

เอกสารค่ากำลังประกอบการคำนวณโครงสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน
สำหรับการคำนวณตรวจสอบย้อนกลับสำหรับการทำรายการคำนวณเพื่อ
ขออนุญาตปลูกสร้างอาคาร

บ้านดีดีรักษ์น้ำ 2

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 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 กก./ม^2 |
| น้ำหนักบรรทุกจรทั่วไป | 150 กก./ม^2 |
| น้ำหนักบรรทุกจรที่จอดรถ | 400 กก./ม^2 |
| น้ำหนักบรรทุกทุกส่วนเพิ่มเติม | 120 กก./ม^2 |
| น้ำหนักผนัง | 360 กก./ม^2 |

4. แรงลม

มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร 50 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 cm²As= 5.65 cm²B1= 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 < 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 cm²

As= 11.3 cm²

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_y= 4000 ksc

f_c'= 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 cm²

As= 1.88761 cm²

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.

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 cm²

As= 4.24212 cm²

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_y= 2400 ksc

f_c'= 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 cm²

As= 4.24212 cm²

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_y= 2400 ksc

f_c'= 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 cm²As= 2.26 cm²B1= 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 < 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.

 ϕ = 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 cm²
 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')^(1/2)*bw*d
 = 3.86 tons.

Vu-Ø*Vc= 2.14 tons.

Ø*1.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 8.0 tons.Ø*2.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 15.3 tons.Vu-Ø*Vc < Ø*1.1*(fc')^(1/2)*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 cm²As= 3.39 cm²B1= 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 < 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 cm²

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')^(1/2)*bw*d

= 3.86 tons.

Vu-Ø*Vc= 2.14 tons.

Ø*1.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 8.0 tons.Ø*2.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 15.3 tons.Vu-Ø*Vc < Ø*1.1*(fc')^(1/2)*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 cm²

As= 4.52 cm²

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

find p

p= $As/(b*d)$ = 0.006457

(p-p')= 0.006457

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

pmax= $0.75*pb$ = 0.012

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a= $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$ = 7.09 cm.

c= $a/B1$ = 8.86

Mn= $(As*F_y)*(d-a/2)$ = 568,705 kg-cm.

= 5.69 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø*Mn = 5.12 tons-m.

f_y= 4000 ksc

f_c'= 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 cm²

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')^{1/2}*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 |

| | 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= 20 cm

h= 40 cm

d= 35 cm

d'= 5 cm

As'= 0 cm²As= 5.65 cm²B1= 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 < 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.

Ø = 0.9

Mu= Ø*Mn = 6.22 tons-m.

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 cm²

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')^(1/2)*bw*d
= 3.86 tons.

Vu-Ø*Vc= 5.14 tons.

Ø*1.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 8.0 tons.Ø*2.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 15.3 tons.Vu-Ø*Vc < Ø*1.1*(fc')^(1/2)*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 cm²

As= 6.78 cm²

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

find p

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

(p-p')= 0.009686

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

pmax= $0.75*pb$ = 0.012

p < pmax คำนวณเสมือนไม่มีเหล็กเสริมรับแรงอัด

a= $(As*f_y)/(0.85*f_c' * b)$ = 10.64 cm.

c= $a/B1$ = 13.29

Mn= $(As*F_y)*(d-a/2)$ = 804,985 kg-cm.

= 8.05 tons-m.

Ø = 0.9

Mu= Ø*Mn = 7.24 tons-m.

f_y= 4000 ksc

f_c'= 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 cm²

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.

Ø*Vc= Ø*0.53*(fc')^(1/2)*bw*d

= 3.86 tons.

Vu-Ø*Vc= 5.94 tons.

Ø*1.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 8.0 tons.Ø*2.1*(fc')^(1/2)*bw*d = 15.3 tons.Vu-Ø*Vc < Ø*1.1*(fc')^(1/2)*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 cm²As= 3.39 cm²B1= 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 < 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 cm²
 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')^(1/2)*bw*d
 = 3.86 tons.

Vu-Ø*Vc= 2.14 tons.

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

s= Ø*Av*fy*d/(Vu-Ø*Vc)

= 18.9

เลือก s= 17.5 cm.

Interaction Diagram

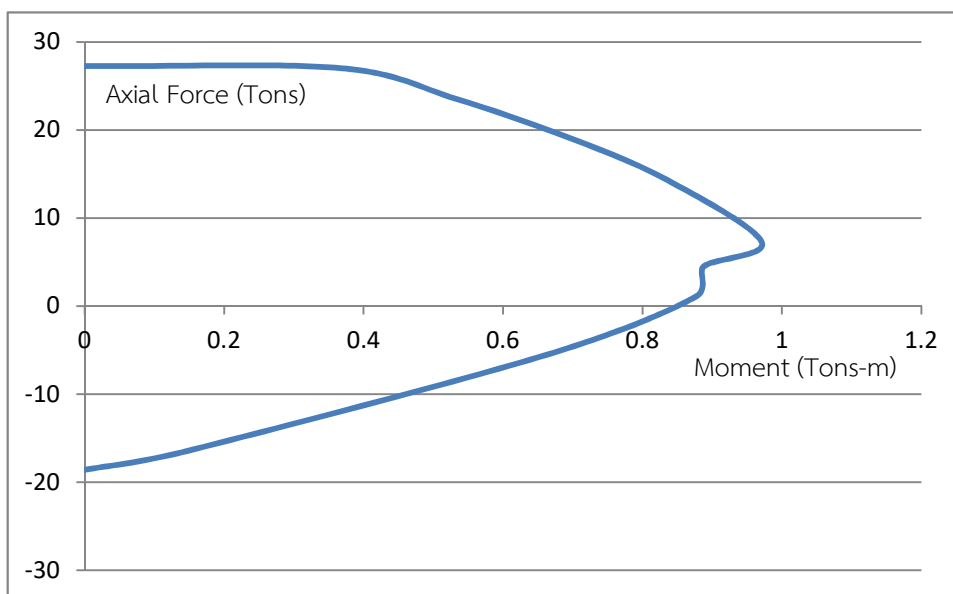
(รวมผลของ ϕ)

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

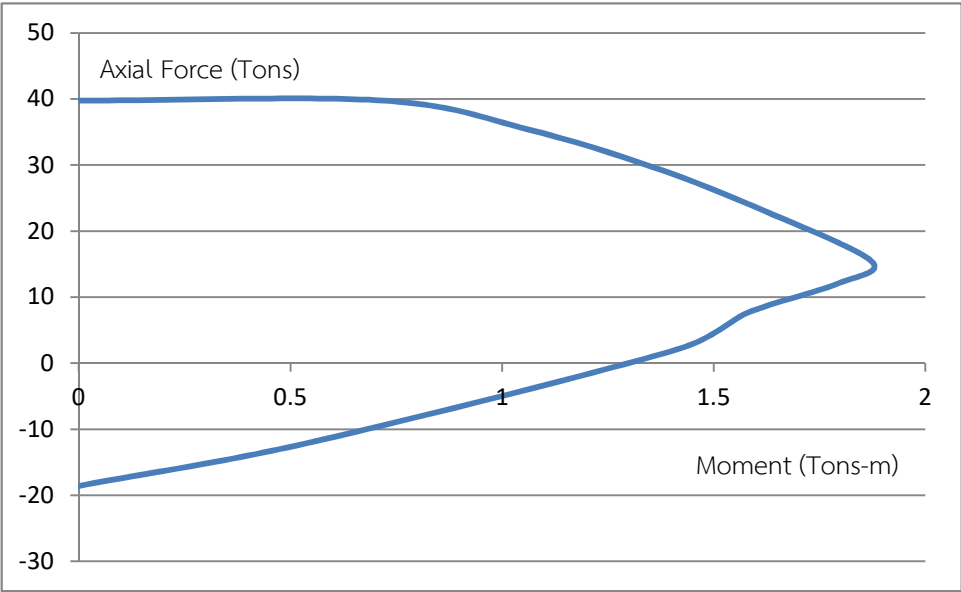
(รวมผลของ ๘)

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

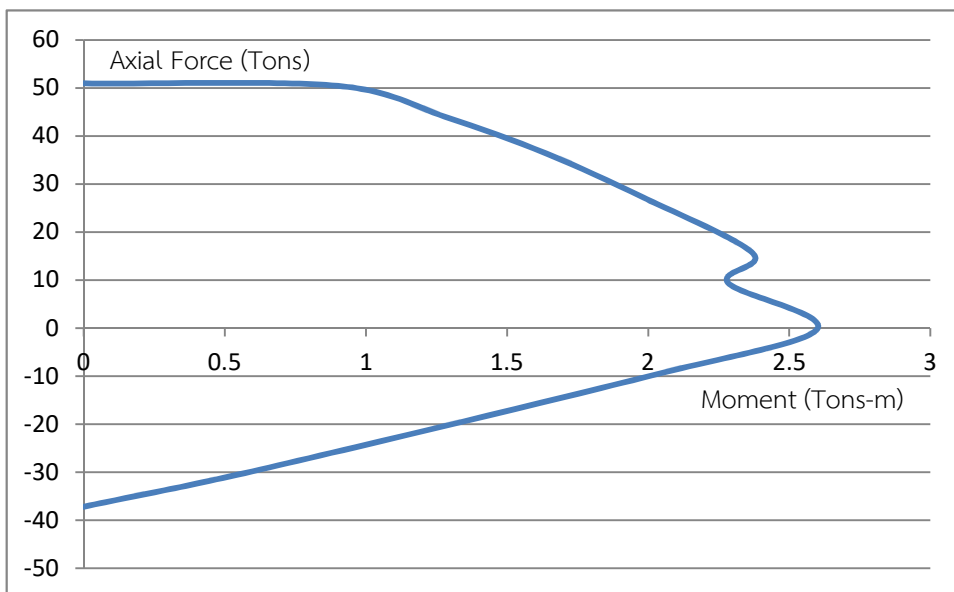
(รวมผลของ ϕ)

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

คานข้อ 2-C150x50x3.2 mm

(รวมผลของ ϕ)

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

จันทัน Box 100x50x3.2 mm

(รวมผลของ ϕ)

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

แป Box 75x38x3.2 mm

(รวมผลของ ϕ)

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