

เอกสารค่ากำลังประกอบการคำนวณโครงสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน  
สำหรับการคำนวณตรวจสอบย้อนกลับสำหรับการทำรายการคำนวณเพื่อ  
ขออนุญาตปลูกสร้างอาคาร

บ้านดีดีรักษ์น้ำ 1

หมายเหตุ

เอกสารนี้ไม่รวมการคำนวณการออกแบบวิศวกรรมฐานรากและแรงภายใน ต้องมีวิศวกรทำการคำนวณและ  
พิจารณารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับที่ดินในแต่ละพื้นที่ปลูกสร้าง

### 1.มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

1. กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) ตามความ พ.ร.บ. ควบคุมอาคารปี 2522
2. มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (โดยวิธีกำลัง), วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554
3. มาตรฐานการออกแบบอาคารเหล็กรูปพรรณโดยวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2551

### 2.คุณสมบัติวัสดุ

1. ความหนาแน่นคอนกรีต  $2400 \text{ กก./ม}^3$
2. กำลังอัดคอนกรีต  $f'_c = 150 \text{ ksc}$  (ทรงกระบอกที่ 28 วัน)
3. เหล็ก Grade: SR24 for RB6-RB9 ( $f_y = 2400 \text{ ksc}$ )  
SD40 for DB12-DB28 ( $f_y = 4000 \text{ ksc}$ )
4. เหล็กรูปพรรณ  $f_y = 2400 \text{ ksc}$   
 $f_b, f_t = 0.6 f_y = 1440 \text{ ksc}$   
 $f_v = 0.4 f_y = 960 \text{ ksc}$

### 3.น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ

น้ำหนักบรรทุกจรพื้นที่หลังคา	$50 \text{ กก./ม}^2$
น้ำหนักบรรทุกจรทั่วไป	$150 \text{ กก./ม}^2$
น้ำหนักบรรทุกจรที่จอดรถ	$400 \text{ กก./ม}^2$
น้ำหนักบรรทุกทุกส่วนเพิ่มเติม	$120 \text{ กก./ม}^2$
น้ำหนักผนัง	$360 \text{ กก./ม}^2$

### 4. แรงลม

มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร  $50 \text{ กก./ม}^2$

**ฐานราก**

F0,F1

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	5	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 100 cm

h= 30 cm

d= 25 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 5.65 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.00226

(p-p')= 0.00226

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 1.77 cm.c=  $a/B1$  = 2.22Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 544,970 kg-cm.

= 5.45 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 4.90 tons-m.

**ฐานราก**

F2

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	10	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 150 cm

h= 35 cm

d= 30 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>

As= 11.3 cm<sup>2</sup>

B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.002511

(p-p')= 0.002511

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154

pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 2.36 cm.

c=  $a/B1$  = 2.95

Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 1,302,587 kg-cm.

= 13.03 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 11.72 tons-m.

f<sub>y</sub>= 4000 ksc

f<sub>c</sub>'= 150 ksc

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 10 \text{ cm}$$

$$d = 7.5 \text{ cm}$$

$$d' = 2.5 \text{ cm}$$

$$As' = 0 \text{ cm}^2$$

$$As = 4.24212 \text{ cm}^2$$

$$B1 = 0.8 \text{ for } fc' \leq 280 \text{ ksc.}$$

find p

$$p = As/(b*d) = 0.005656$$

$$(p-p') = 0.005656$$

$$pb = 0.85*B1*(fc'/fy)*(6120/(6120+fy)) = 0.0305$$

$$pmax = 0.75*pb = 0.023$$

$p < pmax$  คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

$$a = (As*fy)/(0.85*fc' * b) = 0.80 \text{ cm.}$$

$$c = a/B1 = 1.00$$

$$Mn = (As*Fy)*(d-a/2) = 72,293 \text{ kg-cm.}$$

$$= 0.72 \text{ tons-m.}$$

$$\phi = 0.9$$

$$Mu = \phi * Mn = 0.65 \text{ tons-m.}$$

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	6.67	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

$$fy = 2400 \text{ ksc}$$

$$fc' = 150 \text{ ksc}$$

พื้น

S1A

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	6.67	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 100 cm

h= 10 cm

d= 7.5 cm

d'= 2.5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>

As= 1.88761 cm<sup>2</sup>

B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.002517

(p-p')= 0.002517

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0305

pmax=  $0.75*pb$  = 0.023

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 0.36 cm.

c=  $a/B1$  = 0.44

Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 33,172 kg-cm.

= 0.33 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 0.30 tons-m.

f<sub>y</sub>= 2400 ksc

f<sub>c</sub>'= 150 ksc

พื้น

SC1

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	6.67	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 100 cm

h= 15 cm

d= 12.5 cm

d'= 2.5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>

As= 4.24212 cm<sup>2</sup>

B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.003394

(p-p')= 0.003394

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0305

pmax=  $0.75*pb$  = 0.023

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 0.80 cm.

c=  $a/B1$  = 1.00

Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 123,199 kg-cm.

= 1.23 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 1.11 tons-m.

f<sub>y</sub>= 2400 ksc

f<sub>c</sub>'= 150 ksc

พื้น

SCP

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	6.67	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 100 cm

h= 15 cm

d= 12.5 cm

d'= 2.5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>

As= 4.24212 cm<sup>2</sup>

B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.003394

(p-p')= 0.003394

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0305

pmax=  $0.75*pb$  = 0.023

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 0.80 cm.

c=  $a/B1$  = 1.00

Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 123,199 kg-cm.

= 1.23 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 1.11 tons-m.

f<sub>y</sub>= 2400 ksc

f<sub>c</sub>'= 150 ksc



**คาน**

B1A

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	2	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 2.26 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.003229

(p-p')= 0.003229

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 3.55 cm.c=  $a/B1$  = 4.43Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 300,376 kg-cm.

= 3.00 tons-m.

 $\phi$  = 0.9Mu=  $\phi*Mn$  = 2.70 tons-m.

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

B1A

Vu= 6 tons.

	Av	
RB6	2	ขา
RB9	0	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 0.566 cm<sup>2</sup>  
 fy= 2400 ksc  
 fc'= 150 ksc  
 Ø = 0.85  
 d= 35 cm  
 b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d  
 = 6.0 tons.

Ø\*Vc= Ø\*0.53\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d  
 = 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 2.14 tons.

Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 8.0 tons.Ø\*2.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 15.3 tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 18.9

เลือก s= 17.5 cm.

**คาน**

B1

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	3	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 3.39 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.004843

(p-p')= 0.004843

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 5.32 cm.c=  $a/B1$  = 6.65Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 438,546 kg-cm.

= 4.39 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 3.95 tons-m.

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

B1

Vu= 6 tons.

	Av	
RB6	2	ขา
RB9	0	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 0.566 cm<sup>2</sup>

fy= 2400 ksc

fc'= 150 ksc

Ø = 0.85

d= 35 cm

b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d

= 6.0 tons.

Ø\*Vc= Ø\*0.53\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

= 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 2.14 tons.

Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 8.0 tons.Ø\*2.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 15.3 tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 18.9

เลือก s= 17.5 cm.

**คาน**

B2

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	4	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 4.52 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.find pp=  $As/(b*d)$  = 0.006457

(p-p')= 0.006457

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 7.09 cm.c=  $a/B1$  = 8.86Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 568,705 kg-cm.

= 5.69 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 5.12 tons-m.

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

B2

Vu= 6 tons.

	Av	
RB6	2	ขา
RB9	0	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 0.566 cm<sup>2</sup>

fy= 2400 ksc

fc'= 150 ksc

Ø = 0.85

d= 35 cm

b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d

= 6.0 tons.

 $\phi * V_c = \phi * 0.53 * (f_c')^{1/2} * b_w * d$ 

= 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 2.14 tons.

 $\phi * 1.1 * (f_c')^{1/2} * b_w * d = 8.0$  tons. $\phi * 2.1 * (f_c')^{1/2} * b_w * d = 15.3$  tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>1/2</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 18.9

เลือก s= 17.5 cm.

**คาน**

B3

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 5.65 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.008071

(p-p')= 0.008071

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 8.86 cm.c=  $a/B1$  = 11.08Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 690,851 kg-cm.

= 6.91 tons-m.

 $\phi$  = 0.9Mu=  $\phi*Mn$  = 6.22 tons-m.

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	5	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

B3

Vu= 9 tons.

	Av	
RB6	0	ขา
RB9	2	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 1.272 cm<sup>2</sup>

fy= 2400 ksc

fc'= 150 ksc

Ø = 0.85

d= 35 cm

b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d

= 9.0 tons.

Ø\*Vc= Ø\*0.53\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

= 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 5.14 tons.

Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 8.0 tons.Ø\*2.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 15.3 tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 17.7

เลือก s= 17.5 cm.



**คาน**

B4

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	6	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 6.78 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.009686

(p-p')= 0.009686

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 10.64 cm.c=  $a/B1$  = 13.29Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 804,985 kg-cm.

= 8.05 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 7.24 tons-m.

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

B4

Vu= 9.8 tons.

	Av	
RB6	0	ขา
RB9	2	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 1.272 cm<sup>2</sup>

fy= 2400 ksc

fc'= 150 ksc

Ø = 0.85

d= 35 cm

b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d

= 9.8 tons.

 $\phi * V_c = \phi * 0.53 * (f_c')^{1/2} * b_w * d$ 

= 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 5.94 tons.

 $\phi * 1.1 * (f_c')^{1/2} * b_w * d = 8.0$  tons. $\phi * 2.1 * (f_c')^{1/2} * b_w * d = 15.3$  tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>1/2</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 15.3

เลือก s= 15 cm.

**คาน**

RSB1

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	3	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 3.39 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.find pp=  $As/(b*d)$  = 0.004843

(p-p')= 0.004843

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 5.32 cm.c=  $a/B1$  = 6.65Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 438,546 kg-cm.

= 4.39 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 3.95 tons-m.

**เหล็กปลอก**

RSB1

Vu= 6 tons.

	Av	
RB6	2	ขา
RB9	0	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 0.566 cm<sup>2</sup>

fy= 2400 ksc

fc'= 150 ksc

Ø = 0.85

d= 35 cm

b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d

= 6.0 tons.

Ø\*Vc= Ø\*0.53\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

= 3.86 tons.

Vu-Ø\*Vc= 2.14 tons.

Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 8.0 tons.Ø\*2.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 15.3 tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 18.9

เลือก s= 17.5 cm.

**คาน**

RSB2

	As'	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	0	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

	As	
RB6	0	เส้น
RB9	0	เส้น
DB10	0	เส้น
RB,DB12	6	เส้น
RB15	0	เส้น
DB16	0	เส้น
RB19	0	เส้น
DB20	0	เส้น
RB,DB25	0	เส้น
DB28	0	เส้น
DB32	0	เส้น

b= 20 cm

h= 55 cm

d= 50 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm<sup>2</sup>As= 6.78 cm<sup>2</sup>B1= 0.8 for  $f_c' \leq 280$  ksc.

find p

p=  $As/(b*d)$  = 0.00678

(p-p')= 0.00678

pb=  $0.85*B1*(f_c'/f_y)*(6120/(6120+f_y))$  = 0.0154pmax=  $0.75*pb$  = 0.012

p &lt; pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a=  $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$  = 10.64 cm.c=  $a/B1$  = 13.29Mn=  $(As*F_y)*(d-a/2)$  = 1,211,785 kg-cm.

= 12.12 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø\*Mn = 10.91 tons-m.

fy= 4000 ksc

fc'= 150 ksc

**เหล็กปลอก**

RSB2

Vu= 14 tons.

	Av	
RB6	0	ขา
RB9	2	ขา
DB10	0	ขา
RB,DB12	0	ขา
RB15	0	ขา
DB16	0	ขา
RB19	0	ขา
DB20	0	ขา
RB,DB25	0	ขา
DB28	0	ขา
DB32	0	ขา

Av= 1.272 cm<sup>2</sup>  
 fy= 2400 ksc  
 fc'= 150 ksc  
 Ø = 0.85  
 d= 50 cm  
 b= 20 cm

Wu= 0.001 tons./m

Vu(at d)= Vu-Wu\*d  
 = 14.0 tons.

Ø\*Vc= Ø\*0.53\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d  
 = 5.52 tons.

Vu-Ø\*Vc= 8.48 tons.

Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 11.5 tons.Ø\*2.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d = 21.9 tons.Vu-Ø\*Vc < Ø\*1.1\*(fc')<sup>(1/2)</sup>\*bw\*d

s= Ø\*Av\*fy\*d/(Vu-Ø\*Vc)

= 15.3

เลือก s= 15 cm.

## Interaction Diagram

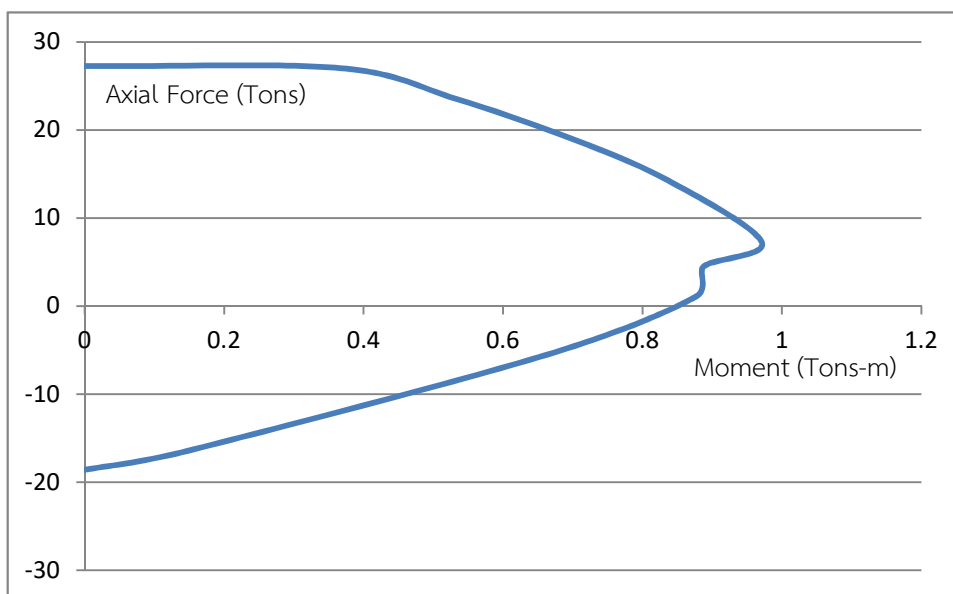
(รวมผลของ  $\phi$ )

ในหน่วยของ Tons-m

Column Size: 150x150 mm

Main Bar: 4-DB12

P (Tons)	Moment (Tons-m)
27.2578	0
27.0142	0.3677
23.5674	0.5311
19.4124	0.6845
14.4602	0.8321
7.2807	0.9711
4.4873	0.8875
1.0912	0.8768
-5.5233	0.6626
-16.4576	0.1461
-18.5806	0



Interaction Diagram

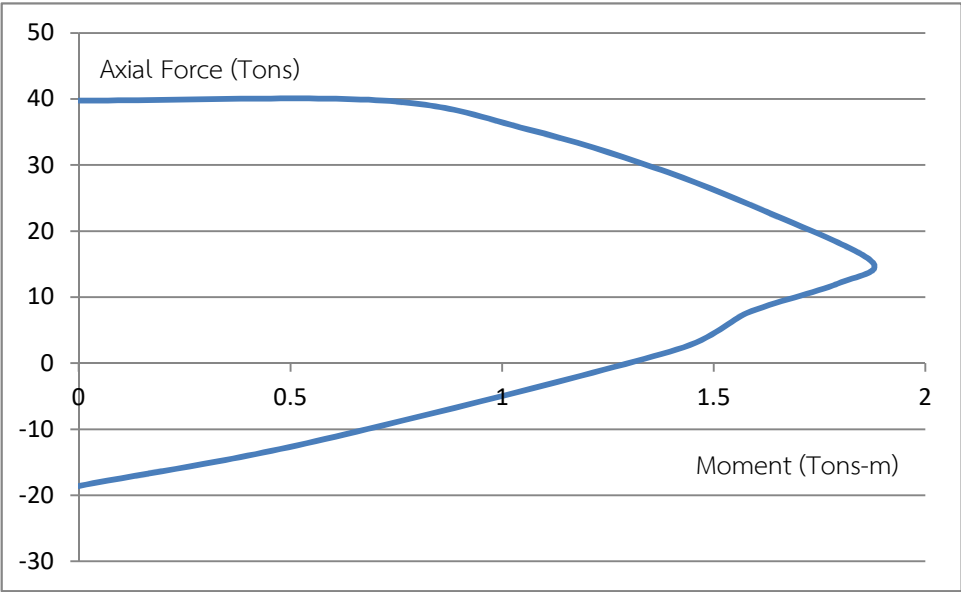
(รวมผลของ ๘)

ในหน่วยของ Tons-m

Column Size: 200x200 mm

Main Bar: 4-DB12

P (Tons)	Moment (Tons-m)
39.7528	0
39.7528	0.7189
35.3984	1.0606
29.6245	1.3589
23.1318	1.617
15.3646	1.8737
12.0381	1.7926
7.5753	1.5773
2.0585	1.4124
-11.8061	0.5595
-18.5806	0





## Interaction Diagram

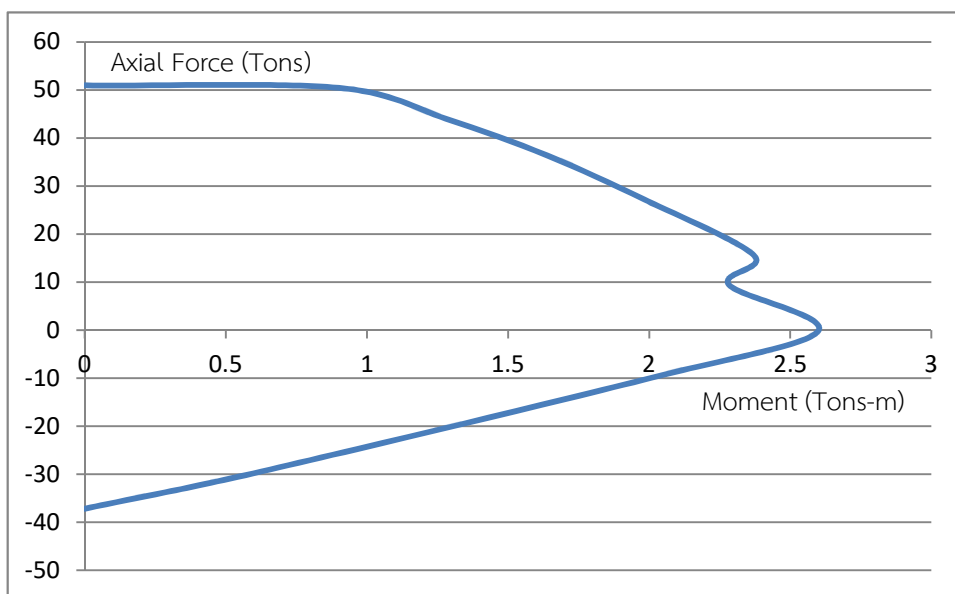
(รวมผลของ  $\phi$ )

ในหน่วยของ Tons-m

Column Size: 200x200 mm

Main Bar: 8-DB12

P (Tons)	Moment (Tons-m)
50.9455	0
50.4332	0.9
44.0263	1.2793
36.3448	1.6391
27.1624	1.9836
15.5488	2.3715
9.4309	2.283
-0.2353	2.5982
-9.8893	2.0095
-29.0046	0.6562
-37.1612	0



## โครงสร้างเหล็ก

คานช่อ 2-C150x50x3.2 mm

(รวมผลของ  $\phi$ )

Depth	150 mm
Moment of Inertia	560 cm <sup>4</sup>
Design fy	2,400 ksc
Maximum Moment Capacity	1.613 Tons-m

จันทัน Box 100x50x3.2 mm

(รวมผลของ  $\phi$ )

Depth	100 mm
Moment of Inertia	112 cm <sup>4</sup>
Design fy	2,400 ksc
Maximum Moment Capacity	0.484 Tons-m

แป Box 75x38x3.2 mm

(รวมผลของ  $\phi$ )

Depth	75 mm
Moment of Inertia	45 cm <sup>4</sup>
Design fy	2,400 ksc
Maximum Moment Capacity	0.259 Tons-m