ตัวอย่างการสร้างโมเดล อาคารสูงที่มีผนังเฉือน โดยใช้ ETABS



ในตัวอย่างนี้จะสาธิตการสร้างโมเดลอาการสูง **20** ชั้นเป็นระบบพื้นไร้กาน มีผนังเฉือนด้านข้าง และปล่องลิฟท์เป็นระบบรับแรงด้านข้าง อาการประกอบด้วยหลายช่วงชั้นซึ่งมีแปลนต่างกัน ในช่วงชั้นล่างสุด แปลนอาการมีลักษณะโค้งและมีช่องเปิดในพื้น







- เริ่มต้นโมเดลใหม่ ใช้หน่วย Kgf-m เลือกเมนู File > New Model... กดปุ่ม No
- เนื่องจากอาการมี 3 ช่วงชั้นซึ่งมีแปลนที่ต่างกันแบบลดหลั่น ดังนั้นในโมเดลนี้เราจะใช้ ระบบกริด 3 ระบบ โดยเริ่มจากระบบหลักก่อน กำหนดกริดและความสูงชั้นดังในรูป

 Uniform Grid Spacing Number Lines in X Direction Number Lines in X Direction Spacing in X Direction Spacing in X Direction Spacing in Y Direction Custom Grid Spacing Custom Grid Spacing Grid Labels Add Structural Objects Image: Steel Deck Staggered Turuss Flat Slab OK Cancel	Grid Dimensions (Plan)	Story Dime	ensions	
Number Lines in X Direction 10 Number of Stories 1 Number Lines in Y Direction 4 Typical Story Height 3 Spacing in X Direction 6 Bottom Story Height 3 Spacing in Y Direction 6 Custom Story Data Edit Story Data Custom Grid Spacing Units Image: Custom Story Data Edit Story Data Add Structural Objects Edit Grid Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab Steel Deck Staggered Truss Flat Slab Cancel OK Cancel	Uniform Grid Spacing	Simple	ole Story Data	
Number Lines in Y Direction 4 Typical Story Height 3. Spacing in X Direction 6. Bottom Story Height 3. Spacing in Y Direction 6. Custom Story Data Edit Story Data Custom Grid Spacing Units Kgf-m Image: Custom Story Data Add Structural Objects Edit Grid Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data Steel Deck Staggered Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab Grid Only OK Cancel OK Cancel Image: Custom Story Data	Number Lines in X Direction 10	Nur	nber of Stories	1
Spacing in X Direction 6. Bottom Story Height 3. Spacing in Y Direction 6. Custom Story Data Edit Story Data Custom Grid Spacing Units Kgf-m Image: Custom Story Data Grid Labels Edit Grid Kgf-m Image: Custom Story Data Add Structural Objects Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data Image:	Number Lines in Y Direction	Турі	ical Story Height	3.
Spacing in Y Direction 6. Custom Story Data Edit Story Data Custom Grid Spacing Units Units Kgf-m Add Structural Objects Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data Steel Deck Staggered Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab Grid Only OK Cancel Image: Custom Story Data Image: Custom Story Data <td>Spacing in X Direction 6.</td> <td>Bott</td> <td>om Story Height</td> <td>3.</td>	Spacing in X Direction 6.	Bott	om Story Height	3.
Custom Grid Spacing Units Grid Labels Edit Grid Add Structural Objects Image: Custom Grid Structural Objects Image: Custom Grid Structural Objects Image: Custom Grid Structural Objects Steel Deck Staggered Truss Flat Slab Image: OK Cancel	Spacing in Y Direction 6.	C Cus	e Cente. tom Story Data	Edit Story Data
Grid Labels Edit Grid Kgfm Add Structural Objects Image: Construction of the state o	C Custom Grid Spacing		CLU	8
Add Structural Objects Image: Construction of the second structural objects Image: Construction of the second structural objects Image: Constructural objects	Grid Labels Edit G	id	Kgf-m	+
Image: Steel Deck Staggered Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab Grid Only OK Cancel	Add Structural Objects			
Truss Perimeter Beams Ribbed Slab		lab Flat Slab with V	Vaffle Slab Two Way	Grid Only
OK Cancel	Truss	Perimeter Beams	Ribbed S	lab
		OK Cano	al	
	• • •	9 9	6 H	9





 สั่งเมนู Edit > Edit Grid Data > Edit Grid... หน้าต่างระบบพิกัดจะแสดงขึ้นมา มี รายการ GLOBAL คือระบบกริดที่เราตั้งค่าไว้แล้ว เราสามารถสร้างระบบกริดใหม่เพิ่มขึ้น ได้โดยกดปุ่ม Add New System

Coordinate System Definition	Coordinate Systems
Coord System Rect1	Systems Click to: Add New System
Cartesian C Cylindrical	Modify/Show System
Number of Grid Lines	Delete System
× direction 4	
Y Direction 4	DK Cancel
Grid Spacing	
× Direction 6	
Y Direction 6	ดั้งชื่อระบบว่า Rect1 เลือกแบบ Cartesian ใส่จำนวน
Grid Labels Edit Grid	และระยะกริดแล้วกดปุ่ม Edit Grid
OK Cancel	

- ในหน้าต่าง Define Grid Data ที่แสดงขึ้นมา คลิกปุ่ม Locate System Origin... ที่มุมขวา ล่างของหน้าต่าง แล้วใส่ก่าจุดกำเนิดระบบกริด ดังในรูป
- คลิก OK ปีดหน้าต่าง จนถึงหน้าต่าง Coordinate Systems จะมีรายการ Rect1 แสดงขึ้นมาเพิ่มดังในรูป

🚾 Locate Sy	ystem Origin 🔳 🗖 🔀
- System Ori	gin ser
Global X	36
Global Y	-18
Rotation	(deg) 0
OK	Cancel

Coordinate Systems	
Systems GLOBAL Rect1	Click to: Add New System Add Copy of System Modify/Show System Delete System Convert to General System OK Cancel

ETABS V9.7 : Modeling of High Rise Building





ระบบกริดในหน้าต่าง Plan View จะเป็นดังในรูป

สั่งเมนู Edit > Edit Grid Data > Edit Grid... แล้วกดปุ่ม Add New System เพื่อ สร้างอีกระบบกริด ตั้งชื่อว่า Rad1 เลือกระบบ Cylindrical ใส่จำนวนและระยะห่างกริดดัง ในรูป แล้วกดปุ่ม Edit Grid...

Coordinate System Definition	oftware Cente
Coord System CSYS1	
Cartesian Cylindrical	
Number of Grid Lines	
Along Radius 4	
Along Theta 7	
Grid Spacing	
Along Radius 10	
Along Theta (deg) 10	
Grid Labels Edit Grid	
OK Cancel	

ใส่ค่าในตารางกริดดังในรูปข้างล่าง จากการคำนวณพบว่ารัศมีความโค้งคือ 45 m มีมุมกวาด
 53° จึงแบ่งเป็น 6 ช่อง ช่องละ 9° จากมุม 270° ตามเข็มนาฬิกา แล้วกคปุ่ม Locate System Origin



	0.110	O F I		C.45, 21, 215		0.101		
	Grid ID	Urdinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color	_	1
	A	U.	Primary	Show	lop			////
2	В	33	Primary	Show	lop			////
3	U L	39	Primary	Show	lop			
4	D	45	Primary	Show	lop			
5							_	-XXA+
6								att
7								071
8								~ ~ ~
9								50.00M
10							+	Units
T Grid	Grid ID	Ordinate	Line Tune	Visibilitu	Bubble Loc	Grid Color	-	- Displau Gride as
T Grid	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color	•	Display Grids as
T Grid	Grid ID 1	Ordinate 216	Line Type Primary	Visibility Show	Bubble Loc. Right	Grid Color	1	Display Grids as
T Grid	Grid ID 1 2	Ordinate 216 225	Line Type Primary Primary	Visibility Show Show	Bubble Loc. Right Right	Grid Color	-	Display Grids as
T Grid	Grid ID 1 2 3	Ordinate 216 225 234	Line Type Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right	Grid Color		Display Grids as
T Grid	Grid ID 1 2 3 4	Ordinate 216 225 234 243	Line Type Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as • Ordinates Spaci
T Grid	Grid ID 1 2 3 4 5	Ordinate 216 225 234 243 252	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as
T Grid	Grid ID 1 2 3 4 5 6	Ordinate 216 225 234 243 252 261	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as
T Grid 1 2 3 4 5 6 7	Grid ID 1 2 3 4 5 6 7	Ordinate 216 225 234 243 252 261 270	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as C Ordinates C Space Hide All Grid Lines Glue to Grid Lines Bubble Size 1.25
T Grid 1 2 3 4 5 6 7 8	Grid ID 1 2 3 4 5 6 7	Ordinate 216 225 234 243 252 261 270	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as C Ordinates C Spaci Hide All Grid Lines Glue to Grid Lines Bubble Size 1.25 Reset to Default Col
T Grid 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Grid ID 1 2 3 4 5 6 7	Ordinate 216 225 234 243 252 261 270	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as C Ordinates C Space Hide All Grid Lines Glue to Grid Lines Bubble Size 1.25 Reset to Default Co
T Grid	Grid ID 1 2 3 4 5 6 7	Ordinate 216 225 234 243 252 261 270	Line Type Primary Primary Primary Primary Primary Primary	Visibility Show Show Show Show Show Show	Bubble Loc. Right Right Right Right Right Right Right	Grid Color		Display Grids as Cordinates Cospace Hide All Grid Lines Glue to Grid Lines Bubble Size 1.25 Reset to Default Co Reorder Ordinate:





ใส่พิกัคจุดกำเนิดกริด $\mathbf{X}=\mathbf{36}$ และ $\mathbf{Y}=\mathbf{27}$ ดังในรูป

Locate System	Origin 💶 🗖 🔀
System Origin	
Global X	36
Global Y	27
Rotation (deg)	0
ОК	Cancel

- คลิกปุ่ม OK จนออกทุกหน้าต่างจะได้ ระบบกริดทั้งสามแสดงใน Plan View
 - เพื่อความสะดวก เราจะซ่อนเส้นกริด Rad1
 ไปก่อน โดยสั่งเมนู Edit > Edit Grid
 Data > Edit Grid...
- เลือกรายการ Rad1 กดปุ่ม Modify/Show
 System แล้วคลิกเลือกช่อง Hide All
 Grid Lines

- คลิกปุ่ม Save ตั้งชื่อว่า HighRiseBLD
- เลือกหน่วย Kgf-cm แล้วกำหนดหน้าตัดเสาโดยกดปุ่ม โลอก Add Rectangular
- ใส่หน้าตัดเสา C80X120 เพื่อให้หน้าตัดหันในทิศทางที่ต้องการ(แกนองก์อาการ 2 จะชี้ไป ทางแกนบวก X)ให้ใส่ก่าดังในรูป

Rectangular Section		
Section Name	C80×120	
Properties Section Properties	Property Modifiers Set Modifiers	Material CONC
Dimensions Depth (t3)	80	
Width (t2)	120	3 « · · · · · · · ·
	IVI	
Reinforcer	ment	Display Color
endfa	OK Can	CLUB

Reinforcement Data				
– Design Tupe				
Columni	C Beam			
Configuration of Reinforcement				
Rectangular	C Circular			
Lateral Reinforcement				
Ties	C Spiral			
Rectangular Reinforcement				
Cover to Rebar Center	5.			
Number of Bars in 3-dir	6			
Number of Bars in 2-dir	4			
Bar Size	25M 💌			
Corner Bar Size	25M 💌			
Check/Design				
C Reinforcement to be Chec	ked			
 Reinforcement to be Designation 	gned			
ОКС	ancel			



รายการหน้าตัดเสาที่เพิ่มขึ้นจะเป็นดังในรูปข้างล่าง

Define Frame Properties	
Properties Type in property to find: A-CompBm A-TrChdW12 A-TrChdW14 A-TrWeb8 A-TrWeb10 A-TrWeb12 A-TrWebHSS0 A-TrWebHSSr A-TrWebHSSr A-TrWebHSSr A-TrWebHSSr ConcBm ConcCol	Click to: Import I/Wide Flange Add Rectangular Modify/Show Property Delete Property OK Cancel

คลิกปุ่ม มี บนทูลบาร์แนวดิ่งด้านข้างเพื่อสร้างเสา โดยเลือกหน้าตัด C80X120 สำหรับ เสาชั้นที่ 1 ถึง 4 แล้วตีกรอบเลือกทั้งหมด



 คลิกปุ่ม Rubber Band Zoom ตีกรอบเพื่องยาย บางส่วนของ Plan View ดูว่าหน้าตัดเสาวางในทิศที่ ต้องการหรือไม่?
 ถ้าทิศทางผิดกีกลับไปแก้หน้าตัดใหม่ หรือเลือกเสา ทั้งหมด สั่งเมนู Assign > Frame/Line > Local Axes แล้วใส่มุม Angle = 90



	Wall/Slab Section
► กดปุ่ม เลือก Wall1 กดปุ่ม Modify/Show Section	Section Name WALL1
Define Wall/Slab/Deck Sections	
Sections Click to: PLANK1 Add New Deck SLAB1 Modifu/Show Section WALL1 Delete Section OK Cancel	Membrane 25. Bending 25. Type Shell Membrane Plate Thick Plate Thick Plate Load Distribution Use Special One-Way Load Distribution Set Modifiers Display Color OK Cancel

ดีกรอบเลือกเสาทั้งสี่ต้นบนเส้นกริด A แล้วกด Delete เพื่อลบทิ้ง

คลิกปุ่ม ปนทูลบาร์แนวดิ่งด้านข้างเพื่อสร้างผนัง เลือกพื้น Wall1 แล้วตีกรอบเลือก แนวผนังด้านซ้ายของแปลนดังในรูป



🕨 วาดผนังอีกข้างของอาการบนเส้นกริด **J** ด้วยวิธีการเช่นเดิม

คลิกปุ่ม เปลี่ยนเป็นมุมมองค้านข้างโดยเลือกแสดงเส้นกริค A แล้ววาคช่องเปิดหน้าต่าง
 กว้าง 2 m สูง 1 m ในผนังช่องกลาง โดยใช้วิธีการในหัวข้อก่อนหน้านี้







▶ เสร็จแล้วลบเสาและคานบริเวณผนังออกจะได้ปล่องลิฟท์



สั่งเมนู Edit > Edit Grid Data เลือกระบบ GLOBAL กดปุ่ม Modify/Show System แล้วแทรกเส้นกริด H2 และ H3 ที่พิกัด 43 และ 47 ตามลำดับ

<mark>e D</mark> e	efine G	irid Data						
<u>E</u> dit	<u>F</u> orma	at						
۲×	Grid Da	ta —		/ 11	nr			
		Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color	•
	3	С	12.	Primary	Show	Тор		_
	4	D	18.	Primary	Show	Тор		
	5	ng i <mark>e</mark> ne e	24.9	Primary	Show	o n Top r		
	6	F	30.	Primary	Show	Тор		
	7	G	36.	Primary	Show	Тор		
Υ.	8	н	42	Primeru	Show	metaber		
	9	H2	43.	Primary	Show	Тор		
	10	H3	47.	Primary	Show	Тор		
1	- 11	-	40.	Primary	Show	Тор		
	12	J	54.	Primary	Show	Тор		-

เส้นกริค H2 และ H3 จะถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวาคประตูลิฟท์คังในรูปข้างล่าง



- คลิกปุ่ม ⁽¹⁾ เปลี่ยนเป็นมุมมองค้านข้างโดยเลือกแสดงเส้นกริค H2 แล้ววาดช่องเปิดประตู
 กว้าง 1 m สูง 2 m ในผนังสองช่อง โดยใช้วิธีการในหัวข้อก่อนหน้านี้
- อาจมีปัญหาเวลาย้ายจุดที่ฐานประตู ให้ลบจุดรองรับออกก่อน โดยสั่งเมนู Assign > Joint/Point > Restraints กดเลือก



เมื่อวาคช่องเปิคเสร็จให้ถบคานชั่วคราวออกแล้วไปวาคบนเส้นกริค H3 โคยวิธีเช่นเคิม



ແสดงระบบกริด Rad1 จากเมนู Edit > Edit Grid Data > Edit Grid...

เลือกรายการ Rad1 กดปุ่ม Modify/Show System...

ในหน้าต่าง Define Grid Data ที่แสดงขึ้นมา คลิกช่อง Hide All Grid Lines ออก





สร้างหน้าตัดเสากลม โดยเลือกหน่วย Kgf-cm แล้วกลิกปุ่ม III เลือก Add Circle

	Reinforcement Data
Circle Section Section Name C50 Properties Property Modifiers Section Properties Set Modifiers Dimensions Dimensions Diameter (13) 50 Concrete Display Color	Reinforcement Data Design Type © Columni © Beam Configuration of Reinforcement © Rectangular © Circular Lateral Reinforcement © Ties © Spiral Circular Reinforcement Cover to Rebar Center 5. Number of Bars 8 Bar Size 25M Check/Design © Reinforcement to be Checked © Reinforcement to be Designed
OK Cancel	OK Cancel

คลิกปุ่ม มีบนทูลบาร์แนวดิ่งด้านข้าง เลือกหน้าตัดเสากลม C50 แล้วสร้างเสาตาม ตำแหน่งจุดตัดกริดดังในรูป





- คลิกปุ่ม บนทูลบาร์ด้านบน เลือก Special Effects > Object Fill เพื่อให้การแสดง พื้นชัดเจน
- คลิกปุ่ม Draw Areas เลือกพื้น SLAB1 แล้วคลิกไปตามจุดมุมรอบพื้นแผ่นใหญ่ทั้ง ชั้นดังในรูปข้างล่าง คลิกขวาเพื่อสิ้นสุดการวาด





สร้างรูเปิดในพื้นโดยคลิก สำหรับรูเปิดสี่เหลี่ยม และคลิก สำหรับรูเปิดหลาย เหลี่ยม โดยเลือกเป็นชนิด OPENING แล้ววาดจนได้ดังในรูป



Insert New Story			
New Story Data			
Story ID	STORY2		
Story Height	3		
Number of Stories	3		
New Story Location			
Insert Above Level	STORY1 -		
Replicate New Story			
From Existing Story	STORY1 💌		
C None			
OK	Cancel		

- ▶ เปลี่ยนหน่วยเป็น Kgf-m
- สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Insert Story... เพื่อใส่ชั้นเพิ่มอีก 3 ชั้น แต่ละชั้นสูง 3 m
- เมื่อเปลี่ยนเป็นมุมมองสามมิติ จะได้โมเดลอาการ 4
 ชั้นดังในรูป
- กดปุ่ม 🔲 Save เพื่อบันทึกข้อมูล





สร้างชั้นที่ 5 - 20

สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Edit Story... แก้ไขข้อมูลให้ชั้นที่ 4 เป็นชั้น
 Master และชั้นที่ 1 – 3 Similar To ชั้นที่ 4

St	ory Da	ry Data Engineering Software Center					
		Label	Height	Elevation	Master Story	Similar To	Г
	5	STORY4	3.	12.	Yes	DD	
	4	STORY3	3.	9.	No	STORY4	Γ
	3	STORY2	3.	6.	No	STORY4	Γ
	2	STORY1	3.	3.	No	STORY4	Γ
	1	BASE		0.			

Insert New Story				
New Story Data				
Story ID	STORY5			
Story Height	3			
Number of Stories	1			
New Story Location				
Insert Above Level	STORY4 -			
Replicate New Story				
From Existing Story	STORY4 -			
C None				
ОК	Cancel			

สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Insert
 Story... ใส่ค่าตามในรูป

โดยเราจะเพิ่มชั้น 5 ขึ้นมาหนึ่งชั้นก่อน เพื่อแก้ไข โดยถบแปลนส่วนโค้งออก และเปลี่ยนหน้าตัด เสาและผนัง จากนั้นจึงค่อยทำชั้นต่อไปเพิ่มขึ้น

เมื่อเพิ่มชั้น 5 ขึ้นมาแล้วให้เลือก Plan View ที่ ชั้น 5 และกำหนดตัวเลือกชั้น One Story

สั่งเมนู Edit > Edit Grid Data > Edit Grid... เลือก Rad1 เพื่อซ่อนเส้นกริด





ลบพื้นทั้งชั้น เสาในส่วนโค้ง และช่องเปิด แล้ววาคพื้นใหม่ดังในรูปข้างล่าง

- กด Ctrl คลิกเลือกเสาทุกต้น สั่งเมนู Assign > Frame/Line > Frame Section... เพื่อ เปลี่ยนหน้าตัดเสาให้เล็กลงเป็น C60X90
- คลิกเลือกผนังเฉือนทั้งหมดในชั้น สั่งเมนู Assign > Shell/Area > Wall/Slab/Deck Section... เพื่อเปลี่ยนเป็นผนังที่บางลงเป็น W20

Insert New Story	ylan
New Story Data	
Story ID	STORY6
Story Height	3
Number of Stories	7
New Story Location	
Insert Above Level	STORY5 -
Replicate New Story	
From Existing Story	STORY5 💌
C None	
ОК	Cancel

& member

สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Insert
 Story... ใส่ค่าตามในรูป

เมื่อกลิก OK จะมีชั้นเพิ่มขึ้นมาอีก 7 ชั้น คือชั้น 6 ถึง 12

- สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Edit
 Story... เปลี่ยนชื่อชั้นให้ถูกต้อง แล้วกำหนดชั้น
 12 เป็น Master โดยมีชั้น 5 11 เป็น Similar
 To
- สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Insert Story... เพิ่มชั้นที่ 13 ขึ้นมาหนึ่งชั้น
- ปิดระบบกริด Rect1 ใช้ตัวเลือกชั้น One Story แล้วเปลี่ยนแปลนอาการชั้น 13 ใหม่จนเป็น ดังในรูป





- สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Insert Story... ใส่ชั้นเพิ่มอีก 7 ชั้น คือชั้น 14 ถึง 20
- สั่งเมนู Edit > Edit Story Data > Edit Story... เปลี่ยนชื่อชั้นให้ถูกต้อง แล้วกำหนด ชั้น 20 เป็น Master โดยมีชั้น 13 – 19 เป็น Similar To

