# รายการคำนวณโครงสร้าง

กันยายน ๒๕๖๑

# ข้อกำหนดสำหรับการออกแบบ

ก. งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

- หน่วยแรงอัดประลัยสำหรับแท่งคอนกรีตทรงกระบอกขนาดมาตรฐาน ที่ใช้เป็นตัวแทนโครงสร้างเพื่อการทดสอบ ณ อายุ 28 วัน ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- หน่วยแรงอัดใช้คำนวณโครงสร้าง ใช้ค่า 64 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ข. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเส้นชนิดข้ออ้อย ใช้ค่า 3,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- หน่วยแรงดึงใช้งานของเหล็กเส้นชนิดข้ออ้อย ใช้ค่า 1,500 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเส้นชนิดผิวเรียบ ใช้ค่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- หน่วยแรงดึงใช้งานของเหล็กเส้นชนิดผิวเรียบ ใช้ค่า 1,200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ค. พารามิเตอร์สำหรับการออกแบบ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fs | = | 1,500 | ksc | Fs | = | 1,200 | ksc |
| Fc | = | 64 | ksc | Fc | = | 64 | ksc |
| K | = | 0.283 | | K | = | 0.330 | |
| j | = | 0.906 | | j | = | 0.890 | |
| R | = | 8.20 | Ksc | R | = | 9.41 | Ksc |
| Vbs | = | 4.20 | Ksc | Vbs | = | 4.20 | Ksc |
| Vps | = | 7.68 | Ksc | Vps | = | 7.68 | Ksc |
| Vts | = | 19.13 | Ksc | Vts | | 19.13 | Ksc |

การออกแบบโครงสร้างหลังคา

ออกแบบแป

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุกวัสดุมุงและแป | | = | 60 | kg./m.$^2$ |
| ระยะพาดระหว่างจันทัน | | = | 3.60 | m. |
| โมเมนต์ดัด | | = | 1.20x60x3.60$^2$ /8 | |
| | | = | 117 | kg.-m. |
| เลือกใช้ [-100x50x20x2.3mm. ; | Sx | = | 16.10 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 117x100/16.1 | |
| | | = | 725 < 1,200 | ksc. |

ออกแบบจันทัน (FM5)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 2,625 | kg.-m. |
| เลือกใช้ WF300x150x36.7 kg/m. ; | Sx | = | 481 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 2,625x100/481 | |
| | | = | 546 < 1,200 | ksc. |

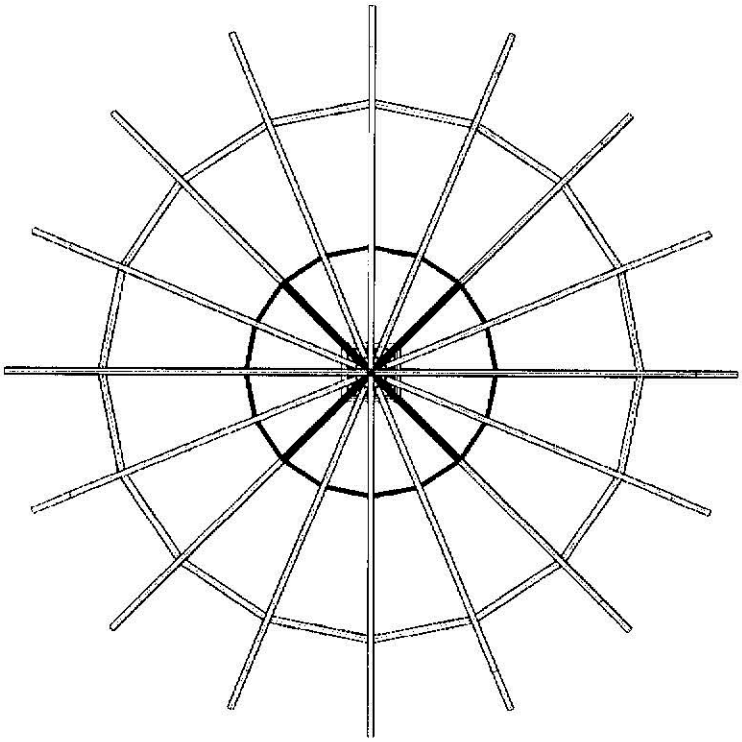
ออกแบบคานเหล็กรับจันทัน (C)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 3,009 | kg.-m. |
| เลือกใช้ WF300x150x36.7 kg/m. ; | Sx | = | 481 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 3,009x100/481 | |
| | | = | 626 < 1,200 | ksc. |

ออกแบบจันทัน (FM4)

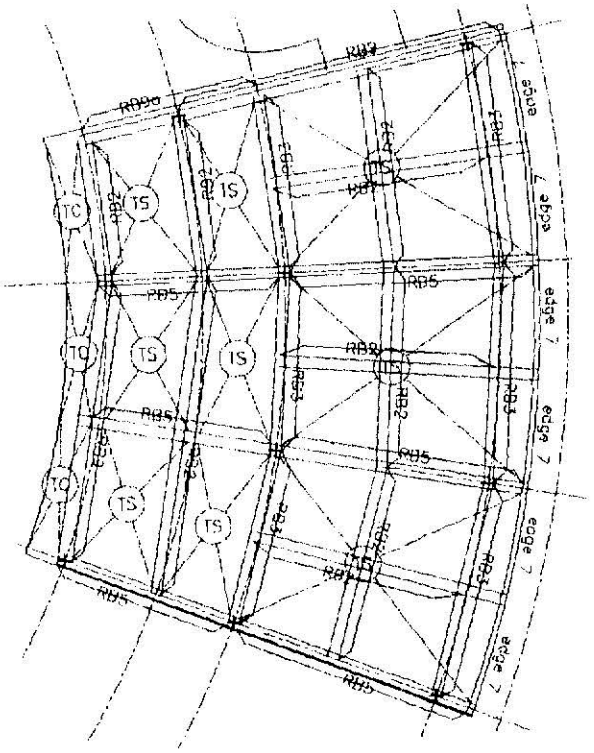
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 5,516 | kg.-m. |
| เลือกใช้ WF400x200x66.0 kg./m ; | Sx | = | 1,190 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 5,516x100/1,190 | |
| | | = | 464 < 1,440 | ksc. |

ออกแบบจันทัน (FM1&2)

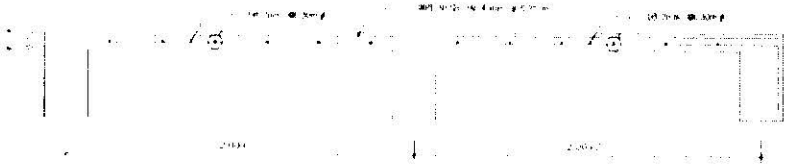


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | โมเมนต์ดัด | | = | 52,904 | kg.-m. |
| เลือกใช้ | WF600x300x175 kg./m. | ; | Sx | = | 4,620 cm.$^3$ |
| | | | Fb | = | 52,904x100/4,620 |
| | | | | = | 1,145 < 1,440 ksc. |

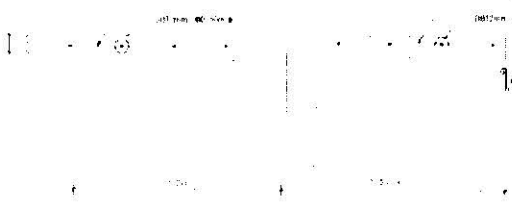
การออกแบบโครงสร้างชั้นหลังคา




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TS | กำหนดน้ำหนักบรรทุก | = | 300 | กก/ตร.ม. |
| | น้ำหนักคงที่ของพื้น | = | 0.10 x 2,400 | |
| | | = | 240 | กก/ตร.ม. |

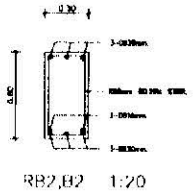


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น | = | 540 | กก/ตร.ม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | $540 \times 2.8^2/12$ | |
| | | = | 353 | กก-ม. |
| | ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 3.33 | ตร.ซม./ ม. |
| | | =>> | DB12 @ 0.30# <<= | |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TC | โมเมนต์ดัด | = | $588 \times 1.3^2/2$ | |
| | | = | 497 | กก-ม. |
| | ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 3.28 | ตร.ซม./ ม. |
| | | =>> | DB12 @ 0.30# <<= | |

## RB2, B2



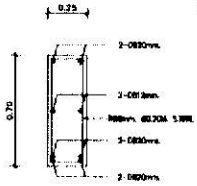
RB2,B2 1:20

โมเมนต์ดัด = 7,383 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 8.87 ตร.ซม.

=>> 3-DB20 <<=

## RB3, B3, CB

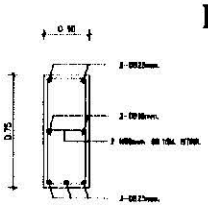


โมเมนต์ดัด = 10,632 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 10.81 ตร.ซม.

=>> 4-DB20 <<=

## RB5

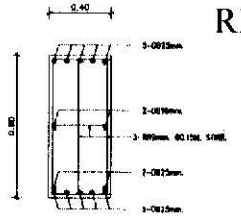


โมเมนต์ดัด = 14,993 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 14.16 ตร.ซม.

=>> 3-DB25 <<=

## RB9, B9

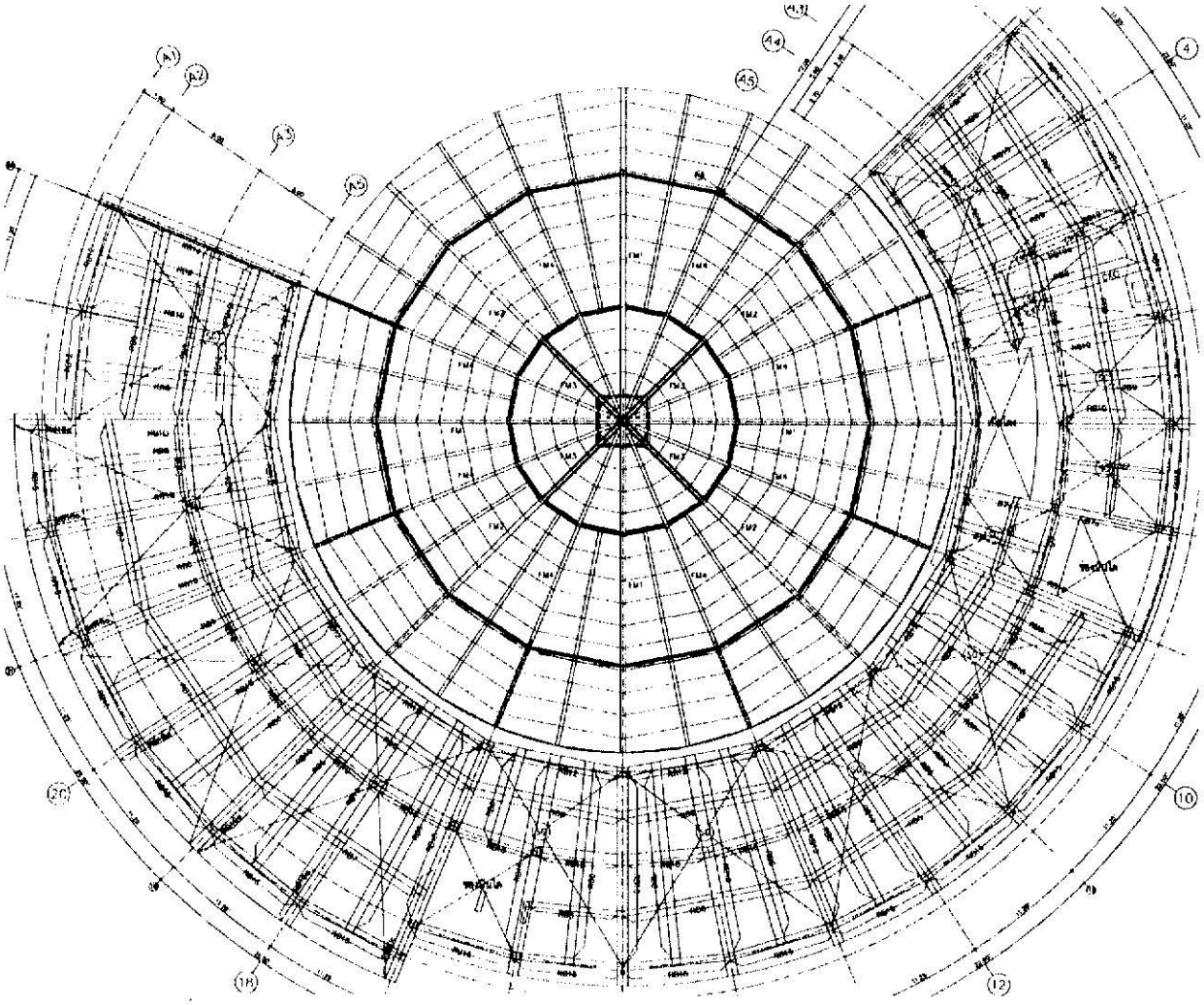


โมเมนต์ดัด = 27,398 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 24.27 ตร.ซม.

=>> 5-DB25 <<=

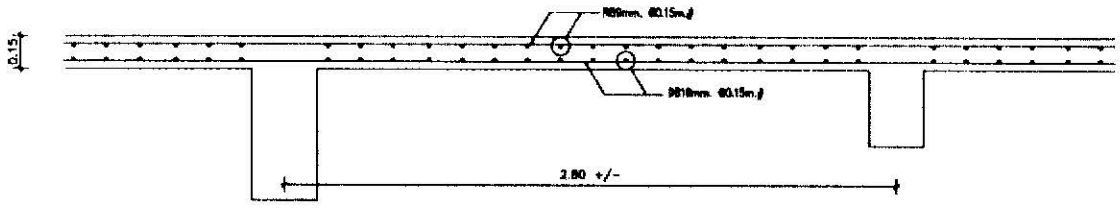
การออกแบบโครงสร้างชั้นดาดฟ้า



SG กำหนดน้ำหนักบรรทุก = 2,000 กก/ตร.ม.

น้ำหนักคงที่ของพื้น = 0.15 x 2,400

= 360 กก/ตร.ม.




น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น = 2,360 กก/ตร.ม.

โมเมนต์ดัด = 2,360 x $2.8^2/10$

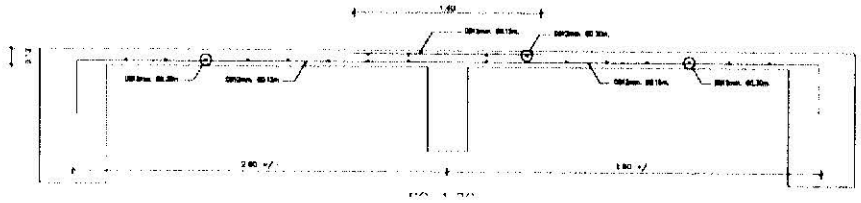
= 1,850 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 10.19 ตร.ซม./ ม.

=>> DB16 @ 0.15# <<=

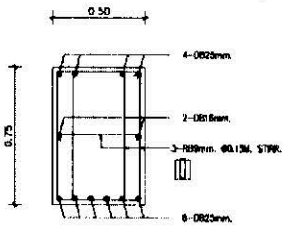
SC

| | | | |
|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุก | = | 600 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักคงที่ของพื้น | = | 0.10 x 2,400 | |
| | = | 240 | กก/ตร.ม. |



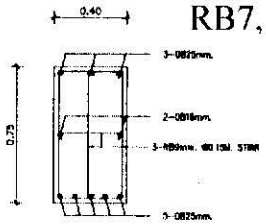
| | | | |
|---|---|---|---|
| น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น | = | 840 | กก/ตร.ม. |
| โมเมนต์ดัด | = | $840 \times 2.8^2/10$ | |
| | = | 689 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 6.22 | ตร.ซม./ม. |
| | =>> | DB12 @ 0.15# <<= | |

RB6, B15



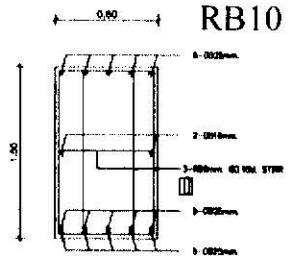
| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 29,929 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 28.26 | ตร.ซม. |
| | =>> | 6-DB25 <<= | |

RB7, B7



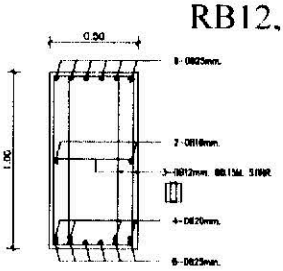
| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 24,969 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 23.58 | ตร.ซม. |
| | =>> | 5-DB25 <<= | |

RB10



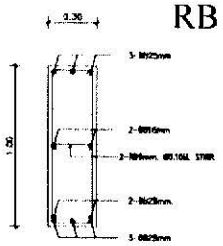
| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 63,380 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 46.54 | ตร.ซม. |
| | =>> | 10-DB25 <<= | |

RB12, B12



| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 52,164 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 38.31 | ตร.ซม. |
| | =>> | 6-DB25+4-DB20 <<= | |

RB14

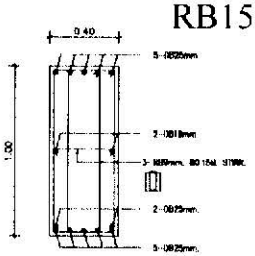


โมเมนต์ดัด = 32,963 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 24.21 ตร.ซม.

=>> 5-DB25 <<=

RB15

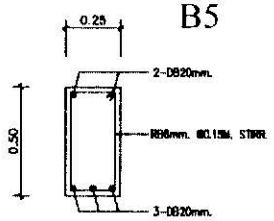


โมเมนต์ดัด = 44,349 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 32.57 ตร.ซม.

=>> 7-DB25 <<=

B5

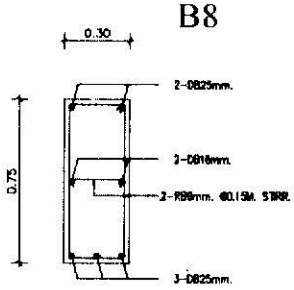



โมเมนต์ดัด = 6,219 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 9.13 ตร.ซม.

=>> 3-DB20 <<=

B8

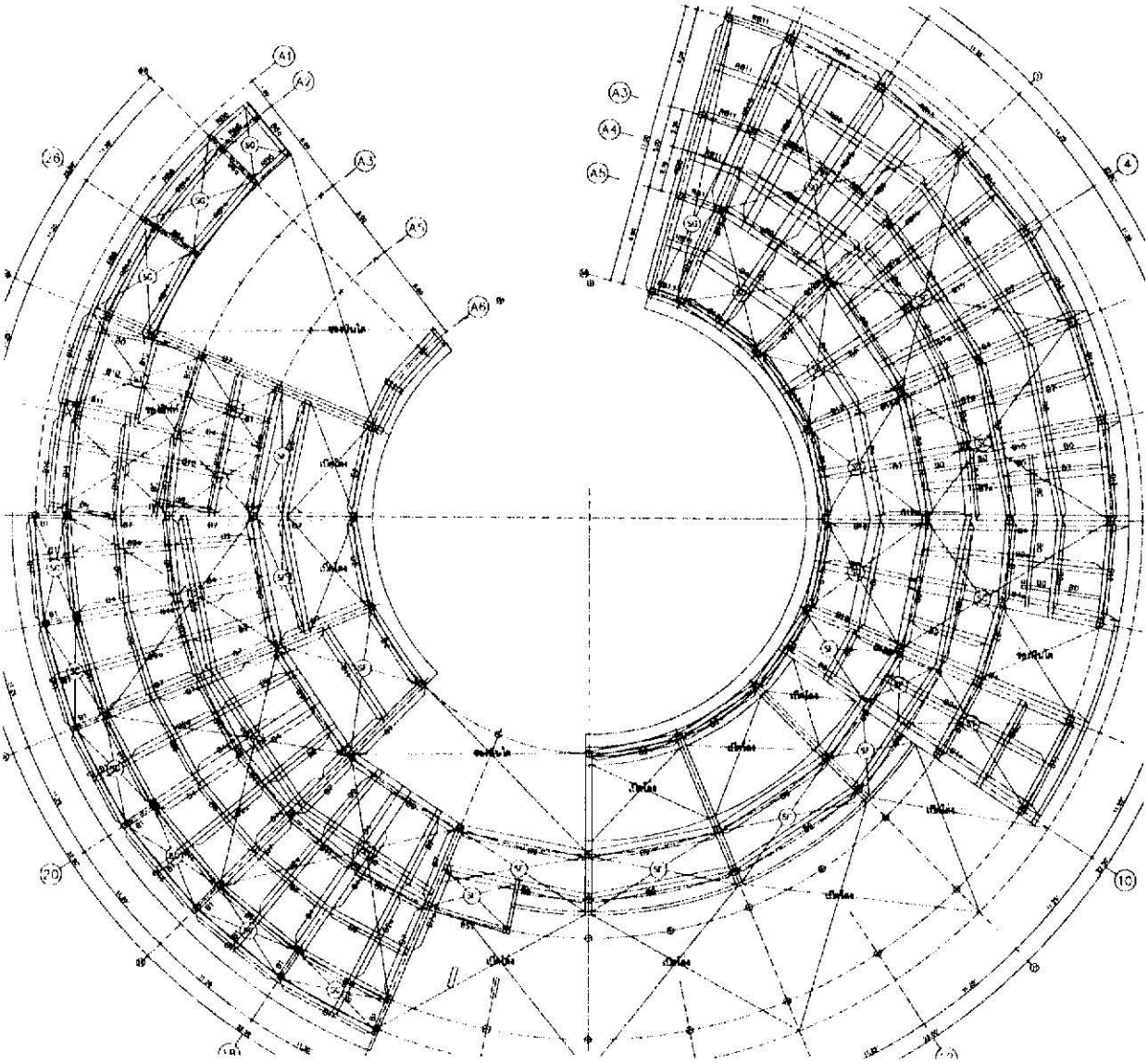



โมเมนต์ดัด = 14,767 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 15.02 ตร.ซม.

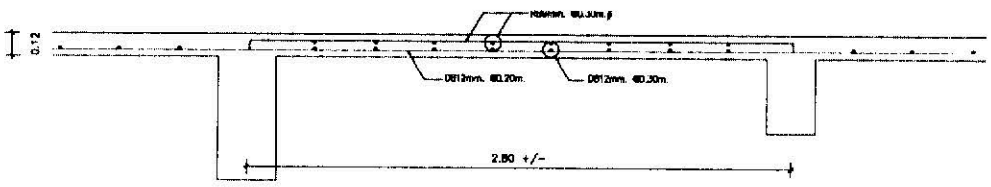
=>> 3-DB25 <<=

การออกแบบโครงสร้างชั้นสอง



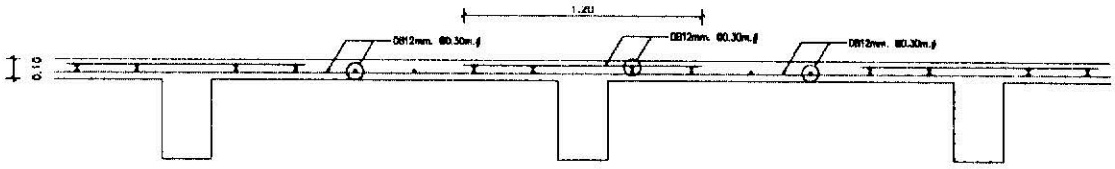
SF

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุก | = | 350 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักคงที่ของพื้น | = | 0.10 x 2,400 | |
| | = | 240 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น | = | 590 | กก/ตร.ม. |
| โมเมนต์ดัด | = | $590 \times 2.8^2/10$ | |
| | = | 463 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 4.37 | ตร.ซม./ ม. |
| | =>> | DB12 @ 0.20 <<= | |

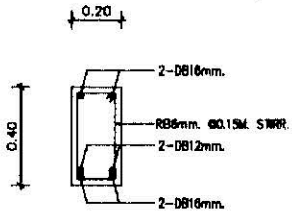


ST

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุก | = | 260 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักคงที่ของพื้น | = | 0.10 x 2,400 | |
| | = | 240 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น | = | 500 | กก/ตร.ม. |
| โมเมนต์ดัด | = | 500 x $2.8^2/10$ | |
| | = | 384 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 3.21 | ตร.ซม./ ม. |
| | =>> | DB12 @ 0.30# <<= | |

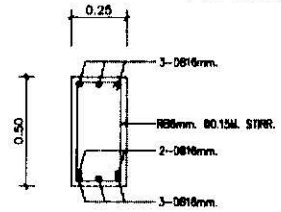



RB0, B0



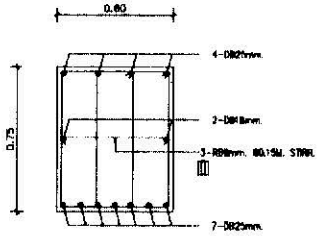

| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 4,157 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 7.94 | ตร.ซม. |
| | =>> | 4-DB16 <<= | |

RB1, B1



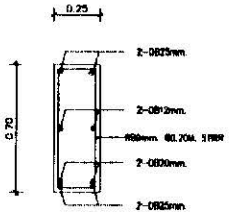

| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 6,743 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 9.05 | ตร.ซม. |
| | =>> | 5-DB16 <<= | |

RB4, B4



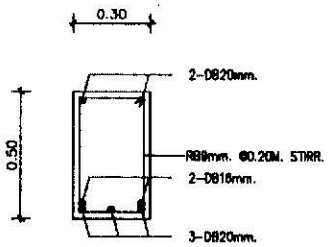

| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 32,404 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 30.60 | ตร.ซม. |
| | =>> | 7-DB25 <<= | |

B6




| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 13,272 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 14.53 | ตร.ซม. |
| | =>> | 2-DB25+2-DB20 <<= | |

## B10

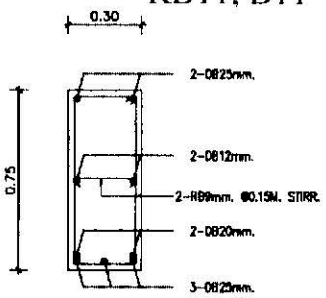



โมเมนต์ดัด = 5,652 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 11.36 ตร.ซม.

=>> 3-DB20+2-DB16 <<=

## RB11, B11

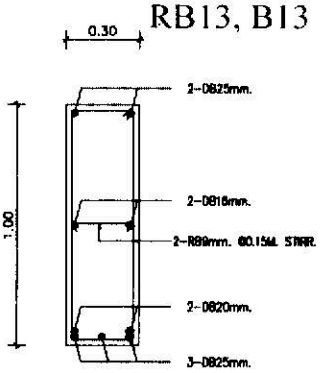



โมเมนต์ดัด = 17,878 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 16.88 ตร.ซม.

=>> 3-DB25+2-DB20 <<=

## RB13, B13

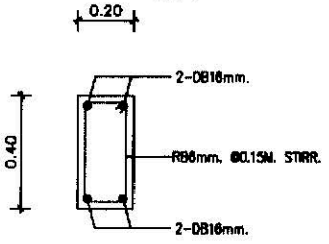



โมเมนต์ดัด = 26,592 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 19.53 ตร.ซม.

=>> 3-DB25+2-DB20 <<=

## BR

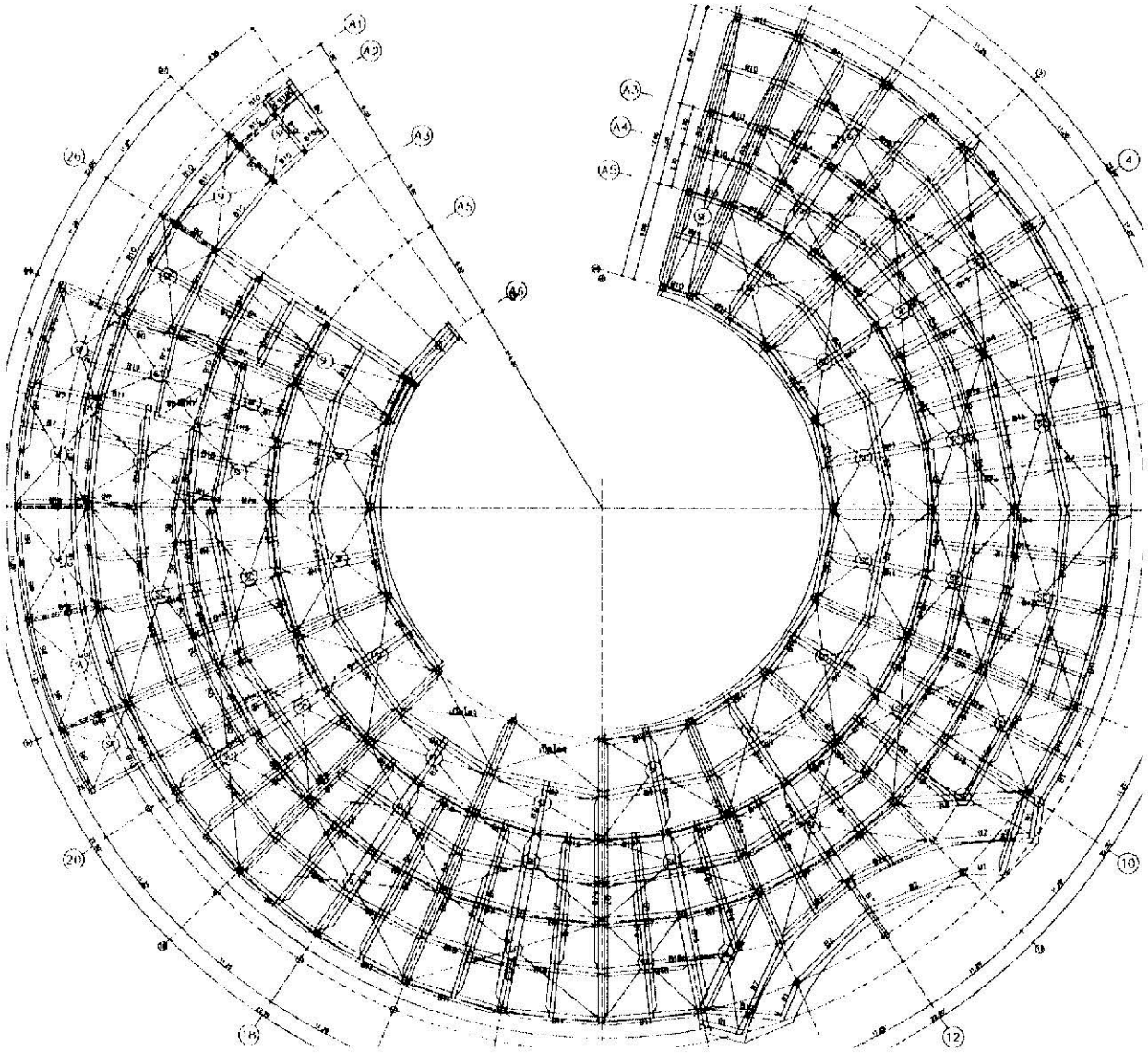



โมเมนต์ดัด = 2,029 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 3.95 ตร.ซม.

=>> 2-DB16 <<=

การออกแบบโครงสร้างชั้นหนึ่ง



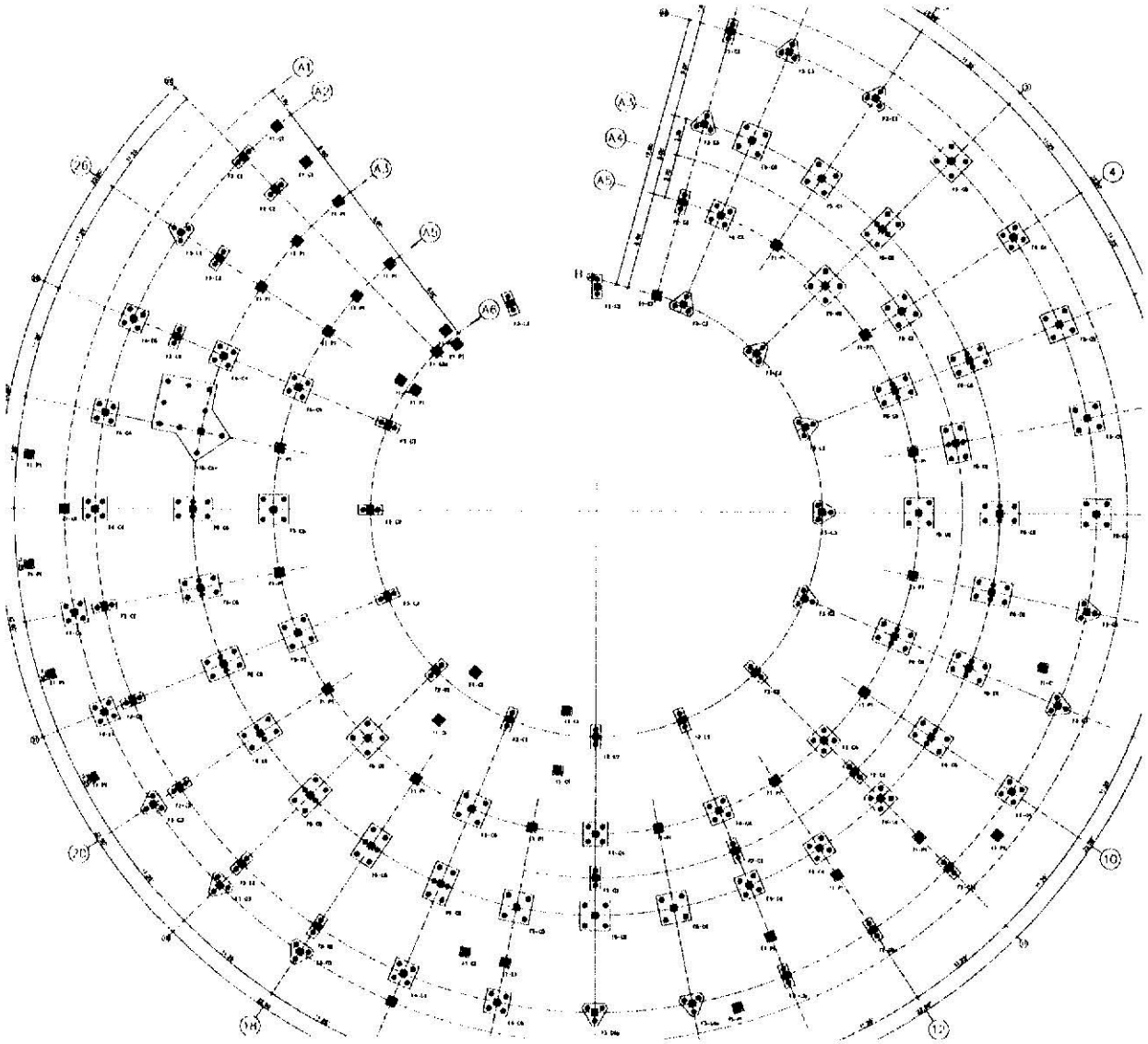
SC, SF, ST ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณข้างต้น

B0, B1, B2, B3, B4,

B7, B8, B10, B11,

B13, B15, BR ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณข้างต้น

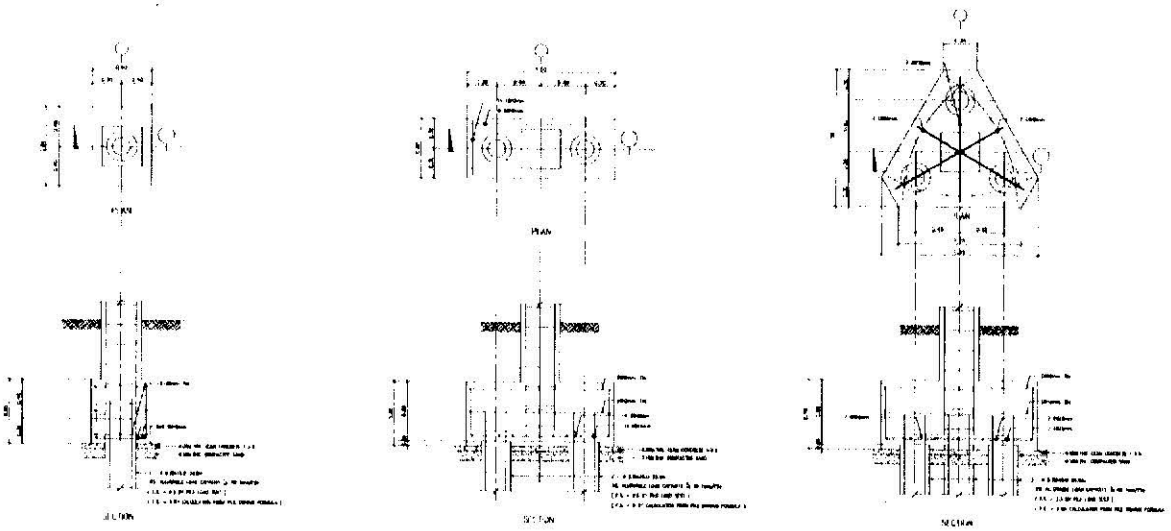
การออกแบบเสา, ตอม่อ และฐานราก



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C2 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 80,000 | กก. |
| | ใช้เสาตอม่อขนาด | =>> | 40x40 | ซม. |
| ความสามารถรับกำลังของคอนกรีต กรณีเสาสั้น | | = | 40x40x210x0.25x0.85 | |
| | | = | 71,400 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 80,000 – 71,400 | |
| | | = | 8,600 กก. | |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 8,600/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 6.32 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 8- DB 20 <<= | |

ใช้เสาเข็มกลมแรงเหวี่ยง (spun pile) dia.30 cm รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่ 40,000 กก./ต้น

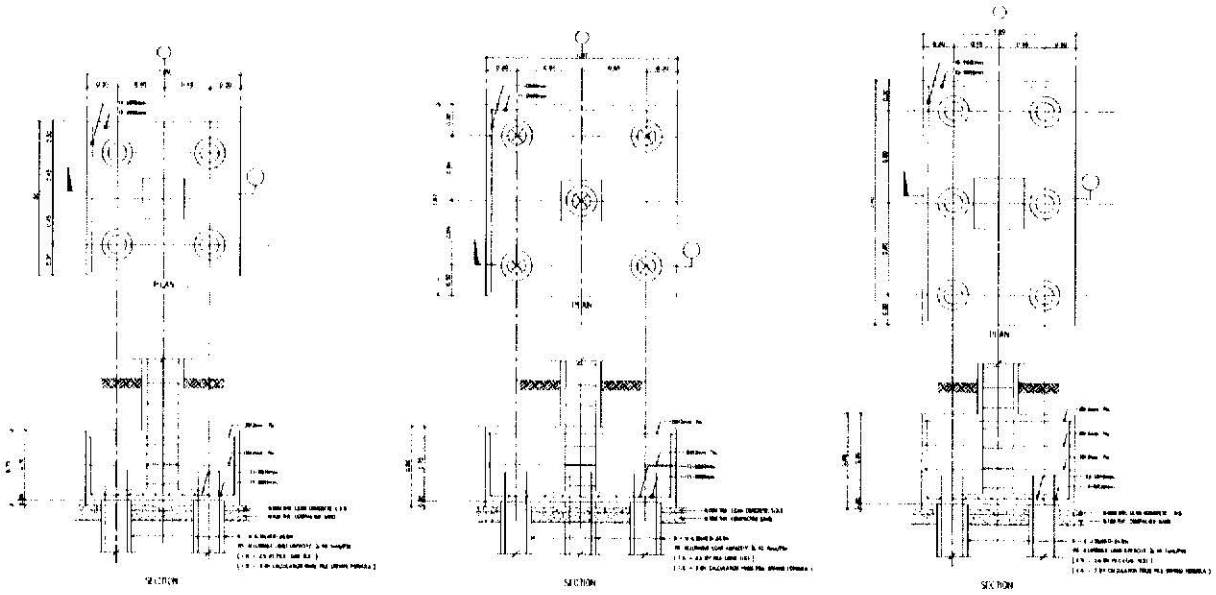
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 80,000 / 40,000 | |
| | | = | 2 | ต้น |
| F2 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 65 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 4,000 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 4.81 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 6 - DB 16 <<= | |
| C3 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 120,000 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 120,000 – 71,400 | |
| | | = | 48,600 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 48,600/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 35.74 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 20 - DB 20 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 120,000 / 40,000 | |
| | | = | 3 | ต้น |
| F3 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 65 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 12,800 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 14.10 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 7- DB 16 <<= | |

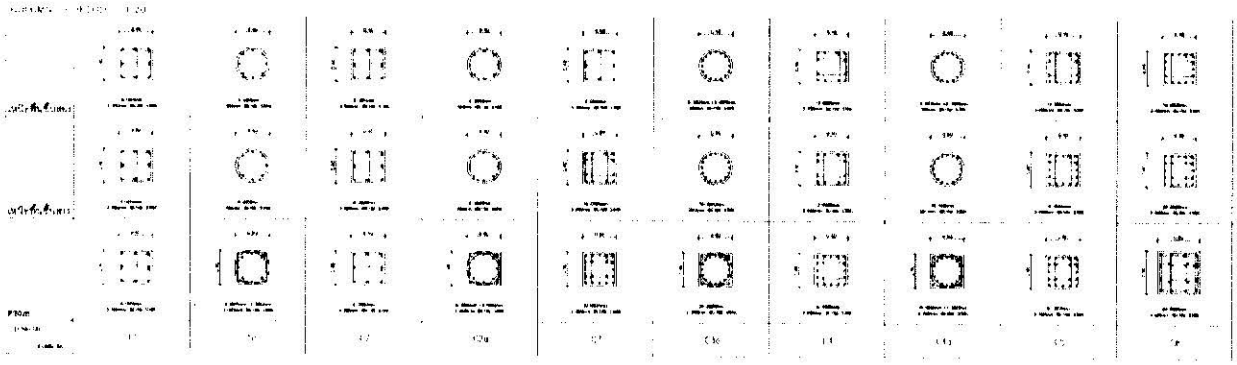


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C4 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 160,000 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 160,000 – 71,400 | |
| | | = | 88,600 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 88,600/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 65.15 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 16 - DB 25 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 160,000 / 40,000 | |
| | | = | 4 | ต้น |
| F4 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 75 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 20,000 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 20.34 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 11 - DB 16 <<= | |
| C5 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 200,000 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 200,000 -- 71,400 | |
| | | = | 128,600 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 128,600/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 94.56 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 20 - DB 25 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 200,000 / 40,000 | |
| | | = | 5 | ต้น |
| F5 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 80 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 35,200 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 33.24 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 11 - DB 20 <<= | |
| C6 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 240,000 | กก. |
| | ใช้เสาตอม่อขนาด | =>> | 50x50 | ซม. |
| ความสามารถรับกำลังของคอนกรีต กรณีเสาสั้น | | = | 50x50x210x0.25x0.85 | |
| | | = | 111,562 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 240,000 – 111,562 | |
| | | = | 128,438 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 128,438/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 94.44 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 20 - DB 25 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 240,000 / 40,000 | |
| | | = | 6 | ต้น |
| F6 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 95 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 51,000 | กก-ม. |

ต้องการเหล็กเสริมจำนวน = 37.45 ตร.ซม.

=>> 12 - DB 20 <<=





# อาคาร B และอาคาร D

การออกแบบโครงสร้างหลังคา

ออกแบบแป

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุกวัสดุมุงและแป | | = | 60 | kg./m.$^2$ |
| ระยะพาดระหว่างจันทัน | | = | 2.90 | m. |
| โมเมนต์ดัด | | = | 1.20x60x2.90$^2$ /8 | |
| | | = | 75.7 | kg.-m. |
| เลือกใช้ []75x45x4.06kg/m. | ; Sx | = | 10.4 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 75.7x100/10.4 | |
| | | = | 728 < 1,200 | ksc. |

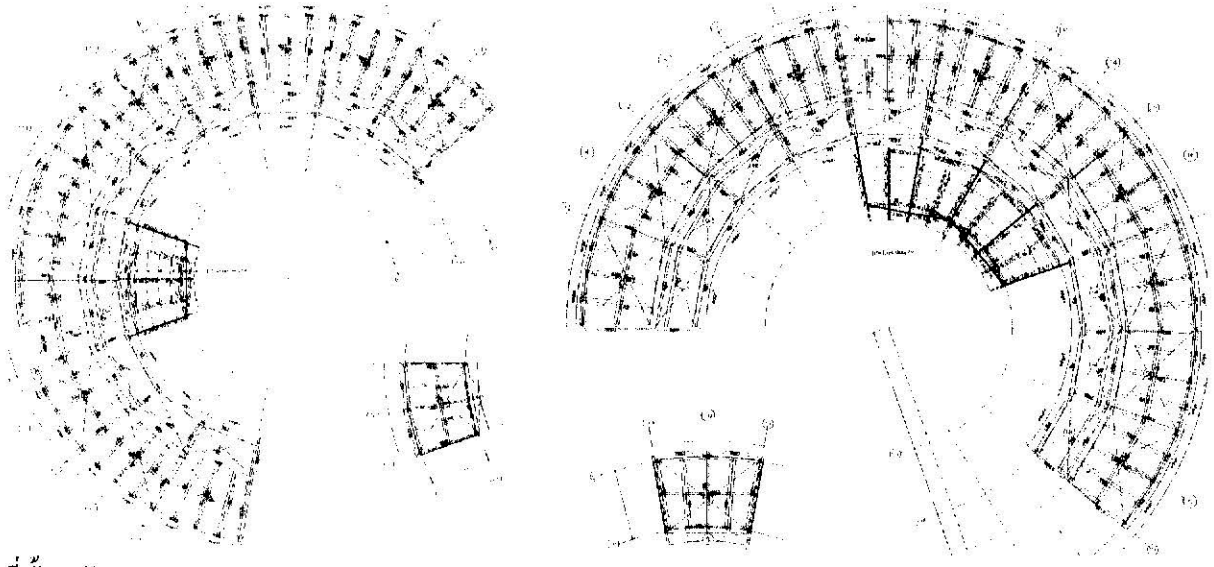
ออกแบบจันทัน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 1,812 | kg.-m. |
| เลือกใช้ WF200x100x21.3kg/m. | ; Sx | = | 184 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 1,812x100/184 | |
| | | = | 984 < 1,200 | ksc. |

ออกแบบคานเหล็กรับจันทัน

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 2,194 | kg.-m. |
| เลือกใช้ WF250x125x29.6kg/m. | ; Sx | = | 324 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 2,194x100/324 | |
| | | = | 677 < 1,200 | ksc. |

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบชั้นหลังคาและชั้นดาดฟ้า



ที่ชั้นหลังคา

TS, TC ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

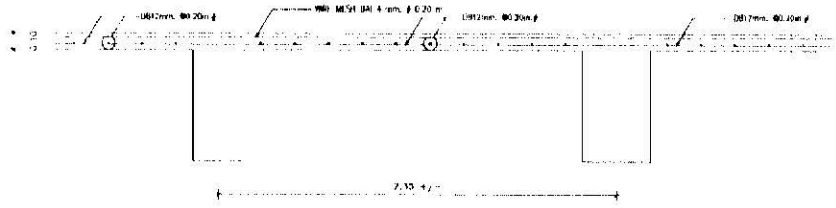
RB0, RB1, RB2, RB5, RB7

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

ที่ชั้นดาดฟ้า

SR

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุก | = | 600 | กก/ตร.ม. |
| น้ำหนักคงที่ของพื้น | = | 0.10 x 2,400 | |
| | = | 240 | กก/ตร.ม. |

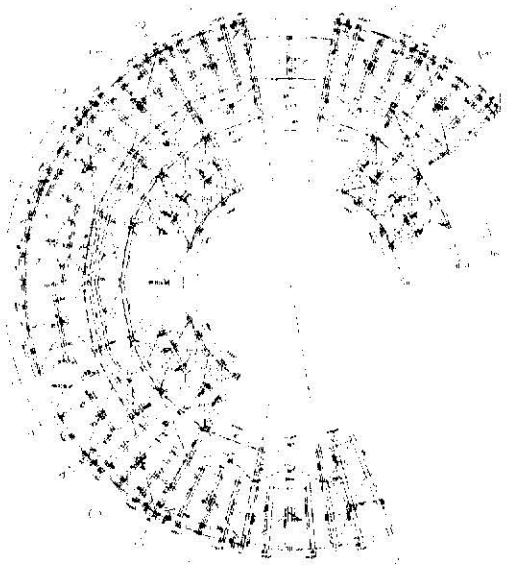


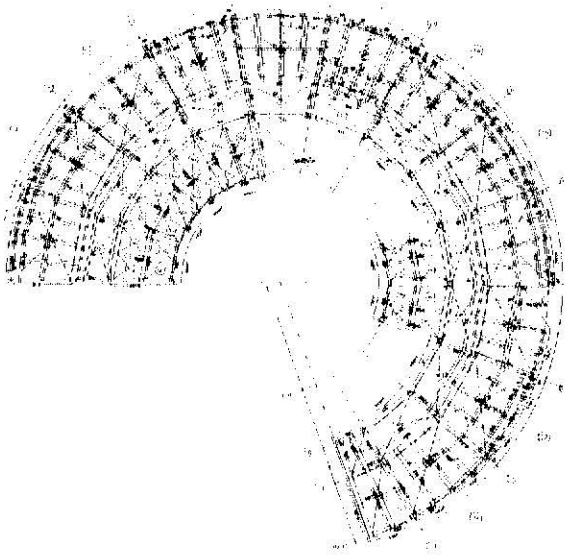
| | | | |
|---|---|---|---|
| น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น | = | 840 | กก/ตร.ม. |
| โมเมนต์ดัด | = | 840 x $2.35^2/10$ | |
| | = | 464 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 4.38 | ตร.ซม./ ม. |
| | =>> | DB12 @ 0.20# <<= | |

## RB1, RB2, RB3, RB4, RB5, RB7, RB9, RB13

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

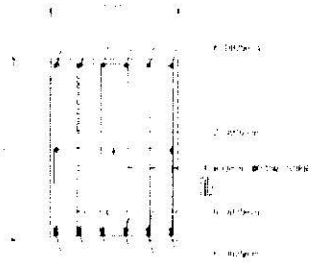
<u>การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบโครงสร้างชั้นเสถง</u>





## SG, SC, SF, ST ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

RB8



| | | | |
|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | = | 74,851 | กก-ม. |
| ใช้เหล็กเสริมจำนวน | = | 54.97 | ตร.ซม. |
| | =>> | 12-DB25 <<= | |

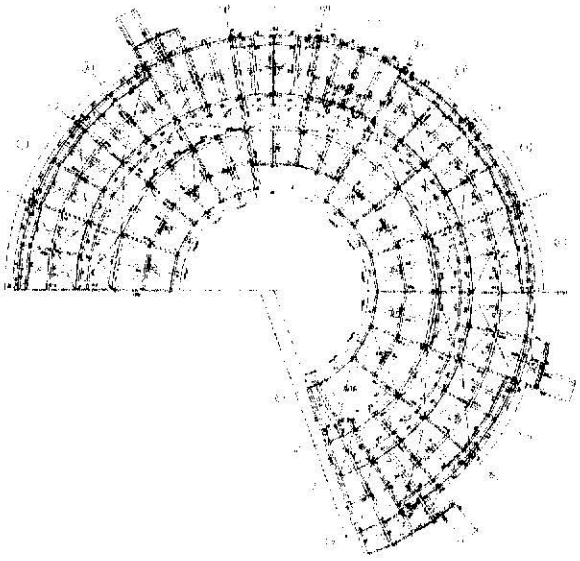
## RB5, RB6, RB7, RB9, RB10, RB12

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

## B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B9, B12, BR

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบโครงสร้างชั้นหนึ่ง

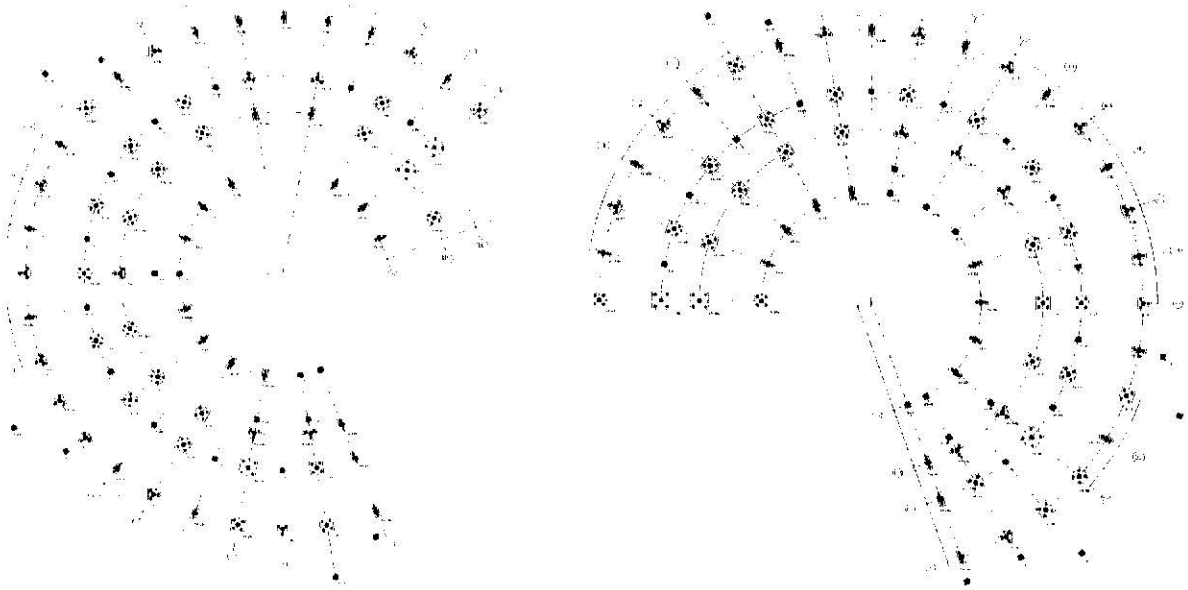


SC, SF, ST ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

B1, B2, B3, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, BR

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบเสา, ตอม่อ และฐานราก



C1, C1a, C2, C2a, C3, C3a, C4, C4a, C5

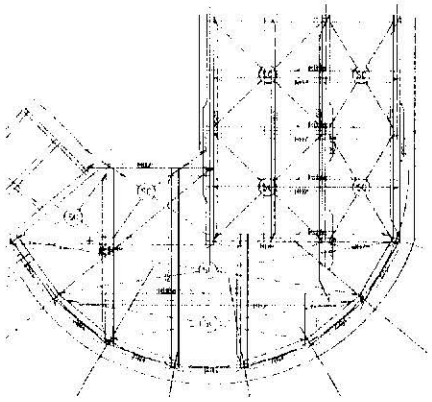
ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

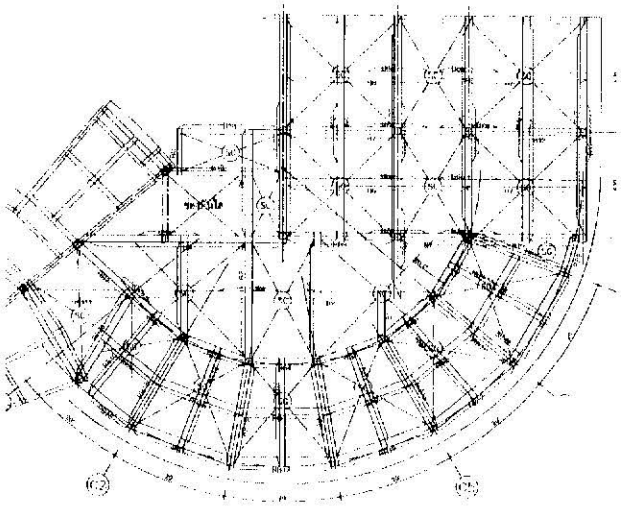
F1, F2, F3, F4, F5

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

# อาคาร C

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบโครงสร้างชั้นดาดฟ้าและชั้นสอง





ที่ชั้นดาดฟ้า

SC ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

RB0, RB1, RB2, RB7, RB9

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

ที่ชั้นสอง

SC, SG ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

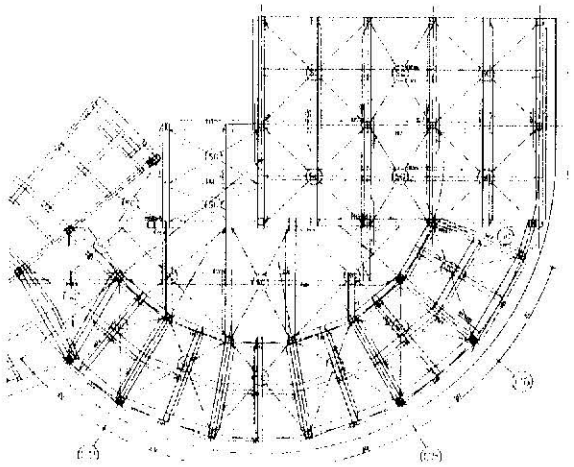
RB2, RB4, RB6, RB7, RB9, RB10, RB11, RB12, RB15

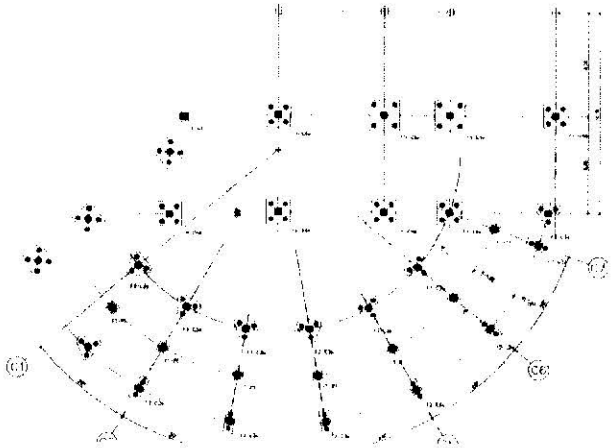
ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

B0, B1, B2, B5, B6, B7, B9, B12, B13

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบโครงสร้างชั้นหนึ่ง, เสา, ตอม่อ และฐานราก





ที่ชั้นหนึ่ง

SC, SG ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

B0, B1, B2, B5, B6, B7, B8, B9, B11, B13

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

ที่ฐานราก

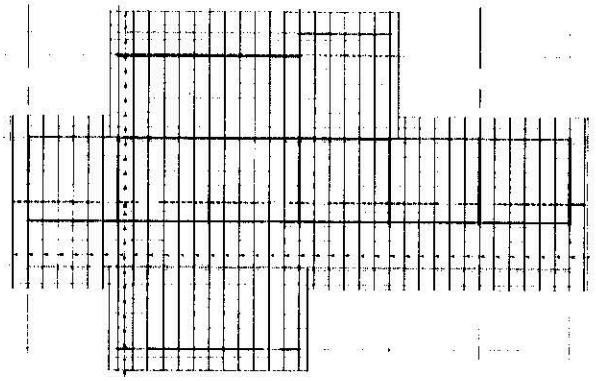
C1, C1a, C2, C2a, C3, C3a, C4, C4a, C5

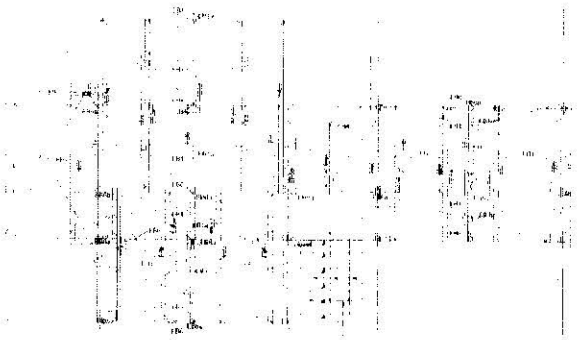
ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

F1, F2, F3, F4, F5

ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณไว้แล้วที่ อาคาร A

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบชั้นหลังคาและชั้นสอง



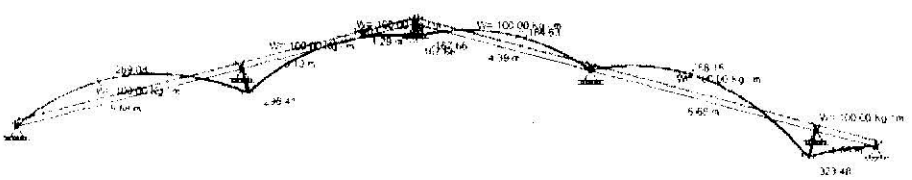


การออกแบบโครงสร้างหลังคา

ออกแบบแป

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| กำหนดน้ำหนักบรรทุกวัสดุมุงและแป | | = | 60 | kg./m.$^2$ |
| ระยะพาดระหว่างจันทัน | | = | 1.00 | m. |
| โมเมนต์ดัด | | = | 1.0x60x1.0$^2$ /8 | |
| | | = | 7.5 | kg.-m. |
| เลือกใช้ []50x50x2.3x3.34kg/m. ; | Sx | = | 6.36 | cm.$^3$ |
| | Fb | = | 7.5x100/6.36 | |
| | | = | 118 < 1,200 | ksc. |

ออกแบบจันทัน

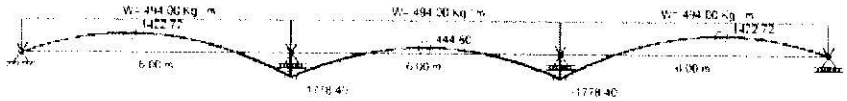


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| โมเมนต์ดัด | | = | 296 | kg.-m. |
| เลือกใช้ [-125x50x20x3.2x6.13kg/m. ; | Sx | = | 29.0 | cm.$^3$ |

Fb = 296x100/29.0

= 1,020 < 1,200 ksc.

ออกแบบคานเหล็กรับจันทัน (อกไก่, อะเส)



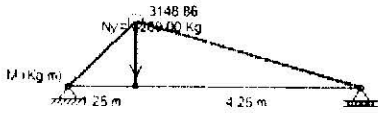
โมเมนต์ดัด = 1,778 kg.-m.

เลือกใช้ 2[-250x75x25x4.5x14.9kg/m. ; Sx = 2x135 $cm.^3$

Fb = 1,778x100/(2x135)

= 658 < 1,200 ksc.

ออกแบบคานเหล็กรับดั้ง (ขื่อ)



โมเมนต์ดัด = 3,149 kg.-m.

เลือกใช้ WF300x150x36.7kg/m. ; Sx = 481 $cm.^3$

Fb = 3,149x100/481

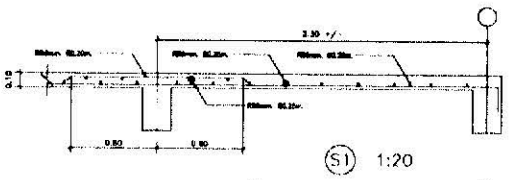
= 655 < 1,200 ksc.

<u>การออกแบบโครงสร้างชั้นสอง</u>

S1 กำหนดน้ำหนักบรรทุก = 300 กก/ตร.ม.

น้ำหนักคงที่ของพื้น = 0.10 x 2,400

= 240 กก/ตร.ม.



(S1) 1:20

น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น = 540 กก/ตร.ม.

โมเมนต์ดัด = 540 x $2.30^2$/12

= 238 กก-ม.

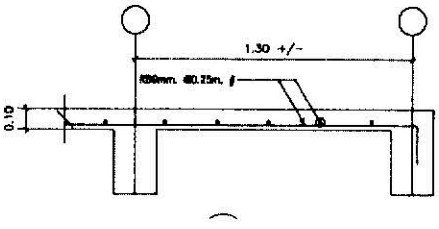
ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 3.22 ตร.ซม./ ม.

=>> RB9 @ 0.20 <<=

S2

กำหนดน้ำหนักบรรทุก = 300 กก/ตร.ม.

น้ำหนักบรรทุกรวมของพื้น = 540 กก/ตร.ม.

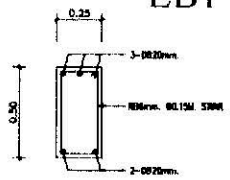



โมเมนต์ดัด = 152 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 2.06 ตร.ซม./ ม.

=>> RB9 @ 0.25# <<=

EB1

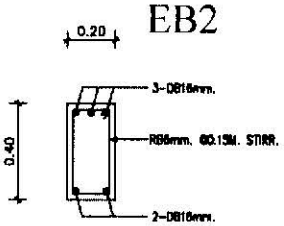



โมเมนต์ดัด = -5,062 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 7.43 ตร.ซม.

=>> 3-DB20 <<=

EB2

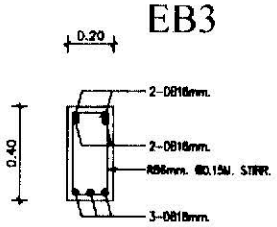



โมเมนต์ดัด = -3,095 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 5.85 ตร.ซม.

=>> 3-DB16 <<=

EB3

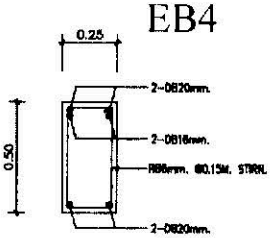



โมเมนต์ดัด = -3,739 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 7.06 ตร.ซม.

=>> 4-DB16 <<=

EB4

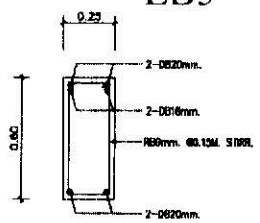



โมเมนต์ดัด = -6,659 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 9.78 ตร.ซม.

=>> 2-DB20+2-DB16 <<=

EB5

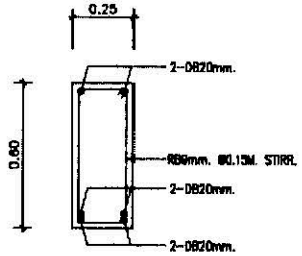



โมเมนต์ดัด = -8,053 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 9.68 ตร.ซม.

=>> 2-DB20+2-DB16 <<=

## EB6

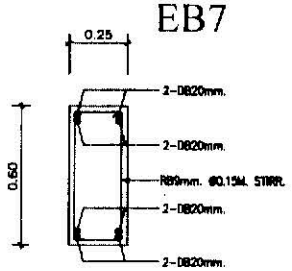



โมเมนต์ดัด = 6,375 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 7.66 ตร.ซม.

=>> 4-DB20 <<=

## EB7

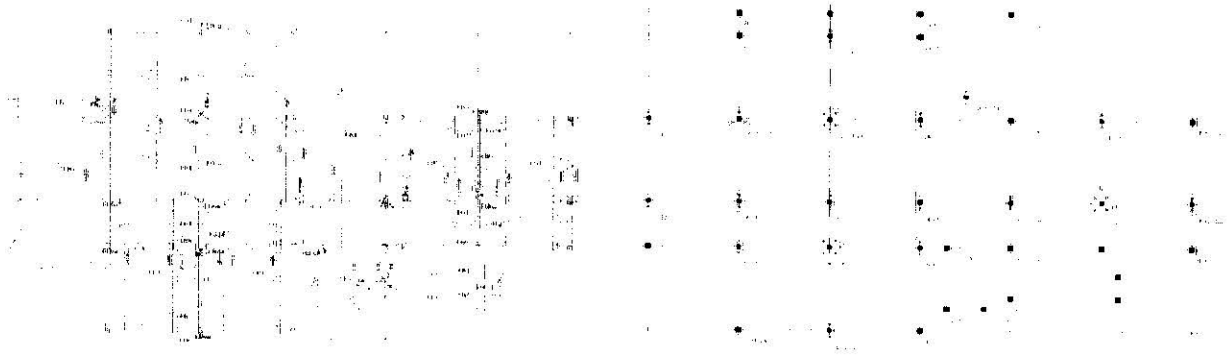



โมเมนต์ดัด = 7,750 กก-ม.

ใช้เหล็กเสริมจำนวน = 9.31 ตร.ซม.

=>> 4-DB20 <<=

การจัดรูปแบบโครงการเพื่อการออกแบบโครงสร้างชั้นหนึ่ง, เสา, ตอม่อ และฐานราก



การออกแบบโครงสร้างชั้นหนึ่ง

S1, S2 ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณข้างต้น

BE1, BE2, BE3, BE4, BE5, BE6, BE7

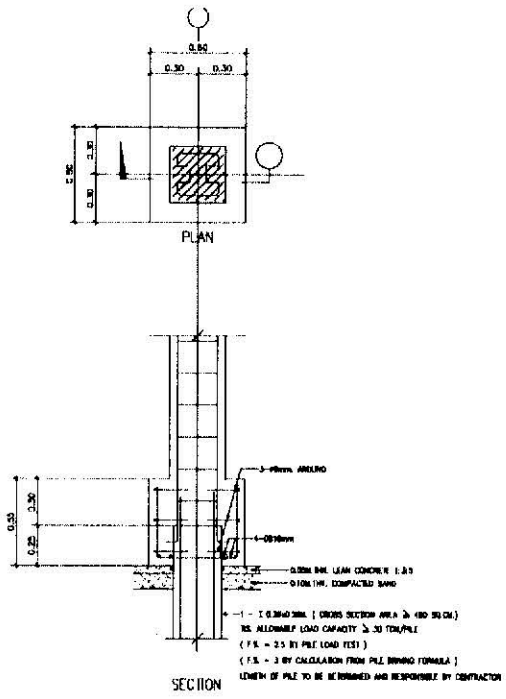
ใช้หน้าตัดร่วมกับ หน้าตัดที่ได้ทำรายการคำนวณข้างต้น

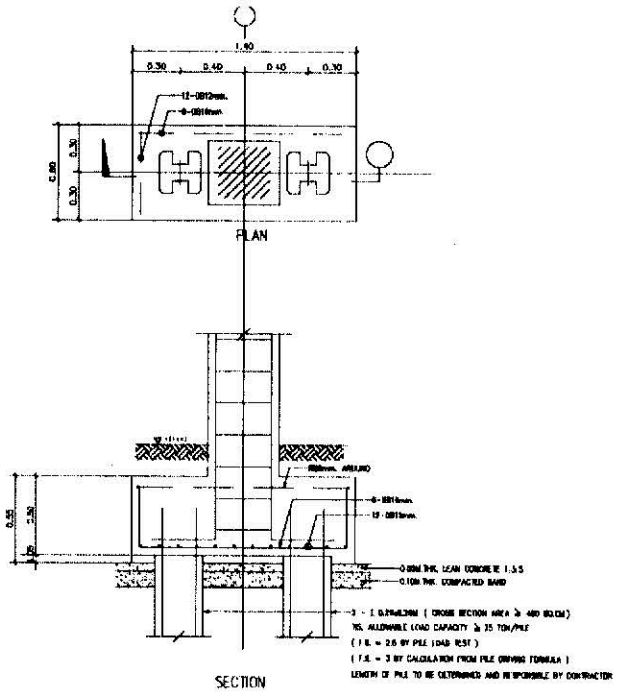
การออกแบบเสา, ตอม่อ และฐานราก

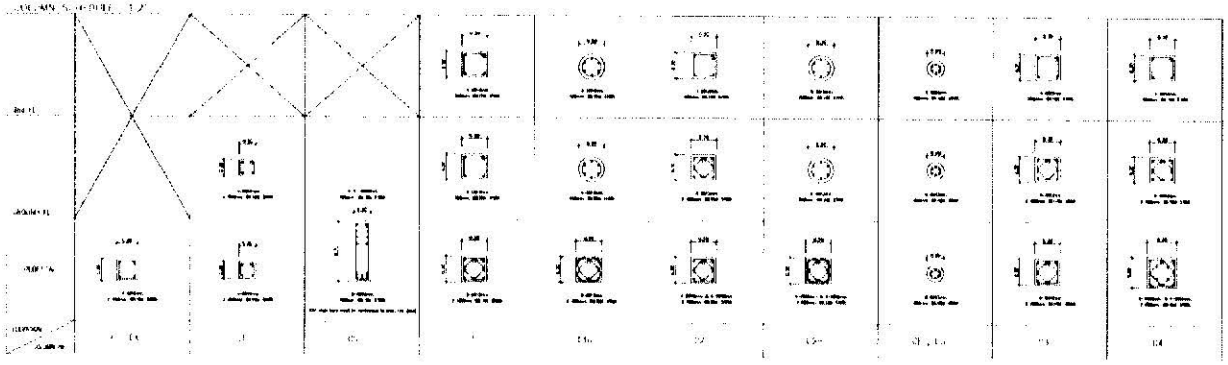
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C2 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 46,910x1.15 | กก. |
| | | = | 53,946 | กก. |
| | ใช้เสาตอม่อขนาด | =>> | 30x30 | ซม. |
| | ความสามารถรับกำลังของคอนกรีต กรณีเสาสั้น | = | 30x30x210x0.25x0.85 | |
| | | = | 40,162 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 53,946 – 40,162 | |
| | | = | 13,784 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 13,784/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 10.14 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 4- DB16+4- DB12 <<= | |

ใช้เสาเข็ม I-26x26cm รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่ 25,000 กก./ต้น

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 46,910 / 25,000 | |
| | | = | 2 | ต้น |
| F2 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 55 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 6,250 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 8.26 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 6 - DB 16 <<= | |



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| C3 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 53,315x1.15 | กก. |
| | | = | 61,312 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 61,312 – 40,162 | |
| | | = | 21,150 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 21,150/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 15.55 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 8- DB16 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 53,315/ 25,000 | |
| | | = | 3 | ต้น |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F3 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 55 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 7,750 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 10.24 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 12 - DB 16 <<= | |
| C4 | น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ | = | 78,800x1.15 | กก. |
| | | = | 90,620 | กก. |
| | ใช้เสาตอม่อขนาด | =>> | 30x30 | ซม. |
| | ความสามารถรับกำลังของคอนกรีต กรณีเสาสั้น | = | 35x35x210x0.25x0.85 | |
| | | = | 54,665 | กก. |
| | ต้องใช้เหล็กเส้นเพื่อเสริมรับน้ำหนักบรรทุก | = | 90,620– 54,665 | |
| | | = | 35,955 | กก. |
| | คำนวณปริมาณเหล็กเสริม | = | 35,955/[0.4x0.85x4,000] | |
| | | = | 26.44 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 8-DB20+4-DB16 <<= | |
| | ต้องใช้เสาเข็มจำนวน | =>> | 78,800/ 25,000 | |
| | | = | 4 | ต้น |
| F4 | ใช้ความหนาของฐานราก | = | 55 | ซม. |
| | โมเมนต์ดัด | = | 15,500 | กก-ม. |
| | ต้องการเหล็กเสริมจำนวน | = | 20.49 | ตร.ซม. |
| | | =>> | 12 - DB 16 <<= | |

F5 เป็นการกระจายน้ำหนักบรรทุกของ เสา C4 ออกเป็น 2 ส่วน จึงทำให้น้ำหนักบรรทุกรวมยังคงเท่ากับ C4 ใช้ฐานราก F4 แล้วเพิ่มเสาเข็มอีก 1 ต้น ในการเสริมเหล็กฐานรากให้ใช้ลักษณะเช่นเดียวกับ ฐานราก F4 ผนวกกับฐานราก F3