

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 การกำหนดรูปแบบและมิติของอาคารที่ใช้เป็นแบบจำลองโครงสร้าง

ข้อกำหนดและรูปแบบของอาคารที่ใช้ในการจำลองโครงสร้าง

3.1.1 อาคารที่ใช้ในการจำลองโครงสร้างสูง 30 ชั้น แต่ละชั้นสูง 3.5 เมตร ตอม่อเล็ก 2 เมตร โดยวัสดุที่ใช้ในโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีรายละเอียดคือ

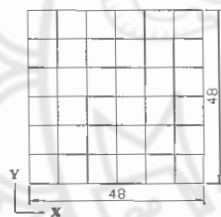
1.1 ขนาดเสาทุกชั้นตั้งแต่ตอม่อถึงชั้นที่ 30 มีขนาดหน้าตัดเสา 1.00 x 1.00 เมตร

1.2 ความหนาแผ่นพื้นทุกชั้นหนา 0.20 เมตร

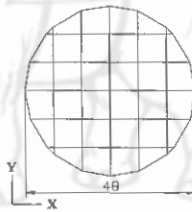
1.3 ขนาดหน้าตัดคาน 0.30 x 0.50 เมตร

3.1.2 ความกว้างของด้านที่รับแรงทางด้านข้างกำหนดให้มีระยะห่างเท่ากับ 48 เมตร

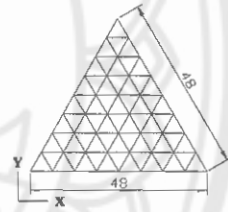
3.1.3 รูปแบบ (shape) ของตัว โครงสร้างที่นำมาใช้วิเคราะห์คือ



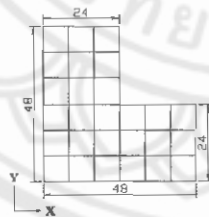
อาคารรูปสี่เหลี่ยม



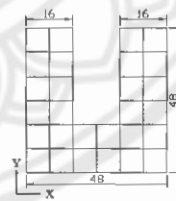
อาคารรูปทรงกระบอก



อาคารรูปสามเหลี่ยม



อาคารรูปตัวแอล



อาคารรูปตัวยู

รูปที่ 3.1 ลักษณะรูปทรงอาคารที่ใช้ในการทดสอบ

3.1.4 อาคารที่ใช้มีลักษณะเป็นอาคารสำนักงาน ดังนั้นน้ำหนักบรรทุกจรที่ใช้ในแบบจำลองโครงสร้างจึงใช้ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) เท่ากับ 300 กก./ตารางเมตร และใช้อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกจรบนพื้นที่แต่ละชั้นตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527)

ตารางที่ 3.1 อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกจรบนพื้นที่แต่ละชั้น

การรับน้ำหนักของเพิ่มขึ้น	อัตราการลดหน่วยน้ำหนักบรรทุกจรบนพื้นที่แต่ละชั้นเป็นร้อยละ
(1) หลังคาหรือคานฟ้า	0
(2) ชั้นที่หนึ่งถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	0
(3) ชั้นที่สองถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	0
(4) ชั้นที่สามถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	10
(5) ชั้นที่สี่ถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	20
(6) ชั้นที่ห้าถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	30
(7) ชั้นที่หกถัดจากหลังคาหรือคานฟ้า	40
(8) ชั้นที่เจ็ดถัดจากหลังคาหรือคานฟ้าและชั้นต่อไป	50

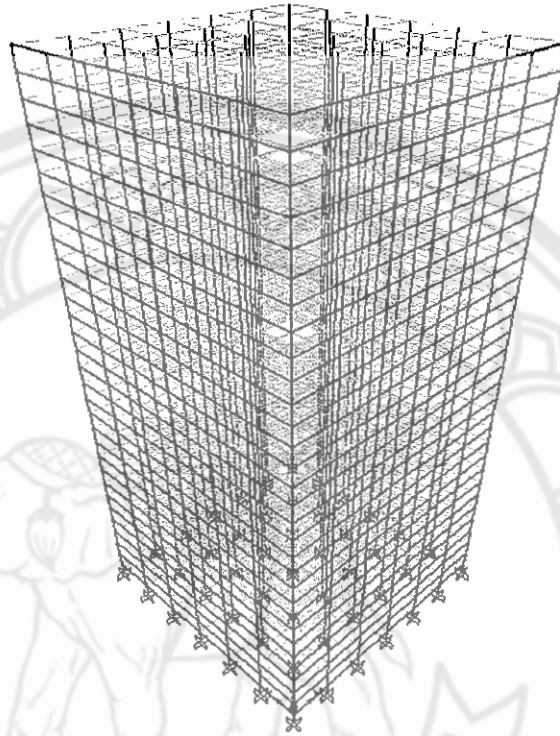
ซึ่งจะทำให้ได้หน่วยน้ำหนักบรรทุกจรของแต่ละชั้นดังนี้

ตารางที่ 3.2 น้ำหนักบรรทุกจรของแต่ละชั้น

ชั้นที่	น้ำหนักบรรทุกจรบนพื้นที่แต่ละชั้น (กก. / ตารางเมตร)
หลังคาหรือคานฟ้า	100
30	300
29	300
28	270
27	240
26	210
24	180
23	150
”	”
”	”
”	”
2	150
1	150

3.1.5 การ Input ข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองโครงสร้าง โดยใช้โปรแกรม Sap 2000 V.9

3.1.5.1 แบบจำลองโครงสร้างตึกรูปสี่เหลี่ยม



รูปที่ 3.2 แบบจำลองอาคารรูปสี่เหลี่ยม

ข้อมูลและรายละเอียดของโครงสร้าง

- ความกว้างระหว่างช่วงเสาชั้นต้น 8 เมตร มี 6 ช่วง
- ความกว้างระหว่างช่วงเสาด้านยาว 8 เมตร มี 6 ช่วง
- ความสูงระหว่างชั้น 3.5 เมตร ส่วนความสูงของตอม่อ 2 เมตร โดยมีขนาดหน้าตัดเสาชั้นตอม่อถึงชั้นที่ 30 มีขนาดหน้าตัดเสา 1.00 x 1.00 เมตร
- ความหนาของพื้นทุกชั้น 0.20 เมตร
- องค์อาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งอาคาร
- หน่วยน้ำหนักบรรทุกทุกจรใช้ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527)
- ขนาดหน้าตัดคาน 0.30 x 0.50 เมตร

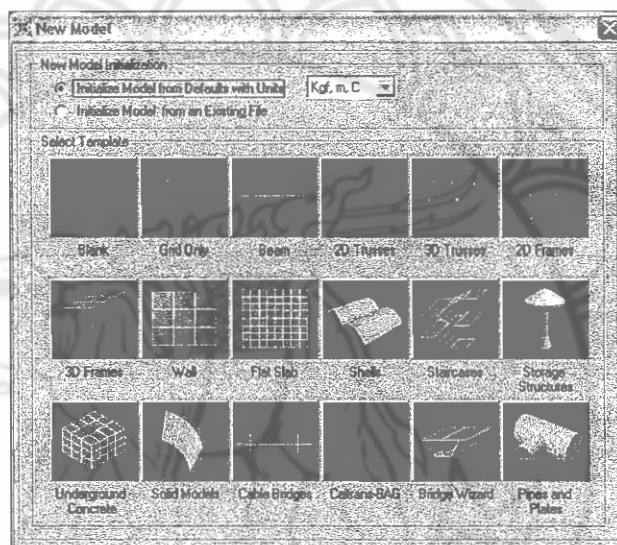
3.2 การดำเนินการสร้างแบบจำลองโครงสร้างโดยใช้โปรแกรม Sap 2000

3.2.1 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปสี่เหลี่ยม

การอินพุต(Input) ข้อมูล

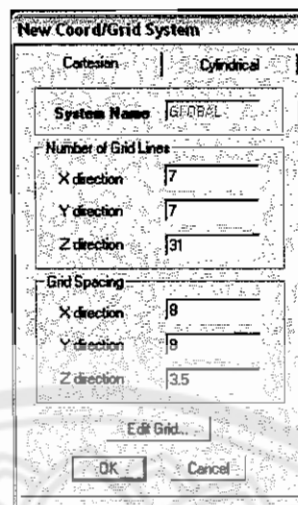
- 1) เปิดโปรแกรม Sap 2000
- 2) สร้าง Model ใหม่โดยใช้คำสั่ง

File ► New Model จะได้หน้าต่างดังรูปที่ 3.3 ให้เลือก Grid Only เพื่อใช้สำหรับสร้างแบบจำลองโครงสร้าง



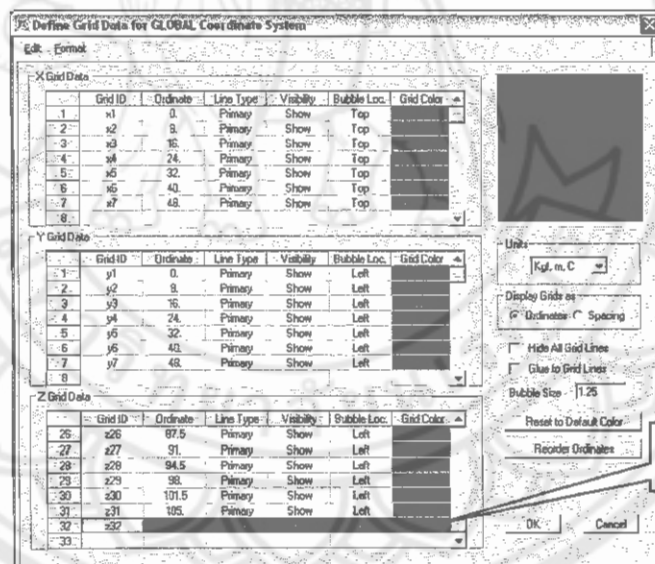
รูปที่ 3.3 New Model

โดยกำหนดจำนวนของเส้น Grid Line ในระนาบต่างๆ และระยะห่างระหว่าง Grid Line ดังรูปที่ 3.4



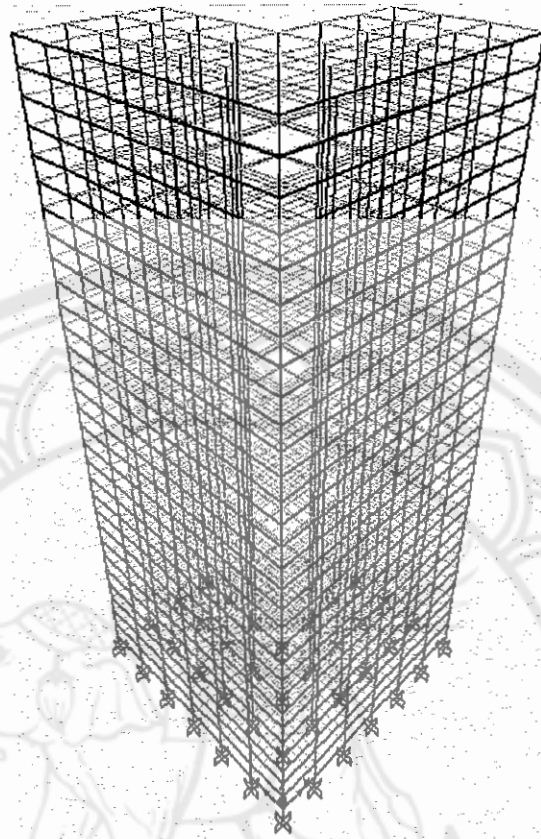
รูปที่ 3.4 New Coord / Grid System

3) ทำการแก้ไข โดยใช้คำสั่ง Edit Grid เพื่อทำการแก้ไขเพิ่ม Grid Line ในส่วนของตอม่อที่มีความสูง 2 เมตร ดังรูปที่ 3.3 โดยทำการแทรกตำแหน่ง Grid Line ของแกน Z ลงไปในหน้าต่าง Edit Grid ดังรูปที่ 3.3



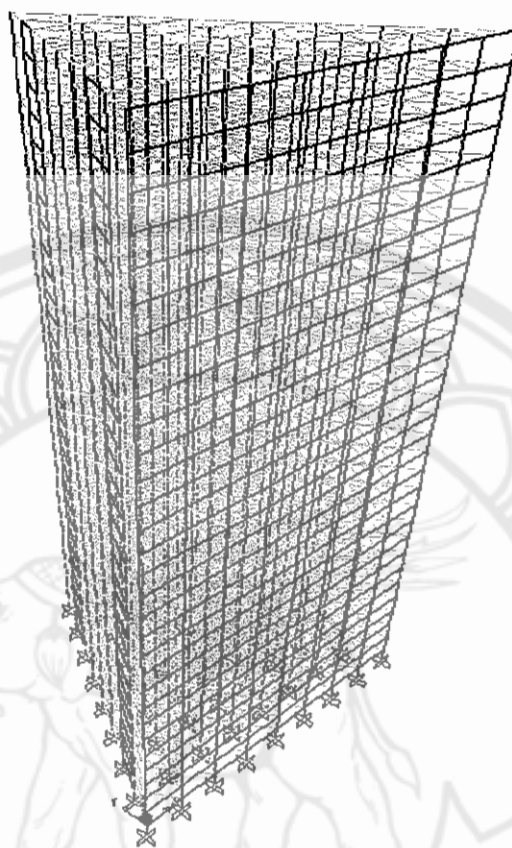
รูปที่ 3.5 Define Grid Data for GLOBAL Coordinate System

3.2.2 แบบจำลองโครงสร้างรูปตัวแอล (L)



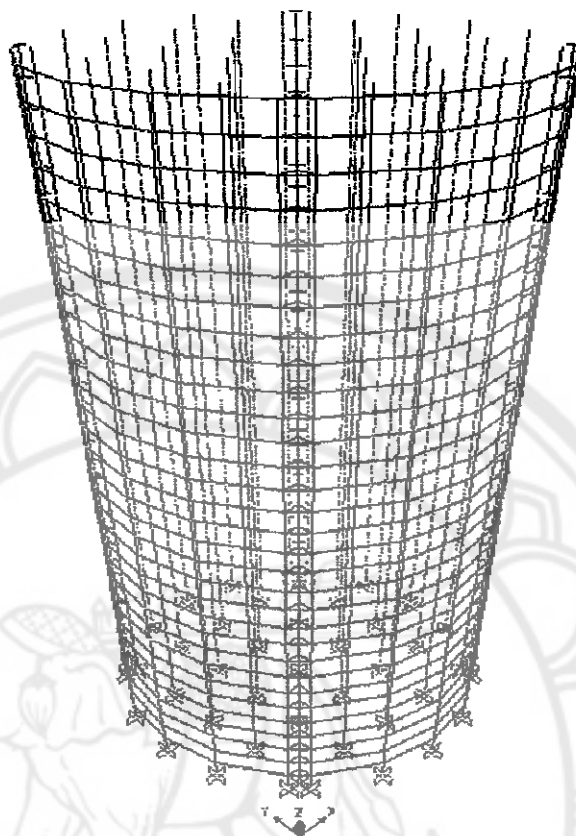
รูปที่ 3.6 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปตัวแอล

3.2.3 แบบจำลองโครงสร้างรูปสามเหลี่ยม



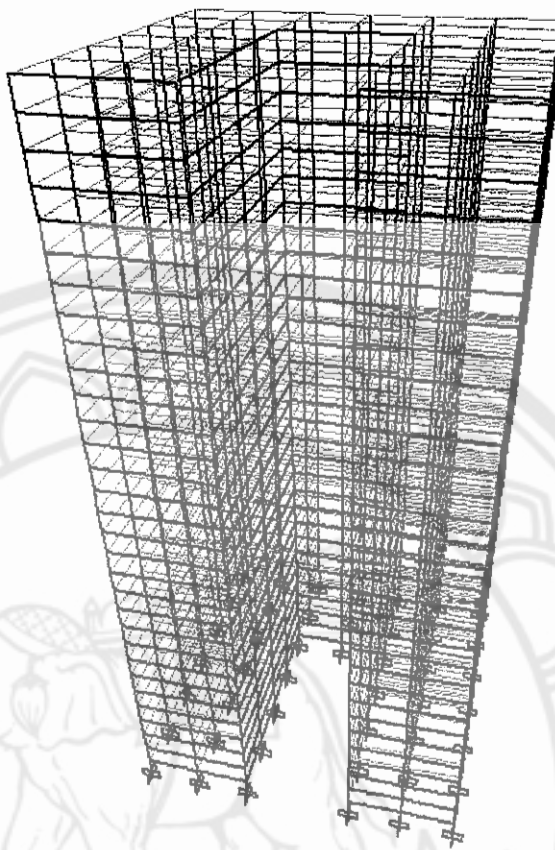
รูปที่ 3.7 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปสามเหลี่ยม

3.2.4 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปทรงกระบอก



รูปที่ 3.8 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปวงกลม

3.2.5 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปตัวยู



รูปที่ 3.9 แบบจำลองโครงสร้างอาคารรูปตัวยู

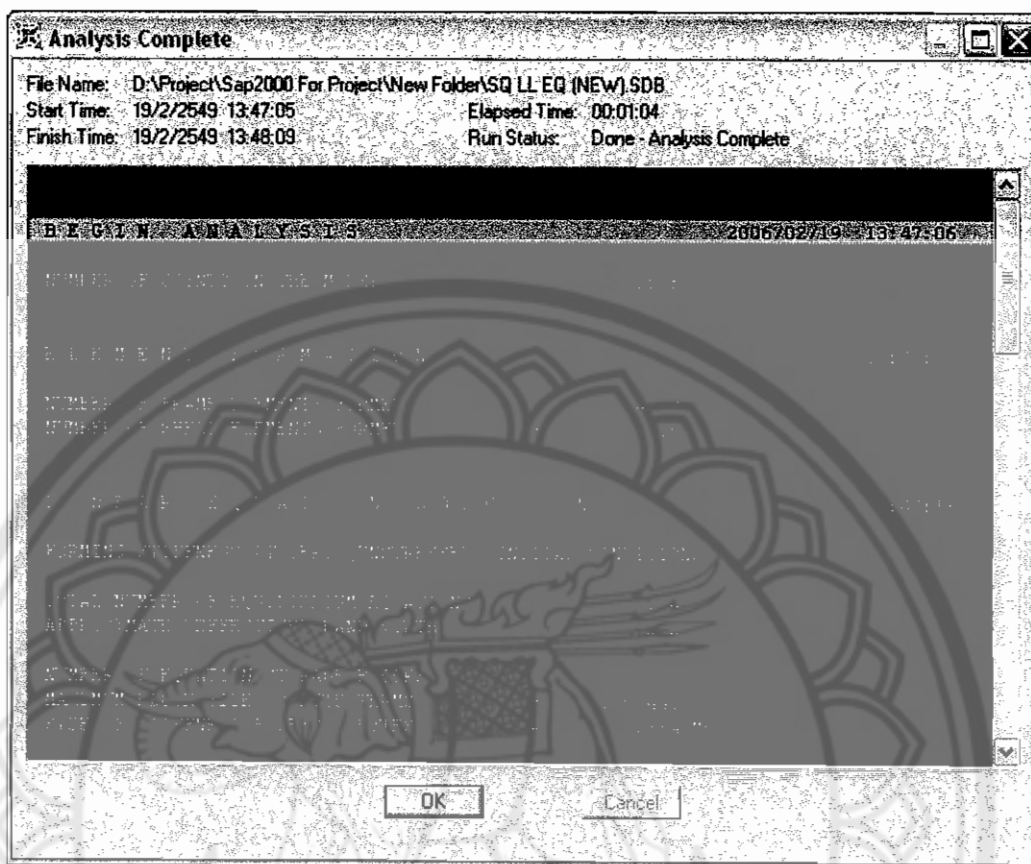
3.3 การคำนวณแรงกระทำด้านข้างที่เกิดจากแรงแผ่นดินไหว

3.3.1 แรงกระทำที่เกิดจากแผ่นดินไหวของอาคารรูปสี่เหลี่ยม

Load Name	Type	Set Weight Multiplier	Auto Lateral Load
EARTHQUAKE	QUAKE	1	UBC 94
DEAD	DEAD	1	UBC 94
LIVELOAD	LIVE	1	UBC 94
EARTHQUAKE	QUAKE	1	UBC 94
WINDLOAD	WIND	1	NBCC 95

รูปที่ 3.10 การกำหนดแรงกระทำทางด้านข้างชนิดแรงแผ่นดินไหวที่กระทำต่อโครงสร้างอาคาร

รูปที่ 3.11 รายละเอียดแรงกระทำทางด้านข้างชนิดแรงแผ่นดินไหวที่กระทำต่อโครงสร้างอาคาร



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารโดยใช้โปรแกรม SAP2000