การวิเคราะห์และออกแบบฐานรากแบบเสาเข็มสามต้นโดยโปรแกรม AFES

Step 1: เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะมี Dialog Box เลือก New Project แล้วคลิ๊ก OK

Select Project			
C open blading rights	Order by :	i≆ Days	← Name
AD 549, 53 AC) ANS MSS Biseds, imp Biseds, imp Biseds RCL 31 RCL 31 RCL 34 RCL 34 RC			
		4 72	

Step 2: กรอกข้อมูลพื้นฐานโครงการที่จะทำการออกแบบฐานราก แล้วคลิ๊ก ok

Review / Check						
ieneral Data					1	
Project No.	A2					
Project	A					
Client						
Chent	in the second se					
Site	IBKK					
lient Data						
Manager		E-Mail			_	
Telephone		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Fax			
Address	1					
lob Data						
Engineer					-	
Supervisor						
Duration						
and the second se						

Step 3: โปรแกรมจะขึ้นหน้าจอพื้นฐานเพื่อให้ป้อนข้อมูลเพิ่มเติม



## Step:4 เลือก Design Parameters เพื่อกรอกข้อมูล

ĺ

## Step:5 เมื่อเลือก Design Parameters จะมีหน้าต่างขึ้นมาเลือกข้อมูลที่ต้องการแล้ว Save

Design Code American Concrete Institute (ACI 318 : Metric)				Horizontal Force Applied Wind load :	明		Set	Indan Collice Instate (IC4CD 31) American Concrete Instate (ACI 318 : SI) (ALI V5059 (Japan) CP 65 : Part 1 (1999)
Jn	it System	ж <b></b> [		American Society of C	iivil Engineers ( ad : 消日	ASCE 7-05)	Set	American Society of Civil Engineers (ASCE 7-05)
I	Output Units	MKS	<u> </u>	American Society of Ci	ivil Engineers (4	ASCE 7-05)		American Society of Civil Engineers (ASCE 7-95) American Society of Civil Engineers (ASCE 7-02) American Society of Civil Engineers (ASCE 7-03) International Building Code (IBC 2006)
	Project No.	Calculation Code	HForce for Wind	HForce for Seimic	Input Unit	Output Unit		IS Wind Code IS-875 (PART 3) Korean Building Code (2005)
1	AAA	ACI 318	ASCE 7-05	ASLE 7-05	MKS	IMPERIAL		
	A	ACI 318 (Metric)	ASCE 7-05	ASCE 7-05	MKS	MKS		
	AD	ACI 318	UBC 1997	UBC 1997	IMPERIAL	IMPERIAL		American Society of Civil Engineers (ASCE 7-05)
ł	A2	ACI 318	UBC 1997	UBC 1997	IMPERIAL	IMPERIAL		American Society of Civil Engineers (ASCE 7-95) API 650, Appendix E
	IS456_SI	IS456 2000 (SI)	UBC 1997	UBC 1997	SI	SI		International Building Code 2003 American Society of Civil Engineers (ASCE 7-02)
	ACI_MKS_MKS	ACI 318 (Metric)	ASCE 7-02	ASCE 7-02	MKS	MKS		American Society of Civil Engineers (ASCE 7-05)
,	KCI_MKS	KCI	AIK 2000	AIK 2000	MKS	MKS		IS Seismic Code IS-1893 (PART 1)
	and the second							Korean Building Code (2005)

1. โปรแกรมจะเสือก code ในการออกแบบได้ เช่น อเมริกา อังกฤษ

2. โปรแกรมสามารถเลือก code ในการออกแบบแรงลม

3. โปรแกรมสามารถเลือก code ในการการออกแบบแรงแผ่นดินไหว

## Step : 5A ในกรณีที่ต้องการออกแบบฐานรากแบบแผ่ จะต้องกรอกข้อมูลการรับกำลังของดิน

แต่ในตัวอย่างจะออกแบบเป็นฐานรากแบบมีเสาเข็มจึงข้ามไปก่อน

Soil E	Bearing	Gross C Net	Calcul.		(H.P.P)	
Soil E	Bearing Capacity (Qa)	4000 tont/m2	*		(EL -)	VEL
Soil T Undra	ype (Using Uplift Cal.) ained cohesion (Cu)	Clay C Sand     O tonf/m2			1	
Consid	ler Buoyancy :	C Yes @ No				_
Water	r Level from the EL - 0	0 m				
rost	Depth from the EL - 0	0 m	New	Save	Delete	Cance
ntern Consid	al Friction Angle ler Passive Soil Pressure	C Yes @ N	Note : For are negati	water level or fro ve (downward).	est depth, the val	Je
	Project No.	Unit Name	Qa	WL	Buoyancy	
1 4	42	Unit-01	4000		0 False	0

Step :6 กรอกข้อมูลเสาเข็ม โดยการกด New ก่อนแล้วตั้งชื่อ Pile Name แล้วจึงกรอกข้อมูลและเมื่อกรอกข้อมูล

## ที่จะใช้ออกแบบแล้วเสร็จกด save เพื่อบันทึกค่า



## Step :7 กรอกข้อมูลวัสดุ และกด Save

Mate	erial		Unit W	eight	Rein	forcements	1	
Com of Co	pressive Strength	240 kgf/cm2	Reinforce	ed Concrete (R	c) Select	Using Bar Type :		
		150 kaf/cm2		2.4 tonf/m3		[[ D ](TIS 2527)		
Lean Concrete (Fck)		150 Kgi/cm2	Soil (Rs)	Soil (Rs)				
Yield	Strength of Reinforcer	nent		1.8 tonf/r	m3			
#3 ~ #5 (fy1)		40000 kgf/cm2	Soil belo	w ground water	(ysub)			
#6~	(fy2)	40000 kgf/cm2		2 tonf/r	m3			
D9 ~	D16 (fy3)	4000 kgf/cm2	-					
D19	~ (fy4)	(fy4) 4000 kgf/cm2 (0 (fy5) 40000 kgf/cm2		is of Elasticity	(			
T8 ~	T40 (fy5)			Steel Modulus of Elasticity		2100000 kgf/cm2		
R8 ~	R16 (fy6)	40000 kgf/cm2	Concrete	Concrete Modulus of Elasticity		215840 kgf/cm2		
	Project No.	Fck	Fy1	Fy2	Fy3	Fy4	Fy5	
1	AAA	240	40000	40000	4000	4000	40	
2	A	240	4000	4000	4000	4000	40	
3	AD	4000	40000	40000	40000	40000	40	
4	A2	240	40000	40000	4000	4000	40	
5	IS456_SI	28	400	400	300	300		
6	ACI_MKS_MKS	280	2800	4200	2800	4200	2 -	



## Step :8 กรอกข้อมูล Covering ในฐานราก และกด Save



			Foo	oting & Pier	Tie Girder (=8	Beam)			-
ſ				Spacing at Girder side edge (TG.CL1) Spacing at Girder top edge (TG.CL2) Spacing at Girder bottom edge (TG.CL3)					nn nn
			Space						nm
	TG1 Section	A-A							
	TG1 Section Project No.	A-A S	51	P.CL	F.CL	F.CLT	F.CLB	FP.CLB	-
1	TG1 Section Project No.	A-A 5 50	S1 50	P.CL 50	F.CL 80	F.CLT 80	F.CLB 80	FP.CLB 10	
1	TG1 Section Project No. AAA A	A-A 50 50	S1 50 50	P.CL 50	F.CL 80 80	F.CLT 80 80	F.CLB 80 80	FP.CLB 10 10	
1 2 3	TG1 Section Project No. AAA A AD	A-A 50 50 50 2	S1 50 50 3	P.CL 50 50 1.5	F.CL 80 80 3	F.CLT 80 80 3	F.CLB 80 80 3	FP.CLB 10 10	
1 2 3 4	TG1 Section Project No. AAA A AD A2	A-A	\$1 50 50 3 50	P.CL 50 50 1.5 50	F.CL 80 80 3 50	F.CLT 80 80 3 50	F.CLB 80 80 3 50	FP.CLB 10 10	
1 2 3 4 5	TG1 Section Project No. AAA A AD A2 S458_S1	A-A	S1 50 50 3 50 75	P.CL 50 50 1.5 50 50	F.CL 80 80 3 50 50	F.CLT 80 80 3 3 50 50	F.CLB 80 80 3 50 80	FP.CLB 10 10 5 15	

Step :9 กรอกข้อมูล Strength Reduction Factors แล้ว Save แล้วกด Close

Strer Ben Axial Con She	able Increase of Soll   ngth Reduction Factors - ding, Bending and Te I npression1 (Spiral Re npression2 (Tied Reir ar and Torsion	Allowable Incre nsion	0.9 0.9 .75 .7 0.85	Partial Safety F · BS8100 and Reinforcement Concrete in fle Shear strength	actor for Strengt IS456 (2000) t xure or axial lo n without shear	n Materials ad r reinforcemer	1.05 1.5 nt 1.25	
	Project No.	SRF_Ben	SRF_Axial	SRF_Comp1	SRF_Comp2	SRF_Shear	Rein.	
1	Project No.	SRF_Ben	SRF_Axial	SRF_Comp1 .75	SRF_Comp2 .7	SRF_Shear	Rein.	-
1 2 3	Project No. AAA A	SRF_Ben .9 .9	SRF_Axial .9 .9	SRF_Comp1 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 7	SRF_Shear .85 .85	Rein. 1.05 1.05	
1 2 3 4	Project No. AAA A AD A2	SRF_Ben .9 .9 .85 .85	SRF_Axial .9 .9 .85	SRF_Comp1 .75 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 .7 .7	SRF_Shear .85 .85 .8	Rein. 1.05 1.05 1.05 1.05	
1 2 3 4 5	Project No. AAA A AD A2 IS456_SI	SRF_Ben .9 .9 .85 .85 .85	SRF_Axial .9 .85 .85 .85	SRF_Comp1 .75 .75 .75 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 .7 .7 .7 .7	SRF_Shear .85 .85 .85 .8 .8 .8	Rein. 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05	-
1 2 3 4 5 6	Project No. AAA A AD A2 IS456_SI ACL_MKS_MKS	SRF_Ben .9 .9 .85 .85 .85 .9	SRF_Axial .9 .9 .85 .85 .85 .85	SRF_Comp1 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7	SRF_Shear .85 .85 .85 .8 .8 .8 .8 .85	Rein. 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05	
1 2 3 4 5 6 7	Project No. AAA A AD A2 IS456_SI ACI_MKS_MKS KCI_MKS	SRF_Ben .9 .9 .85 .85 .85 .85 .9 .9	SRF_Axial .9 .85 .85 .85 .85 .85	SRF_Comp1 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7	SRF_Shear .85 .85 .8 .8 .8 .8 .85 .85	Rein. 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05 1.05	
1 2 3 4 5 6 7 8	Project No. AAA A AD A2 IS456_SI ACI_MKS_MKS KCI_MKS BScode	SRF_Ben .9 .85 .85 .85 .85 .9 .9	SRF_Axial .9 .85 .85 .85 .85 .85 .85	SRF_Comp1 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75	SRF_Comp2 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7 .7	SRF_Shear .85 .85 .8 .8 .8 .8 .8 .85 .85 .85	Rein.           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05           1.05	

Step 10 : เริ่มเขียนฐานราก กด Crate New Structure

AFES 3.0	: A2
File View	Design Parameters Design Help
🖉 🔯 🕅	
Structure	Group

## จะมี Dialog ขึ้นมาตั้งชื่อและกด New



เลือก Geometric Data

🕒 AI	ES 3.0 :	A2 - <1A>		
File	View	Design Parameters	Design	Help
0	a 🗊		38 1/4 1	ř 🛱 💷 🗤
Struct	ure 🚺	Ge	ometric D	Jata

## กด Add จะมีรูปบานรากปรากฏที่จอด้านขวาเป็นแบบคร่าวๆก่อนแล้วกด Close



**î**ស Assign Foundation Grouping

File View	Design Param	eters Design Help
🖉 🕲 🙀		□ 38 4 計算Ⅲ 〒 3 0 5 ▲
Structure 1A		
		Assign Foundation Grouping

กด New แล้วกรอกข้อมูลแล้ว Save หน้าจอด้านขวาจะ Hatchฐานรากเป็นสีเทา แล้ว Close

Assigned Node	es	
	Merge two groups with 🛛 🜔	•
Group Descrip	ption	7
Group name	F4 💌	<u> </u>
Group type	Irregular 💌	Non Pile fdn คือไม่มีเสาเข็ม
Block four	ndation	Pile fdn ดีดบีเสาเข็ม
C Non Pile	fdn. 📀 Pile fdf	
C Different C Same size	size (Each foundation)	
Using node li	st Assigned node list	
Assign to the	Listed Supports	
New	Sava Dalata	
Save As	Cancel Class	
Save AS	Cancer	
Import (Gr	Oup Add)	
Export (	Group)	н

กด Feature Data แล้วกรอกข้อมูล แล้วกด Set Footing Shape ซึ่งจะทำในส่วนของ Footing เมื่อทำเสร็จกด Save

File Vie	ew	Design Param	eters Desigr	jn Help
<u>2</u>	<b>3</b>		📰 🔀 🖊	<u>₩¤¤</u> ₩}
Structure	1A			L
( a.,	,			Feature Data (Dimension)

Soil Name	
Unit-01	
Spring Support Name	
Fdn. Group Type	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
IRREG(Irregular)	ข้อมูลส่วนขนาดฐานรากยังไม่ต้องกรอก
Footing Shape	
RECTANGLE	
Name	
F1	
Length Width Height	
Chamfer Slope Height mm mm	ื่ความหนา Lean
Angle(from 0) deg.	<ul><li>&gt; ดินเหนือฐานราก</li></ul>
Lean Condrete Ht. Crushed Stone Ht. 50 mm 0 mm Soil Height from top of Footing	ส่วนที่ Lean เกิน ฐานรากในแต่ละด้าน
500 mm	
Lean Concrete Hor. Dimension	
Set Footing Shape	
Footing Pier	
Save as Pier Save Close	

## กรอกข้อมูลส่วนของ เสาตอม่อแล้วกด save แล้วกด close

Shape   RECTA	NGLE	
Pier Length		
350	mm	
Width	Width2[N	(iddle)
350	mm	mm
width3(Right)	_	
350	mm	
Wall Thick,	Thic	:k. (Right)
	mm	mm
Wall Thick. (Top	Wall Thic	:k. (Bottom)
	mm	mm
1200		F0-F0
1200 Height3(top)	mm 🗌	mm
1200 Height3(top) Grout Thickness	mm mm TopofG	mm irout Elevation
1200 Height3(top) Grout Thickness 30	mm mm Top of G mm 700	mm irout Elevation mm
leight3(top) arout Thickness 30	mm mm mm [700	irout Elevation mm
Height3(top) Arout Thickness 30 Pier Angle (from 1	mm mm mm [700	irout Elevation mm deg
Height3(top) Grout Thickness 30 Pier Angle (from 1 Base Position	mm mm mm 700 mm 700	irout Elevation mm deg
1200 Height3(top) Grout Thickness 30 Pier Angle (from I Base Position Footing : Center	mm mm mm 700	irout Elevation mm deg
1200 Height3(top) Grout Thickness 30 Pier Angle (from I Base Position Footing : Center Diffset X Dir.	mm Top of G mm 700	irout Elevation mm deg

# จากนั้น เลือกรูปแบบและกรอกข้อมูลขนาดฐานรากลงไป กดDraw และกด Center Offset แล้วกด Save



Step 11: เลือก Reinforcement Data

💛 A	FES 3.0 :	A2 - <1A>		<b>1</b> . 2				
File	View	Design Param	eters	Design	Help			
20	a 🗊		<u></u>	8 4 1	if 🛱	<b></b> v	∄ 🙆 ₹	3
Struct	ture 1A							-
::	Reinforc	ement				Reinfo	prcement D	ata

เลือกรูปแบบการวางเหล็กเสริมและขนาดและระยะเรียงเหล็กกด Save และ Close

Footing Pier	
(•	
y spacing y rebar x rebar	
y spacing y rebar x rebar	
Array Type	
NO M	
Size UI5 • UI5 •	
C Number 16 16 ea	
© Spacing 200 200 mm	1 million of the second s
Bottom Bar	
Size D20 - D20 -	
C Number 16 16 ea	
200 200 mm	VAR STATE
(• Spacing   200   200 mill	
I Display rebar separately (footing/pedestal)	RATE REPORTED IN SOLUTION
Save as Pier Save Close	the second

Step 12 : เลิอก Pile Data

File	View	Design Parame	eters Design	Help	
20			🔤 🔀 👍 🕯	fr <b>1 = 1</b> 1	0 🗲 📾 🕹
Structur	e 1A	1			
					Pile Data

จะมี Dialog ขึ้นมาเลือก Tab Array Wizard จากนั้นเลือกข้อมูลเสาเข็มที่เราตั้งไว้ในตอนแรก



จากนั้น Add Draw อีกครั้งจะมีเสาเข็มขึ้นมาอีก 2 ต้น รวมเป็นสี่ต้น

![](_page_10_Figure_4.jpeg)

![](_page_10_Figure_5.jpeg)

จากนั้นลบต้นที่ไม่ต้องการออกแล้วกลับมาที่ Tab Coordinate พิมพ์ค่าพิกัดของเสาเข็มแล้วกด Save

= v	iew Group F	leducti	on <u>S</u> ave	e <u>C</u> lose
Coord	inates Arra	ay Wiza	ard	11.3 - ()
Or	igin Point :	Midd	le-Center (MC) 💌	Unit = (mm)
F	Pile Name :	Pile 3	30	-
No	X Coo	ord.	Y Coord.	Pile Name
1	-600		-450	Pile 30
2	600		-450	Pile 30
-	0		200	Dile 20

![](_page_11_Figure_3.jpeg)

Step 12 เลือก Load

AFES 3.0 :	A2 - <1A>		
File View	Design Parameters	Design	Help
		8/4/1	11111111111111111111111111111111111111

Load Case

toad Case

# sw เป็น -1 เพื่อให้คิดน้ำหนักฐานราก

SW :: SELF DL :: DEAD LL :: LIVE I	WEIGHT LOAD LOAD						М	x 0
Current load o	case	SW :; SE	LF WEIGHT					
dit assigned	node list	1						
Load Case	Node no	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	
SW	1	0	0	-1	0	0	0	1

### กรอกค่า DL กด Save

Current load case		DL :; DEAD LOAD						
dit assigned	node list	1						
Load Case	Node no	Fx	Fy	Fz	Mx	Му	Mz	
				10.01				

## กรอกค่า LL กด Save

Current load case		LL ;; LIVE LOAD								
Edit assigned	node list	1								
Load Case	Node no	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	T		
LL	1	0	0	-25	0	0	0	3		

เมื่อกรอกเสร็จกด Close

![](_page_13_Picture_1.jpeg)

## Service Load เลือก Stability กด Save

New Ir	nport Export	Save Rename	Delete Close	Default Load	d Combination			
Load Case : SW :; SEL DL :: DEA LL :; LIVE	F WEIGHT D LOAD LOAD		Name (L/C#) 1 Loa SW :; SELF WEIGH DL :; DEAD LOAD LL :; LIVE LOAD	d Case HT	Factor	Stability     Sliding     Overturning     Uplift     Allow. Inc.	SL2 OVM2 UPLIFT2 WIND	• • •
			•			○ Reinforce	ement/Shear	
Name	Design	Sliding	0VM	Uplift	Allow. Inc.			Descrip 🔺
1	STABILITY	SL2	OVM2	UPLIFT2	WIND	SW + DL + L	L	

## Ultimate Load เลื่อก Reinforcement/Shear กด Save

Load Case	:		Name (L/C#)	2					
SW :; SE	LF WEIGHT		Lo	ad Case	Fact	tor 🔺	120000000000000000000000000000000000000		
DL :; DE	AD LOAD		SW :; SELF WEI	GHT	1.4		C Stability		
	LOAD		DL :; DEAD LOAI	D	1.7		Sliding	N/A	-
			LL :; LIVE LOAD		1.7		Overturning	N/A	•
						-1	Uplift	N/A	•
						- 1	Allow. Inc.	N/A	•
			•				Reinforce	ement/Shear	
Name	Design	Sliding	OVM	Uplift	A	llow. Inc.			Descrip
1	STABILITY	SL2	OVM2	UPLIFT2	W	/IND	SW + DL + L	L	
2	REINFORCE	N/A	N/A	N/A	N	1/A	1.4*SW + 1.7	*DL + 1.7*LL	

### Step 13 : วิเคราะห์และออกแบบ

🕒 AF	FES 3.0 :	A2 - <1A>				-		
File	View	Design Parameters	Design	Help				
6			88 🖊	ff   #   ]	100 :	3	*	۲

## ้ด้านล่างเลือก Tab General คลิ๊ก Ignore เพื่อให้พิจารณาระยะ D

![](_page_14_Picture_4.jpeg)

## Tab Detail Report เลือก Include all Diagram เพื่อแสดงโมเมนต์ไดอะเฟรม

![](_page_14_Picture_6.jpeg)

All Drawing General Stability Temperature and Shrinkage Tank Design Detail Report Option

#### **กิด** Analysis

						-	1975		- 6			
All Drawing	General	Stability	Temperature	and Shrinkage	Tank Design	Detail F	eport Option	n	Conten	ts		
- An	alysis is No	t complete	ed III -	Analys	sis R	eport		m,	髀	P	1	Close

กิด Report

1 -													•
All Drawing	General	Stability	Temperature an	nd Shrinkage	Tank Des	ign	Detail R	eport Op	tion	Conter	nts		
- Su	mmery Rep	ort is com	pleted	Analys	is	Re	eport	Auto	48	1	1	ai	Close

## เลือก Summary Report เพื่อดูค่าต่างว่าผ่านหรือไม่

![](_page_14_Picture_13.jpeg)

# รายงานแบบสรุป ต้องขึ้นค่า ok ทั้งหมด หากมี NG ให้ไปแก้ไข อาทิ เหล็ก ขนาด ความหนาฐานราก

Project Information								
Project Name	A							
Studure Name	1A							

#### 1. Check of Pile Reaction (Bi-Axial)

#### 1.1 Check of Vertical

1.1 Check	of Vertical						(Unit : tonf)	
Ft.Name	# L/C	Pile	Ru	Uf	Ra	Ua	Result	
F1	1	Pile 30	48.901	0	66.665	0	ОК	
1.2 Check	of Horizon	tal					(Unit : tonf)	
Ft.Name	# L/C	Pile	H Max		Ha Res		Result	
F1	1	Pile 30	0		0		ОК	

#### 2. DESIGN OF FOOTING

#### 2.1 Check of Reinforcement

Ft.Name	Sec.Nam	# L/C	Req.As top / buttom	Used.As top / bottom	Result			
54	S1 (X)	2	0.00 / 12.60	0.00 / 17.94	OK / OK			
FI	S1 (Y)	2	0.00 / 16.00	0.00 / 17.94	OK / OK			

#### 2.2 Check of One Way Shear

2.2 Check of One Way Shear (Un							
Ft.Name	Sec.Nam	# L/C	♦Vc	Vu	Result		
	S1 (X)	2	42.08	0.00	ок		
F1	S1 (Y)	2	40.75	28.88	OK		

#### 2.3 Check of Two Way Shear (Unit : tonf) Result Ft.Name # L/C Ct Pr.Name Vu **₩**c F1 2 333.137 199.149 OK 1

#### 2.4 Check of Pile Punching

2.4 Check of Pile Punching (U									
Ft.Name	# L/C	Ct. PL.Name	₩c	Vu	Result				
F1	2	3	206.212	81.960	OK				

## จัดทำโดย อดิเทพ อิศรางกูร ณ อยุธยา

![](_page_16_Figure_1.jpeg)