

STABLE INTER

DESIGN AND MANAGEMENT FOR REAL ESTATE

QUALITY CONTROL

มาตรฐานงานก่อสร้าง

Material Control

➤ ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ

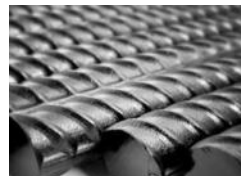
* Portland Cement type 1



➤ เหล็กโครงสร้าง



SR 24



SD 40

ขนาดเหล็ก	น้ำหนักเหล็ก	
RB6	0.222	Kg/m.
RB9	0.499	Kg/m.
DB12	0.888	Kg/m.
DB16	1.58	Kg/m.
DB20	2.47	Kg/m.
DB25	3.85	Kg/m.

Material Control

➤ อีจิวเวลเบา



➤ ปูนก่อก่อปูนฉาบ



Material Control

➤ ปูนขาวปูนกระเบื้อง



Material Control

➤ น้ำยากันซึม



Material Control

➤ ท่อปะปา



ท่อน้ำไทย



➤ สายไฟฟ้า



➤ อลูมิเนียม

- เมืองทอง อลูเมท หนา 1.2 มิลลิเมตร

Process Control

➤ งานเสาเข็ม

* ตรวจสอบระยะร่น

- ระยะระหว่างกำแพงบ้านกับผนังต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร (ขอบใน) กรณีช่องเปิด
- ตรวจสอบพื้นที่คร่าว ๆ โดยยึดขอบเขต Off set ออกด้านละ 2 เมตร (โดยคิดทั้งแนวเนื่องจากหัวแปลงหรือท้ายแปลงพื้นที่อาจขาด)

* ตรวจสอบเสาเข็มก่อนตอก

- ตรวจสอบขนาดและอายุเสาเข็ม (เสาเข็มต้องมีอายุ 7 วันขึ้นไป)
- หากเข็มมีรอยร้าวแล้วเห็นเหล็กเสริมถือว่า เข็มเสีย
- มีรอยร้าวลึกเกิน 4 ซม. และยาวมากกว่า 20 ซม.ถือว่า เข็มเสีย
- มีรอยร้าวโดยรอบ หรือ รอบปึก ถือว่า เข็มเสีย

Process Control

➤ งานเสาเข็ม

* ตรวจสอบเสาเข็มก่อนตอก

- ในการตอกเข็มต้องมีรายการคำนวณ Blow Count ประกอบ
- โดยพิจารณาที่ Settlement ต้องน้อยกว่า 5 ซม. เท่านั้น
- Safety Factor ต้องมีค่า 2.5 เท่านั้น ($Q_{\text{Design}} * 2.5 = Q_u$)

$$Q_u = \frac{e f x W x h x E_f}{s + 0.5c}$$

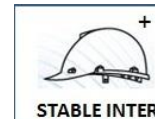
$$s = \frac{e f x W x h x E_f}{Q_u} - 0.5c$$

Hiley Formular

$$Q_u = \frac{e f x W x H}{(S+C)}$$

$$C = (2ef(WhL/AE_c))^{1/2}$$

Danish Formular



ENGINEERING AND
MANAGEMENT

Process Control

➤ งานเสาคีม

* ตรวจสอบเสาคีมเอียงหรือไม่

- สังเกตจากหัวเข็ม หรือสังเกตเวลาตอก
- ตรวจสอบรอยเชื่อมเสาคีมว่าเชื่อมเต็มหน้าตัดหรือไม่

* การเสริมเสาคีมเวลาเสาคีมตอกแล้วมีปัญหา

- เสาคีมเดี่ยว แก้โดยเป็นเข็มคู่
- เสาคีมคู่ แก้โดยการหมุนแกนเข็ม X-Y หรือ คำนวน
- เสาคีมสาม แก้โดยการหมุนแกน หรือ คำนวน

* ตรวจสอบเสาคีมเยื้องศูนย์

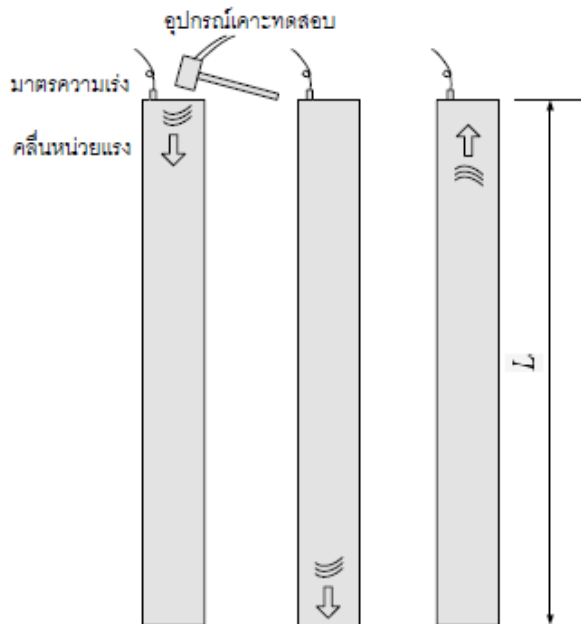
- 0-5 Ok
- 5-10 ขยายฐานราก และ Strap Beam
- 10 up ตอกใหม่

* การตัดหัวเสาคีม

- ต้องใช้ Fiber ตัด ให้เรียบร้อย ห้ามทุบหัวเสาคีม

Process Control

- การ Test ความสมบูรณ์เสาเข็ม
- Seismic Test



$$\beta = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{A_2}{A_1}, (Z = \frac{EA}{C})$$

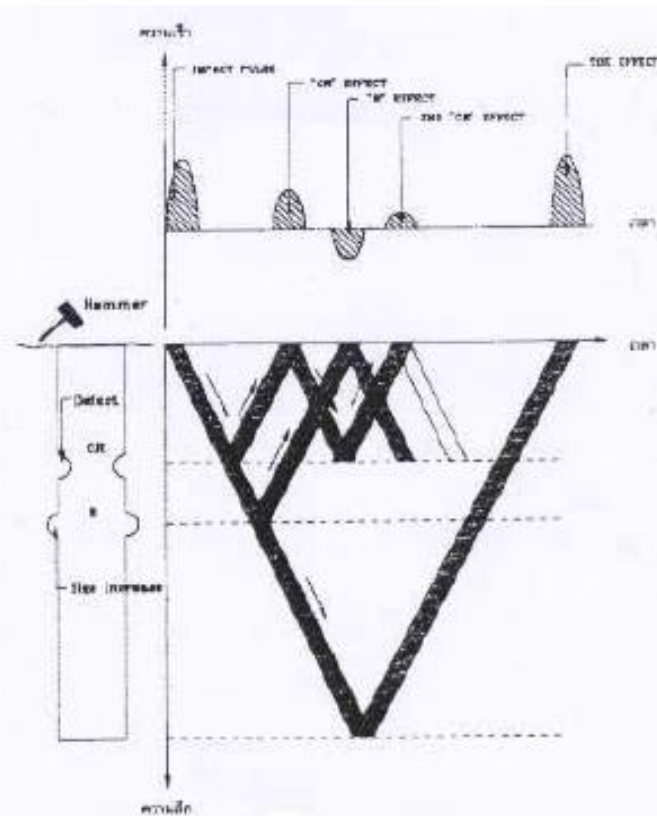
เมื่อ	E	=	Elastic Modulus ของคอนกรีต
	A	=	พื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม
	C	=	ค่าความเร็วคลื่นความดัน

ค่า β = ค่าดัชนีความสมบูรณ์ (Integrity Factor)
เป็นอัตราส่วนระหว่าง ค่า Z_2 = ค่าพื้นที่ที่พบการเปลี่ยนแปลง ต่อ Z_1 = ค่าพื้นที่ที่สมบูรณ์
(Z = ค่าอิมพีแดนซ์)

Process Control

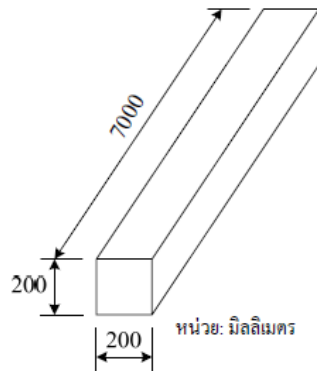
➤ การ Test ความสมบูรณ์เสาเข็ม

BETA (β)	สภาพความสมบูรณ์
0.9-1.0	เสาเข็มสมบูรณ์
0.8-0.9	พบข้อบกพร่องเล็กน้อย
0.6-0.8	เสาเข็มมีข้อบกพร่อง
น้อยกว่า 0.6	เสาเข็มหัก

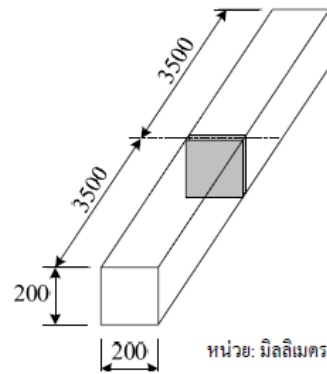


Process Control

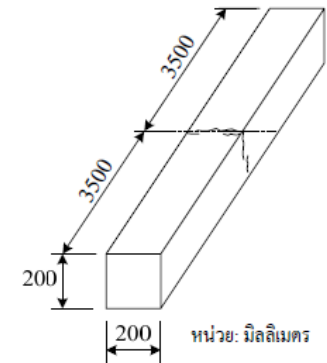
เสาเข็มสมบูรณ์



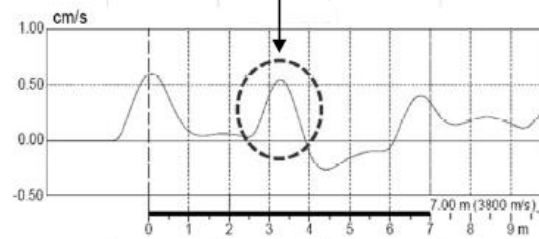
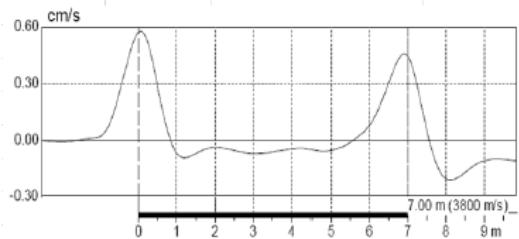
เสาเข็มมีการต่อเชื่อม



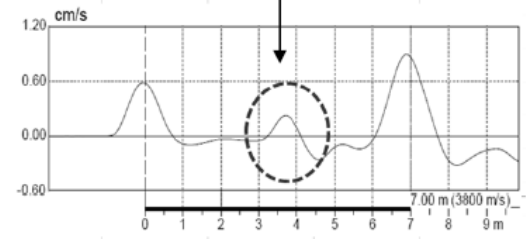
เสาเข็มแฉกร้าว



สัญญาณที่เกิดจากต่อเชื่อม



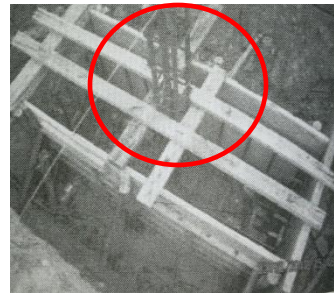
สัญญาณที่เกิดจากรอยร้าว



Process Control

➤ ฐานราก

- * เหล็กทวนดกที่เสาเข็ม (ให้เหลือเพื่อยึดเหล็กฐานรากกับเดือ้นตอนเทปูน และพื้นผิวหน้าเสาเข็ม ต้องเรียบ)
- * ความสูงเสาเข็มที่ตัดสูงกว่า Lean Concrete เป็นระยะ 5-10 ซม.



- * ทนุณลูกปูนความหนา 7 ซม. ทุกด้านทุกระยะ 1 เมตร รอบเหล็กฐานราก
- * ต้องทำการตอกไม้ล๊อคเสาทั้งสี่ด้าน กรณีทิ้งเสาไว้นาน ให้ลาดน้ำปูนเหล็ก
- * ปูนที่ใช้เท **Footing** ต้องผสมน้ำยากันซึม
- * การเทปูนฐานรากในหน้าฝนให้ดูน้ำที่ก้นหลุมออกให้หมด ถ้ายังมีน้ำซึม ให้พิจารณา Cement / Water Ratio เป็นหลัก (โดยทั่วไปเพิ่ม Strength ปูนให้สูงขึ้น)

Process Control

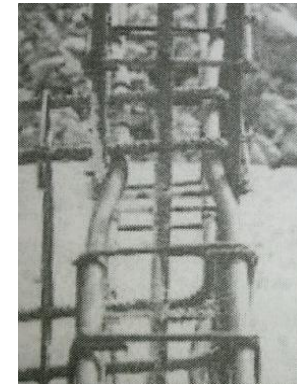
➤ ดาน

* การต่อเหล็ก

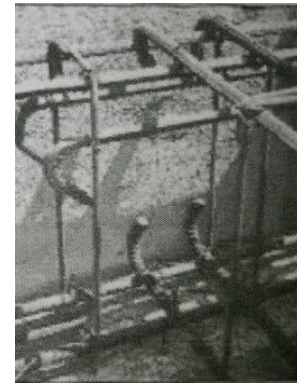
- เหล็กข้ออ้อย 30 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางหรือไม่น้อยกว่า 30 ซม.

* การเข้าเหล็กดาน

- ดานเข้าเสาให้ตัดเข้าเสา
- เหล็กบนของดานฝากต้องวางบนเหล็กหลักเสมอ

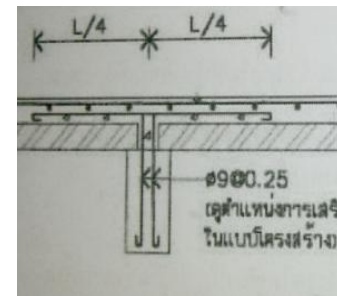


น้ำหนักถ่วงลงเสา



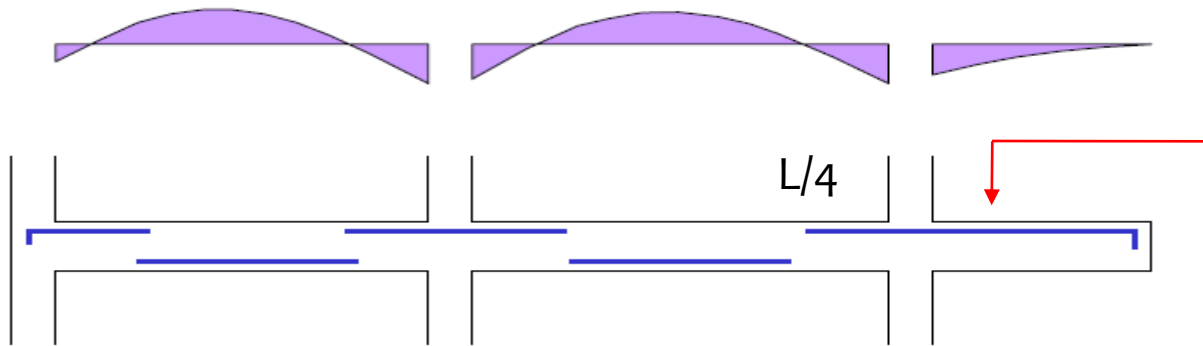
น้ำหนักถ่วงลงดานหลัก

* เหล็กเสียบรับหัวแผ่นพื้นสำเร็จ

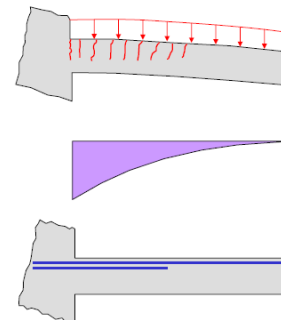
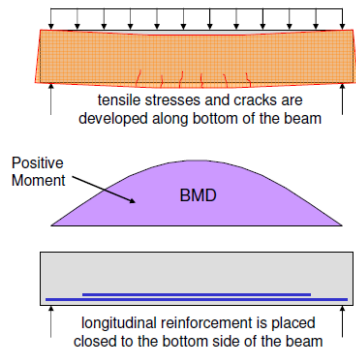


Process Control

➤ คาน



จุดที่ต้องระมัดระวังคือ
ระยะลัวงเหล็กคานยื่น



Process Control

งาน Sleeve คาน

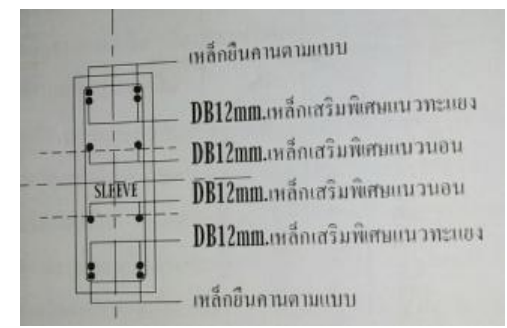
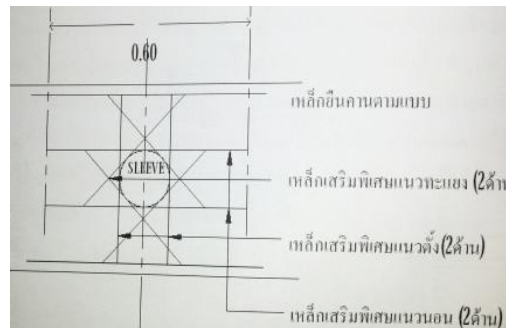
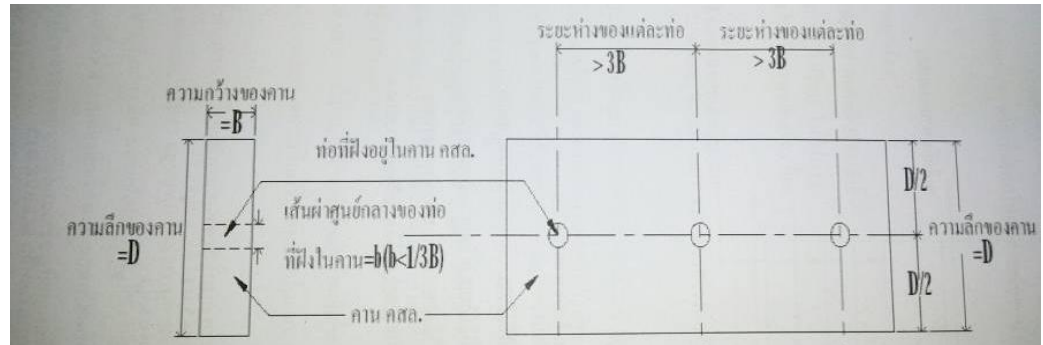
* ระยะห่างของท่อ

* รายละเอียดเหล็กเสริม

* ขนาดรูป

* ท่อ 2 นิ้ว ท่อ Sleeve 3 นิ้ว

* ท่อ 4 นิ้ว ท่อ Sleeve 5 นิ้ว



Process Control

➤ ดาน

* กรณีดานยื่น

- ให้เดินเหล็กเข้ามาในดานหลัก ความยาว $L/4$
- เหล็กกรณีดานยื่นต้องมีปริมาณเหล็กบนมากกว่าเหล็กล่างเนื่องจากต้องรับโมเมนต์ลบล

* ค้ำยัน

- ในการตรวจสอบค้ำยันให้ตรวจสอบฐานที่ค้ำยันว่ามีความแข็งแรงหรือไม่
 - กรณีที่ค้ำยันวางโดยพื้นล่างเป็นดิน ให้ใช้เหล็กรองเพื่อกระจายน้ำหนักเท่านั้น เพราะดินรับน้ำหนักไม่ได้
- ต้องทำการค้ำยันโดยใช้ค้ำยันเหล็กหรือค้ำยันไม้ โดยมีหลักในการค้ำยันดังนี้
 - ค้ำยันเหล็ก รับน้ำหนักได้ 800 กิโลกรัมต่อตันต่อเมตร
 - ค้ำยันไม้ยูคา 4 นิ้ว รับน้ำหนักได้ 300 กิโลกรัมต่อตันต่อเมตร

การค้ำน้ำหนักดาน = $2400 \times \text{กว้าง} \times \text{ลึก}$

น้ำหนักไม้แบบ+ เหล็ก 30%

ตัวอย่าง ดาน 20x 50 ซม.

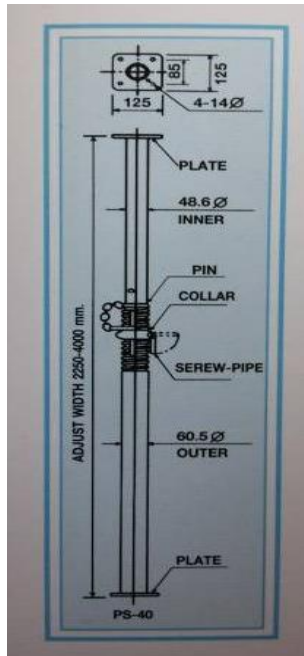
= $2400 \times 20 \times 50 = 240 \text{ kg/m}$

= $240 \times 1.3 = 312 \text{ Kg/m}$

* กรณีตกท้องช้างได้ไม่เกิน $L/360$

Process Control

➤ ค้ำยัน



MODEL	HEIGHT (mm.)		SAFE WORKING LOAD (ton)	
	CLOSED	EXTENDED	CLOSED	EXTENDED
PS - 40	2250	4000	2	1.0
PS - 35	2050	3500	2	1.5
PS - 30	1750	3000	2	1.7
PS - 25	1550	2500	2	2.0
PS - 20	1250	2000	2	2.0

Safe Load : 1-1.5 Ton

Use : Safe Load / 2 : 800 Kg

Process Control

- ต้องทำการตรวจสอบแนวเสาและแนวคานก่อนเท



- ต้องเท Lean Concrete ก่อนเทโครงสร้าง



- ต้องทำความสะอาดไม้แบบและเหล็กเสริมก่อนเท



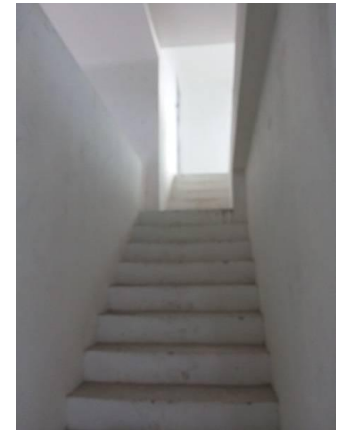
- ต้องตรวจสอบลูกป้อนก่อนเท



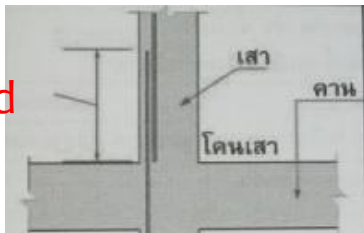
Process Control

➤ เสา

- * การต่อเหล็กเสาต้องสูงเกินระดับหลังคานไม่น้อยกว่า 30 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางหรือ 60 ซม.
- * ตัวล๊อคแบบข้างตลอดความยาว ทุก 50 ซม.
- * เสาลัมได้ไม่เกิน 7 มม. / 3 เมตร
- * ตีเส้นเต้าด้านที่ชนกับคานด้านอื่น และเอียงได้ไม่เกิน 7 มม.
- * แนวเสาชั้นบนและชั้นล่างเอียงกันได้ไม่เกิน 7 มม.



30d



ก่อนขึ้นเสาขอให้
ตรวจสอบ
ระยะช่องบันได



ENGINEERING AND
MANAGEMENT

Process Control

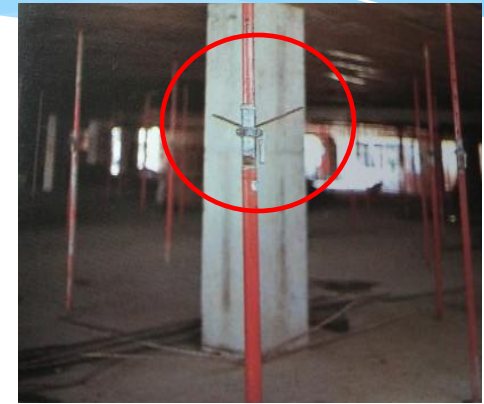
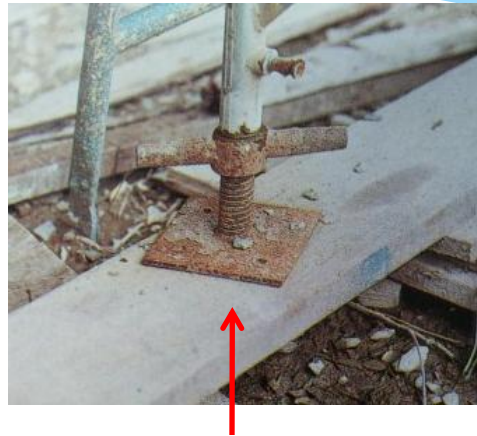
➤ เสာ



- * ต้องใส่ลูกปูนทั้ง 4 ด้าน หัว กลาง ท้าย
- * ห้ามดึงเหล็กเสา
- * ห้ามเอาถุงปูนหรือวัสดุใดๆ มาอุดรอยต่อคานเสาเพราะเมื่อเอาออกแล้วทำให้หน้าตัดเสาเปลี่ยน
- * ในกรณีต่อเสาให้ทำการตรวจสอบดังทุกครั้งและให้เทครั้งเดียว
- * ให้ทำการวัดความสูงทุกครั้งและต้องคิดระดับห้อง(ลบพื้นไม้และเผื่องานระบบ)

Process Control

➤ งานรองค้ำยัน



- * ค้ำยันต้องไม่วางบนดิน
- * ต้องมีการทำฐานรองค้ำยันให้มั่นคง ไม่ทรุดเมื่อมีการเทปูน
- * ห้ามวางค้ำยันบนโครงสร้างที่ยังไม่ Set ตั้ว
- * ห้ามใช้เหล็กเดือยชนิดอ่อนเพราะจะทำให้เมื่อรับน้ำหนักจะงอและมีผลกับระดับไม้แบบ

Process Control

- ตรวจสอบความสูงของเสา
- * ตรวจสอบแนวท่อว่ามีผลกับระดับหรือไม่
- * ตรวจสอบงานตกแต่งพื้นว่ามีความสูงเท่าไร



งานระบบ ทำให้ความสูงลดลง



ENGINEERING AND
MANAGEMENT

STABLE INTER

Process Control

➤ พื้น

* พื้นที่ใช้มีดังนี้

* หล่อในที่

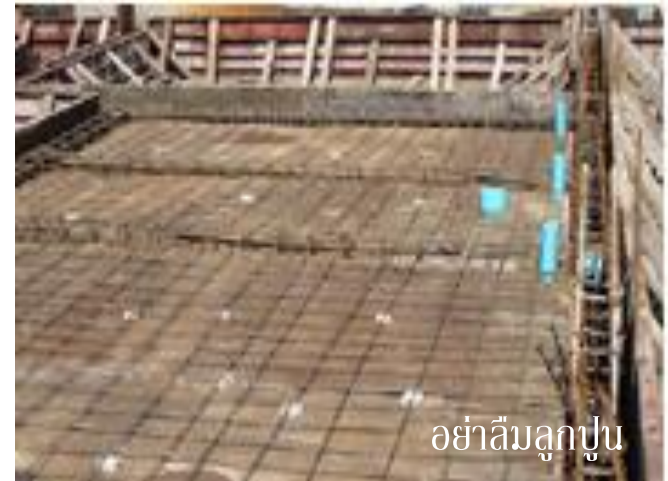
- กรณีห้องน้ำต้องตรวจสอบ Sleeve ให้ถูกต้อง

* พื้นสำเร็จรูป

- ระยะวางบนคานไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- ระยะบากได้ไม่เกิน 10 ซม.

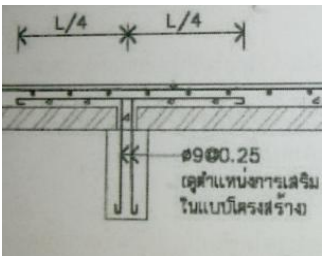
* การเทคอนกรีตทับหน้า

- การปรับระดับระหว่างเทให้ใช้วิธีจับปุมเท่านั้น
โดยแถวแรกจากศูนย์เสา 30 ซม. ต่อไปไม่เกิน 1.2 ซม.
- ภายใน 24 ชม.ห้ามรับน้ำหนัก



Process Control

➤ พื้น



เหล็ก RB 9
ความยาว L/4

ถ้ามีความยาวเล็กกว่าความกว้าง
แผ่นให้เสริมเหล็ก RB 9 แล้ว
เทปูนหล่อในที่

ควรตรวจสอบว่าช่วงคานยาว ๆ
คานแฉ่นหรือไม่

Process Control

➤ พื้น



- * ให้ทำการเคาะปูนทรายที่ติดกับคานออกและทำการลาดน้ำก่อนการเท
- * ให้ทำการทำความสะอาดไม้แบบและเหล็กตะแกรงก่อนการเท
- * ห้องน้ำและระเบียงให้ใช้ปูนที่ผสมน้ำยากันซึมเท

Process Control

➤ พื้น (ห้องน้ำ ระเบียบ)



ตากันซึมชนิดทาแล้วเทปูนปรับระดับผสม
น้ำยากันซึมทับปรับอีกที

ชังน้ำ 48 ชั่วโมง
ก่อนปูกระเบื้อง

น้ำรั่ว

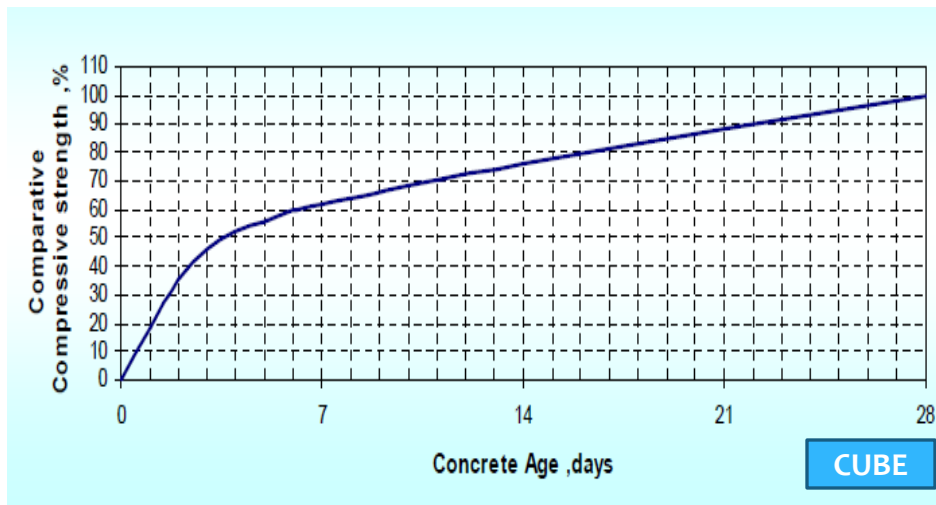
Process Control

- พื้น
- เมื่อทำการทาสีผนังภายนอกและห้องน้ำ ให้ทำการตากกันซึมทันที เนื่องจากเมื่อฝนตกมีการซึมลงไปด้านข้าง
- ระบายด้านนอก ให้ทา **roof shield** อีกครั้งเพื่อความเรียบร้อย



Process Control

➤ ระยะเวลาในการถอดแบบ



- * อายุ 1 วัน Strength Develop = 20 %
- * อายุ 3 วัน Strength Develop = 45 %
- * อายุ 7 วัน Strength Develop = 60 %
- * อายุ 14 วัน Strength Develop = 75 %
- * อายุ 21 วัน Strength Develop = 90 %

* แบบหล่อข้างฐานราก ข้างคาน ข้างเสา

- ตั้งแต่ 24 ชม. ขึ้นไป

* แบบหล่อท้องคานภายใน ท้องคานยื่น ท้องพื้นหล่อในที่

- ตั้งแต่ 7 วัน ขึ้นไป กรณีไม่เกิน 6 เมตร
- ตั้งแต่ 21 วัน ขึ้นไป กรณีเกิน 6 เมตร

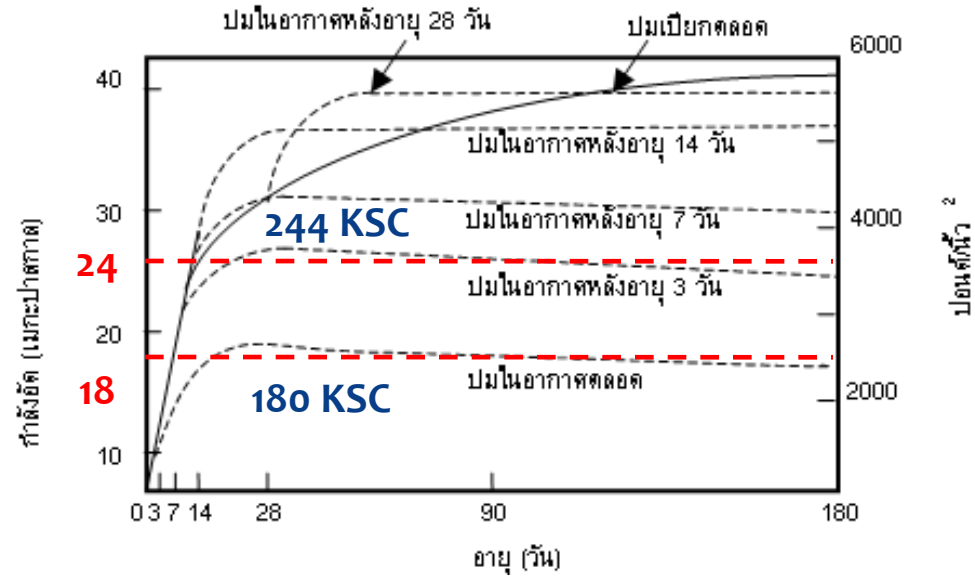
* แบบหล่อท้องพื้นสำเร็จรูป

- ตั้งแต่ 7 วัน ขึ้นไป



Process Control

- ระยะเวลาในการบ่มคอนกรีต
- * การบ่มคอนกรีตสามารถทำได้ดังนี้
 - ใช้พลาสติก ครอบคลุม
 - ใช้น้ำยาบ่ม
- * ระยะเวลาในการบ่ม
 - ใช้เวลา 7 วัน ขึ้นไป



1 Mpa = 10.197 KSC

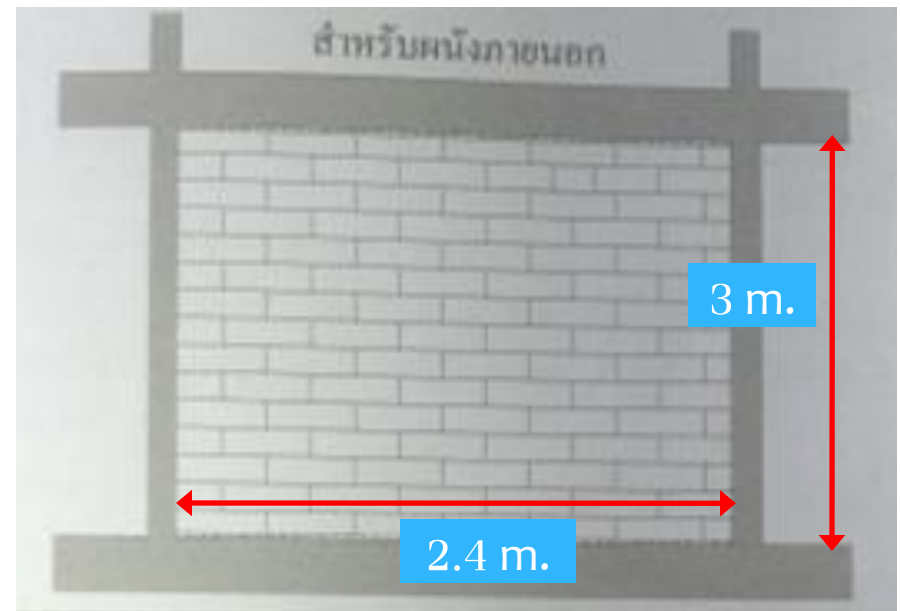
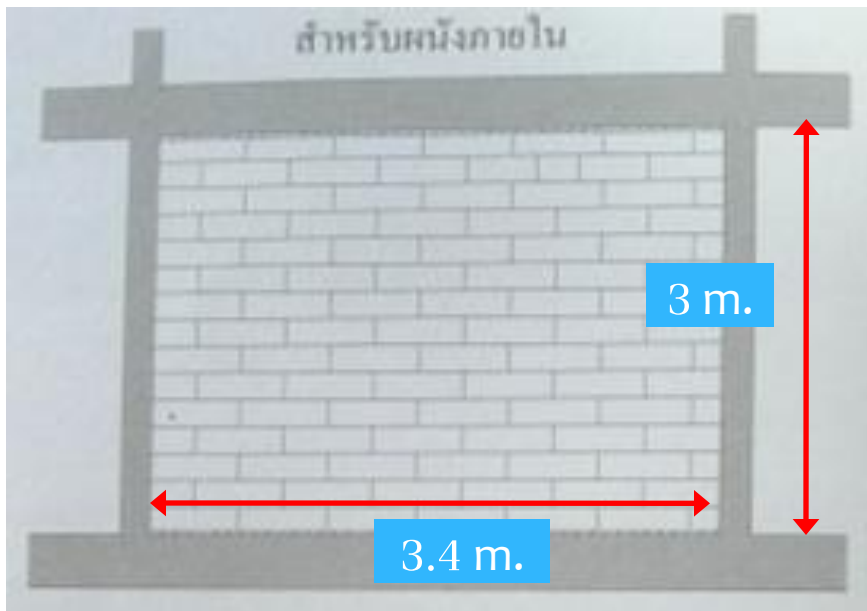


ENGINEERING AND
MANAGEMENT

Process Control

➤ งานก่ออิฐมวลเบา

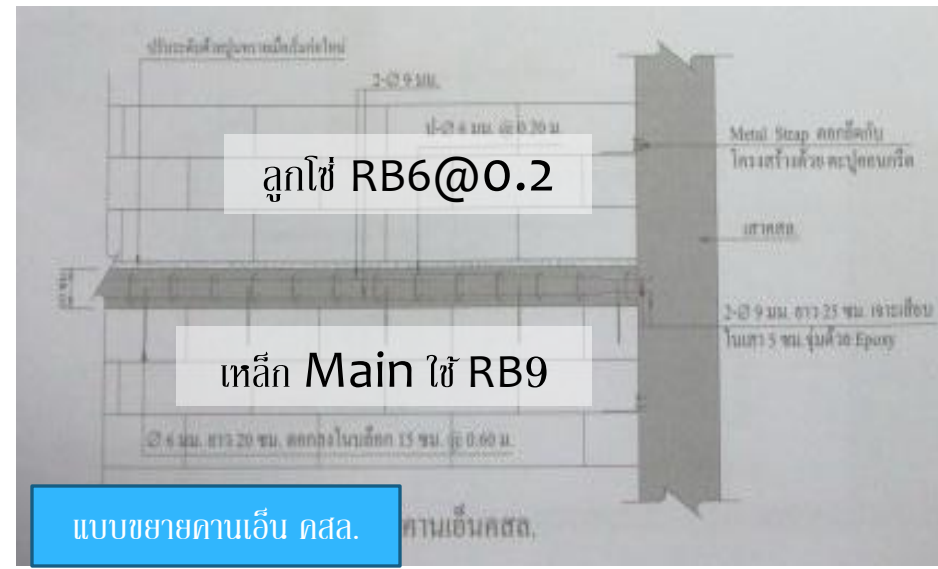
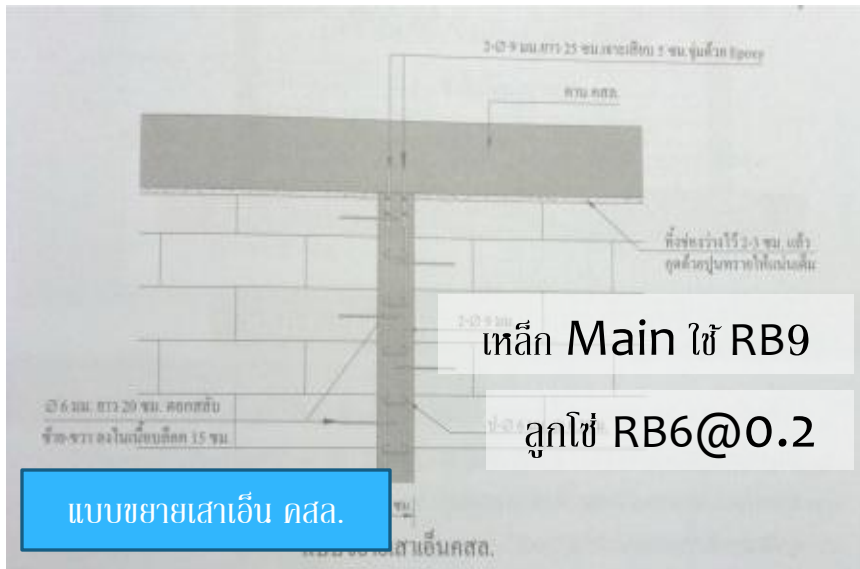
- * เนื่องจากใช้อิฐมวลเบาหนา 7.5 ซม. ดังนั้นจึงต้องมีเสาเอ็นและทับหลังต้องกำหนดในแบบให้ชัดเจน



Process Control

➤ งานก่ออิฐมวลเบา

* เสาคอนกรีต ทับหลัง



Process Control

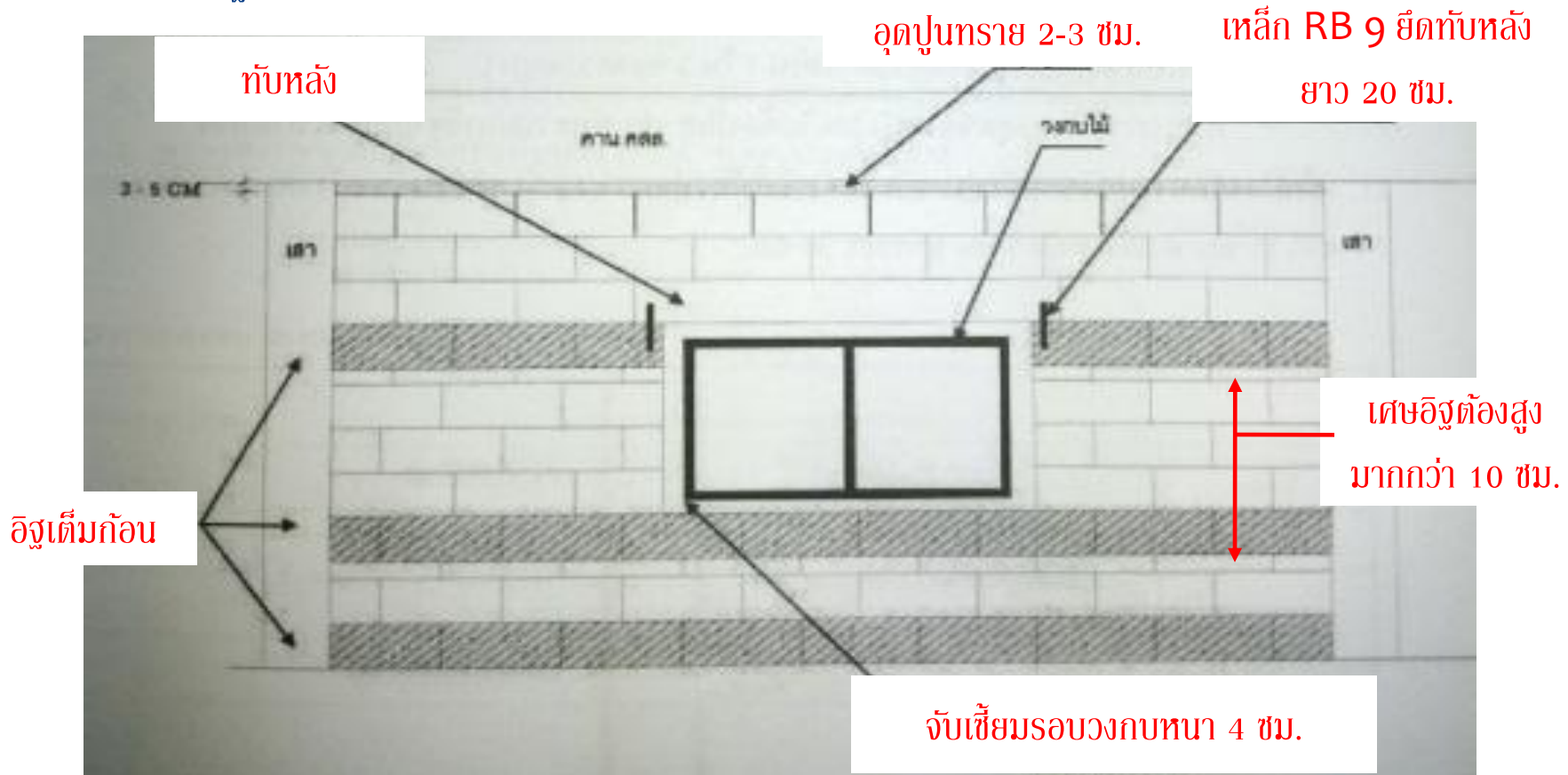
➤ งานก่ออิฐมวลเบา

- * เนื่องจากใช้อิฐมวลเบาหนา 7.5 ซม. ดังนั้นจึงต้องมีเสาเอ็นและทับหลังต้องกำหนดในแบบให้ชัดเจนว่ามีตำแหน่งไหนบ้าง
- * ให้กำหนดรูปแบบการก่อให้ชัดเจนว่าเศษเหลือควรอยู่ตรงตำแหน่งใด โดยมีข้อกำหนดดังนี้
 - แฉกแรกให้ก่อเต็ม
 - ใต้วงกบให้ใช้ก้อนเต็ม
 - ใต้ทับหลัง คสล. หรือ ทับหลังสำเร็จรูป ให้ใช้ก้อนเต็ม



Process Control

➤ งานก่ออิฐฉาบผิว

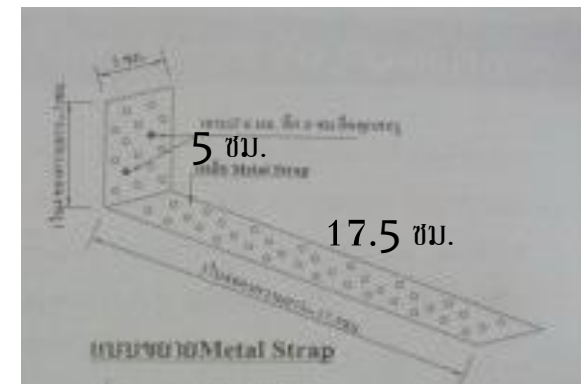
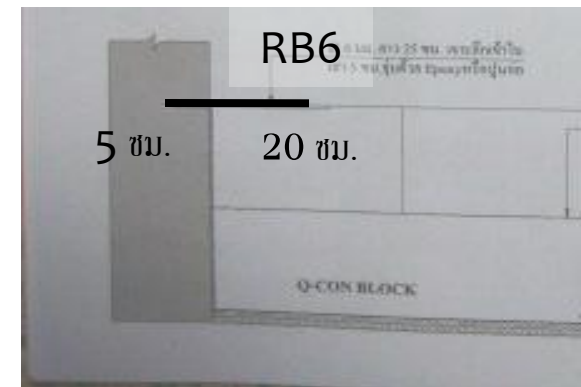
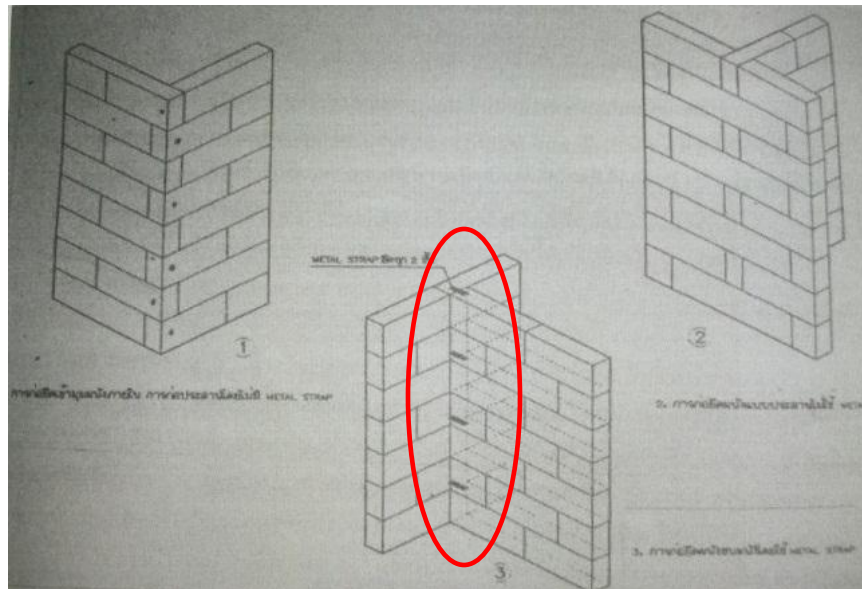


Process Control

➤ งานก่ออิฐมวลเบา

* การยึดอิฐมวลเบากับโครงสร้าง

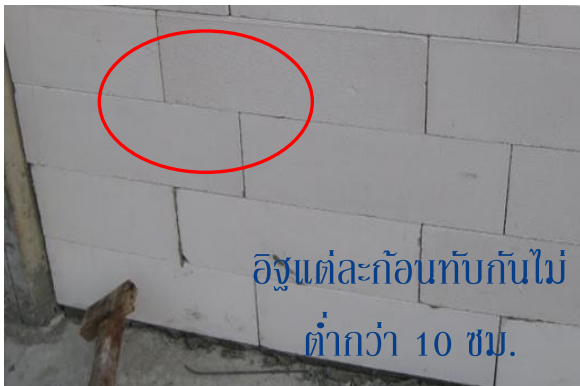
- ใช้ Metal Strap ก่อนเว้นก้อน
- ใช้ เหล็ก RB 6 ก่อนเว้นก้อน



Process Control

➤ งานก่ออิฐมวลเบา

- * ในกรณีที่มีการก่อไม้ชนคานหรือก่อชั้นบนสุด ให้จับด้วยเอ็นทับหลัง
- * ให้ทำการปรับระดับด้วยปูนทรายหนา 2-3 ซม. ทั้งด้านบนและด้านล่าง
- * ในการก่ออิฐมวลเบาให้แต่ละก้อนทับกันไม่ต่ำกว่า 10 ซม.

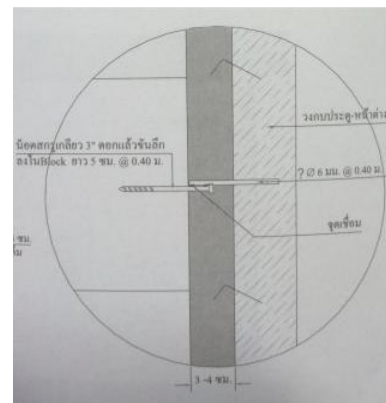
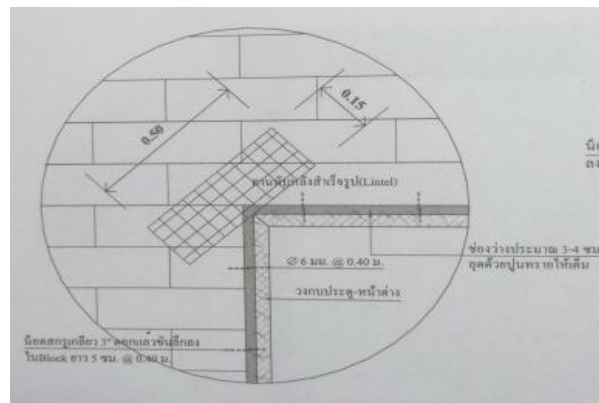
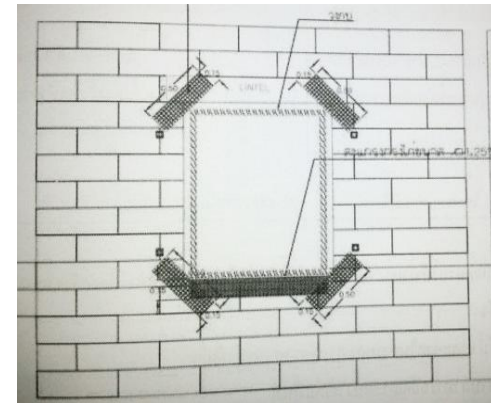


Process Control

➤ งานก่ออิฐมวลเบา

* ในกรณีที่มีช่องเปิดให้ใช้ลวดตาข่าย 1.25 x 1.25 ซม. ทำดังนี้

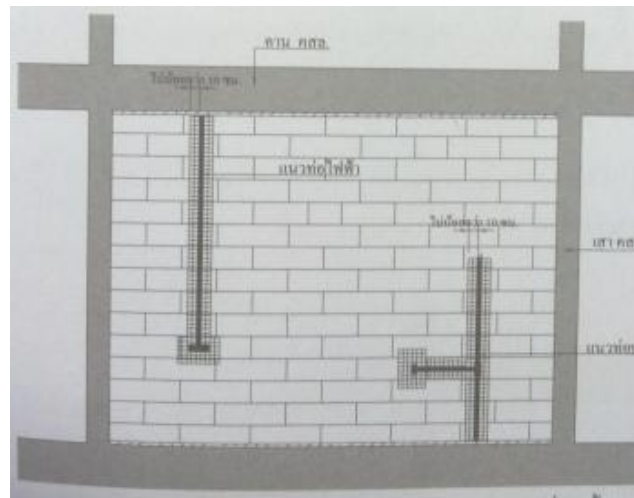
- ที่ขอบใช้ลวดตาข่าย กว้าง 15 ซม. ยาว 50 ซม. ตัดทำมุม 45 องศา ทั้ง 4 มุม ทั้ง 2 ด้าน
- กรณีหน้าต่างให้เสริม ลวดตาข่าย กว้าง 20 ซม. ตลอดความยาว ด้านล่าง ทั้ง 2 ด้าน
- กรณีประตูให้เสริม ลวดตาข่าย กว้าง 20 ซม. ตลอดความยาว ด้านบน ทั้ง 2 ด้าน



Process Control

➤ งานก่ออิฐฉาบผิว

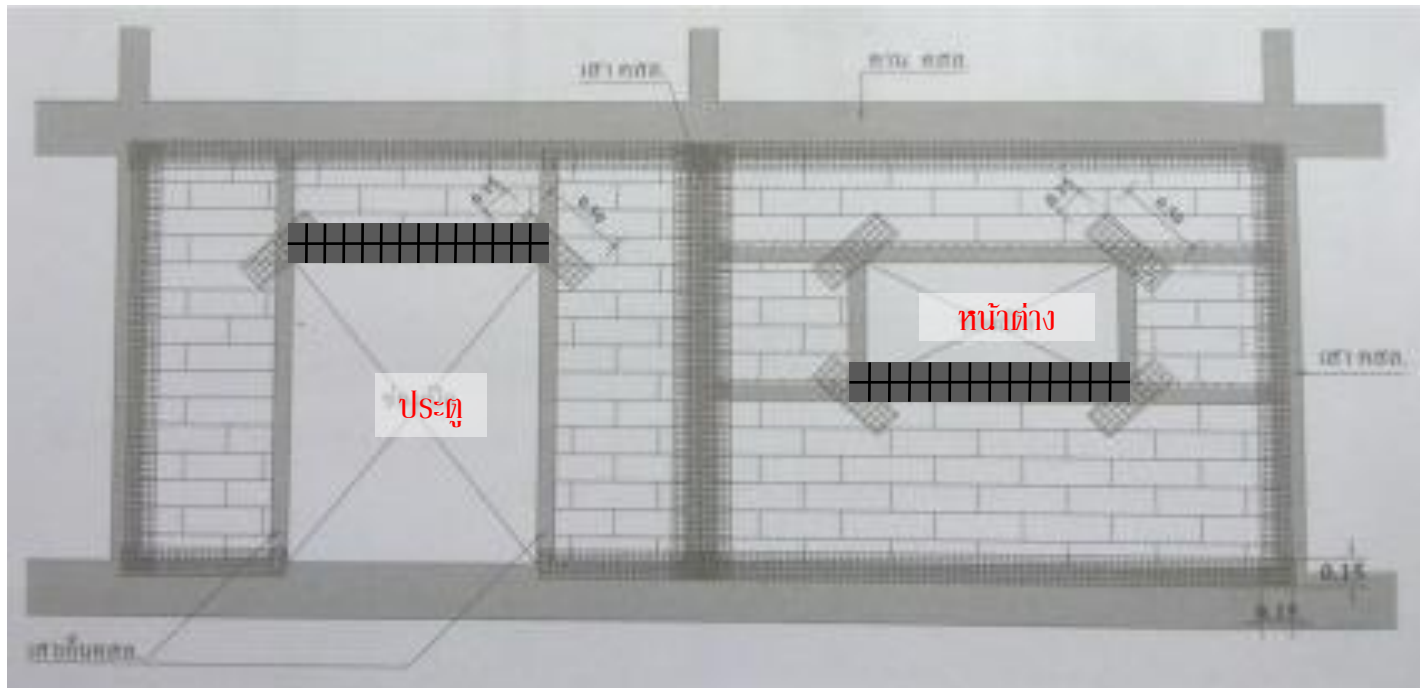
- * ในกรณีที่มีรอยต่ออิฐฉาบผิวกับคานและเสา ให้ใช้ลวดตาข่าย 1.25 X 1.25 ซม.
 - ให้ทำการติดลวดตาข่ายเลขขอบออกไป 10 ซม.
- * ในกรณีที่มีการกรีดแนววางท่อ ให้ใช้ลวดตาข่าย 1.25 X 1.25 ซม. ทำดังนี้
 - ให้ทำการติดลวดตาข่ายเลขรอยที่ทำการกรีดออกไปข้างละ 10 ซม. (กรีดลึก 1/3 ของความหนา)



Process Control

➤ งานก่ออิฐฉาบผิว

- * ในกรณีที่มีรอยต่ออิฐฉาบผิวกับคานและเสา ให้ใช้ลวดตาข่าย 1.25 X 1.25 ซม.
 - ให้ทำการติดลวดตาข่ายเลยขอบออกไป 10 ซม.



Process Control

- * งานฉาบอิฐมวลเบา
- * ความหนาของปูนฉาบต้องไม่เกิน 1.5 ซม. หากมากกว่าต้องกรูกรงไม้เท่านั้น
- * การจบงานฉาบต้องจบให้เป็นเส้นตรงแนวเดียวกัน
- * ในกรณีที่มีคานให้ฉาบชนคาน



ฉาบชนคานต้องเรียบเป็นเส้นตรง



Process Control

- * งานฉาบอิฐมวลเบา
- * ตัดแนวปูนฉาบเหนือระดับฝ้า ขึ้นไป 15 ซม. เป็นแนวตรง
- * การจบงานฉาบต้องจบให้เป็นเส้นตรงแนวเดียวกัน
- * งานก่อแนวตั้งและแนวราบ ล้มได้ไม่เกิน 5 มม.

ฉาบอิฐมวลเบาให้เหนือระดับฝ้า
15 ซม. จบเป็นแนวเส้นตรง

ฉาบอิฐแดงให้ฉาบชน
และจบเป็นแนวเส้นตรง

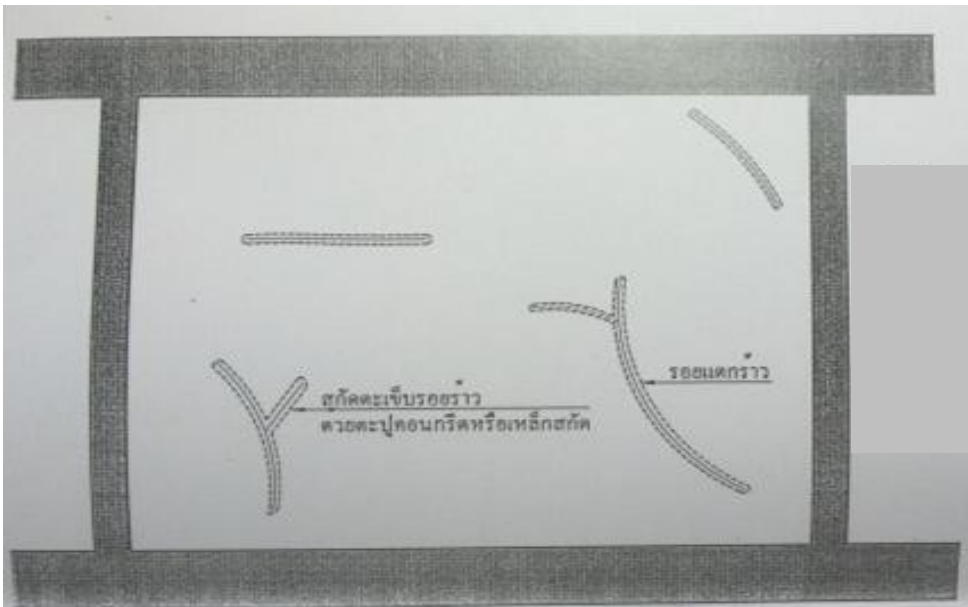


Process Control

➤ งานฉาบอิฐมวลเบา

* กรณีซ่อมอิฐมวลเบา

- กรณีที่ 1 ทั่วไป เป็นลายงา ไม่ลึก เกิดจากปูนฉาบ



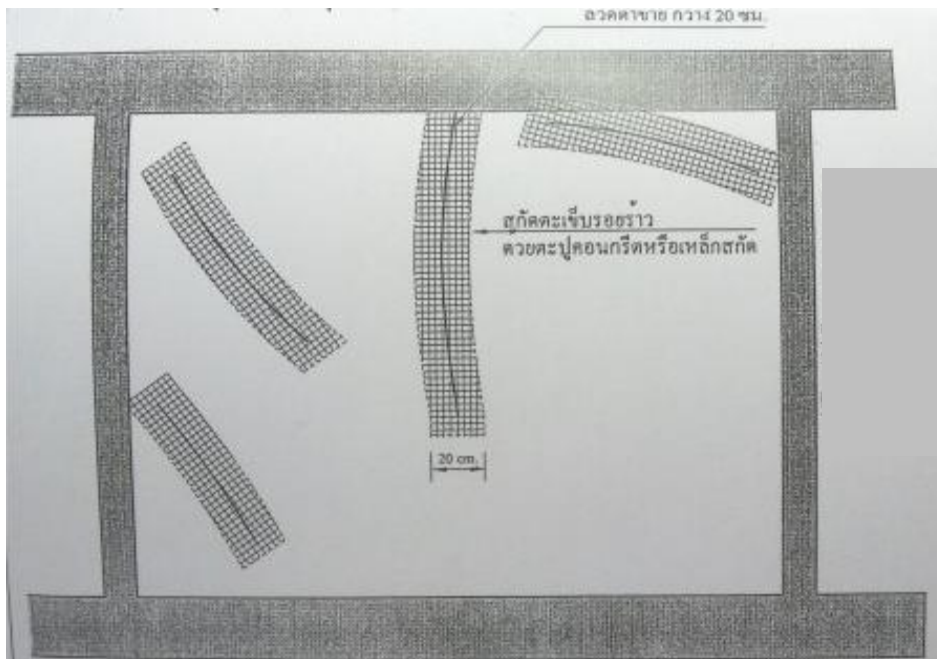
1. สกัดตะเข็มรอร้าว
2. อุดด้วยปูนกาวหรือปูนก่อ
3. ฉาบด้วยปูนฉาบ

Process Control

➤ งานฉาบอิฐมวลเบา

* กรณีซ่อมอิฐมวลเบา

- กรณีที่ 2 ลึกไม่เกิน $\frac{1}{4}$ ของความหนา



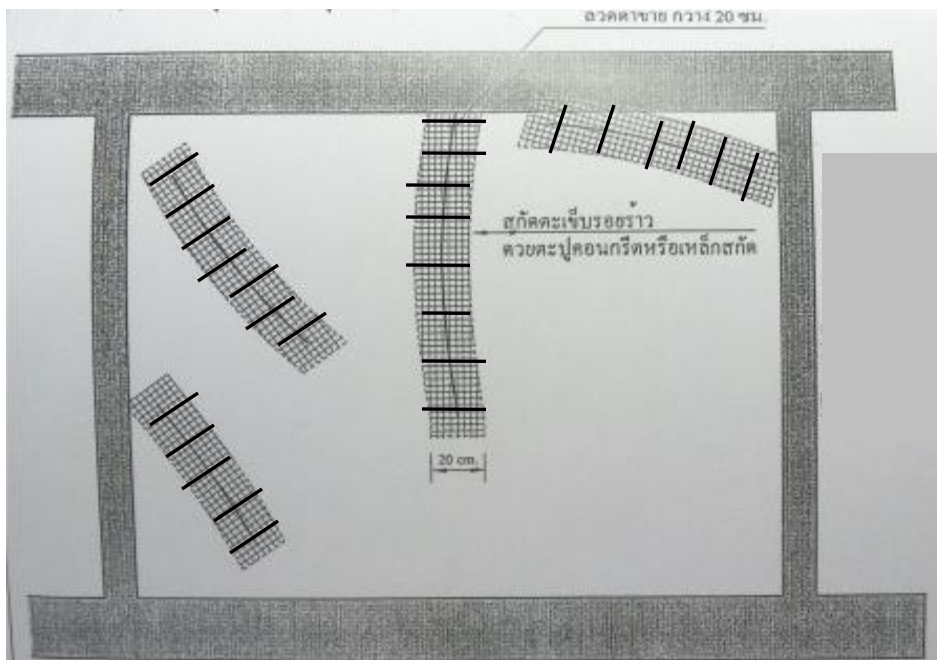
1. สกัดตะเข็บรอยร้าว
2. อดด้วยปูนกาวหรือปูนก่อ
3. ปะด้วยกรงไก่
4. ฉาบด้วยปูนฉาบ

Process Control

➤ งานฉาบอิฐมวลเบา

* กรณีซ่อมอิฐมวลเบา

- กรณีที่ 3 ลึกไม่เกิน $\frac{1}{4}$ ของความหนา แต่ ไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของความหนา



1. สกัดตะเข็บรอยร้าว
2. ใช้เหล็ก RB6 เย็บ
3. อุดด้วยปูนขาว
4. ปะด้วยกรงไก่
5. ฉาบด้วยปูนฉาบ

Process Control

➤ งานฝ้า

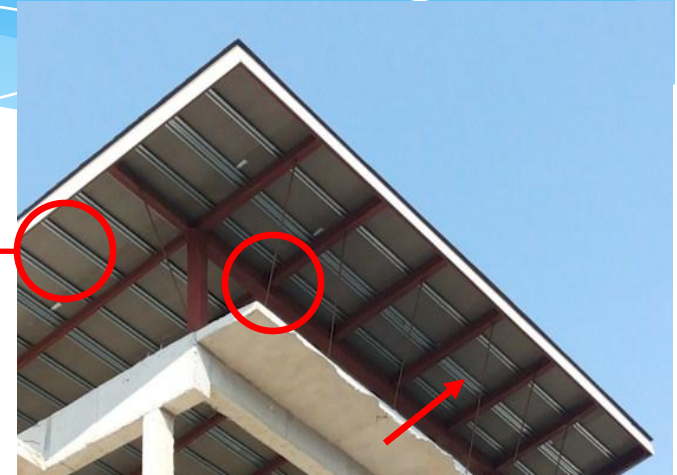
- * ก่อนปิดฝ้าให้ทำการตรวจระดับจากพื้นถึงฝ้าว่ามีค่าตามแบบหรือไม่และติดอะไรหรือเปล่า
- * ตรวจสอบรอยต่อแผ่นว่าแนบชิดไม่เห็นรอยต่อแผ่นหรือไม่



Process Control

➤ งานหลังคา

- * ให้เสริม C Line สอยต่อแผ่น
- * ตรวจสอบรอยเชื่อมหรือเพิ่ม plate ยึดบริเวณเหล็กยื่น
- * ช่องระแนงชายคาต้องไม่ห่าง
- * เน้นย้ำในการใช้วัสดุตั้งระแนงให้แข็งแรงและมีจำนวนมากพอเนื่องจากแอม





* Thank You