

ขั้นตอนในการใช้โปรแกรม SAFE เบื้องต้น

1. Input Data (Modeling) การป้อนข้อมูล

ขั้นตอน 1.1 เริ่มเข้าโปรแกรมและเลือกเปลี่ยนหน่วยตามที่ใช้งานที่มุมล่างขวาของจอ (kgf/m)

ขั้นตอน 1.2 เข้าไปที่ File หน้าจอแสดงดังนี้

-New Model การสร้างโมเดลใหม่

-New Model From Template การสร้างโมเดลตามค่า Default ของ Program

-Open การเปิดข้อมูลเก่าที่มีการบันทึกไว้ในเครื่องเพื่อแก้ไข

-Save การบันทึกข้อมูล

-Save As การบันทึกข้อมูลโดยตั้งชื่อ File ตัวใหม่

Print Setup การกำหนดค่า Printer

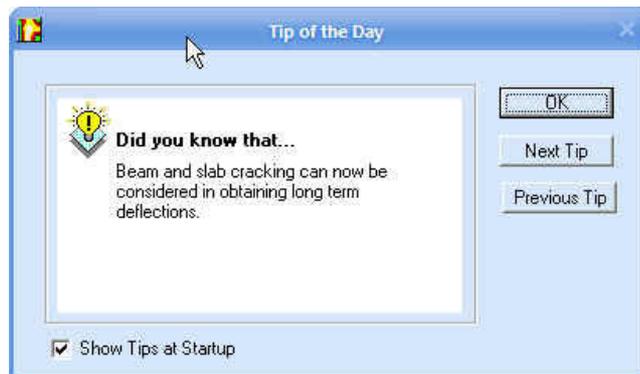
Print Graphic Preview การดูภาพก่อนพิมพ์

Print Graphic การสั่งพิมพ์

Print Input Tables การสั่งพิมพ์ข้อมูลที่ป้อน

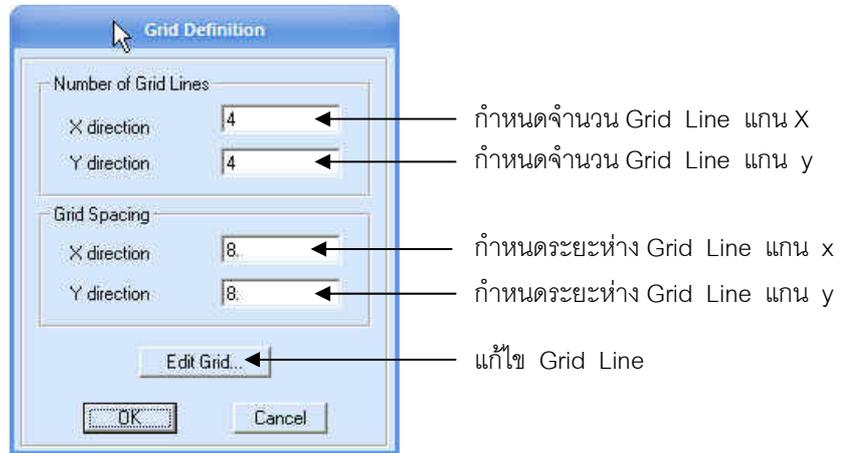
Print Output Tables การสั่งพิมพ์ค่าผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ด้วย Program แล้ว

Print Design Tables การสั่งพิมพ์ค่าผลลัพธ์ข้อมูลที่ผ่านการออกแบบด้วย Program แล้ว



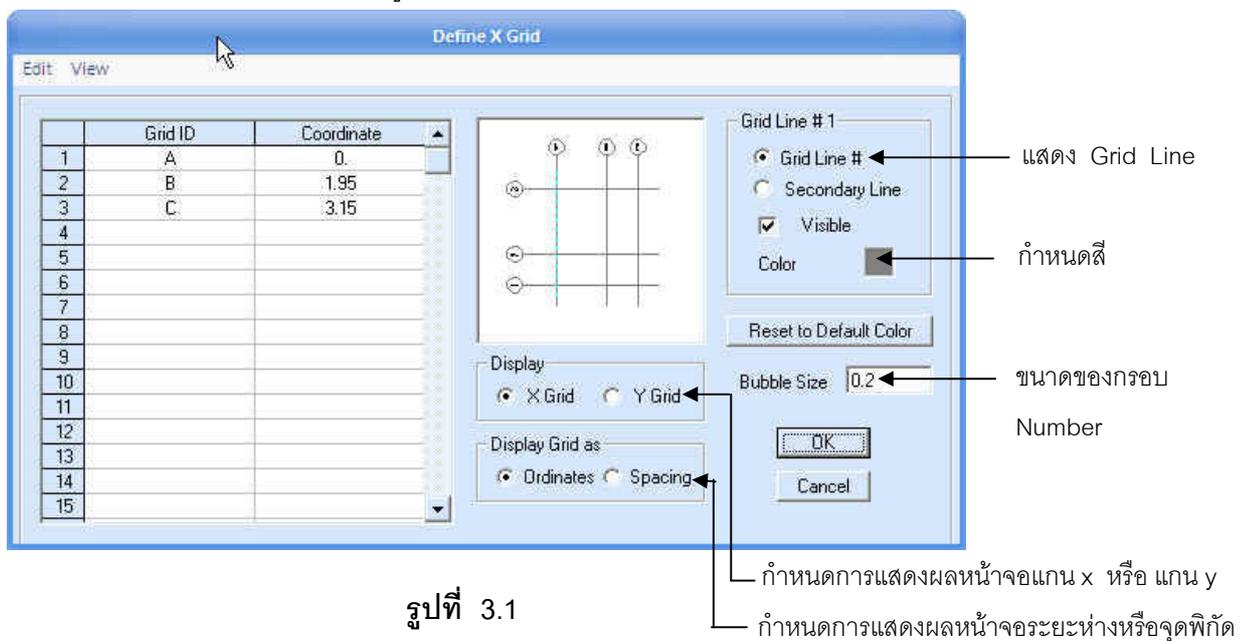
รูปที่ 1

ขั้นตอน 1.2.1 เข้าไปใน New Model เพื่อเริ่มสร้าง Model ใหม่ โดยหน้าจอจะแสดงดังรูปที่ 2
Grid Definition กำหนดจำนวน Grid Line ในแกน X และ y และกำหนดระยะห่างของ Grid Line ทั้งแกน X และ แกน y

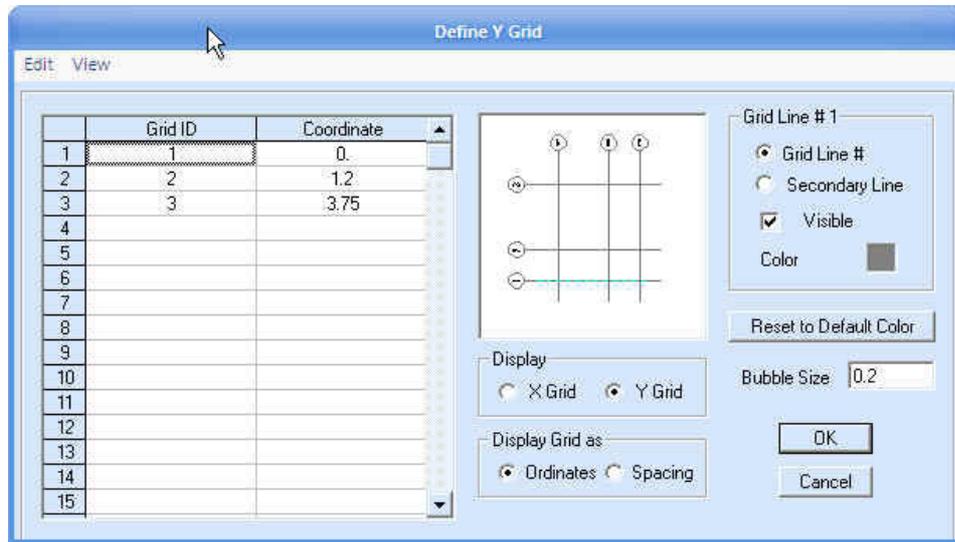


รูปที่ 2

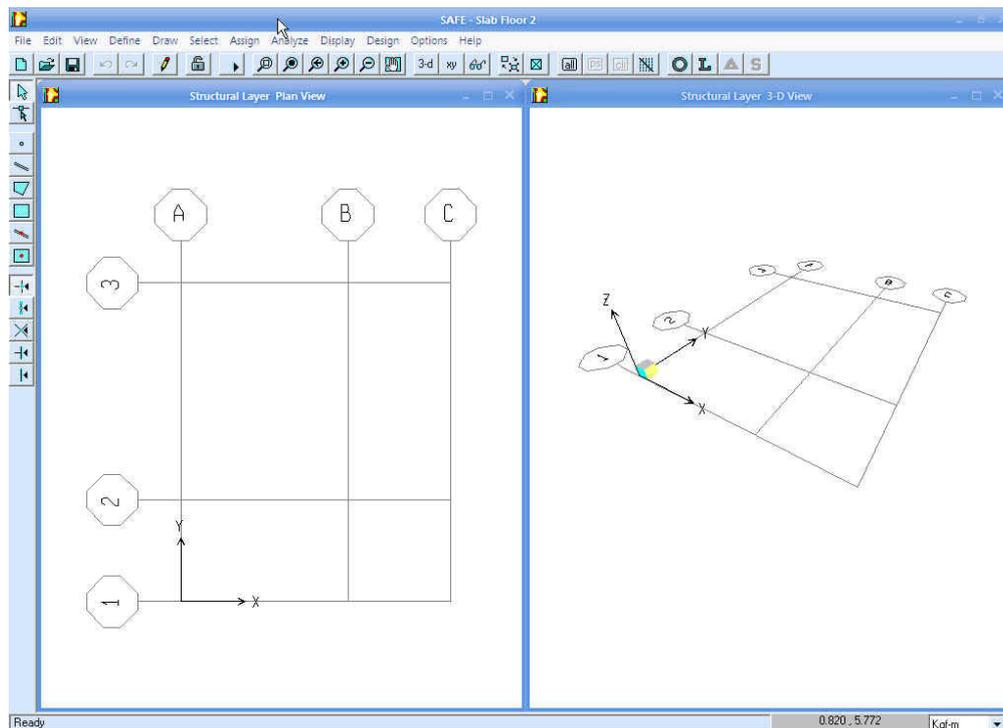
ขั้นตอน 1.3 เข้าไปที่ Edit Grid เพื่อปรับแก้ข้อมูลตามความต้องการ หน้าจอแสดงรูปที่ 3.1
Define X Grid และรูปที่ 3.2 Define y Grid ในการป้อนข้อมูลให้ใส่ขนาดตามแบบ ในช่อง Coordinate
เมื่อป้อนข้อมูลตามต้องการแล้วคลิก OK หน้าจอแสดงรูปที่ 4 โดย
จะแสดงทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ตามข้อมูลที่ป้อนไว้



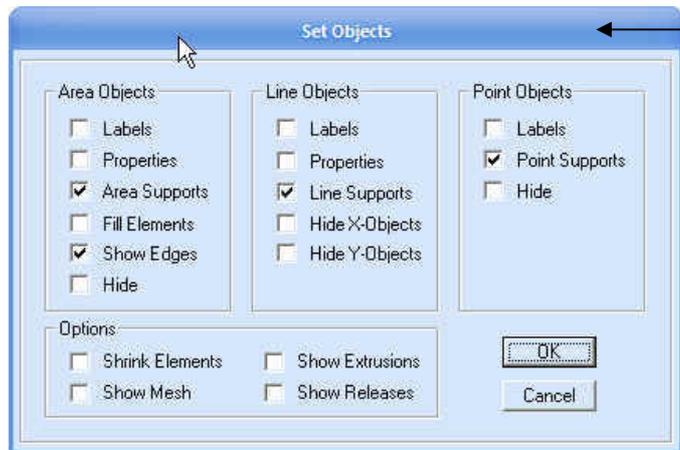
รูปที่ 3.1



รูปที่ 3.2



รูปที่ 4



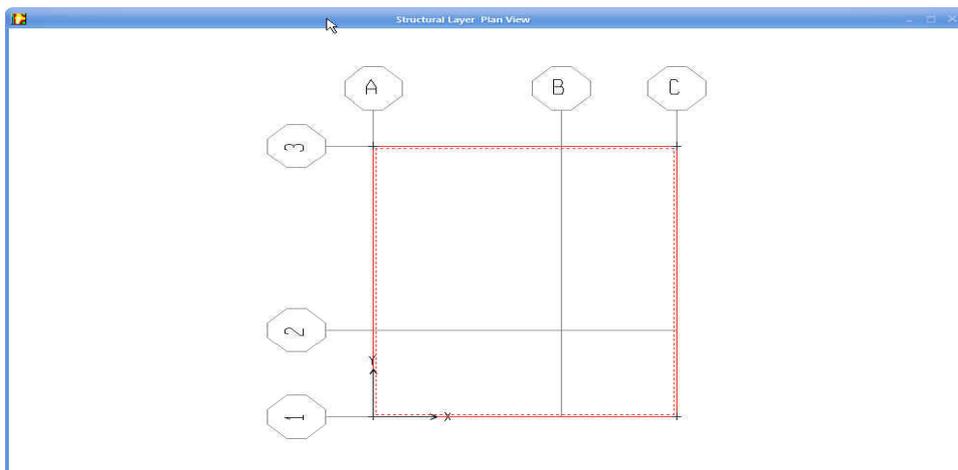
← Set Objects เป็นการกำหนดค่าต่างๆ เพื่อการแสดงผลหน้าจอ

ขั้นตอน 1.4 สร้างรูปโดยใช้ Mouse เลือก Tool Bar ดังนี้ (Draw)

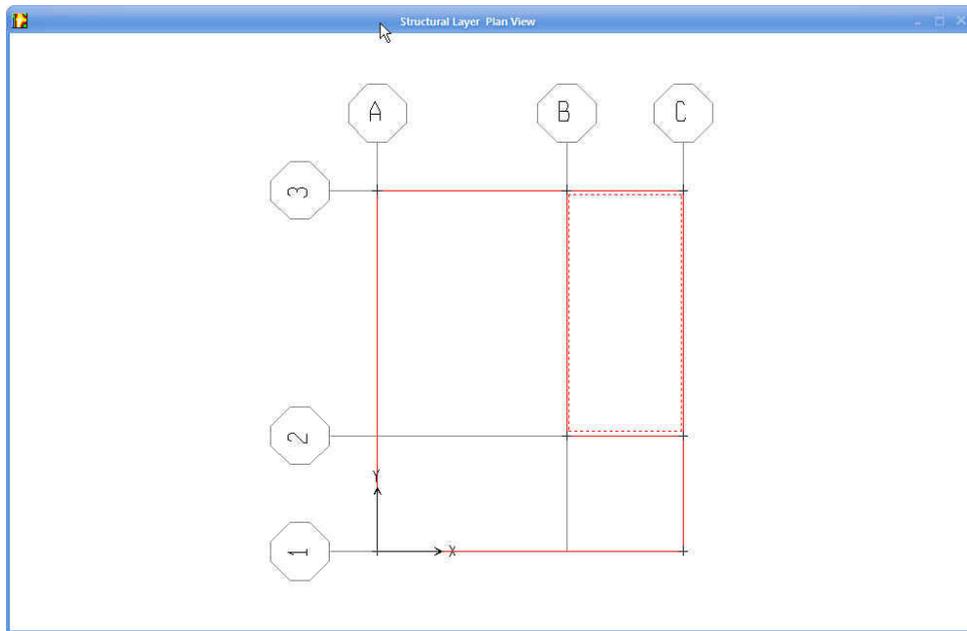
- Draw Point Object
- Draw Line Object
- Draw Quadrilateral Area Object
- Draw Rectangular Area Object
- Quick Draw Line Object
- Quick Draw Rectangular Object

ในการเขียนรูปให้เขียนตามแบบ เช่น ตำแหน่งของช่องเปิด หรือเป็นคาน เสาดังรูปที่ 5 การสร้างพื้น โดยใช้เครื่องมือ

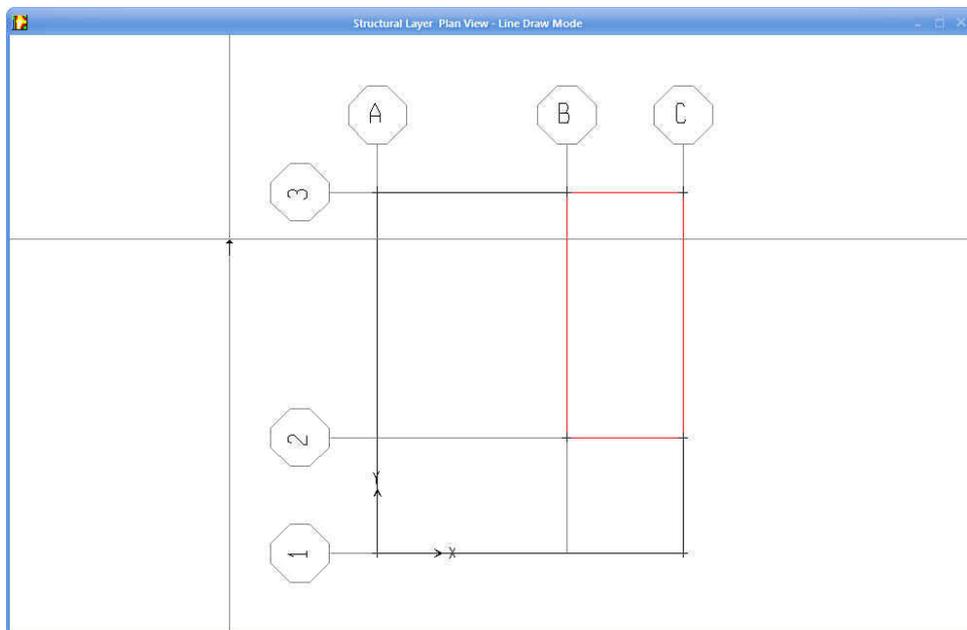
- รูปที่ 5.1 การสร้างช่องเปิด
- รูปที่ 5.2 การสร้างคาน



รูปที่ 5



รูปที่ 5.1



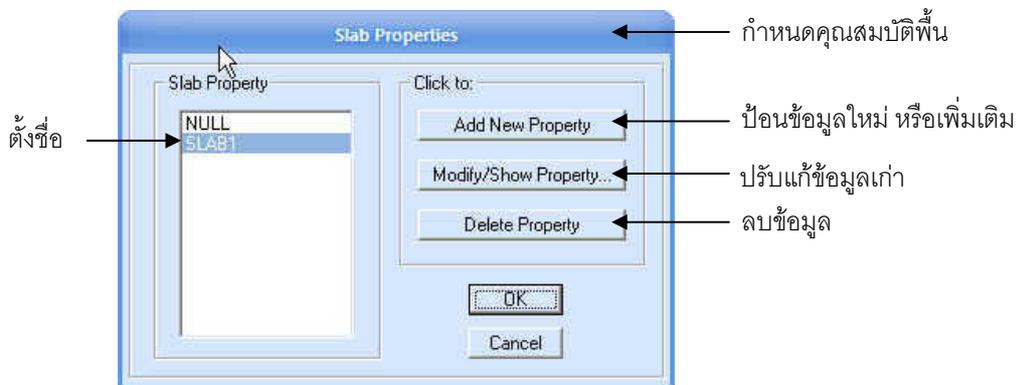
รูปที่ 5.2

2. กำหนดคุณสมบัติของวัสดุ (Define)

เป็นส่วนที่กำหนดประเภท และคุณสมบัติของพื้น ซึ่งใน Define จะประกอบด้วย

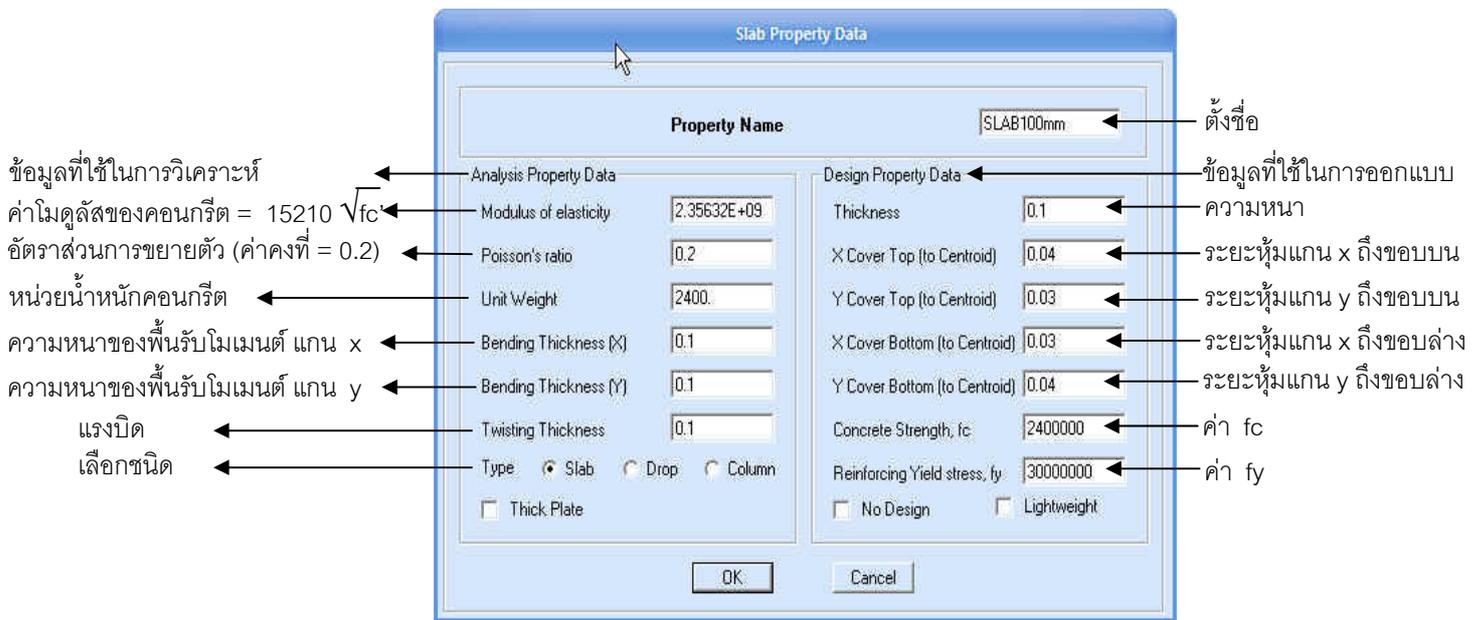
- Slab Properties กำหนดคุณสมบัติพื้น
- Beam Properties กำหนดคุณสมบัติคาน
- Column Support จุดรองรับที่มีคุณสมบัติเป็นเสา
- Wall Support จุดรองรับที่มีคุณสมบัติเป็นผนัง
- Soil Support จุดรองรับที่มีคุณสมบัติตามข้อมูลดิน
- Static Load Case การกำหนดชนิดของน้ำหนักที่กระทำ
- Load Combination การรวมชนิดของ Load Case ตามมาตรฐานการออกแบบ

ขั้นตอน 2.1 Define > Slab Properties กำหนดคุณสมบัติของพื้น ดังรูปที่ 6 แสดงการเข้าสู่การกำหนดข้อมูล เมื่อต้องการป้อนข้อมูลใหม่ หรือเพิ่มเติม ให้เข้าไปที่ Add New Property หรือถ้าจะปรับแก้ ข้อมูลเดิมก็เข้าไปที่ Modify / Show Property หรือถ้าต้องการลบข้อมูลก็เข้าไปที่ Delete Property



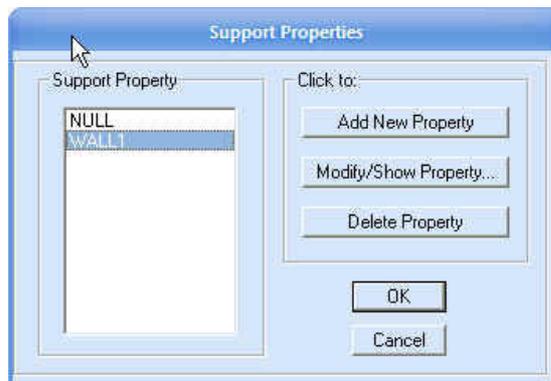
รูปที่ 6

-สำหรับการป้อนข้อมูลใหม่ Add New Property หน้าจอแสดงดังรูปที่ 6.1 Slab PropertyData โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ Analysis Property Data และส่วนที่ใช้ในการออกแบบ Design Property Data

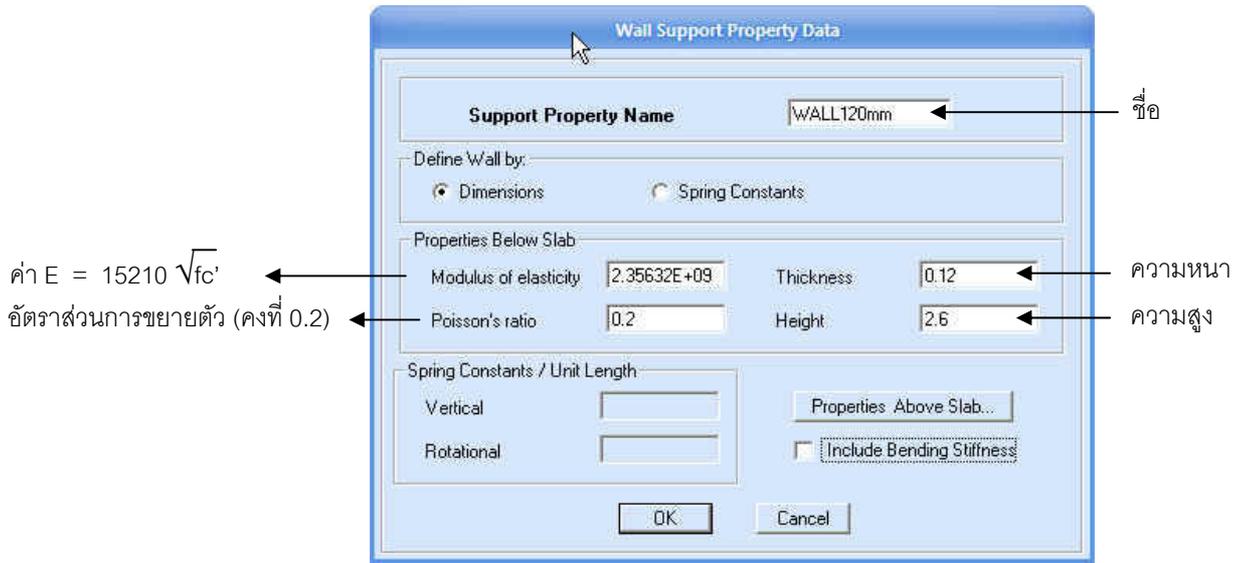


รูปที่ 6.1

ขั้นตอน 2.2 Define > Wall Support กำหนดคุณสมบัติ Support ดังรูปที่ 7 เมื่อเข้าไปที่ Add New Property เพื่อทำการเพิ่มข้อมูล หน้าจอแสดงดังรูปที่ 7.1 Wall Support Property Data



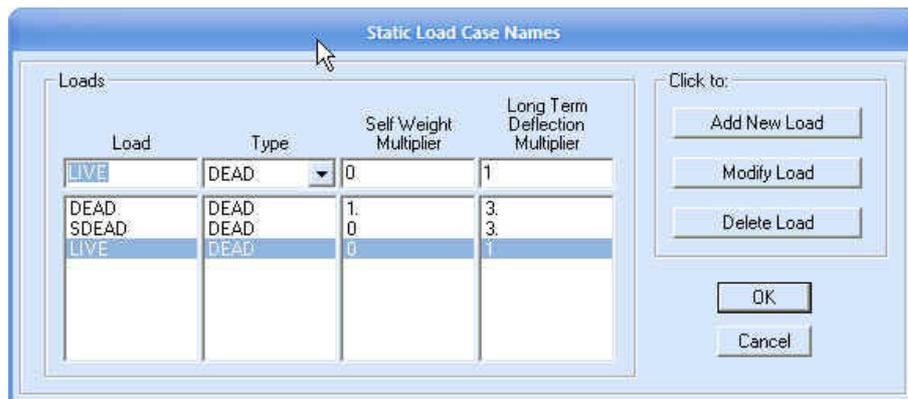
รูปที่ 7



รูปที่ 7.1

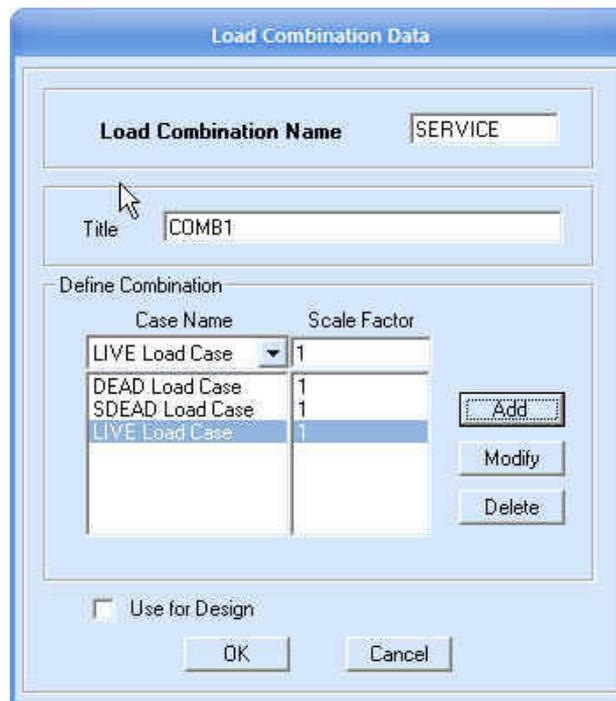
ขั้นตอน 2.3 Define > Static Load Case กำหนดชนิดของ Load ดังรูปที่ 8

- ช่อง Load ให้กำหนดตั้งชื่อ Load ต่างๆ
- ช่อง Type ให้กำหนดชนิดของ Load ที่มากระทำ เช่น Dead Load หรือ Live Load
- Self Weight Multiplier เป็นตัวกำหนดให้ Program คำนวณ โดยสำหรับ Dead Load ให้ใส่ค่า = 1



รูปที่ 8

ขั้นตอน 2.4 Define > Load Combination เป็นการเพิ่ม Load นอกเหนือจาก DD และ LL ซึ่งตามปกติใน Program จะมีค่าที่ใช้ในการ Design คือ Dcon ตามมาตรฐาน ACI เช่น 1.4, 1.7 แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9

ขั้นตอน 2.5 Assign การกำหนดคุณสมบัติแก๊วดู

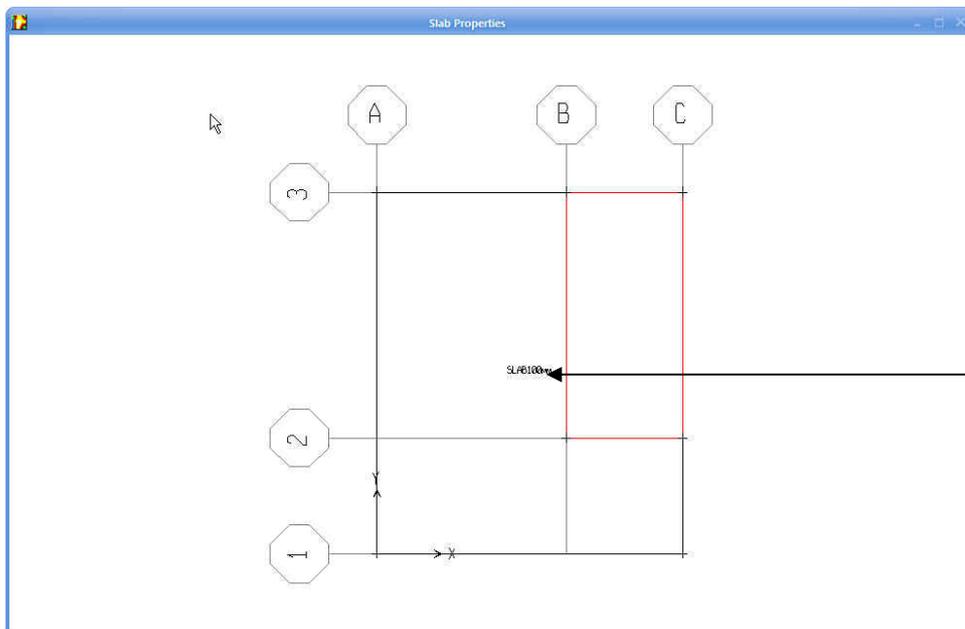
- Slab Properties การกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างที่เป็นพื้น
- Beam Properties การกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างที่เป็นคาน
- Opening Properties การกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างที่เป็นช่องเปิด
- Point Restraints การกำหนดค่าของจุดรองรับ (Support)
- Column Support การกำหนดคุณสมบัติจุดรองรับเป็นเสา
- Wall Support การกำหนดคุณสมบัติจุดรองรับเป็นผนัง
- Soil Support การกำหนดคุณสมบัติจุดรองรับเป็นชั้นดิน (ตามคุณสมบัติดิน)
- Point Load การกำหนดตำแหน่งที่มีน้ำหนักเป็นจุดมากระทำ
- Point Displacement การกำหนดตำแหน่งที่มีการหลุดตัว
- Line Load การกำหนดตำแหน่ง Line Load
- Surface Load การกำหนดตำแหน่ง Surface Load

รูปที่ 10 Assign > Slab Property การกำหนด Slab จาก Model โดยใช้เครื่องมือ

เมื่อกำหนดเสร็จหน้าจอก็จะขึ้นตามที่กำหนด

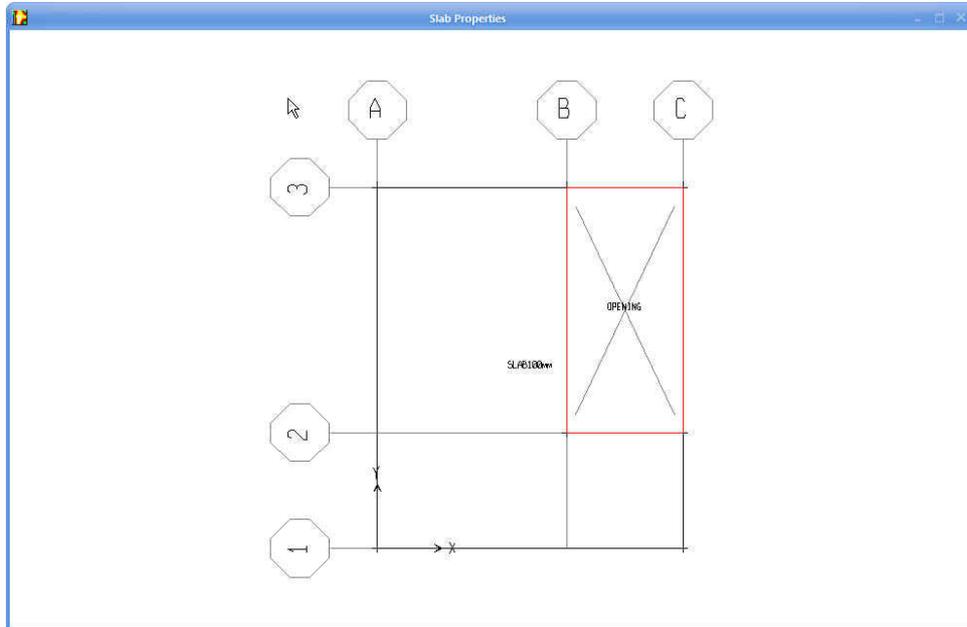
รูปที่ 10.1 Assign > Opening ใช้กำหนดช่องเปิดจาก Model โดยใช้

รูปที่ 10.2 Assign > Wall Support เลือจาก Model ให้เป็น Wall Support



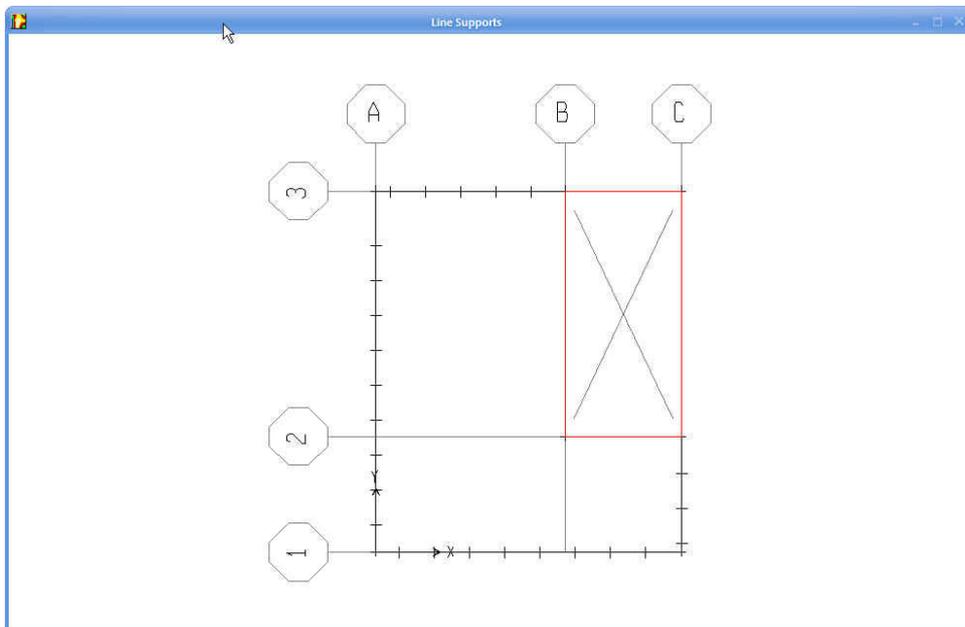
รูปที่ 10

ขั้นตอน 2.6 Assign > Opening เลือกรูปจาก Model ที่สร้างแล้วกำหนดให้เป็น Opening



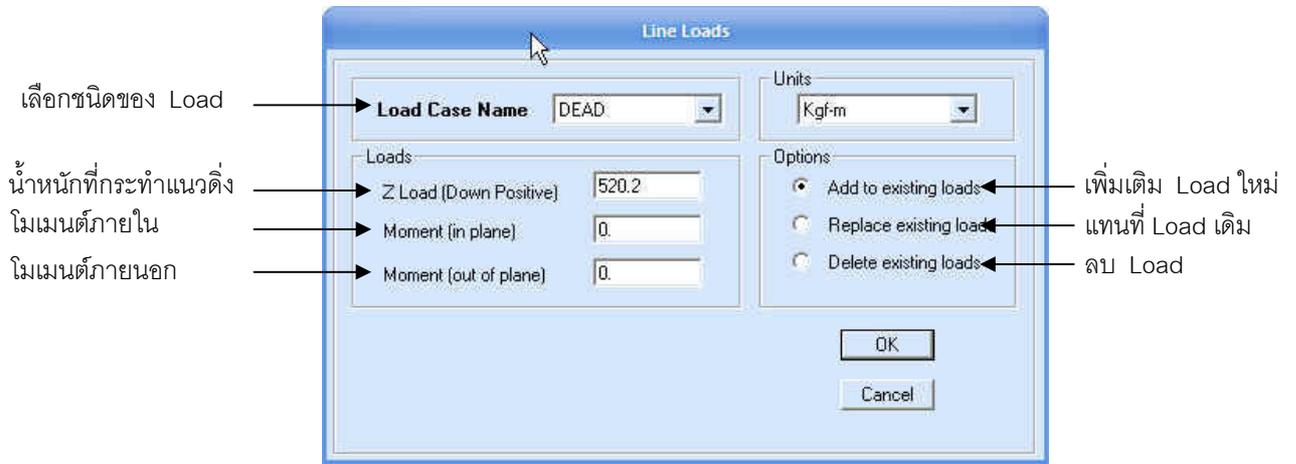
รูปที่ 10.1

ขั้นตอน 2.7 Assign > Wall Support เลือกรูปจาก Model ที่สร้างแล้วกำหนดให้เป็น Wall Support

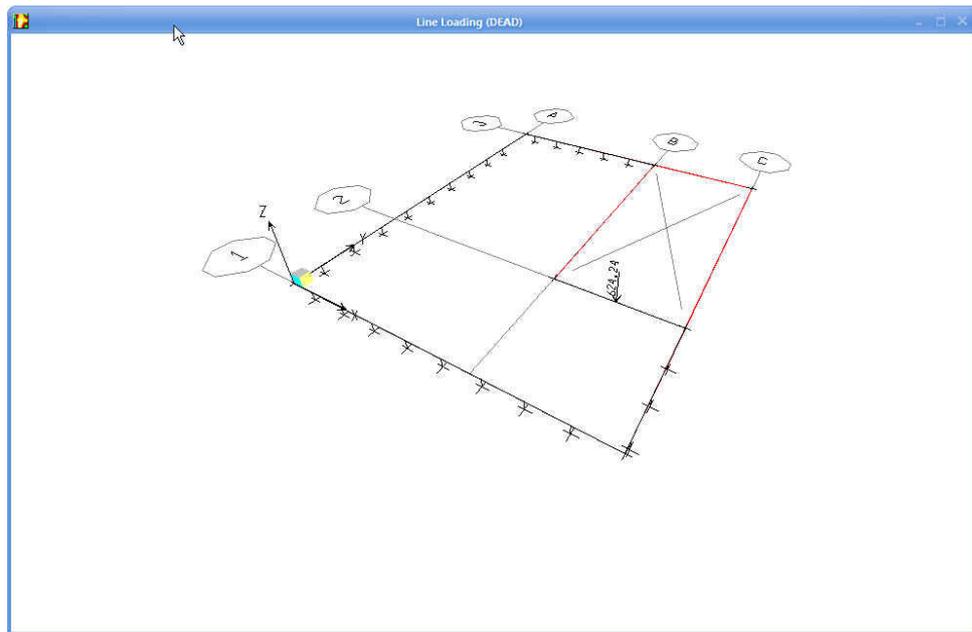


รูปที่ 10.2

ขั้นตอน 2.8 Assign > Line Load กำหนด Load ลงตามโครงสร้างที่กำหนด



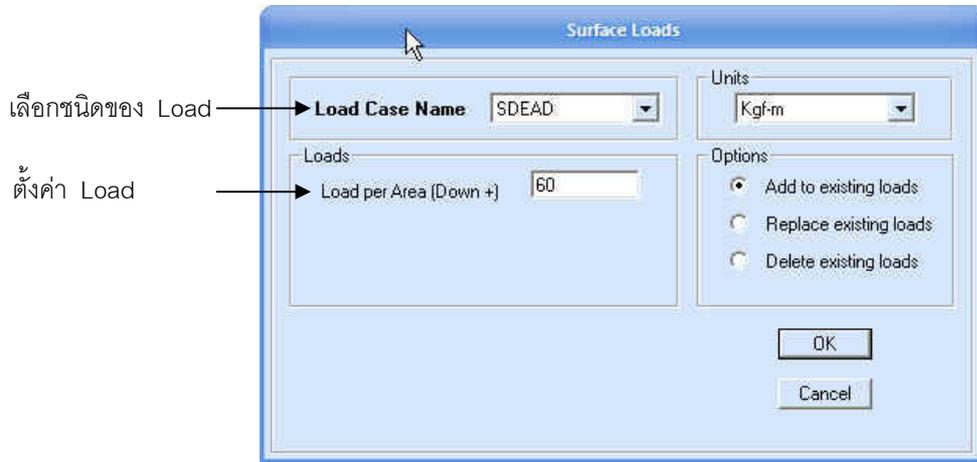
รูปที่ 11 การกำหนดค่า Dead Load ใน Line



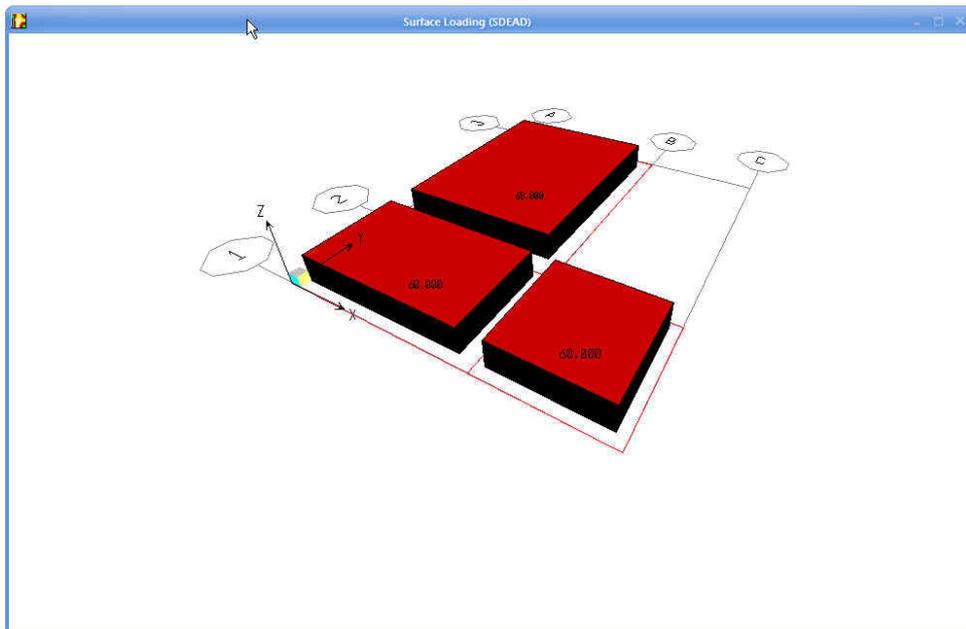
รูปที่ 12 การแสดงผลของ Dead Load ใน Line

เมื่อกำหนดคุณสมบัติ แล้ว คลิก OK หน้าจอจะแสดงผลตามที่ได้กำหนด ดังรูปที่ 12

ขั้นตอน 2.9 Assign > Surface Load กำหนด Dead Load ลงตามโครงสร้างที่กำหนด

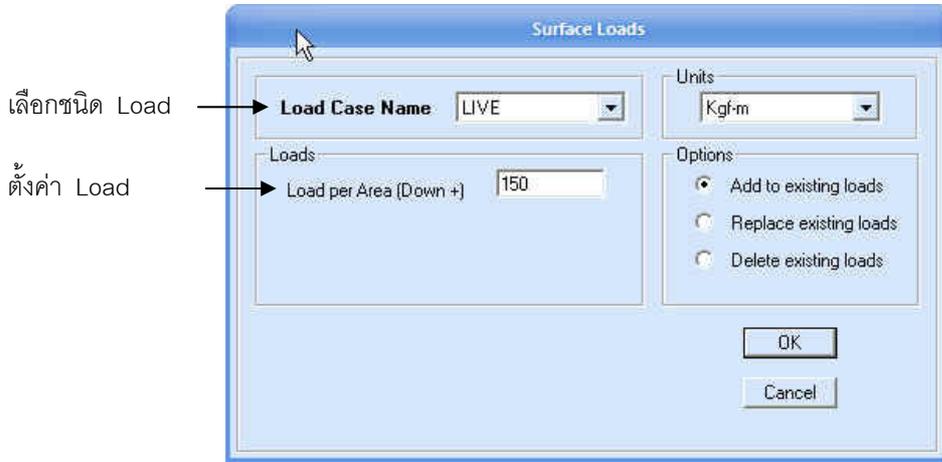


รูปที่ 13 การกำหนดค่า Load ใน Surface



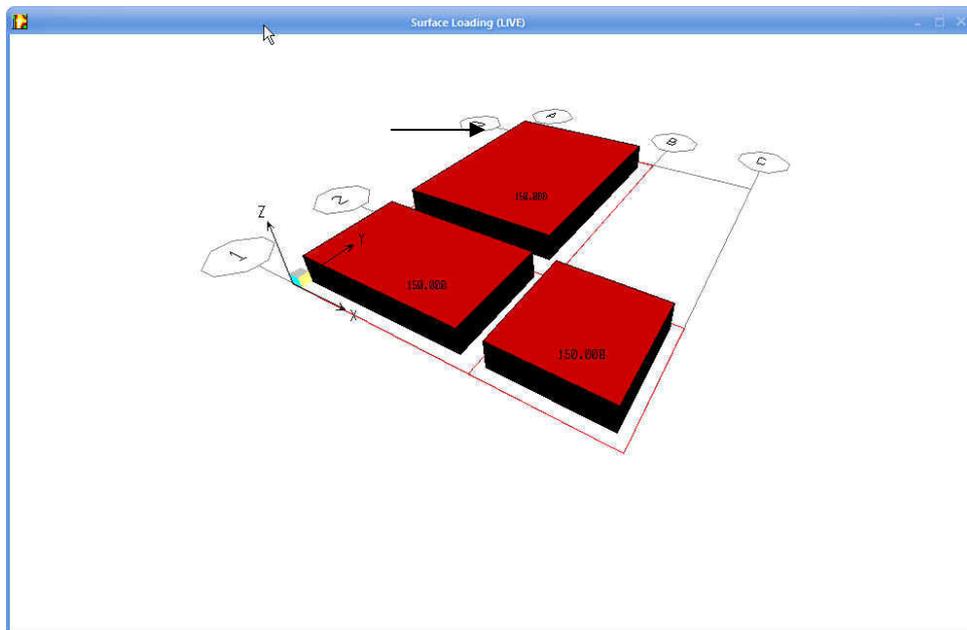
รูปที่ 14 การแสดงผล Load ที่กระทำใน Surface ในรูปแบบ 3 มิติ

ขั้นตอน 2.10 Define > Surface Load กำหนด Line Load ลงตามโครงสร้างที่กำหนด



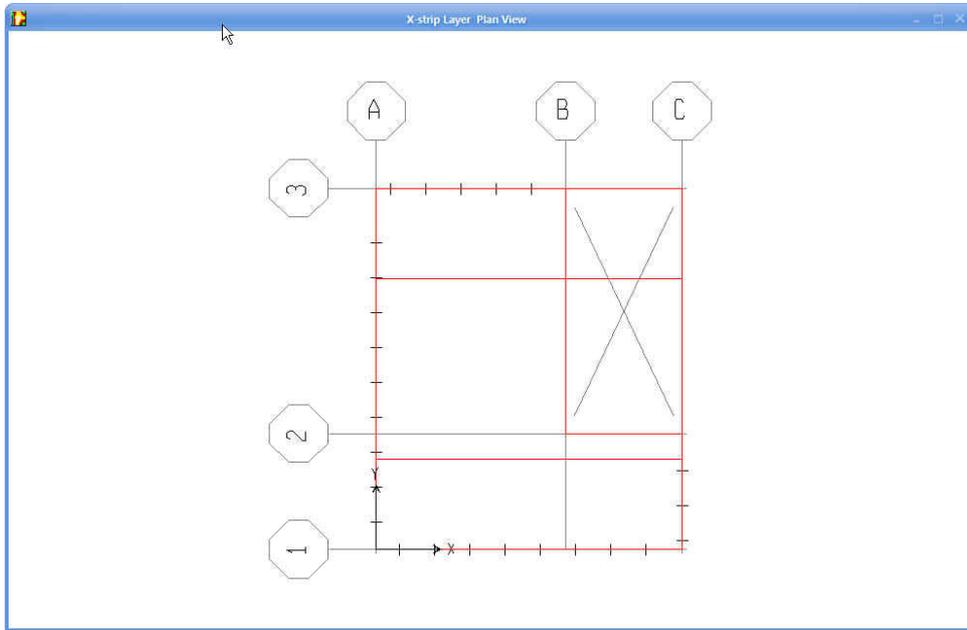
รูปที่ 15 การกำหนดค่า Live Load ใน Surface

ขั้นตอน 2.11 Display > Show Load แสดง Load ที่กระทำกับโครงสร้างในรูป 3 มิติ

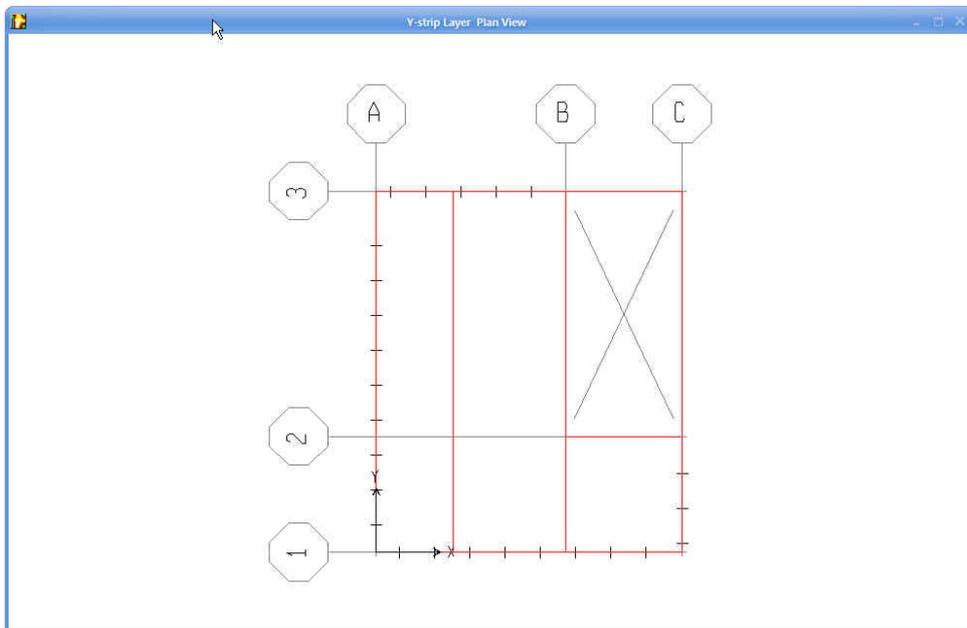


รูปที่ 16 การแสดงผล Live Load ใน Surface

ขั้นตอน 2.12 View > X – Strip Layer Plan View กำหนดขนาด Strip ของพื้นในแนวแกน X

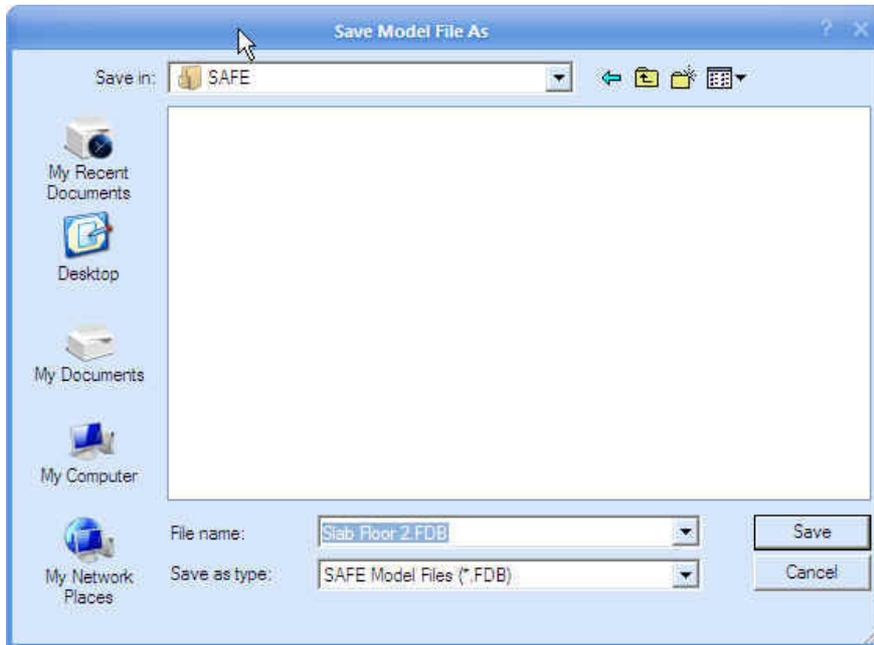


ขั้นตอน 2.13 View > Y – Strip Layer Plan View กำหนดขนาด Strip ของพื้นในแนวแกน Y

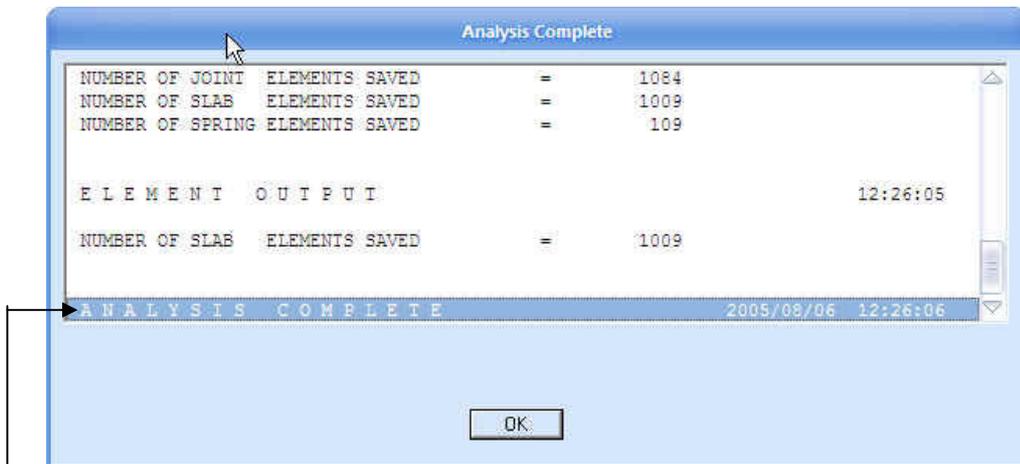


3. การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอน 3.1 File > Save ทำการตั้งชื่อ File และเก็บข้อมูล

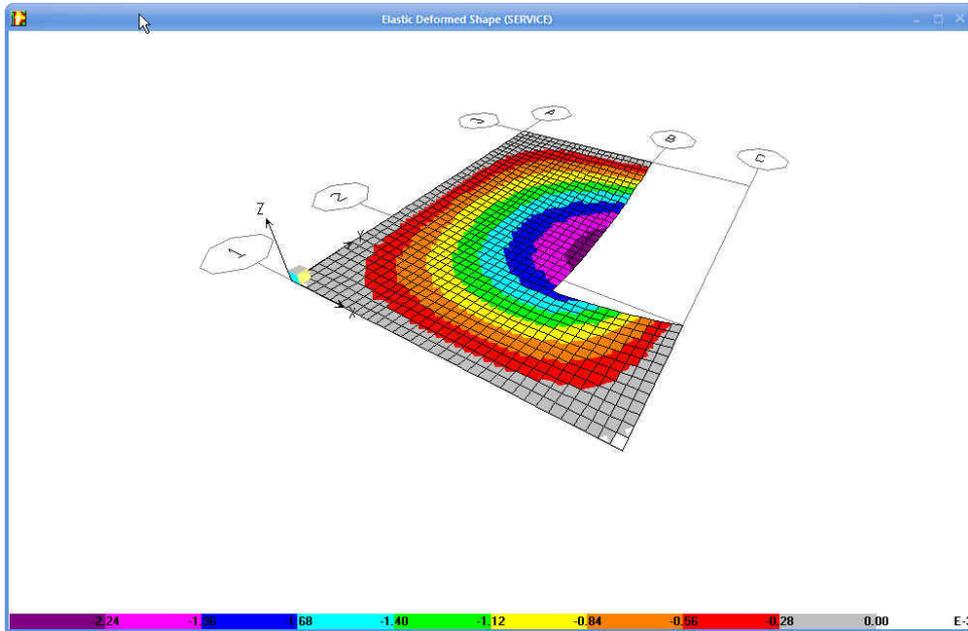


ขั้นตอน 3.2 Analysis > Run Analysis โปรแกรมทำการวิเคราะห์ผลจากองค์ประกอบที่ป้อนเข้าไปทั้งหมด

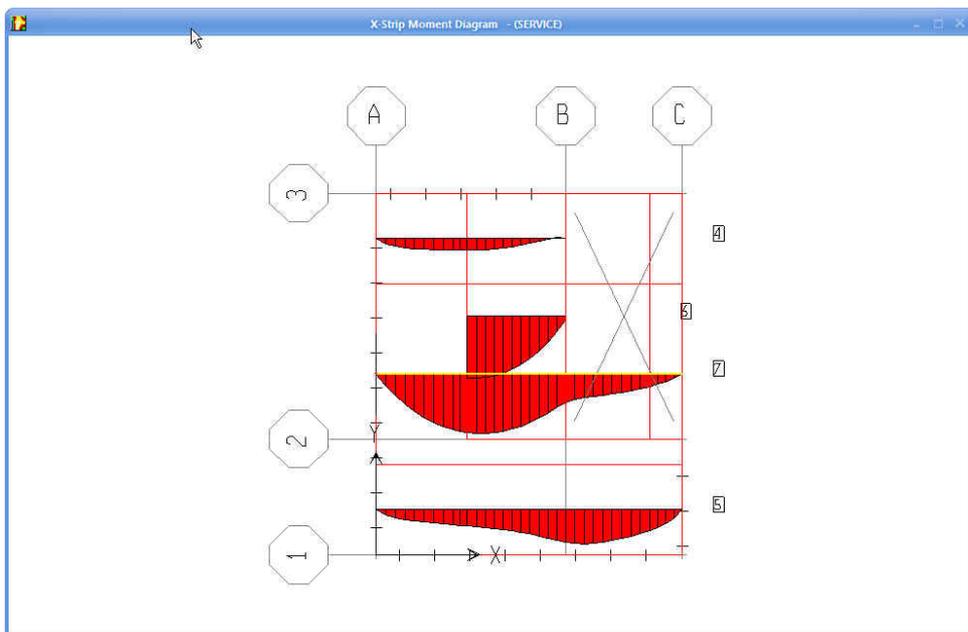


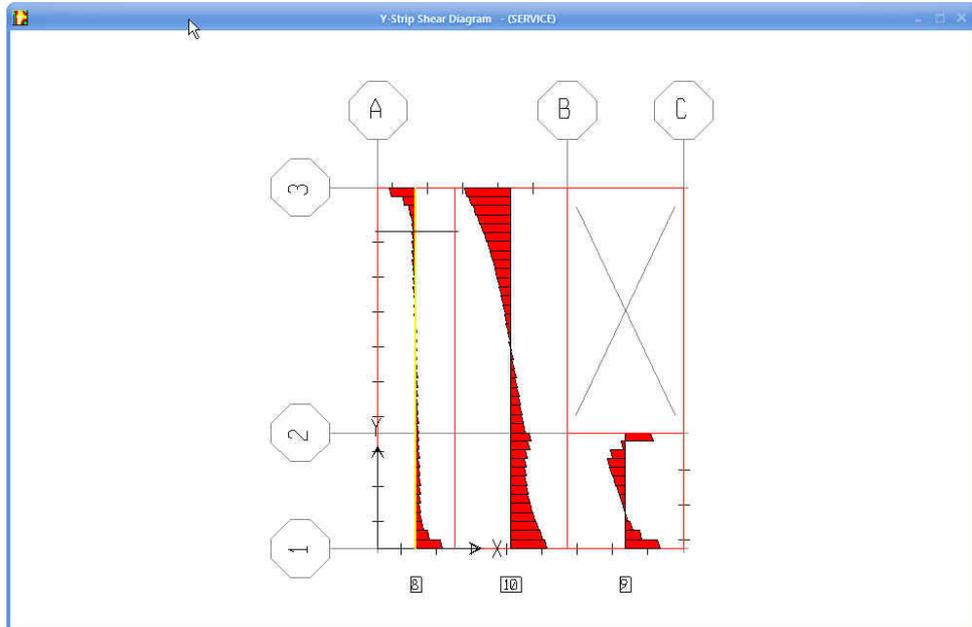
ในกรณีที่น่าจะขึ้นคำว่า ANALYSIS NO COMPLETE แสดงว่าป้อนข้อมูลไม่ครบ

ขั้นตอน 3.3 Display > Show Deformed Shape แสดงผลของการโก่งตัวของโครงสร้างตาม Load Case ต่าง ๆ



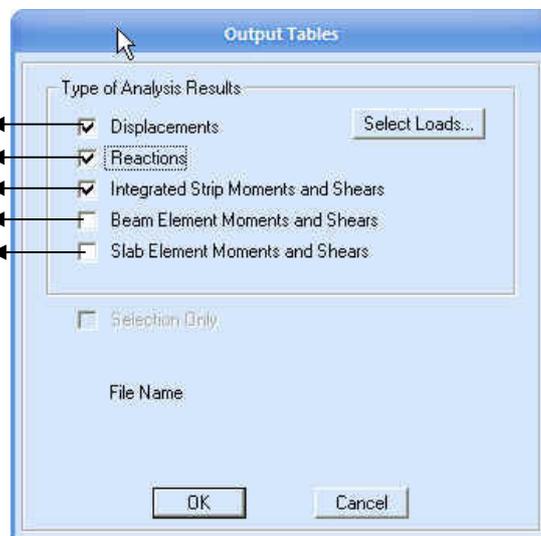
ขั้นตอน 3.4 Display > Show Strip Forces แสดงค่าแรงที่เกิดขึ้นตามพื้นที่ที่เราแบ่ง Strip





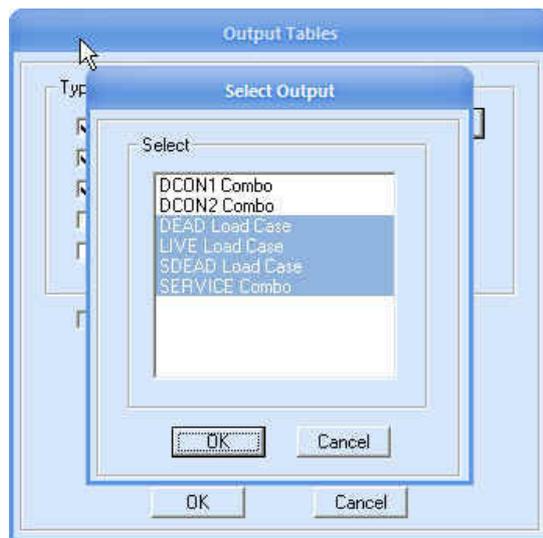
ขั้นตอน 3.5 Display > Show Output Tables แสดงค่าการวิเคราะห์ของแรงที่กระทำกับโครงสร้าง

การทูลดตัว
น้ำหนักที่กระทำตรง Support
ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนใน Strip
ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนใน คาน
ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนใน พื้น



4. การออกแบบ (Design)

ขั้นตอน 4.1 Design > Select Design Combos เลือก Load ที่ต้องการออกแบบ



ขั้นตอน 4.2 Design > Display Slab Design แสดงคุณสมบัติของพื้นที่ออกแบบ

Joint Displacements							
Point_ID	Grid_I	Grid_J	Load	UZ	RX	RY	
1	1	1	DEAD	1.195795E-05	-7.181936E-05	7.112339E-05	Displacements ◀ ▶ ▶▶ ▶▶▶ OK
1	1	1	SDEAD	2.300687E-06	-1.40466E-05	1.398425E-05	
1	1	1	LIVE	5.751718E-06	-3.51165E-05	3.496061E-05	
1	1	1	SERVICE	2.001036E-05	-1.209825E-04	1.200682E-04	
	2	1	DEAD	5.407709E-06	-1.198647E-04	5.654473E-05	
	2	1	SDEAD	1.011754E-06	-2.333317E-05	1.115371E-05	
	2	1	LIVE	2.529384E-06	-5.833292E-05	2.788427E-05	
	2	1	SERVICE	8.948848E-06	-2.015308E-04	9.55827E-05	
	3	1	DEAD	1.168961E-06	-1.890568E-04	3.14818E-05	
	3	1	SDEAD	1.719202E-07	-3.664766E-05	6.276653E-06	
	3	1	LIVE	4.298005E-07	-9.161916E-05	1.569163E-05	