



# การสร้างโมเดล วิเคราะห์ และออกแบบ ระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้ SAFE Version 12





# ระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในบทนี้จะเป็นตัวอย่างการใช้งาน SAFE ในการสร้างโมเคลระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ทำการ วิเคราะห์และออกแบบ ตลอดจนการเขียนแบบรายละเอียด โดยโมเคลจะเป็นระบบพื้นไร้คาน Flat Slab ซึ่งมีคานขอบ ผนัง และช่องเปิด



- เริ่มต้นโปรแกรม SAFE สั่งเมนู File > New Model หรือกด Ctrl+N เพื่อเริ่มโมเดลใหม่ หน้าต่าง New Model Initialization จะแสดงขึ้นมา ให้เลือกมาตรฐานออกแบบ ACI 318-08
- คลิกปุ่ม Modify/Show... ที่รายการ Units เมื่อหน้าต่างหน่วยแสดงขึ้นมาให้กดปุ่ม
   Consistent Units... เลือกหน่วย Kgf, m, C แล้วกด OK
- เราสามารถเลือกใช้แบบโมเคลสำเร็จรูปได้หลายแบบ สำหรับตัวอย่างนี้จะเลือก Grid Only
   เพื่อให้ SAFE สร้างเฉพาะ โครงเส้นร่าง แล้วเราจะวาคองก์อาการต่างๆลงไปเอง



Design Data				
Design Code			ACI 318-08	•]
Design Preferer	nces		Modify/Sł	now
Project Informat	ion		Modify/Sł	1 <b>0W</b>
Units (Currently	Metric)		Modify/Sł	now
nitial Model				
Blank	Flat Slab	Flat Slab Perimeter Beams	Two Way Slab	Base Mat
Crid Only	Waffle Slab	Ribbed Slab	Single Footing	Combined

🔳 หน้าต่างต่อมาจะให้กำหนดระบบกริด จำนวน และระยะห่างของเส้นกริดในแต่ละทิศทาง

Coordinate System Defini	tion	? ×	r e	
Coord System GLC	DBAL		C	
Oartesian	Cylindrical			
Number of Grid Lines				
X Direction	6			
Y Direction	7			
Grid Spacing				
X Direction	6	m		
Y Direction	5.5	m		
Grid Labels OK	Edit Grie Cancel	d		

ถ้าต้องการกำหนดเส้นกริดให้มีระยะห่างไม่เท่ากันให้กดปุ่ม Edit Grid... เพื่อแก้ไขระยะ เส้นกริด







Material Property Data			? <mark>×</mark>
General Data			_
Material Name	CONC240		
Material Type	Concrete		•
Material Display Color		Change	
Material Notes	Modif	y/Show Notes	
Material Weight			
Weight per Unit Volume		2.4E-03	kgf/cm3
Isotropic Property Data			
Modulus of Elasticity, E		233928	kgf/cm2
Poisson's Ratio, U		0.2	
Coefficient of Thermal Expansion,	Α	9.9E-06	1/C
Shear Modulus, G		97470	kgf/cm2
Other Properties for Concrete Mater	ials	_	
Specified Concrete Compressive S	Strength, f'c	240	kgf/cm2
Lightweight Concrete			
Shear Strength Reduction Fac	tor		

Material Property Data	dL	IG	? ×
General Data			_
Material Name	SD40		$\supset$
Material Type	Rebar		•
Material Display Color		Change	
Material Notes	Modify/	Show Notes	
Material Weight			
Weight per Unit Volume		7.849E-03	kgf/cm3
Uniaxial Property Data			
Modulus of Elasticity, E		2038901.92	kgf/cm2
Other Properties for Rebar Materials	s		
Minimum Yield Stress, Fy	(	4000	kgf/cm2
Minimum Tensile Stress, Fu		5000	kgf/cm2



Slab Property Data	? <mark>- </mark>
General Data	
Property Name	SLAB1
Slab Material	CONC240 -
Display Color	Change
Property Notes	Modify/Show
Analysis Property Data	
Туре	Slab 🔻
Thickness	25 cm



General Data					
Property Name BE	EAM1		<u> </u>	<u> </u>	
Beam Material	ONC240 👻			3	E
Rebar Material SI	D40 🔻				
Rebar Material Shear	D40 💌				
Display Color	Change				
Property Notes	Modify/Show		Analysis Property	Design P	roperty
Analysis Property Data			Design Property Data		
Beam Shape Type	Beam 🔻		Flange Dimensions from An	alysis Property Data	
Web Width at Top	40 c	cm	Flange Dimensions Automa	tic from Slab Propert	у
Web Width at Bottom	40 c	m	Flange Dimensions User Sp	ecified	
Depth	80 c	m	Flange Width		
Flange Width	95 c	m	Slab Depth		
Slab Depth	25 c	cm	Cover Top (to Centroid)	7.5	cm



	Column Properties						
	Concelloria						
	General Data	001					
	Property Name					<b>∱</b> 3	E I
	Material	CONC240		▼			2
	Display Color		Change		Ħ		→ 🗄 📗
	Notes	Modify/S	how Notes				
	Column Section Dimens	sions					
	Column Shape	Rectangular		•	P+++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	
	Parallel to 2-Axis		50	cm			
	Parallel to 3-Axis		50	cm			
	Include Automati	c Rigid Zone Area C	ver Column				
		Show Properties					
	Automatic Drop Panel	Dimensions					
	Include Automati	c Dr <mark>op Panel Over</mark> (	olumn				
	Parallel to 2-Axis		200	cm			
	Parallel to 3-Axis		200	cm			
	Column Properties General Data Property Name		Soft	war			
	Column Properties General Data Property Name Material Display Color Notes	COL-NODROP CONC240 Modify/S	Change	• a 1			? ×
	Column Properties General Data Property Name Material Display Color Notes Column Section Dimens	COL-NODROP CONC240 Modify/S	Change	• • •			? ×
	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimense Column Shape	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change	•			2 2
	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes	•			2 2
	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50	•			2
	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis  I Include Automatic	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50 50 ver Column	•			2 2
erty Data (Als	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis Variallel to 3-Axis Include Automatic	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes	• ເຫ ເຫ	Define		
erty Data (Als	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis  I include Automation so Applies To Ramps)	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li>พ a เ</li> <li></li> <li></li></ul>	Define	> Wa	2 2 11 Propert
erty Data (Als	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis Variallel to 3-Axis wight Include Automatic so Applies To Ramps)  WALL1	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes	<ul> <li></li> <l< td=""><td>Define Add No</td><td>&gt; Wa ew Proj</td><td>2 2 2 11 Propert perty</td></l<></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 2 2 11 Propert perty
erty Data (Als	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 2-Axis Variallel to 3-Axis Image Include Automatic so Applies To Ramps)  WALL1 CONSERS	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li></li> <li>&lt;</li></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	Property
erty Data (Al: Data Aterial	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 3-Axis Parallel to 3-Axis include Automati so Applies To Ramps)  WALL1 CONC240	COL-NODROP CONC240 CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li></li> <li>สั่งเมนู 1</li> <li>กลิกปู่ม</li> </ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 x y y y y y y y y y y y y y y y y y y
erty Data (Als I Data erty Name Material ay Color	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis Variallel to 3-Axis Variallel to 3-Axis WALL1 CONC240 Ch	COL-NODROP CONC240 Modify/S sions Rectangular	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li></li> <l< td=""><td>Define Add No</td><td>&gt; Wa ew Proj</td><td>2 2 2 11 Properti perty</td></l<></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 2 2 11 Properti perty
erty Data (Als I Data Material ay Color erty Notes	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 3-Axis Parallel to 3-Axis I Include Automati So Applies To Ramps)  WALL1 CONC240 Ch Modify/Show N	COL-NODROP CONC240 CONC240 Modify/S sions Rectangular c Rigid Zone Area C	Change how Notes	<ul> <li></li> <li>&lt;</li></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 x x x x x x x x x x x x x x x x x x x
erty Data (Als Data erty Name Material ay Color arty Notes	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis V Include Automatic so Applies To Ramps)  WALL1 CONC240 Ch Modify/Show N	COL-NODROP CONC240 CONC240 Modify/S sions Rectangular c Rigid Zone Area C	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li></li> <li>&lt;</li></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 x 2 y 2 y 2 y 2 y 2 y 2 y 2 y 2 y
erty Data (Als I Data Atterial ay Color arty Name mensions mensions mensions	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 3-Axis Parallel to 3-Axis I Include Automati So Applies To Ramps)  WALL1 CONC240 Ch Modify/Show N	COL-NODROP CONC240 CONC240 Modify/S sions Rectangular c Rigid Zone Area C	Change how Notes	<ul> <li></li> <li>๓๓</li> <l< td=""><td>Define Add No</td><td>&gt; Wa ew Proj</td><td>2 2 2 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4</td></l<></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 2 2 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
erty Data (Als Data erty Name Material ay Color erty Notes mensions mess uclude Automat	Column Properties  General Data Property Name Material Display Color Notes  Column Section Dimens Column Shape Parallel to 2-Axis Parallel to 2-Axis Parallel to 3-Axis I Include Automati So Applies To Ramps)  WALL1 CONC240 Ch Modify/Show N 30	COL-NODROP CONC240 CONC240 Modify/S sions Rectangular c Rigid Zone Area C	Change how Notes 50 50 ver Column	<ul> <li></li> <li>&lt;</li></ul>	Define Add No	> Wa ew Proj	2 2 2 11 Propert perty

สั่งเมนู Define > Column Properties... คลิกปุ่ม Add New Property...

SAFE V12.2 : RC Slab



#### วาดโมเดล

ก่อนจะเริ่มวาดโมเดลเราควรกำหนด Snap ให้เป็นในแบบที่ต้องการเสียก่อน โดยการสั่งเมนู
 Draw > Snap Options... หรือกด Shift + คลิกปุ่ม ปนทูลบาร์ด้านข้าง

Snap Options			? <mark>×</mark>
Snap to	Settings		
Points Intersections	Plan Fine Grid Spacing	10	cm
Line Ends and Midpoints	Plan Nudge Value	10	cm
Grid Intersections	Screen Selection Tolerance	3	pixels
Lines Parallels	Screen Snap To Tolerance	12	pixels
Edges Intelligent Snaps	Drawing Scale	1:10	
Perpendicular Projections	Move Draft Helper Cont	rols with Mouse	
Select All Deselect All			
Snap Increments	User Coordinate System (UCS)		
(Imperial in Inches) Snap at length increments of	Origin X	0	cm
smallest possible	Origin Y	0	cm
(Metric in mm) Snap at length increments of 500; 100;	Rotation Z	0	Degrees
(Dogroe) Span et angle	Notes		
1:	Switch to the next available mo keyboard key.	ouse cursor snap us	ing the N
епотек	Cancel		

 เลือกเมนู Draw > Draw Slabs/Areas เลือกหน้าตัด SLAB1 และรูปแบบการวาดขอบ (Edge Drawing Type) เป็นแบบเส้นตรง Straight Line

🔡 Draw Slabs/Areas	?
Type of Object	Slab SLAB1
Edge Drawing Type	Straight Line

- วาดพื้นโดยกลิกไปตามจุดตัดกริดโดยรอบแผ่นพื้น เริ่มจากจุดตัดกริด A-7, F-7, F-1, D-1,
   D-3 และ A-3 แล้วกด Enter เพื่อสิ้นสุดการวาดพื้น
- 🔳 คลิกปุ่ม 💽 เพื่อออกจากโหมคการวาด



คลิกเลือกพื้นที่สร้างขึ้น จะมีเส้นประแสดงขึ้นรอบพื้นที่เลือก และข้อความที่มุมล่างซ้าย

สั่งเมนู Edit > Edit Areas > Expand/Shrink Areas... ใส่ค่าให้พื้นขยายขึ้น 25 cm เพื่อให้พอดีกับขนาดหน้าเสา 50 cm

Exp	oand/Shrink Areas	na	? ×	С	
	Offset Value	25	cm		
	ОК	Cancel			

ลองซูมแบบตีกรอบ Q ขยายบริเวณขอบพื้นที่ถูกขยายขึ้น จะเห็นว่าขอบพื้นขยับออกนอก แนวเส้นกริดตามระยะที่กำหนด





- คลิกปุ่ม Restore Full View เพื่อให้แสดงโมเดลทั้งหมดเหมือนเดิม
- สั่งเมนู Draw > Draw Columns เลือกหน้าตัด COL1 โดยเสาสามารถคลิกดูกุณสมบัติ
   ของ COL1 จากในหน้าต่าง Model Explorer โดยดับเบิ้ลคลิกที่รายการ COL1



 ตึกรอบรอบจุดตัดกริดที่ต้องการสร้างเสา หน้าตัดเสาและ Drop panel จะถูกสร้างขึ้นที่ จุดตัดกริดดังในรูป



- ลองคลิกที่จุดตัดกริดเพื่อสร้างหน้าตัดเสาที่ละด้น สังเกตว่า Drop panel จะถูกตัดตามขอบ พื้นโดยอัตโนมัติ
- เปลี่ยนหน้าตัดเสาเป็น COL-NODROP ตึกรอบสร้างเสาตามแนวขอบบนและขอบ ด้านขวาของพื้น





เหลือจุดตัดกริด E-2 ให้กลิกสร้างหน้าตัดเสาแบบไม่มี Drop panel ก่อน แล้วสั่งเมนู
 Draw > Quick Draw Areas Around Points

🔳 เลือกพื้นชนิด DROP ขนาด 200 × 200 cm กลิกที่จุดตัดกริด E-2 💿 👘

ns Systems	nfai		B	6		E	Ē
Quick Draw Areas Around	Points				a ne	mber	
rd P Type of Object n Shape of Object	Slab Rectangular Slab	6					
Property X Dimension [cm]	DROP 200 200	s					-
b Trim At Slab Edges	No	() <b>-</b>					-
atterns ases ombinations		3-9					
bjects (Slab, Wall, Ramp, Null) bjects (Beam, Column, Brace, Null n Objects		2				Grid	Point E 2
ebar Objects h Strip Objects hiects		<b>_</b> ×					

- กด Shift แล้วคลิกขวาที่ Drop panel ที่สร้างขึ้น เลือก Area ที่ไม่ใช่ Area 1 เพื่อ ตรวงสอบว่าถูกต้องหรือไม่
- ดีกรอบเลือกเสาบริเวณที่จะวาดผนังแล้วกด Delete เพื่อลบออก





 สั่งเมนู Draw > Draw Walls เลือกผนัง WALL1 แล้วคลิกวาดผนังบริเวณที่ลบเสา ออกไป การวาดจะใช้การคลิกลากเส้นต่อเนื่อง ถ้าต้องการหยุดให้กด Enter



 สั่งเมนู Draw > Draw Beams/Lines เลือกคาน BEAM1 แล้วคลิกวาดคานเริ่มจาก จุดตัดกริด A-7 ไปยัง F-7 ไปยัง F-1 แล้วกด Enter เพื่อจบการวาด

🔳 คลิกปุ่ม 💽 เพื่อออกจากโหมคการวาค





สั่งเมนู Draw > Draw Rectangular Slabs/Areas เลือกชนิดวัตถุเป็น Opening กลิกที่
 จุดตัดกริด C-6 แล้วลากไปกลิกที่ D-5 จะได้ช่องเปิดในพื้นดังในรูป



SAFE V12.2 : RC Slab



Add Design Strips	
Options	
Add Design Strips	Along Cartesian Grid Lines
✓ Include Middle Str	ips
Parameters	
Coordinate System	GLOBAL
Grid Direction	× •
Strip Layer	A
Strip Width	
Fixed	
Auto	
ОК	Cancel



ถำหนดค่าแถบออกแบบดังในรูป คือทิศทาง Y เลเยอร์ B



# กำหนดน้ำหนักบรรทุก

สั่งเมนู Define > Load Patterns... สร้างน้ำหนักบรรทุกคือ DEAD และ LIVE

🙀 Load Patterr	าร		
Load Patte	erns		
	Load	Туре	Self Weight Multiplier
DEAD		DEAD	1.
LIVE		LIVE	0.

สั่งเมนู Define > Load Cases... สร้างกรณีบรรทุกคือ DEAD และ LIVE

Load Case Name     Load Case Type       DEAD     Linear Static       LIVE     Linear Static	ad Cases		Click to:
DEAD         Linear Static         Add Copy of Case           LIVE         Linear Static         Modify/Show Case	Load Case Name	Load Case Type	Add New Case
LIVE Linear Static Modify/Show Case	DEAD	Linear Static	Add Copy of Case
	LIVE	Linear Static	Modify/Show Case

- คลิกเลือกพื้นทั้งหมดซึ่งเป็นแผ่นเดียวงนาดใหญ่ ซึ่งจะมีเส้นประแสดงขึ้นรอบพื้นและมี ข้อความแสดงบนแถบสถานะด้านขวาล่าง
- เปลี่ยนหน่วยเป็น Kgf-m แล้วสั่งเมนู Assign > Load Data 🕨 Surface Loads...

Load Pattern Name			Options
Name DEA	D	▼	Add to Existing Loads
Load Direction			Replace Existing Loads
Direction	Gravity	•	Delete Existing Loads
Uniform Loads			
Uniform Load	100	kgf/m2	
Nonuniform Loads			
w(x, y) = Ax + By +	C = Load at Pt (x, y	); x, y in Global	
Α	0E+00	kgf/m3	
В	0E+00	kgf/m3	ОК
С	0	kgf/m2	Cancol



Load Patte	ern Name				Options	
Name	L	VE		▼	Add to Exist	ating Loads
Load Direc	ction				Replace E	xisting Loa
Direction	n	Gravity		•	Delete Exis	sting Loads
Uniform Lo	Dads	3	ool	kaf/m2		
Uniform	Load	2	00	kgi/mz		
Nonunifor	m Loads					
w (x , y)	= Ax + By	y+C = Load	d at Pt (x, y);	x, y in Global		
A		0	E+00	kgf/m3		
В		0	E+00	kgf/m3	C	ж
C		U		kgt/m2	Car	ncel
เข้าหนักบรรทุก ()	າຈະຄູກແກ ເ	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ ©	ນสี (E)	E	ter
้ำหนักบรรทุ <i>เ</i>	າຈະຄູກແ ®	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ ©	ນสี (E)	(F)	
้ำหนักบรรทุก ©	าจะถูกแก ®	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ (D	ນสี ເ	F 300.	t e r
าหนักบรรทุก	ອ	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ ()	ນสี E	E 300. 300.	t e r
าหนักบรรทุก	าจะถูกแร ®	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ (อ	បឥ ្	F 300. 300. 300. 300. 300.	t e r
าหนักบรรทุก )	าจะถูกแร (8)	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ	ນສີ ເ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300.	t e r UB
าหนักบรรทุก 	าจะถูกแส ®	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ ©	ນສີ ຼົ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r UB
าหนักบรรทุก ()	าจะถูกแร (B) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C	สดงบนโม	เคลเป็นแถ	ນສີ ເ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r UB
้าหนักบรรทุก 	าจะถูกแร (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3)	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ	ນສີ () () () () () () () () () () () () () (	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r
ัำหนักบรรทุก >	าจะถูกแร ®	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ	ນສີ ເ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r
	าจะถูกแร (B) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ		F         300.	t e r
าหนักบรรทุก 	าจะถูกแร (B) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ	ນສີ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r
	าจะถูกแร (B) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C	ansuu Iu	เคลเป็นแถ	ນດີ	E 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300. 300	t e r
าหนักบรรทุก ()	าจะถูกแร (B) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C) (C	สดงบนโม ©	เคลเป็นแถ ()		<ul> <li>a</li> <li>a</li></ul>	t e r

สั่งเมนู Select > Get Previous Selection เพื่อเลือกพื้นอีกครั้งแล้วใส่น้ำหนักจร

- สั่งเมนู Assign > Clear Display of Assigns เพื่อล้างการแสดงน้ำหนักบรรทุก
- สั่งเมนู Define > Load Combinations... เพื่อกำหนดกรณีบรรทุกร่วมที่จะใช้ในการ ออกแบบ



## การวิเคราะห์และแสดงผล

 สั่งรันการวิเคราะห์และออกแบบ โดยเลือกเมนู Run > Run Analysis & Design หรือกด ปุ่ม F5 โปรแกรมจะเริ่มทำการคำนวณ



🔳 เมื่อรันการคำนวณเสร็จ โปรแกรมจะแสดงการเสียรูปทรงของโมเคล



🔳 งยับเคอร์เซอร์ไปบนโมเคล จะมีค่าพิกัดและการโก่งแอ่นแสดงบนแถบสถานะค้านล่าง

```
Value = -0.00098 m
```

X 1.9, Y 12, Z 0 (m)

สั่งเมนู Display > Show Slab Forces/Stresses... เลือกให้แสดง M22

I cad Case	ition	Component Type		
Codd odde	DEAD 🔻	Resultant For	rces 💿 Stree	sses Top Face
Load Combination		Stresses Mide	surface 🔘 Stree	sses Bottom Face
splay Options		Component		
Display Contours or	Undeformed Shape	© F11	© M11	🔘 V13
Display Contours or	Deformed Shape	© F22	( M22	V23
Display Contours in	Extruded Form	© F12	O M12	🔘 VMax
aling		C FMax	MMax	
Automatic		C FMin	C MMin	
User Defined	Scale Factor	© FVM	Show Arrows	3
				E+3
	102 (52)			7.00
				7.00
ේ	Star Anna	1 Star	are Ce	5.00
a A	C SULLING	- AN (1)		4.00
o to			B	> 3.00
OF	18 - S.		1.	2.00
and the				1.00
~ ×		$\times$	A/	0.00
Õ	A A A	$\sim \times \sim$	$\checkmark$	-1.00
		$\times \times \times$	1/	-2.00
		$\times$ $\checkmark$ //	~	-3.00
	$\rightarrow X $			-4.00
	O X X			-5.00
		XV		-6.00
	(2	) *		
แสดงผล	(สาวออกแบบ	) ×		
<b>แสดงผ</b> ∂ ■ คลิกปุ่ม	โการออกแบบ โดโรง Show Undefo	) × ormed Shape แล้วค	ลิกปุ่ม <b>XY</b> ให้	แสคงมุมมองแ

Choose Display 1	ype		Choose Strip Di	rection				
Design Basis Strip Based 🗸		Layer A	Layer A Layer B Layer Other					
Display Type Enveloping Flexural Reinforcement								✓ Layer B
Impose Minimum Reinforcing								Layer Oth
Rebar Location S	hown		Display Options	1				
V Show Top Rebar		🔽 Fill Diagra	m					
Show Bottom Rebar			Show Val	ues at Controlling S	tations o	n Diagram		
Reinforcing Display Type		Show Rebar Ab	Show Rebar Above Specified Value					
Show Rebar Intensity (Area/Unit Width)		None						
Show Total Rebar Area for Strip		Typical U	Typical Uniform Reinforcing Specified Below					
Show Numl	ber of Bars of Size:		Reinforcir	ng Specified in Slab	Rebar C	bjects		
		Bar Size	Typical Uniform	Reinforcing				
Тор		6	Define	e by Bar Size and B	lar Spaci	ng		
Bottom		6	Defin	e by Bar Area and E	Bar Spac	ing		
Reinforcing Diag	ram			Bar Si	ze	Spacing (m)		
Show Reir	nforcing Envelope [	Diagram	Тор	6	Ŧ	0.25		
Scale Fact	or	1	Bottom	6	-	0.25		

กคปุ่ม Apply แล้วตามด้วย Close แผนภูมิการเสริมเหล็กในพื้นจะแสดงขึ้นมา เมื่อเลื่อน เกอร์เซอร์ไปบนพื้นจะมีปริมาณเหล็กเสริมแสดงบนแถบสถานะด้านล่าง



สั่งเมนู Display > Show Beam Design... แสดงผลการออกแบบคาน

TUMCIVIL<mark>•COM</mark>

engfanatic sug





สั่งเมนู Display > Show Slab Design... เลือกให้แสดงผลแบบไฟไนท์อิลิเมนท์

### การเขียนแบบ

- สั่งเมนู Detailing > Detailing Preferences... เพื่อกำหนดหน่วยและเครื่องหมายที่จะ
   เขียนลงในแบบ
- สั่งเมนู Detailing > Slab/Mat Reinforcing Preferences... เพื่อกำหนดขนาดเหล็ก เสริมที่จะเขียนในแบบ
- สั่งเมนู Run > Detailing... หรือกดปุ่ม Shift+F5 เพื่อเริ่มทำการเขียนแบบ จะมีหน้าต่าง
   Run Detailing Option แสดงขึ้นมาให้เลือกว่าจะเขียนแบบอะไรบ้าง ให้กดปุ่ม OK
- เมื่อโปรแกรมทำการเขียนแบบเสร็จจะแสดงรูปแปลน และแถบ Detailing ในหน้าต่าง
   Model Explorer





สั่งเมนู Detailing > Show Detailing... ในหน้าต่างที่แสดงขึ้นมา เลือกให้แสดง
 Drawing > Slab Rebar Plan – Top Bars

