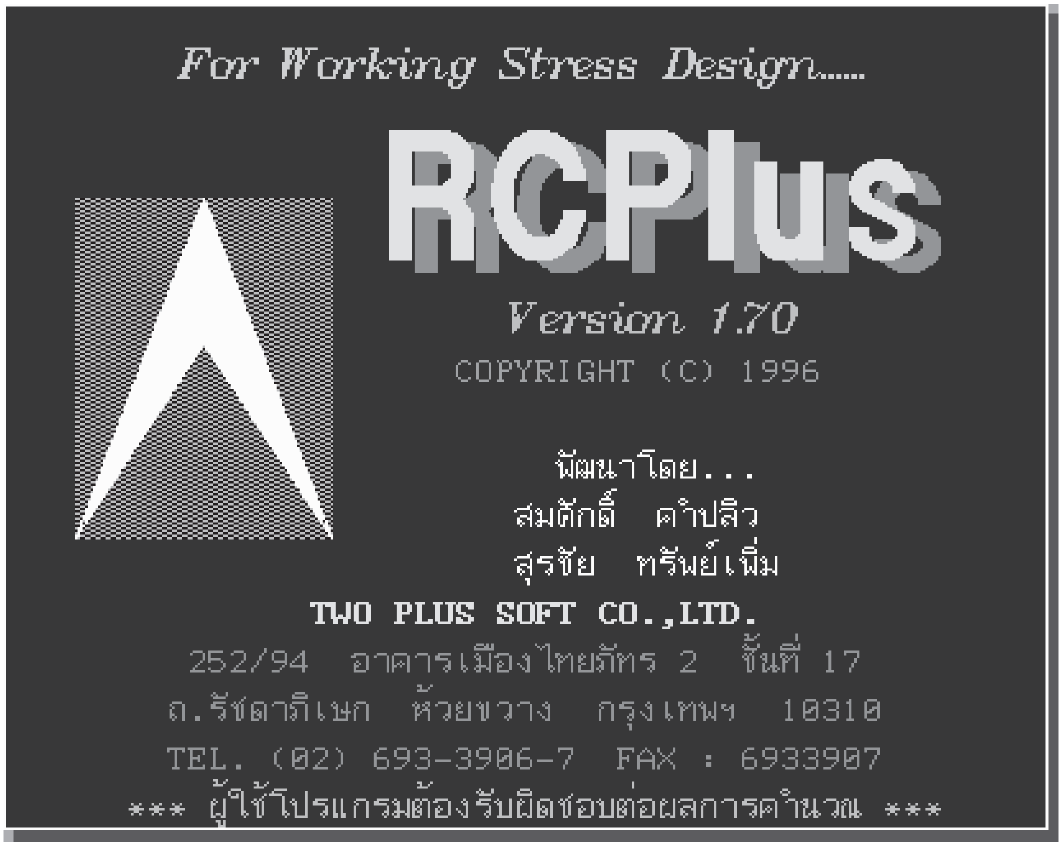
คู่มือการใช้โปรแกรม

RCPlus v.2.60



INTRODUCTION

โปรแกรม RCPlus ในเวอร์ชั่นนี้ได้พัฒนาปรับปรุงให้สามารถทำงานบนระบบ Windows Me , 2000 และ Xp ได้แล้ว โปรแกรมถูกออกแบบมาสำหรับการวิเคราะห์และออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งได้แก่ แผ่นพื้น คาน เสา และฐานราก ด้วยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (Working Stress design) ได้ตามมาตรฐาน วสท. และข้อบัญญัติ กทม. ป้อนข้อมูลและแสดงผลด้วยระบบภาษาไทย ซึ่งง่ายต่อการทำงาน

หลักการทำงานอาศัยการป้อนข้อมูลผังโครงสร้าง พื้น คาน เสา ทั้งชั้นเข้าไปในครั้งเดียวกันแล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณและถ่ายน้ำหนักต่าง ๆ ไปยังคาน เสา ฐานราก เองโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดการทำงานของวิศวกรแบบเดิมๆ ที่จะต้องป้อนข้อมูลคานเข้าไปทีละตัวหรือแผ่นพื้นเข้าไปทีละแผ่นแล้วถึงจะคำนวณและจะต้องถ่ายน้ำหนักลงไปยังจุดต่าง ๆ เอง

นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถตรสวจสอบได้ว่า คานตัวใดในช่วงใดจำเป็นต้องมีการแก้ไขใหม่ อาจจะเป็นเนื่องจากมีค่าแรงเฉือนมากเกินไป หรือมีค่าโมเมนต์มากเกินไป และผู้ใช้สามารถเข้าไปปรับเปลี่ยนหน้าตัดโครงสร้างใหม่และทำการวิเคราะห์ใหม่ได้ทันที

รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม

ความสามารถ :
- แสดงผลและโต้ตอบด้วยระบบภาษาไทยในตัวโปรแกรมเอง
- มีระบบ Full Screen Editor แก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ทันทีบนจอภาพในตำแหน่งของ Scroll Bar
- สามารถแสดงภาพแปลนคาน,เสา,พื้น และฐานรากได้ทั้งบนจอภาพและเครื่องพิมพ์ โดยเฉพาะเครื่องพิมพ์สามารถเลือก Scale ได้
- วิเคราะห์และออกแบบแผ่นพื้นสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามวิธีที่ 2 ของมาตรฐาน วสท. และสามารถกำหนดเปอร์เซ็นต์การต่อเนื่องของแผ่นพื้นได้
- วิเคราะห์คานต่อเนื่องด้วยวิธี Three Moment Equation โดยโปรแกรมจะถ่ายน้ำหนักจากแผ่นพื้น ผนัง น้ำหนักของคานเอง ลงบนคานโดยอัตโนมัติ
- ออกแบบเสาสั้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือผืนผ้า
- วิเคราะห์และออกแบบฐานรากได้ทั้งแบบฐานแผ่และฐานรากวางบนเสาเข็ม

- โปรแกรมสามารถแบ่งแผ่นพื้นเองได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมหรือตัดออกได้
- โปรแกรมสามารถวิเคราะห์หาจุดตัดต่าง ๆ บนแปลนคานได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลจุดตัด
- โปรแกรมสามารถแสดงภาพ Shear Force Diagram (SFD) และ Bending Moment Diagram (BMD) ของคานได้ทั้งบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

การแสดงผล : - แสดงผลได้ทั้งจอภาพและเครื่องพิมพ์

อุปกรณ์ที่จำเป็น : - CPU 386 ขึ้นไป
- RAM 2 MB ขึ้นไป
- จอภาพ VGA ใช้ได้ทั้งสีและขาว-ดำ
- เครื่องพิมพ์ชนิด Dot matrix 24 Pin หรือ Ink jet ที่รับรหัสคำสั่ง ESC/P2 พร้อมกระดาษขนาด 8.5" x 11"
- Dos 5.0 ขึ้นไป และมีการติดตั้ง Himem.sys ในไฟล์ Config.sys ด้วย เช่น DEVICE=HIMEM.SYS
- ที่ว่างบน Hard Disk อย่างน้อย 2 MB

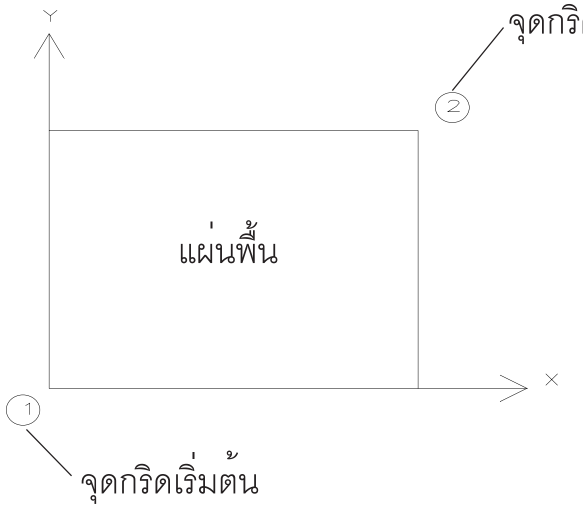
Compiler : - Borland Pascal Version 7.0

หน่วย :
- โมเมนต์ (Moment) = ตัน - เมตร (T-m)
- แรงเฉือน (Shear) = ตัน (T)
- น้ำหนักเป็นจุด (Point Load) = ตัน (T)
- น้ำหนักแผ่กระจาย (Uniform Load) = ตัน/เมตร (T/m)
- น้ำหนักตายตัว (Dead Load) = ตัน/ตารางเมตร (T/m^2)
- น้ำหนักจร (Live Load) = ตัน/ตารางเมตร (T/m^2)
- แรงปฏิกิริยา (Reaction) = ตัน (T)
- พื้นที่หน้าตัดเหล็ก (As) = ตารางเซนติเมตร (cm^2)
- ระยะทาง (Distance) = เมตร (m.)
- จำนวนเหล็กเสริม = เส้น (bar)

ขอบเขตของโปรแกรม

แผ่นพื้น :

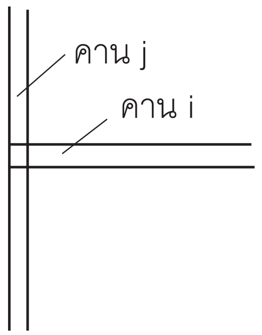
- ต้องมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส
- สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งแบบที่มีคานรองรับ 4 ด้าน , 3 ด้าน , 2 ด้าน และด้านเดียว
- หากเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูปโปรแกรมจะไม่ทำการวิเคราะห์แผ่นพื้น แต่จะถ่ายน้ำหนักลงคานให้ โดยผู้ใช้โปรแกรมจะต้องระบุน้ำหนัก Live Load และ Dead Load ของพื้นสำเร็จรูป



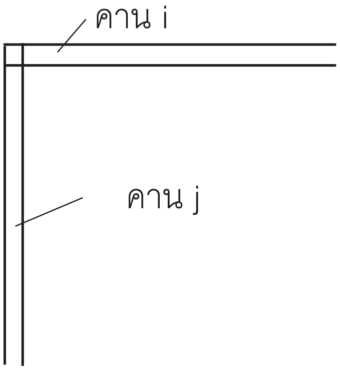
รูปที่ 1 แสดงการบอกค่าจุดกริดของแผ่นพื้น

คาน :

- การออกแบบเหล็กเสริมที่หน้าตัดคานจะพิจารณาเฉพาะโมเมนต์และแรงเฉือนเท่านั้น
- วิเคราะห์ได้ทั้งคานช่วงเดียวและคานต่อเนื่องแต่ได้สูงสุดไม่เกิน 50 ช่วง ต่อ 1 คาน
- วิเคราะห์คานที่มีลักษณะปลายยื่นได้
- วิเคราะห์คานที่มีหน้าตัดไม่เท่ากันในแต่ละช่วงคานได้ และสามารถเปลี่ยนแปลงหน้าตัดคานได้สูงสุด 10 ครั้ง
- กรณีที่มีการตัดกันของคานในจุดตัดที่ไม่ใช่เสา ให้ถือคานตัวหนึ่งตัวใดเป็นคานหลักและคานอีกตัวหนึ่งเป็นคานฝาก ดังตัวอย่าง

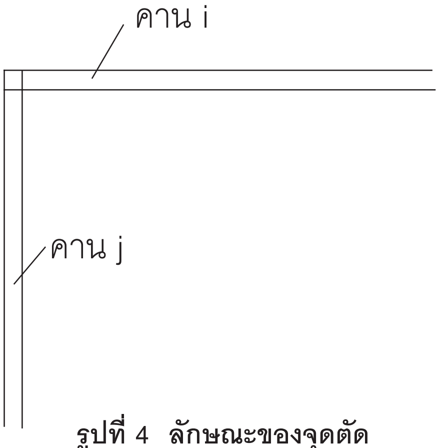


รูปที่ 2 ลักษณะของจุดตัด



รูปที่ 3 ลักษณะของจุดตัด

จากรูปที่ 2 และ รูปที่ 3 ถ้าต้องการให้คาน i ฝากบนคาน j ให้กำหนดสถานะจุดตัดเป็น **X-ฝาก** แต่ถ้าต้องการให้คาน j มาฝากบนคาน i ให้กำหนดสถานะจุดตัดเป็น **Y-ฝาก**



รูปที่ 4 ลักษณะของจุดตัด

จากรูปที่ 4 ถ้าหากต้องการให้จุดตัดนี้เป็นอิสระต่อกันซึ่งหมายถึงไม่มีการฝากกัน ให้กำหนดสถานะจุดตัดเป็น**ที่ว่าง**

หมายเหตุ กรณีที่กำหนดสถานะจุดตัดเป็น X-ฝาก ในภาพกราฟฟิกที่จุดตัดนั้นจะมีเครื่องหมายเป็น X

เสา :

- การออกแบบเสาจะคิดเฉพาะเสาสั้นรับแรงในแนวแกนเท่านั้น
- เสาจะต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยม

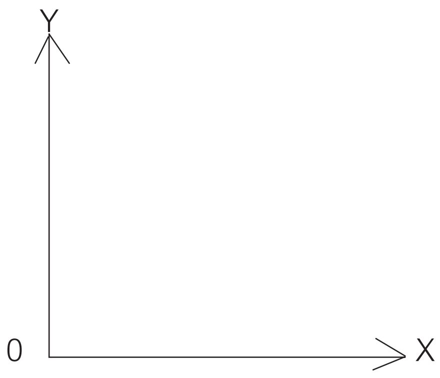
ฐานราก :

- การออกแบบจะทำได้เฉพาะฐานรากเดี่ยว ชนิดวางบนดินหรือวางบนเสาเข็มก็ได้ แต่ถ้าหากวางบนเสาเข็มจะสามารถวิเคราะห์ได้ถึงจำนวนเสาเข็มสูงสุด 10 ต้น

การเตรียมข้อมูลและความหมายของคำศัพท์

1. ข้อมูลเส้นกริด

หมายถึง ระยะทางของเส้นกริดทั้งทางแกน X และแกน Y ที่ใช้อ้างอิงในการป้อนข้อมูลการกำหนดจุด (0,0) จะต้องกำหนดให้อยู่มุมล่างซ้ายสุดของอาคาร เพื่อที่จะให้การป้อนข้อมูลของเส้นกริดมีค่าเป็นบวก(+)



รูปที่ 5 การกำหนดจุด (0,0) ของระบบพิกัดฉาก

2. ข้อมูลกลุ่มพื้น

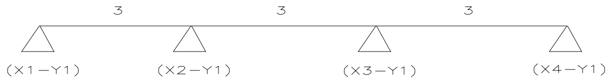
- ในแผ่นพื้นที่มีระดับความหนาเท่ากัน เป็นพื้นชนิดเดียวกันและอยู่ต่อเนื่องติดกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจตุรัส สามารถจัดเป็นพื้นกลุ่มเดียวกันได้ โดยการอ้างขอบเขตของกลุ่มพื้นจากจุดตัดของเส้นกริด
- กลุ่มพื้นแต่ละกลุ่มจะต้องไม่ซ้อนทับกัน
- หากแผ่นพื้นไม่เป็นสี่เหลี่ยมพื้นผ้าจะต้องทำการแปลงข้อมูลให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- หากเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูปจะต้องกำหนดทิศทางในการถ่ายน้ำหนักโดยจะต้องให้ลงทางด้านแนวแกน X หรือแนวแกน Y **โดยการพิมพ์ตัว X หรือ ตัว Y**

3. ข้อมูลคาน

- แนวของคานจะต้องเป็นเส้นตรงและจะต้องตั้งอยู่บนแกน X หรือ แกน Y เท่านั้น

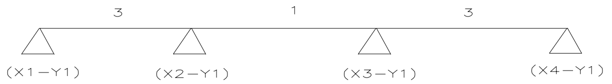
- กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของคานจากจุดตัดของเส้นกริด

- เปลี่ยนแปลงหน้าตัด หมายถึง จำนวนครั้งของการเปลี่ยนหน้าตัดคาน



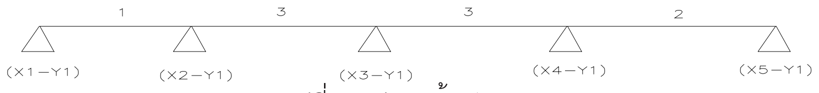
รูปที่ 6

เปลี่ยนแปลงหน้าตัด = 1



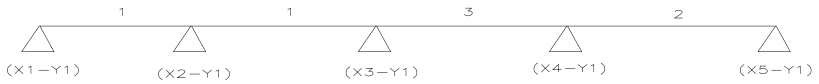
รูปที่ 7

เปลี่ยนแปลงหน้าตัด = 3



รูปที่ 8

เปลี่ยนแปลงหน้าตัด = 3



รูปที่ 9

เปลี่ลนแปลงหน้าตัด = 3

หมายเหตุ - ตัวเลขข้างบนคาน หมายถึง หมายเลขหน้าตัดโครงสร้างที่อ้างอิงถึง
- ตัวเลขข้างล่างคาน หมายถึง ตำแหน่งจุดตัดของเส้นกริด

- ตำแหน่งหน้าตัดคาน หมายถึง จุดเริ่มต้นของหน้าตัดที่ 1 ไปถึงจุดเริ่มต้นของหน้าตัดที่ 2 และจากจุดเริ่มต้นของหน้าตัดที่ 2 ไปถึงจุดเริ่มต้นของหน้าตัดที่ 3 เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนถึงจุดสิ้นสุดของหน้าตัดสุดท้าย

จากรูปที่ 6

จุดกริดที่ #1 = X1-Y1

จุดกริดที่ #2 = X4-Y1

หมายเลขหน้าตัดที่ #1 = 3

จากรูปที่ 7

จุดกริดที่ #1 = X1-Y1
จุดกริดที่ #2 = X2-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #1 = 3
จุดกริดที่ #3 = X3-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #2 = 1
จุดกริดที่ #4 = X4-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #3 = 3

จากรูปที่ 8

จุดกริดที่ #1 = X1-Y1
จุดกริดที่ #2 = X2-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #1 = 1
จุดกริดที่ #3 = X4-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #2 = 3
จุดกริดที่ #4 = X5-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #3 = 2

จากรูปที่ 9

จุดกริดที่ #1 = X1-Y1
จุดกริดที่ #2 = X3-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #1 = 1
จุดกริดที่ #3 = X4-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #2 = 3
จุดกริดที่ #4 = X5-Y1
หมายเลขหน้าตัดที่ #3 = 2

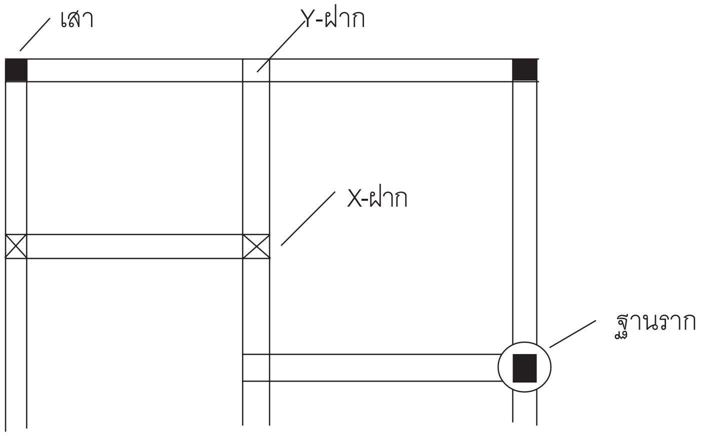
- ลักษณะปลายคาน หมายถึง การยึดแน่น (Fixed support) ที่ปลายคาน, ปล่อยปลายคานเป็นอิสระ (Free) หรือเป็น Hing support

4. **สถานะจุดตัด**

หมายถึง การบอกตำแหน่งของจุดตัดนั้น ๆ ว่ามีสถานะเป็นอย่างไร

เสา หมายถึง จุดตัดนั้นมีสถานะเป็นเสารองรับ ในภาพกราฟฟิกจะมีการระบายสีในกรอบสี่เหลี่ยมของจุดตัด

X-ฝาก หมายถึง คานในแนวแกน X มาฝากบนคานในแนวแกน Y ในภาพกราฟฟิกจะมีเครื่องหมาย X อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม



รูปที่ 10 แสดงลักษณะของสถานะจุดตัดต่าง ๆ

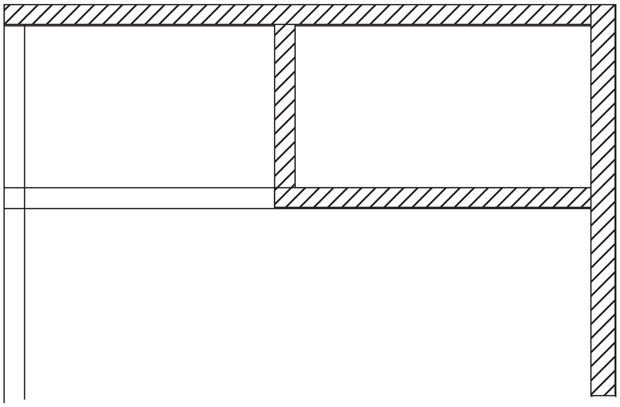
Y-ฝาก หมายถึง คานในแนวแกน Y มาฝากบนคานในแนวแกน X ในภาพกราฟฟิกจะไม่มีเครื่องหมายใด ๆ ณ.จุดตัดนั้น

ฐานราก หมายถึง จุดตัดนั้นมีลักษณะเป็นเสารองรับและมีฐานรากด้วย เช่น ในกรณีที่เป็นแปลนพื้นชั้นล่าง และถ้าต้องการคำนวณฐานรากด้วยก็ให้เลือกสถานะจุดตัดเป็นฐานราก ในภาพกราฟฟิกจะเหมือนกับเสาแต่จะมีวงกลมล้อมรอบด้วย

ที่ว่าง หมายถึง จุดตัดนั้นไม่มีสถานะดังข้างต้น จะใช้ในกรณีที่เป็นคานยื่นออกมาชนกันและให้ปลายคานอิสระ ในภาพกราฟฟิกจะมีลักษณะเหมือน **Y-ฝาก**

5. <u>น้ำหนักแผ่กระจาย</u>

หมายถึง น้ำหนักที่กระทำบนคานตัวใด ๆ นอกเหนือจากการฝากของแผ่นพื้น การฝากของคาน เช่น น้ำหนักของผนังที่วางอยู่บนคานตัวนั้น



รูปที่ 11 ลักษณะของน้ำหนักแผ่กระจาย

6. <u>ข้อมูลสำหรับการออกแบบ</u>

6.1 fc' หมายถึง ค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่ใช้ออกแบบ มีหน่วยเป็น ksc.

6.2 fc หมายถึง ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ออกแบบ มีหน่วยเป็น ksc.

6.3 fy หมายถึง ค่ากำลังจุดคลาก (yeild strength) ของเหล็ก มีหน่วยเป็น ksc.

6.4 หน่วยน้ำหนักคอนกรีต หมายถึง น้ำหนักของคอนกรีตเสริมเหล็ก จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาน้ำหนัก Dead Load ของโครงสร้างแต่ละชิ้น มีหน่วยเป็น T/m^3

6.5 ตัวคูณค่าความปลอดภัย เป็นค่าที่ใช้คูณเพื่อหาค่าหน่วยแรงที่ยอมให้ของคอนกรีตและเหล็กเสริม

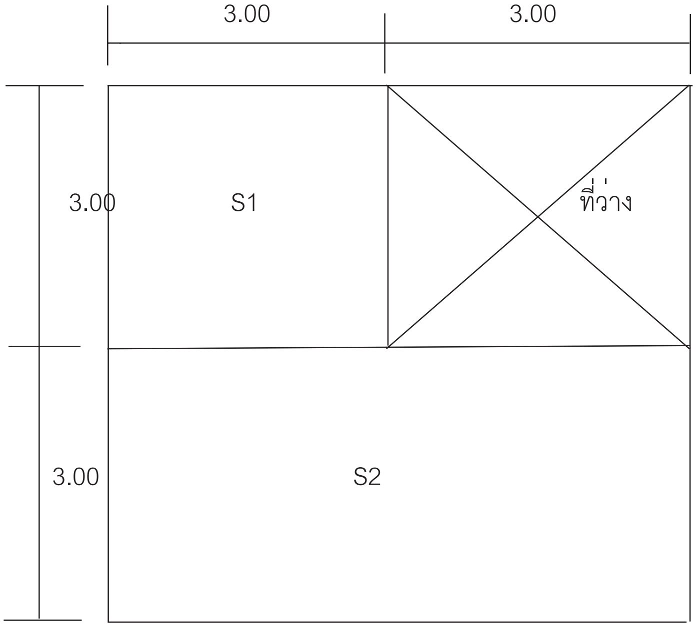
6.6 ตารางเหล็ก หมายถึง ตารางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม ทั้งเหล็กชนิดผิวเรียบ และเหล็กข้ออ้อย มีหน่วยเป็น mm.

6.7 เหล็กเสริมหลัก หมายถึง เหล็กที่ใช้เสริมเป็นเหล็กหลักในโครงสร้างนั้น ๆ

6.8 เหล็กเสริมรอง หมายถึง เหล็กที่ใช้เสริมเป็นเหล็กรองในโครงสร้างนั้น ๆ
6.9 เหล็กปลอก หมายถึง ขนาดและชนิดของเหล็กปลอกที่ใช้ในการเสริม
6.10 ความหนา หมายถึง ความหนาของแผ่นพื้นที่ใช้ออกแบบ มีหน่วยเป็น m.
6.11 ระยะห่าง หมายถึง ระยะห่างของเหล็กเสริม

- ในแผ่นพื้น หมายถึง ระยะห่างของการวางเหล็กเสริมหลัก มีหน่วยเป็น m.
- ในคาน,เสา หมายถึง ระยะห่างของเหล็กปลอก มีหน่วยเป็น m.

6.12 เปอร์เซนต์การต่อเนื่อง หมายถึง เปอร์เซนต์การต่อเนื่องระหว่างแผ่นพื้น 2 ชิ้น



รูปที่ 12 การต่อเนื่องของแผ่นพื้น

จากรูปที่ 12 แผ่นพื้น S1 ต่อกับ แผ่นพื้น S2 ค่าเปอร์เซนต์การต่อเนื่อง = 3/6*100 = 50% ถ้าหากกำหนดเปอร์เซนต์การต่อเนื่องเป็น 50 % โปรแกรมจะถือว่าแผ่นพื้น S1 ต่อเนื่องกับแผ่นพื้น S2 แต่ถ้าหากกำหนดเปอร์เซนต์การต่อเนื่องเป็น 80 % โปรแกรมจะถือว่าแผ่นพื้น S1 ไม่ต่อเนื่องกับแผ่นพื้น S2

6.13 เครื่องพิมพ์ หมายถึง เครื่องที่ใช้ในการพิมพ์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ออกทางกระดาษ

6.14 จำนวนบรรทัดต่อหน้า หมายถึง จำนวนบรรทัดที่ต้องการพิมพ์ใน 1 หน้ากระดาษ (Defualt = 50 บรรทัด/หน้า)

6.15 เว้นระยะหัวกระดาษ หมายถึง การกำหนดให้พิมพ์ที่ว่างบนหัวกระดาษเท่ากับจำนวนบรรทัดที่กำหนด (Defualt = 3 บรรทัด)

การใช้เมนูคำสั่งในโปรแกรม

เมนูหลักประกอบด้วย

1. แฟ้มข้อมูล เป็นชุดคำสั่งเกี่ยวกับการใช้แฟ้มข้อมูลและ Dos command บางคำสั่ง

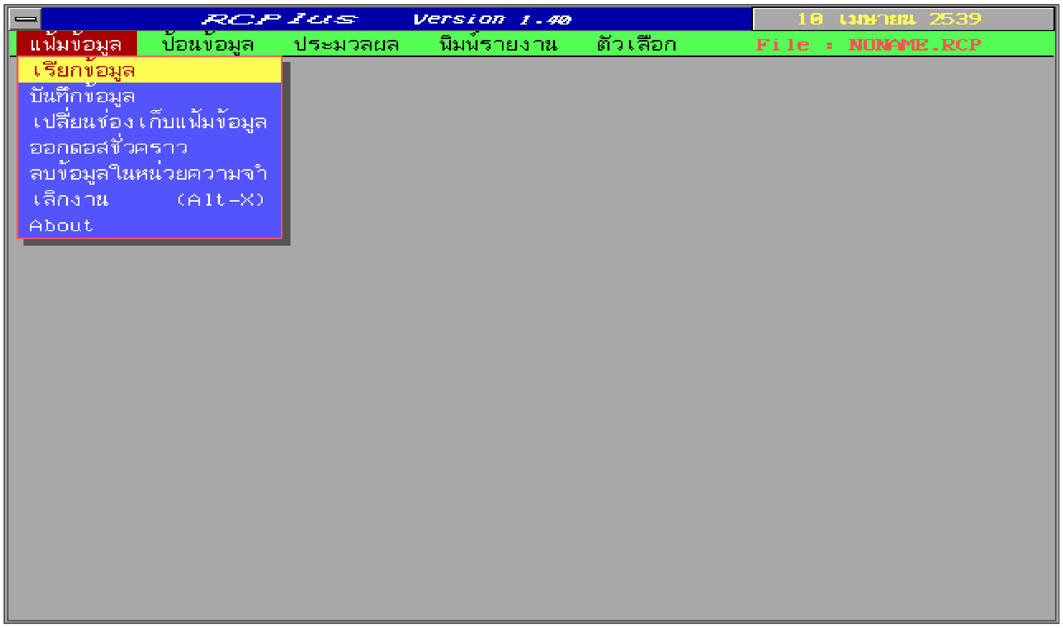
2. ป้อนข้อมูล เป็นชุดคำสั่งเกี่ยวกับการป้อนและการแก้ไขข้อมูล

3. ประมวลผล เป็นชุดคำสั่งเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลทางจอภาพ

4. พิมพ์รายงาน เป็นชุดคำสั่งเกี่ยวกับการนำข้อมูลและผลการคำนวณออกทางเครื่องพิมพ์

5. ตัวเลือก เป็นชุดคำสั่งเกี่ยวกับการกำหนดค่าต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการประมวลผลและการออกแบบ

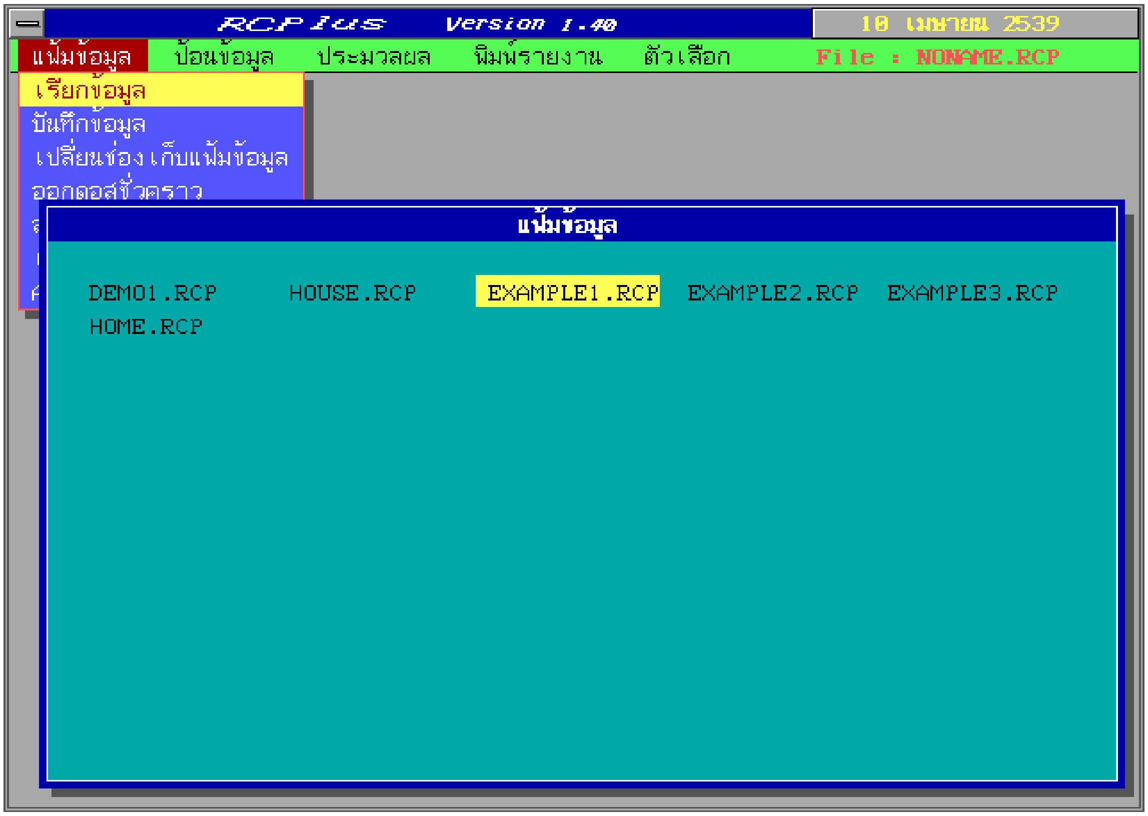
1. แฟ้มข้อมูล



รูปที่ 13 **เมนูสำหรับคำสั่งแฟ้มข้อมูล**

เรียกข้อมูล

เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลเข้ามาในหน่วยความจำ และจะลบข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำเดิมออก โปรแกรมจะอ่านได้เฉพาะแฟ้มข้อมูลของ RCPlus เท่านั้น ซึ่งมีนามสกุลเป็น *.RCP

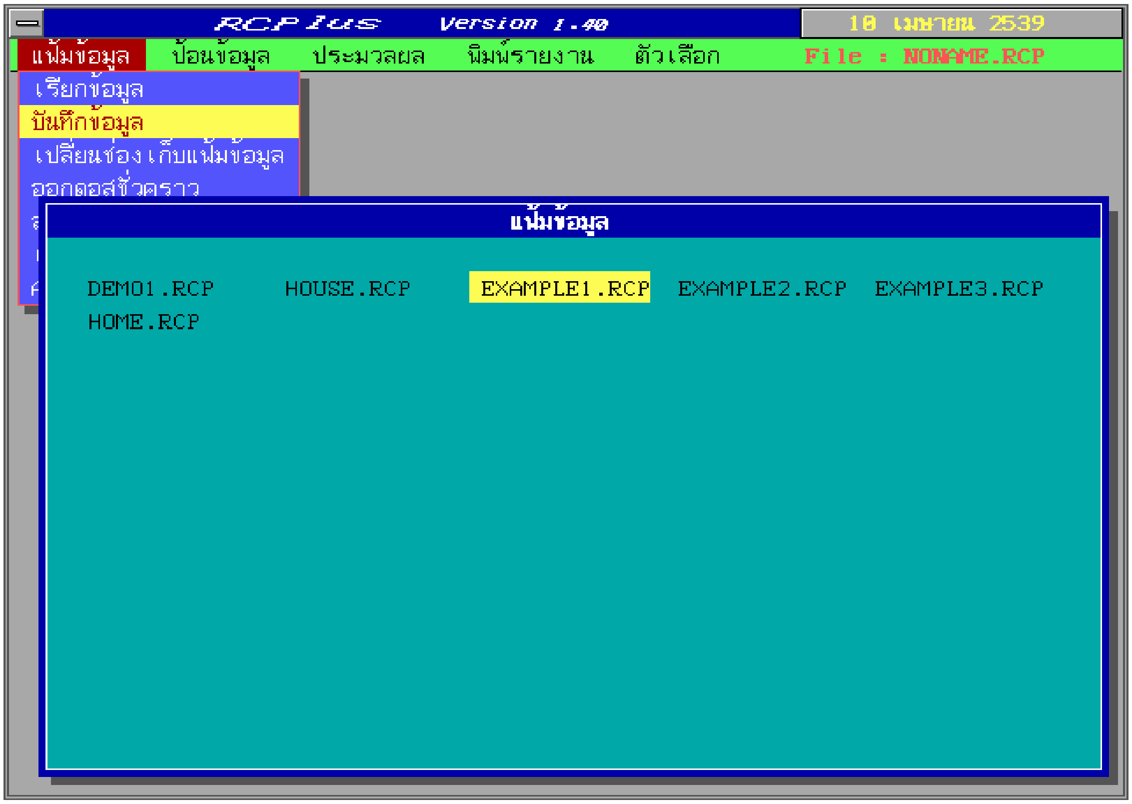


รูปที่ 14 การเลือกแฟ้มข้อมูล

ใช้ลูกศรขึ้น - ลง , ซ้าย - ขวา ในการเลือกชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการแล้วกดแป้น ENTER และถ้าหากต้องการยกเลิกคำสั่งนี้ให้กดแป้น ESC

บันทึกข้อมูล

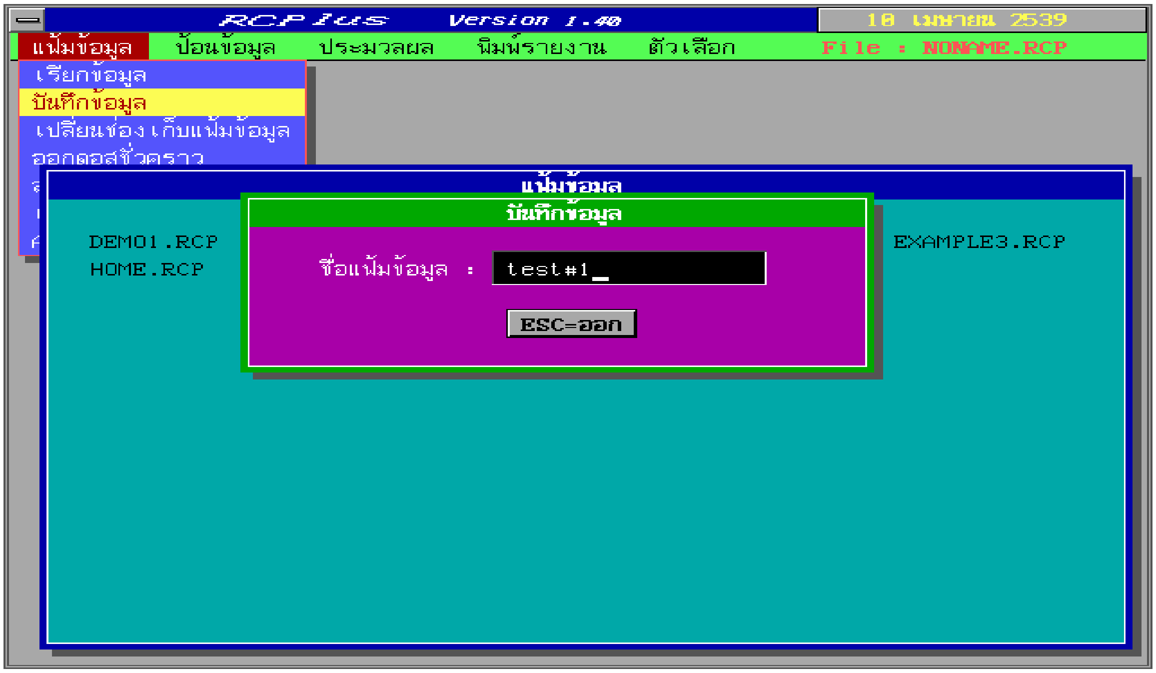
ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำลงไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล



รูปที่ 15 การใช้คำสั่งบันทึกข้อมูล

ใช้ลูกศรขึ้น - ลง , ซ้าย - ขวา ในการเลือกชื่อแฟ้มข้อมูลแล้วกดแป้น ENTER เมื่อต้องการ กดแป้น ESC เมื่อต้องการตั้งชื่อใหม่หรือยกเลิก

ในกรณีที่ต้องการตั้งชื่อใหม่ ไม่จำเป็นต้องใส่นามสกุล (.RCP) และหลักเกณฑ์ในการตั้งชื่อต้องเป็นไปตามกฎของระบบปฏิบัติการ (OS)



รูปที่ 16 แสดงการบันทึกข้อมูล

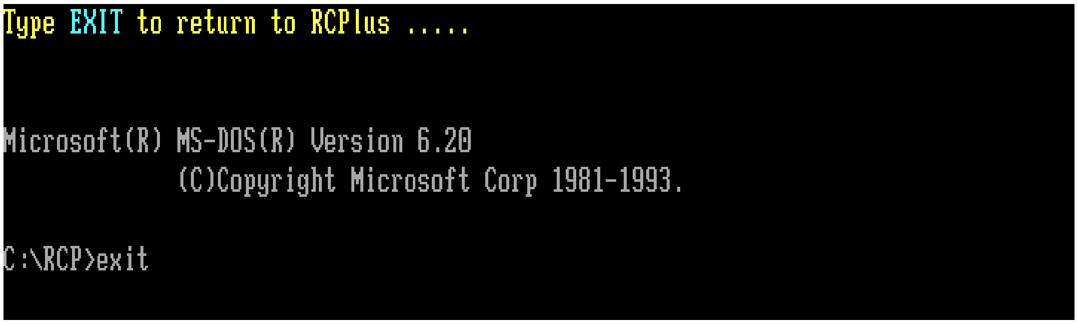
เปลี่ยนช่องเก็บแฟ้มข้อมูล

ใช้สำหรับเปลี่ยนช่องไดร์ฟที่ใช้เก็บแฟ้มข้อมูล

รูปที่ 17 แสดงการเปลี่ยนช่องเก็บแฟ้มข้อมูล

ออกดอสชั่วคราว

กรณีที่ต้องการออกจากโปรแกรมชั่วคราวเพื่อกลับไปทำงานที่ DOS ให้กดแป้น ENTER ที่คำสั่งนี้ โดยที่โปรแกรม RCPlus ยังคงอยู่ในหน่วยความจำ และเมื่อต้องการจะกลับมาที่โปรแกรม RCPlus ให้พิมพ์ EXIT ที่ Command Prompt แล้วกดแป้น ENTER



รูปที่ 18 แสดงการออกดอสชั่วคราว

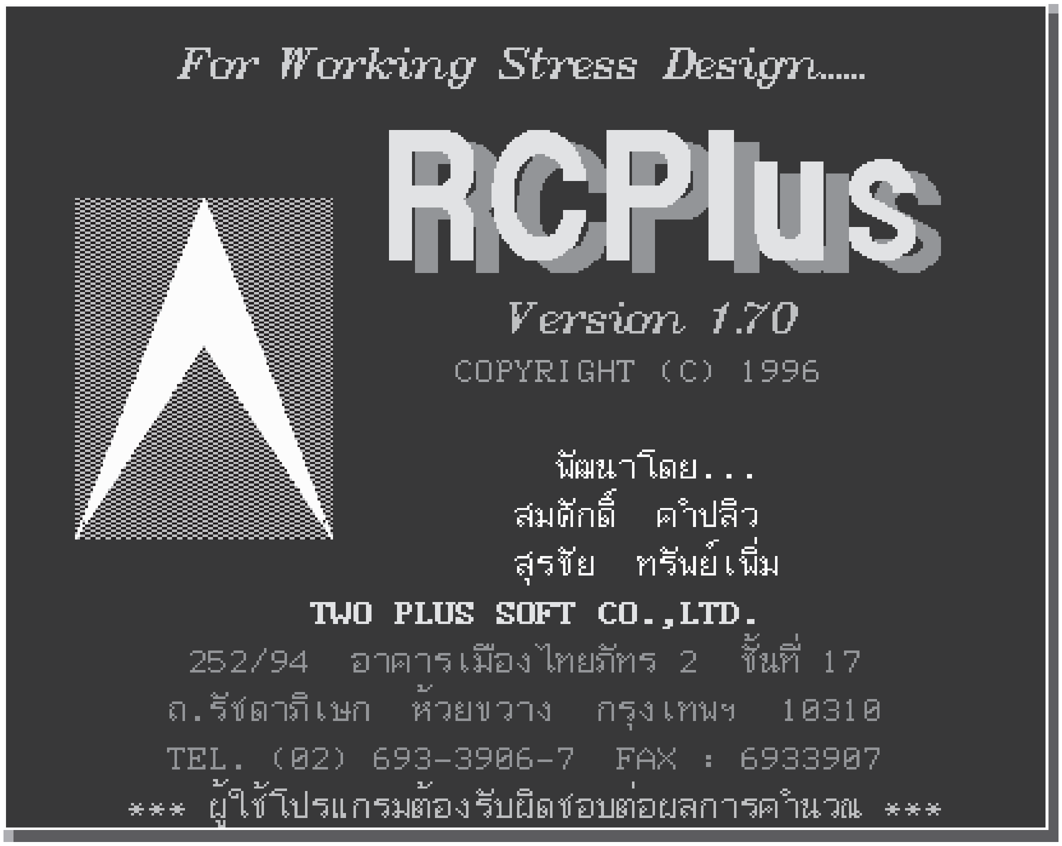
ลบข้อมูลในหน่วยความจำ

เป็นคำสั่งที่ใช้ลบข้อมูลในหน่วยความจำออกทั้งหมด จะใช้ในกรณีเมื่อต้องการสร้างข้อมูลใหม่ แต่ยังมีข้อมูลเดิมค้างอยู่ในหน่วยความจำ

รูปที่ 19 แสดงการใช้คำสั่งลบข้อมูลในหน่วยความจำ

About

เป็นคำสั่งสำหรับใช้แสดง LOGO ของโปรแกรม



รูปที่ 20 **แสดง** Logo **ของ** RCPlus

เลิกงาน

เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับออกจากโปรแกรม RCPlus

2. ป้อนข้อมูล

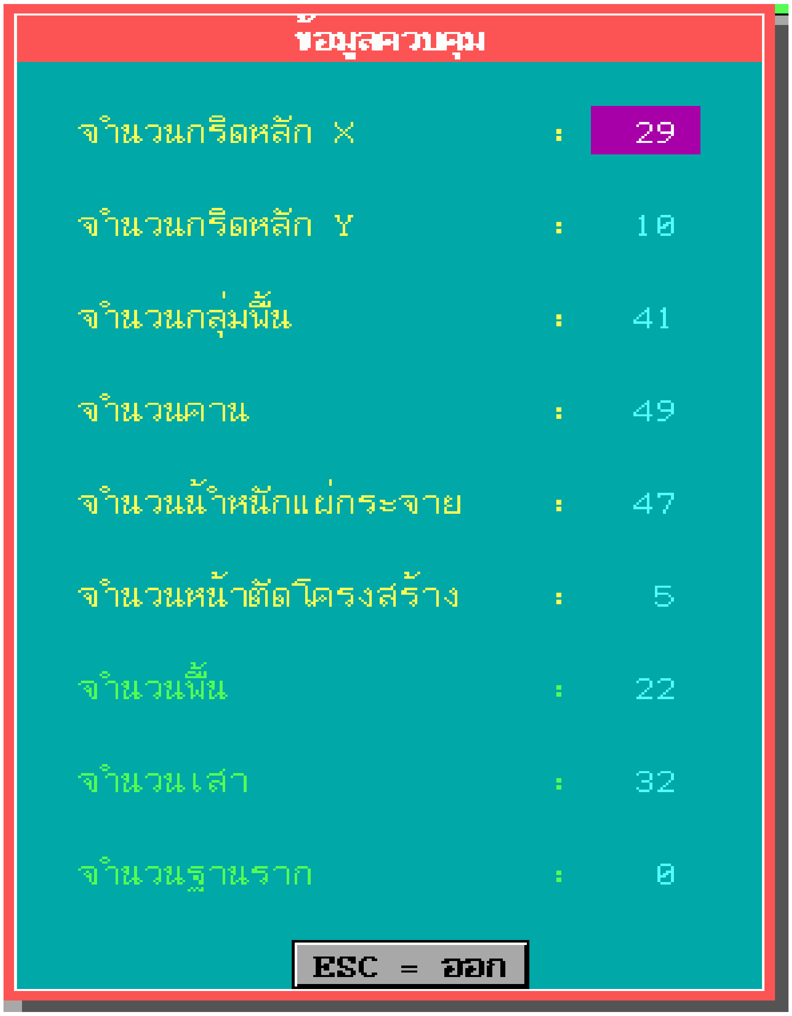
โครงการ

รูปที่ 21 แสดงการป้อนข้อมูลโครงการ

- ชื่อโครงการ มีไว้สำหรับป้อนชื่อชิ้นงานนั้น ๆ ว่าเป็นงานโครงการใด มีการสร้างที่ไหน
- วิศวกร เป็นชื่อวิศวกรที่คำนวณ
- แปลนพื้น หมายถึงแปลนพื้นของชั้นที่กำลังคำนวณอยู่
- วันที่ คือวันที่สร้างแฟ้มข้อมูลนั้น หรือวันที่ที่ทำการคำนวณ โปรแกรมจะอ่านวันที่ขึ้นมาจากเครื่องโดยอัตโนมัติ
- เวลา คือเวลาที่เริ่มทำการคำนวณ โปรแกรมจะอ่านเวลาขึ้นมาจากเครื่องโดยอัตโนมัติ

หมายเหตุ ข้อมูลในกลุ่มของโครงการนี้จะไปปรากฏบนหัวรายงานตอนนำข้อมูลหรือผลลัพท์ออกทางเครื่องพิมพ์ หากวันที่และเวลาไม่ถูกต้องให้ไปตั้งค่าใหม่ได้ที่ DOS

ข้อมูลควบคุม



รูปที่ 22 แสดงการป้อนข้อมูลข้อมูลควบคุม

ใช้สำหรับป้อนค่าจำนวนกริดหลักทางแกน X , แกน Y , กลุ่มพื้น , คาน , น้ำหนักแผ่กระจายและหน้าตัดโครงสร้าง

สำหรับจำนวนพื้น , เสา , ฐานราก ไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลก็ได้เพราะโปรมแกรมจะหาค่าที่แท้จริงมาจากการคำนวณ

หน้าตัดโครงสร้าง

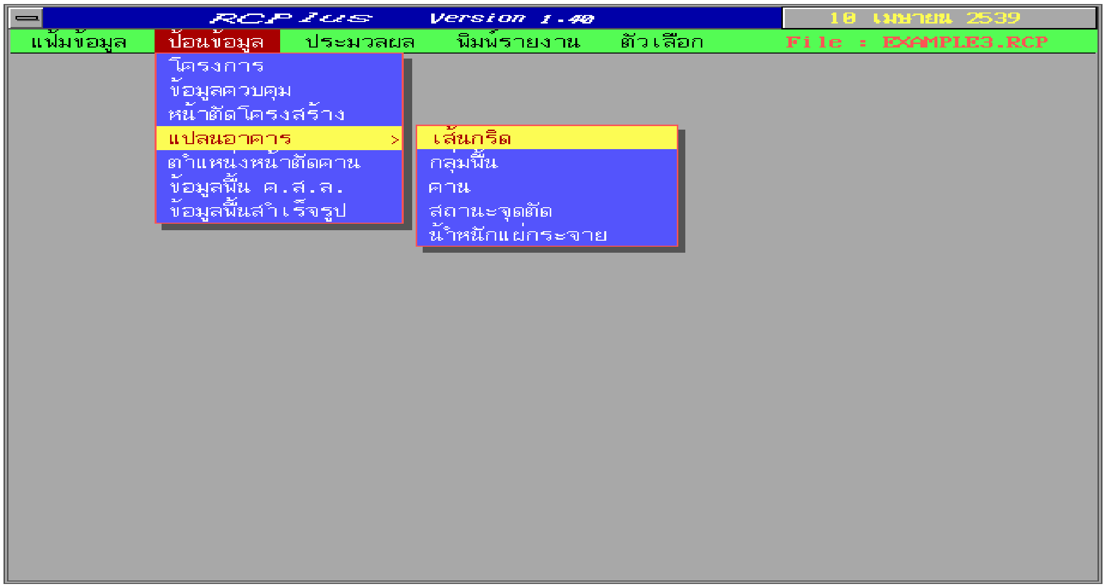
รูปที่ 23 แสดงการป้อนหน้าตัดโครงสร้าง

- ความกว้าง เป็นการกำหนดค่าความกว้างของโครงสร้างชิ้นนั้น
- ความลึก เป็นการกำหนดค่าความลึกของโครงสร้างชิ้นนั้น
- คอนกรีตหุ้มเหล็กด้านบน เป็นการกำหนดระยะหุ้มของคอนกรีตที่ผิวด้านบนของโครงสร้างชิ้นนั้น
- คอนกรีตหุ้มเหล็กด้านล่าง เป็นการกำหนดระยะหุ้มของคอนกรีตที่ผิวด้านล่างของโครงสร้างชิ้นนั้น

แปลนอาคาร

แบ่งออกเป็น 5 ส่วนด้วยกัน คือ

1. เส้นกริด
2. กลุ่มพื้น
3. คาน
4. สถานะจุดตัด
5. น้ำหนักแผ่กระจาย

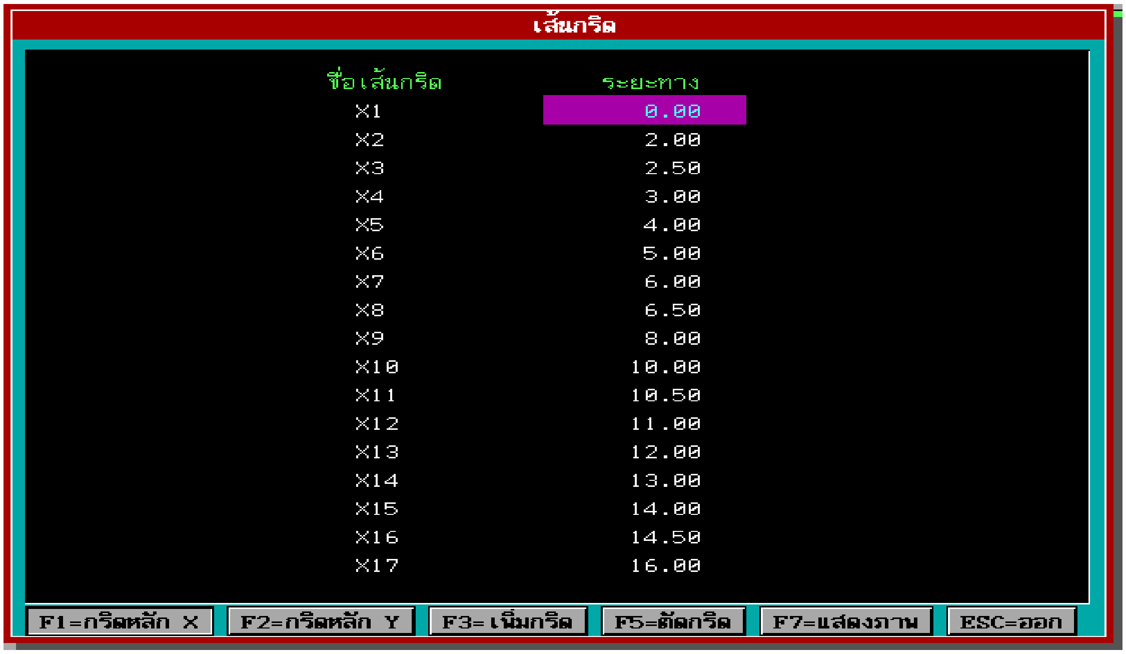


รูปที่ 24 แสดงคำสั่งย่อยในคำสั่งแปลนอาคาร

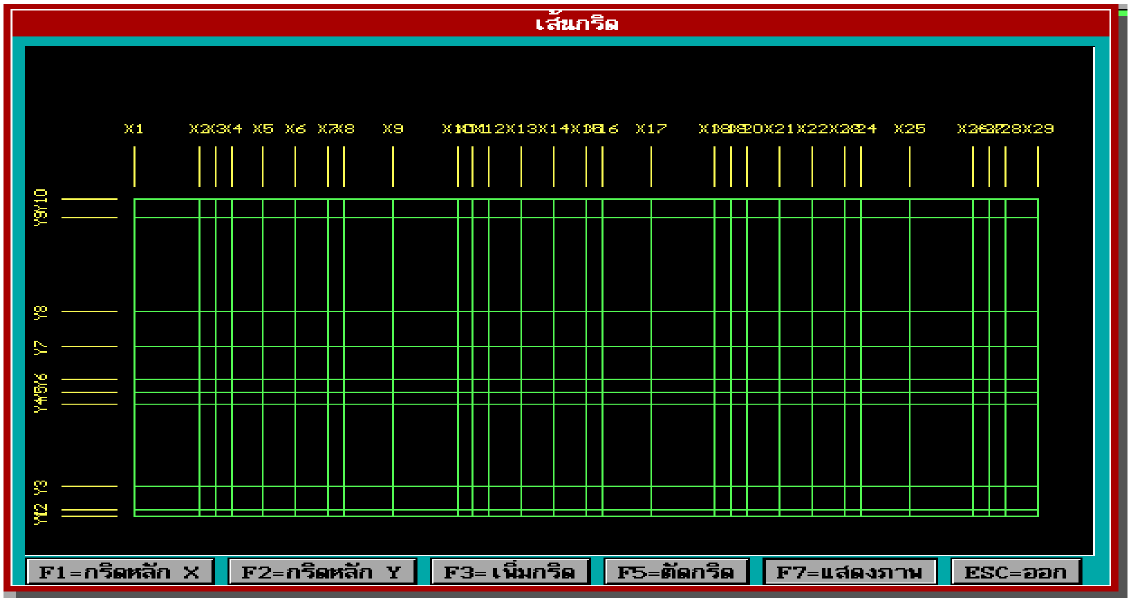
1. **เส้นกริด** ใช้สำหรับป้อนค่าระยะทางของเส้นกริดแต่ละเส้นทั้งทางแกน X และแกน Y

F1 : ป้อนค่าเส้นกริดหลัก X
F2 : ป้อนค่าเส้นกริดหลัก Y
F3 : เพิ่มเส้นกริด
F4 : ตัดเส้นกริด

F7 : แสดงกราฟฟิกเส้นกริดทั้งแกน X และแกน Y

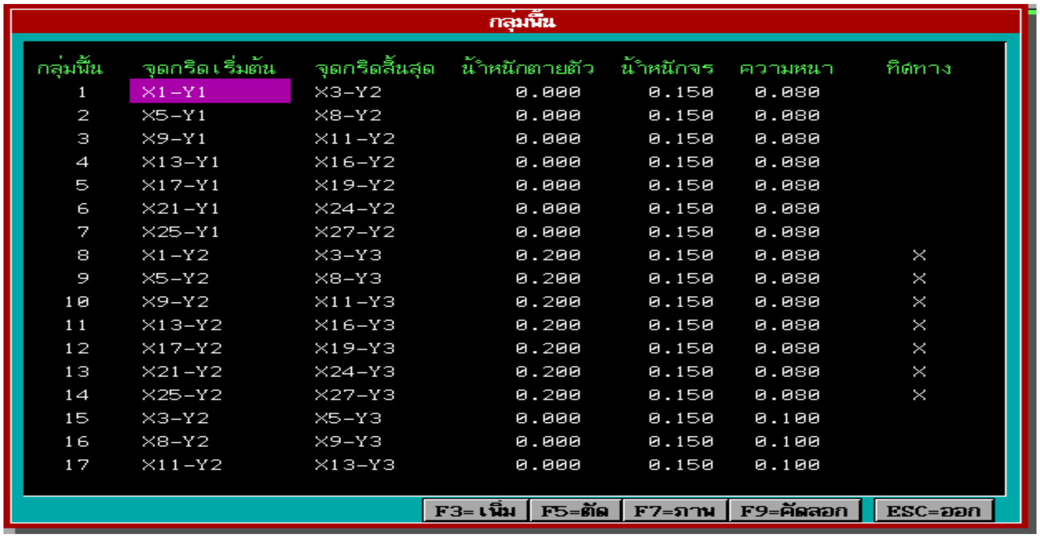


รูปที่ 25 แสดงข้อมูลเส้นกริด



รูปที่ 26 แสดงกราฟฟิกของเส้นกริด

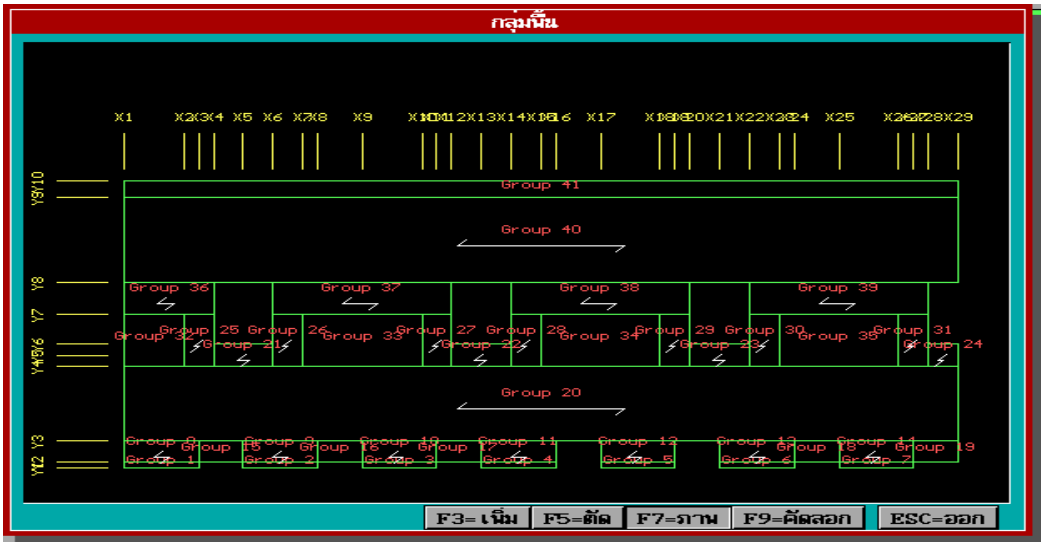
2. **กลุ่มพื้น** ใช้สำหรับป้อนค่ากลุ่มแผ่นพื้นที่มีขนาดความหนาเท่ากัน เป็นชนิดเดียวกัน มีน้ำหนักกระทำเท่ากัน ถ้าหากเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูปจะต้องบอกทิศทางการถ่ายน้ำหนักด้วย กลุ่มคำสั่งนี้เป็นกลุ่มคำสั่งที่จะช่วยลดเวลาในการป้อนข้อมูลของแผ่นพื้นลง เมื่อถึงขั้นตอนการประมวลผลโปรแกรมจะแบ่งแผ่นพื้นให้เองและยังสามารถแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดออกได้


กลุ่มพื้น

กลุ่มพื้น	จุดกริดเริ่มต้น	จุดกริดสิ้นสุด	น้ำหนักตายตัว	น้ำหนักจร	ความหนา	ทิศทาง
1	X1-Y1	X3-Y2	0.000	0.150	0.080	
2	X5-Y1	X8-Y2	0.000	0.150	0.080	
3	X9-Y1	X11-Y2	0.000	0.150	0.080	
4	X13-Y1	X16-Y2	0.000	0.150	0.080	
5	X17-Y1	X19-Y2	0.000	0.150	0.080	
6	X21-Y1	X24-Y2	0.000	0.150	0.080	
7	X25-Y1	X27-Y2	0.000	0.150	0.080	
8	X1-Y2	X3-Y3	0.200	0.150	0.080	X
9	X5-Y2	X8-Y3	0.200	0.150	0.080	X
10	X9-Y2	X11-Y3	0.200	0.150	0.080	X
11	X13-Y2	X16-Y3	0.200	0.150	0.080	X
12	X17-Y2	X19-Y3	0.200	0.150	0.080	X
13	X21-Y2	X24-Y3	0.200	0.150	0.080	X
14	X25-Y2	X27-Y3	0.200	0.150	0.080	X
15	X3-Y2	X5-Y3	0.000	0.150	0.100	
16	X8-Y2	X9-Y3	0.000	0.150	0.100	
17	X11-Y2	X13-Y3	0.000	0.150	0.100	

F3=เพิ่ม F5=ตัด F7=ภาพ F9=คัดลอก ESC=ออก

รูปที่ 27 แสดงข้อมูลกลุ่มพื้น

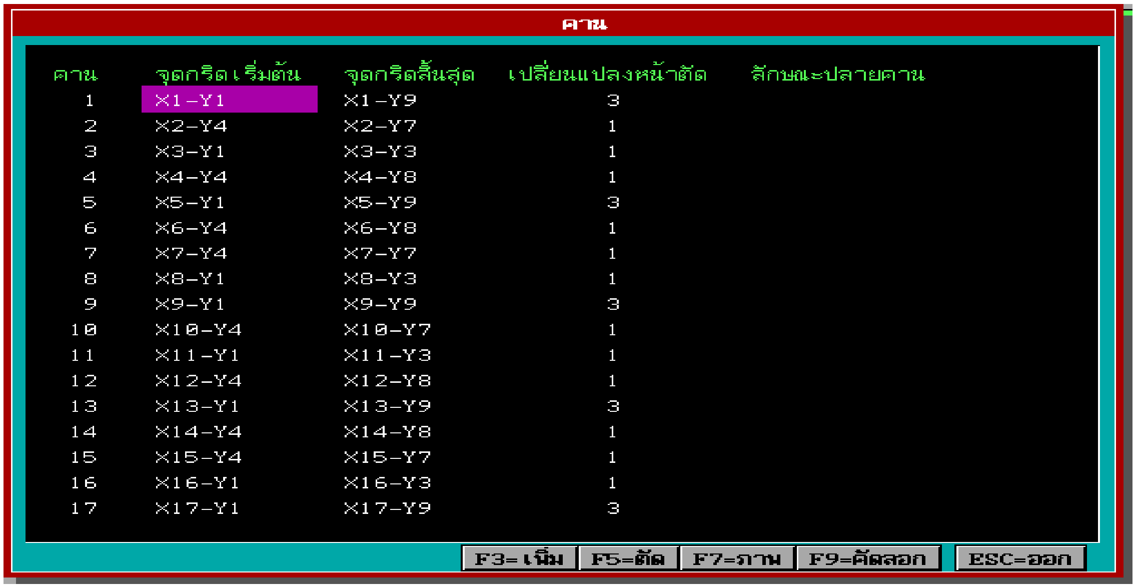


รูปที่ 28 แสดงภาพกราฟฟิกของกลุ่มพื้น

F7 : แสดงกราฟฟิกแปลนกลุ่มพื้น

F9 : เป็นคำสั่งสำหรับคัดลอกข้อมูล

3. **คาน** ใช้สำหรับป้อนค่าพิกัดและเปลี่ยนแปลงหน้าตัดของคาน



คาน

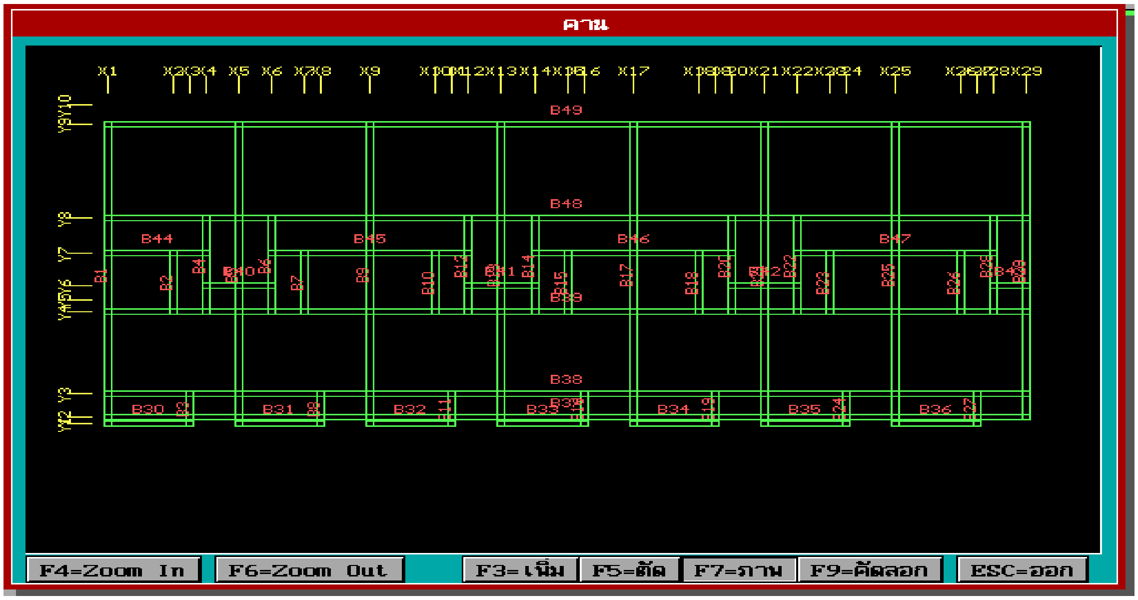
คาน	จุดกริดเริ่มต้น	จุดกริดสิ้นสุด	เปลี่ยนแปลงหน้าตัด	ลักษณะปลายคาน
1	X1-Y1	X1-Y9	3	
2	X2-Y4	X2-Y7	1	
3	X3-Y1	X3-Y3	1	
4	X4-Y4	X4-Y8	1	
5	X5-Y1	X5-Y9	3	
6	X6-Y4	X6-Y8	1	
7	X7-Y4	X7-Y7	1	
8	X8-Y1	X8-Y3	1	
9	X9-Y1	X9-Y9	3	
10	X10-Y4	X10-Y7	1	
11	X11-Y1	X11-Y3	1	
12	X12-Y4	X12-Y8	1	
13	X13-Y1	X13-Y9	3	
14	X14-Y4	X14-Y8	1	
15	X15-Y4	X15-Y7	1	
16	X16-Y1	X16-Y3	1	
17	X17-Y1	X17-Y9	3	

F3=เพิ่ม F5=ตัด F7=ภาพ F9=คัดลอก ESC=ออก

รูปที่ 29 แสดงข้อมูลคาน

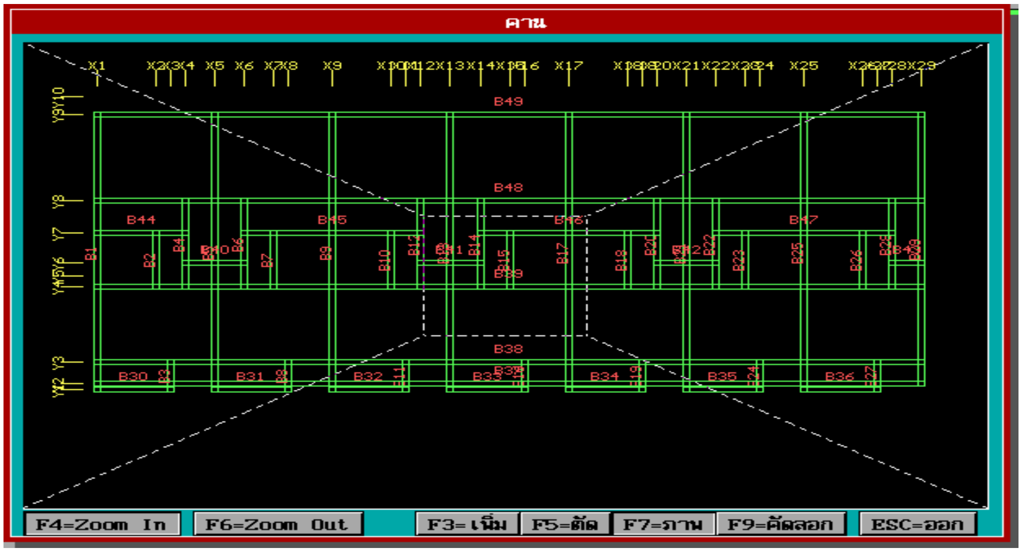
F7 : ใช้สำหรับแสดงภาพกราฟฟิกคาน

F9 : เป็นคำสั่งสำหรับคัดลอกข้อมูล

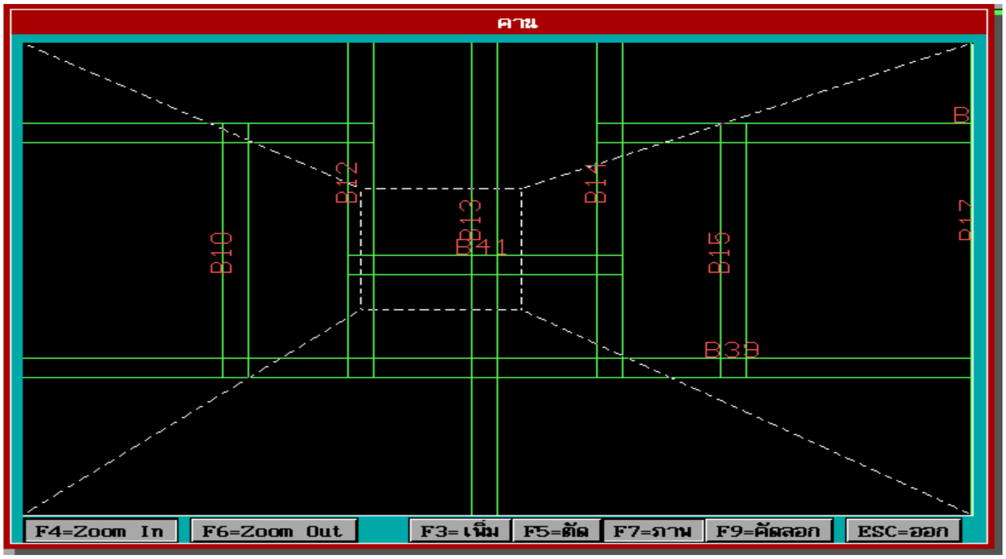


รูปที่ 30 แสดงภาพกราฟฟิกคาน

F4 : เป็นคำสั่งสำหรับการขยายภาพให้โตขึ้น โดยการใช้ลูกศรขึ้น - ลง , ซ้าย - ขวา ในการเลือกบริเวณที่ต้องการขยายภาพแล้วกดแป้น ENTER หากต้องการจะขยายภาพให้โตขึ้นอีกให้ทำตามลำดับข้างต้น

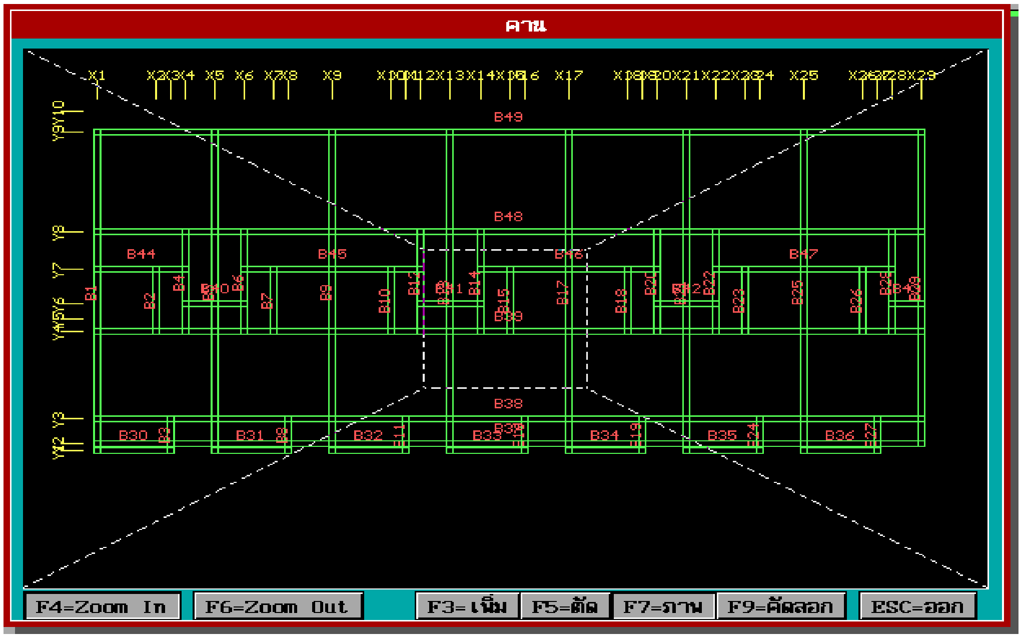


รูปที่ 31 แสดงการใช้คำสั่ง F4



รูปที่ 32 แสดงการภาพขยาย

F6 : ใช้เมื่อต้องการย่อภาพลง



รูปที่ 33 แสดงการย่อภาพ

4. **สถานะจุดตัด** เป็นคำสั่งสำหรับการบอกค่าสถานะของจุดตัดต่าง ๆ

<u>เสา</u> - หมายถึง จุดตัดนั้นมีสถานะเป็นจุดรองรับที่เป็นเสา

<u>X-ฝาก</u> - หมายถึง จุดตัดนั้นมีคานทางแนวแกน X มาฝาก

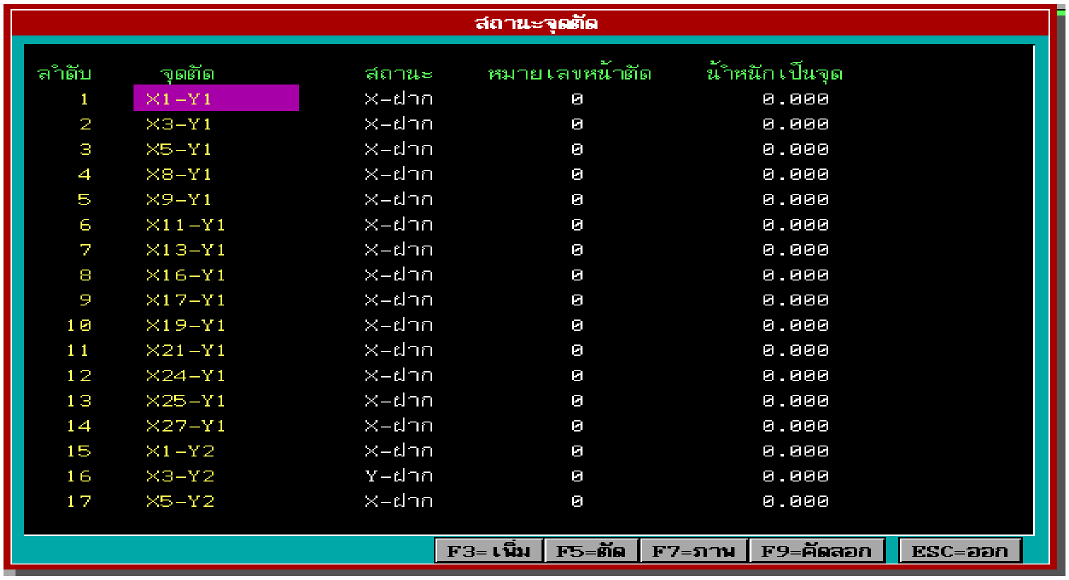
<u>Y-ฝาก</u> - หมายถึง จุดตัดนั้นมีคานทางแนวแกน Y มาฝาก

<u>ฐานราก</u> - หมายถึง จุดตัดนั้นมีสถานะเป็นจุดรองรับที่มีทั้งเสาและฐานรากซึ่งรองรับเสาอีกทีหนึ่ง

'_____' - หมายถึง มีสถานะเป็นอิสระจะใช้ในกรณีที่ปลายคานมาต่อชนกันและไม่ต้องการให้คานตัวใดตัวหนึ่งฝาก

<u>หมายเหตุ</u> - ใช้แป้น ENTER ในการเปลี่ยนสถานะจุดตัด

- หากกำหนดสถานะจุดตัดใด ๆ เป็นเสาหรือฐานราก จะต้องใส่ค่าหมายเลขหน้าตัดโครงสร้างด้วย ซึ่งหมายถึงขนาดหน้าตัดเสา



สถานะจุดตัด

ลำดับ	จุดตัด	สถานะ	หมายเลขหน้าตัด	น้ำหนักเป็นจุด
1	X1-Y1	X-ฝาก	0	0.000
2	X3-Y1	X-ฝาก	0	0.000
3	X5-Y1	X-ฝาก	0	0.000
4	X8-Y1	X-ฝาก	0	0.000
5	X9-Y1	X-ฝาก	0	0.000
6	X11-Y1	X-ฝาก	0	0.000
7	X13-Y1	X-ฝาก	0	0.000
8	X16-Y1	X-ฝาก	0	0.000
9	X17-Y1	X-ฝาก	0	0.000
10	X19-Y1	X-ฝาก	0	0.000
11	X21-Y1	X-ฝาก	0	0.000
12	X24-Y1	X-ฝาก	0	0.000
13	X25-Y1	X-ฝาก	0	0.000
14	X27-Y1	X-ฝาก	0	0.000
15	X1-Y2	X-ฝาก	0	0.000
16	X3-Y2	Y-ฝาก	0	0.000
17	X5-Y2	X-ฝาก	0	0.000

F3=เพิ่ม F5=ตัด F7=ภาพ F9=คัดลอก ESC=ออก

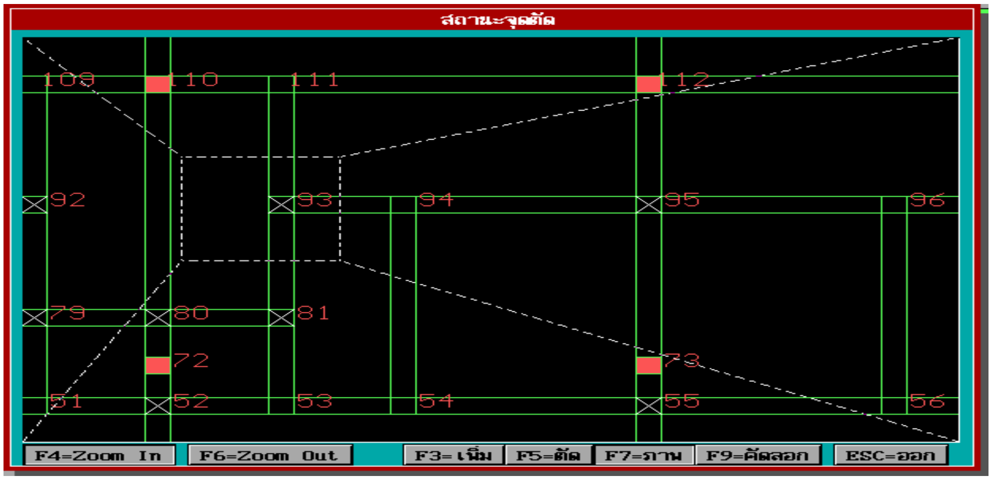
รูปที่ 34 แสดงข้อมูลสถานะจุดตัด

F3 : เป็นคำสั่งสำหรับเพิ่มจำนวนจุดตัด

F5 : เป็นคำสั่งสำหรับตัดจุดตัดที่ไม่ต้องการออก โดยการเลื่อน Scroll Bar ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วกดแป้น F5

F7 : เป็นคำสั่งแสดงภาพกราฟฟิกของจุดตัดต่าง ๆ และสามารถใช้คำสั่งขยายภาพหรือย่อภาพได้ด้วยการกดแป้น F4 , F6

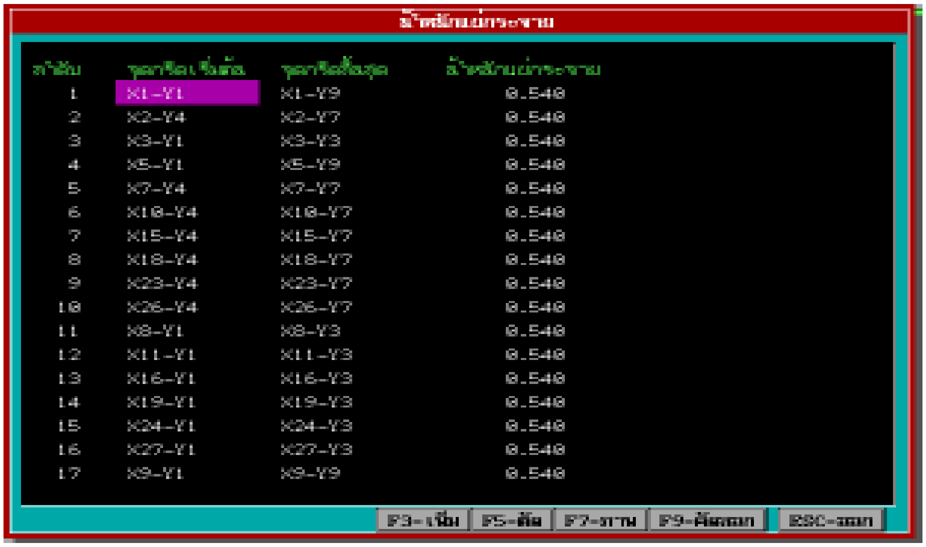
F9 : เป็นคำสั่งสำหรับคัดลอกข้อมูล



รูปที่ 35 แสดงภาพขยายของสถานะจุดตัด

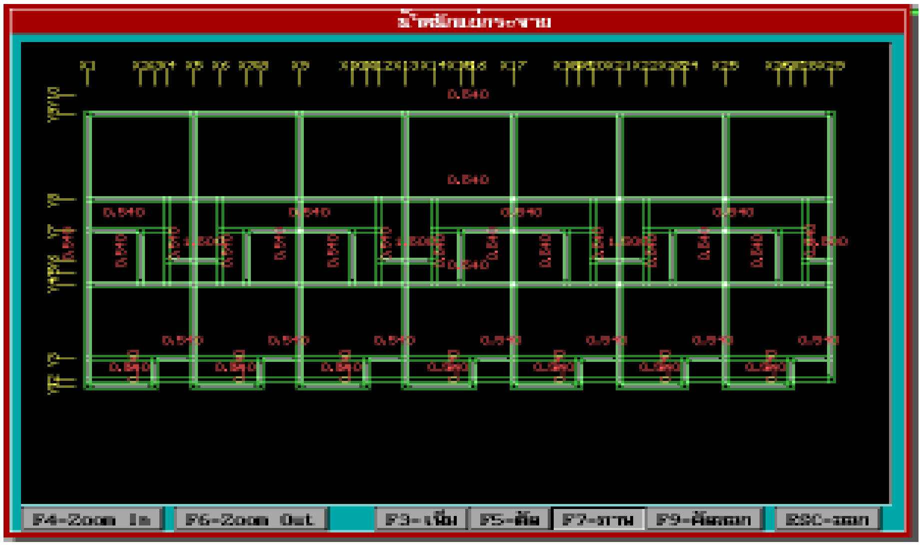
5. **น้ำหนักแผ่กระจาย** เป็นชุดคำสั่งสำหรับป้อนค่าน้ำหนักที่กระทำบนคานนอกเหนือจากน้ำหนักแผ่นพื้น น้ำหนักของตัวคานเอง เช่น น้ำหนักจากผนังก่ออิฐ มีหน่วยเป็นตันต่อเมตร (T/m.)

น้ำหนักจากแผ่นพื้นโปรแกรมจะถ่ายมายังคานให้โดยอัตโนมัติ



1	X1-Y1	X1-Y9	0.540
2	X2-Y4	X2-Y7	0.540
3	X3-Y1	X3-Y3	0.540
4	X5-Y1	X5-Y9	0.540
5	X7-Y4	X7-Y7	0.540
6	X10-Y4	X10-Y7	0.540
7	X15-Y4	X15-Y7	0.540
8	X18-Y4	X18-Y7	0.540
9	X23-Y4	X23-Y7	0.540
10	X26-Y4	X26-Y7	0.540
11	X8-Y1	X8-Y3	0.540
12	X11-Y1	X11-Y3	0.540
13	X16-Y1	X16-Y3	0.540
14	X19-Y1	X19-Y3	0.540
15	X24-Y1	X24-Y3	0.540
16	X27-Y1	X27-Y3	0.540
17	X9-Y1	X9-Y9	0.540

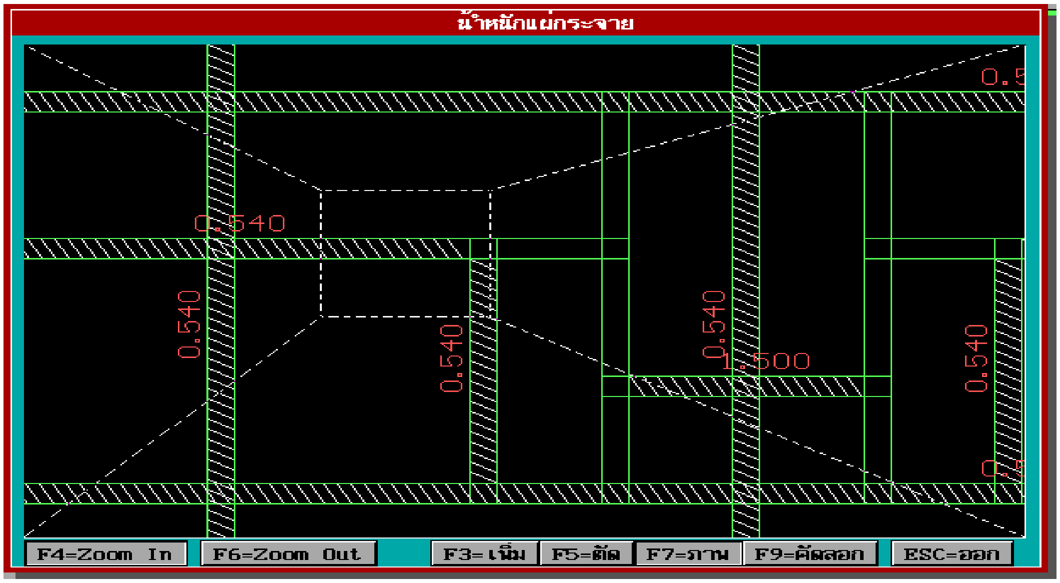
รูปที่ 36 แสดงข้อมูลน้ำหนักแผ่กระจาย



รูปที่ 37 แสดงกราฟฟิกของน้ำหนักแผ่กระจาย

F7 : เป็นคำสั่งสำหรับการแสดงภาพกราฟฟิกและสามารถขยายภาพหรือย่อภาพด้วยการกดแป้น F4 , F6

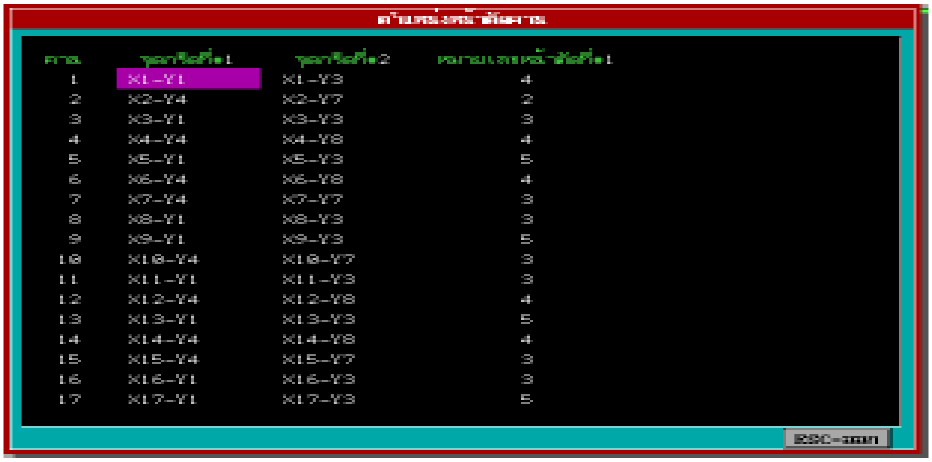
F9 : เป็นคำสั่งสำหรับคัดลอกข้อมูล



รูปที่ 38 แสดงภาพขยายของน้ำหนักแผ่กระจาย

ตำแหน่งหน้าตัดคาน

เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับบอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของหน้าตัดคานใด ๆ ดังคำอธิบายข้างต้น



รูปที่ 39 แสดงข้อมูลตำแหน่งหน้าตัดคาน

ข้อมูลพื้น ค.ส.ล. และ พื้นสำเร็จรูป

คำสั่งนี้ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของแผ่นพื้น ค.ส.ล. จากผลการคำนวณของโปรแกรม โดยโปรแกรมจะอ้างอิงข้อมูลมาจากกลุ่มพื้นและคาน หากแผ่นพื้นชิ้นใดไม่ถูกต้องสามารถใช้คำสั่ง F5 ตัดออกได้ และหากต้องการเพิ่มแผ่นพื้นให้ใช้แป้น F3

F7 : แสดงภาพกราฟฟิกของแผ่นพื้นและสามารถใช้แป้น F4 , F6 ในการขยายและย่อภาพ

F9 : เป็นคำสั่งสำหรับคัดลอกข้อมูล

พื้น

พื้น	จุดกริดเริ่มต้น	จุดกริดสิ้นสุด	น้ำหนักตายตัว	น้ำหนักจร	ความหนา
1	X1-Y1	X3-Y2	0.000	0.150	0.080
2	X5-Y1	X8-Y2	0.000	0.150	0.080
3	X9-Y1	X11-Y2	0.000	0.150	0.080
4	X13-Y1	X16-Y2	0.000	0.150	0.080
5	X17-Y1	X19-Y2	0.000	0.150	0.080
6	X21-Y1	X24-Y2	0.000	0.150	0.080
7	X25-Y1	X27-Y2	0.000	0.150	0.080
8	X3-Y2	X5-Y3	0.000	0.150	0.100
9	X8-Y2	X9-Y3	0.000	0.150	0.100
10	X11-Y2	X13-Y3	0.000	0.150	0.100
11	X24-Y2	X25-Y3	0.000	0.150	0.100
12	X27-Y2	X29-Y3	0.000	0.150	0.100
13	X1-Y4	X2-Y7	0.000	0.150	0.100
14	X7-Y4	X9-Y7	0.000	0.150	0.100
15	X9-Y4	X10-Y7	0.000	0.150	0.100
16	X15-Y4	X17-Y7	0.000	0.150	0.100
17	X17-Y4	X18-Y7	0.000	0.150	0.100

F3= เพิ่ม | F5=ตัด | F7=แสดงภาพ | ESC=ออก

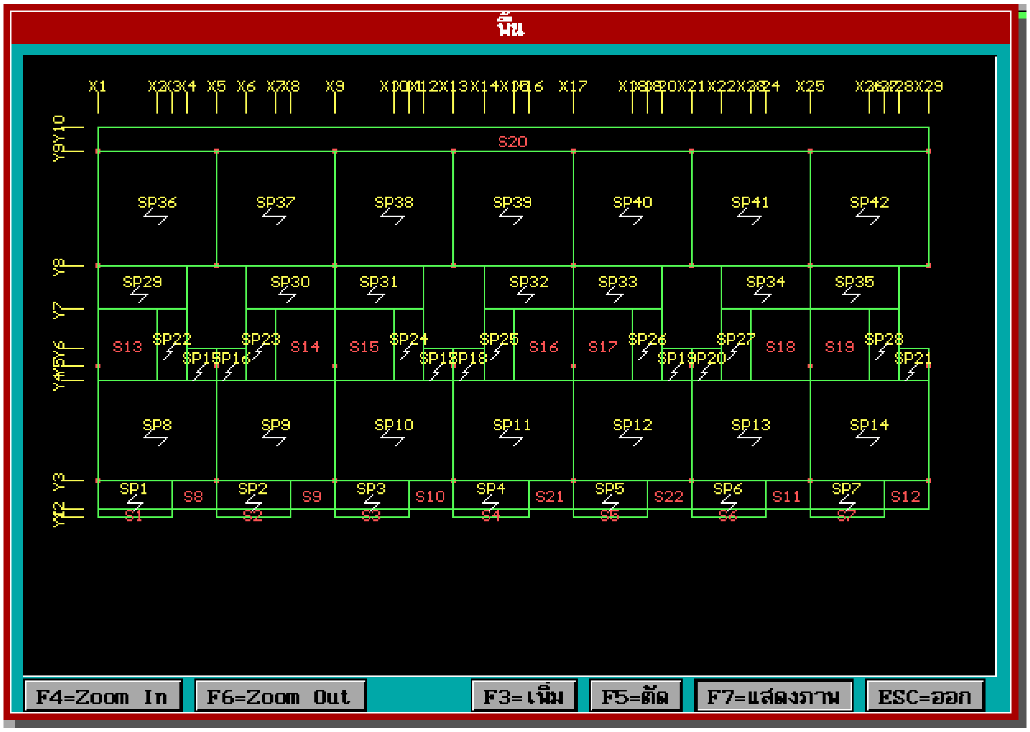
รูปที่ 40 แสดงข้อมูลพื้น คสล.

พื้น

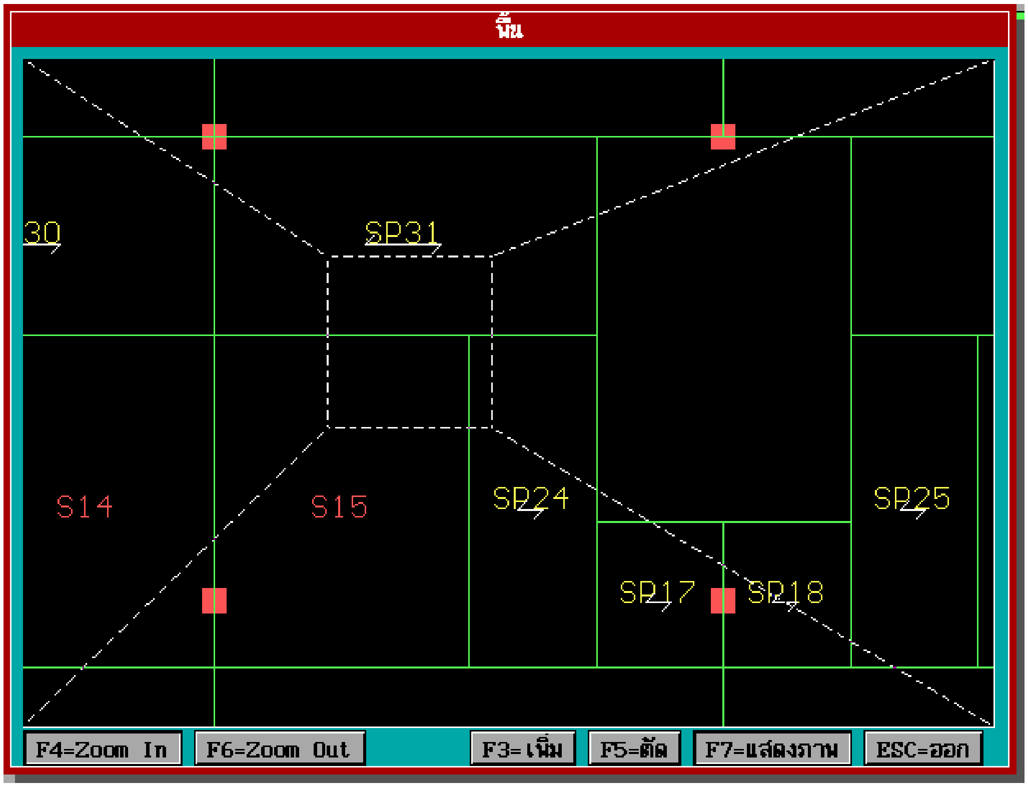
พื้น	จุดกริดเริ่มต้น	จุดกริดสิ้นสุด	น้ำหนักตายตัว	น้ำหนักจร	ทิศทาง
1	X1-Y2	X3-Y3	0.200	0.150	X
2	X5-Y2	X8-Y3	0.200	0.150	X
3	X9-Y2	X11-Y3	0.200	0.150	X
4	X13-Y2	X16-Y3	0.200	0.150	X
5	X17-Y2	X19-Y3	0.200	0.150	X
6	X21-Y2	X24-Y3	0.200	0.150	X
7	X25-Y2	X27-Y3	0.200	0.150	X
8	X1-Y3	X5-Y4	0.200	0.150	X
9	X5-Y3	X9-Y4	0.200	0.150	X
10	X9-Y3	X13-Y4	0.200	0.150	X
11	X13-Y3	X17-Y4	0.200	0.150	X
12	X17-Y3	X21-Y4	0.200	0.150	X
13	X21-Y3	X25-Y4	0.200	0.150	X
14	X25-Y3	X29-Y4	0.200	0.150	X
15	X4-Y4	X5-Y6	0.200	0.150	X
16	X5-Y4	X6-Y6	0.200	0.150	X
17	X12-Y4	X13-Y6	0.200	0.150	X

F3= เพิ่ม | F5=ตัด | F7=แสดงภาพ | ESC=ออก

รูปที่ 41 แสดงข้อมูลพื้นสำเร็จรูป



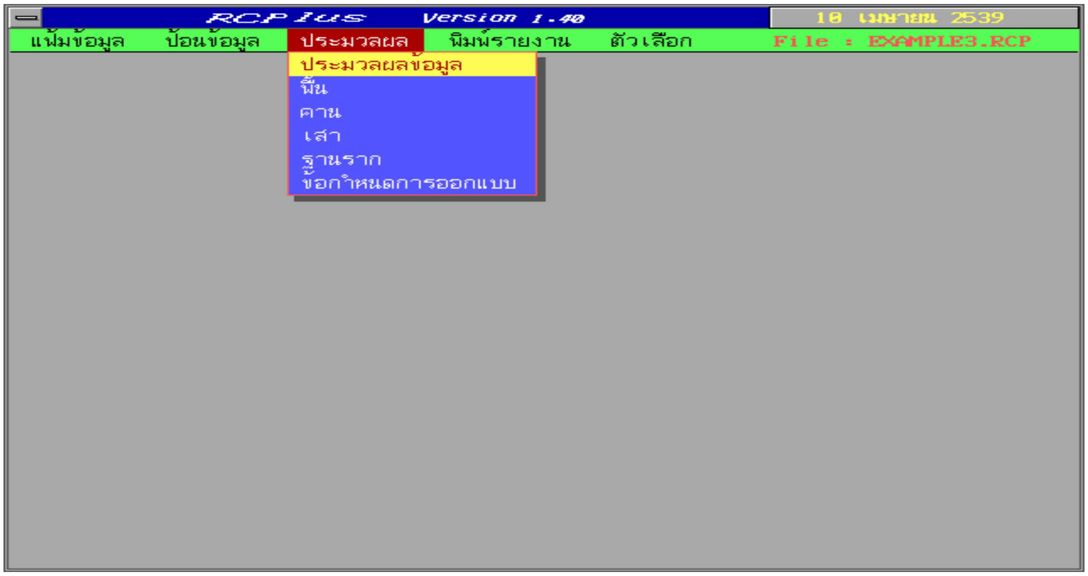
รูปที่ 42 แสดงภาพกราฟฟิกแผ่นพื้น



รูปที่ 43 แสดงภาพขยายของแผ่นพื้น

3. ประมวลผล

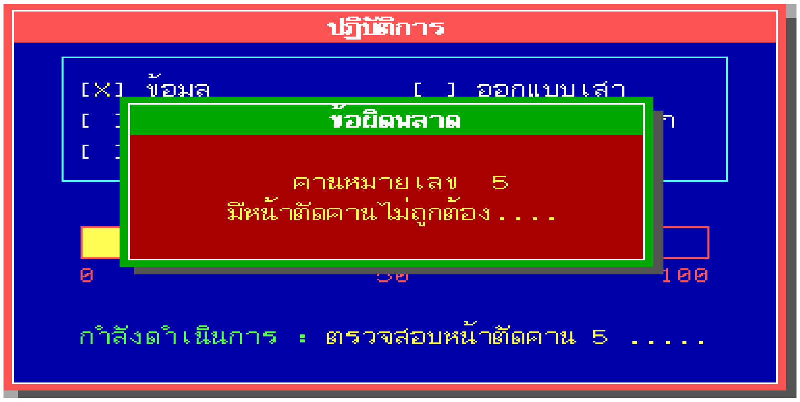
เป็นคำสั่งสำหรับการประมวลผลข้อมูลในหน่วยความจำและการแสดงผลลัพท์ทางจอภาพ



รูปที่ 44 แสดงคำสั่งประมวลผล

ประมวลผลข้อมูล

เป็นชุดคำสั่งสำหรับการประมวลผลข้อมูล โดยโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการตรวจสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าไปทั้งหมดก่อนว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องโปรแกรมจะบอกตำแหน่งให้ทราบ เช่น



รูปที่ 45 แสดงข้อผิดพลาดในการประมวลผล

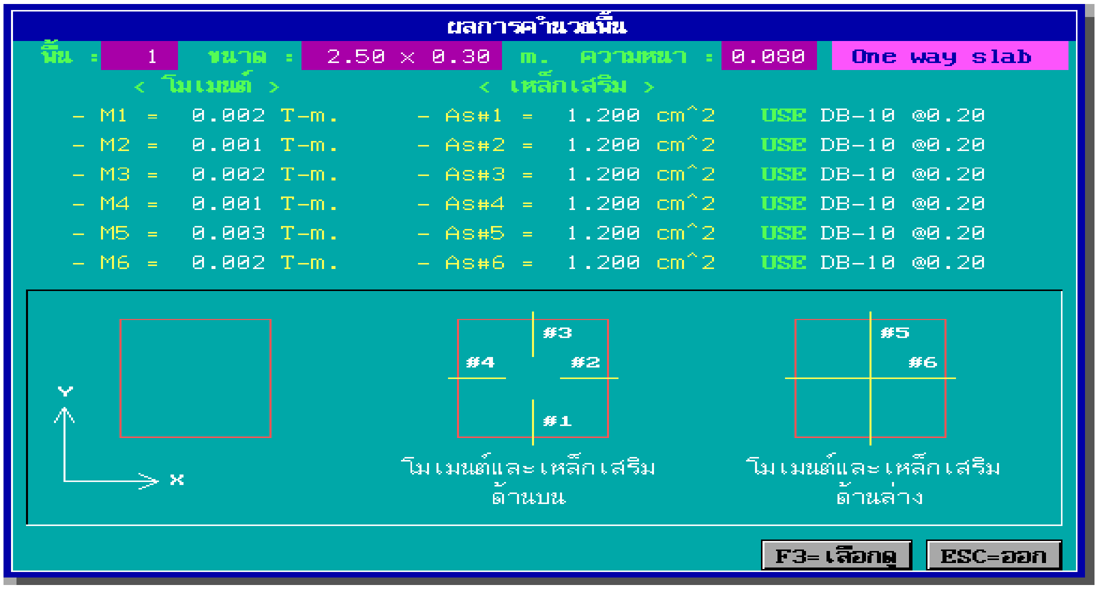
เมื่อตรวจสอบข้อมูลถูกต้องแล้ว โปรแกรมจะเริ่มทำการวิเคราะห์และออกแบบดังนี้

1. วิเคราะห์และออกแบบเหล็กเสริมในแผ่นพื้น หากเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูปทั้งหมดโปรแกรมจะข้ามขั้นตอนนี้ไป
2. ถ่ายน้ำหนักลงคาน
3. วิเคราะห์หาค่าโมเมนต์ (Moment) , แรงเฉือน (Shear) และแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ (Reaction)
4. ออกแบบเหล็กเสริมในคาน
5. ถ่ายน้ำหนักลงเสา
6. ออกแบบเหล็กเสริมในเสา
7. วิเคราะห์และออกแบบฐานราก หากมีการกำหนดสถานะจุดตัดเป็นฐานราก

รูปที่ 46 แสดงลำดับขั้นตอนการประมวลผล

พื้น

เป็นคำสั่งสำหรับการแสดงผลการคำนวณแผ่นพื้น ทางจอภาพ

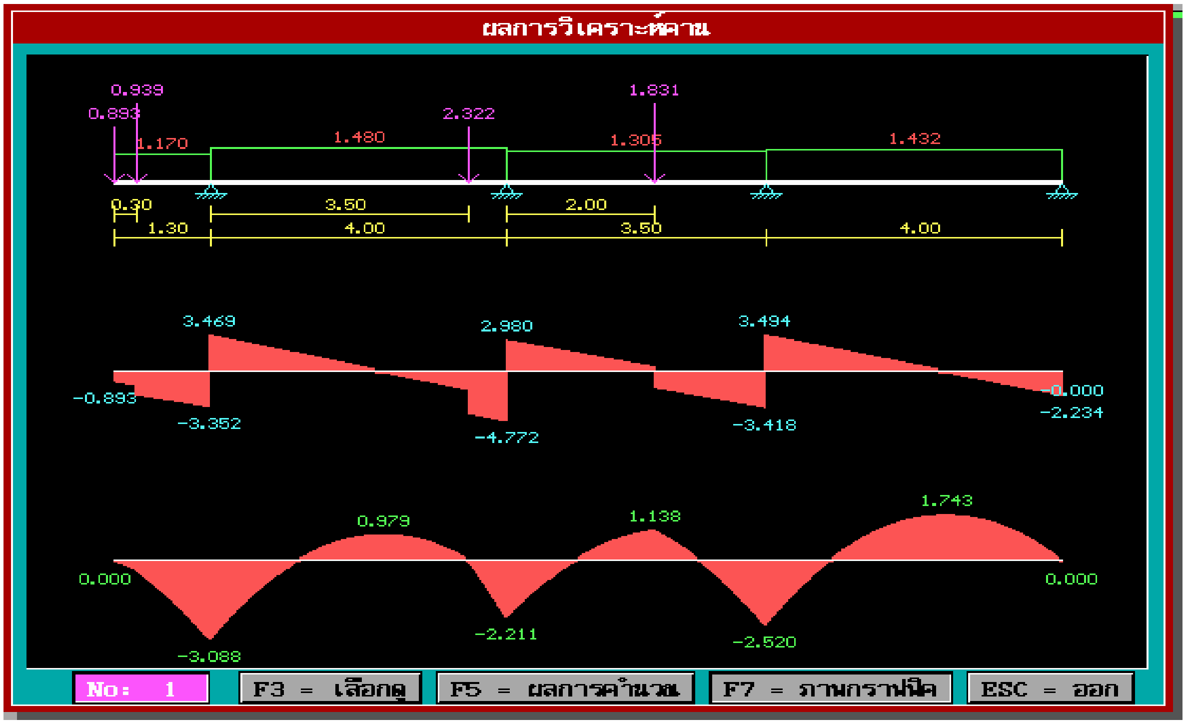


รูปที่ 47 แสดงผลการคำนวณแผ่นพื้น คสล.

ใช้แป้นลูกศรขึ้น - ลง , PgUp , PgDn สำหรับเลือกรายการคำนวณของแผ่นพื้น

คาน

เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการแสดงผลการคำนวณคานทางจอภาพ เมื่อต้องการดูภาพกราฟฟิกคาน , Bending Moment Diagram , Shear Force Diagram



รูปที่ 48 แสดงภาพกราฟฟิกคาน , BMD , SFD

เมื่อต้องการดูผลการคำนวณให้กดแป้น F5

ผลการวิเคราะห์ฐานราก

ที่	พิกัด Asx Asy	ขนาด (DB12) (DB12)	หนา (DB16) (DB16)	น้ำหนัก (DB20) (DB20)	Moment (DB25) (DB25)	จำนวนเข็ม (DB28) (DB28)
20	X13-Y8	0.748x0.748	0.350	16.748	0.555	3
	1.660	2	2	2	2	2
	1.660	2	2	2	2	2
21	X17-Y8	0.748x0.748	0.350	16.428	0.545	3
	1.628	2	2	2	2	2
	1.628	2	2	2	2	2
22	X21-Y8	0.748x0.748	0.350	16.418	0.544	3
	1.627	2	2	2	2	2
	1.627	2	2	2	2	2
23	X25-Y8	0.748x0.748	0.350	17.800	0.590	3
	1.764	2	2	2	2	2

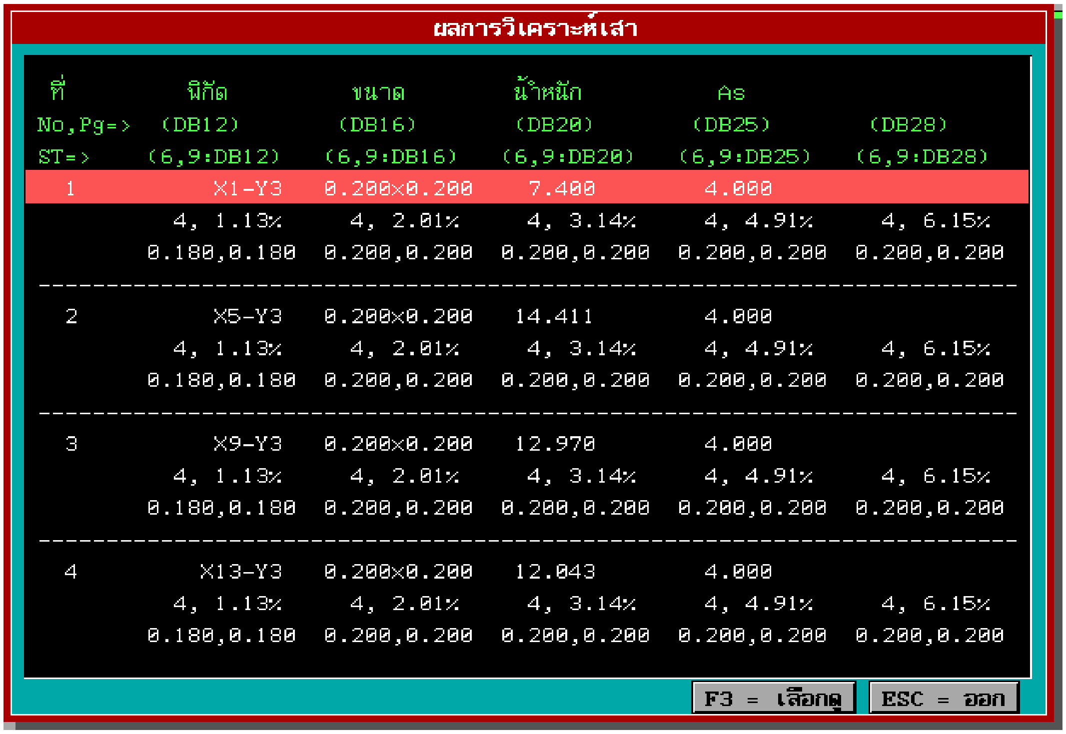
F3 = เลือกดู F7 = ภาพกราฟฟิค ESC = ออก

รูปที่ 49 แสดงผลการคำนวณคาน

- ใช้แป้นลูกศรขึ้น - ลง , PgUp ,PgDn สำหรับเลื่อนดูรายการ
- กดแป้น **Home** , **End** สำหรับเลื่อน Scroll Bar ไปต้นรายการหรือท้ายรายการ
- ใช้แป้นลูกศร ซ้าย-ขวา สำหรับเลื่อนดูผลการคำนวณหรือภาพกราฟฟิก ของคานตัวต่อไป

<u>เสา</u>

เป็นคำสั่งสำหรับดูผลการคำนวณเสา

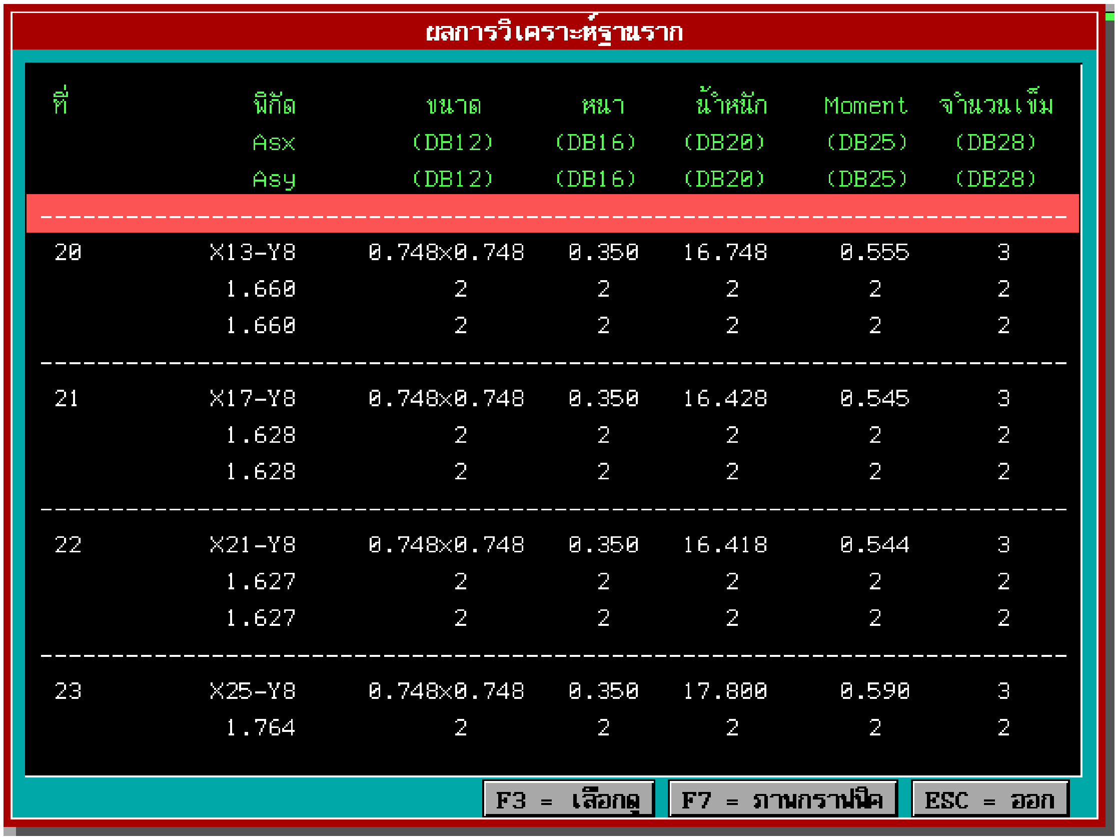


รูปที่ 50 แสดงผลการคำนวณเสา

- ใช้แป้นลูกศรขึ้น - ลง สำหรับเลื่อนดูรายการ
- กดแป้น **Home** , **End** สำหรับเลื่อน Scroll Bar ไปต้นรายการหรือท้ายรายการ

ฐานราก

เป็นคำสั่งสำหรับดูผลการคำนวณฐานราก

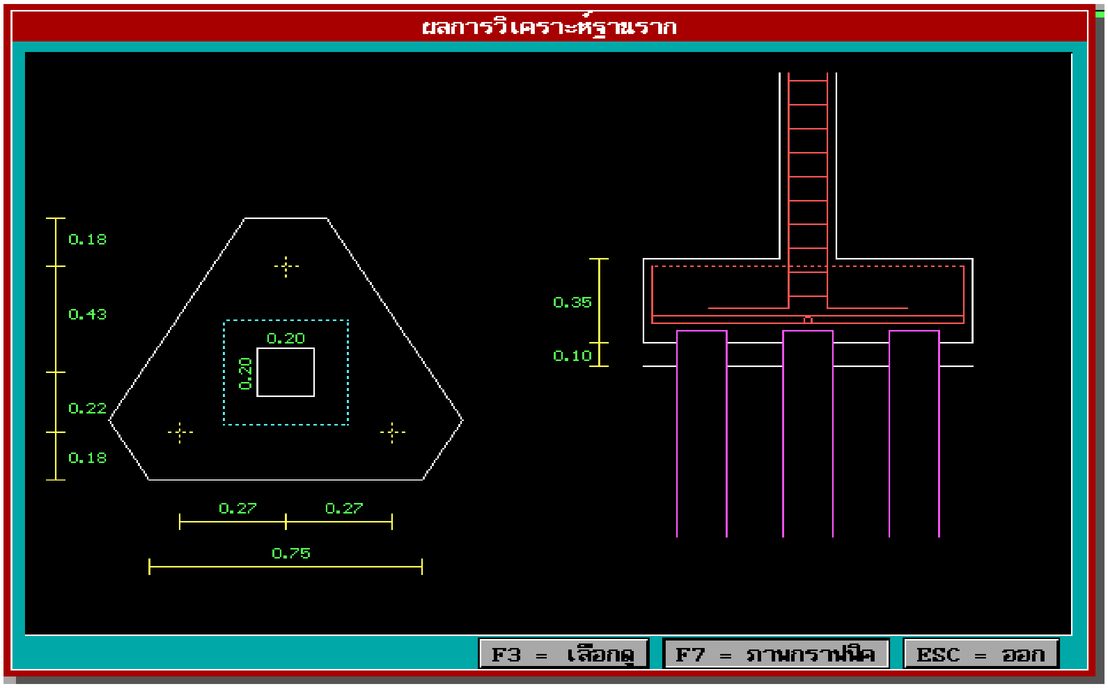


ผลการวิเคราะห์ฐานราก

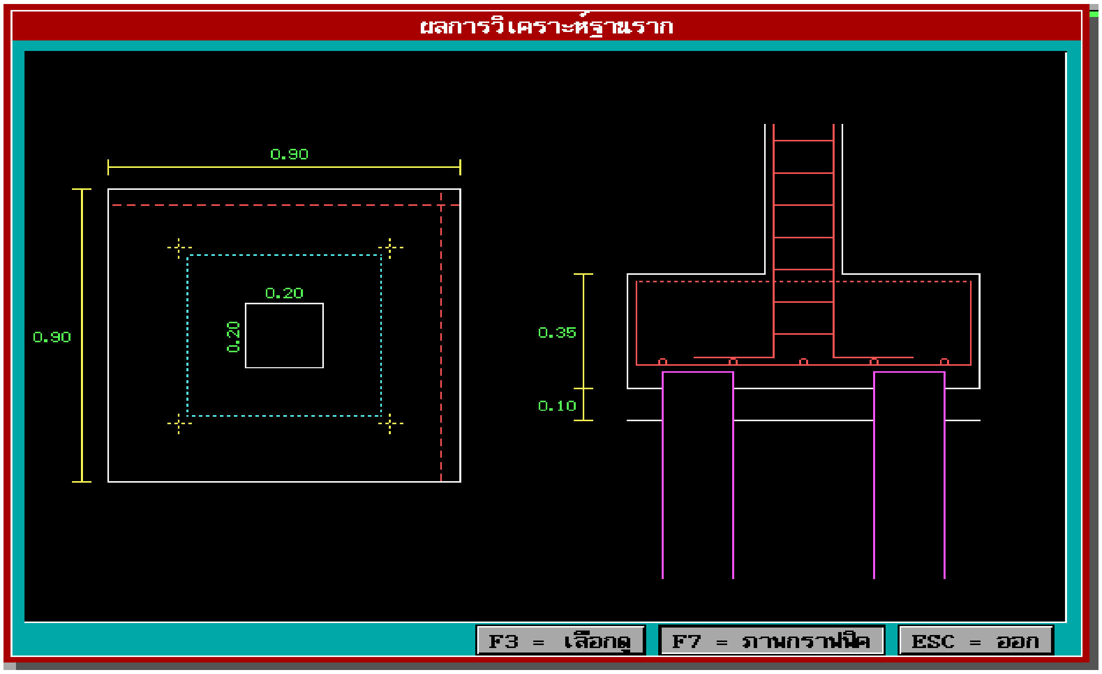
ที่	พิกัด / Asx / Asy	ขนาด (DB12) (DB12)	หนา (DB16) (DB16)	น้ำหนัก (DB20) (DB20)	Moment (DB25) (DB25)	จำนวนเข็ม (DB28) (DB28)
20	X13-Y8	0.748x0.748	0.350	16.748	0.555	3
	1.660	2	2	2	2	2
	1.660	2	2	2	2	2
21	X17-Y8	0.748x0.748	0.350	16.428	0.545	3
	1.628	2	2	2	2	2
	1.628	2	2	2	2	2
22	X21-Y8	0.748x0.748	0.350	16.418	0.544	3
	1.627	2	2	2	2	2
	1.627	2	2	2	2	2
23	X25-Y8	0.748x0.748	0.350	17.800	0.590	3
	1.764	2	2	2	2	2

รูปที่ 51 แสดงผลการคำนวณฐานราก

- ใช้แป้นลูกศรขึ้น - ลง สำหรับเลื่อนดูรายการ
- กดแป้น **Home** , **End** สำหรับเลื่อน Scroll Bar ไปต้นรายการหรือท้ายรายการ
- **F7** สำหรับดูภาพกราฟฟิกฐานราก



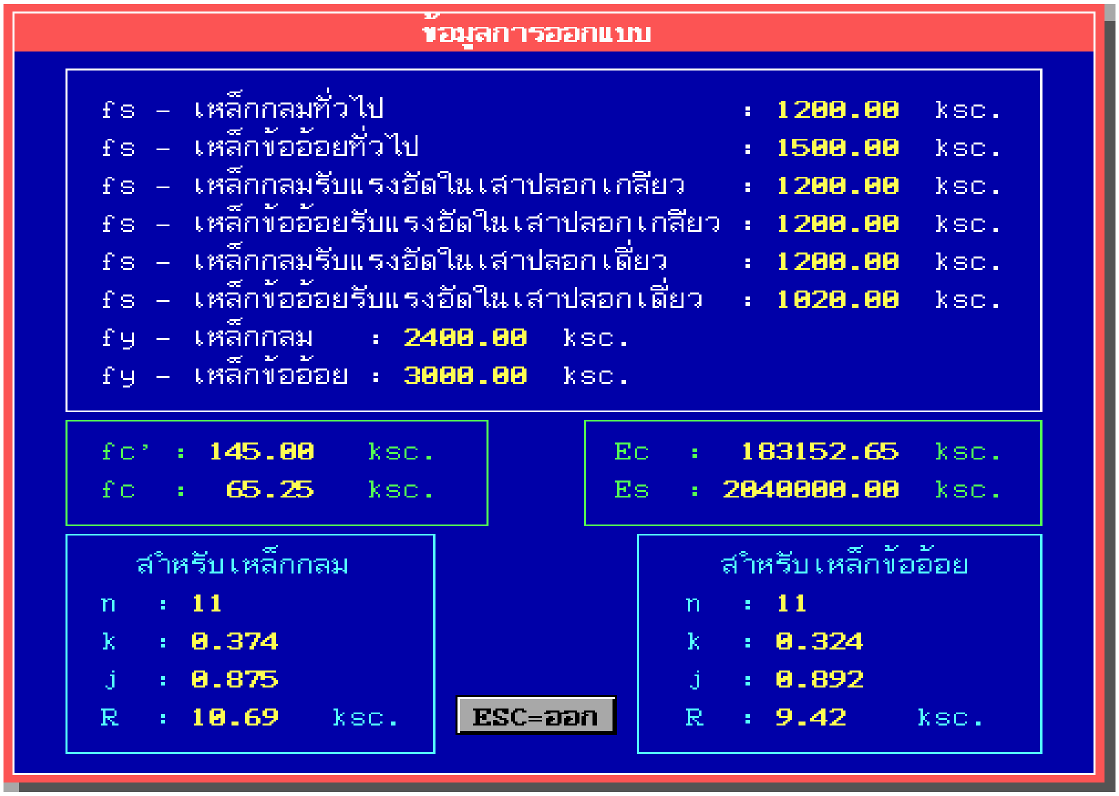
รูปที่ 52 แสดงภาพกราฟฟิกของฐานรากแบบมีเสาเข็ม 3 ต้น



รูปที่ 53 แสดงภาพกราฟฟิกของฐานรากแบบมีเสาเข็ม 4 ต้น

ข้อกำหนดการออกแบบ

เป็นคำสั่งสำหรับแสดงผลของข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ



รูปที่ 54 แสดงข้อมูลต่าง ๆ สำหรับการออกแบบ

4. พิมพ์รายงาน

เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลหรือผลการคำนวณออกทางเครื่องพิมพ์

ข้อมูล เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำออกทางเครื่องพิมพ์ตามข้อกำหนดการพิมพ์

พื้น เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลและผลการคำนวณแผ่นพื้นออกทางเครื่องพิมพ์

คาน เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลและผลการคำนวณคานออกทางเครื่องพิมพ์

เสา เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลและผลการคำนวณเสาออกทางเครื่องพิมพ์

ฐานราก เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลและผลการคำนวณฐานรากออกทางเครื่องพิมพ์

แปลนอาคาร เป็นชุดคำสั่งสำหรับการพิมพ์ภาพกราฟฟิกของ แผ่นพื้น , คาน , เสา และน้ำหนักแผ่กระจายออกทางเครื่องพิมพ์

รูปที่ 55 **แสดงคำสั่งย่อยในคำสั่งพิมพ์แปลนอาคาร**

- F3 ใช้สำหรับพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์
- F7 ใช้สำหรับกำหนดขนาดมาตราส่วนของภาพที่ต้องการจะพิมพ์

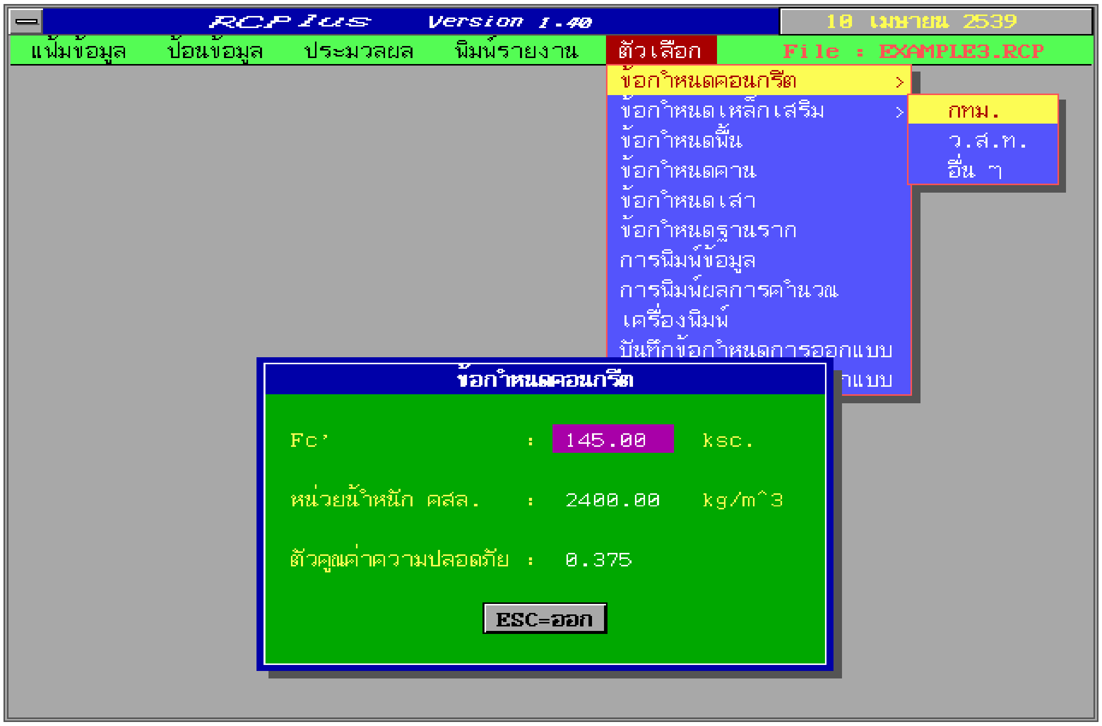
ข้อกำหนดการออกแบบ เป็นคำสั่งสำหรับการพิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบบางส่วนออกทางเครื่องพิมพ์

หมายเหตุ เมื่อต้องการยกเลิกการพิมพ์ในขณะที่กำลังพิมพ์ให้กดแป้น ESC

5. ตัวเลือก

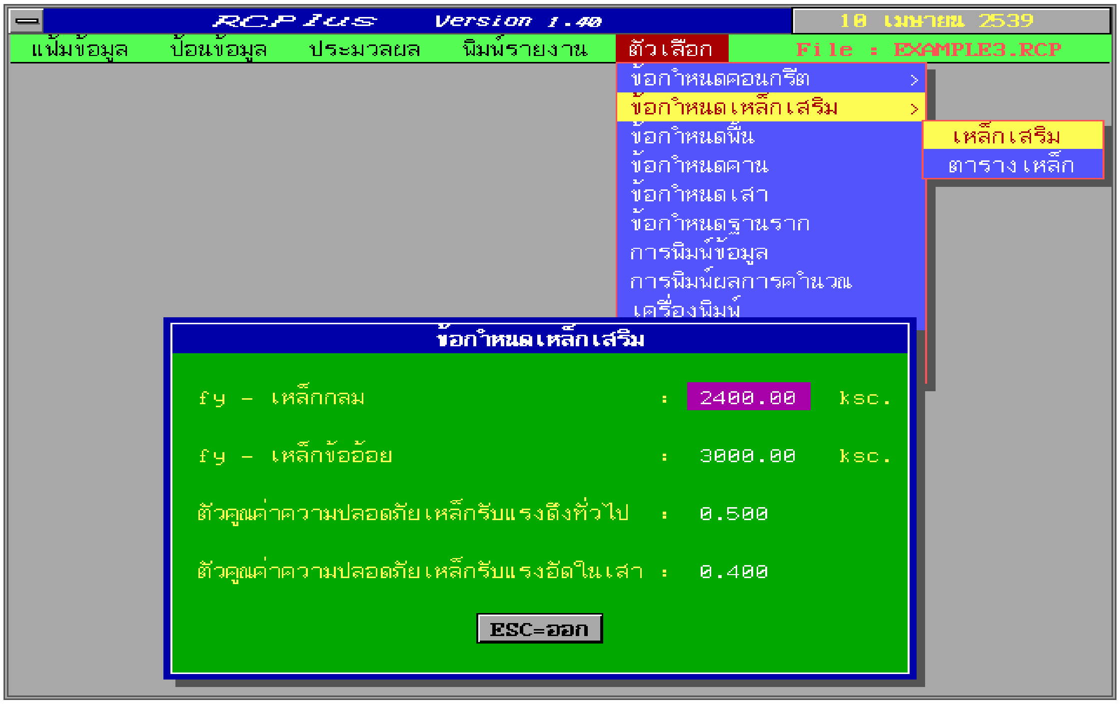
เป็นคำสั่งสำหรับกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่ใช้ในโปรแกรม

ข้อกำหนดคอนกรีต เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดค่า fc' , หน่วยน้ำหนักคอนกรีตเสริมเหล็กและตัวคูณค่าความปลอดภัย

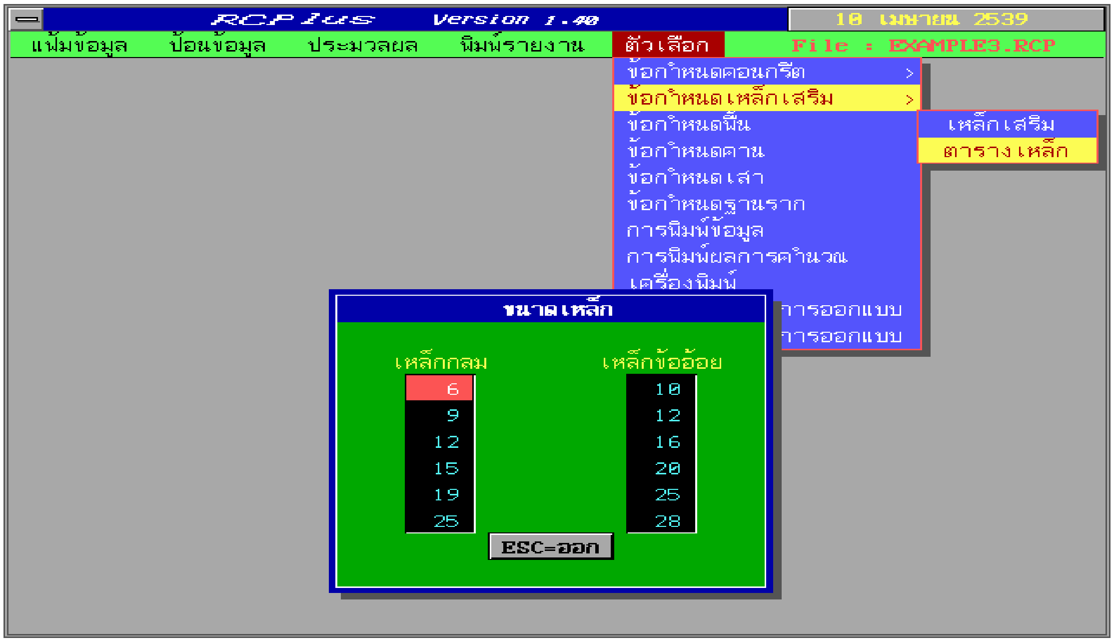


รูปที่ 56 แสดงการป้อนข้อมูลของคอนกรีต

ข้อกำหนดเหล็กเสริม เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดค่า fy ของเหล็กกลมและเหล็กข้ออ้อย , ตัวคูณค่าความปลอดภัย และขนาดเหล็กเสริม



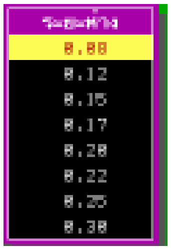
รูปที่ 57 แสดงการป้อนข้อมูลเหล็กเสริม



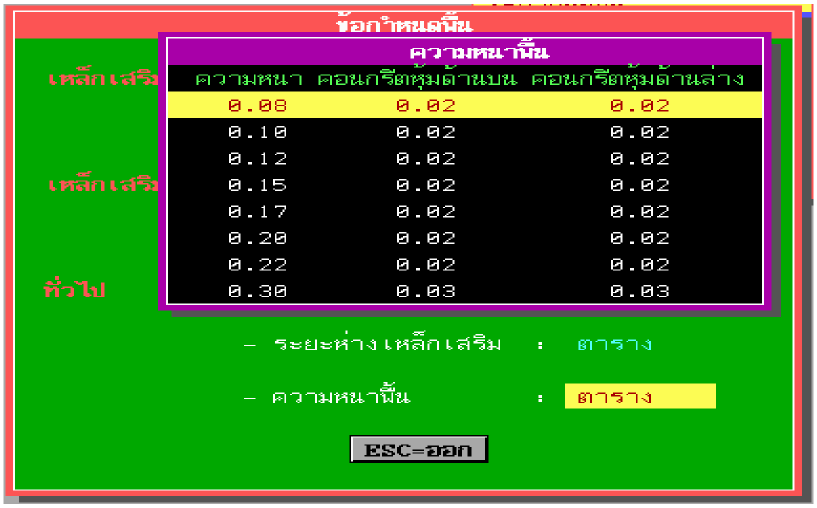
รูปที่ 58 แสดงการป้อนข้อมูลตารางเหล็ก

ข้อกำหนดพื้น เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดค่าต่าง ๆ ของการออกแบบแผ่นพื้น

รูปที่ 59 แสดงการป้อนข้อกำหนดพื้น



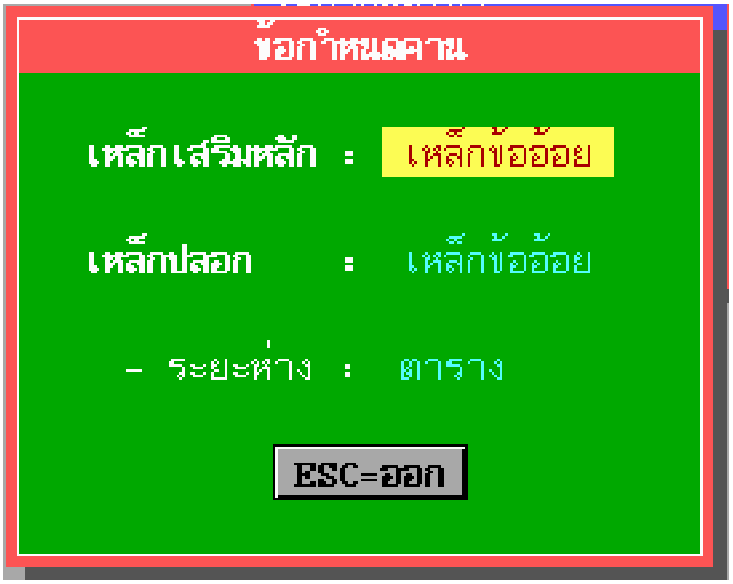
รูปที่ 60
ตารางระยะห่างของเหล็กเสริม



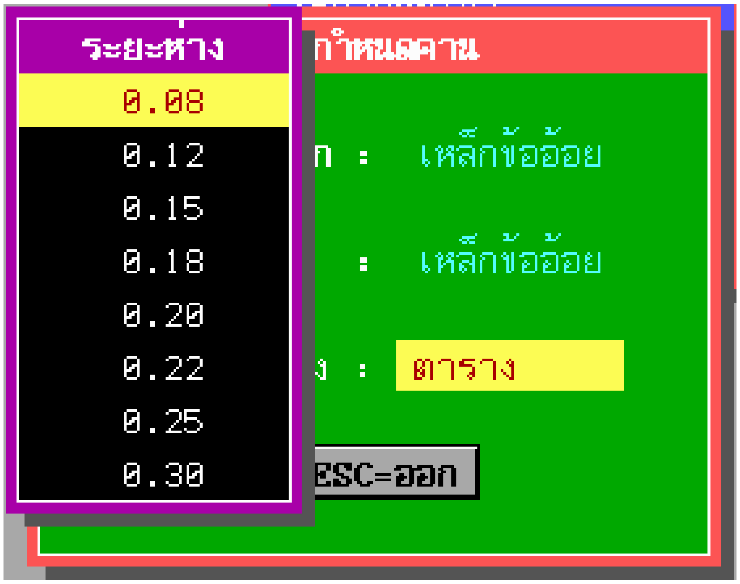
รูปที่ 61 แสดงตารางความหนาแผ่นพื้น

- กดแป้นลูกศรซ้าย - ขวา เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- กดแป้น ENTER เพื่อเลือกรายการย่อยหรือแก้ไขข้อมูล

<u>ข้อกำหนดคาน</u> เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดค่าต่าง ๆ ของการออกแบบคาน



รูปที่ 62 แสดงการป้อนข้อกำหนดคาน



รูปที่ 63 แสดงระยะห่างของเหล็กปลอกคาน

- กดแป้นลูกศรซ้าย - ขวา เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- กดแป้น ENTER เพื่อเลือกรายการย่อยหรือแก้ไขข้อมูล

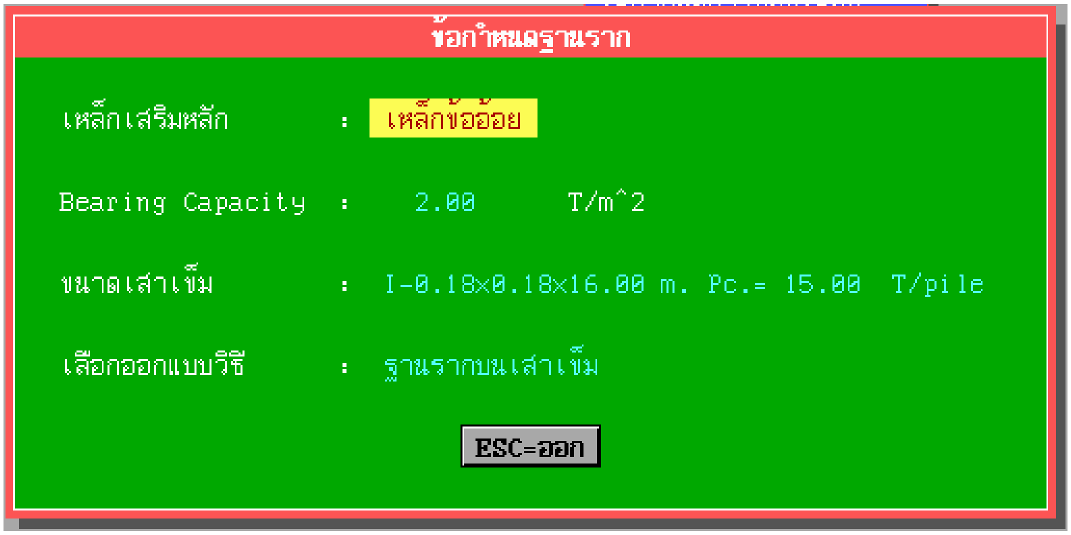
<u>ข้อกำหนดเสา</u> เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการกำหนดค่าต่าง ๆ สำหรับการออกแบบเสา

รูปที่ 64 แสดงการป้อนข้อกำหนดเสา

รูปที่ 65 แสดงตารางระยะห่างเหล็กปลอกเสา

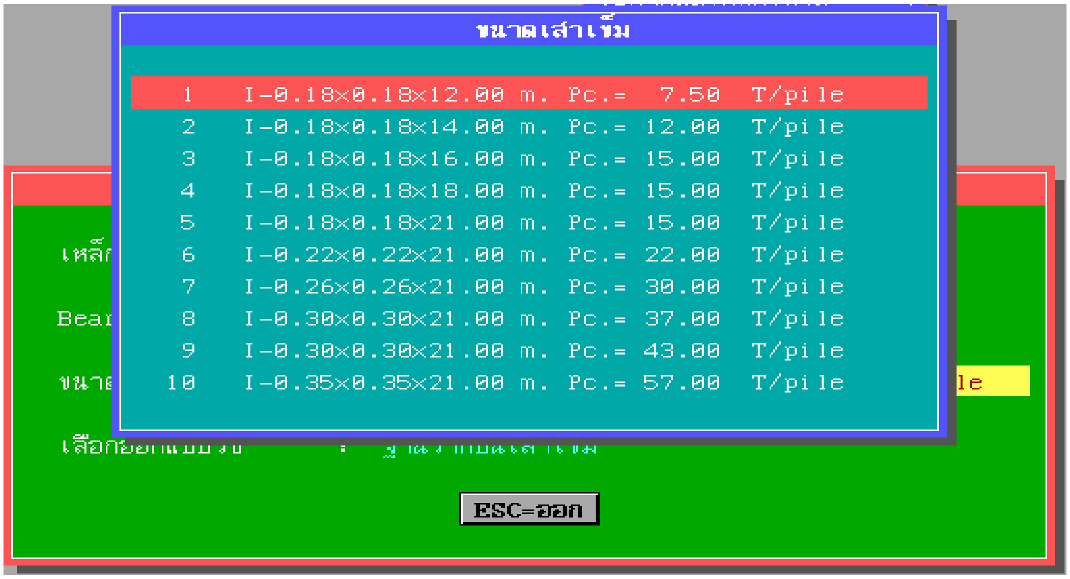
- กดแป้นลูกศรซ้าย - ขวา เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- กดแป้น ENTER เพื่อเลือกรายการย่อยหรือแก้ไขข้อมูล

ข้อกำหนดฐานราก เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดค่าต่าง ๆ สำหรับการออกแบบฐานราก



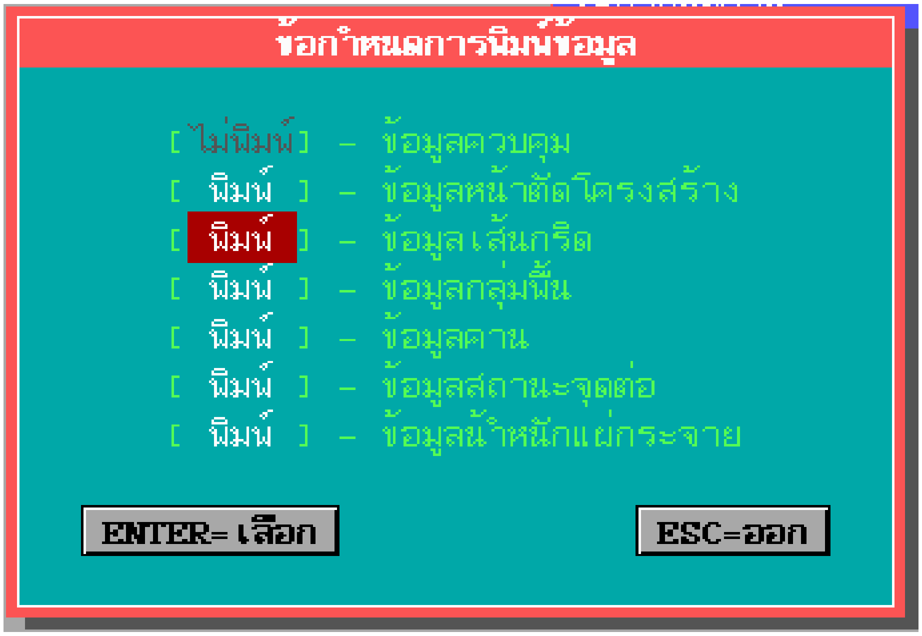
รูปที่ 66 แสดงการป้อนข้อกำหนดฐานราก

- กดแป้นลูกศรซ้าย - ขวา , ENTER เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล
- กดแป้นลูกศรขึ้น - ลง เพื่อเลื่อน Scroll Bar



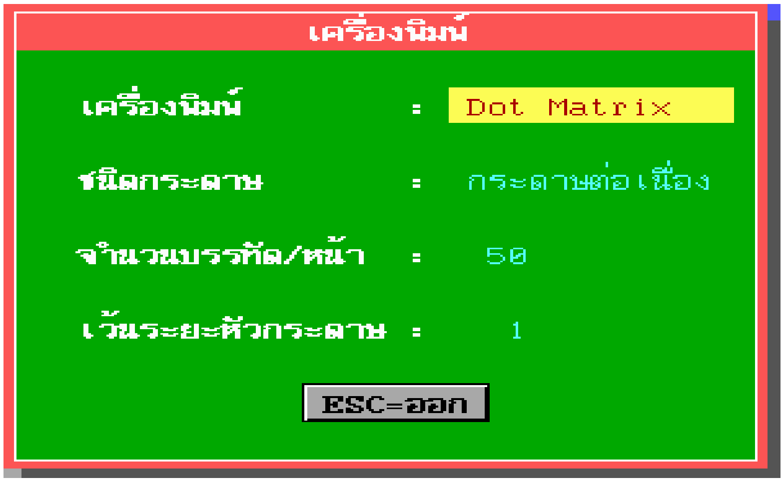
รูปที่ 67 แสดงตารางขนาดของเสาเข็ม

<u>ข้อกำหนดการพิมพ์ข้อมูล</u> เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดข้อมูลที่ต้องการพิมพ์



รูปที่ 68 แสดงการกำหนดการพิมพ์ข้อมูล

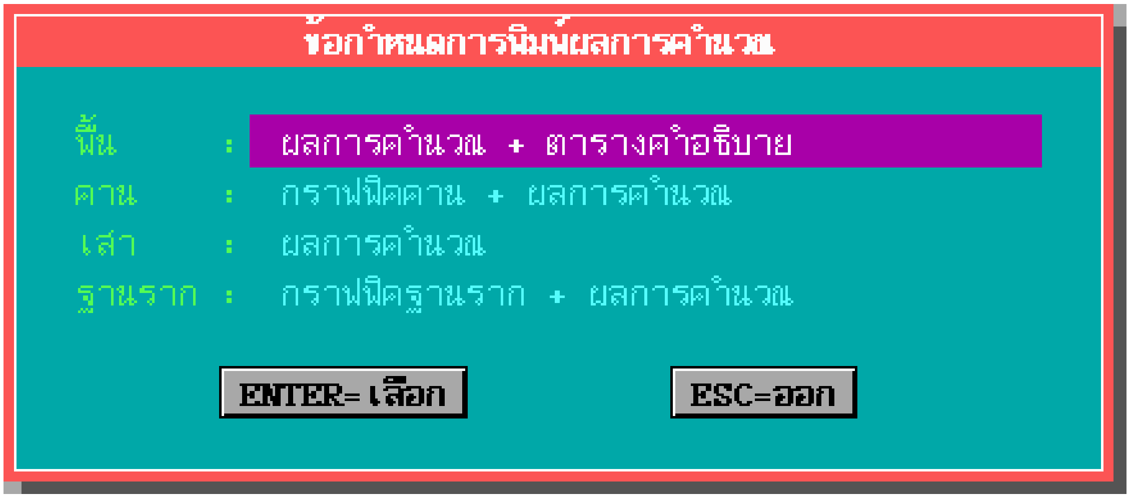
<u>เครื่องพิมพ์</u> เป็นคำสั่งสำหรับกำหนดข้อมูลของเครื่องพิมพ์



รูปที่ 69 แสดงการป้อนข้อกำหนดเครื่องพิมพ์

- กดแป้นลูกศรซ้าย - ขวา เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อมูล

<u>ข้อกำหนดการพิมพ์ผลการคำนวณ</u> เป็นคำสั่งสำหรับการกำหนดรูปแบบการพิมพ์ผลการคำนวณที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์



รูปที่ 70 **แสดงการกำหนดการพิมพ์ผลการคำนวณ**

<u>บันทึกข้อกำหนดการออกแบบ</u> เป็นคำสั่งสำหรับบันทึกข้อกำหนดต่าง ๆ ลงไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล โดยจะมีนามสกุลเป็น *.CFG

<u>เรียกข้อกำหนดการออกแบบ</u> เป็นคำสั่งสำหรับการอ่านข้อกำหนดต่าง ๆ จากแฟ้มข้อมูลเข้ามาในหน่วยความจำ โดยจะอ่านได้เฉพาะแฟ้มข้อมูลที่มีนามสกุลเป็น *.CFG

ผลการวิเคราะห์และความหมาย

ผลการวิเคราะห์ที่โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ได้ คือ

1. แผ่นพื้น ค.ส.ล.
2. คาน ค.ส.ล.
3. เสา ค.ส.ล.
4. ฐานราก

1. แผ่นพื้น ค.ส.ล.

1.1 จุดกริดเริ่มต้น หมายถึง พิกัดจุดเริ่มต้นของแผ่นพื้นจะอยู่ตำแหน่งมุมล่างซ้าย

1.2 จุดกริดสิ้นสุด หมายถึง พิกัดสิ้นสุดของแผ่นพื้นจะอยู่ตำแหน่งมุมบนขวา

1.3 ชนิดของแผ่นพื้น ประกอบด้วย

- Two way คือ แผ่นพื้นสองทาง
- One way คือ แผ่นพื้นทางเดียว
- Special #1 คือแผ่นพื้นที่มีคานรองรับด้านเดียว
- Special #2 คือแผ่นพื้นที่มีคานรองรับ 2 ด้าน
- Special #3 คือแผ่นพื้นที่มีคานรองรับ 3 ด้าน

1.4 ขนาด หมายถึง ความยาวของแผ่นพื้นทางแกน X และแกน Y มีหน่วยเป็นเมตร

1.5 ความหนา หมายถึง ความหนาของแผ่นพื้น มีหน่วยเป็นเมตร

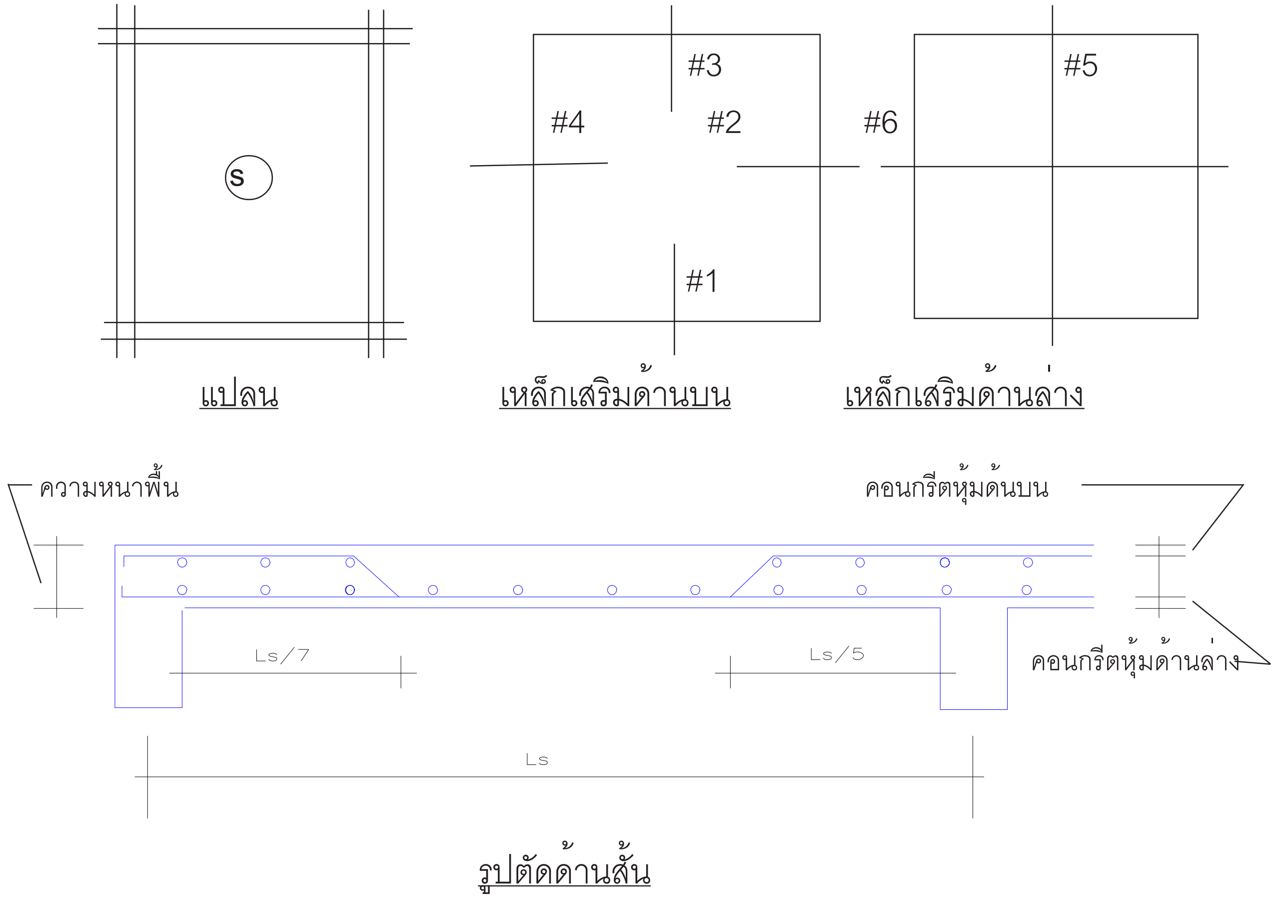
1.6 ด้านต่อเนื่อง หมายถึง จำนวนด้านต่อเนื่องของแผ่นพื้น

1.7 ตำแหน่งการเสริมเหล็ก

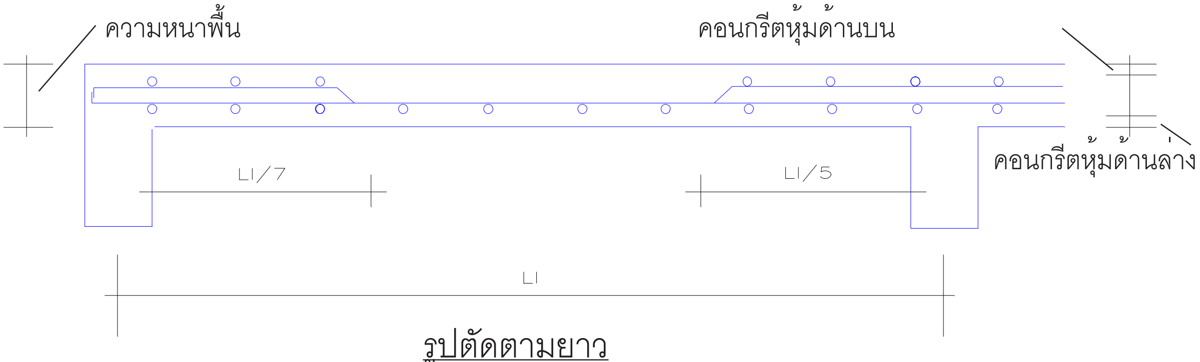
One way , Two way

- AS#1 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านบนช่วงกลางของแผ่นพื้นมีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- AS#2 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านบนช่วงกลางของแผ่นพื้นมีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร

- AS#3 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านบนช่วงกลางของแผ่นพื้นมี
  หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- AS#4 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านบนช่วงกลางของแผ่นพื้นมี
  หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- AS#5 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านล่างของแผ่นพื้นมี
  หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- AS#6 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านล่างของแผ่นพื้นมี
  หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร



รูปที่ 71 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก

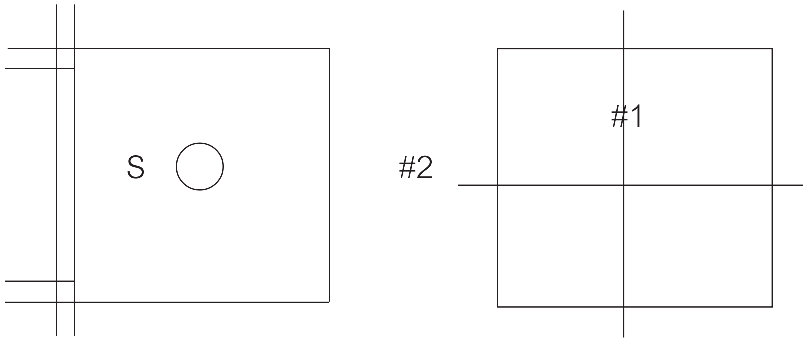


รูปตัดตามยาว

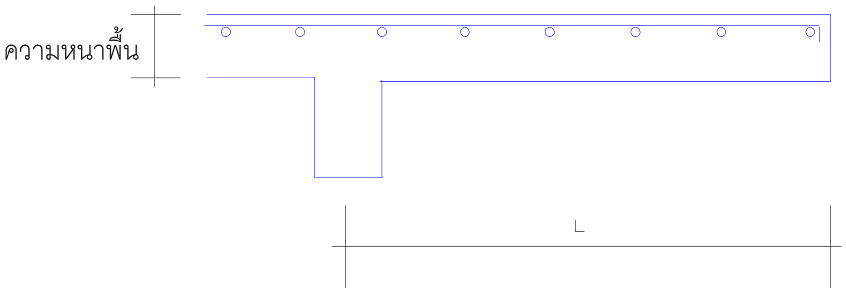
รูปที่ 72 **แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก**

Special #1

- As#1 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านบน มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร
- As#2 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านบน มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร



แปลน เหล็กเสริมด้านบน

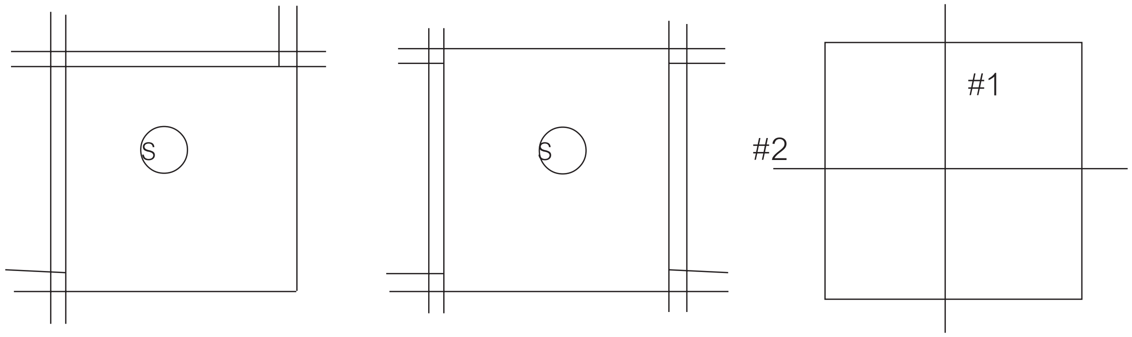


รูปตัด

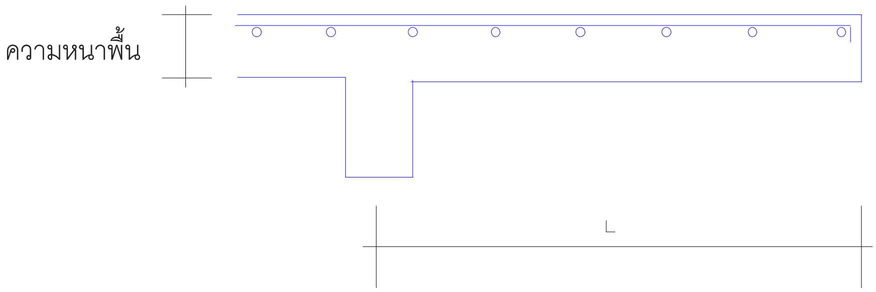
รูปที่ 73 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก

Special #2

- As#1 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านบน,ล่าง มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร
- As#2 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านบน,ล่าง มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร

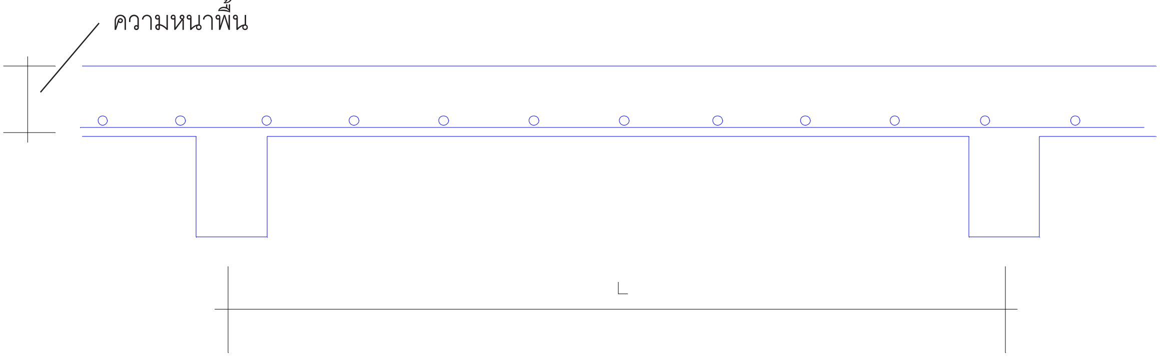


แปลน (ก)   แปลน (ข)   เหล็กเสริมด้านบน,ล่าง



รูปตัดตามแปลน (ก)

รูปที่ 74 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก

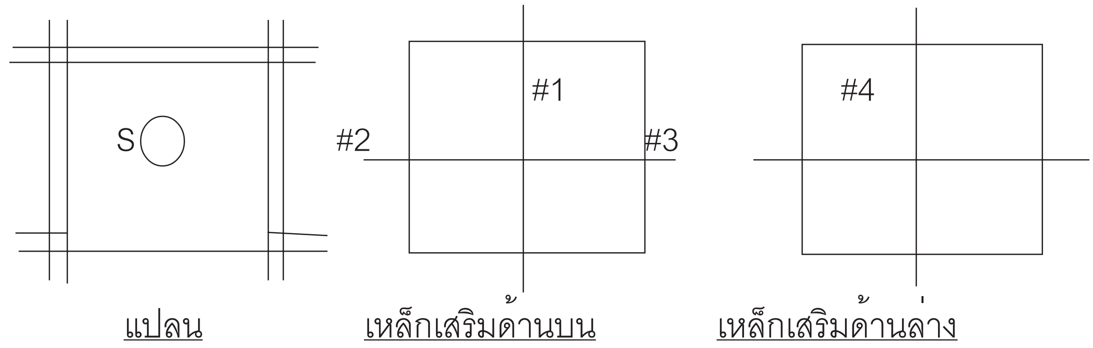


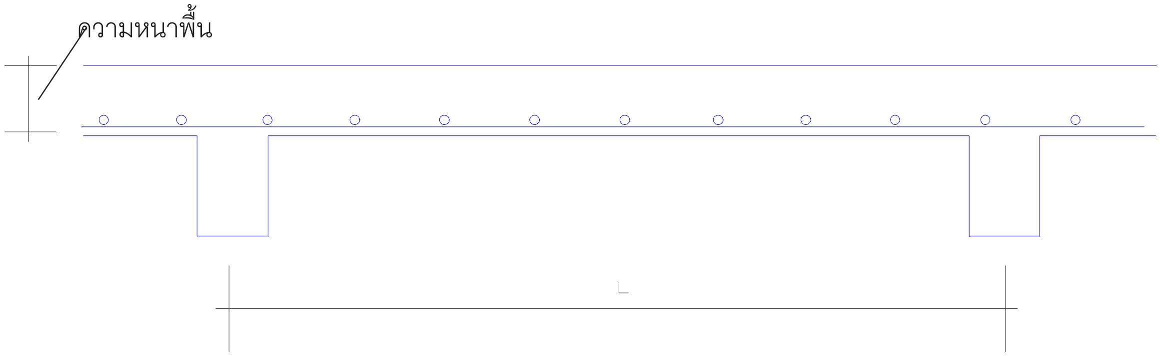
รูปตัดตามแปลน (ข)

รูปที่ 75 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก

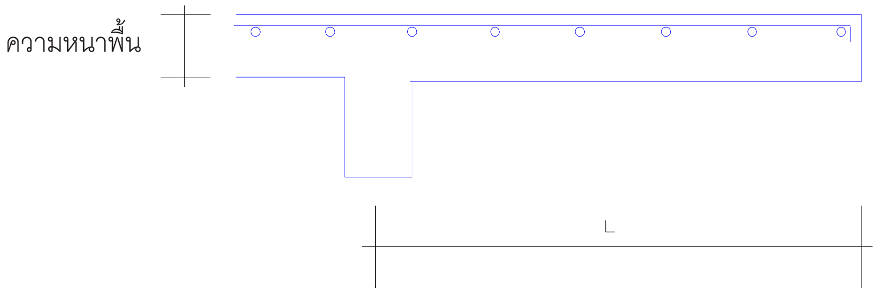
Special #3

- As#1 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านบน มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร
- As#2 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านบน มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร
- As#3 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน X ด้านล่าง มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร
- As#4 คือ ปริมาณเหล็กเสริมตามแนวแกน Y ด้านล่าง มีหน่วยเป็น ตารางเซนติเมตร





รูปที่ 75 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก



รูปที่ 76 แสดงตำแหน่งของการเสริมเหล็ก

2. <u>คาน</u>

2.1 จุดกริดเริ่มต้น หมายถึง พิกัดจุดเริ่มต้นของคาน

2.2 จุดกริดสิ้นสุด หมายถึง พิกัดจุดสิ้นสุดของคาน

2.3 เปลี่ยนแปลงหน้าตัด หมายถึง จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดคานของคานแต่ละตัว

2.4 ลักษณะปลายคาน หมายถึง จุดกริดเริ่มต้น หรือจุดกริดสิ้นสุดมีลักษณะเป็น Free support , Hinge support หรือ Fixed support

2.5 หมายเลขหน้าตัด หมายถึง หมายเลขหน้าตัดโครงสร้างทั้งหมดในคานแต่ละตัว

2.6 Span no. หมายถึง หมายเลขช่วงคาน

- ค่าหมายเลขช่วง
- ขนาดหน้าตัดคาน (กว้าง x ยาว) มีหน่วยเป็นเมตร x เมตร
- ค่าของคอนกรีตหุ้มเหล็ก (คอนกรีตหุ้มด้านบน x คอนกรีตหุ้มด้านล่าง) มีหน่วยเป็นเมตร
- ความยาวของช่วงคาน มีหน่วยเป็นเมตร
- ถ้าหากมีข้อความว่า ** Moment ** หมายถึงคานช่วงนี้รับโมเมนต์ไม่ได้
  ถ้าหากมีข้อความว่า ** Shear ** หมายถึงคานช่วงนี้รับแรงเฉือนไม่ได้
  ถ้าหากมีข้อความว่า ** Steel Beam ** หมายถึงคานช่วงนี้มีลักษณะเป็นคานเหล็ก (พื้นที่เหล็กรับแรงอัดมากกว่าพื้นที่เหล็กรับแรงดึง)
  ถ้าหากมีข้อความว่า ** Deep Beam ** หมายถึงคานช่วงนี้มีลักษณะเป็นคานลึกหรือคานแคบ โปรแกรมจะลดค่าของโมเมนต์ที่คอนกรีตสามารถรับได้ลงตามอัตราส่วน

2.7 Section list. หมายถึงระยะที่ตัดคานมาพิจารณานับระยะทางเริ่มต้นจากจุดรองรับด้านซ้ายมือของคานช่วงนั้น ๆ โปรแกรมจะตัดมาพิจารณา 5 จุด ใน 1 ช่วงคาน และจะแทรกระยะที่โมเมนต์มีค่ามากที่สุด (Moment max) เข้าไปด้วย โดยพิจารณาดูได้จาก ค่าของ Section list. ที่มีอัตราการเพิ่มของระยะแตกต่างไปจากกลุ่ม

2.8 Top-As หมายถึงปริมาณเหล็กเสริมด้านบนที่ต้องการ มีหน่วยเป็นตาราง ซ.ม.

2.9 Bot-As หมายถึงปริมาณเหล็กเสริมด้านล่างที่ต้องการ มีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร

2.10 Moment หมายถึง โมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นในคานที่ระยะกำลังพิจารณามีหน่วยเป็นตัน-เมตร

2.11 Shear หมายถึง แรงเฉือนที่เกิดขึ้นในคานที่ระยะกำลังพิจารณามีหน่วยเป็นตัน

2.12 ST-XX6 หมายถึง ระยะห่างของเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม.

2.13 ST-XX9 หมายถึง ระยะห่างของเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม.

2.14 ST-XX12 หมายถึง ระยะห่างของเหล็กปลอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม.

3. เสา

3.1 Coordinate หมายถึง พิกัดจุดตัด

3.2 Section หมายถึง ขนาดหน้าตัดเสา มีหน่วยเป็นเมตร x เมตร

3.3 Load หมายถึง น้ำหนักในแนวแกนที่กระทำกับเสา มีหน่วยเป็นตัน

3.4 As หมายถึง พื้นที่หน้าตัดเหล็กเสริมที่ต้องการ มีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร

3.5 XX-XX หมายถึง ค่าที่แสดงจำนวนและ % ปริมาณเหล็กเสริมที่แต่ละขนาดของเหล็กเสริมที่ใช้

3.6 ST-#X,XXXX หมายถึง ค่าระยะห่างของเหล็กปลอกที่แต่ละขนาดเหล็กเสริมมีหน่วยเป็นเมตร

4. ฐานราก

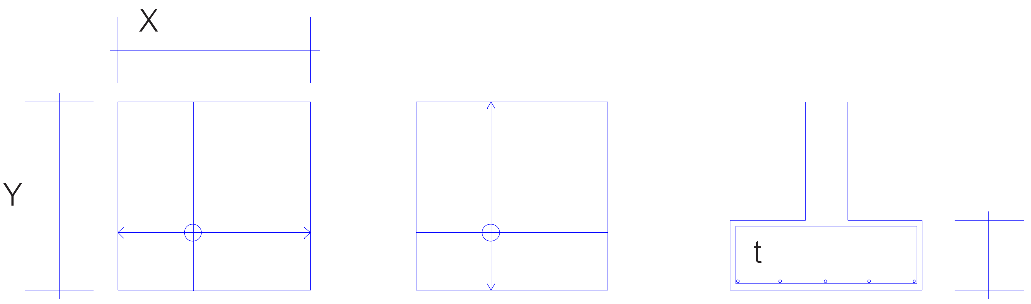
4.1 พิกัด หมายถึง ตำแหน่งของฐานราก

4.2 ขนาด หมายถึง ขนาดของฐานราก (กว้าง x ยาว) มีหน่วยเป็นเมตร x เมตร

4.3 น้ำหนัก หมายถึง น้ำหนักที่กระทำกับฐานราก มีหน่วยเป็นตัน

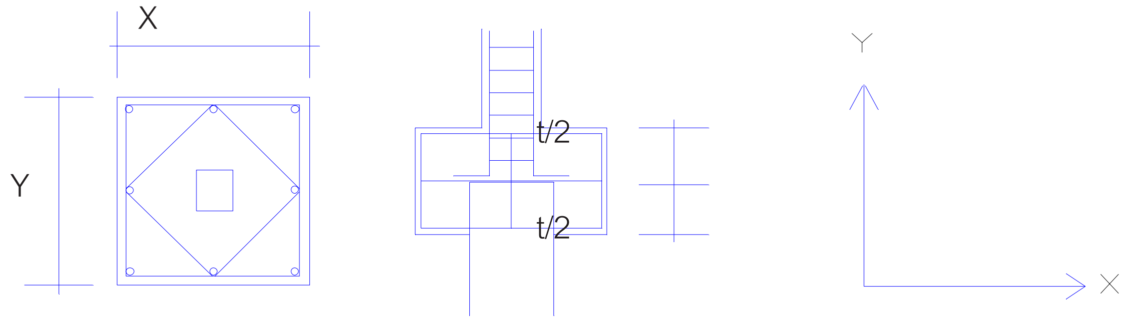
4.4 แรงดันดิน หมายถึง ความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน มีหน่วยเป็นตันต่อตารางเมตร

4.5 ขนาดเสาเข็ม ในที่นี้จะบอกถึงชนิด , ขนาดหน้าตัด , ความยาวของเสาเข็ม และ Pile Capacity ของเสาเข็ม มีหน่วยเป็น ตัน/Pile



เหล็กเสริมตามแนวแกน Y เหล็กเสริมตามแนวแกน X รูปตัด

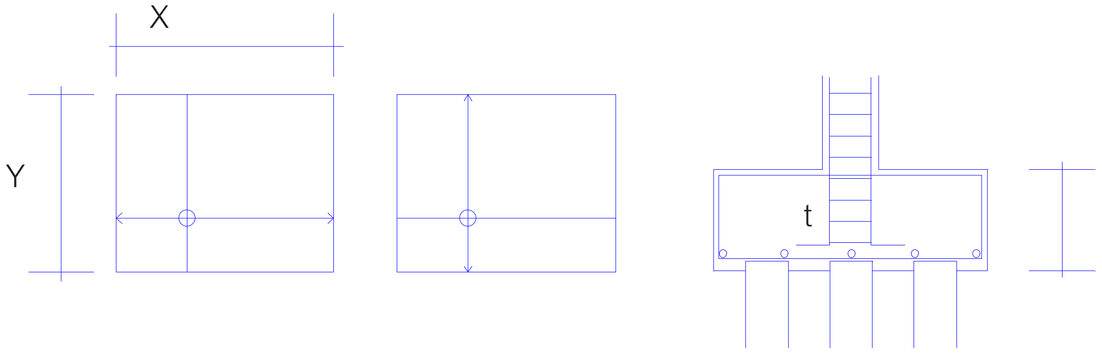
ขยายการเสริมเหล็กในฐานรากเดี่ยววางบนดิน



การเสริมเหล็กยืน รูปตัด ระบบพิกัดฉาก

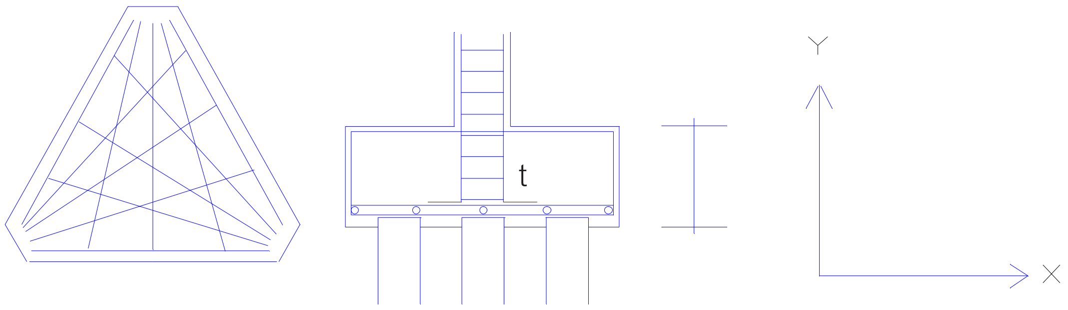
ขยายการเสริมเหล็กในฐานรากเสาเข็ม 1 ต้น

รูปที่ 76 ขยายการเสริมเหล็กในฐานราก



เหล็กเสริมตามแนวแกน Y เหล็กเสริมตามแนวแกน X รูปตัด

ขยายการเสริมเหล็กในฐานรากเสาเข็ม 2,4-10 ต้น



เหล็กเสริม 3 ทิศทาง รูปตัด ระบบพิกัดฉาก

ขยายการเสริมเหล็กในฐานรากเสาเข็ม 3 ต้น

รูปที่ 77 ขยายการเสริมเหล็กในฐานราก

4.6 X-Direction , Y-Direction

- Moment คือ โมเมนต์ที่เกิดขึ้นในฐานราก มีหน่วยเป็นตัน-เมตร
- As คือ ปริมาณเหล็กเสริมที่ต้องการ มีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- XXXX คือ จำนวนเหล็กเสริมตามขนาดที่ระบุ มีหน่วยเป็นเส้น

หมายเหตุ โปรแกรมจะไม่ทำการบันทึกผลการคำนวนลงในแผ่นดิสก์ เพราะจะต้องใช้ไฟล์ขนาดใหญ่มาก หากต้องการผลการคำนวณใหม่ในครั้งต่อไปก็เพียงแต่เรียกข้อมูลเข้ามาในหน่วยความจำแล้วทำการประมวลผลข้อมูลใหม่ ซึ่งจะใช้เวลาไม่มากนัก

ข้อกำหนดที่ตั้งไว้ในโปรแกรม

1. วัสดุ

คอนกรีต

- fc'	= 145	ksc.
- หน่วยน้ำหนักคอนกรีตเสริมเหล็ก	= 2.4	T/m^2
- ตัวคูณค่าความปลอดภัย (กทม.)	= 0.375	
- ตัวคูณค่าความปลอดภัย (วสท.)	= 0.450	
- ตัวคูณค่าความปลอดภัย (อื่น ๆ)	= 0.375	

เหล็กเสริม

- fy ของเหล็กกลม	= 2400	ksc.
- fy ของเหล็กข้ออ้อย	= 3000	ksc.
- ตัวคูณค่าความปลอดภัยทั่วไป	= 0.50	
- ตัวคูณค่าความปลอดภัยเหล็กรับแรงอัดในเสา	= 0.40	

2. พื้น

เหล็กเสริม

- ชนิดเหล็กเสริม = ข้ออ้อย

- ขนาดเหล็กเสริม = 10 มม.

เหล็กเสริมรอง

- ชนิดเหล็กเสริม = ข้ออ้อย
- ขนาดเหล็กเสริม = 10 มม.

ข้อกำหนดอื่น ๆ

- ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม = 0.07,0.10,0.12,0.15,0.18,0.20,0.25,0.30 ม.
- ความหนาพื้น = 0.08,0.10,0.12,0.15,0.18,0.20,0.22,0.25 ม.
- เปอร์เซนต์การต่อเนื่อง = 80 %

3. **คาน**

เหล็กเสริมหลัก

- ชนิดเหล็กเสริม = ข้ออ้อย

เหล็กปลอก

- ชนิดเหล็กปลอก = เหล็กกลม
- ขนาดเหล็กปลอก = 6,9,12 มม.
- ระยะห่างเหล็กปลอก = 0.10,0.12,0.15,0.18,0.20,0.22,0.25,0.30 ม.

4. **เสา**

เหล็กเสริมหลัก

- ชนิดเหล็กเสริม = ข้ออ้อย

เหล็กปลอก

- ชนิดเหล็กปลอก = เหล็กกลม
- ขนาดเหล็กปลอก = 6,9,12 มม.
- ระยะห่างเหล็กปลอก = 0.10,0.12,0.15,0.18,0.20,0.22,0.25,0.30 ม.

5. **ฐานราก**

เหล็กเสริม

- ชนิดเหล็กเสริม = ข้ออ้อย
- แรงดันดิน (Bearing Capacity) = 2 T/m^2

- ขนาดเสาเข็ม = I - 0.18 x 0.18 x 12.00 m. Pc = 7.50 T/Pile
- เลือกออกแบบวิธี = วางบนเสาเข็ม

6. **การพิมพ์ข้อมูล**
   - พิมพ์ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปทั้งหมด

7. **เครื่องพิมพ์**
   - เครื่องพิมพ์ = Dot matrix
   - จำนวนบรรทัด/หน้า = 50 บรรทัด
   - ชนิดกระดาษ = กระดาษต่อเนื่อง
   - เว้นระยะหัวกระดาษ = 2 บรรทัด

การปรับแก้ข้อมูลเสาเข็ม (Piles.tab)

[PILES TABLE] (Section 1 = I, 2 = S, 3 = SO, 4 = Hp, 5 = BP)

[Section	W(m.)	D(m.)	L(m.)	AREA(cm^2)	EO(cm.)	WEIGHT(kg/m)	Safe.LOAD(t.)]
1	0.18	0.18	12.00	235	83	57	7.50
1	0.18	0.18	14.00	235	83	57	12.00
1	0.18	0.18	16.00	235	83	57	15.00
1	0.18	0.18	18.00	235	83	57	15.00
1	0.18	0.18	21.00	235	83	57	15.00
1	0.22	0.22	21.00	332	105	80	22.00
1	0.26	0.26	21.00	460	126	110	30.00
1	0.30	0.30	21.00	570	154	137	37.00
1	0.30	0.30	21.00	660	141	158	43.00
1	0.35	0.35	21.00	880	165	211	57.00
1	0.40	0.40	21.00	1235	180	296	70.00
2	0.16	0.16	2.00	256	64	61	0.58
2	0.16	0.16	3.00	256	64	61	0.93
2	0.16	0.16	4.00	256	64	61	1.32
2	0.16	0.16	5.00	256	64	61	1.74

- Section หมายถึง ชนิดของเสาเข็ม
  - 1 = เสาเข็มตัว I
  - 2 = เสาเข็มสี่เหลี่ยมตัน
  - 3 = เสาเข็มสี่เหลี่ยมกลวง
  - 4 = เสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง
  - 5 = เสาเข็มเจาะ

- W(m.) หมายถึง ด้านกว้างของหน้าตัดเสาเข็ม มีหน่วยเป็นเมตร
- D(m.) หมายถึง ด้านลึกของหน้าตัดเสาเข็ม มีหน่วยเป็นเมตร
- L(m.) หมายถึง ความยาวของหน้าตัดเสาเข็ม มีหน่วยเป็นเมตร
- AREA(cm^2) หมายถึง พื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม มีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร
- EO(cm.) หมายถึง เส้นรอบรูปของเสาเข็ม มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
- WEIGHT(kg/m) หมายถึง น้ำหนักของเสาเข็มต่อความยาว 1 เมตร มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อเมตร
- Safe.LOAD(t.) หมายถึง ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม มีหน่วยเป็นตัน

วิธีการแก้ไขแฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูล Piles.tab เป็นแฟ้มข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้แบบ Text File ซึ่งสามารถเรียกมาทำการแก้ไขได้ด้วยโปรแกรม Editor ต่าง ๆ เช่น Q.EXE , Edit.EXE หรือเวิร์ดจุฬา (Cw.EXE) , เวิร์ดราชวิถี (Rw.EXE) แล้วทำการบันทึกข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ Piles.tab ซึ่งมีรายละเอียดดังตัวอย่างข้างต้น โดยโปรแกรม RCPLus สามารถรับข้อมูลเสาเข็มได้สูงสุด 100 รายการ

รหัสข้อผิดพลาด,ความหมายและวิธีการแก้ไข

รหัส : #001
ข้อความที่แจ้ง : เครื่องพิมพ์ไม่พร้อม.....
สาเหตุ : ปิดเครื่องพิมพ์ , กระดาษหมด , ไม่ได้ต่อสายเครื่องพิมพ์
วิธีการแก้ไข : เปิดเครื่องพิมพ์และใส่กระดาษให้พร้อมสำหรับการพิมพ์

รหัส : #002
ข้อความที่แจ้ง : โปรแกรมไม่สามารถคำนวณฐานรากหมายเลข ## ได้ เนื่องจากมีจำนวนเสาเข็มมากกว่า 10 ต้น
สาเหตุ : จำนวนเสาเข็มที่โปรแกรมคำนวณได้มากกว่า 10 ต้น
วิธีการแก้ไข : เปลี่ยนขนาดเสาเข็มให้สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น หรือนำน้ำหนักที่โปรแกรมคำนวณได้ไปออกแบบเอง

รหัส : #003
ข้อความที่แจ้ง : ไม่สามารถเปิดแฟ้มข้อมูลได้......
สาเหตุ : ไม่ใช่แฟ้มข้อมูลของโปรแกรม RCPLus , แฟ้มข้อมูลเสียหาย , แผ่นข้อมูลเสีย ดิสก์ไดรฟ์ไม่พร้อมที่จะทำงาน
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบแผ่น,แฟ้มข้อมูลให้ถูกต้อง , ปิดฝาดิสก์ไดรฟ์

รหัส : #004
ข้อความที่แจ้ง : ไม่สามารถบันทึกแฟ้มข้อมูลได้......
สาเหตุ : แผ่นข้อมูลเสีย , ดิสก์ไดรฟ์ไม่พร้อมที่จะทำงาน , แผ่นข้อมูลเต็ม , ปิด write Protecte
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบแผ่น,แฟ้มข้อมูลให้ถูกต้อง , ปิดฝาดิสก์ไดรฟ์ , เปลี่ยนแผ่นข้อมูลใหม่ , เปิด write protecte ออก

รหัส : #005
ข้อความที่แจ้ง : ไม่ใช่แฟ้มข้อมูลของ RCPlus......
สาเหตุ : แฟ้มข้อมูลที่เรียกไม่ใช่แฟ้มข้อมูลของโปรแกรม RCPLus....
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบแฟ้มข้อมูลให้ถูกต้อง

รหัส : #006
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลผิดพลาดที่กริด ##
สาเหตุ : ป้อนข้อมูลเส้นกริดยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลเส้นกริดให้ถูกต้อง และค่าระยะทางของเส้นกริดจะต้องเรียงจากน้อยไปหามากเสมอ

รหัส : #007
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลผิดพลาดที่พื้น ##
สาเหตุ : ป้อนข้อมูลพื้นไม่ถูกต้อง เช่น ชื่อจุดกริดเริ่มต้นหรือจุดกริดสุดท้ายไม่มี
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลพื้นให้ถูกต้อง

รหัส : #008
ข้อความที่แจ้ง : ไม่มีจุดกริดตามที่ป้อนข้อมูล.....
สาเหตุ : มีการอ้างจุดกริดที่ไม่มีในระบบกริดที่กำหนด
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบจุดตัดของเส้นกริดที่จะอ้างถึงให้ถูกต้องและจะต้องมีในระบบกริดด้วย

รหัส : #009
ข้อความที่แจ้ง : ป้อนข้อมูลไม่ถูกต้อง......
[ตัวอย่าง] X1-Y1 หรือ X2.1 Y3 หรือ X5 ,Y 2 หรือ 1-3 หรือ 2,3 หรือ 3 4

สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลของจุดตัดระหว่างเส้นกริดผิดรูปแบบ
วิธีการแก้ไข : เลือกรูปแบบวิธีการป้อนข้อมูลจุดตัดระหว่างเส้นกริดตามตัวอย่าง

รหัส : #010
ข้อความที่แจ้ง : - มีข้อมูลผิดพลาดที่กลุ่มพื้น ##
- มีข้อมูลผิดพลาดที่คาน ##
- มีข้อมูลผิดพลาดที่น้ำหนักแผ่กระจาย ##
- มีข้อมูลผิดพลาดที่พื้น ##
สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลในแต่ละรายการที่แสดงความผิดพลาดไม่ถูกต้อง
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลในแต่ละรายการที่แสดงความผิดพลาดให้ถูกต้อง เช่น ถ้าแสดงความผิดพลาดที่รายการของคาน จะต้องกลับไปตรวจสอบรายการของคานที่แสดงตามหมายเลขนั้น ๆ ให้ถูกต้อง

รหัส : #011
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลคานผิดพลาดที่หมายเลข ##
สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลของคานในรายการที่ ## ไม่ถูกต้อง
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลคานในรายการ ## ใหม่ เช่น ยังไม่มีการใส่ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดคาน หรือ ชื่อจุดกริดไม่ถูกต้อง

รหัส : #012
ข้อความที่แจ้ง : หน้าตัดโครงสร้างหมายเลข ## ข้อมูลยังไม่ถูกต้อง.....
สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลของหน้าตัดโครงสร้างหมายเลข ## ไม่ถูกต้อง
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลของหน้าตัดโครงสร้างหมายเลข ## ใหม่ เช่น หน้าตัดมีขนาดเท่ากับศูนย์

รหัส : #013
ข้อความที่แจ้ง : คานหมายเลข ## มีหน้าตัดคานไม่ถูกต้อง......
สาเหตุ : ยังไม่มีการป้อนข้อมูลหมายเลขหน้าตัดของคาน หรือ ป้อนข้อมูลไม่หมดทุกช่วงคานที่มีการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดของคาน
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลในเมนูรายการหน้าตัดโครงสร้าง

รหัส : #014
ข้อความที่แจ้ง : คานหมายเลข ## มีจุดรองรับน้อยกว่า 2 จุด.......
สาเหตุ : สถานะจุดตัดในคานหมายเลข ## มีลักษณะเป็นจุดรองรับน้อยกว่า 2 จุด
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลสถานะจุดตัดในแนวตำแหน่งที่วางคานหมายเลข ## ว่ามีสถานะจุดตัดที่เป็นจุดรองรับคานเพียงพอหรือไม่ที่จะวางคาน ซึ่งอย่างน้อยจะต้องมีสถานะจุดตัดเป็นจุดรองรับ 2 จุดขึ้นไป แต่ถ้าหากมีจุดรองรับเพียงจุดเดียวจะต้องกำหนดลักษณะปลายคานเป็น Fixed Support (ยึดแน่นที่ปลายคาน) ด้านปลายคานที่ไม่มีสถานะเป็นจุดรองรับ หรือกรณีที่ไม่มีจุดรองรับจะต้องกำหนดลักษณะปลายคานเป็น Fixed Support
(ยึดแน่นที่ปลาย
คาน) ทั้งสองด้าน

รหัส : #015
ข้อความที่แจ้ง : คานหมายเลข ## มีระดับแนวคานไม่เท่ากัน......
สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลแนวพิกัดของคานในลักษณะที่ไม่ขนานกับแกน X หรือแกน Y
วิธีการแก้ไข : ตรวจสอบข้อมูลจุดกริดเริ่มต้นและจุดกริดสิ้นสุดของคาน จะต้องขนานกับแนวแกน X หรือแกน Y แนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น

รหัส : #016
ข้อความที่แจ้ง : คานหมายเลข ## มีลักษณะปลายคานไม่ถูกต้อง......
สาเหตุ : มีการกำหนดลักษณะปลายคานให้เป็น Fixed Support (ยึดแน่นที่ปลาย) ใน

ตำแหน่งที่สถานะจุดตัดของปลายคานที่เป็นคานยื่น เป็นสถานะจุดตัดที่ว่าง

วิธีการแก้ไข : จะต้องกำหนดสถานะจุดตัดที่ปลายคานให้มีสถานะเป็นจุดรองรับ หรือยกเลิกการกำหนดลักษณะปลายคานที่เป็น Fixed Support (ยึดแน่นที่ปลายคาน) ในตำแหน่งที่ปลายคานนั้น ๆ

รหัส : #017

ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลผิดพลาดลำดับที่ ##

สาเหตุ : จุดปลายของคานไม่อยู่ในพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด

วิธีการแก้ไข : เปลี่ยนตำแหน่งของจุดกริดเริ่มต้น หรือจุดกริดสิ้นสุดของคานให้อยู่ในพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด

รหัส : #018

ข้อความที่แจ้ง : ไม่สามารถเปลี่ยนช่องเก็บแฟ้มข้อมูลได้.....

สาเหตุ : ไม่มีช่องเก็บแฟ้มข้อมูลตามที่ระบุอยู่ในฮาร์ดดิสก์หรือแผ่นดิสก์

วิธีการแก้ไข : เลือกช่องเก็บแฟ้มข้อมูลให้ถูกต้องและจะต้องมีอยู่ในฮาร์ดดิสก์หรือแผ่นดิสก์ เช่น เมื่อจำชื่อช่องเก็บแฟ้มข้อมูลไม่ได้ คุณอาจจะใช้คำสั่งออกดอสชั่วคราวออกจากโปรแกรม แล้วใช้คำสั่ง DIR เพื่อดูชื่อช่องเก็บแฟ้มข้อมูล ต่อจากนั้นใช้คำสั่ง EXIT เพื่อที่จะกลับมายังโปรแกรม RCPlus อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงใช้คำสั่งเปลี่ยนช่องเก็บแฟ้มข้อมูลตามที่ต้องการ

รหัส : #019

ข้อความที่แจ้ง : คานหมายเลข ## มีจำนวนช่วงคานมากเกินไป.....

สาเหตุ : คานหมายเลข ## ที่จะทำการวิเคราะห์มีจำนวนช่วงคาน (Span) มากกว่า 50 ช่วงคาน

วิธีการแก้ไข : แบ่งคานหมายเลข ## ออกเป็นคานย่อย ๆ และให้มีจำนวนช่วงคานไม่เกิน 50 ช่วงคานต่อ 1 หมายเลขคาน

รหัส	: #020
ข้อความที่แจ้ง	: คานหมายเลข ## มีจำนวนน้ำหนักบนแต่ละช่วงคานมากเกินไป.....
สาเหตุ	: มีน้ำหนักจากแผ่นพื้นที่จะถ่ายลงมายังคานในช่วงใด ๆ มากกว่า 30 ชุด
วิธีการแก้ไข	: พยายามแบ่งแผ่นพื้นให้เป็นแผ่นโต ๆ ขึ้น เพื่อที่จะลดจำนวนของชุดน้ำหนักที่จะถ่ายลงมายังคานให้น้อยลง หรือเพิ่มจุดรองรับในช่วงคานนั้น ๆ อีก

รหัส	: #021
ข้อความที่แจ้ง	: คานหมายเลข ## มีหน้าตัดคานโครงสร้างผิดพลาด.....
สาเหตุ	: ยังไม่มีการป้อนข้อมูลหมายเลขหน้าตัดโครงสร้างในคานหมายเลข ##
วิธีการแก้ไข	: ตรวจสอบข้อมูลหมายเลขหน้าตัดคานในเมนูรายการตำแหน่งหน้าตัดคาน

รหัส	: #022
ข้อความที่แจ้ง	: คานหมายเลข ## มีข้อมูลผิดพลาดที่จุดต่อ.....
สาเหตุ	: คานหมายเลข ## มีจำนวนของสถานะจุดตัดมากกว่า 100 สถานะจุดตัดขึ้นไป ซึ่งโปรแกรมไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้
วิธีการแก้ไข	: แบ่งคานหมายเลข ## ออกเป็นคานย่อย ๆ อีก

รหัส	: #023
ข้อความที่แจ้ง	: คานหมายเลข ## มีข้อมูลคานฝากมากเกินไป.....
สาเหตุ	: จำนวนคานที่มาฝากคานหมายเลข ## มีมากกว่า 25 คาน
วิธีการแก้ไข	: เพิ่มสถานะจุดตัดที่เป็นสถานะจุดรองรับในช่วงคานที่มีคานมาฝากมากกว่า 25 คาน หรือลดจำนวนของคานฝากลง

รหัส	: #024
ข้อความที่แจ้ง	: โปรแกรมไม่สามารถเปลี่ยนขนาดเสาเข็มได้ เนื่องจากไม่พบแฟ้มข้อมูล PILES.TAB

สาเหตุ : โปรแกรมหาแฟ้มข้อมูลที่ชื่อ PILES.TAB ไม่เจอ
วิธีการแก้ไข : ก๊อบปี้ (copy) แฟ้มข้อมูลที่ชื่อ PILES.TAB
ใหม่มาใส่ไว้ในช่องเก็บแฟ้มข้อมูล
ของโปรแกรม RCPlus หรือเปลี่ยนช่องเก็บแฟ้มข้อมูลไปอยู่ที่ช่องเก็บแฟ้มข้อมูลของโปรแกรม RCPlus เช่น C:\>RCPlus

รหัส : #025
ข้อความที่แจ้ง : โปรแกรมไม่สามารถแสดงภาพกราฟฟิกของฐานรากหมายเลข ## ได้ เนื่องจากไม่มีผลการคำนวณ.....
สาเหตุ : ฐานรากหมายเลข ## มีจำนวนเสาเข็มมากกว่า 10 ต้น ซึ่งโปรแกรมไม่สามารถคำนวณผลได้
วิธีการแก้ไข : อาจจะเปลี่ยนขนาดของเสาเข็มให้สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น เพื่อที่จะต้องการลดจำนวนของเสาเข็มลง

รหัส : #026
ข้อความที่แจ้ง : ตัวอย่างการป้อนข้อมูลเช่น 1 , 20 , 1-10 , 4-21
สาเหตุ : มีการป้อนข้อมูลของขอบเขตการพิมพ์ไม่ถูกต้องตามรูปแบบ
วิธีการแก้ไข : ป้อนข้อมูลของขอบเขตการพิมพ์ตามตัวอย่าง

รหัส : #027
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลเสาผิดพลาดลำดับที่ ##
สาเหตุ : ตำแหน่งพิกัดเสาที่ป้อนเข้าไปใหม่ ไม่อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด
วิธีการแก้ไข : ป้อนตำแหน่งของพิกัดเสาให้อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด

รหัส : #028
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลคานผิดพลาดลำดับที่ ##

สาเหตุ : จุดกริดเริ่มต้นหรือจุดกริดสิ้นสุดของคานไม่อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด
วิธีการแก้ไข : ป้อนข้อมูลจุดกริดเริ่มต้นหรือจุดกริดสิ้นสุดของคานให้อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด

รหัส : #029
ข้อความที่แจ้ง : มีข้อมูลน้ำหนักแผ่กระจายผิดพลาดลำดับที่ ##
สาเหตุ : จุดกริดเริ่มต้นหรือจุดกริดสิ้นสุดของน้ำหนักแผ่กระจายไม่อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด
วิธีการแก้ไข : ป้อนข้อมูลจุดกริดเริ่มต้นหรือจุดกริดสิ้นสุดของน้ำหนักแผ่กระจายให้อยู่ในระบบพิกัดของเส้นกริดที่กำหนด

รหัส : #030
ข้อความที่แจ้ง : คุณสามารถป้อน Scale ได้ตั้งแต่ 10-500
สาเหตุ : ป้อนค่า Scale ของภาพที่จะต้องการพิมพ์ไม่อยู่ในขอบเขต
วิธีการแก้ไข : ค่า Scale ของภาพที่ต้องการจะพิมพ์อยู่ระหว่าง 1:10 - 1:500

รหัส : #031
ข้อความที่แจ้ง : น้ำหนักแผ่กระจายหมายเลข ## ไม่ได้วางอยู่บนแนวคาน
สาเหตุ : แนวของน้ำหนักแผ่กระจายไม่ได้วางอยู่บนแนวคาน
วิธีการแก้ไข : เปลี่ยนแนววางน้ำหนักแผ่กระจายให้อยู่บนแนวคาน