOAD CASE #1

DESCRIPTION : DEAD LOAD & LIVE LOAD

ELEMENT LOAD

UNIFORM LOAD

ELEMENT LIST	1-FORCE	2-FORCE
148/273/1	0	-31.44

LOAD CASE #2 WIND LOAD แรงลม คำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$\text{แรงลมกระทำที่จุดต่อ} = \text{หน่วยแรงดันลม} \times \text{Bay} \times \text{ความสูงระหว่างกึ่งกลางเสา}$$

ในที่นี้ หน่วยแรงดันลมให้ดูในตารางถัดไป ระยะ Bay = 6.00 m. เท่ากันตลอด ส่วนความสูงระหว่างกึ่งกลางเสา = 3.00 m. ในกรณีที่ความดันลมสม่ำเสมอ แต่ถ้าความดันลมไม่สม่ำเสมอต้องแยกคิดเป็นส่วนๆ ไป

ที่ Node 2 พื้นที่ปะทะลมมีเพียงครึ่งี่ความสูงของชั้น 2 คือ 1.50 เมตร เท่านั้น ระดับความสูงยังไม่เกิน 10 เมตร ดังนั้นแรงที่ Node 2 คือ $50 \times 6.00 \times 1.50 = 450 \text{ kg.}$

ที่ Node 3 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 1.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 4.50 เมตร ยังไม่เกิน 10 เมตร ความสูง = $4.50 - 1.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 3 = $50 \times 6.00 \times 3.00 = 900 \text{ kg.}$

ตารางความดันลมตามกฎกระทรวงมหาดไทย ฉบับที่ 6

ความสูงจากพื้นดิน, m	แรงดันลม, kg/m ²
0 - 10	50
10 - 20	80
20 - 40	120
สูงกว่า 40	160

ที่ Node 4 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 4.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 7.50 เมตร ยังไม่เกิน 10 เมตร ความสูง = $7.50 - 4.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 4 = $50 \times 6.00 \times 3.00 = 900$ kg.

ที่ Node 5 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 7.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 10.50 เมตร ส่วนที่ยังไม่เกิน 10 เมตร รับแรงดันลม 50 kg/m^2 ความสูง = $10.00 - 7.50 = 2.50$ เมตร ส่วนที่เกิน 10 เมตร รับแรงดันลม 80 kg/m^2 ความสูง = $10.50 - 10.00 = 0.50$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 5 = $50 \times 6.00 \times 2.50 + 80 \times 6.00 \times 0.50 = 990$ kg.

ที่ Node 6 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 10.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 13.50 เมตร เกิน 10 เมตร แต่ยังไม่เกิน 20 เมตร ความสูง = $13.50 - 10.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 7 = $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440$ kg.

ที่ Node 7 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 13.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 16.50 เมตร เกิน 10 เมตรแต่ยังไม่เกิน 20 เมตร ความสูง = $16.50 - 13.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 8 = $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440$ kg.

ที่ Node 8 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 16.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 19.50 เมตร เกิน 10 เมตรแต่ยังไม่เกิน 20 เมตร ความสูง = $19.50 - 16.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 8 = $80 \times 6.00 \times 3.00 = 1440$ kg.

ที่ Node 9 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 19.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 22.50 เมตร ส่วนที่ยังไม่เกิน 20 เมตรรับแรงดันลม 80 kg/m^2 ความสูง = $20.00 - 19.50 = 0.50$ เมตร ส่วนที่เกิน 20 เมตรรับแรงดันลม 120 kg/m^2 ความสูง = $22.50 - 20.00 = 2.50$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 9 = $80 \times 6.00 \times 0.50 + 120 \times 6.00 \times 2.50 = 2040$ kg.

ที่ Node 10 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 22.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 25.50 เมตร เกิน 20 เมตรแต่ยังไม่เกิน 40 เมตร ความสูง = $25.50 - 22.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 10 = $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160$ kg.

ที่ Node 11 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 25.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 28.50 เมตร
เกิน 20 เมตรแต่ยังไม่เกิน 40 เมตร ความสูง = $28.50 - 25.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 11 =
 $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160$ kg.

ที่ Node 12 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 28.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 31.50 เมตร
เกิน 20 เมตรแต่ยังไม่เกิน 40 เมตร ความสูง = $31.50 - 28.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 12 =
 $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160$ kg.

ที่ Node 13 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 31.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 34.50 เมตร
เกิน 20 เมตรแต่ยังไม่เกิน 40 เมตร ความสูง = $34.50 - 31.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 13 =
 $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160$ kg.

ที่ Node 14 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 34.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 37.50 เมตร
เกิน 20 เมตรแต่ยังไม่เกิน 40 เมตร ความสูง = $37.50 - 34.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 14 =
 $120 \times 6.00 \times 3.00 = 2160$ kg.

ที่ Node 15 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 37.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 40.50 เมตร
ส่วนที่ยังไม่เกิน 40 เมตรรับแรงดันลม 120 kg/m^2 ความสูง = $40.00 - 37.50 = 2.50$ เมตร ส่วนที่เกิน 40 เมตร
รับแรงดันลม 160 kg/m^2 ความสูง = $40.50 - 40.00 = 0.50$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 15 = $120 \times 6.00 \times 2.50$
 $+ 160 \times 6.00 \times 0.50 = 2280$ kg.

ที่ Node 16 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 40.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 43.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $43.50 - 40.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 16 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 17 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 43.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 46.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $46.50 - 43.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 17 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 18 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 46.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 49.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $49.50 - 46.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 18 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 19 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 49.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 52.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $52.50 - 49.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 19 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 20 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 52.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 55.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $55.50 - 52.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 20 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 21 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 55.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 58.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $58.50 - 55.50 = 3.00$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 21 = $160 \times 6.00 \times 3.00 = 2880$ kg.

ที่ Node 22 พื้นที่ปะทะลมขอบล่างห่างจากพื้น 58.50 เมตร ขอบบนห่างจากพื้น 58.50 เมตร
เกิน 40 เมตร ความสูง = $60.00 - 58.50 = 1.50$ เมตร ดังนั้นแรงลมที่ Node 22 = $160 \times 6.00 \times 1.50 = 1440$ kg.

แรงลมทั้งหมดมีทิศทางเดียวกับแกน x (1-FORCE) จึงเป็น +

สรุปแรงลมได้ดังนี้

LOAD CASE #2

DESCRIPTION : WIND LOAD
NODAL APPLIED FORCE

NODE	1-FORCE	2-FORCE	NODAL GEN.
2	450	0	0
3	900	0	0
4	900	0	0
5	990	0	0
6	1440	0	1
8	1440	0	0
9	2040	0	0
10	2160	0	1
14	2160	0	0
15	2280	0	0
16	2880	0	1
21	2880	0	0
22	1440	0	0
0			

ในการสำรวจวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. เมื่อคิดเฉพาะ DEAD LOAD กับ LIVE LOAD ให้คิดเต็มทีหรือ 100 % แต่ถ้าคิดแรงลมด้วยให้คิดเพียง 75 % เท่านั้น โปรแกรม Microfeap II P1 Release 3.3 ใช้ Load Factor ดังนี้

ครั้งแรกเฉพาะ DEAD LOAD & LIVE LOAD

LOAD CASE #1 ใช้ LOAD FACTOR = 1.000

LOAD CASE #2 ใช้ LOAD FACTOR = 0.000

ครั้งที่สองคิดทั้ง DEAD LOAD & LIVE LOAD และ WIND LOAD

LOAD CASE #1 ใช้ LOAD FACTOR = 0.750

LOAD CASE #2 ใช้ LOAD FACTOR = 0.750

จากนั้นนำผลจากทั้งสองกรณีมาเปรียบเทียบเลือกเอาค่ามากมาใช้ในการออกแบบ หรืออาจจะออกแบบทั้งสองกรณีจนเสร็จแล้วนำมาเปรียบเทียบเอาโครงสร้างที่แข็งแรงกว่าไปใช้งาน วิธีหลังจะง่ายกว่ามากถ้าเป็นการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ

วิเคราะห์โครงสร้างแบบมี Shear Wall ตามตัวอย่างด้วย Microfeap II P1 R.3.3 ดังนี้

เริ่มเข้าโปรแกรม Microfeap II P1 Release 3.3 ได้ดังรูปที่ 563 เคาะปุ่มใดๆ

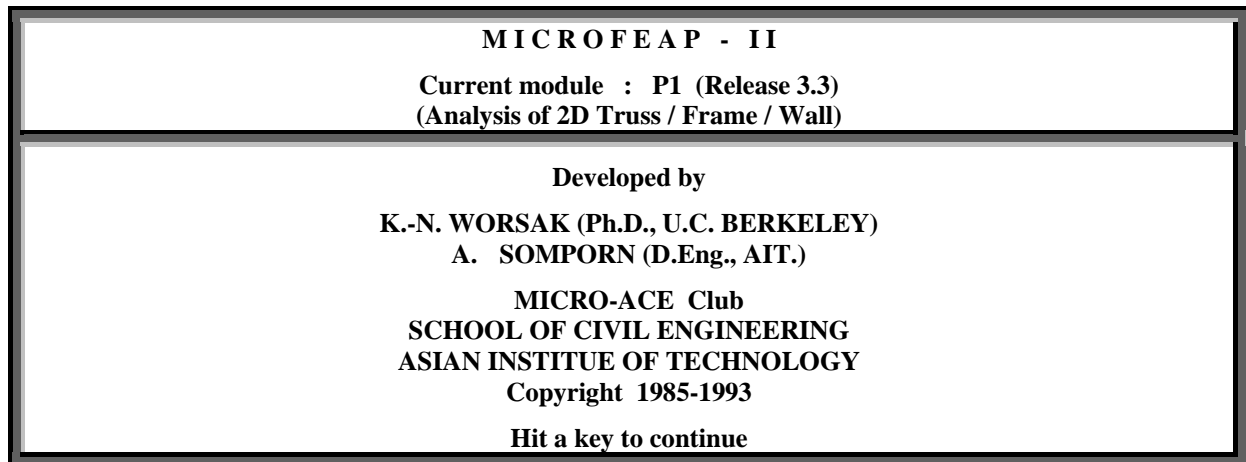
รูปที่ 564 เป็นเมนูผู้ใช้ USER MENU เคาะปุ่ม S เข้าเมนูทำงาน

รูปที่ 565 เป็นเมนูทำงาน Activity Menu จะเริ่มป้อนข้อมูล เคาะตัว D

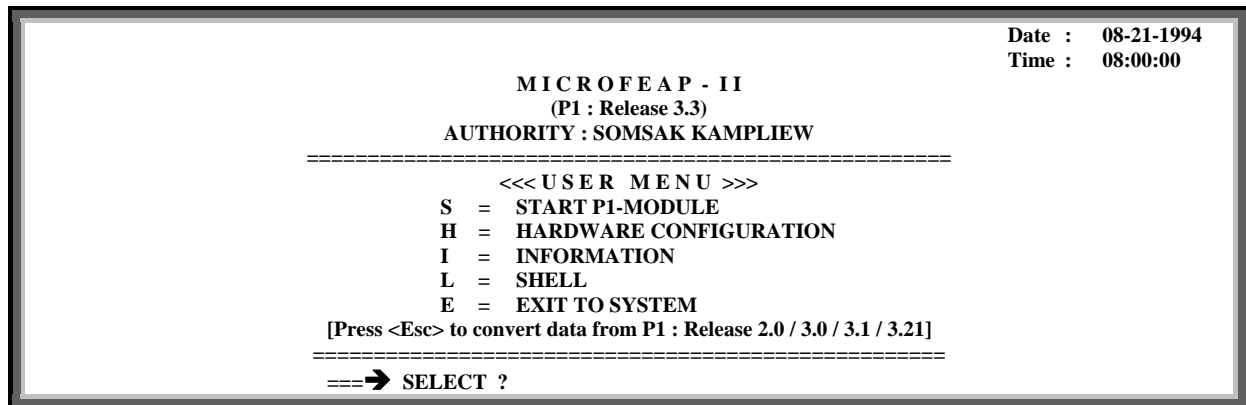
รูปที่ 566 เคาะตัว N เพื่อสร้าง Project ใหม่

รูปที่ 567 ป้อนข้อมูลเบื้องต้น มีชื่อไฟล์เป็น FRAME2 ชื่องาน FRAME & WALL หน่วยของ

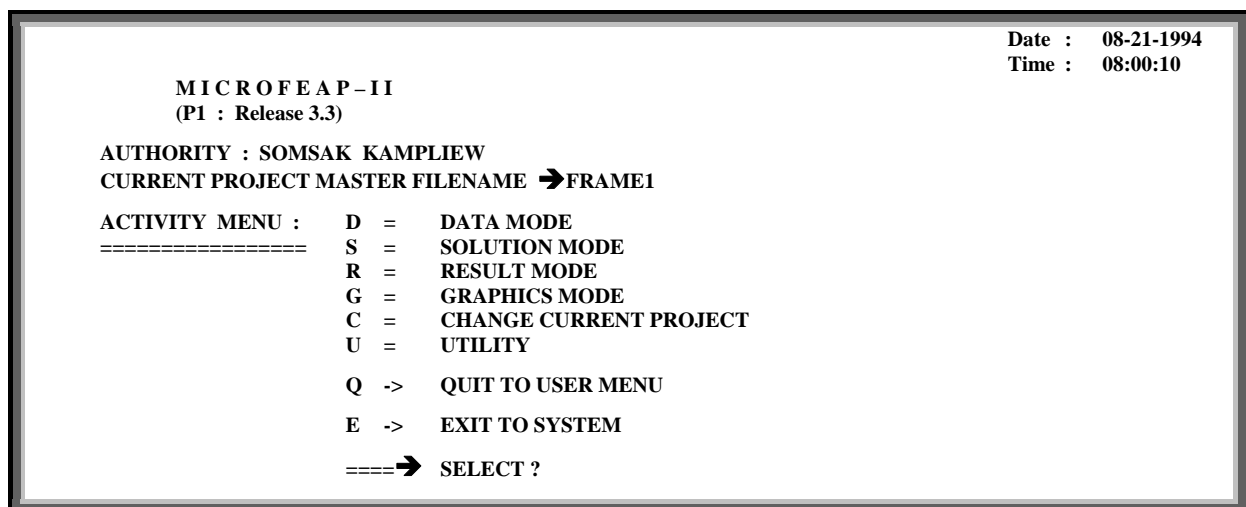
แรง kg หน่วยของระยะทาง cm ชื่อวิศวกรใส่ตามใจชอบ ส่วนวันที่และเวลาเคาะ Enter ผ่าน โปรแกรมให้ตรวจสอบก็ดูหน่อย ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง



รูปที่ 563 ป้ายประกาศเกี่ยวกับโปรแกรม MICROFEAP II เคาะปุ่มใดๆ



รูปที่ 564 เมนูของผู้ใช้ (USER MENU) เคาะตัว S



รูปที่ 565 ACTIVITY MENU เคาะตัว D

Date : 08-21-1994
Time : 08:00:20

```

*****
*           DATA           MODE           *
*           *               *               *
* PROGRAM DISK-P1 : 2D TRUSS/BEAM/WALL *
*****

CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME1

OPTIONS :  C   = CONTINUE CURRENT PROJECT
           N   = NEW PROJECT CREATED
           E   = EDIT EXISTING PROJECT

           Q   -> QUIT TO ACTIVITY MENU

           →SELECT ?

```

รูปที่ 566 เมนูเริ่มต้นของ DATA MODE เคาะตัว N

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW		[P1]
MASTER FILENAME : FRAME2		
PROJECT TITLE : FRAME & WALL		
FORCE UNIT	: kg	
LENGTH UNIT	: cm	
ENGINEER	: Somsak Kampliew	
CURRENT DATE	: 08-21-1994	CURRENT TIME : 08:00:50
(mm-dd-yy)		(hh:mm:ss)
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY		
MAX. NO. OF CHARACTERS FOR :		
Filename	= 8,	Title = 40, Engineer = 20
Force unit	= 3	(Ex.-> kg, Ton, N, kN, lb,.....ect.)
Length unit	= 2	(Ex.-> mm, cm, m, in, ft,.....ect)
[Filename should conform to DOS conventions]		

รูปที่ 567 รายละเอียดไฟล์และงาน กรอกแล้ว ตรวจสอบแล้วเคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:00

```

TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :
1. 2D-TRUSS SYSTEM
2. 2D-FRAME SYSTEM
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM
**** SELECT <1-3> ****

```

รูปที่ 568 ให้เลือกกระบวนโครงสร้าง 1 ใน 3 แบบ เคาะเลข 3

รูปที่ 568 เลือกชนิดของโครงสร้างที่จะวิเคราะห์ เคาะเลข 3 เพราะมี Shear Wall ด้วย

รูปที่ 569 แสดงข้อมูลบังคับของระบบโครงสร้าง เคาะ Enter

รูปที่ 570 เมนูข้อมูล ขั้นแรกจะเป็นการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับจุดต่อ เคาะ N

รูปที่ 571 เคาะ N เพื่อป้อนจำนวนจุดต่อ (Node)

รูปที่ 572 ป้อนจำนวนจุดต่อ (Node) เท่ากับ 154 เคาะ Enter

รูปที่ 573 ตั้งเกตจำนวนจุดต่อเปลี่ยนจาก 0 เป็น 154 แล้ว เคาะ C เพื่อป้อนพิกัด (Coordinate)

ของจุดต่อ

รูปที่ 574 เมนูการป้อนพิกัด เคาะ E เพื่อเริ่มป้อน

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:10

TYPICAL STRUCTURAL SYSTEMS INCLUDED IN P1-MODULE :

1. 2D-TRUSS SYSTEM
2. 2D-FRAME SYSTEM
3. 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM

**** SELECT <1-3> ****

=====

PROBLEM CHARACTERISTICS OF 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM

NO.OF DIMENSIONAL SPACE (DM)	= 2
NO.OF NODES PER ELEMENT (NN)	= 2
NO.OF DOF'S PER NODE (ND)	= 3

=====

<RETURN> = ACCEPT, R = RESELECT, <ESC> = CANCEL

รูปที่ 569 ตรวจสอบสถานะของระบบโครงสร้าง เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:20

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[0 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[0 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

รูปที่ 570 เมนูข้อมูล เคาะ N

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:30

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[0 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 571 เมนูจุดต่อ จำนวนยังเป็น 0

รูปที่ 575 เป็นแบบฟอร์มการป้อนพิกัด

รูปที่ 576 ป้อนพิกัดของจุด 1 ระยะทางราบ 0 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบแล้ว
ไม่ผิด เคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 577 ป้อนพิกัดของจุดที่ 2 ระยะทางราบ 0 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบ
แล้วไม่ผิด เคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 578 ป้อนพิกัดของจุดที่ 22 ระยะทางราบ 0 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิด เคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:40

```

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[0 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU
=====
→ TOTAL NO.OF NODES   = 154
=====

```

รูปที่ 572 เมนูจุดต่อ ป้อนจำนวนเป็น 154 จุด เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:01:50

```

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[154 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 573 เมนูจุดต่อ จำนวนเปลี่ยนเป็น 154

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:00

```

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 574 เมนูพิกัดจุดต่อ เเคะ E

รูปที่ 579 ป้อนพิกัดของจุดที่ 23 ระยะทางราบ 600 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 580 ป้อนพิกัดของจุดที่ 24 ระยะทางราบ 600 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 581 ป้อนพิกัดของจุดที่ 44 ระยะทางราบ 600 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 575 แบบฟอร์มป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อ

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 576 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 1 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	2	0	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 577 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 2 เคาะ Enter

รูปที่ 582 ป้อนพิกัดของจุดที่ 45 ระยะทางราบ 1200 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 583 ป้อนพิกัดของจุดที่ 46 ระยะทางราบ 1200 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 584 ป้อนพิกัดของจุดที่ 66 ระยะทางราบ 1200 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	2	0	250	1
>CURRENT ENTRY :	22	0	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 578 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 22 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:02:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	22	0	6250	0
>CURRENT ENTRY :	23	600	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 579 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 23 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	23	600	0	0
>CURRENT ENTRY :	24	600	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 580 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 24 เเคะ Enter

รูปที่ 585 ป้อนพิกัดของจุดที่ 67 ระยะทางราบ 1800 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 586 ป้อนพิกัดของจุดที่ 68 ระยะทางราบ 1800 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 587 ป้อนพิกัดของจุดที่ 88 ระยะทางราบ 1800 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	24	600	250	1
>CURRENT ENTRY :	44	600	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 581 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 44 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	44	600	6250	0
>CURRENT ENTRY :	45	1200	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 582 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 45 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	45	1200	0	0
>CURRENT ENTRY :	46	1200	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 583 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 46 เเคะ Enter

รูปที่ 588 ป้อนพิกัดของจุดที่ 89 ระยะทางราบ 2400 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 589 ป้อนพิกัดของจุดที่ 90 ระยะทางราบ 2400 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเเคะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 590 ป้อนพิกัดของจุดที่ 110 ระยะทางราบ 2400 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	46	1200	250	1
>CURRENT ENTRY :	66	1200	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 584 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 66 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:03:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	66	1200	6250	0
>CURRENT ENTRY :	67	1800	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 585 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 67 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	67	1800	0	0
>CURRENT ENTRY :	68	1800	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 586 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 68 เคาะ Enter

รูปที่ 591 ป้อนพิกัดของจุดที่ 111 ระยะทางราบ 3000 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 592 ป้อนพิกัดของจุดที่ 112 ระยะทางราบ 3000 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 593 ป้อนพิกัดของจุดที่ 132 ระยะทางราบ 3000 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	68	1800	250	1
>CURRENT ENTRY :	88	1800	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 587 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 88 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	88	1800	6250	0
>CURRENT ENTRY :	89	2400	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 588 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 89 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	89	2400	0	0
>CURRENT ENTRY :	90	2400	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 589 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 90 เคาะ Enter

รูปที่ 594 ป้อนพิกัดของจุดที่ 133 ระยะทางราบ 3600 ระยะทางตั้ง 0 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 595 ป้อนพิกัดของจุดที่ 134 ระยะทางราบ 3600 ระยะทางตั้ง 250 Nodal Gen. เป็น 1
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

รูปที่ 596 ป้อนพิกัดของจุดที่ 154 ระยะทางราบ 3600 ระยะทางตั้ง 6250 Nodal Gen. เป็น 0
ตรวจสอบแล้วไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	90	2400	250	1
>CURRENT ENTRY :	110	2400	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 590 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 110 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:04:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	110	2400	6250	0
>CURRENT ENTRY :	111	3000	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 591 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 111 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:00

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	111	3000	0	0
>CURRENT ENTRY :	112	3000	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 592 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 112 เคาะ Enter

จากรูปที่ 597 จบการป้อนพิกัดจุดต่อแล้ว ป้อนหมายเลขจุดต่อ 0 เคาะ Enter
 รูปที่ 598 เคาะ Q ออกจากเมนูป้อนพิกัด
 รูปที่ 599 ป้อนข้อมูลของจุดรองรับหรือฐานราก เคาะ B
 รูปที่ 600 เมนูป้อนข้อมูลจุดรองรับ เคาะ E
 รูปที่ 601 แบบฟอร์มป้อนข้อมูลจุดรองรับ เหมือนบทที่ 3 จึงไม่ขออธิบายอีก
 รูปที่ 602 ป้อนจุดรับหมายเลขจุดต่อ 1 ให้เป็น Lock หมด และ Nodal Gen. เป็น 22 ตรวจสอบ
 ถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง
 รูปที่ 603 ป้อนจุดรองรับหมายเลขสุดท้ายคือ 133 ให้ทุกตัวเป็น Lock หมด และ Nodal Gen.
 เป็น 0 ตรวจสอบถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter อีกครั้ง ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่
 รูปที่ 604 จบการป้อนจุดรองรับ ป้อนหมายเลขจุดเป็น 0 เคาะ Enter
 รูปที่ 605 จบการป้อนจุดรองรับ เคาะ Q ที่เมนูป้อนจุดรองรับ
 รูปที่ 606 จบการป้อนเกี่ยวกับจุดต่อ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:10

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	112	3000	250	1
>CURRENT ENTRY :	132	3000	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 593 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 132 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:20

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	132	3000	6250	0
>CURRENT ENTRY :	133	3600	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 594 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 133 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:30

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	133	3600	0	0
>CURRENT ENTRY :	134	3600	250	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 595 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 134 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:40

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	134	3600	250	1
>CURRENT ENTRY :	154	3600	6250	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 596 ป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อที่ 154 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:05:50

> COORDINATE DATA (cm)

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-COOR	2-COOR	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	154	3600	6250	0
>CURRENT ENTRY :	0			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 597 จบการป้อนข้อมูลพิกัดของจุดต่อ ป้อน 0 เเคะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:00

OPTIONS

*** COORDINATE DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 598 กลับมาที่เมนูการป้อนพิกัดจุดต่อ เเคะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:10

```

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[154 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 599 กลับมาที่เมนูจุดต่อ เคาะ B

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:20

```

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==→ SELECT ?

```

รูปที่ 600 เมนูสถานะจุดรองรับ เคาะ E เตรียมป้อน

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:30

```

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

=====
PREVIOUS ENTRY   :      NODE      1-BOUN      2-BOUN      3-BOUN      NODAL GEN.
>CURRENT ENTRY   :           0           F           F           F           0
=====

BOUNDARY CONDITION :
  L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce
              Settlements).
  F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

```

รูปที่ 601 แบบฟอร์มป้อนสถานะของจุดรองรับ

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:40

```

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

=====
PREVIOUS ENTRY   :      NODE      1-BOUN      2-BOUN      3-BOUN      NODAL GEN.
>CURRENT ENTRY   :           0           F           F           F           0
>CURRENT ENTRY   :           1           L           L           L          22
=====

BOUNDARY CONDITION :
  L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce
              Settlements).
  F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE,  R = REENTRY

```

รูปที่ 602 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 1

จากรูปที่ 607 เมนูป้อนข้อมูล ต่อไปป้อนข้อมูลชิ้นส่วน เคาะ E

รูปที่ 608 เมนูป้อนข้อมูลชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วนและจำนวนชุดวัสดุยังเป็น 0 เคาะ N

จากรูปที่ 609 ป้อนจำนวนชิ้นส่วน 273 เคาะ Enter

จากรูปที่ 610 จำนวนชิ้นส่วนเปลี่ยนจาก 0 เป็น 273 เคาะ S ป้อนจำนวนชุดวัสดุ

Date : 08-21-1994
Time : 08:06:50

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	L	L	L	22
>CURRENT ENTRY :	133	L	L	L	0

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 603 ป้อนสถานะของจุดรองรับที่ Node หมายเลข 133

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:00

> BOUNDARY DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	NODE	1-BOUN	2-BOUN	3-BOUN	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	133	L	L	L	0
>CURRENT ENTRY :	0				

BOUNDARY CONDITION :

L = LOCKED : Displacement may be applied to any LOCKED DOF'S (to produce Settlements).
F = FREE (default) : Nodal force may be applied to any FREE DOF'S.

รูปที่ 604 ป้อนหมายเลข Node เป็น 0 เพื่อเลิกงานการป้อน

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:10

OPTIONS

*** BOUNDARY DATA ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==→ SELECT ?

รูปที่ 605 กลับมาเมนูสถานะจุดรองรับ เคาะ Q

รูปที่ 611 ป้อนจำนวนชุดวัสดุ 5 เคาะ Enter

รูปที่ 612 กลับมาเมนูป้อนข้อมูลชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วน 273 จำนวนชุด 5 เคาะ E เพื่อเริ่มป้อนความต่อเนื่อง

รูปที่ 613 เป็นเมนูป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน เคาะ E เพื่อเริ่มป้อน

รูปที่ 614 เป็นแบบฟอร์มการป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:20

<<<< NODE DATA >>>>

N = NO.OF NODES.....[154 NODES]
C = COORDINATE DATA
B = BOUNDARY DATA
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==→ SELECT ?

รูปที่ 606 กลับมาเมนูจุดต่อ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:30

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[154 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[0 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[0 CASES]
O = OVERALL OUTPUT
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?
[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-TRUSS SYSTEM]

รูปที่ 607 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ E เพื่อป้อนข้อมูลชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:40

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT
Q → QUIT TO DATA MENU
==→ SELECT ?

รูปที่ 608 เมนูชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วนและวัสดุยังเป็น 0 ทั้งคู่

รูปที่ 615 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 1 Start Node เป็น 1 และ End Node เป็น 2 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 616 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 21 Start Node เป็น 21 และ End Node เป็น 22 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 617 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 22 Start Node เป็น 23 และ End Node เป็น 24 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 618 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 42 Start Node เป็น 43 และ End Node เป็น 44 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 619 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 43 Start Node เป็น 45 และ End Node เป็น 46 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 620 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 63 Start Node เป็น 65 และ End Node เป็น 66 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:07:50

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[0 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

>TOTAL NO.OF ELEMENTS = 273

รูปที่ 609 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชิ้นส่วน 273 ชิ้น

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:00

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 610 เมนูชิ้นส่วน เคาะ S เพื่อป้อนจำนวนชุดวัสดุ

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:10

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]
 S = NO.OF MATERIAL SETS.....[0 SETS]
 E = ELEMENT CONNECTIVITY
 H = HINGE CODE
 M = MATERIAL PROPERTY
 O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

>TOTAL NO.OF MATERIAL SETS = 5

รูปที่ 611 เมนูชิ้นส่วน ป้อนจำนวนชุดวัสดุ 5 ชุด

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:20

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]
 S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
 E = ELEMENT CONNECTIVITY
 H = HINGE CODE
 M = MATERIAL PROPERTY
 O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 612 เมนูชิ้นส่วน เคาะ E เพื่อป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:30

OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
 O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 613 เมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน เคาะ E

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :				

รูปที่ 614 แบบฟอร์มสำหรับป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:08:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	1	1	2	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 615 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 1

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	1	1	2	1
>CURRENT ENTRY :	21	21	22	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 616 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 21

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	21	21	22	0
>CURRENT ENTRY :	22	23	24	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 617 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 22

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	22	23	24	1
>CURRENT ENTRY :	42	43	44	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 618 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 42

รูปที่ 621 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 64 Start Node เป็น 67 และ End Node เป็น 68 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 622 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 84 Start Node เป็น 87 และ End Node เป็น 88 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 623 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 85 Start Node เป็น 89 และ End Node เป็น 90 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 624 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 105 Start Node เป็น 109 และ End Node เป็น 110 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 625 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 106 Start Node เป็น 111 และ End Node เป็น 112 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 626 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 126 Start Node เป็น 131 และ End Node เป็น 132 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	42	43	44	0
>CURRENT ENTRY :	43	45	46	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 619 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 43

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	43	45	46	1
>CURRENT ENTRY :	63	65	66	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 620 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 63

Date : 08-21-1994
Time : 08:09:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	63	65	66	0
>CURRENT ENTRY :	64	67	68	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 621 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 64

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	64	67	68	1
>CURRENT ENTRY :	84	87	88	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 622 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 84

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	84	87	88	0
>CURRENT ENTRY :	85	89	90	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 623 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 85

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	85	89	90	1
>CURRENT ENTRY :	105	109	110	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 624 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 105

รูปที่ 627 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 127 Start Node เป็น 133 และ End Node เป็น 134 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 628 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 147 Start Node เป็น 153 และ End Node เป็น 154 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 629 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 148 Start Node เป็น 2 และ End Node เป็น 24 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 630 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 168 Start Node เป็น 22 และ End Node เป็น 44 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 631 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 169 Start Node เป็น 24 และ End Node เป็น 46 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 632 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 189 Start Node เป็น 44 และ End Node เป็น 66 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	105	109	110	0
>CURRENT ENTRY :	106	111	112	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 625 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 106

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	106	111	112	1
>CURRENT ENTRY :	126	131	132	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 626 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 126

Date : 08-21-1994
Time : 08:10:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	126	131	132	0
>CURRENT ENTRY :	127	133	134	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 627 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 127

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	127	133	134	1
>CURRENT ENTRY :	147	153	154	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 628 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 147

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	147	153	154	0
>CURRENT ENTRY :	148	2	24	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 629 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 148

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	148	2	24	1
>CURRENT ENTRY :	168	22	44	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 630 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 168

รูปที่ 633 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 190 Start Node เป็น 46 และ End Node เป็น 68 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 634 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 210 Start Node เป็น 66 และ End Node เป็น 88 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 635 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 211 Start Node เป็น 68 และ End Node เป็น 90 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดพลาด Enter ถ้าผิดพลาด R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 636 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 231 Start Node เป็น 88 และ End Node เป็น 110 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 637 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 232 Start Node เป็น 90 และ End Node เป็น 112 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 638 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 252 Start Node เป็น 110 และ End Node เป็น 132 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	168	22	44	0
>CURRENT ENTRY :	169	24	46	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 631 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 169

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	169	24	46	1
>CURRENT ENTRY :	189	44	66	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 632 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 189

Date : 08-21-1994
Time : 08:11:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	189	44	66	0
>CURRENT ENTRY :	190	46	68	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 633 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 190

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	190	46	68	1
>CURRENT ENTRY :	210	66	88	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 634 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 210

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	210	66	88	0
>CURRENT ENTRY :	211	68	90	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 635 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 211

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:20

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	211	68	90	1
>CURRENT ENTRY :	231	88	110	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 636 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 231

รูปที่ 639 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 253 Start Node เป็น 112 และ End Node เป็น 134 มี Nodal Gen. เป็น 1 ตรวจสอบความถูกต้องถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 640 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วน 273 Start Node เป็น 132 และ End Node เป็น 154 มี Nodal Gen. เป็น 0 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 641 จบการป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนแล้ว ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 เคาะ Enter

รูปที่ 642 กลับมาเมนูป้อนความต่อเนื่อง เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:30

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	231	88	110	0
>CURRENT ENTRY :	232	90	112	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 637 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 232

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:40

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	232	90	112	1
>CURRENT ENTRY :	252	110	132	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 638 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 252

Date : 08-21-1994
Time : 08:12:50

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	252	110	132	0
>CURRENT ENTRY :	253	112	134	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 639 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 253

รูปที่ 643 กลับมาเมนูป้อนข้อมูลชิ้นส่วน เคาะ H เพื่อป้อนสถานะของจุดปลาย (ถ้าชำนาญแล้ว ไม่ต้องเลือกข้อนี้ก็ไ้เพราะโปรแกรมตั้งไว้ให้แล้ว ที่ทำตอนนี้ก็เพื่อการศึกษา)

รูปที่ 644 เป็นแบบฟอร์มการป้อนสถานะของจุดปลายชิ้นส่วน

รูปที่ 645 ป้อนสถานะเป็นข้อแข็งคือไม่ไ้บานพับ (Neither Hinge) โดยเหมือนกันทุกชิ้นส่วน
ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 646 กลับมาเมนูป้อนข้อมูลชิ้นส่วน เคาะ M เพื่อป้อนวัสดุ

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:00

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	253	112	134	1
>CURRENT ENTRY :	273	132	154	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 640 ป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วนหมายเลข 273

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:10

> ELEMENT CONNECTIVITY

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

	ELEM	1-NODE	2-NODE	NODAL GEN.
PREVIOUS ENTRY :	273	132	154	0
>CURRENT ENTRY :	0			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 641 จบการป้อนความต่อเนื่องของชิ้นส่วน ป้อน 0 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:20

OPTIONS

*** ELEMENT CONNECTIVITY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
Q → QUIT
==> SELECT ?

รูปที่ 642 กลับมาเมนูป้อนข้อมูลความต่อเนื่องของชิ้นส่วน เคาะ Q

จากรูปที่ 647 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ E เพื่อเริ่มป้อน

จากรูปที่ 648 มีประเภทวัสดุที่ต้องเลือก 4 อย่าง คือ

- 1) TRUSS ELEMENT เป็นชิ้นส่วนที่รับแรงตามแนวแกนเท่านั้น เช่น แขนงแนง หรือ Diagonal element (อาคารสูงบางแห่งใส่แกนแนงเป็นแผงเพื่อช่วยรับแรงแนวราบด้วย) ในกรณีตัวอย่างนี้ไม่มีวัสดุประเภทนี้
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS เป็นคาน เสา ท่อๆ ไป กรณีตัวอย่างนี้คือ เสา ทั้งหมด (ยกเว้นปล่องลิฟต์) และคานทุกตัวที่ไม่ได้เคาะกับปล่องลิฟต์

3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction) เป็นคานาที่มีการฝากกับปล่องลิฟต์หรือปล่องบันได ก.ส.ถ. กรณีตัวอย่างนี้จะมีอยู่สองชุด คานทางซ้ายของปล่องลิฟต์ชุดหนึ่ง และคานทางขวาของปล่องลิฟต์อีกชุดหนึ่ง

4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column) เป็นผนังรับแรงเฉือนเช่นปล่องลิฟต์ กรณีตัวอย่างมีปล่องลิฟต์อยู่ด้วย

Q → QUIT เคาะ Q เมื่อต้องการเลิกป้อนสมบัติวัสดุ

ในรูปที่ 648 เคาะเลข 2 เพื่อป้อนคาน

รูปที่ 649 เป็นแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลวัสดุ ซึ่งเหมือนกับโครงข้อแข็งในบทที่แล้วจึงไม่ขอกล่าวซ้ำ

รูปที่ 650 ป้อนข้อมูลวัสดุชุดที่ 1 มีค่า E หรือโมดูลัสยืดหยุ่น 234000 พื้นที่หน้าตัดคาน 1500 และโมเมนต์อินเนอร์เซีย 450000 ชิ้นส่วนหมายเลข 148 ถึง 189 และ 232 ถึง 273 เป็นคานที่ไม่ได้ฝากกับปล่องลิฟต์

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:30

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 643 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ เคาะ H

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:40

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

=====

HINGE CODE :

ELEMENT LIST :

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 644 แบบฟอร์มป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:13:50

> HINGE DATA

CODE : S = START HINGE
E = END HINGE
B = BOTH HINGE
N = NEITHER HINGE (DEFAULT)
Q → QUIT

PRECAUTION: Do not assign Code 'S, E, or B' to any real hinged support

HINGE CODE : N

ELEMENT LIST : A

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 645 ป้อนสถานะการยึดปลายชิ้นส่วนเป็นไมใช่บานพับทุกชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:00

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]
S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]
E = ELEMENT CONNECTIVITY
H = HINGE CODE
M = MATERIAL PROPERTY
O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 646 เมนูชิ้นส่วน บอกจำนวนชิ้นส่วนและชุดวัสดุ เคาะ M

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:10

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 647 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ E

รูปที่ 651 เลือกลักษณะวัสดุ จะป้อนเสาธรรมดา เคาะเลข 2

รูปที่ 652 ป้อนสมบัติวัสดุชุดที่ 2 มี E หรือโมดูลัสยืดหยุ่น 234000 พื้นที่หน้าตัดเสา 5400 โมเมนต์อินเนอร์เซีย 3645000 ชิ้นส่วนหมายเลข 1 ถึง 63 และ 85 ถึง 147 เป็นเสาธรรมดา

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:20

MATERIAL PROPERTY FOR :

- 1) TRUSS ELEMENTS
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS
- 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction)
- 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)

Q → QUIT

**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****

รูปที่ 648 เมนูการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ 2

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:30

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E,G : kg/cm², A : cm², I : cm⁴, 1,2-LRZ : cm]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT :				
>ELEMENT LIST :				

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 649 แบบฟอร์มการป้อนสมบัติของวัสดุ

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:40

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E,G : kg/cm², A : cm², I : cm⁴, 1,2-LRZ : cm]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	0	0	0	0
>CURRENT :	1	234000	1500	450000
>ELEMENT LIST :	148/189/1 232/273/1			

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 650 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 1

รูปที่ 653 เลือกลักษณะวัสดุ เป็นการป้อนคานที่ฝากทางซ้ายของปล่องลิฟต์ มี End Node เป็นปลายที่ติดกับปล่องลิฟต์หรือระยะจากปลายคานถึงแกนกลางปล่องลิฟต์จะเป็น Length of Rigid-end Zone ค่า 2-LRZ เคาะ 3 เลือกคานที่ยึดกับปล่องลิฟต์

Date : 08-21-1994
Time : 08:14:50

MATERIAL PROPERTY FOR :

- 1) TRUSS ELEMENTS
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS
- 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction)
- 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)

Q → QUIT

**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****

รูปที่ 651 เมนูการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ 2

Date : 08-21-1994
Time : 08:15:00

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E,G : kg/cm², A : cm², I : cm⁴, 1,2-LRZ : cm]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA
PREVIOUS :	1	234000	1500	450000
>CURRENT :	2	234000	5400	3645000

>ELEMENT LIST : 1/63/1 85/147/1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 652 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 2

Date : 08-21-1994
Time : 08:15:10

MATERIAL PROPERTY FOR :

- 1) TRUSS ELEMENTS
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS
- 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction)
- 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)

Q → QUIT

**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****

รูปที่ 653 เมนูการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ 3

รูปที่ 654 แบบฟอร์มการป้อน จะต่างจากคานและเสาทั่วไปที่ต้องป้อนค่า G และระยะ 1-LRZ กับ 2-LRZ ป้อนหมายเลขชุดวัสดุเป็น 3 (เคาะ Enter) ค่า E คงเดิมที่ 234000 ซึ่งอาจจะพิมพ์ / เคาะ Enter ก็จะได้ค่าลดลงมาได้เลย พื้นที่หน้าตัด 1500 เคาะ Enter โมเมนต์อินเนอร์เซีย 450000 เคาะ Enter ค่าโมดูลัสการเหือน $G = 102000$ ค่า 1-LRZ เป็นของคานที่ไปฝากปล่องลิฟต์ชุดทางขวาจึงต้องป้อน 0 และ 2-LRZ เป็นของคานที่ไปฝากกับปล่องลิฟต์ทางซ้ายซึ่งก็คือคานชุดนี้เอง ระยะที่ต้องป้อนวัดจากจุดปลายคานฝากซึ่งคิดตรงกึ่งกลางความหนาของผนังลิฟต์ไปจนถึงแกนกลางของปล่องลิฟต์ ระยะนี้คือ 112.5 ซม. หมายเลขของชิ้นส่วน 190 ถึง 210 เป็นคานทั้งหมด

Date : 08-21-1994
Time : 08:15:20

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E,G : kg/cm², A : cm², I : cm⁴, 1,2-LRZ : cm]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA	G-MODULUS	1-LRZ	2-LRZ
PREVIOUS :	2	234000	5400	3645000	0	0	0
>CURRENT :	3	234000	1500	450000	102000	0	112.5

>ELEMENT LIST : 190/210/1

=====

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 654 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 3

Date : 08-21-1994
Time : 08:15:30

MATERIAL PROPERTY FOR :

- 1) TRUSS ELEMENTS
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS
- 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction)
- 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)

Q → QUIT

**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****

รูปที่ 655 เมนูการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ 3

Date : 08-21-1994
Time : 08:15:40

> MATERIAL PROPERTY

-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY
-> INPUT SET # ZERO TO QUIT

<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED)
[Unit -> E,G : kg/cm², A : cm², I : cm⁴, 1,2-LRZ : cm]

	SET	E-MODULUS	AXIAL-AREA	INERTIA	G-MODULUS	1-LRZ	2-LRZ
PREVIOUS :	3	234000	1500	450000	102000	0	112.5
>CURRENT :	4	234000	1500	450000	102000	112.5	0

>ELEMENT LIST : 211/231/1

=====

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 656 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 4

รูปที่ 655 เป็นการป้อนคานฉากทางขวาของปล่องลิฟต์ ข้อมูลเหมือนกับวัสดุชุดที่ 3 ต่างกันตรงสลับค่าระหว่าง 1-LRZ กับ 2-LRZ เท่านั้น ตอนนี้เคาะ 3 เลือกคานที่ยึดกับปล่องลิฟต์

รูปที่ 656 ป้อนหมายเลขชุด 4 ค่า E = 204000 พื้นที่หน้าตัด 1500 โมเมนต์อินเนอร์เซีย 450000 ค่าโมดูลัสการเฉือน 102000 ค่า 1-LRZ = 112.5 ค่า 2-LRZ = 0 ชิ้นส่วนหมายเลข 211 ถึง 231 ตรวจสอบความ

ถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้ามีผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 657 เมนูเลือกชนิดวัสดุ ตอนนี้จะป้อนปล่องลิฟต์ซึ่งเป็นหมายเลข 4 เคาะเลข 4

รูปที่ 658 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 5 ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น 234000 พื้นที่หน้าตัด 16250 โมเมนต์อินเนอร์เซีย 159600000 โมดูลัสการเฉือน 102000 หมายเลขชิ้นส่วน 64 ถึง 84 ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 659 จบการป้อนวัสดุแล้ว เคาะ Q

รูปที่ 660 เมนูป้อนวัสดุ เคาะ Q

รูปที่ 661 กลับมาเมนูป้อนข้อมูลวัสดุ ป้อนหมดแล้วเคาะ Q

Date : 08-21-1994 Time : 08:15:50	
MATERIAL PROPERTY FOR :	
1) TRUSS ELEMENTS 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction) 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)	
Q → QUIT	
**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****	

รูปที่ 657 เมนูการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ 4

Date : 08-21-1994 Time : 08:16:00	
> MATERIAL PROPERTY	
-> INPUT </> TO COPY EACH DATA FROM PREVIOUS ENTRY -> INPUT SET # ZERO TO QUIT	
<< 2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM >> (5 SETS DEFINED) [Unit -> E,G : kg/cm ² , A : cm ² , I : cm ⁴ , 1,2-LRZ : cm]	
=====	
PREVIOUS :	SET 4 E-MODULUS 234000 AXIAL-AREA 1500 INERTIA 450000 G-MODULUS 102000
>CURRENT :	5 234000 16250 159600000 102000
>ELEMENT LIST : 64/84/1	
=====	
<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY	

รูปที่ 658 ป้อนสมบัติของวัสดุชุดที่ 5

รูปที่ 662 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ L เพื่อป้อนข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักหรือแรงกระทำต่อโครงสร้าง

รูปที่ 663 เมนูเลือกชุดแรง เคาะ E

รูปที่ 664 ป้อนหมายเลขชุดแรงเป็น 1 เคาะ Enter พิมพ์ชื่อชุดแรง DEAD LOAD & LIVE LOAD เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 665 เมนูเลือกชนิดแรงกระทำ ตอนนี้จะป้อนน้ำหนักแผ่นบนคานซึ่งเป็นแรงกระทำบนชิ้นส่วน (Element Load) เคาะ E

Date : 08-21-1994
 Time : 08:16:10

MATERIAL PROPERTY FOR :

- 1) TRUSS ELEMENTS
- 2) THIN BEAM / COLUMN ELEMENTS
- 3) THICK BEAM / COLUMN ELEMENTS (with rigid end zone reduction)
- 4) SHEAR WALL ELEMENTS (modeled by shear column)

Q → QUIT

**** SELECT <1 - 4> OR <Q> ****

รูปที่ 659 จบการป้อนลักษณะสมบัติวัสดุ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
 Time : 08:16:20

OPTIONS

*** MATERIAL PROPERTY ***

E = EDIT

O = OUTPUT ON SCREEN

Q → QUIT

==> SELECT ?

รูปที่ 660 เมนูป้อนสมบัติวัสดุ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
 Time : 08:16:30

<<<< ELEMENT DATA >>>>

N = NO.OF ELEMENTS.....[273 ELEMENTS]

S = NO.OF MATERIAL SETS.....[5 SETS]

E = ELEMENT CONNECTIVITY

H = HINGE CODE

M = MATERIAL PROPERTY

O = OUTPUT

Q → QUIT TO DATA MENU

==> SELECT ?

รูปที่ 661 เมนูข้อมูลชิ้นส่วน ป้อนหมดแล้ว เคาะ Q

Date : 08-21-1994
 Time : 08:16:40

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[154 NODES]

E = ELEMENT DATA.....[273 ELEMENTS]

L = LOAD DATA.....[0 CASES]

O = OVERALL OUTPUT

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
 [Current system : 2D-FRAME SYSTEM]

รูปที่ 662 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ L เพื่อป้อนน้ำหนักบรรทุก

Date : 08-21-1994
Time : 08:16:50

```

=====
<<<  L O A D  C A S E  M E N U  >>>
=====

E  =  EDIT LOAD CASE
D  =  DELETE LOAD CASE

Q  →QUIT TO DATA MENU

(0 CASES : )

=====
→ SELECT ?

```

รูปที่ 663 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก เคาะ E

```

LOAD CASE # 1

LOAD DESCRIPTION : DEAD LOAD & LIVE LOAD
(MAX. 40 CHAR)

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

```

รูปที่ 664 ป้อนรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1

Date : 08-21-1994
Time : 08:17:10

```

<<<  L O A D  D A T A  >>>

F  =  NODAL APPLIED FORCE
D  =  NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E  =  ELEMENT LOAD
C  =  DELETE CURRENT LOAD CASE

Q  →QUIT TO LOAD CASE MENU

LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
→ SELECT ?

```

รูปที่ 665 เมนูเลือกชนิดน้ำหนักบรรทุก เคาะ E

Date : 08-21-1994
Time : 08:17:20

```

<<<  E L E M E N T  L O A D  M E N U  >>>

C  =  CONCENTRATED LOAD
U  =  UNIFORM LOAD
V  =  VOLUME LOAD
T  =  TEMPERATURE LOAD

Q  →QUIT TO LOAD DATA

→ SELECT ?

```

รูปที่ 666 เมนูเลือกประเภทแรงกระทำ เคาะ U

รูปที่ 666 เมนูเลือกแรงบนชิ้นส่วน ป้อนน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ เคาะ U

รูปที่ 667 เมนูจัดการเรื่องน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ เคาะ E

รูปที่ 668 เป็นแบบฟอร์มการป้อนข้อมูลน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ ใน Element list เป็นส่วนที่ใช้

ป้อนหมายเลขของชิ้นส่วน ซึ่งถ้าต้องการเลิกป้อนแรงชนิดนี้ให้ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 ค่าของ Magnitude of load in global 1-dir. = เป็นแรงในแนวแกน x ส่วนค่า Magnitude of load in global 2-dir. = เป็นแรงในแนวแกน y

รูปที่ 669 คานเป็นผู้รับแรงสม่ำเสมอนี้ หมายเลขคานตั้งแต่ชิ้นส่วน 140 ถึง 273 จึงป้อน Element List เป็น 140/273/1 แรงในแนวแกน x เป็น 0 แรงในแนวแกน y ขนาด 31.44 kg/cm เป็นลบเพราะทิศทางชี้ลงสวนกับแกน y ป้อนแต่ละจุดเสร็จเกาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเกาะ Enter ถ้าผิดเกาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:17:30

OPTIONS

<<< UNIFORM LOAD DATA >>>

E = EDIT

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

Q →QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 667 เมนูเลือกแรงกระทำสม่ำเสมอ เกาะ E

Date : 08-21-1994
Time : 08:17:40

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST :

(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 668 แบบฟอร์มการป้อนน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ

Date : 08-21-1994
Time : 08:17:50

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST : 140/273/1

(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. = 0

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. = -31.44

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

=====

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE , R = REENTRY

รูปที่ 669 การป้อนน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:00

> UNIFORM LOAD DATA

ELEMENT LIST : 0
(0 TO QUIT)

MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 1-DIR. =
MAGNITUDE OF LOAD IN GLOBAL 2-DIR. =

[Unit -> Uniform load : kg/cm]

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

รูปที่ 670 ป้อนหมายเลขชิ้นส่วนเป็น 0 จบการป้อนน้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:10

OPTIONS

<<< UNIFORM LOAD DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q →QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 671 กลับมาเมนูเลือกแรงกระทำสม่ำเสมอ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:20

<<< ELEMENT LOAD MENU >>>

C = CONCENTRATED LOAD
U = UNIFORM LOAD
V = VOLUME LOAD
T = TEMPERATURE LOAD

Q →QUIT TO LOAD DATA

→ SELECT ?

รูปที่ 672 เมนูเลือกประเภทแรงกระทำ เคาะ Q

รูปที่ 670 ป้อนน้ำหนักแผ่นเสร็จแล้ว เลิกป้อน พิมพ์ 0 ที่ Element List เคาะ Enter

รูปที่ 671 เมนูน้ำหนักแผ่น เคาะ Q

รูปที่ 672 เมนูน้ำหนักบนชิ้นส่วน เคาะ Q

รูปที่ 673 เมนูเลือกชนิดแรง เคาะ Q

รูปที่ 674 เป็นรายงานสภาพของแรงในชุดแรงที่ 1 อย่างน้อยต้องมี O.K. หนึ่งตัวขึ้นไปจึงจะ
ใช้ได้ บรรทัดล่างของหน้าจอถามว่าจะกลับไปแก้ไขแรงชุดที่ 1 นี้หรือไม่ ตอบ ไม่ เคาะ N

รูปที่ 675 เมนูเลือกชุดแรง จะป้อนแรงลมซึ่งเป็นชุดใหม่ เคาะ E

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:30

<<< LOAD DATA >>>

F = NODAL APPLIED FORCE
D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)
E = ELEMENT LOAD
C = DELETE CURRENT LOAD CASE

Q → QUIT TO LOAD CASE MENU

LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD
→ SELECT ?

รูปที่ 673 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1 เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:40

<<< LOAD CASE # 1 >>>
DEAD LOAD & LIVE LOAD

LOAD TYPE	STATUS
1) NODAL FORCES/DISPL.	NONE
2) CONCENTRATED LOAD	NONE
3) UNIFORM LOAD	O.K.
4) VOLUME LOAD	NONE
5) TEMPERATURE LOAD	NONE

TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE <Y/N> ?

รูปที่ 674 ตรวจสอบข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 1 เคาะ N ไม่กลับไปแก้ไข

Date : 08-21-1994
Time : 08:18:50

<<< L O A D C A S E M E N U >>>

E = EDIT LOAD CASE
D = DELETE LOAD CASE

Q → QUIT TO DATA MENU

(1 CASES : #1)

→ SELECT ?

รูปที่ 675 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก เคาะ E เพื่อเลือกชนิดน้ำหนักต่อไป

LOAD CASE # 2

LOAD DESCRIPTION : WIND LOAD
(MAX. 40 CHAR)

<RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 676 ป้อนรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 2 แรงลม

รูปที่ 676 ป้อนหมายเลขของชุดแรงเป็น 2 เคาะ Enter ป้อนชื่อชุดแรงเป็น WIND LOAD เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 677 เมนูเลือกชนิดแรง เนื่องจากแรงลมนั้นจะพิจารณาให้กระทำที่จุดต่อ จึงเคาะ F

รูปที่ 678 เมนูจัดการเกี่ยวกับแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ E เพื่อเริ่มป้อน

รูปที่ 679 เป็นแบบฟอร์มป้อนแรงกระทำเป็นจุด ถ้าป้อนหมายเลข Node เป็นเลข 0 แสดงว่าเล็ก
ป้อน 1-FORC คือแรงในแนวแกน x, 2-FORC คือแรงในแนวแกน y, 3-FORC คือ โมเมนต์รอบแกน z ซึ่งตั้ง
ฉากกับระนาบ x-y หรือตั้งฉากกับหน้ากระดาษที่เขียนรูปโครงสร้างนั่นเอง

รูปที่ 680 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 2 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 450 เคาะ Enter ป้อน
แรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter
ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

<pre><<< LOAD DATA >>> F = NODAL APPLIED FORCE D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS) E = ELEMENT LOAD C = DELETE CURRENT LOAD CASE Q →QUIT TO LOAD CASE MENU LOAD CASE 1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD → SELECT ?</pre>	<pre>Date : 08-21-1994 Time : 08:19:10</pre>
--	--

รูปที่ 677 เมนูข้อมูลน้ำหนักบรรทุก เคาะ F แรงลมกระทำที่จุดต่อ

<pre><<< NODAL FORCE DATA >>> E = EDIT O = OUTPUT ON SCREEN H = HARD COPY Q →QUIT → SELECT ?</pre>	<pre>Date : 08-21-1994 Time : 08:19:20</pre>
--	--

รูปที่ 678 เมนูป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ E

<pre>> NODAL FORCE DATA 1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD 2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA 3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT [Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm] ===== PREVIOUS : NODE 1-FORCE 2-FORCE 3-FORCE NODAL GEN. >CURRENT ENTRY : 0 0 0 0 0 =====</pre>	<pre>Date : 08-21-1994 Time : 08:19:30</pre>
--	--

รูปที่ 679 แบบฟอร์มป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ

Date : 08-21-1994
Time : 08:19:40

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	0	0	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	2	450	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 680 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 2

Date : 08-21-1994
Time : 08:19:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	2	450	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	3	900	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 681 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 3

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	3	900	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	4	900	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 682 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 4

รูปที่ 681 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 3 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 900 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 682 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 4 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 900 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 683 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 5 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 990 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 684 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 6 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 1440 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter มี Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 685 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 8 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 1440 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter จบ Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	4	900	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	5	990	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 683 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 5

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:10

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	5	990	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	6	1440	0	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 684 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 6

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	6	1440	0	0	1
>CURRENT ENTRY :	8	1440	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 685 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 8

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:20

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	8	1440	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	9	2040	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 686 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 9

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:30

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	9	2040	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	10	2160	0	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 687 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 10

รูปที่ 686 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 9 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2040 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 687 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 10 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2160 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter มี Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 688 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 14 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2160 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter จบ Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 689 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 15 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2280 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 690 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 16 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2880 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter มี Nodal Gen. ป้อน 1 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 691 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 21 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 2880 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter จบ Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 692 ป้อนหมายเลขจุดต่อ 22 เคาะ Enter ป้อนแรงตามแนวแกน x = 1440 เคาะ Enter ป้อนแรงในแนวแกน y = 0 เคาะ Enter ป้อนโมเมนต์เป็น 0 เคาะ Enter ไม่มี Nodal Gen. ป้อน 0 เคาะ Enter ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

Date : 08-21-1994 Time : 08:20:30					
> NODAL FORCE DATA					
1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD					
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA					
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT					
[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]					
=====					
	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS	: 10	2160	0	0	1
>CURRENT ENTRY	: 14	2160	0	0	0
=====					
<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY					

รูปที่ 688 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 14

รูปที่ 693 จบการป้อนแรงกระทำที่จุดต่อแล้ว ป้อนหมายเลขจุดต่อ 0 เคาะ Enter

รูปที่ 694 กลับมาเมนูป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

รูปที่ 695 กลับมาเมนูเลือกชนิดแรง เคาะ Q

รูปที่ 696 แสดงสถานะของแรงชุดที่ 2 อย่างน้อยต้องมี O.K. หนึ่งตัว บรรทัดล่างถามว่าจะกลับไปแก้ไขหรือไม่ เคาะ N

รูปที่ 697 กลับมาเมนูเลือกชุดแรงกระทำ จบแล้ว เเคะ Q

รูปที่ 698 กลับมาที่เมนูข้อมูล เเคะ O เพื่อแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ป้อนเข้าไป

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:40

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	14	2160	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	15	2280	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 689 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 15

Date : 08-21-1994
Time : 08:20:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	15	2280	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	16	2880	0	0	1

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 690 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 16

Date : 08-21-1994
Time : 08:21:00

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	16	2880	0	0	1
>CURRENT ENTRY :	21	2880	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 691 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 21

Date : 08-21-1994
Time : 08:21:40

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	21	2880	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	22	1440	0	0	0

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 692 ป้อนแรงกระทำที่จุดต่อหมายเลข 22

Date : 08-21-1994
Time : 08:21:50

> NODAL FORCE DATA

1. PRESS <RETURN> AFTER ENTERING EACH DATA TO MOVE CURSOR FORWARD
2. INPUT </> TO DUPLICATE CORRESPONDING DATA
3. INPUT <NODE # ZERO> TO TERMINATE THIS INPUT

[Unit -> 1,2 Forc : kg; 3-Forc : kg-cm]

	NODE	1-FORCE	2-FORCE	3-FORCE	NODAL GEN.
PREVIOUS :	22	1440	0	0	0
>CURRENT ENTRY :	0				

<RETURN> = ACCEPT DATA ABPVE, R = REENTRY

รูปที่ 693 จบการป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ ป้อนหมายเลข 0 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:22:00

O P T I O N S

<<< NODAL FORCE DATA >>>

E = EDIT
O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q →QUIT

→ SELECT ?

รูปที่ 694 กลับเมนูป้อนแรงกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

รูปที่ 699 เมนูเลือกวิธีแสดงข้อมูล ถ้าเคาะ O แสดงทางจอภาพ ถ้าเคาะ H พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ตอนนี้เคาะ O

รูปที่ 700 ถึง 708 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ป้อนไว้ แต่ละรูปที่แสดง ถ้าต้องการให้เปลี่ยนรูปใหม่ให้เคาะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์

รูปที่ 709 กลับมาเมนูข้อมูล เลิกทำงานข้อมูล เคาะ Q

รูปที่ 710 แสดงสถานะ (Status) ของข้อมูล ข้อ 1 ถึง 5 ต้อง O.K. ทั้งหมด และในข้อ 6 ต้องมีแรงกระทำอย่างน้อย 1 ชุด ตามตัวอย่างนี้มีถึง 2 ชุด เคาะ N ตอบคำถามบรรทัดท้ายว่าไม่กลับไปป้อนข้อมูลอีก

	Date : 08-21-1994
	Time : 08:22:10
<<< LOAD DATA >>>	
F = NODAL APPLIED FORCE	
D = NODAL APPLIED DISPLACEMENT (SETTLEMENTS)	
E = ELEMENT LOAD	
C = DELETE CURRENT LOAD CASE	
Q →QUIT TO LOAD CASE MENU	
LOAD CASE 2 : WIND LOAD	
→ SELECT ?	

รูปที่ 695 เมนูข้อมูลแรงลมกระทำที่จุดต่อ เคาะ Q

	Date : 08-21-1994
	Time : 08:22:20
<<< LOAD CASE # 2 >>>	
WIND LOAD	
LOAD TYPE	STATUS
=====	
1) NODAL FORCES/DISPL.	O.K.
2) CONCENTRATED LOAD	NONE
3) UNIFORM LOAD	NONE
4) VOLUME LOAD	NONE
5) TEMPERATURE LOAD	NONE
=====	
TO RE-EDIT CURRENT LOAD CASE <Y/N> ?	

รูปที่ 696 ตรวจสอบข้อมูลน้ำหนักบรรทุกชุดที่ 2 เคาะ N ไม่กลับไปแก้ไข

	Date : 08-21-1994
	Time : 08:22:30
<<< LOAD CASE MENU >>>	
=====	
E = EDIT LOAD CASE	
D = DELETE LOAD CASE	
Q →QUIT TO DATA MENU	
(2 CASES : #1 2)	
=====	
→ SELECT ?	

รูปที่ 697 เมนูป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก เคาะ Q เลิกป้อน

รูปที่ 711 เมนูทำงาน เคาะ S เพื่อเริ่มการวิเคราะห์

รูปที่ 712 เคาะตัว C เพื่อเลือกวิเคราะห์จบเสร็จสมบูรณ์รวดเร็ว

รูปที่ 713 เคาะตัว L เพื่อป้อนตัวคูณชุดแรง

Date : 08-21-1994
Time : 08:22:40

```

<<< DATA MENU >>>

N = NODE DATA.....[154 NODES]
E = ELEMENT DATA.....[273 ELEMENTS]
L = LOAD DATA.....[2 CASES]
O = OVERALL OUTPUT

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T → Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-FRAME SYSTEM]

```

รูปที่ 698 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ O เพื่อแสดงข้อมูลที่ป้อนไว้แล้ว

Date : 08-21-1994
Time : 08:22:50

```

          OPTIONS
<<< OVERALL OUTPUT >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY

Q →QUIT

→ SELECT ?

```

รูปที่ 699 เมนูเลือกการแสดงผลข้อมูล เคาะ O แสดงทางจอภาพ

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
1	0.00	0.00	L	L	L
2	0.00	250.00			
3	0.00	550.00			
4	0.00	850.00			
5	0.00	1150.00			
6	0.00	1450.00			
7	0.00	1750.00			
8	0.00	2050.00			
9	0.00	2350.00			
10	0.00	2650.00			
11	0.00	2950.00			
12	0.00	3250.00			
13	0.00	3550.00			
14	0.00	3850.00			
15	0.00	4150.00			
16	0.00	4450.00			
17	0.00	4750.00			
18	0.00	5050.00			
19	0.00	5350.00			
20	0.00	5650.00			

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 700 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

รูปที่ 714 เคาะ R เพื่อเปลี่ยนตัวคูณชุดแรง

รูปที่ 715 ป้อนตัวคูณชุดที่หนึ่งเป็น 1 เคาะ Enter ป้อนตัวคูณชุดที่สองเป็น 0 เคาะ Enter
ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิดเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

COORDINATE DATA (cm)			** BOUNDARY DATA **		
NODE	1-COOR	2-COOR	1-B	2-B	3-B
21	0.00	5950.00			
22	0.00	6250.00			
23	600.00	0.00	L	L	L
24	600.00	250.00			
25	600.00	550.00			
26	600.00	850.00			
27	600.00	1150.00			
28	600.00	1450.00			
29	600.00	1750.00			
30	600.00	2050.00			
31	600.00	2350.00			
32	600.00	2650.00			
33	600.00	2950.00			
34	600.00	3250.00			
35	600.00	3550.00			
36	600.00	3850.00			
37	600.00	4150.00			
38	600.00	4450.00			
39	600.00	4750.00			
40	600.00	5050.00			
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL					

รูปที่ 701 แสดงค่าพิกัดและสถานะของจุดต่อทางจอภาพ

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
1	1	2		2
2	2	3		2
3	3	4		2
4	4	5		2
5	5	6		2
6	6	7		2
7	7	8		2
8	8	9		2
9	9	10		2
10	10	11		2
11	11	12		2
12	12	13		2
13	13	14		2
14	14	15		2
15	15	16		2
16	16	17		2
17	17	18		2
18	18	19		2
19	19	20		2
20	20	21		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 702 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

รูปที่ 716 เคาะ A เพื่อเพิ่มหน้าตัดในชิ้นส่วนให้โปรแกรมวิเคราะห์ละเอียดขึ้น

รูปที่ 717 เมนูการเพิ่มหน้าตัด เคาะ D

รูปที่ 718 แบบการเพิ่มหน้าตัดชิ้นส่วน

รูปที่ 719 กำหนดชิ้นส่วนทุกชิ้น (A = All Elements) แต่ละชิ้นส่วนเพิ่มหน้าตัดอีก 3 หน้าตัด รวมกับปลายทั้งสองเป็น 5 หน้าตัด แบ่งชิ้นส่วนออกเป็น 4 ท่อนเท่าๆ กัน ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ผิด เคาะ Enter ถ้าผิด เคาะ R แล้วป้อนใหม่

รูปที่ 720 กลับมาเมนูเพิ่มหน้าตัด เคาะ Q

** ELEMENT CONNECTIVITY **				
ELEM	1-NODE	2-NODE	HINGE	MATERIAL
21	21	22		2
22	23	24		2
23	24	25		2
24	25	26		2
25	26	27		2
26	27	28		2
27	28	29		2
28	29	30		2
29	30	31		2
30	31	32		2
31	32	33		2
32	33	34		2
33	34	35		2
34	35	36		2
35	36	37		2
36	37	38		2
37	38	39		2
38	39	40		2
39	40	41		2
40	41	42		2
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 703 แสดงข้อมูลของชิ้นส่วนทางจอภาพ

** MATERIAL DATA **						
MATE	E-MODULUS (kg/cm ²)	AXIAL-AREA (cm ²)	INERTIA (cm ⁴)	G-MODULUS (kg/cm ²)	1-LRZ (cm)	2-LRZ (cm)
1	2.340D+05	1.500D+03	4.500D+05	0.000D+00	0.000D+00	0.000D+00
2	2.340D+05	5.400D+03	3.645D+06	0.000D+00	0.000D+00	0.000D+00
3	2.340D+05	1.500D+03	4.500D+05	1.020D+05	0.000D+00	1.125D+02
4	2.340D+05	1.500D+03	4.500D+05	1.020D+05	1.125D+02	0.000D+00
5	2.340D+05	1.625D+03	1.596D+08	1.020D+05	0.000D+00	0.000D+00
HIT A KEY TO CONTINUE						

รูปที่ 704 แสดงข้อมูลสมบัติวัสดุ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD			Date	: 08-21-1994
** UNIFORM LOAD DATA **			Time	: 08:24:40
ELEM	1-UNIFORM. (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)		
148	0.000D+00	-3.144D+01		
149	0.000D+00	-3.144D+01		
150	0.000D+00	-3.144D+01		
151	0.000D+00	-3.144D+01		
152	0.000D+00	-3.144D+01		
153	0.000D+00	-3.144D+01		
154	0.000D+00	-3.144D+01		
155	0.000D+00	-3.144D+01		
156	0.000D+00	-3.144D+01		
157	0.000D+00	-3.144D+01		
158	0.000D+00	-3.144D+01		
159	0.000D+00	-3.144D+01		
160	0.000D+00	-3.144D+01		
161	0.000D+00	-3.144D+01		
162	0.000D+00	-3.144D+01		
163	0.000D+00	-3.144D+01		
164	0.000D+00	-3.144D+01		
165	0.000D+00	-3.144D+01		
166	0.000D+00	-3.144D+01		
HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL				

รูปที่ 705 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #1 : DEAD LOAD & LIVE LOAD

Date : 08-21-1994

** UNIFORM LOAD DATA **

Time : 08:24:50

ELEM	1-UNIFORM. (kg/cm)	2-UNIFORM (kg/cm)
167	0.000D+00	-3.144D+01
168	0.000D+00	-3.144D+01
169	0.000D+00	-3.144D+01
170	0.000D+00	-3.144D+01
171	0.000D+00	-3.144D+01
172	0.000D+00	-3.144D+01
173	0.000D+00	-3.144D+01
174	0.000D+00	-3.144D+01
175	0.000D+00	-3.144D+01
176	0.000D+00	-3.144D+01
177	0.000D+00	-3.144D+01
178	0.000D+00	-3.144D+01
179	0.000D+00	-3.144D+01
180	0.000D+00	-3.144D+01
181	0.000D+00	-3.144D+01
182	0.000D+00	-3.144D+01
183	0.000D+00	-3.144D+01
184	0.000D+00	-3.144D+01
185	0.000D+00	-3.144D+01

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 706 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #2 : WIND LOAD

Date : 08-21-1994

** NODAL FORCE DATA **

Time : 08:25:00

NODE	1-FORC. (kg)	2-FORC. (kg)	3-FORC. (kg-cm)
2	4.500D+02	0.000D+00	0.000D+00
3	9.000D+02	0.000D+00	0.000D+00
4	9.000D+02	0.000D+00	0.000D+00
5	9.900D+02	0.000D+00	0.000D+00
6	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00
7	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00
8	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00
9	2.040D+03	0.000D+00	0.000D+00
10	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00
11	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00
12	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00
13	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00
14	2.160D+03	0.000D+00	0.000D+00
15	2.280D+03	0.000D+00	0.000D+00
16	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00
17	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00
18	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00
19	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00
20	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 707 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

LOAD CASE #2 : WIND LOAD

Date : 08-21-1994

** NODAL FORCE DATA **

Time : 08:25:10

NODE	1-FORC. (kg)	2-FORC. (kg)	3-FORC. (kg-cm)
21	2.880D+03	0.000D+00	0.000D+00
22	1.440D+03	0.000D+00	0.000D+00

HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL

รูปที่ 708 แสดงข้อมูลทางจอภาพ

Date : 08-21-1994
Time : 08:25:20

```

<<< D A T A   M E N U   >>>

N =  NODE DATA.....[154 NODES]
E =  ELEMENT DATA.....[273 ELEMENTS]
L =  LOAD DATA.....[2 CASES]
O =  OVERALL OUTPUT

Q  →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

[T →   Transfer data to other structural system in P1]
[Current system : 2D-FRAME SYSTEM]

```

รูปที่ 709 กลับมาที่เมนูข้อมูล เคาะ Q จบงานข้อมูล

Date : 08-21-1994
Time : 08:25:30

```

<<<  DIRECTORY OF DATA FILES  >>>

FILE TYPE                                STATUS
=====
1) CONTROL PARAMETER                    O.K.
2) COORDINATE                          O.K.
3) ELEMENT CONNECTIVITY                 O.K.
4) MATERIAL PROPERTY                    O.K.
5) BOUNDATA RESTRAIN                    O.K.
6) LOAD CASE #.:
   1   2
GO BACK TO INPUT DATA AGAIN <Y/N> ?

```

รูปที่ 710 แสดงข้อมูลต่างๆ ที่ป้อนไปแล้ว เคาะ N

Date : 08-21-1994
Time : 08:25:40

```

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →FEAME2

ACTIVITY MENU :   D =   DATA MODE
=====          S =   SOLUTION MODE
                  R =   RESULT MODE
                  G =   GRAPHICS MODE
                  C =   CHANGE CURRENT PROJECT
                  U =   UTILITY

                  Q ->  QUIT TO USER MENU
                  E ->  EXIT TO SYSTEM

=====→ SELECT ?

```

รูปที่ 711 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ S

รูปที่ 721 เคาะตัว E เพื่อเริ่มการวิเคราะห์

รูปที่ 722 ถึง 724 เป็นหน้าจอขณะที่กำลังทำการวิเคราะห์

รูปที่ 725 กลับมาที่เมนูหลัก เคาะ R แสดงผลการวิเคราะห์

รูปที่ 726 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ C แสดงทั้งหมด

Date : 08-21-1994
Time : 08:25:50

OPTIONS
 <<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
 C = COMPLETE SOLUTION
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 712 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์ เคาะ C

Date : 08-21-1994
Time : 08:26:00

EXECUTION OPTIONS
 =====

L = LOAD FACTOR
 A = ADDITIONAL SECTIONS
 E = EXECUTION
 Q → QUIT TO SOLUTION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 713 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เคาะตัว L

LOAD FACTOR
 =====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000
 LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 1.000
 <RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 714 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุด เคาะตัว R เพื่อป้อนค่าใหม่

LOAD FACTOR
 =====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000
 LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.000
 <RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 715 ตัวคูณสำหรับแรงชุดที่หนึ่งเป็น 1 ชุดที่ 2 เป็น 0 เคาะ Enter

รูปที่ 727 เมนูเลือกรายการแสดงผล เคาะ D แสดงการ โกงการเซ

รูปที่ 728 เมนูเลือกวิธีแสดงผล เคาะ O แสดงทางจอภาพ

รูปที่ 729 ถึง 730 แสดงตัวอย่างการเคลื่อนที่ของจุดต่างๆ

รูปที่ 731 กลับมาที่เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ Q

รูปที่ 732 กลับมาที่เมนูเลือกผลที่แสดง เคาะ S เพื่อแสดงแรงและโมเมนต์

รูปที่ 733 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผลแรง เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

Date : 08-21-1994
Time : 08:26:30

EXECUTION OPTIONS
=====

L = LOAD FACTOR
A = ADDITIONAL SECTIONS
E = EXECUTION
Q → QUIT TO SOLUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 716 กลับมาเมนูสั่งการวิเคราะห์ เเคะตัว A เพิ่มหน้าตัด

Date : 08-21-1994
Time : 08:26:40

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT
=====

Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.

=====

O P T I O N S
D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS
O = OUTPUT ON SCREEN
Q = QUIT TO EXECUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 717 ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์เพื่อให้เขียนรูปสมจริง เเคะ D

Date : 08-21-1994
Time : 08:26:50

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT
=====

ELEMENT LIST :
(0 TO QUIT)
NO. OF ADDITIONAL SECTIONS =

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17	
4) A	= ALL ELEMENTS	

รูปที่ 718 แบบฟอร์มป้อนการเพิ่มจำนวนหน้าตัดเพื่อให้เขียนรูปสมจริง

รูปที่ 734 เเคะ N เพื่อเลือกวัสดุ แล้วป้อนหมายเลขชุด 1 เเคะ Enter

รูปที่ 735 เเคะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 736 และ 737 แสดงตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนชุดที่ 1 แต่ละรูปเเคะปุ่มใดๆ บนแป้นพิมพ์เพื่อให้ภาพเลื่อนไปจนหมด

รูปที่ 738 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบ เเคะ N เพื่อเลือกวัสดุชุดใหม่

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT

=====

ELEMENT LIST : A
(0 TO QUIT)

NO. OF ADDITIONAL SECTIONS = 3

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	=	1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	=	1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	=	1 2 4 11 13 15 17	
4) A	=	ALL ELEMENTS	

Date : 08-21-1994

Time : 08:27:00

รูปที่ 719 เลือกทุกชิ้นส่วน และเพิ่มจำนวนหน้าตัดอีกชิ้นส่วนละ 3 หน้าตัด

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT

=====

Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.

=====

O P T I O N S

D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS

O = OUTPUT ON SCREEN

Q = QUIT TO EXECUTION MENU

➔ SELECT ?

Date : 08-21-1994

Time : 08:27:10

รูปที่ 720 กลับมาที่ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์ เคาะ Q

EXECUTION OPTIONS

=====

L = LOAD FACTOR

A = ADDITIONAL SECTIONS

E = EXECUTION

Q ➔QUIT TO SOLUTION MENU

➔ SELECT ?

Date : 08-21-1994

Time : 08:27:20

รูปที่ 721 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เคาะตัว E เริ่มการวิเคราะห์

รูปที่ 739 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุเป็น 2 เคาะ Enter

รูปที่ 740 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบ เคาะ O แสดงทางจอภาพ

รูปที่ 741 ถึง 742 เป็นตัวอย่างของแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนชุดที่ 2 เคาะปุ่มใดๆ เพื่อเลื่อนภาพไปเรื่อยๆ จนหมด

รูปที่ 743 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ N เพื่อเลือกวัสดุชุดใหม่

```

R U N N I N G
GLOBAL STIFFNESS MATRIX FORMATION
Date : 08-21-1994
Time : 08:27:30
>> PROJECT : FRAME & WALL
154 Nodes, 273 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)

Number of Equations..... = 441
Number of Stiffness Blocks..... = 7
Number of Equation in 1st Block..... = 117
Maximum Incore Storage Usage..... = 3864

<<< STIFFNESS MATRIX FORMATION BLOCK # 1 >>>
.....

```

รูปที่ 722 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นแรก

```

R U N N I N G
SOLVING STIFFNESS EQUATIONS
Date : 08-21-1994
Time : 08:27:40

Number of Equations..... = 441
Number of Load Cases..... = 2 (Case 1 2)
Number of Stiffness Blocks..... = 7
Maximum Incore Storage Usage..... = 3864

<<< FORWARD REDUCTION OF STIFFNESS BLOCK # 1 >>>
Equation No..... 116

```

รูปที่ 723 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย

```

R U N N I N G
STRESSES FOR EACH UNFACTORED LOAD CASE
Date : 08-21-1994
Time : 08:27:50
>> PROJECT : FRAME & WALL
154 Nodes, 273 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)

<<< DISPLACEMENT LOAD CASE #2 >>>

<<< STRESSES DUE TO NODAL DISPLACEMENTS FOR LOAD CASE # 2 >>>
.....
.....
.....
.....
.....

```

รูปที่ 723 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย

รูปที่ 744 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 3 เคาะ Enter

รูปที่ 745 กลับมาที่เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 746 ถึง 747 เป็นตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 3 เคาะปุ่มใดๆ เลื่อนภาพ

จนหมด

รูปที่ 748 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ N เลือกว่าวัสดุชุดใหม่

รูปที่ 749 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 4 เคาะ Enter

รูปที่ 750 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 751 ถึง 752 เป็นตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 4 เคาะปุ่มใดๆ เลื่อนภาพ

จนหมด

Date : 08-21-1994
 Time : 08:28:00

M I C R O F E A P - I I
 (P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
 CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME2

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
 =====
 S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 =====→ SELECT ?

รูปที่ 725 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ R

Date : 08-21-1994
 Time : 08:28:10

OPT I O N S
 <<< RESULT MODE >>>

D = DISPLACEMENTS FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)
 S = DISPLACEMENTS / STIFFNESS FOR EACH LOAD CASE (Factored)
 C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES

 Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

 → SELECT ?

รูปที่ 726 ตัวเลือกการแสดงผล เคาะตัว C

Date : 08-21-1994
 Time : 08:28:20

M E N U
 <<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
 S = ELEMENT STRESSES
 R = REACTIONS
 V = VOLUME OF MATERIAL

 Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

 → SELECT ?

รูปที่ 727 ตัวเลือกการแสดงผลลักษณะการวิเคราะห์ เคาะตัว D

รูปที่ 753 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ N เพื่อเลือกวัสดุชุดใหม่

รูปที่ 754 ป้อนวัสดุชุดที่ 5 เคาะ Enter

รูปที่ 755 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 756 ถึง 757 แสดงตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 5 เคาะปุ่มใดๆ เลื่อนภาพ

Date : 08-21-1994
Time : 08:28:30

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 728 ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เคาะตัว O

Date : 08-21-1994
Time : 08:28:40

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>			
LOAD FACTOR : 1/0			
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	-8.9455D-04	-4.4163D-02	-2.9392D-05
3	-7.0370D-04	-9.4894D-02	-3.0411D-05
4	-6.1035D-04	-1.4332D-01	-3.1662D-05
5	-5.4861D-04	-1.8940D-01	-3.2927D-05
6	-5.0161D-04	-2.3310D-01	-3.4125D-05
7	-4.6052D-04	-2.7438D-01	-3.5255D-05
8	-4.2139D-04	-3.1322D-01	-3.6302D-05
9	-3.8380D-04	-3.4959D-01	-3.7263D-05
10	-3.4804D-04	-3.8346D-01	-3.8144D-05
11	-3.1420D-04	-4.1480D-01	-3.8945D-05
12	-2.8240D-04	-4.4360D-01	-3.9671D-05
13	-2.5256D-04	-4.6983D-01	-4.0325D-05
14	-2.2265D-04	-4.9348D-01	-4.0922D-05
15	-1.8536D-04	-5.1453D-01	-4.1484D-05
16	-1.3220D-04	-5.3297D-01	-4.1890D-05
17	-9.4323D-05	-5.4878D-01	-4.2143D-05
18	-2.3644D-04	-5.6195D-01	-4.1397D-05
19	-8.7742D-04	-5.7248D-01	-3.9549D-05

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 729 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

- รูปที่ 758 กลับมาที่เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ Q เพื่อเลือกการแสดงผล
- รูปที่ 759 กลับมาเลือกผลที่จะแสดง เคาะ R เพื่อแสดงปฏิกิริยา
- รูปที่ 760 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ
- รูปที่ 761 แสดงแรงปฏิกิริยาของฐานรากหรือจตุรองรับ
- รูปที่ 762 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ Q เลิกการแสดงผล
- รูปที่ 763 กลับมาเมนูเลือกผลที่จะแสดง เคาะ V เพื่อแสดงปริมาตรวัสดุ
- รูปที่ 764 เมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ
- รูปที่ 765 เป็นปริมาตรของวัสดุชุดต่างๆ
- รูปที่ 766 กลับมาเมนูเลือกรูปแบบการแสดงผล เคาะ Q เลิกการแสดงผล
- รูปที่ 767 เคาะ Q เลิกการแสดงผลลัพธ์

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0				Time	: 08:28:50
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
20	-2.0396D-03	-5.8036D-01	-3.9394D-05		
21	-3.5216D-04	-5.8558D-01	-6.6137D-05		
22	2.3176D-02	-5.8815D-01	-2.0261D-04		
23	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
24	-3.2102D-04	-7.1444D-02	6.7773D-07		
25	-4.1989D-04	-1.5273D-01	-1.9125D-06		
26	-3.4527D-04	-2.2963D-01	-2.7885D-06		
27	-2.9963D-04	-3.0220D-01	-3.5086D-06		
28	-2.7154D-04	-3.7048D-01	-4.2300D-06		
29	-2.4772D-04	-4.3451D-01	-4.9063D-06		
30	-2.2512D-04	-4.9435D-01	-5.5240D-06		
31	-2.0358D-04	-5.5004D-01	-6.0836D-06		
32	-1.8332D-04	-6.0160D-01	-6.5889D-06		
33	-1.6443D-04	-6.4907D-01	-7.0433D-06		
34	-1.4701D-04	-6.9249D-01	-7.4497D-06		
35	-1.3099D-04	-7.3188D-01	-7.8127D-06		
36	-1.1477D-04	-7.6727D-01	-8.1434D-06		
37	-9.2774D-05	-7.9868D-01	-8.4588D-06		
38	-5.8246D-05	-8.2614D-01	-8.7391D-06		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 730 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

Date : 08-21-1994

Time : 08:29:00

OPTIONS

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 731 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เเคะตัว Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:29:10

M E N U
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 732 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว S

Date : 08-21-1994
Time : 08:29:20

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [ALL]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 733 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:29:30

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [ALL]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 1

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 734 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 1 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:29:40

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [1]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 735 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

- รูปที่ 768 กลับมาเมนูปฏิบัติงาน เคาะ G เพื่อแสดงภาพ
- รูปที่ 769 เมนูเลือกแสดงภาพ เคาะ G แสดงรูปร่างโครงสร้าง
- รูปที่ 770 เลือกแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ
- รูปที่ 771 เลือกแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:29:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
148	1		0.00	3.3552D+02	9.5412D+03	-9.7068D+05		
			150.00	3.3552D+02	4.8252D+03	1.0680D+05		
			300.00	3.3552D+02	1.0920D+02	4.7688D+05		
			450.00	3.3552D+02	-4.6068D+03	1.3956D+05		
			600.00	3.3552D+02	-9.3228D+03	-9.0516D+05		
149	1		0.00	1.6603D+02	9.7136D+03	-1.0227D+06		
			150.00	1.6603D+02	4.9976D+03	8.0657D+04		
			300.00	1.6603D+02	2.8163D+02	7.7660D+05		
			450.00	1.6603D+02	-4.4344D+03	1.6515D+05		
			600.00	1.6603D+02	-9.1504D+03	-8.5371D+05		
150	1		0.00	1.5508D+02	9.8765D+03	-1.0715D+06		
			150.00	1.5508D+02	5.1605D+03	5.6296D+04		
			300.00	1.5508D+02	4.4448D+02	4.7667D+05		
			450.00	1.5508D+02	-4.2715D+03	1.8964D+05		
			600.00	1.5508D+02	-8.9875D+03	-8.0479D+05		
151	1		0.00	1.4565D+02	1.0028D+04	-1.1168D+06		
			150.00	1.4565D+02	5.3119D+03	3.3674D+04		
			300.00	1.4565D+02	5.9593D+02	4.7676D+05		
			450.00	1.4565D+02	-4.1201D+03	2.1245D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 736 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 1

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:30:00
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
151	1		600.00	1.4565D+02	-8.8361D+03	-7.5926D+05		
152	1		0.00	1.3459D+02	1.0168D+03	-1.1589D+06		
			150.00	1.3459D+02	5.4523D+03	1.2695D+04		
			300.00	1.3459D+02	7.3634D+02	4.7685D+05		
			450.00	1.3459D+02	-3.9797D+03	2.3360D+05		
			600.00	1.3459D+02	-8.6957D+03	-7.1705D+05		
153	1		0.00	1.2449D+02	1.0298D+04	-1.1978D+06		
			150.00	1.2449D+02	5.5823D+03	-6.7158D+03		
			300.00	1.2449D+02	8.6628D+02	4.7693D+05		
			450.00	1.2449D+02	-3.8497D+03	2.5317D+05		
			600.00	1.2449D+02	-8.5657D+03	-6.7799D+05		
154	1		0.00	1.1482D+02	1.0418D+04	-1.2337D+06		
			150.00	1.1482D+02	5.7022D+03	-2.4630D+04		
			300.00	1.1482D+02	9.8621D+02	4.7700D+05		
			450.00	1.1482D+02	-3.7298D+03	2.7123D+05		
			600.00	1.1482D+02	-8.4458D+03	-6.4194D+05		
155	1		0.00	1.0543D+02	1.0529D+04	-1.2667D+06		
			150.00	1.0543D+02	5.8125D+03	-4.1109D+04		
			300.00	1.0543D+02	1.0965D+03	4.7707D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 737 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 1

รูปที่ 772 รูปร่างโครงสร้างโดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อด้วย

รูปที่ 773 เมนูเลือกแสดงผล เคา G แสดงรูปร่างโครงสร้างอีกครั้ง

รูปที่ 774 แสดงภาพเต็มหรือบางส่วน เคา S เลือกแสดงผลภาพเต็ม

รูปที่ 775 เลือกไม่แสดงผลหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ

รูปที่ 776 แสดงรูปร่างโครงสร้างโดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ

รูปที่ 777 เมนูเลือกแสดงผล เคา D แสดงการเคลื่อนตำแหน่ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:30:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [1]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 738 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:30:20

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [1]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 2

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 739 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 2 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:30:30

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [2]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 740 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

รูปที่ 778 เลือกแสดงภาพเต็มโดยเคาะ S

รูปที่ 779 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ อัตราขยาย 1 เท่า โดยเคาะ Enter ผ่าน

รูปที่ 780 แสดงการย้ายหรือเคลื่อนตำแหน่งของโครงสร้าง เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 781 เมนูเลือกแสดงผล เคาะ N เพื่อแสดงแรงตามแนวแกน

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:30:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
1	2		0.00	- 2.2322D+05	-2.9926D+03	2.7380D+05		
			62.50	-2.2322D+05	-2.9926D+03	8.6762D+04		
			125.00	-2.2322D+05	-2.9926D+03	-1.0028D+05		
			187.50	-2.2322D+05	-2.9926D+03	-2.8732D+05		
			250.00	-2.2322D+05	-2.9926D+03	-4.7436D+05		
2	2		0.00	-2.1368D+05	-3.3281D+03	4.9633D+05		
			75.00	-2.1368D+05	-3.3281D+03	2.4672D+05		
			150.00	-2.1368D+05	-3.3281D+03	-2.8958D+03		
			225.00	-2.1368D+05	-3.3281D+03	-2.5251D+05		
			300.00	-2.1368D+05	-3.3281D+03	-5.0212D+05		
3	2		0.00	-2.0396D+05	-3.4942D+03	5.2057D+05		
			75.00	-2.0396D+05	-3.4942D+03	2.5851D+05		
			150.00	-2.0396D+05	-3.4942D+03	-3.5577D+03		
			187.50	-2.0396D+05	-3.4942D+03	-2.6562D+05		
			300.00	-2.0396D+05	-3.4942D+03	-5.2768D+05		
4	2		0.00	-1.9409D+05	-3.6493D+03	5.4379D+05		
			75.00	-1.9409D+05	-3.6493D+03	2.7010D+05		
			150.00	-1.9409D+05	-3.6493D+03	-3.5970D+03		
			225.00	-1.9409D+05	-3.6493D+03	-2.7729D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 741 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 2

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:30:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
4	2		300.00	-1.9409D+05	-3.6493D+03	-5.5099D+05		
5	2		0.00	-1.8406D+05	-3.7949D+03	5.6583D+05		
			75.00	-1.8406D+05	-3.7949D+03	2.8121D+05		
			150.00	-1.8406D+05	-3.7949D+03	-3.4064D+03		
			225.00	-1.8406D+05	-3.7949D+03	-2.8802D+05		
			300.00	-1.8406D+05	-3.7949D+03	-5.7264D+05		
6	2		0.00	-1.7389D+05	-3.9295D+03	5.8621D+05		
			75.00	-1.7389D+05	-3.9295D+03	2.9150D+05		
			150.00	-1.7389D+05	-3.9295D+03	-3.2109D+03		
			225.00	-1.7389D+05	-3.9295D+03	-2.9792D+05		
			300.00	-1.7389D+05	-3.9295D+03	-5.9264D+05		
7	2		0.00	-1.6359D+05	-4.0540D+03	6.0512D+05		
			75.00	-1.6359D+05	-4.0540D+03	3.0107D+05		
			150.00	-1.6359D+05	-4.0540D+03	-2.9766D+03		
			225.00	-1.6359D+05	-4.0540D+03	-3.0703D+05		
			300.00	-1.6359D+05	-4.0540D+03	-6.1108D+05		
8	2		0.00	-1.5318D+05	-4.1688D+03	6.2259D+05		
			75.00	-1.5318D+05	-4.1688D+03	3.0993D+05		
			150.00	-1.5318D+05	-4.1688D+03	-2.7348D+03		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 742 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 2

รูปที่ 782 เลือกแสดงเต็มภาพ เคาะ S

รูปที่ 783 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อโดยเคาะ N ทั้งคู่ และใช้อัตราขยาย 1 เท่า โดยเคาะ Enter ผ่าน

รูปที่ 784 แสดงแรงตามแนวแกน เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 785 เมนูเลือกแสดงผล เคาะ V แสดงแรงเฉือน

รูปที่ 786 แสดงภาพเต็ม โดยเคาะ S

Date : 08-21-1994
Time : 08:31:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [2]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 743 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:31:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [2]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 3

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 744 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 3 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:31:20

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [3]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 745 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

รูปที่ 787 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อโดยเคาะ N อัตรายาย 1 เท่าโดยเคาะ Enter

รูปที่ 788 แสดงแรงเฉือนในชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 789 เมนูเลือกแสดงผล เคาะ M เพื่อแสดงโมเมนต์

รูปที่ 790 เคาะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:31:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
190	3		0.00	-1.2385D+02	7.3479D+03	-5.4838D+05		
			121.88	-1.2385D+02	3.5161D+03	1.1364D+05		
			243.75	-1.2385D+02	-3.1561D+02	3.0868D+05		
			365.63	-1.2385D+02	-4.1474D+03	3.6715D+04		
			487.50	-1.2385D+02	-7.9791D+03	-7.0224D+05		
191	3		0.00	-6.3650D+01	6.9676D+03	-4.5632D+05		
			121.88	-6.3650D+01	3.1359D+03	1.5936D+05		
			243.75	-6.3650D+01	-6.9590D+02	3.0805D+05		
			365.63	-6.3650D+01	-4.5276D+03	-1.0262D+04		
			487.50	-6.3650D+01	-8.3594D+03	-7.9557D+05		
192	3		0.00	-6.7497D+01	6.6143D+03	-3.7082D+05		
			121.88	-6.7497D+01	2.7826D+03	2.0180D+05		
			243.75	-6.7497D+01	-1.0492D+03	3.0743D+05		
			365.63	-6.7497D+01	-4.8809D+03	-5.3930D+04		
			487.50	-6.7497D+01	-8.7127D+03	-8.8229D+05		
193	3		0.00	-7.2607D+01	6.2870D+03	-2.9164D+05		
			121.88	-7.2607D+01	2.4552D+03	2.4109D+05		
			243.75	-7.2607D+01	-1.3765D+03	3.0682D+05		
			365.63	-7.2607D+01	-5.2083D+03	-9.4443D+04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 746 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 3

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:31:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
193	3		487.50	-7.2607D+01	-9.0400D+03	-9.6270D+05		
194	3		0.00	-6.9954D+01	5.9837D+03	-2.1828D+05		
			121.88	-6.9954D+01	2.1519D+03	2.7748D+05		
			243.75	-6.9954D+01	-1.6798D+03	3.0625D+05		
			365.63	-6.9954D+01	-5.5116D+03	-1.3197D+05		
			487.50	-6.9954D+01	-9.3433D+03	-1.0372D+06		
195	3		0.00	-6.5982D+01	5.7034D+03	-1.5049D+05		
			121.88	-6.5982D+01	1.8717D+03	3.1112D+05		
			243.75	-6.5982D+01	-1.9601D+03	3.0573D+05		
			365.63	-6.5982D+01	-5.7918D+03	-1.6665D+05		
			487.50	-6.5982D+01	-9.6236D+03	-1.1060D+06		
196	3		0.00	-6.2126D+01	5.4452D+03	-8.8038D+04		
			121.88	-6.2126D+01	1.6135D+03	3.4210D+05		
			243.75	-6.2126D+01	-2.2183D+03	3.0525D+05		
			365.63	-6.2126D+01	-6.0500D+03	-1.9860D+05		
			487.50	-6.2126D+01	-9.8818D+03	-1.1694D+06		
197	3		0.00	-5.8306D+01	5.2082D+03	-3.0695D+04		
			121.88	-5.8306D+01	1.3764D+03	3.7055D+05		
			243.75	-5.8306D+01	-2.4553D+03	3.0480D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 747 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 3

รูปที่ 791 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อโดยเคาะ N อัตราขยาย 1 เท่าโดยเคาะ Enter

รูปที่ 792 แสดงโมเมนต์คดในชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 793 เคาะ S เพื่อแสดงทิศทางบวกของค่าต่างๆ

รูปที่ 794 ทิศทางบวกของค่าต่างๆ เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 795 ต่อไปวิเคราะห์โครงสร้างโดยคิดผลของแรงลมด้วย

รูปที่ 796 เคาะ C เพื่อเลือกการวิเคราะห์อย่างสมบูรณ์แบบ

Date : 08-21-1994
Time : 08:31:50

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [3]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 748 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:32:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [3]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 4

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 749 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 4 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:32:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [4]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 750 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

รูปที่ 797 เคาะ L เพื่อเปลี่ยนตัวคุณสมบัติแรง

รูปที่ 798 รายละเอียดข้อมูลตัวคุณสมบัติแรงเดิม เคาะ R เพื่อเปลี่ยนใหม่

รูปที่ 799 เมื่อคิดแรงลมด้วยต้องคิดแต่ละอย่างเพียง 75 % ตัวคุณสมบัติแรง 0.75 ทั้งสองชุด

ตรวจสอบว่าถ้าถูกต้องเคาะ Enter ถ้าผิดเคาะ R แล้วป้อนใหม่

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:32:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
211	4		0.00	-1.2385D+02	7.9791D+03	-7.0224D+05		
			121.88	-1.2385D+02	4.1474D+03	3.6715D+04		
			243.75	-1.2385D+02	3.1561D+02	3.0868D+05		
			365.63	-1.2385D+02	-3.5161D+03	1.1364D+05		
			487.50	-1.2385D+02	-7.3479D+03	-5.4838D+05		
212	4		0.00	-6.3650D+01	8.3594D+03	-7.9557D+05		
			121.88	-6.3650D+01	4.5276D+03	-1.0262D+04		
			243.75	-6.3650D+01	-6.9590D+02	3.0805D+05		
			365.63	-6.3650D+01	-3.1359D+03	1.5936D+05		
			487.50	-6.3650D+01	-6.9676D+03	-4.5632D+05		
213	4		0.00	-6.7497D+01	8.7127D+03	-8.8229D+05		
			121.88	-6.7497D+01	4.8809D+03	-5.3930D+04		
			243.75	-6.7497D+01	1.0492D+03	3.0743D+05		
			365.63	-6.7497D+01	-2.7826D+03	2.0180D+05		
			487.50	-6.7497D+01	-6.6143D+03	-3.7082D+05		
214	4		0.00	-7.2607D+01	9.0400D+03	-9.6270D+05		
			121.88	-7.2607D+01	5.2083D+03	-9.4443D+04		
			243.75	-7.2607D+01	1.3765D+03	3.0682D+05		
			365.63	-7.2607D+01	-2.4552D+03	2.4109D+05		
		==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====						

รูปที่ 751 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 4

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:32:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
214	4		487.50	-7.2607D+01	-6.2870D+03	-2.9164D+05		
215	4		0.00	-6.9954D+01	9.3433D+03	-1.0372D+05		
			121.88	-6.9954D+01	5.5116D+03	-1.3197D+05		
			243.75	-6.9954D+01	1.6798D+03	3.0625D+05		
			365.63	-6.9954D+01	-2.1519D+03	2.7748D+05		
			487.50	-6.9954D+01	-5.9837D+03	-2.1828D+05		
216	4		0.00	-6.5982D+01	9.6236D+03	-1.1060D+06		
			121.88	-6.5982D+01	5.7918D+03	-1.6665D+05		
			243.75	-6.5982D+01	1.9601D+03	3.0573D+05		
			365.63	-6.5982D+01	-1.8717D+03	3.1112D+05		
			487.50	-6.5982D+01	-5.7034D+03	-1.5049D+05		
217	4		0.00	-6.2126D+01	9.8818D+03	-1.1694D+06		
			121.88	-6.2126D+01	6.0500D+03	-1.9860D+05		
			243.75	-6.2126D+01	2.2183D+03	3.0525D+05		
			365.63	-6.2126D+01	-1.6135D+03	3.4210D+05		
			487.50	-6.2126D+01	-5.4452D+03	-8.8038D+04		
218	4		0.00	-5.8306D+01	1.0119D+04	-1.2277D+06		
			121.88	-5.8306D+01	6.2871D+03	-2.2794D+05		
			243.75	-5.8306D+01	2.4553D+03	3.0480D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 752 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 4

รูปที่ 800 เคาะ A เพื่อเพิ่มจำนวนหน้าตัดในการวิเคราะห์นอกเหนือจากปลายทั้งสองของชิ้นส่วน

รูปที่ 801 เมนูจัดการเกี่ยวกับการเพิ่มหน้าตัด เคาะ D เพื่อเริ่มดำเนินการ

รูปที่ 802 แบบฟอร์มการเพิ่มหน้าตัด

รูปที่ 803 เพิ่ม 3 หน้าตัด (รวมเป็น 5 หน้าตัดกับปลายทั้งสองข้าง) เพิ่มทุกชิ้นส่วน (A)

รูปที่ 804 กลับไปเมนูการเพิ่มหน้าตัด เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:32:40

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [4]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 753 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:32:50

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [4]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 5

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 754 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 5 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:33:00

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [5]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q →QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 755 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

รูปที่ 805 เคาะ E เพื่อเริ่มทำการวิเคราะห์

รูปที่ 806 ถึง 808 เป็นขณะที่กำลังวิเคราะห์

รูปที่ 809 เมนูทำงานหรือเมนูหลัก เคาะ R เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์

รูปที่ 810 เคาะ C เพื่อแสดงผลทุกอย่าง

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:33:10
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)		
)	64	5	0.00	-4.3534D+05	7.2994D-13	3.0840D-09		
)			62.50	-4.3534D+05	7.2994D-13	3.1297D-09		
)			125.00	-4.3534D+05	7.2994D-13	3.1753D-09		
)			187.50	-4.3534D+05	7.2994D-13	3.2209D-09		
)			250.00	-4.3534D+05	7.2994D-13	3.2665D-09		
)	65	5	0.00	-4.1938D+05	8.1284D-13	3.1727D-09		
)			75.00	-4.1938D+05	8.1284D-13	3.2337D-09		
)			150.00	-4.1938D+05	8.1284D-13	3.2946D-09		
)			225.00	-4.1938D+05	8.1284D-13	3.3556D-09		
)			300.00	-4.1938D+05	8.1284D-13	3.4166D-09		
)	66	5	0.00	-4.0266D+05	9.6066D-13	3.2076D-09		
)			75.00	-4.0266D+05	9.6066D-13	3.2797D-09		
)			150.00	-4.0266D+05	9.6066D-13	3.3517D-09		
)			225.00	-4.0266D+05	9.6066D-13	3.4238D-09		
)			300.00	-4.0266D+05	9.6066D-13	3.4958D-09		
)	67	5	0.00	-3.8524D+05	1.1851D-12	3.1948D-09		
)			75.00	-3.8524D+05	1.1851D-12	3.2837D-09		
)			150.00	-3.8524D+05	1.1851D-12	3.3726D-09		
)			225.00	-3.8524D+05	1.1851D-12	3.4614D-09		
===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====								

รูปที่ 756 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 5

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0							Time	: 08:33:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)		
)	67	5	300.00	-3.8524D+05	1.1851D-12	3.5503D-09		
)	68	5	0.00	-3.6716D+05	1.6199D-12	3.1399D-09		
)			75.00	-3.6716D+05	1.6199D-12	3.2614D-09		
)			150.00	-3.6716D+05	1.6199D-12	3.3829D-09		
)			225.00	-3.6716D+05	1.6199D-12	3.5044D-09		
)			300.00	-3.6716D+05	1.6199D-12	3.6259D-09		
)	69	5	0.00	-3.4847D+05	1.8780D-12	3.0699D-09		
)			75.00	-3.4847D+05	1.8780D-12	3.2107D-09		
)			150.00	-3.4847D+05	1.8780D-12	3.3516D-09		
)			225.00	-3.4847D+05	1.8780D-12	3.4924D-09		
)			300.00	-3.4847D+05	1.8780D-12	3.6333D-09		
)	70	5	0.00	-3.2922D+05	2.2845D-12	2.9468D-09		
)			75.00	-3.2922D+05	2.2845D-12	3.1182D-09		
)			150.00	-3.2922D+05	2.2845D-12	3.2895D-09		
)			225.00	-3.2922D+05	2.2845D-12	3.4608D-09		
)			300.00	-3.2922D+05	2.2845D-12	3.6322D-09		
)	71	5	0.00	-3.0946D+05	3.1346D-12	2.8626D-09		
)			75.00	-3.0946D+05	3.1346D-12	3.0977D-09		
)			150.00	-3.0946D+05	3.1346D-12	3.3328D-09		
===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====								

รูปที่ 757 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 5

รูปที่ 811 เคาะ D เพื่อแสดงการเคลื่อนตำแหน่งของจุดต่อ

รูปที่ 812 เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

รูปที่ 813 และ 814 ตัวอย่างการเคลื่อนตำแหน่งของจุดต่อต่างๆ ให้เคาะปุ่มใดๆ ในการเลื่อน
ภาพจนหมด

รูปที่ 815 เลิกการแสดงการเคลื่อนตำแหน่งของจุดต่อ เคาะ Q

รูปที่ 816 เคาะ S เพื่อแสดงแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วน

Date : 08-21-1994
Time : 08:33:30

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
N = NEW MATERIAL SET [5]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 758 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:33:40

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 759 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว R

Date : 08-21-1994
Time : 08:33:50

OPTIONS

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 760 ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ O

รูปที่ 817 เคาะ N เพื่อเลือกชุดวัสดุ

รูปที่ 818 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 1 เคาะ Enter

รูปที่ 819 เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 820 และ 821 ตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนชุดที่ 1 เคาะปุ่มใดๆ เพื่อเลื่อนภาพจน

หมด

รูปที่ 822 เคาะ N เพื่อเลือกชุดวัสดุ

รูปที่ 823 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 2 เคาะ Enter

SUPPORT REACTIONS <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>				Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : 1/0				Time	: 08:34:00
NODE	1-REACTION	2-REACTION	3-REACTION		
	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
) 1	2.9926D+03	2.2322D+05	-2.7380D+05		
) 23	1.5479D+02	3.6111D+05	-2.1661D+04		
) 45	-1.1182D+03	3.1216D+05	9.7877D+04		
) 67	-7.2994D-13	4.3534D+05	-3.0840D-09		
) 89	-1.1182D+03	3.1216D+05	-9.7877D+04		
) 111	-1.5479D+02	3.6111D+05	2.1661D+04		
) 133	-2.9926D+03	2.2322D+05	2.7380D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE ====					

รูปที่ 761 แสดงผลแรงปฏิกิริยาที่ฐานราก เคาะปุ่มใดๆ

		Date	: 08-21-1994
		Time	: 08:34:10
OPTIONS			
<<< SUPPORT REACTIONS >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 762 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ Q

		Date	: 08-21-1994
		Time	: 08:34:20
M E N U			
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>			
D	=	DISPLACEMENTS	
S	=	ELEMENT STRESSES	
R	=	REACTIONS	
V	=	VOLUME OF MATERIAL	
Q	→	QUIT TO ACTIVITY MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 763 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว V

		Date	: 08-21-1994
		Time	: 08:34:30
OPTIONS			
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>			
O	=	OUTPUT ON SCREEN	
H	=	HARD COPY	
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES	
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU	
→	SELECT ?		

รูปที่ 764 ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ O

VOLUME OF MATERIALS <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>		Date	: 08-21-1994
		Time	: 08:34:40
SETS	VOLUME (cm^3)		
1	7.5600D+07		
2	2.0250D+08		
3	1.8900D+07		
4	1.8900D+07		
5	1.0156D+08		
==== HIT A KEY TO CONTINUE ====			

รูปที่ 765 แสดงผลปริมาตรของวัสดุ 5 ชุด เค้าะปุมใดๆ

O P T I O N S		Date	: 08-21-1994
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>		Time	: 08:34:50
O	= OUTPUT ON SCREEN		
H	= HARD COPY		
F	= WRITE RESULTS TO TEXT FILES		
Q	→ QUIT TO COMBINATION MENU		
→	SELECT ?		

รูปที่ 766 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เค้าะ Q

M E N U		Date	: 08-21-1994
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>		Time	: 08:35:00
D	= DISPLACEMENTS		
S	= ELEMENT STRESSES		
R	= REACTIONS		
V	= VOLUME OF MATERIAL		
Q	→ QUIT TO ACTIVITY MENU		
→	SELECT ?		

รูปที่ 767 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลพัทธ์การวิเคราะห์ เค้าะตัว Q

รูปที่ 824 เค้าะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

รูปที่ 825 และ 826 ตัวอย่างแรงและโมเมนต์คดในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 2

รูปที่ 827 เค้าะ N เพื่อเลือกชุดวัสดุใหม่

รูปที่ 828 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 3 เค้าะ Enter

รูปที่ 829 เค้าะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

รูปที่ 830 และ 831 ตัวอย่างแสดงแรงและโมเมนต์คดในชิ้นส่วน เค้าะปุมใดๆ เลื่อนภาพจน

หมด

รูปที่ 832 เค้าะ N เพื่อเลือกชุดวัสดุใหม่

รูปที่ 833 ป้อนหมายเลขชุดวัสดุ 4 เค้าะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:35:10

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME →FRAME2

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
===== S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 ====→ SELECT ?

รูปที่ 768 ACTIVITY MENU เเคะ G

Date : 08-21-1994
Time : 08:35:20

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

Q →QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 769 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว G

Date : 08-21-1994
Time : 08:35:30

O P T I O N S
<<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE

Q →QUIT TO GRAPHIC MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 770 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

รูปที่ 834 เเคะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 835 และ 836 ตัวอย่างแสดงแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนชุดที่ 4 เเคะปุ่มใดๆ เพื่อเลื่อนภาพ

จนหมด

รูปที่ 837 เเคะ N เพื่อเลือกชุดวัสดุใหม่

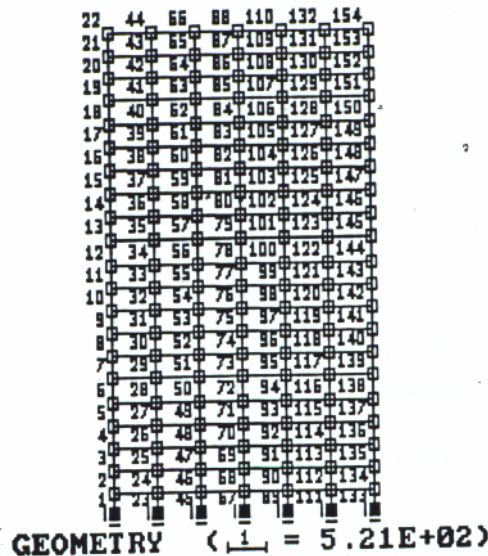
WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y

Date : 08-21-1994

Time : 08:35:40

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 771 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



GEOMETRY (1 = 5.21E+02)

รูปที่ 772 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node ด้วย

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

Date : 08-21-1994

Time : 08:36:00

รูปที่ 773 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว G

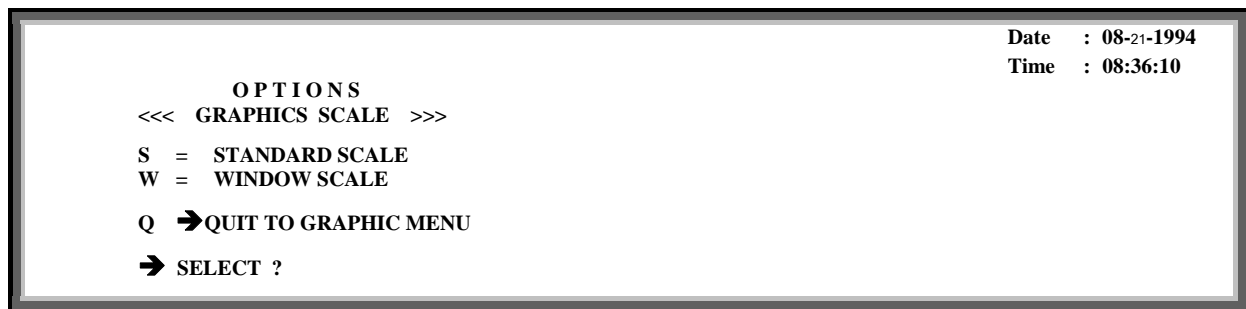
รูปที่ 838 ป้อนหมายเลขวัสดุชุดที่ 5 เคาะ Enter

รูปที่ 839 เคาะ O เพื่อแสดงผลทางจอภาพ

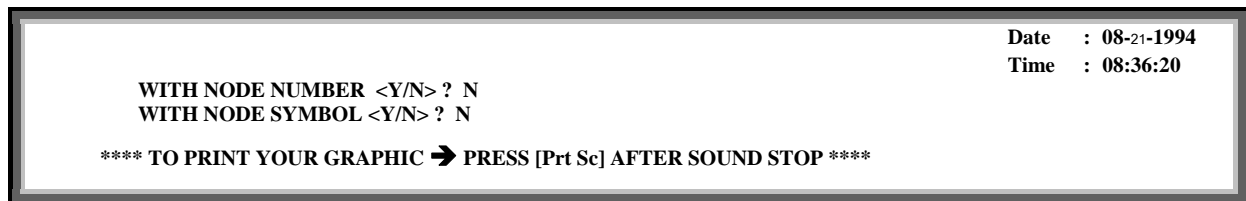
รูปที่ 840 และ 841 เป็นตัวอย่างแรงและโมเมนต์ในชิ้นส่วนวัสดุชุดที่ 5 เคาะปุ่มใดๆ เพื่อเลื่อน

ภาพจนหมด

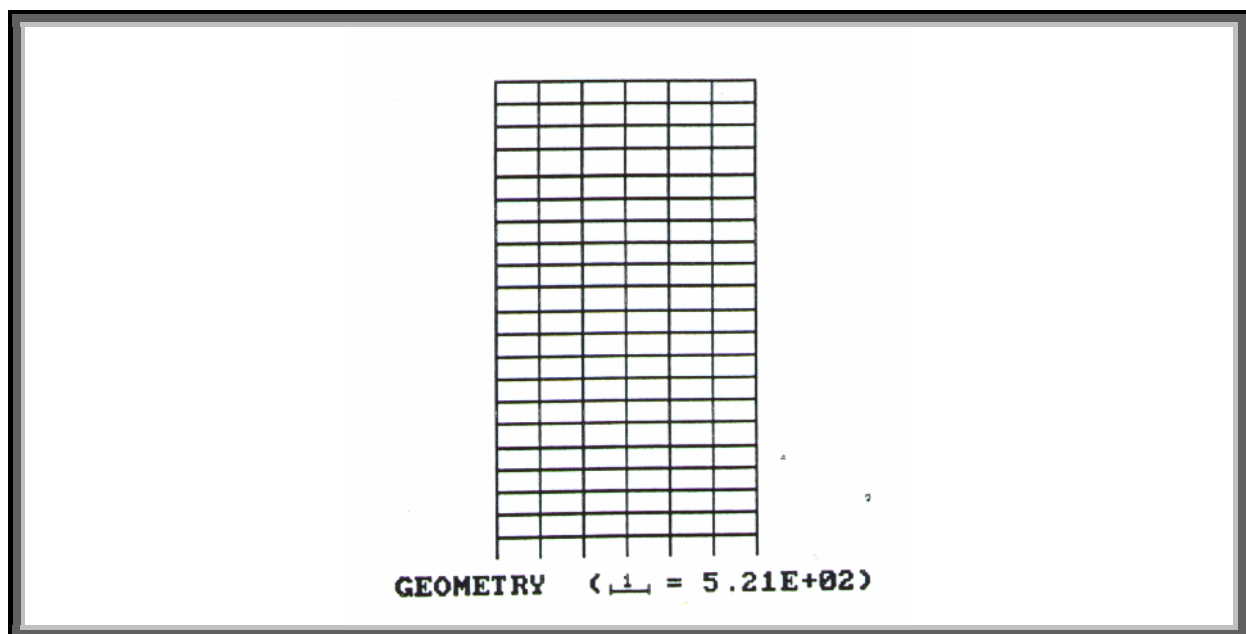
รูปที่ 842 เลิกการแสดงผลแรงและโมเมนต์ เคาะ Q



รูปที่ 774 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะ S



รูปที่ 775 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



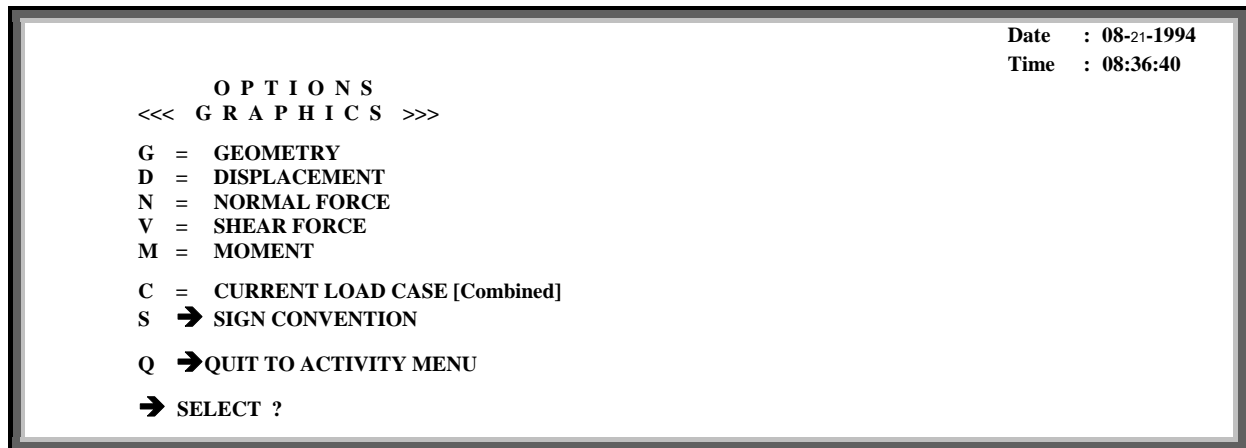
รูปที่ 776 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

รูปที่ 843 เคาะ R เพื่อแสดงแรงปฏิกิริยาของจุดรองรับหรือฐานราก

รูปที่ 844 เคาะ O เพื่อแสดงทางจอภาพ

รูปที่ 845 แสดงแรงปฏิกิริยาของจุดรองรับหรือฐานราก เคาะปุ่มใดๆ

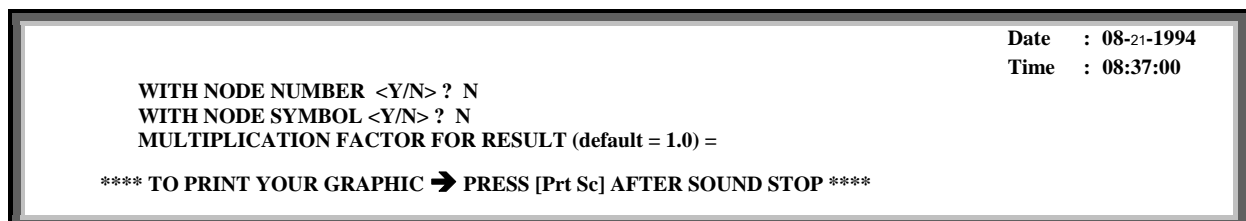
รูปที่ 846 เลิกแสดงแรงปฏิกิริยา เคาะ Q



รูปที่ 777 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว D



รูปที่ 778 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



รูปที่ 779 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลเท่าใด เเคะ Enter

รูปที่ 847 เเคะ V เพื่อแสดงปริมาตรของวัสดุ

รูปที่ 849 แสดงปริมาตรของวัสดุ เเคะปุ่มใดๆ

รูปที่ 850 เเคะ Q เลิกการแสดงผลปริมาตรวัสดุ

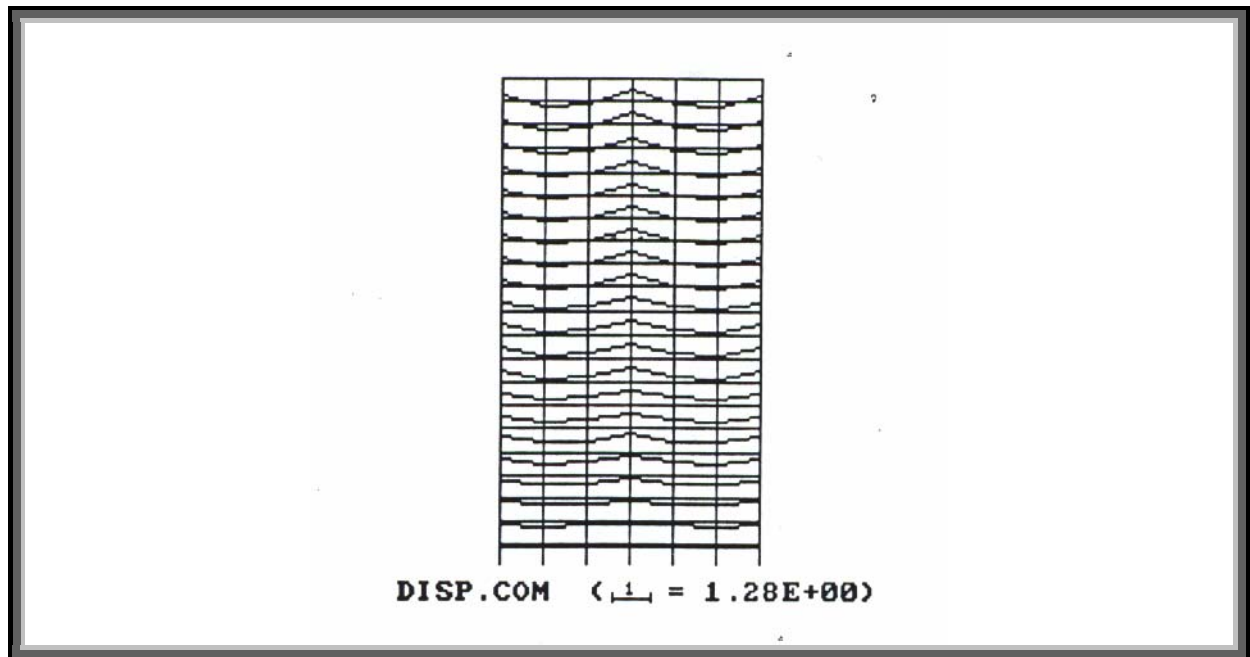
รูปที่ 851 เเคะ Q เลิกการแสดงผลการวิเคราะห์

รูปที่ 852 เมนูทำงานหรือเมนูหลัก เเคะ G เพื่อแสดงผล

รูปที่ 853 เเคะ G เพื่อแสดงรูปร่างของโครงสร้าง

รูปที่ 854 เเคะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

รูปที่ 855 ให้แสดงผลหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อ โดยเเคะ Y ทั้งสองครั้ง



รูปที่ 780 แสดงภาพการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
Time : 08:37:20

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 781 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:37:30

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S S C A L E >>>

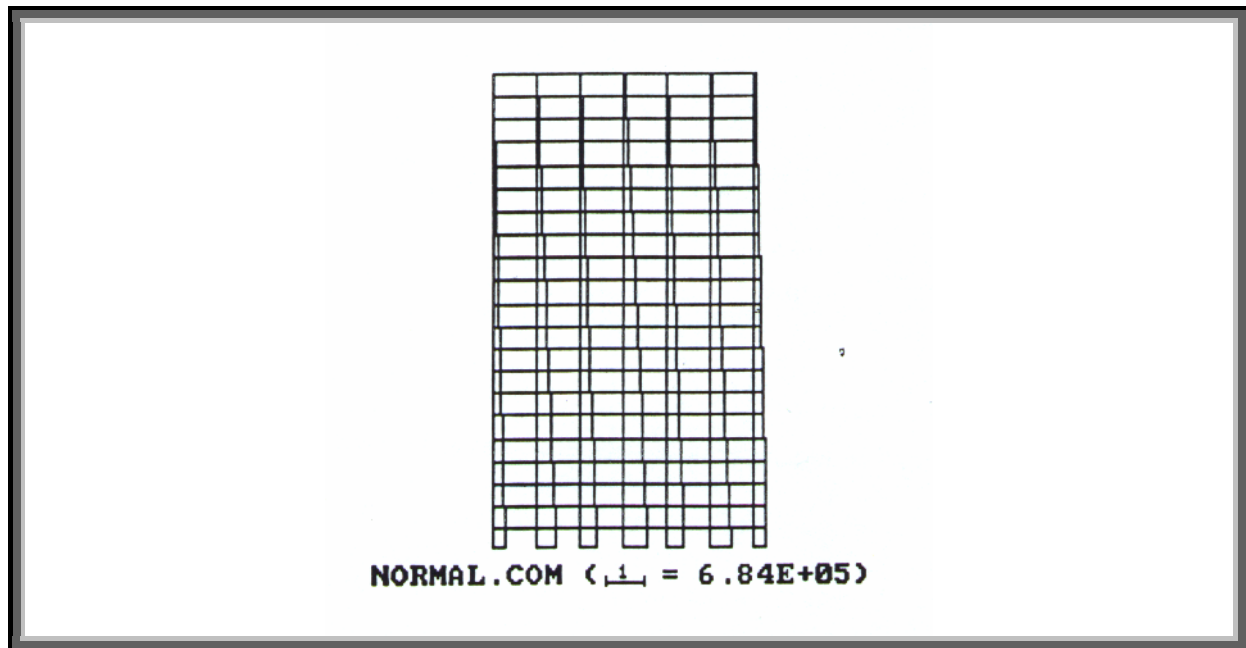
S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE
Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 782 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะ S

Date : 08-21-1994
 Time : 08:37:40

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
 WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
 MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =
 **** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 783 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เคะะ Enter



รูปที่ 784 แสดงภาพแรงตามแนวแกนขึ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
 Time : 08:38:00

O P T I O N S

<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
 D = DISPLACEMENT
 N = NORMAL FORCE
 V = SHEAR FORCE
 M = MOMENT

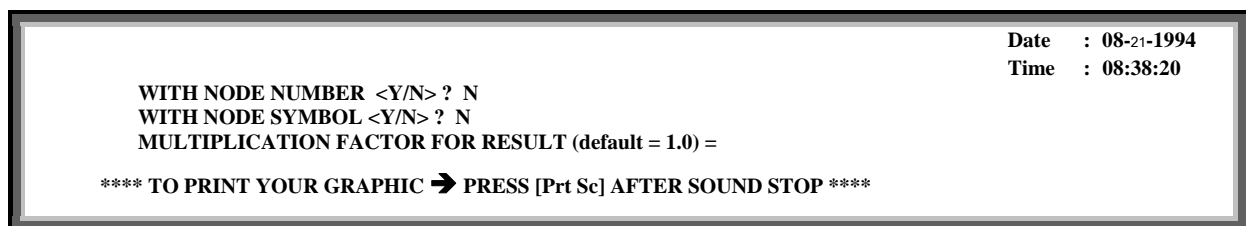
 C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
 S → SIGN CONVENTION

 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

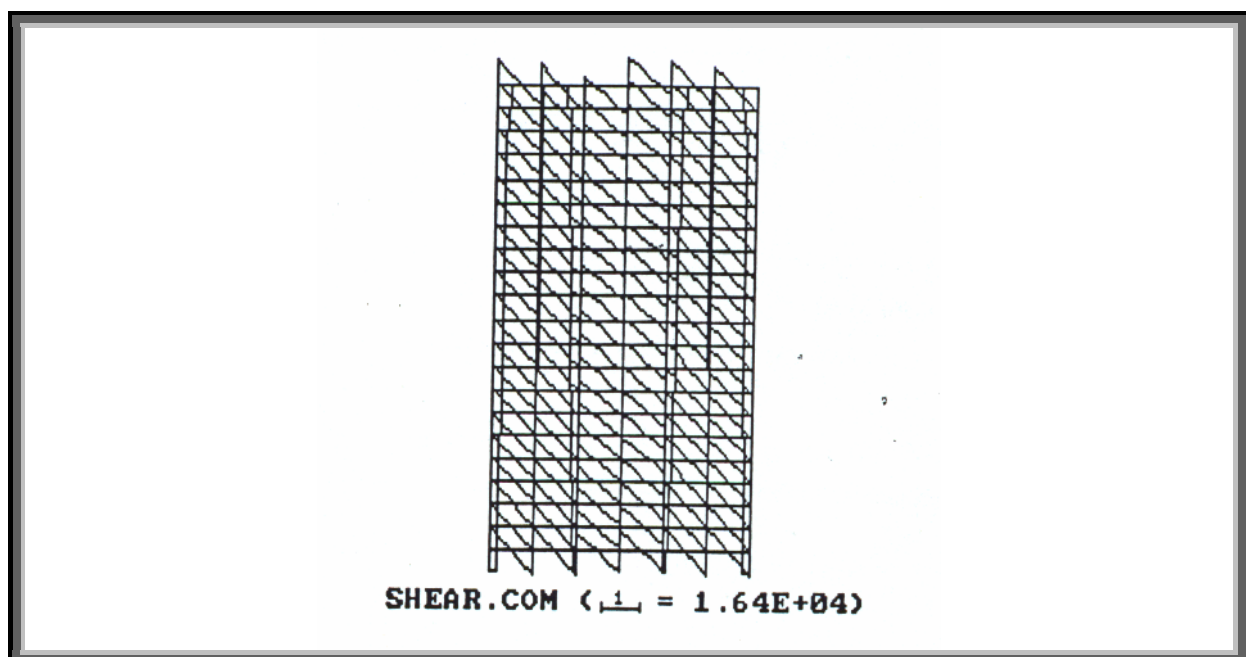
รูปที่ 785 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคะะตัว V



รูปที่ 786 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



รูปที่ 787 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



รูปที่ 788 แสดงภาพแรงเฉือนในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

รูปที่ 856 แสดงภาพรูปร่างของโครงสร้าง โดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่ออยู่ด้วย เเคะ
ปุ่มใดๆ

รูปที่ 857 เเคะ G เพื่อแสดงรูปร่างของโครงสร้างอีกครั้งหนึ่ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:38:40

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 789 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว M

Date : 08-21-1994
Time : 08:38:50

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S S C A L E >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE

Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 790 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-21-1994
Time : 08:39:00

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 791 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter

รูปที่ 858 เเคะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

รูปที่ 859 เลือกไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ โดยเเคะ N ทั้งคู่

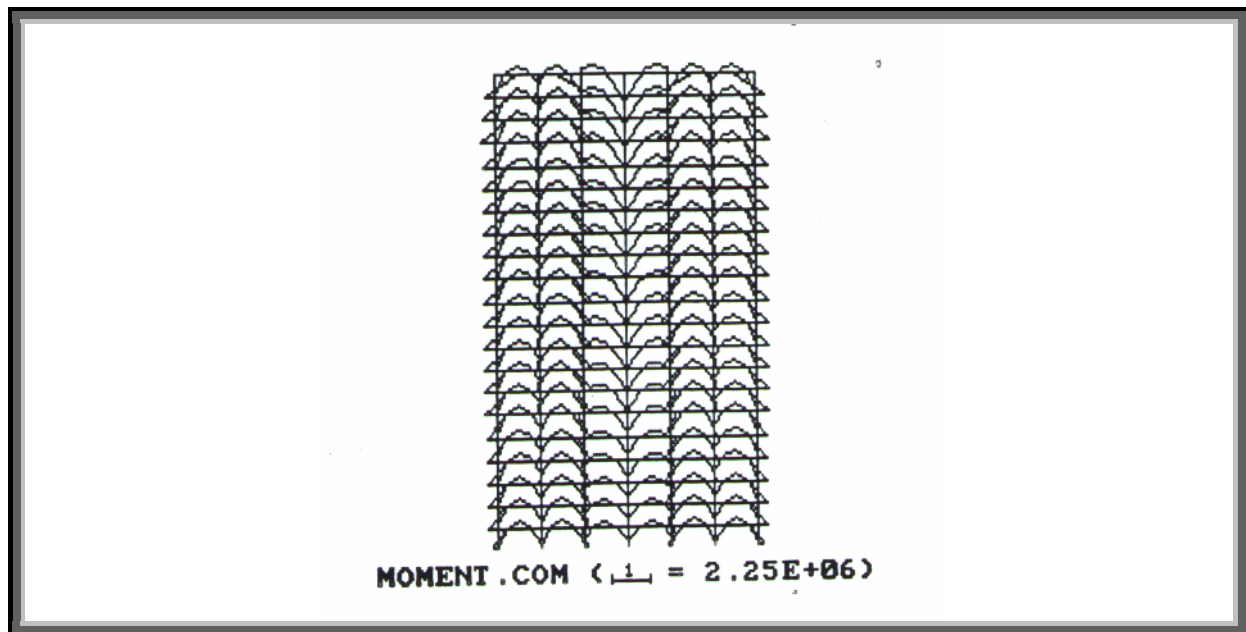
รูปที่ 860 แสดงรูปร่างโครงสร้างโดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์จุดต่อ เเคะปุ่มใดๆ

รูปที่ 861 เเคะ D เพื่อแสดงการเคลื่อนตำแหน่งของจุดต่อ

รูปที่ 862 เเคะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

รูปที่ 863 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อโดยเเคะ N ทั้งคู่ เเคะ Enter ใช้อัตราการขยาย 1 เท่าดังที่โปรแกรมตั้งเอาไว้

รูปที่ 864 แสดงการเคลื่อนที่ของตำแหน่งของจุดต่อโครงสร้าง เเคะปุ่มใดๆ



รูปที่ 792 แสดงภาพโมเมนต์ดัดในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
Time : 08:39:20

```

      O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

```

รูปที่ 793 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว S

รูปที่ 865 เคาะ N เพื่อแสดงแรงตามแนวแกน

รูปที่ 866 เคาะ S เพื่อแสดงเต็มรูปแบบ

รูปที่ 867 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อโดยคาะ N ทั้งคู่ ให้อัตราขยาย 1 เท่า โดยคาะ Enter ผ่าน

รูปที่ 868 แสดงแรงตามแนวแกนของชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ

รูปที่ 869 เคาะ V เพื่อแสดงแรงเฉือน

รูปที่ 870 เคาะ S เพื่อแสดงเต็มรูปแบบ

รูปที่ 871 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อโดยคาะ N ทั้งคู่ ให้อัตราขยาย 1 เท่า

โดยเคาะ Enter ผ่าน

รูปที่ 872 แสดงแรงเฉือนในชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ

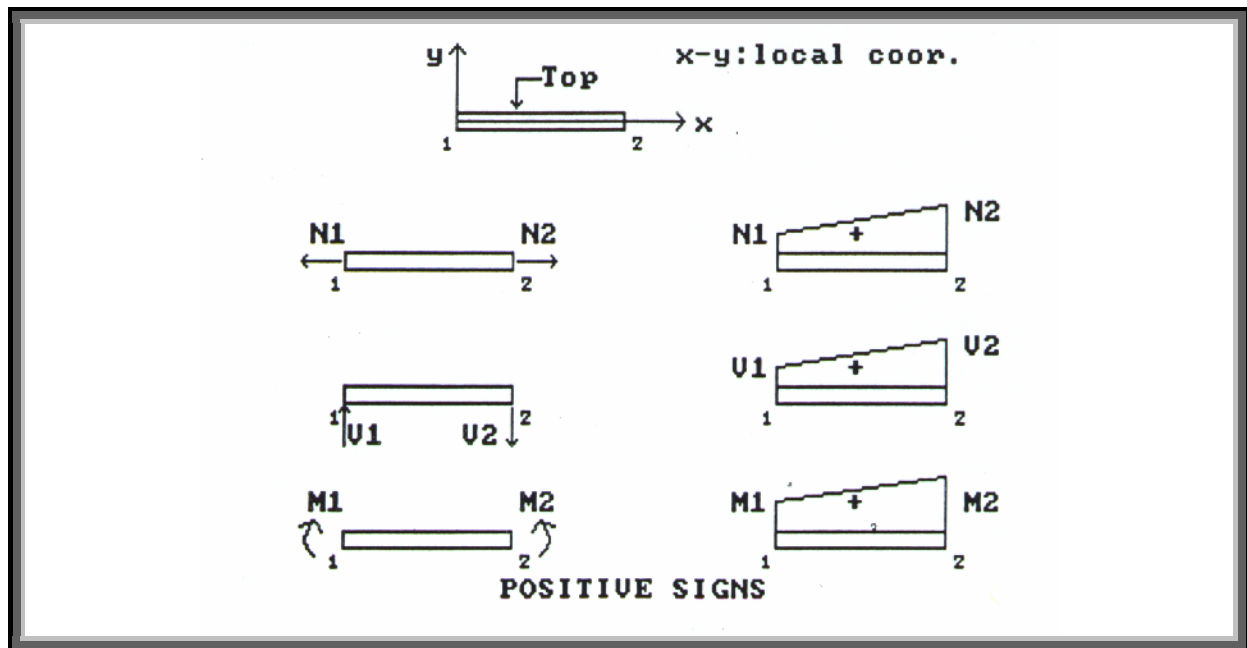
รูปที่ 873 เคาะ M เพื่อแสดงโมเมนต์ในชิ้นส่วน

รูปที่ 874 เคาะ S เพื่อแสดงเต็มรูป

รูปที่ 875 ไม่แสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของจุดต่อโดยเคาะ N ทั้งคู่ อัตราส่วนการขยาย 1

เท่าโดยเคาะ Enter ผ่าน

รูปที่ 876 แสดงโมเมนต์ดัดในชิ้นส่วน เคาะปุ่มใดๆ



รูปที่ 794 แสดงภาพทิศทางบวกของแรงต่างๆ

Date : 08-21-1994
Time : 08:39:40

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME2

ACTIVITY MENU :
=====

D	=	DATA MODE
S	=	SOLUTION MODE
R	=	RESULT MODE
G	=	GRAPHICS MODE
C	=	CHANGE CURRENT PROJECT
U	=	UTILITY
Q	->	QUIT TO USER MENU
E	->	EXIT TO SYSTEM
====→		SELECT ?

รูปที่ 795 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคาะ S

Date : 08-21-1994
Time : 08:39:50

OPTIONS
 <<< SOLUTION MODE >>>

S = STEPWISE SOLUTION
 C = COMPLETE SOLUTION
 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 796 เมนูเลือกรูปแบบการวิเคราะห์ เคาะ C วิเคราะห์สมบูรณ์แบบ

Date : 08-21-1994
Time : 08:40:00

EXECUTION OPTIONS
 =====

L = LOAD FACTOR
 A = ADDITIONAL SECTIONS
 E = EXECUTION
 Q → QUIT TO SOLUTION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 797 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เคาะตัว L เพื่อเปลี่ยนตัวคูณชุดแรง

LOAD FACTOR
 =====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 1.000
 LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.000
 <RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 798 ตัวคูณสำหรับแรงแต่ละชุด เคาะตัว R เพื่อป้อนค่าใหม่

LOAD FACTOR
 =====

LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 1 = 0.750
 LOAD FACTOR FOR LOAD CASE 2 = 0.750
 <RETURN> = ACCEPT DATA ABOVE, R = REENTRY

รูปที่ 799 ตัวคูณสำหรับแรงทั้งสองชุดเป็น 0.750 เคาะ Enter

รูปที่ 877 เคาะ S เพื่อแสดงเครื่องหมายและทิศทางบวกต่างๆ

รูปที่ 878 แสดงเครื่องหมายและทิศทางบวกของค่าต่างๆ

รูปที่ 879 เมนูใช้งานหรือเมนูหลัก เคาะ E เพื่อเลิกงาน

รูปที่ 880 รายงานเวลาที่ใช้ไป ส่วนของเวลาอาจจะแตกต่างกันได้ จึงแสดงในรูปแบบ 00:00:00 เป็นส่วนใหญ่ เวลาที่ใช้คำนวณเพียงไม่ถึง 4 นาที แต่เวลาป้อนเป็นชั่วโมง เพราะต้องเตรียมข้อมูลไปด้วยป้อนไปด้วย

Date : 08-21-1994
Time : 08:40:30

EXECUTION OPTIONS
=====

L = LOAD FACTOR
A = ADDITIONAL SECTIONS
E = EXECUTION
Q → QUIT TO SOLUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 800 กลับมาเมนูสั่งการวิเคราะห์ เเคะตัว A เพิ่มหน้าตัด

Date : 08-21-1994
Time : 08:40:40

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT
=====

Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.

=====

O P T I O N S

D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS
O = OUTPUT ON SCREEN
Q = QUIT TO EXECUTION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 801 ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์เพื่อให้เขียนรูปสมจริง เเคะ D

Date : 08-21-1994
Time : 08:40:50

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT
=====

ELEMENT LIST :
(0 TO QUIT)
NO. OF ADDITIONAL SECTIONS =

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17	
4) A	= ALL ELEMENTS	

รูปที่ 802 แบบฟอร์มป้อนการเพิ่มจำนวนหน้าตัดเพื่อให้เขียนรูปสมจริง

ข้อเสนอแนะ ในการแสดงผลนั้น ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลโดยเลือก OVERALL OUTPUT หรือในส่วนของการวิเคราะห์ ถ้าต้องการให้ผลออกทางเครื่องพิมพ์ก็ให้เลือก HARD COPY ส่วนรูปภาพอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ เครื่องพิมพ์ Dot matrix ไม่ว่าจะเป็น 9 เซมหรือ 24 เซม ไม่มีปัญหา เพียงกดปุ่ม Print Screen แต่ถ้าเป็น Laser Printer อาจจะต้องใช้โปรแกรม Pizzard Plus หรือ Screen Thief เข้าช่วยจึงจะพิมพ์ออกได้

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT

=====

ELEMENT LIST : A
(0 TO QUIT)

NO. OF ADDITIONAL SECTIONS = 3

=====

EXAMPLES OF ELEMENT LIST :

1) 1 3 5 6 7 8 9	= 1 3 5 6 7 8 9	
2) 1/3 11/17/2	= 1 2 3 11 13 15 17	[1/3 = 1/3/1]
3) 1 2 4 17/11/-2	= 1 2 4 11 13 15 17	
4) A	= ALL ELEMENTS	

Date : 08-21-1994

Time : 08:41:00

รูปที่ 803 เลือกทุกชิ้นส่วน และเพิ่มจำนวนหน้าตัดอีกชิ้นส่วนละ 3 หน้าตัด

ADDITIONAL SECTION FOR STRESS REPORT

=====

Normally, stresses (axial, shear & moment) will be evaluated and reported At the ends of each element. These results are used to produce graphical plot. This is inadequate if structure is subjected to element loads. Additional Interior sections can be defined at equal intervals for those elements. As a result, a more realistic graphical plot can be presented.

=====

O P T I O N S

D = DEFINE ADDITIONAL SECTIONS

O = OUTPUT ON SCREEN

Q = QUIT TO EXECUTION MENU

➔ SELECT ?

Date : 08-21-1994

Time : 08:41:10

รูปที่ 804 กลับมาที่ตัวเลือกเพิ่มจำนวนหน้าตัดที่วิเคราะห์ เเคะ Q

EXECUTION OPTIONS

=====

L = LOAD FACTOR

A = ADDITIONAL SECTIONS

E = EXECUTION

Q ➔ QUIT TO SOLUTION MENU

➔ SELECT ?

Date : 08-21-1994

Time : 08:41:20

รูปที่ 805 เมนูสั่งการวิเคราะห์ เเคะตัว E เริ่มการวิเคราะห์

```

R U N N I N G
GLOBAL STIFFNESS MATRIX FORMATION
Date : 08-21-1994
Time : 08:41:30
>> PROJECT : FRAME & WALL
154 Nodes, 273 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)

Number of Equations..... = 441
Number of Stiffness Blocks..... = 7
Number of Equation in 1st Block..... = 117
Maximum Incore Storage Usage..... = 3864

<<< STIFFNESS MATRIX FORMATION BLOCK # 1 >>>
.....

```

รูปที่ 806 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นแรก

```

R U N N I N G
SOLVING STIFFNESS EQUATIONS
Date : 08-21-1994
Time : 08:41:40

Number of Equations..... = 441
Number of Load Cases..... = 2 (Case 1 2)
Number of Stiffness Blocks..... = 7
Maximum Incore Storage Usage..... = 3864

<<< FORWARD REDUCTION OF STIFFNESS BLOCK # 2 >>>
Equation No..... 156

```

รูปที่ 807 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นกลาง

```

R U N N I N G
STRESSES FOR EACH UNFACTORED LOAD CASE
Date : 08-21-1994
Time : 08:41:50

>> PROJECT : FRAME & WALL
154 Nodes, 273 Elements, 3 Dof's/Node, & 2 Load Cases (Case 1 2)

<<< DISPLACEMENT LOAD CASE #2 >>>

<<< STRESSES DUE TO NODAL DISPLACEMENTS FOR LOAD CASE # 2 >>>
.....
.....
.....
.....
.....

```

รูปที่ 808 กำลังทำการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย

```

MICROFEAP-II
(P1 : Release 3.3)
Date : 08-21-1994
Time : 08:42:00

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
CURRENT PROJECT MASTER FILENAME -> FRAME2

ACTIVITY MENU :
=====
D = DATA MODE
S = SOLUTION MODE
R = RESULT MODE
G = GRAPHICS MODE
C = CHANGE CURRENT PROJECT
U = UTILITY

Q -> QUIT TO USER MENU
E -> EXIT TO SYSTEM

====-> SELECT ?

```

รูปที่ 809 กลับเข้า ACTIVITY MENU เคะ R เพื่อแสดงผลวิเคราะห์

Date : 08-21-1994
Time : 08:42:10

O P T I O N S

<<< RESULT MODE >>>

D = DISPLACEMENTS FOR EACH LOAD CASE (Unfactored)
S = DISPLACEMENTS / STIFFNESS FOR EACH LOAD CASE (Factored)
C = COMBINED DISPLACEMENTS / STRESSES

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 810 ตัวเลือกการแสดงผล เคาะตัว C แสดงทั้งหมด

Date : 08-21-1994
Time : 08:42:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 811 ตัวเลือกการแสดงผลผลลัพธ์การวิเคราะห์ เคาะตัว D แสดงการย้ายตำแหน่ง

Date : 08-21-1994
Time : 08:42:30

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 812 ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เคาะตัว O

ข้อเสนอแนะ ในงานจริงๆ นั้น ตอนแสดง Results อาจจะเลือก Write to text files เป็นตัวช่วยบันทึกเป็นไฟล์ข้อความเฉพาะ Element stresses ทั้งสองกรณี คือกรณีที่ 1 เมื่อคิดเฉพาะน้ำหนักบรรทุกคงที่กับน้ำหนักบรรทุกจร และกรณีที่ 2 คิดทั้งน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร รวมกับผลของแรงลม การบันทึกจะแยกไฟล์ให้สัมพันธ์กันชัดเจน เช่นวัสดุชุดที่ 1 ในกรณีแรกบันทึกเป็น FR2M1A.TXT และกรณีที่สองบันทึกเป็น FR2M1B.TXT โดย FR2 หมายถึง FRAME2 , M1 หมายถึงวัสดุชุดที่ 1, A หมายถึงกรณีแรก และ B หมายถึงกรณีหลัง

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75				Time	: 08:42:40
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
2	2.1136D-02	-2.9355D-02	-1.7815D-04		
3	8.7758D-02	-6.3006D-02	-2.8717D-04		
4	1.8065D-01	-9.5133D-02	-3.5691D-04		
5	2.9163D-01	-1.2576D-01	-4.0723D-04		
6	4.1496D-01	-1.5490D-01	-4.3852D-04		
7	5.4498D-01	-1.8254D-01	-4.5424D-04		
8	6.7809D-01	-2.0868D-01	-4.6101D-04		
9	8.1157D-01	-2.3329D-01	-4.5728D-04		
10	9.4196D-01	-2.5634D-01	-4.4398D-04		
11	1.0673D+00	-2.7781D-01	-4.2642D-04		
12	1.1865D+00	-2.9766D-01	-4.0586D-04		
13	1.2988D+00	-3.1586D-01	-3.8285D-04		
14	1.4036D+00	-3.3237D-01	-3.5851D-04		
15	1.5006D+00	-3.4716D-01	-3.3343D-04		
16	1.5893D+00	-3.6020D-01	-3.0442D-04		
17	1.6683D+00	-3.7145D-01	-2.7295D-04		
18	1.7378D+00	-3.8088D-01	-2.4343D-04		
19	1.7984D+00	-3.9416D-01	-2.1588D-04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 813 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

DISPLACEMENT COMBINATION <2D-FRAME SYSTEM>				Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75				Time	: 08:42:50
NODE	1-DISP (cm)	2-DISP (cm)	3-DISP (Rad)		
20	1.8508D+00	-3.9416D-01	-1.9040D-04		
21	1.8969D+00	-3.9796D-01	-1.8060D-04		
22	1.9506D+00	-3.9984D-01	-2.6142D-04		
23	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00		
24	2.1349D-02	-5.2857D-02	-1.4919D-04		
25	8.6958D-02	-1.1295D-01	-2.5533D-04		
26	1.7944D-01	-1.6977D-01	-3.2455D-04		
27	2.9028D-01	-2.2334D-01	-3.7279D-04		
28	4.1335D-01	-2.7373D-01	-4.0285D-04		
29	5.4331D-01	-3.2095D-01	-4.1832D-04		
30	6.7629D-01	-3.6507D-01	-4.2348D-04		
31	8.0931D-01	-4.0610D-01	-4.1930D-04		
32	9.3946D-01	-4.4407D-01	-4.0715D-04		
33	1.0648D+00	-4.7903D-01	-3.9016D-04		
34	1.1840D+00	-5.1099D-01	-3.6999D-04		
35	1.2963D+00	-5.3998D-01	-3.4741D-04		
36	1.4011D+00	-5.6602D-01	-3.2326D-04		
37	1.4978D+00	-5.8912D-01	-2.9766D-04		
38	1.5860D+00	-6.0931D-01	-2.6958D-04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====					

รูปที่ 814 แสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง

ข้อเสนอแนะ

ในกรณีที่บันทึก Element stresses ลงไฟล์ข้อความแล้ว อาจจะเขียนโปรแกรมไปอ่านไฟล์ข้อความทั้งสองนั้น แล้วเปรียบเทียบค่าของแรงตามแนวแกน แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด โดยเลือกค่ามากมาใช้ออกแบบ ต้องมีการระบุโดยผู้ใช่ว่าวัสดุชิ้นนั้นเป็นคานหรือเสาเพราะออกแบบแตกต่างกัน เสาต้องออกแบบรับโมเมนต์ดัดด้วย ผู้เขียนได้เขียนโปรแกรมดังกล่าวชื่อ RCFRAME.BAS บน Quick BASIC 4.5 เป็นโปรแกรมแจกฟรี

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:00

O P T I O N S

<<< DISPLACEMENT COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 815 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการเปลี่ยนตำแหน่ง เคาะตัว Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:10

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 816 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว S

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:20

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
N = NEW MATERIAL SET [ALL]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 817 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N เลือกชุดวัสดุ

ข้อเสนอแนะ สำหรับโปรแกรม RCFRAME.BAS นั้นใช้ออกแบบเฉพาะคานและเสา ค.ส.ล. เท่านั้น ไม่มีการออกแบบคานและเสาเหล็กรูปพรรณ ผู้อ่านอาจจะนำหลักการไปเขียนเป็นโปรแกรมออกแบบเหล็กรูปพรรณได้โดยไม่ยากนัก โดยเขียนโปรแกรมเก็บข้อมูลเหล็กรูปพรรณเอาไว้ในลักษณะเรียงลำดับจากน้ำหนักน้อยไปหามาก แล้วให้โปรแกรมไปอ่านข้อมูลมาคราวละ 1 หน้าตัดนำมาทดสอบกับแรงและโมเมนต์จนกว่าจะได้หน้าตัดที่เหมาะสม

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:30

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [ALL]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 1

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 818 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 1 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:40

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [1]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 819 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O แสดงทางจอภาพ

Date : 08-21-1994
Time : 08:43:50

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>						
LOAD FACTOR : .75/.75						
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)
148	1		0.00	1.2433D+02	6.6370D+03	-5.7122D+05
			150.00	1.2433D+02	3.1000D+03	1.5906D+05
			300.00	1.2433D+02	-4.3700D+02	3.5878D+05
			450.00	1.2433D+02	-3.9740D+03	2.7958D+04
			600.00	1.2433D+02	-7.5110D+03	-8.3342D+05
149	1		0.00	-4.6813D+02	6.4141D+03	-5.0385D+05
			150.00	-4.6813D+02	2.8771D+03	1.9299D+05
			300.00	-4.6813D+02	-6.5987D+02	3.5929D+05
			450.00	-4.6813D+02	-4.1969D+03	-4.9678D+03
			600.00	-4.6813D+02	-7.7339D+03	-8.9977D+05
150	1		0.00	-7.0514D+02	6.3146D+03	-4.7391D+05
			150.00	-7.0514D+02	2.7776D+03	2.0801D+05
			300.00	-7.0514D+02	-7.5936D+02	3.5938D+05
			450.00	-7.0514D+02	-4.2964D+03	-1.9801D+04
			600.00	-7.0514D+02	-7.8334D+03	-9.2953D+05
151	1		0.00	-7.8505D+02	6.2759D+03	-4.6193D+05
			150.00	-7.8505D+02	2.7389D+03	2.1418D+05
			300.00	-7.8505D+02	-7.9808D+02	3.5975D+05
			450.00	-7.8505D+02	-4.3351D+03	-2.5242D+04
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====						

รูปที่ 820 แสดงผลแรงและโมเมนต์ขึ้นส่วนชุดที่ 1

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:44:00
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
151	1		600.00	-7.8505D+02	-7.8721D+03	-9.4078D+05		
152	1		0.00	-9.4008D+02	6.2925D+03	-4.6670D+05		
			150.00	-9.4008D+02	2.7555D+03	2.1191D+05		
			300.00	-9.4008D+02	-7.8148D+02	3.5996D+05		
			450.00	-9.4008D+02	-4.3185D+03	-2.2537D+04		
			600.00	-9.4008D+02	-7.8555D+03	-9.3558D+05		
153	1		0.00	-9.7481D+02	6.3524D+03	-4.8460D+05		
			150.00	-9.7481D+02	2.8154D+03	2.0297D+05		
			300.00	-9.7481D+02	-7.2164D+02	3.6000D+05		
			450.00	-9.7481D+02	-4.2586D+03	-1.3518D+04		
			600.00	-9.7481D+02	-7.7956D+03	-9.1759D+05		
154	1		0.00	-1.0483D+03	6.4366D+03	-5.0958D+05		
			150.00	-1.0483D+03	2.8996D+03	1.9063D+05		
			300.00	-1.0483D+03	-6.3743D+02	3.6029D+05		
			450.00	-1.0483D+03	-4.1744D+03	-6.0379D+02		
			600.00	-1.0483D+03	-7.7114D+03	-8.9204D+05		
155	1		0.00	-1.3244D+03	6.5465D+03	-5.4249D+05		
			150.00	-1.3244D+03	3.0095D+03	1.7421D+05		
			300.00	-1.3244D+03	-5.2747D+02	3.6037D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 821 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชั้นส่วนชุดที่ 1

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [1]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q → QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>		<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:44:10</p>
--	--	---

รูปที่ 822 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [1]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q → QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p> <p>=====</p> <p>> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 2</p> <p>=====</p> <p>Press <ENTER KEY> to use the current data</p>		<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:44:20</p>
---	--	---

รูปที่ 823 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 2 เคาะ Enter

Time : 08:44:30

<<< STRESS COMBINATION >>>

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

➔ SELECT ?

รูปที่ 824 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

Time : 08:44:40

===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====

รูปที่ 825 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 2

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:44:50
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
4	2		300.00	-1.2901D+05	-1.3806D+03	-3.5018D+05		
5	2		0.00	-1.2273D+05	-1.3381D+03	1.1175D+05		
			75.00	-1.2273D+05	-1.3381D+03	1.1396D+05		
			150.00	-1.2273D+05	-1.3381D+03	-8.8960D+04		
			225.00	-1.2273D+05	-1.3381D+03	-1.8932D+05		
			300.00	-1.2273D+05	-1.3381D+03	-2.8967D+05		
6	2		0.00	-1.1644D+05	-1.4780D+03	1.7702D+05		
			75.00	-1.1644D+05	-1.4780D+03	6.6172D+04		
			150.00	-1.1644D+05	-1.4780D+03	-4.4678D+04		
			225.00	-1.1644D+05	-1.4780D+03	-1.5553D+05		
			300.00	-1.1644D+05	-1.4780D+03	-2.6638D+05		
7	2		0.00	-1.1009D+05	-1.5832D+03	2.1822D+05		
			75.00	-1.1009D+05	-1.5832D+03	9.9484D+04		
			150.00	-1.1009D+05	-1.5832D+03	-1.9256D+04		
			225.00	-1.1009D+05	-1.5832D+03	-1.3800D+05		
			300.00	-1.1009D+05	-1.5832D+03	-2.5674D+05		
8	2		0.00	-1.0365D+05	-1.6149D+03	2.5285D+05		
			75.00	-1.0365D+05	-1.6149D+03	1.3173D+05		
			150.00	-1.0365D+05	-1.6149D+03	1.0615D+04		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 826 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 2

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [2]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>		<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:45:00</p>
---	--	---

รูปที่ 827 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [2]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p> <p>=====</p> <p>> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 3</p> <p>=====</p> <p>Press <ENTER KEY> to use the current data</p>		<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:45:10</p>
--	--	---

รูปที่ 828 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 3 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
 Time : 08:45:20

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
 H = HARD COPY
 F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
 N = NEW MATERIAL SET [3]
 L = LIST OF OUTPUT [ALL]
 Q → QUIT TO COMBINATION MENU
 → SELECT ?

รูปที่ 829 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

Date : 08-21-1994
 Time : 08:45:30

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>

LOAD FACTOR : .75/.75

ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)
)	190	3	0.00	-3.6755D+02	4.6749D+03	-2.0454D+05
)			121.88	-3.6755D+02	1.8011D+03	1.9009D+05
)			243.75	-3.6755D+02	-1.0727D+02	2.3447D+05
)			365.63	-3.6755D+02	-3.9466D+03	-7.1391D+05
)			487.50	-3.6755D+02	-6.8204D+03	-7.2750D+05
)	191	3	0.00	-1.5716D+03	3.7201D+03	2.4332D+04
)			121.88	-1.5716D+03	8.4624D+02	3.0259D+05
)			243.75	-1.5716D+03	-2.0276D+03	2.3060D+05
)			365.63	-1.5716D+03	-4.9014D+03	-1.9163D+05
)			487.50	-1.5716D+03	-7.7752D+03	-9.6411D+05
)	192	3	0.00	-1.6836D+03	3.0019D+03	1.9667D+05
)			121.88	-1.6836D+03	1.2813D+02	3.8741D+05
)			243.75	-1.6836D+03	-2.7457D+03	2.2790D+05
)			365.63	-1.6836D+03	-5.6195D+03	-2.8185D+05
)			487.50	-1.6836D+03	-8.4933D+03	-1.1419D+06
)	193	3	0.00	-1.4783D+03	2.4646D+03	3.2604D+05
)			121.88	-1.4783D+03	-4.0921D+02	4.5129D+05
)			243.75	-1.4783D+03	-3.2830D+03	2.2629D+05
)			365.63	-1.4783D+03	-6.1568D+03	-3.4895D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====

รูปที่ 830 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชั้นส่วนชุดที่ 3

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date	: 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time	: 08:45:40
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT		
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)		
193	3		487.50	-1.4783D+03	-9.0307D+03	-1.2744D+06		
194	3		0.00	-1.3071D+03	2.0681D+03	4.2161D+05		
			121.88	-1.3071D+03	-8.0569D+02	4.9854D+05		
			243.75	-1.3071D+03	-3.6795D+03	2.2522D+05		
			365.63	-1.3071D+03	-6.5533D+03	-3.9834D+05		
			487.50	-1.3071D+03	-9.4271D+03	-1.3721D+06		
195	3		0.00	-1.1902D+03	1.7811D+03	4.9081D+05		
			121.88	-1.1902D+03	-1.0927D+03	5.3277D+05		
			243.75	-1.1902D+03	-3.9665D+03	2.2447D+05		
			365.63	-1.1902D+03	-6.8403D+03	-4.3407D+05		
			487.50	-1.1902D+03	-9.7141D+03	-1.4428D+06		
196	3		0.00	-1.1621D+03	1.5797D+03	5.3944D+05		
			121.88	-1.1621D+03	-1.2941D+03	5.5685D+05		
			243.75	-1.1621D+03	-4.1679D+03	2.2401D+05		
			365.63	-1.1621D+03	-7.0417D+03	-4.5908D+05		
			487.50	-1.1621D+03	-9.9155D+03	-1.4924D+06		
197	3		0.00	-1.2323D+03	1.4483D+03	5.7114D+05		
			121.88	-1.2323D+03	-1.4256D+03	5.7253D+05		
			243.75	-1.2323D+03	-4.2994D+03	2.2366D+05		
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====								

รูปที่ 831 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชั้นส่วนชุดที่ 3

Date : 08-21-1994
Time : 08:45:50

O P T I O N S

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
N = NEW MATERIAL SET [3]
L = LIST OF OUTPUT [ALL
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 832 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:46:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
N = NEW MATERIAL SET [3]
L = LIST OF OUTPUT [ALL]
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

=====

> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 4

=====

Press <ENTER KEY> to use the current data

รูปที่ 833 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 4 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:46:10

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [4]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 834 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date : 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time : 08:46:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT	
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)	
211	4		0.00	9.4385D+00	5.1519D+03	-3.2644D+05	
			121.88	9.4385D+00	2.2781D+03	1.2633D+05	
			243.75	9.4385D+00	-5.9572D+02	2.2885D+05	
			365.63	9.4385D+00	-3.4695D+03	-1.8878D+04	
			487.50	9.4385D+00	-6.3433D+03	-6.1685D+05	
212	4		0.00	9.7712D+02	4.7670D+03	-2.2973D+05	
			121.88	9.7712D+02	1.8931D+03	1.7612D+05	
			243.75	9.7712D+02	-9.8066D+02	2.3173D+05	
			365.63	9.7712D+02	-3.8545D+03	-6.2916D+04	
			487.50	9.7712D+02	-6.7283D+03	-7.0780D+05	
213	4		0.00	8.8354D+02	4.5774D+03	-1.8185D+05	
			121.88	8.8354D+02	1.7036D+03	2.0089D+05	
			243.75	8.8354D+02	-1.1702D+03	2.3339D+05	
			365.63	8.8354D+02	-4.0440D+03	-8.4353D+04	
			487.50	8.8354D+02	-6.9179D+03	-7.5234D+05	
214	4		0.00	5.3461D+02	4.5309D+03	-1.6989D+05	
			121.88	5.3461D+02	1.6571D+03	2.0722D+05	
			243.75	5.3461D+02	-1.2167D+03	2.3406D+05	
			365.63	5.3461D+02	-4.0905D+03	-8.9342D+04	
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL ====							

รูปที่ 835 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชั้นถั่วขนาดที่ 4

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date : 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time : 08:46:30
ELEM	MA	HINGE	SECTION	AXIAL F.	SHEAR	MOMENT	
			(cm)	(kg)	(kg)	(kg-cm)	
214	4		487.50	5.3461D+02	-6.9643D+03	-7.6299D+05	
215	4		0.00	2.2894D+02	4.5893D+03	-1.8387D+05	
			121.88	2.2894D+02	1.7154D+03	2.0033D+05	
			243.75	2.2894D+02	-1.1584D+03	2.3427D+05	
			365.63	2.2894D+02	-4.0322D+03	-8.2028D+04	
			487.50	2.2894D+02	-6.9060D+03	-7.4857D+05	
216	4		0.00	6.8438D+00	4.7225D+03	-2.1640D+05	
			121.88	6.8438D+00	1.8487D+03	1.8404D+05	
			243.75	6.8438D+00	-1.0251D+03	2.3423D+05	
			365.63	6.8438D+00	-3.8989D+03	-6.5826D+04	
			487.50	6.8438D+00	-6.7727D+03	-7.1613D+05	
217	4		0.00	-1.5659D+02	4.9092D+03	-2.6208D+05	
			121.88	-1.5659D+02	2.0353D+03	1.6110D+05	
			243.75	-1.5659D+02	-8.3847D+02	2.3403D+05	
			365.63	-1.5659D+02	-3.7123D+03	-4.3281D+04	
			487.50	-1.5659D+02	-6.5861D+03	-6.7084D+05	
218	4		0.00	-2.8425D+02	5.1334D+04	-3.1706D+05	
			121.88	-2.8425D+02	2.2596D+03	1.3345D+05	
			243.75	-2.8425D+02	-6.1418D+02	2.3372D+05	
===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====							

รูปที่ 836 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชั้นส่วนชุดที่ 4

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [4]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p>	<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:46:40</p>
---	---

รูปที่ 837 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว N

<p>OPTIONS</p> <p><<< STRESS COMBINATION >>></p> <p>O = OUTPUT ON SCREEN</p> <p>H = HARD COPY</p> <p>F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES</p> <p>N = NEW MATERIAL SET [4]</p> <p>L = LIST OF OUTPUT [ALL]</p> <p>Q →QUIT TO COMBINATION MENU</p> <p>→ SELECT ?</p> <p>=====</p> <p>> WHICH MATERIAL SET [1-5 or A for ALL] ? 5</p> <p>=====</p> <p>Press <ENTER KEY> to use the current data</p>	<p>Date : 08-21-1994</p> <p>Time : 08:46:50</p>
--	---

รูปที่ 838 ตัวเลือกการแสดงผลของแรง ป้อนชุดวัสดุ 5 เคาะ Enter

Date : 08-21-1994
Time : 08:47:00

OPTIONS

<<< STRESS COMBINATION >>>

O = OUTPUT ON SCREEN

H = HARD COPY

F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

N = NEW MATERIAL SET [5]

L = LIST OF OUTPUT [ALL]

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 839 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคาะตัว O

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date : 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time : 08:47:10
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)	
)	64	5	0.00	-3.2652D+05	2.0524D+04	-2.2222D+07	
)			62.50	-3.2652D+05	2.0524D+04	-2.0940D+07	
)			125.00	-3.2652D+05	2.0524D+04	-1.9657D+07	
)			187.50	-3.2652D+05	2.0524D+04	-1.8374D+07	
)			250.00	-3.2652D+05	2.0524D+04	-1.7091D+07	
)	65	5	0.00	-3.1454D+05	2.0147D+04	-1.7680D+07	
)			75.00	-3.1454D+05	2.0147D+04	-1.6169D+07	
)			150.00	-3.1454D+05	2.0147D+04	-1.4658D+07	
)			225.00	-3.1454D+05	2.0147D+04	-1.3147D+07	
)			300.00	-3.1454D+05	2.0147D+04	-1.1636D+07	
)	66	5	0.00	-3.0200D+05	1.7598D+04	-1.2709D+07	
)			75.00	-3.0200D+05	1.7598D+04	-1.1389D+07	
)			150.00	-3.0200D+05	1.7598D+04	-1.0069D+07	
)			225.00	-3.0200D+05	1.7598D+04	-8.7493D+06	
)			300.00	-3.0200D+05	1.7598D+04	-7.4295D+06	
)	67	5	0.00	-2.8893D+05	1.5031D+04	-8.8300D+06	
)			75.00	-2.8893D+05	1.5031D+04	-7.7027D+06	
)			150.00	-2.8893D+05	1.5031D+04	-6.5754D+06	
)			225.00	-2.8893D+05	1.5031D+04	-5.4480D+06	
==== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====							

รูปที่ 840 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 5

STRESS COMBINATION <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>							Date : 08-21-1994
LOAD FACTOR : .75/.75							Time : 08:47:20
ELEM	MA	HINGE	SECTION (cm)	AXIAL F. (kg)	SHEAR (kg)	MOMENT (kg-cm)	
)	67	5	300.00	-2.8893D+05	1.5031D+04	-4.3207D+06	
)	68	5	0.00	-2.7537D+05	1.3018D+04	-5.9315D+06	
)			75.00	-2.7537D+05	1.3018D+04	-4.9552D+06	
)			150.00	-2.7537D+05	1.3018D+04	-3.9788D+06	
)			225.00	-2.7537D+05	1.3018D+04	-3.0025D+06	
)			300.00	-2.7537D+05	1.3018D+04	-2.0261D+06	
)	69	5	0.00	-2.6135D+05	1.1482D+04	-3.7587D+06	
)			75.00	-2.6135D+05	1.1482D+04	-2.8975D+06	
)			150.00	-2.6135D+05	1.1482D+04	-2.0364D+06	
)			225.00	-2.6135D+05	1.1482D+04	-1.1752D+06	
)			300.00	-2.6135D+05	1.1482D+04	-3.1407D+05	
)	70	5	0.00	-2.4692D+05	1.0285D+04	-2.1021D+06	
)			75.00	-2.4692D+05	1.0285D+04	-1.3307D+06	
)			150.00	-2.4692D+05	1.0285D+04	-5.5934D+05	
)			225.00	-2.4692D+05	1.0285D+04	2.1203D+05	
)			300.00	-2.4692D+05	1.0285D+04	9.8340D+05	
)	71	5	0.00	-2.3209D+05	9.2795D+03	-8.1011D+05	
)			75.00	-2.3209D+05	9.2795D+03	-1.1416D+05	
)			150.00	-2.3209D+05	9.2795D+03	5.8179D+05	
===== HIT A KEY TO CONTINUE OR <ESC> TO CANCEL =====							

รูปที่ 841 แสดงผลแรงและโมเมนต์ชิ้นส่วนชุดที่ 5

		Date : 08-21-1994
		Time : 08:47:30
O P T I O N S		
<<< STRESS COMBINATION >>>		
O	=	OUTPUT ON SCREEN
H	=	HARD COPY
F	=	WRITE RESULTS TO TEXT FILES
N	=	NEW MATERIAL SET [5]
L	=	LIST OF OUTPUT [ALL]
Q	→	QUIT TO COMBINATION MENU
→		SELECT ?

รูปที่ 842 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรง เคา่ตัว Q

		Date : 08-21-1994
		Time : 08:47:40
M E N U		
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>		
D	=	DISPLACEMENTS
S	=	ELEMENT STRESSES
R	=	REACTIONS
V	=	VOLUME OF MATERIAL
Q	→	QUIT TO ACTIVITY MENU
→		SELECT ?

รูปที่ 843 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคา่ตัว R

Date : 08-21-1994
Time : 08:47:50

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 844 ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ O

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:00

SUPPORT REACTIONS <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>
LOAD FACTOR : .75/.75

NODE	1-REACTION (kg)	2-REACTION (kg)	3-REACTION (kg-cm)
) 1	7.4207D+02	1.4837D+05	5.1505D+05
) 23	-1.7687D+03	2.6716D+05	7.3008D+05
) 45	-2.8668D+03	2.2177D+05	8.2268D+05
) 67	-2.0524D+04	3.2652D+05	2.2222D+07
) 89	-1.1482D+03	2.4648D+05	6.6589D+05
) 111	-1.9016D+03	2.7452D+05	7.3892D+05
) 133	-3.5830D+03	1.8641D+05	8.8570D+05

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 845 แสดงผลแรงปฏิกิริยาที่ฐานราก เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:10

O P T I O N S

<<< SUPPORT REACTIONS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES

Q → QUIT TO COMBINATION MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 846 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของแรงปฏิกิริยา เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:20

M E N U

<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL

Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

รูปที่ 847 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลลัพท์การวิเคราะห์ เคาะตัว V

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:30

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 848 ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ O

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:30

VOLUME OF MATERIALS <2D-TRUSS/FRAME/WALL SYSTEM>

SETS	VOLUME (cm ³)
1	7.5600D+07
2	2.0250D+08
3	1.8900D+07
4	1.8900D+07
5	1.0156D+08

==== HIT A KEY TO CONTINUE ====

รูปที่ 849 แสดงผลปริมาตรของวัสดุ 5 ชุด เคาะปุ่มใดๆ

Date : 08-21-1994
Time : 08:48:50

O P T I O N S
<<< VOLUME OF MATERIALS >>>

O = OUTPUT ON SCREEN
H = HARD COPY
F = WRITE RESULTS TO TEXT FILES
Q → QUIT TO COMBINATION MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 850 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลของปริมาตรวัสดุ เคาะ Q

Date : 08-21-1994
Time : 08:49:00

M E N U
<<< COMBINATION OF RESULTS >>>

D = DISPLACEMENTS
S = ELEMENT STRESSES
R = REACTIONS
V = VOLUME OF MATERIAL
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 851 กลับมาที่ตัวเลือกการแสดงผลลัพท์การวิเคราะห์ เคาะตัว Q

Date : 08-21-1994
 Time : 08:49:10

M I C R O F E A P - I I
 (P1 : Release 3.3)

AUTHORITY : SOMSAK KAMPLIEW
 CURRENT PROJECT MASTER FILENAME → FRAME2

ACTIVITY MENU : D = DATA MODE
 =====
 S = SOLUTION MODE
 R = RESULT MODE
 G = GRAPHICS MODE
 C = CHANGE CURRENT PROJECT
 U = UTILITY

 Q -> QUIT TO USER MENU
 E -> EXIT TO SYSTEM

 =====→ SELECT ?

รูปที่ 852 ACTIVITY MENU เคาะ G

Date : 08-21-1994
 Time : 08:49:20

OPT I O N S
 <<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
 D = DISPLACEMENT
 N = NORMAL FORCE
 V = SHEAR FORCE
 M = MOMENT

 C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
 S → SIGN CONVENTION

 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

 → SELECT ?

รูปที่ 853 ตัวเลือกการแสดงผลพัทธ์การวิเคราะห์ เคาะตัว G

Date : 08-21-1994
 Time : 08:49:30

OPT I O N S
 <<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
 W = WINDOW SCALE

 Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

 → SELECT ?

รูปที่ 854 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะ S

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? Y
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? Y

Date : 08-21-1994

Time : 08:49:40

*** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ***

รูปที่ 855 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่

GEOMETRY (1 = 5.21E+02)

รูปที่ 856 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยมีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node ด้วย

OPTIONS
<<< GRAPHICS >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT

C = CURRENT LOAD CASE [Combined]

S → SIGN CONVENTION

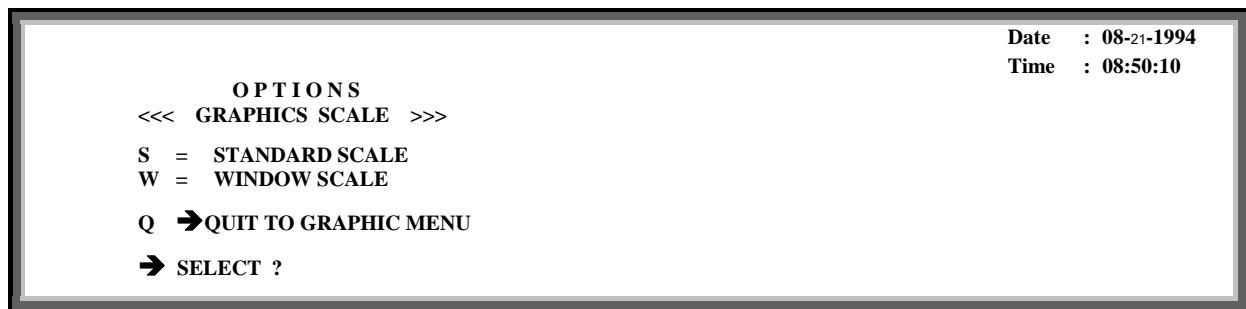
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

→ SELECT ?

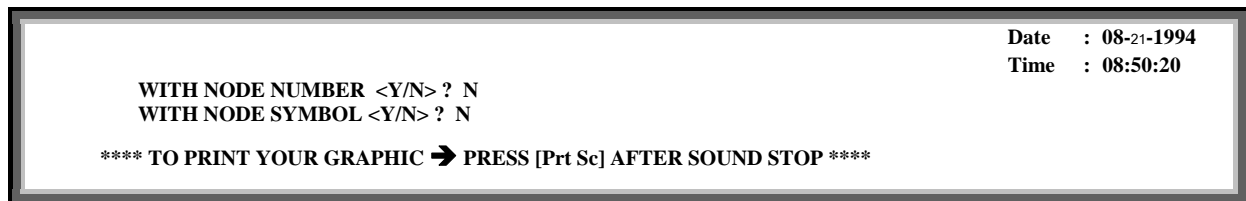
Date : 08-21-1994

Time : 08:50:00

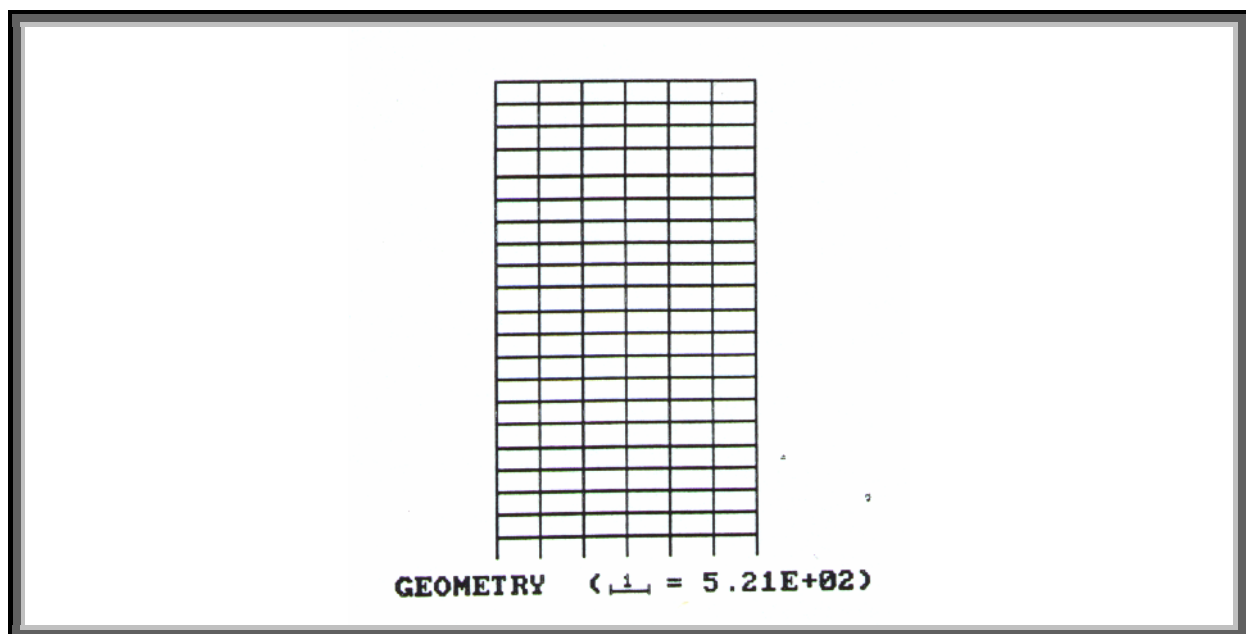
รูปที่ 857 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว G



รูปที่ 858 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



รูปที่ 859 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่



รูปที่ 860 แสดงภาพรูปร่างโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
 Time : 08:50:40

O P T I O N S
 <<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
 D = DISPLACEMENT
 N = NORMAL FORCE
 V = SHEAR FORCE
 M = MOMENT

 C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
 S → SIGN CONVENTION

 Q → QUIT TO ACTIVITY MENU

 → SELECT ?

รูปที่ 861 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว D

Date : 08-21-1994
 Time : 08:50:50

O P T I O N S
 <<< GRAPHICS SCALE >>>

S = STANDARD SCALE
 W = WINDOW SCALE

 Q → QUIT TO GRAPHIC MENU

 → SELECT ?

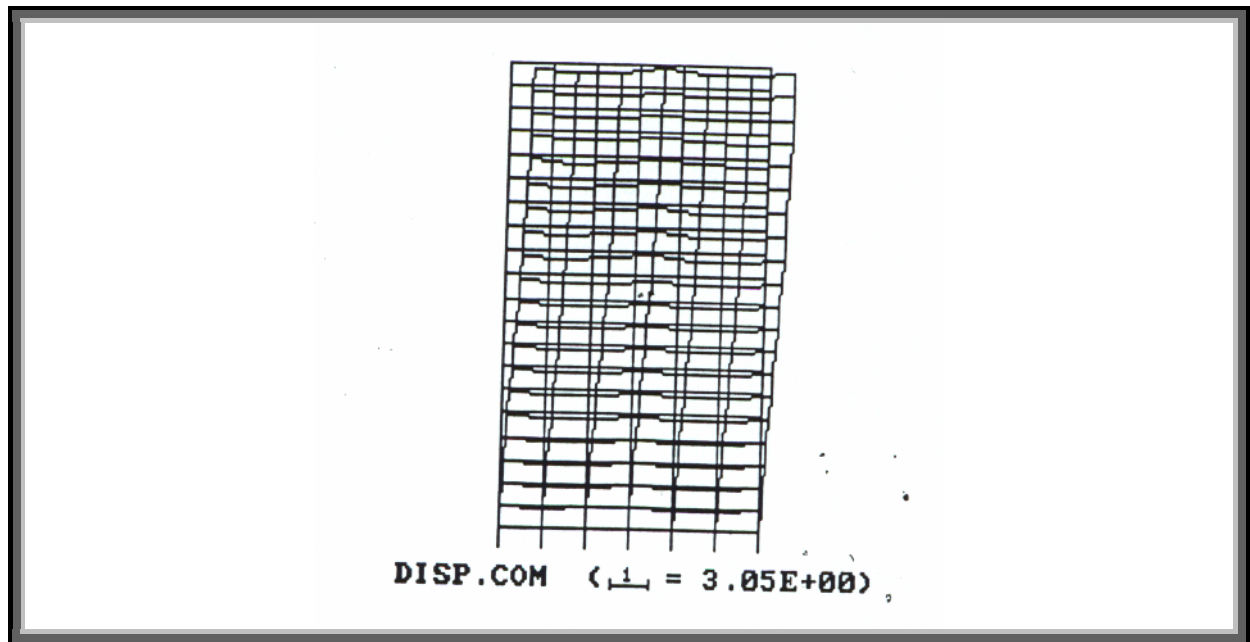
รูปที่ 862 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S

Date : 08-21-1994
 Time : 08:51:00

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
 WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
 MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =

 **** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 863 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
 ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



รูปที่ 864 แสดงภาพการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
Time : 08:51:20

O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

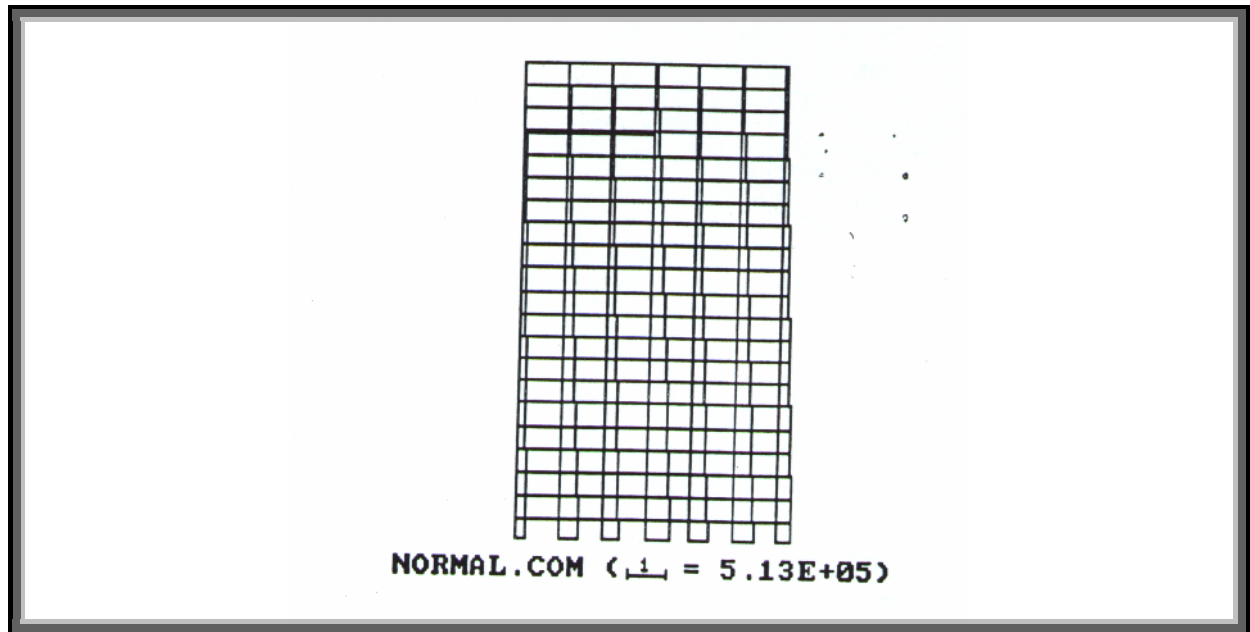
รูปที่ 865 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะตัว N

Date : 08-21-1994
Time : 08:51:30

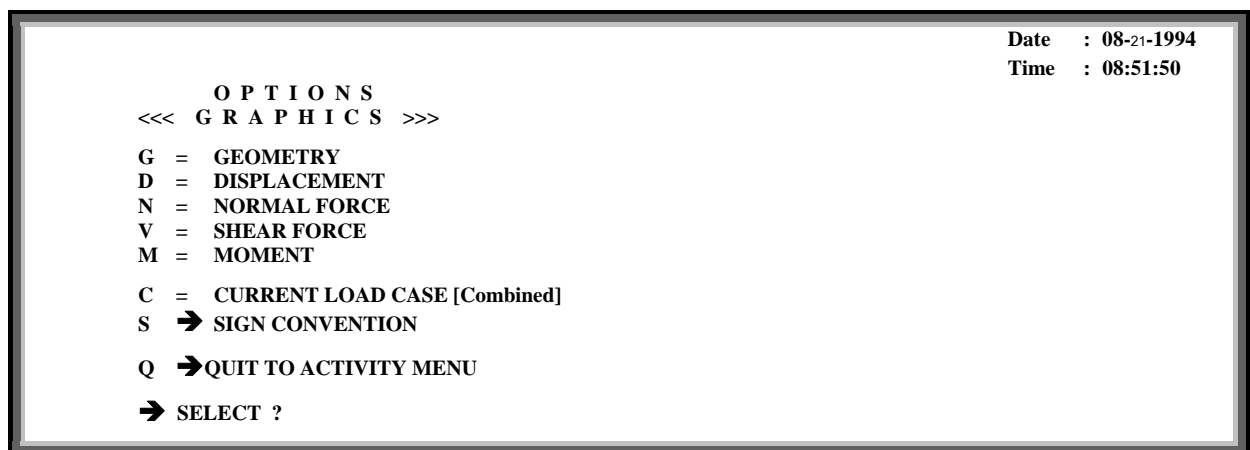
O P T I O N S
<<< G R A P H I C S S C A L E >>>

S = STANDARD SCALE
W = WINDOW SCALE
Q → QUIT TO GRAPHIC MENU
→ SELECT ?

รูปที่ 866 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



รูปที่ 867 แสดงภาพแรงตามแนวแกนขึ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและสัญลักษณ์ Node



รูปที่ 868 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะตัว V

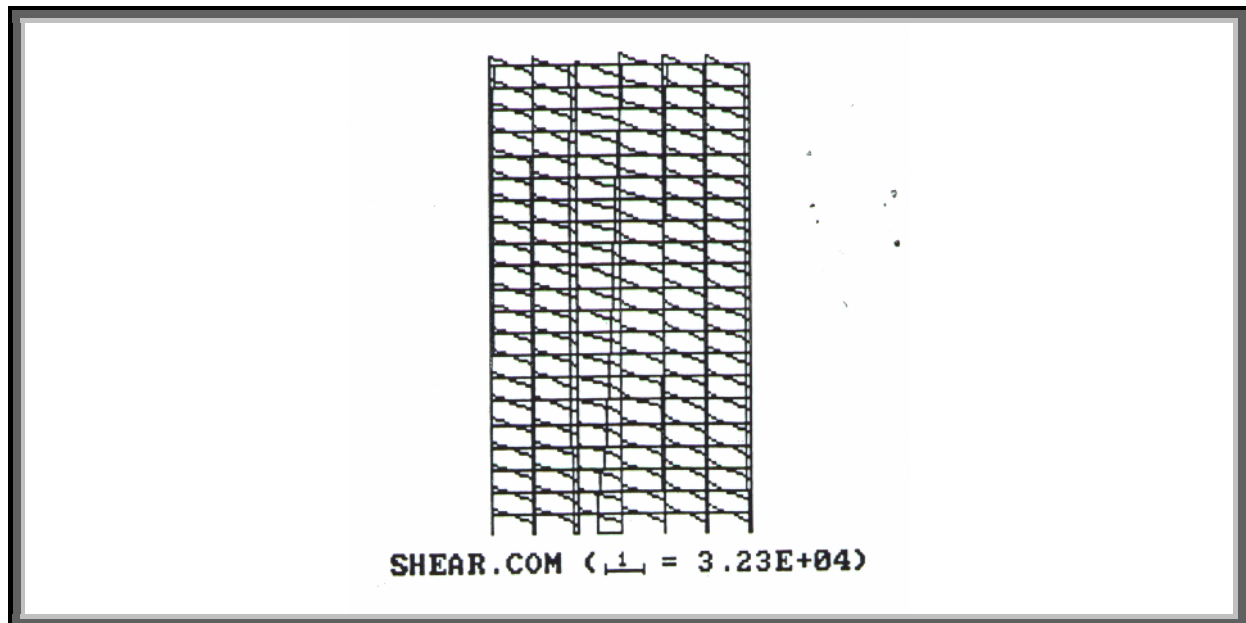


รูปที่ 869 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เคาะ S

Date : 08-21-1994
Time : 08:52:10

WITH NODE NUMBER <Y/N> ? N
WITH NODE SYMBOL <Y/N> ? N
MULTIPLICATION FACTOR FOR RESULT (default = 1.0) =
**** TO PRINT YOUR GRAPHIC → PRESS [Prt Sc] AFTER SOUND STOP ****

รูปที่ 870 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เคะะ Enter



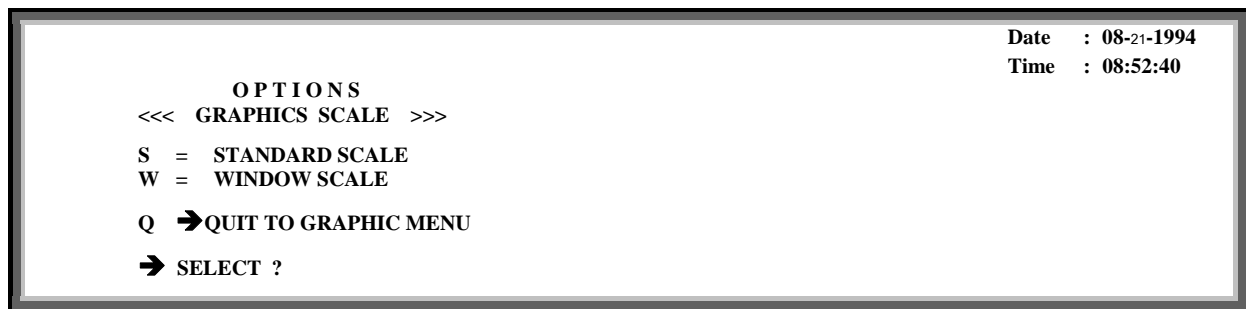
รูปที่ 871 แสดงภาพแรงเฉือนในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node

Date : 08-21-1994
Time : 08:52:30

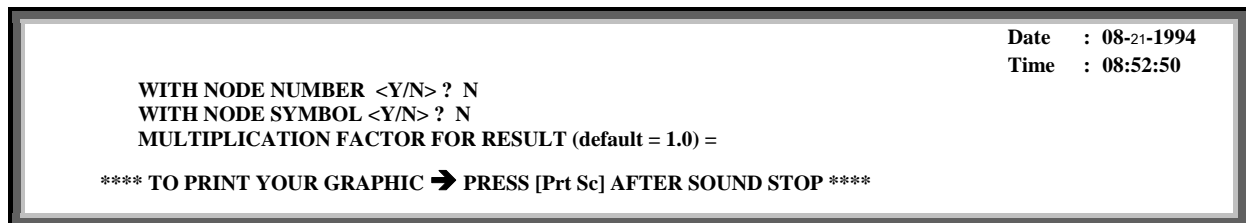
O P T I O N S
<<< G R A P H I C S >>>

G = GEOMETRY
D = DISPLACEMENT
N = NORMAL FORCE
V = SHEAR FORCE
M = MOMENT
C = CURRENT LOAD CASE [Combined]
S → SIGN CONVENTION
Q → QUIT TO ACTIVITY MENU
→ SELECT ?

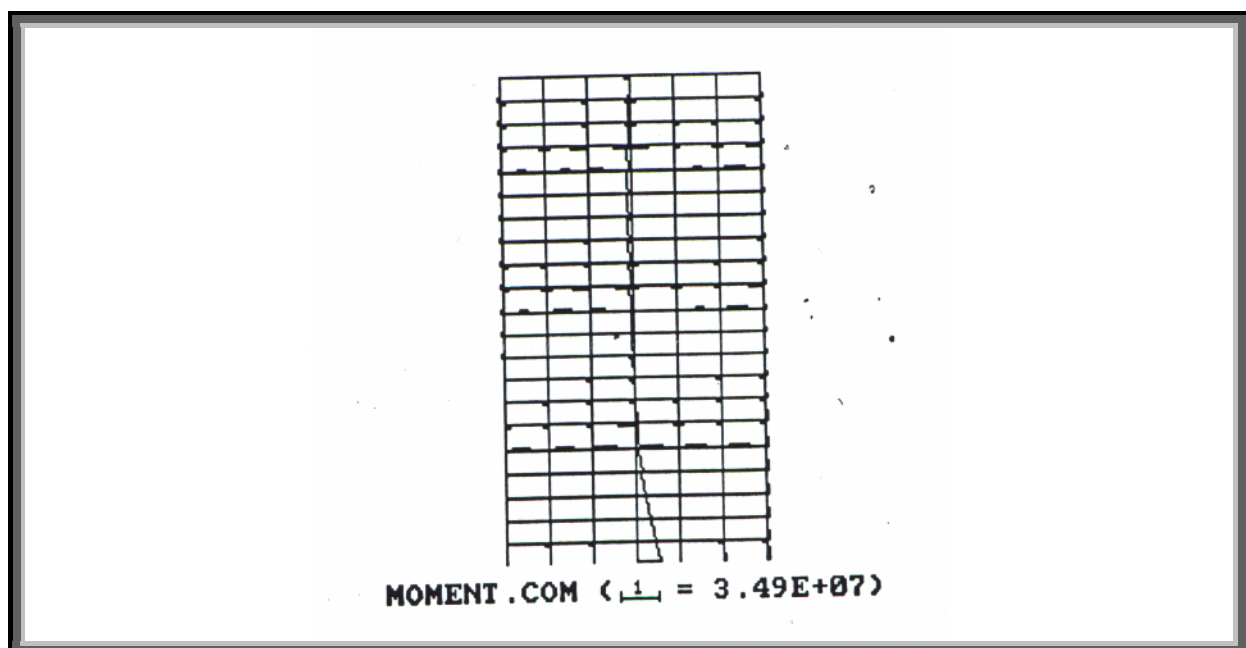
รูปที่ 872 ตัวเลือกการแสดงผลการวิเคราะห์ เคะะตัว M



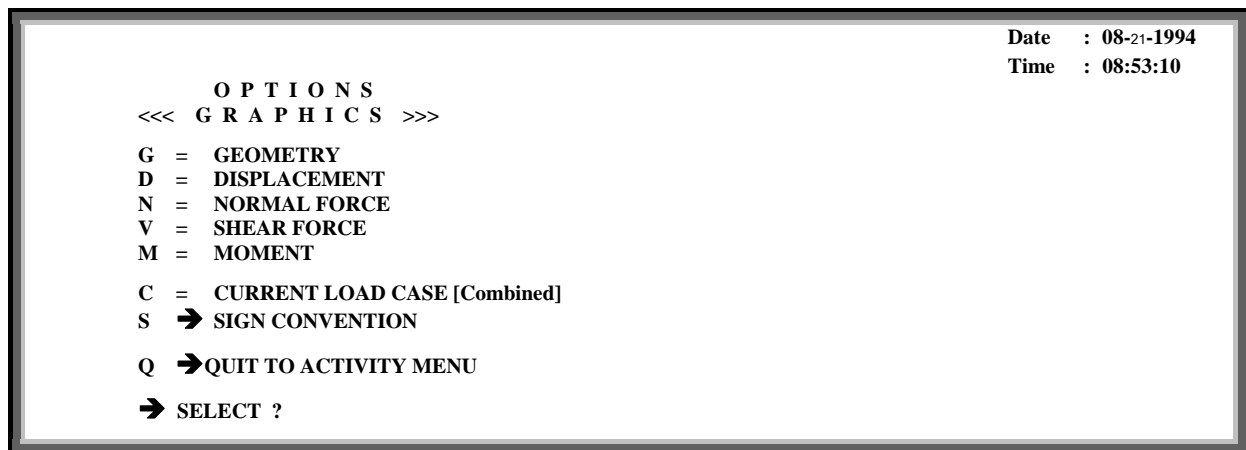
รูปที่ 873 ตัวเลือกขนาดการแสดงผลการวิเคราะห์ เเคะ S



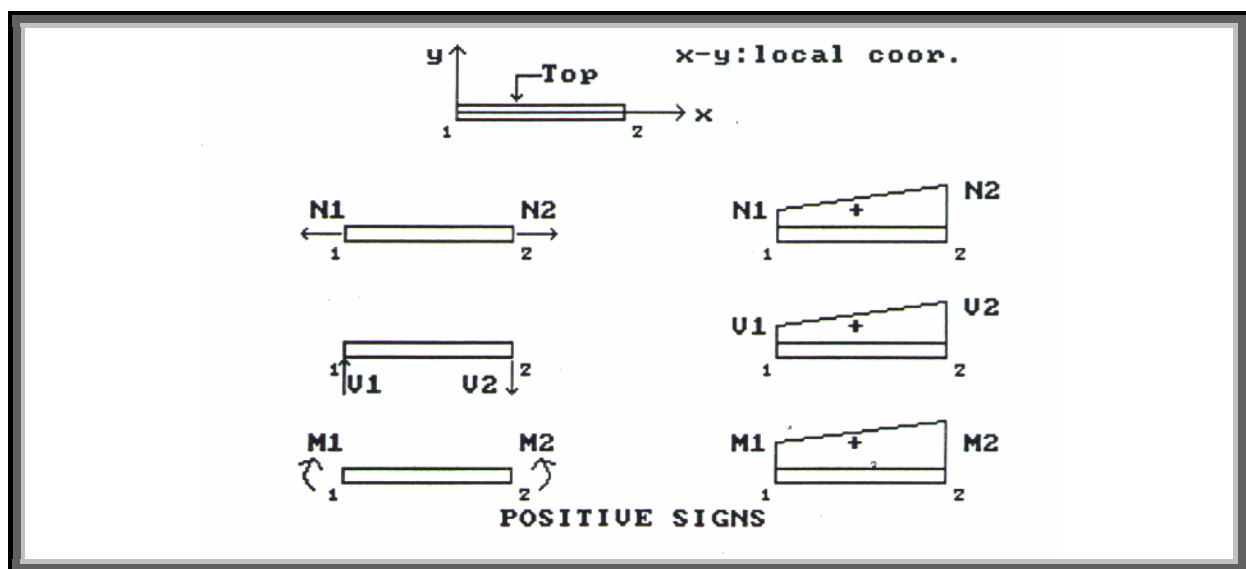
รูปที่ 874 โปรแกรมสอบถามว่าจะแสดงหมายเลขและสัญลักษณ์ของ Node หรือไม่
ตอบ N หหมด และอัตราส่วนการแสดงผลขนาดเท่าใด เเคะ Enter



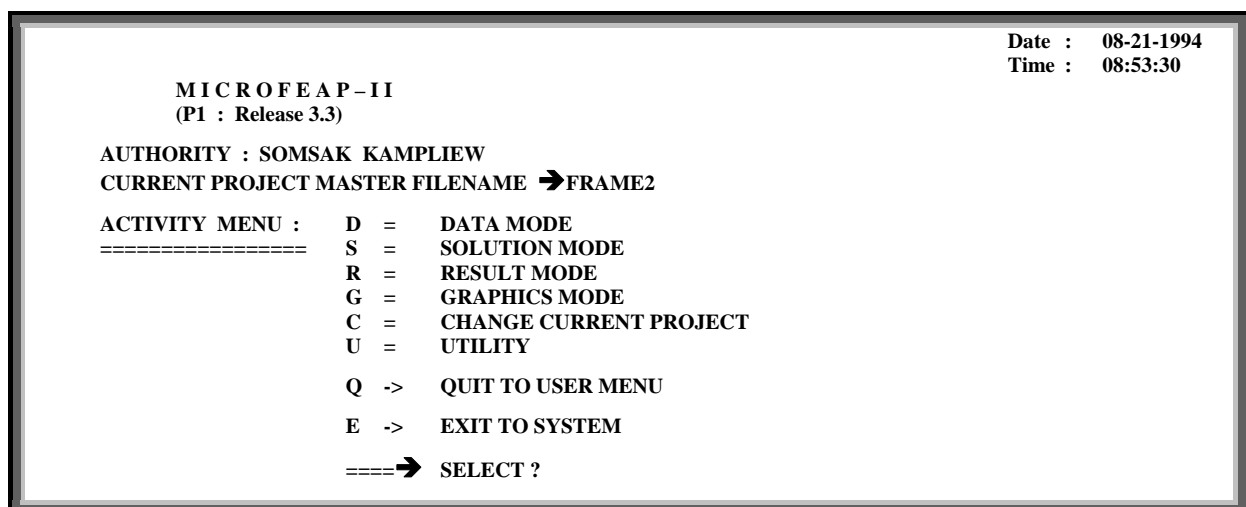
รูปที่ 875 แสดงภาพโมเมนต์ดัดในชิ้นส่วนของโครงข้อแข็ง โดยไม่มีหมายเลขและ
สัญลักษณ์ Node



รูปที่ 876 ตัวเลือกการแสดงผลภาพผลลัพธ์การวิเคราะห์ เเคะตัว S



รูปที่ 877 แสดงภาพทิศทางบวกของแรงต่างๆ



รูปที่ 878 กลับเข้า ACTIVITY MENU เเคะ E เพื่อเลิกทำงาน

				Date : 08-21-1994
				Time : 08:53:40
MASTER FILENAME : FRAME1				
LATEST TIMING REPORT OF CURRENT PROJECT				
MODULE	DATE	STARTING	FINISHING	ELASING
=====				
INPUT	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	02:07:40
STIFFNESS	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	00:00:04
FORCES	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	00:00:01
SOLVER	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	00:03:11
STRESSES (All Cases)	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	00:00:32
COMBINED RESULTS	08-21-1994	00:00:00	00:00:00	00:00:01
TOTAL CPU TIME = 00:03:49				
SELECT	H = HARD COPY			
	E = EXIT TO SYSTEM			

รูปที่ 879 หน้าจอสุดท้ายก่อนเลิกงาน เคาะ E