

การออกแบบผนังเฉื่อน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างโมเดล การวิเคราะห์ และการออกแบบผนังเฉือนแบบต่างๆที่มีให้ เลือกใช้งานใน ETABS โดยจะสร้างโมเดลเป็นอาการที่มีผนังเฉือนและปล่องลิฟท์ ทำการ วิเกราะห์และออกแบบผนังเฉือนตามวิชีต่างๆที่มีให้เลือกใช้งาน



คลิกไอคอน Flat Slab

Building Plan Grid System and Story Data Definit	tion		
Grid Dimensions (Plan)	Story Dimensions		
Uniform Grid Spacing	Simple Story Data		
Number Lines in X Direction 5	Number of Stories 3		
Number Lines in Y Direction 4	Typical Story Height 3.		
Spacing in X Direction 6.	Bottom Story Height 3.		
Spacing in Y Direction 6.	C Custom Story Data Edit Story Data		
C Custom Grid Spacing	- Units		
Grid Labels Edit Grid	Kgf-m		
Add Structural Objects			
Steel Deck Staggered Flat Slab Flat S Truss	ilab with Waffle Slab Two Way or Grid Only ter Beams Ribbed Slab		
ОК	Cancel		

ในหน้าต่างต่อมาจะให้เราใส่ข้อมูลของระบบพื้น Flat Slab และน้ำหนักบรรทุก

Flat Slab	oftware	Center
Overhangs	Structural System Properti	ies
Along X Direction Left Edge Distance 0 Right Edge Distance 0 Along Y Direction Top Edge Distance 0	Column Slab Drop	ConcCol
Bottom Edge Distance 0 Drop Panels Drop Panels Size 3.	Load Dead Load Case Dead Load (Additional) Live Load Case Live Load	DEAD
Restraints at Bottom None Pinned Fixed Create Rigid Floor Diaphragm	Cancel	



▶ กดปุ่ม OK จะได้โมเดลอาการ Flat Slab แสดงในหน้าต่างทั้งสองดังในรูป

การวาดปล่องลิฟท์

ในการวาคปล่องลิฟท์ซึ่งเป็นผนังเฉือนที่มีช่องเปิดนั้น เราจะใช้ Reference Lines และการ กำหนด Fine Grid Spacing ช่วยในการวาด



เราสามารถกำหนดได้โดยการคลิกขวาในหน้าต่างแสดงผล เริ่มโดยเลือก Plan Fine Grid Spacing...



สำหรับอาการในตัวอย่างนี้ กำหนดระยะกริดละเอียดที่ 1 m



เปลี่ยนตัวเลือกชั้นเป็น All Stories แล้วตีกรอบเลือกเสาที่ตำแหน่ง B-2 แล้วกด Delete
 เพื่อลบเสาออก



คลิกขวาอีกครั้ง คราวนี้เลือก Create Reference Lines on Plan





🕨 คลิกปุ่ม 🔎 ศึกรอบขยายบริเวณจุดตัดกริด B-2 ซึ่งจะวาดปล่องลิฟท์

- ซึ่งถ้าเราไม่แน่ใจก็อาจตรวจสอบและแก้ไขตำแหน่งได้โดยสั่งเมนู Edit > Edit Reference
 Lines... จะมีหน้าต่างแสดงพิกัดของเส้นอ้างอิงให้ทำการแก้ไขเพิ่มเติมได้
- ต่อมาจะทำการแทรกระนาบอ้างอิงโดยสั่งเมนู Edit > Edit Reference Planes...
- ใส่ก่าระดับกวามสูงของระนาบในช่อง Z-Ord แล้วกดปุ่ม Add โดยระดับที่ใส่จะเป็นขอบ บนของประตูลิฟท์ในแต่ละชั้นคือ 2m, 5m และ 8m

Edit Reference Planes
Location of Reference Plane (Horiz.) Z-Ord 8. 2. 5. 8. Modify Delete Delete All
Change Units m 💌

▶ ตรวจสอบโดยเปลี่ยนมุมมองเป็น Elevation View เส้นกริด 2 จะได้ดังในรูป



เริ่มวาดเสาโดยใช้ตัวเลือกชั้น All Stories สั่งเมนู Draw > Draw Area Objects >
 Draw Walls (Plan) หรือกลิกปุ่ม บนทูลบาร์แนวดิ่งด้านข้าง เลือกผนัง WALL1



วาดผนังด้านที่ไม่มีช่องประตูเปิดก่อน โดยลากเส้นเชื่อมระหว่างจุดที่เราวางเป็นเส้นอ้างอิง

▶ สังเกตในมุมมอง 3-D View จะมีผนังถูกวาดในทุกชั้น



 สร้างผนังโดยตีกรอบรอบบริเวณที่ต้องการทั้งหมดก่อน จากนั้นค่อยมาคลิกเลือกช่องประตู แล้วกด Delete เพื่อลบออก



วาดช่องเปิดภายในปล่องลิฟท์ทั้งสองช่อง



- คลิกมุมมอง 3-D View แล้วคลิกเลือกพื้นชั้นบนสุด จากนั้นสั่งเมนู Select > Invert เพื่อ เลือกทุกอย่างยกเว้นพื้นชั้นบนสุด
- สั่งเมนู View > Show Selection Only เพื่อให้แสดงให้เห็นปล่องลิฟท์อย่างชัดเจน



สร้างกรฉีบรรทุกเพิ่มโดยคลิกปุ่ม สร้างกรฉีบรรทุก EQKX และ EQKY ซึ่งเป็น แผ่นดินไหวในทิศทาง X และ Y (คลิกปุ่ม Modify Lateral Load แล้วเลือกทิศ X-Dir และ Y-Dir)

Define Static Load Case Names			
Loads Load Type EQKY DEAD LIVE EQKX QUAKE QUAKE QUAKE	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load IBC 2006 IBC 2006 IBC 2006	Click To: Add New Load Modify Load Modify Lateral Load Delete Load OK Cancel

กำหนดชื่อผนังปล่องลิฟท์

กำหนดชื่อให้แก่ผนังที่ต้องการให้แสดงผลการวิเคราะห์และออกแบบ เริ่ม โดยสั่งเมนู View
 > Show All เพื่อให้แสดง โมเดลทั้งหมด

ตึกรอบซูมงยายบริเวณปล่องลิฟท์ ใช้ตัวเลือกชั้น All Stories แล้วคลิกเลือกผนังด้านที่ไมม่
 มีช่องเปิดทั้ง 5 ผนังเป็นรูปตัว E



► สั่งเมนู Assign > Shell/Area ► Pier Label... ตั้งชื่อเป็น P1



คลิกเลือกหน้าต่าง 3-D View แล้วเปลี่ยนเป็น Elevation View บนเส้นกริด 2

คลิกเลือกผนังแล้วกำหนด Pier Label เป็น P2, P3 และ P4 ดังในรูป 2 2 2 2 Þ E B STORY3 REFPL3 P3 P3 STORY2 REFPL2 P3 P3 STORY1 REFPL1 P3 P3 BASE

สั่งเมนู Select > Intersecting Line เพื่อเลือกผนัง โดยการลากเส้นตัดผ่าน



สั่งเมนู Assign > Shell/Area ▶ Spandrel Label... ตั้งชื่อเป็น S1 และ S2



- คลิกหน้าต่าง 3-D View กดปุ่ม IP หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง
- เมื่อรันการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมจะแสดงการเสียรูปทรงของอาการดังในรูป



คลิกหน้าต่าง 3-D View เพื่อเปลี่ยนเป็น Elevation View บนเส้นกริด 2

Member Force Diagram for Frames		
Load EQKX Static Load -		
Component		
C Axial Force C Torsion		
C Shear 2-2 C Moment 2-2		
C Shear 3-3 Moment 3-3		
O Inplane Shear O Inplane Moment		
Scaling		
C Scale Factor		
Options		
🔽 Fill Diagram		
Show Values on Diagram		
🔽 Frames 🔽 Piers 🗖 Spandrels		
OK Cancel		

- คลิกปุ่ม 2011 บนพูลบาร์ด้านบน แล้วเลือกรายการ
 Frame/Pier/Spandrel Forces...
- เลือกให้แสดงโมเมนต์ดัด Moment 3-3 ของกรณี บรรทุก EQKX



ETABS 9.7.3 : Shear Wall

250

คลิกเลือกผนังรูปตัว E ในมุมมอง Plan View และตัวเลือกชั้นแบบ All Stories



สั่งเมนู View > Show Selection Only จากนั้นเปลี่ยนมุมมองเป็น 3-D View



- คลิกปุ่ม บนทูลบาร์ด้านบน แล้วเลือกรายการ Frame/Pier/Spandrel Forces...
- เลือกให้แสดงโมเมนต์ดัด Moment 3-3 ของกรณีบรรทุก EQKX จะเห็นว่าผนังทั้งหมดมี แผนภูมิโมเมนต์ดัดอันเดียวร่วมกัน เนื่องจากถูกกำหนดเป็น P1 เบอร์เดียวกัน
- สั่งเมนู View > Show All เพื่อให้กลับมาแสดงทุกอย่างเหมือนเดิม

ออกแบบผนังปล่องลิฟท์

- ສັ່ຈແມນູ Options > Preferences... ▶ Shear Wall Design...
- ▶ เลือกมาตรฐาน ACI 318-99 และหน่วยเหล็กเสริม ดังในรูป

Wall Pier/Spandrel Design Preferences		
Design Code	ACI 318-99	
Rebar Units	cm^2	
Rebar/Length Units	cm^2/m	
Phi (Bending-Tension)	0.9	

► เราสามารถตรวจสอบหรือกำหนดการออกแบบเพิ่มเติม โดยคลิกเลือกผนังที่ต้องการ แล้วสั่ง เมนู Design > Shear Wall Design ► View/Revise Pier Overwrites... ซึ่งจะเห็นว่า ชนิดของการออกแบบผนังจะเป็นแบบ Uniform Reinforcing

Design this Pier?	Yes		
LL Reduction Factor	1.		
Design is Seismic?	You		
Pier Section Type Uniform Reinforcing			
End/Corner Bar Name	S O I Concerniou Concerni		
Edge Bar Name	10d		
Edge Bar Spacing	0.25		
Clear Cover	0.0313		
Material	CONC 8 m		
Check/Design Reinforcing	Design		

- ► สั่งเริ่มทำการออกแบบจากเมนู Design > Shear Wall Design ► Start Design/Check of Structure
- 🕨 เมื่อโปรแกรมออกแบบเสร็จจะแสดงผลการออกแบบบนโมเคล



คลิกขวาที่ผนังที่ต้องการ เพื่อดูการแสดงผลการออกแบบโดยละเอียด



 Simplified C and T Section: จะใช้วิธีอย่างง่ายในการออกแบบ โดยผนังจะเป็น ระนาบราบเท่านั้นและทำได้เฉพาะการออกแบบหน้าตัด แต่ตรวจสอบหน้าตัดไม่ได้



 Uniform Reinforcing: เป็นวิธีที่นิยมที่สุด ใช้ได้ทั้งผนังระนาบ และรูปทรงสามมิติ สามารถทำการออกแบบและตรวจสอบได้



• General Reinforcing: เป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดแต่ต้องยุ่งยากกว่า เนื่องจากผู้ใช้ต้องวาด หน้าตัดและวางเหล็กเสริมเองในโปรแกรมย่อยออกแบบหน้าตัด (section designer)





- คลิกไอคอน หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง
- ▶ กลิกเลือกผนัง P5 สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ View/Revise Pier Overwrites... เลือกชนิด Simplified C and T

Pier	Pier Design Overwrites - Simplified T and C (ACI 318-99)				
◄	Design this Pier?	Yes			
◄	LL Reduction Factor	1.			
Γ	Design is Seismic?				
	Pier Section Type	Simplified T and C	}		
	Thick Bottom				
	Length Bottom				
	DB1 Left Bottom				
	DB2 Left Bottom				
	DB1 Bight Bottom				

สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Display Design Info... เลือกให้แสดง Pier
 Section Information



การออกแบบชนิด Simple C/T จะแสดงบนผนังตามที่กำหนด



สั่งเมนู Design > Shear Wall Design > Start Design/Check of Structure

เมื่อรันการคำนวณเสร็จปริมาณเหล็กเสริมที่ต้องการจะแสดงขึ้นมาบนผนังดังในรูป ปรับ หน่วยความยาวเป็น cm และทศนิยม 2 ตำแหน่ง



▶ คลิกเลือกผนังอีกครั้ง แล้วสั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Assign Pier Sections for Checking... เลือกแบบ Uniform Reinforcing Pier Section

	กำหนดเหล็กเสริมและร	ะยะห่างตาม	ในรูปข้างล่าง	ง โดยเลือกให้ท่	ำการตรวจสอบ
--	---------------------	------------	---------------	-----------------	-------------

Uniform Reinforcing Assig	nment to Pier	
Pier Material		
Material	CONC	
Distributed Bars		
Bar Size	20M 💌	
Spacing	0.25	
Clear Cover for Rebar	0.025	
End/Corner Bars		
Bar Size	20M 🔽	
Check/Design		
Reinforcement to be C	hecked	
C Reinforcement to be D	esigned	
ОК	Cancel	
เริ่มาณเหล็กที่เลือกจะแส <i>ค</i>	างบนผนัง โดยมีวงเล็บ ๙ รั	ี (C) ข้างหลังหมายถึง Cl
yıa		STORY1
	55)	
	0.0	
	5 EF ERS	
	@0.2 0RN	
	¥ Q	
	~ ? 말	
	20M@	

- ▶ หรืออาจกำหนดโดยสั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ View/Revise Pier Overwrites... แล้วเลือกกำหนดค่าต่างๆ ได้เช่นเดียวกัน
- ► สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ► Start Design/Check of Structure
 เมื่อรันการคำนวณเสร็จตัวเลขที่แสดงจะเป็นอัตราส่วนของกำลังที่ด้องการต่อกำลังที่มีอยู่
 หมายความว่าถ้าไม่เกิน 100% ถือว่าปลอดภัย
- คลิกขวาบนผนังจะแสดงรายละเอียดการตรวจสอบ



Uniform Reinforcing Pier Section - Check (ACI 318-99)						
RY1 Pier ID:	P5 X Loo	: O Y Loc:	15 Units: K	(gf-m		
for P-M2-M3	(RLLF =	1.000)				
D/C	Flexural	r i n_a	S o f t	ware		ter
Hatio	Combo	117105 050	M2u 0745.017	M3u		
0.244	DWAL6	117100.308 ACC25.200	-8745.317	-328640.826		
0.345	DWAL14	40020.000	0.000	-328303.303		I I R
						U D
Rebar	Shear				Capacity	Capacity
cm^2/m	Combo	Pu	Mu	Vu	phi Vc	phi Vn
6.250	DWAL14	39986.970	-289467.725	-79613.859	80038.849	174953.249
6.250	DWAL14	46625.398	-528309.303	-79613.859	92636.277	168567.797
ent Check						
B-Zone	B-Zone					
Length	Combo	Pu	Mu	Vu	Pu/Po	
Not Needed	DWAL4	123576.133	-49634.269	13330.999	0.0422	
Not Needed	DWAL4	137961.195	-9641.271	13330.999	0.0471	
0	ritos				OK	Cancel
	ntes					
	RY1 Pier Sec RY1 Pier ID: for P-M2-M3 D/C Ratio 0.244 0.343 Rebar cm^2/m 6.250 6.250 ent Check B-Zone Length Not Needed Not Needed	Big Pier Section - Check RY1 Pier ID: P5 X Loc If or P-M2-M3 [RLLF = D/C Flexural Ratio Combo 0.244 DWAL6 0.343 DWAL14 Rebar Shear cm^2/m Combo 6.250 DWAL14 6.250 DWAL14 ent Check B-Zone B-Zone B-Zone Length Combo Not Needed DWAL4 Not Needed DWAL4	Big Section Check (ACI 318-9 RY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: for P-M2-M3 (RLLF = 1.000) D/C Flexural Ratio Combo Pu 0.244 DWAL6 117105.358 0.343 DWAL14 46625.398 46625.398 46625.398 Rebar Shear Pu 6.250 DWAL14 46625.398 ent Check B-Zone Pu 0.250 DWAL14 46625.398 ent Check B-Zone B-Zone Pu Not Needed DWAL4 123576.133 Not Needed DWAL4 137961.195	Big Section Check (ACI 318-99) RY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 15 Units: K Ior P-M2-M3 (RLLF = 1.000) D/C Flexural M2u M2u 0.244 DWAL6 117105.358 -8745.917 0.343 DWAL14 46625.398 0.000 000 Rebar Shear Mu 6.250 DWAL14 39986.970 -289467.725 6.250 DWAL14 39986.970 -289467.725 6.250 DWAL14 46625.398 -528309.303 ent Check B-Zone B-Zone Pu Mu Not Needed DWAL4 123576.133 -49634.269 Not Needed DWAL4 137961.195 -9641.271	Rring Pier Section - Check (ACI 318-99) RY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 15 Units: Kgf-m Inter ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 15 Units: Kgf-m D/C Flexural Ratio M2u M3u 0.244 DWAL6 117105.358 -8745.917 -328640.826 0.343 DWAL14 46625.398 -0.000 -528309.303 Rebar Shear cm^2/m Combo Pu Mu Vu 6.250 DWAL14 39986.970 -289467.725 -79613.859 6.250 DWAL14 46625.398 -528309.303 -79613.859 Mu Vu 6.250 DWAL14 39986.970 -289467.725 -79613.859 6.250 DWAL14 46625.398 -528309.303 -79613.859 Mu Vu Not Needed DWAL4 123576.133 -49634.269 13330.999 Not Needed DWAL4 137961.195 -9641.271 13330.999 Overwrites	Brcing Pier Section - Check (ACI 318-99) RY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 15 Units: Kgf-m Ifor P-M2-M3 (RLLF = 1.000) D/C Flexural Ratio Combo Pu M2u M3u 0.244 DWAL6 117105.358 -8745.917 -328640.826 0.343 DWAL14 46625.398 -0.000 -528309.303 Rebar Combo Pu Mu Vu phi Vc 6.250 DWAL14 39986.970 -289467.725 -79613.859 80038.849 92636.277 ent Check B-Zone Mu Vu Pu/Po DWAL14 123576.133 -49634.269 13330.999 0.0422 DWAL4 123576.133 -49634.269 13330.999 0.0422 DWAL4 123576.133 -49634.269 13330.999 0.0422

กำหนดหน้าตัดผนังเฉือนทั่วไป

ผู้ใช้สามารถกำหนดหน้าตัดผนังเฉือนทั่วไป (General reinforcing) ซึ่งจะมีการเสริมเหล็กตาม ขนาดและระยะตามที่เรากำหนด โดยเราจะใช้โปรแกรมย่อย Section Designer สร้างหน้าตัด ขึ้นมาก่อน แล้วมากำหนดให้ผนังเฉือนในโมเดล ★ สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Define Pier Sections for Checking... แล้วคลิกปุ่ม Add Pier Section...

Pier Sections	
Sections	Click to:
	Add Pier Section
	Add Copy of Pier Section
	Modify/Show Pier Section
	Delete Pier Section
	OK Cancel

▶ เลือกสร้างจากหน้าตัดผนังที่มีอยู่แล้วคือ P5 แล้วคลิกปุ่ม Section Designer...

Pier Section Data	
Section Name PSEC1	II. CUN
Base Material CONC Add Pier Add New Pier Section Start from Existing Wall Pier STORY1 Define/Edit/Show Section Cection Designer OK Cancel	ftware Center tic CLUB tic LUB

โปรแกรมย่อย Section Designer จะถูกเรียกขึ้นมา พร้อมทั้งเสดงหน้าตัดผนัง P5 ที่เลือก ไว้ โดยเราสามารถกลิกขวาที่เหล็กเสริมเพื่อเปลี่ยนขนาดเหล็ก ระยะห่าง และระยะหุ้ม บนแต่ ละด้าน หรือให้เหมือนกันบนทุกด้าน



เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วให้กดปุ่ม Done ที่มุมขวาล่างของหน้าจอ



คลิกปุ่ม OK ในหน้าต่าง Pier Section Data รายการหน้าตัดที่เรากำหนดจะแสดงขึ้นมา

Pier Sections	
Sections PSEC1	Click to: Add Pier Section Add Copy of Pier Section Modify/Show Pier Section Delete Pier Section OK Cancel

▶ กำหนดผนัง PSEC1 ที่สร้างขึ้นให้แก่ผนัง โดยคลิกเลือกผนัง แล้วสั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Assign Pier Sections for Checking... ▶ General Reinforcing Pier Section จะมีหน้าต่างแสดงรายการผนัง ให้เลือกหน้าตัด PSEC1 ทั้งบนและล่าง

Assign Gener	al Reinforci	ing Pier Sections			
Pier Section Section a NONE PSEC1	t Bottom	Section at Top NONE PSEC1			
Check/Des Reinl Reinl	ign forcement to be forcement to be	Checked Designed			
เมื่อกคปุ่ม Ol	K บนผนังจ	ะแสคงหน้าตัค P	eseci		
ng	fa	PSEC1 PSEC1 (C) (C)	STO STO	RY3 T O	
		(c) (c)	STO	RY1	
		PSEC1 PSEC (C) (C)	BAS	E	

> สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure

เมื่อรันการคำนวณเสร็จตัวเลขที่แสดงจะเป็นอัตราส่วนของกำลังที่ต้องการต่อกำลังที่มีอยู่ หมายความว่าถ้าไม่เกิน 100% ถือว่าปลอดภัย

คลิกขวาบนผนังจะแสดงรายละเอียดการตรวจสอบ



 ในขั้นสุดท้ายลองออกแบบ โดยคลิกเลือกผนัง แล้วสั่งเมนู Design > Shear Wall Design
 Assign Pier Sections for Checking... > General Reinforcing Pier Section จะ มีหน้าต่างแสดงรายการผนัง ให้เลือกหน้าตัด PSEC1 ทั้งบนและล่าง แล้วเลือกให้ออกแบบ

Assign General	Reinforcin	g Pier Sections				
Pier Sections						
Section at B	ottom	Section at Top				
NONE PSEC1		NONE PSEC1				
	,					
Check/Desigr	n					
C Reinford	cement to be C	Checked				
Reinford	cement to be E)esigned				
	ОК	Cancel				
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลง	all Design ▶ Sta เที่แสดงจะเป็นปริม	irt Desi มาณเหล็ก	าเสริมที่ต้อ ค	ระ of Stri องการที่ตำ e n t	แหน่ง อ
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta เที่แสดงจะเป็นปริม	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ต้อ ราวคุพง	ระ of Stri	ictur แหน่ง
สังเมนู Design > ເมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลง	all Design ▶ Sta เที่แสดงจะเป็นปริม	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ต้อ รางRY3	ระ of Stri องการที่ตำ e n tri Coll II & mem	ictur แหน่ง e r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลง	all Design ▶ Sta เที่แสดงจะเป็นปริม	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ต้อ รางRY3	ระ บา รเกเ องการที่ตำ Collette & mem	ictur แหน่ง 9 r Der
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลง	all Design ▶ Sta เทิ่แสดงจะเป็นปริม	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ต้อ รางRY3	ระ บา รเกเ องการที่ตำ ค.ศ. 1	ictur แหน่ง Der
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Eng	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta	rt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ด้ะ STORY3	ระ บา รเกเ องการที่ตำ อ	ictur แหน่ง JB ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta เทิ่แสดงจะเป็นปริม	rt Desi	g ii/ Circo าเสริมที่ด้ <u>รто</u> RY3	sk of Stru องการที่ตำ e n to Coll U & mem	ictur แหน่ง a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ด้ <u>รто</u> RY3 _ <u>STO</u> RY2	ระ or Stru องการที่ตำ Coll II & mem	ictur แหน่ง a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta	rt Desi	gii/ Cirec กเสริมที่ด้ <u>รто</u> RY3	ระ or stru องการที่ตำ con tra con tra & mem	ictur แหน่∢ a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Eng	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta	irt Desi	gii/ Cirec กเสริมที่ด้ <u>รто</u> RY3	ระ or stru องการที่ตำ con tra con tra con tra a mem	ictur แหน่ง a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Engla	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta	irt Desi	gii/ Cirec กเสริมที่ต้อ รางกาง รางกาง รางกาง รางกาง	ระ or stru องการที่ตำ CLU & mem	ictur แหน่ง a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Englia	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design ▶ Sta เที่แสดงจะเป็นปริม (1905)	irt Desi	story1	ระ or stru องการที่ตำ CLU & mem	ictur แหน่ง a r ber
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Eng	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design > Sta	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ต้อ STORY3 <u>STORY</u> 2	ระ or stru องการที่ตำ CLLU & mem	ictur แหน่ง JB
สังเมนู Design > เมื่อรันการคำนวถ Engla	> Shear W นเสร็จตัวเลข	all Design > Sta เทิ่แสดงจะเป็นปริม 19 S of 1 6 C - 2 8 C -	irt Desi	gii/ Cirec าเสริมที่ด้อ STORY3 	sk of Stru องการที่ตำ CLLU & mem	ictur แหน่ง JB ber

General Reinf	orcing Pier S	ection - Desig	n (ACI 318-9	9)			
Story ID: ST	DRY1 Pier II): P5 X Lo	c: O Y Loc:	15 Units: K	.gf-m		
Flexural Desig Station Location Top Bottom	gn for P-M2-M3 Required Reinf Ratio 0.0025 0.0031	B (RLLF Current Reinf Ratio 0.0105 0.0105	= 1.000) Flexural Combo DWAL14 DWAL14	Pu 39986.970 46625.398	M2u -2752.695 0.000	M3u -289467.725 -528309.303	Pier Ag 1.500 1.500
Shear Design Station Location Top Leg 1 Bot Leg 1	Rebar cm ² /m 6.250 6.250	Shear Combo DWAL14 DWAL14	Pu 39986.970 46625.398	Mu -289467.725 -528309.303	Vu -79613.859 -79613.859	Capacity phi Vc 80038.849 92636.277	Capacity phi Vn 174953.249 168567.797
Boundary Elei Station Location Top Leg 1 Bot Leg 1	ment Check B-Zone Length Not Needed Not Needed	B-Zone Combo DWAL4 DWAL4	Pu 123576.133 137961.195	Mu -49634.269 -9641.271	Vu 13330,999 13330,999	Pu/Po 0.0369 0.0412	
Combo	s	rwrites	Section Top	Section Bot.		OK	Cancel

การแบ่งย่อยผนังเฉือน

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการแบ่งผนังย่อยและกวามสำคัญของการใช้ Line Constraint ในการ โมเคลผนังที่มีความไม่ต่อเนื่อง เราจะใช้โมเคลอาการเดิมนำมาปรับเปลี่ยนเล็กน้อย

- สั่งเมนู File > Save As ตั้งชื่อว่า WallMesh.EDB แล้วกด มีปลดล็อคโมเดล
- กดปุ่ม PR เปลี่ยนเป็นมุมมอง Plan View STORY3 เราจะใช้ผนังบนเส้นกริด E มา สาธิตสำหรับหัวข้อนี้







คลิกปุ่ม I เลือกให้แสดง Auto Area Mesh และ Object Fill จะได้มุมมอง 3-D
 View ดังในรูป



กดปุ่ม I หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์ โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปทรงจาก
 EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้



266

► กดปุ่ม ปิลดล็อคโมเดล แล้วเลือกผนังทั้งสามแผ่น สั่งเมนู Assign > Shell/Area ► Auto Line Constraint... เลือกเปิดการใช้ Line Constraint

Auto Line Constraint Options					
Select Options C Do NOT Create Line Constraints C Create Line Constraints around Walls and Ramps Floors					
Apply to Full Structure (not just Selection)					

กดปุ่ม
 หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปทรงจาก
 EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้



จะเห็นว่าการใช้ Line Constraint จะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริง มากขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วโปรแกรม ETABS จะใช้เป็น Auto Line Constraint ให้อยู่แล้ว

- คลิกปุ่ม เลือก Shell Stresses/Forces... เลือกกรณีบรรทุก EQKY เพื่อให้แสดง แรงที่เกิดขึ้นบนผนัง
- 🕨 จะรูปการกระจายแรงบนผนัง ถ้าเห็นว่ายังไม่ละเอียดพออาจลองแบ่งผนังย่อยให้เล็กลงไปอีก



กดปุ่ม
 หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปทรงจาก
 EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้



้จะสังเกตเห็นกวามเข้มข้นของแรงบนผนังจะมีมากที่มุมรอยต่อผนังได้ชัดเจนขึ้น