การออกแบบโครงสร้างอาคาร

30 มกราคม 2557

นายธีระชัย เนียมหลวง
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มออกแบบโครงสร้างพิเศษ

หัวข้อการบรรยาย

1. เกริ่นนำ
2. ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ
3. การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)
4. การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)
5. การจัดทำแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างและรายการคำนวณ
6. ฝึกปฏิบัติออกแบบเบื้องต้น

เกริ่นนำ

อาคาร

ตาม พรบ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาคาร หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่าง อื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ และหมายความรวมถึง อัฒจันทร์ เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อู่เรือ คานเรือ ท่าน้ำ ท่าจอดเรือ รั้ว กำแพง ป้าย ....

เกริ่นนำ

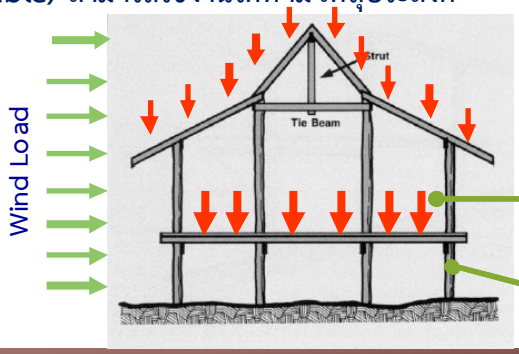
โครงสร้างอาคาร

- **ส่วนที่ทำหน้าที่รับแรงหรือน้ำหนักบรรทุก ที่เกิดจากการใช้งานของอาคาร หรือแรงต่างๆ ที่เกิดขึ้น...โครงสร้างต้องมีความมั่นคง-แข็งแรง**
- **โครงสร้างหลักของอาคาร (องค์อาคาร) ได้แก่ ฐานราก เสา คาน พื้น บันได และโครงหลังคา**
- **วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง เช่น ไม้ เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) และ คอนกรีตอัดแรง (คอร.) โดยทั่วไปมักใช้งานร่วมกัน**

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

- การกำหนดขนาดของโครงสร้างอาคาร (องค์อาคาร) และรอยต่อ เพื่อประกอบเป็นอาคารที่มีความแข็งแรง (Strength) และมั่นคง (Stable) สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์



การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

เกริ่นนำ

ข้อดี-ข้อด้อย ของวัสดุโครงสร้าง

วัสดุ	ไม้	เหล็ก	คสล.	คอร.
ข้อดี	แข็งแรง ก่อสร้างง่าย น้ำหนักเบา นำกลับมาใช้ได้ ไม่แพง	แข็งแรง ก่อสร้างง่าย น้ำหนักเบา ควบคุมคุณภาพ ยืดหยุ่นสูง นำกลับมาใช้ได้	แข็งแรง ทนทาน ขึ้นรูปร่างได้ ราคาถูก	แข็งแรง ทนทาน ราคาถูก หน้าตัดเล็กลง
ข้อด้อย	ติดไฟ ผุ / ปลวก	ไม่ทนไฟ เป็นสนิม ราคาแพง	น้ำหนักมาก ใช้เวลามาก	น้ำหนักมาก ใช้เวลามาก

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

1. โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป
2. ขั้นตอนการออกแบบ

รู้น้อยทำยาก รู้มากทำง่าย

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : ระบบพื้นไม้

รูปแบบทั่วไป

- พื้นไม้
- ตงไม้ (@0.50)
- คานไม้

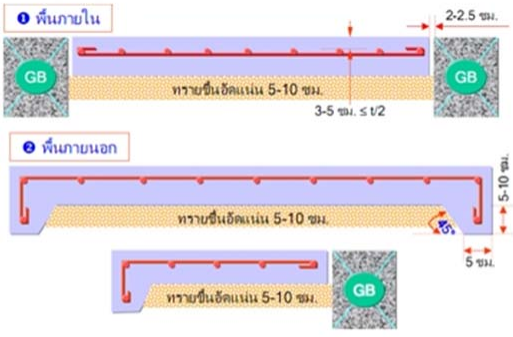
ข้อดี-ข้อด้อย

- น้ำหนักเบา สวยงาม
- รับน้ำหนักได้ไม่มาก

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้น ค.ส.ล. วางบนดิน



รูปแบบทั่วไป

- ขนาดไม่เกิน 6x6 m.
- เทบนทรายหยาบบดอัดแน่น
- เสริมเหล็ก Ast

ข้อดี-ข้อด้อย

- ไม่ถ่ายน้ำหนักลงคาน
- ทรุดตัวได้

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้นสำเร็จรูปวางบนคาน

รูปแบบทั่วไป

- พื้นสำเร็จรูปพาดระหว่างคาน
- เท Topping
- เลือกใช้ตามการรับน้ำหนัก

ข้อดี-ข้อด้อย

- ก่อสร้างง่าย รวดเร็ว
- การเจาะพื้น / รื้วซึม

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้นสำเร็จรูปวางบนคาน

2.กรณีมีการค้ำยันชั่วคราวที่กึ่งกลางขณะเทคอนกรีตทับหน้า หนา 5 เซนติเมตร
(WITH TEMPORARY SUPPORT AT MID SPAN-CONCRETE TOPPING 5 cm.)

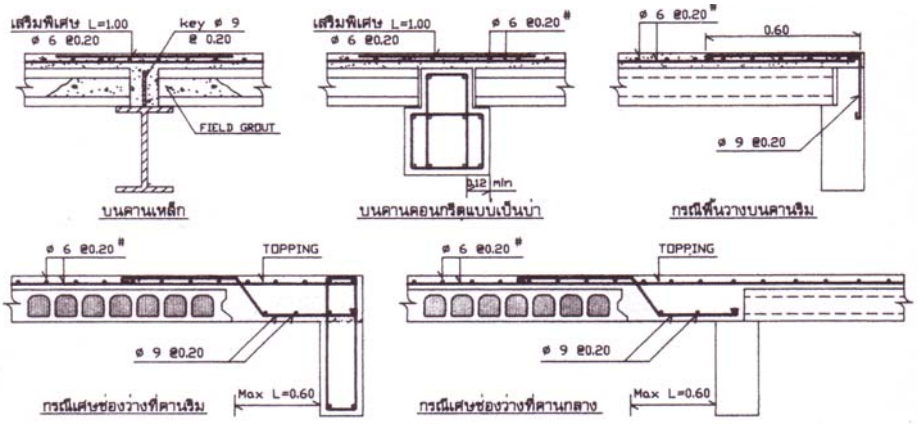
PC.WIRE	LENGTH OF SPAN (m.)						
	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25
4ϕ4	681	539	429	342	230		
5ϕ4	862	692	559	454	363	250	
6ϕ4	1029	832	679	557	459	367	260
7ϕ4	1253	1033	860	725	618	505	380

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

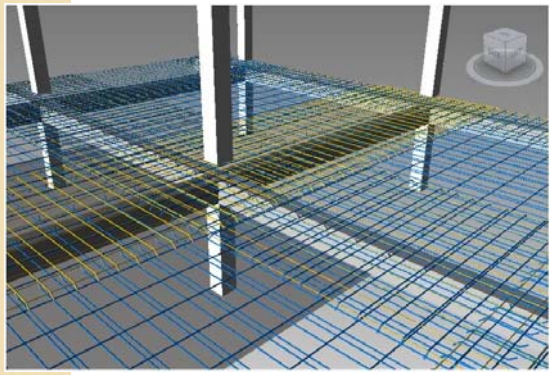
พื้น (Slab) : พื้นสำเร็จรูปวางบนคาน



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้น ค.ส.ล. วางบนคาน



รูปแบบทั่วไป

- พื้น ค.ส.ล. หล่อติดกับคาน

ข้อดี-ข้อด้อย

- แข็งแรง มั่นคง
- ขั้นตอนการก่อสร้าง/เวลา

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้น ค.ส.ล. วางบนคาน

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้น ค.ส.ล. วางบนคาน

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้นไร้คาน (Flat Slab)

รูปแบบทั่วไป

- พื้นมีเสาเป็นที่รองรับ
- มีหรือไม่มี Drop Panal
- คสล. หรือ คอร. (post-tension)

ข้อดี-ข้อด้อย

- ลดความสูงระหว่างชั้น เวลา
- เสถียรภาพทางด้านข้าง

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

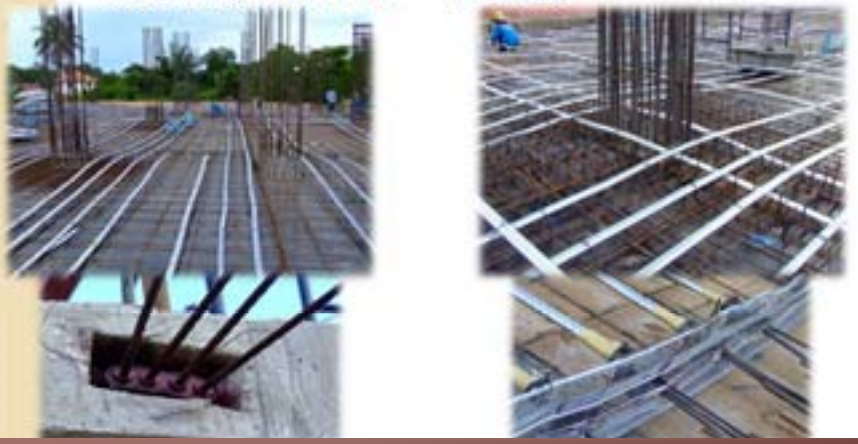
พื้น (Slab) : พื้นไร้คาน (Flat Slab)

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

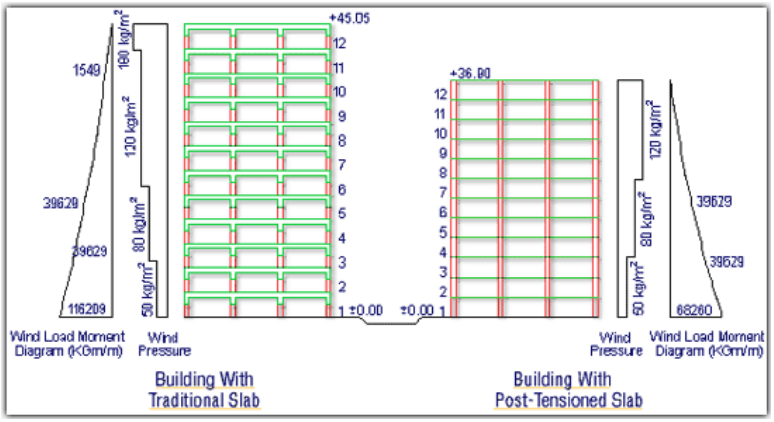
พื้น (Slab) : พื้นไร้คาน (Flat Slab)



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

พื้น (Slab) : พื้นไร้คาน (Flat Slab)



การออกแบบโครงสร้างอาคาร

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

คาน (Beam) : ไม้ เหล็ก คสล. คอร.

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

คาน (Beam) : ไม้ เหล็ก คสล. คอร.

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

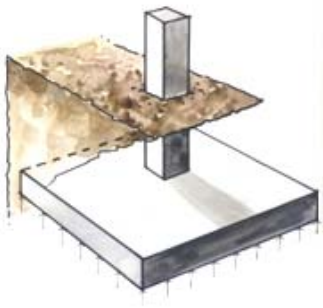
- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

เสา (Column) : ไม้ เหล็ก คสล.

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

ฐานราก (Footing)

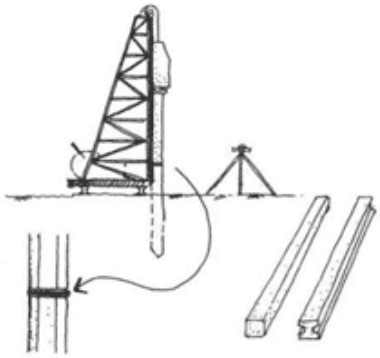


Spread Footing

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

ฐานราก (Footing)

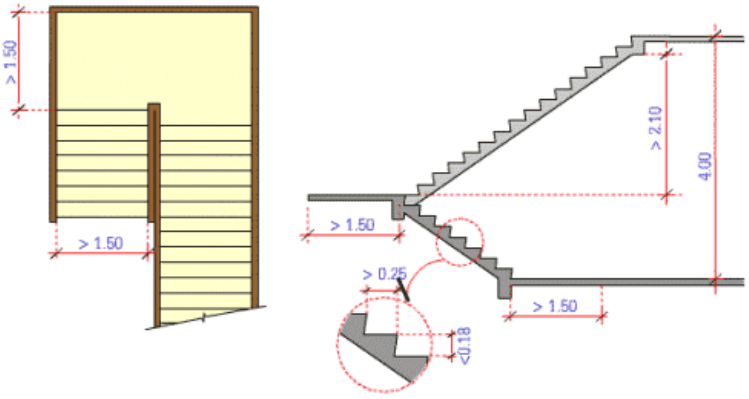


Footing on Pile

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

บันได (Stairs)



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

บันได (Stairs)

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

หลังคาเหล็ก : อะเส-ดั้ง-อกไก่

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

หลังคาเหล็ก : โครงถัก (Truss)

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

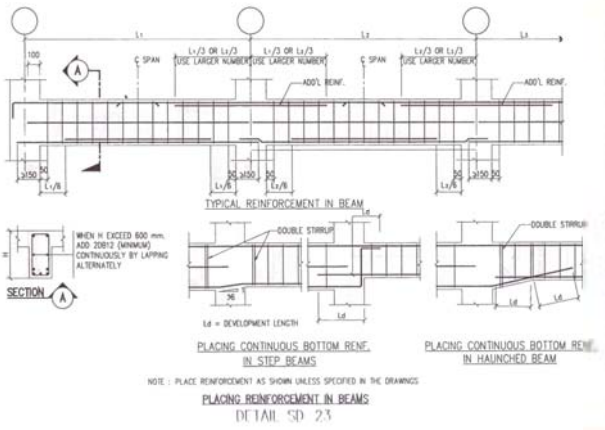
- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

หลังคาเหล็ก : โครงเฟรม (Frame)

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

รอยต่อ (Connection) : คอนกรีต



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

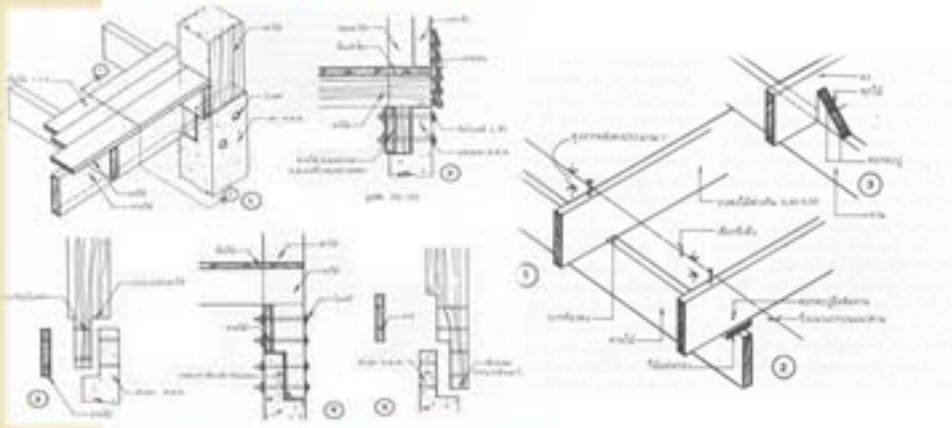
- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

รอยต่อ (Connection) : เหล็ก

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

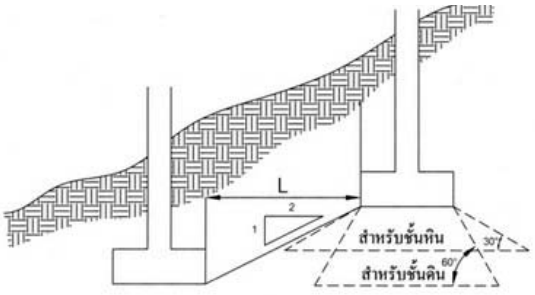
รอยต่อ (Connection) : ไม้



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

- โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

เสถียรภาพของอาคาร : แรงกดระหว่างฐานราก



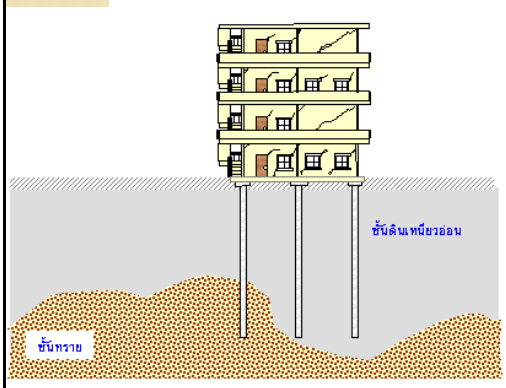
ระยะห่าง L อย่างน้อย 2 เท่าของความกว้างฐานราก

การวางฐานรากในแนวลาดชัน

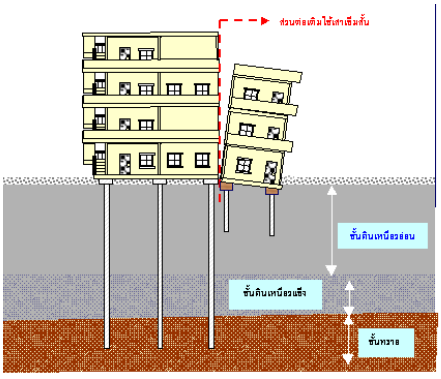
ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

เสถียรภาพของอาคาร : การทรุดตัวที่แตกต่างกัน



- รูปที่ 7 ปลายเสาเข็มอยู่บนดินต่างชนิดกัน -

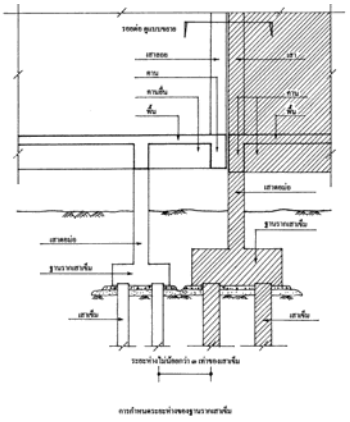


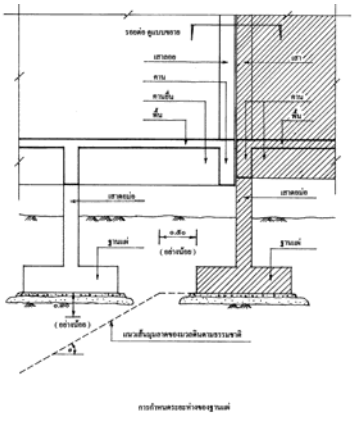
- รูปที่ 3 -

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

โครงสร้างอาคารและรูปแบบทั่วไป

เสถียรภาพของอาคาร : การทรุดตัวของอาคารเก่า-ใหม่





ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบ

สถาปนิก
วิศวกร (โครงสร้าง, ระบบ)

รวบรวมและศึกษาข้อมูล

กำหนดวิธีการออกแบบ

ออกแบบเบื้องต้น
Preliminary Design

ออกแบบรายละเอียด
Detail Design

จัดทำแบบและรายการคำนวณ

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

ข้อมูลสำหรับการออกแบบ

- แบบสถาปัตยกรรม
- แบบวิศวกรรมระบบฯ
- ข้อมูลดิน / พื้นที่ก่อสร้าง
- ข้อกำหนดหรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง

รวบรวมและศึกษาข้อมูล

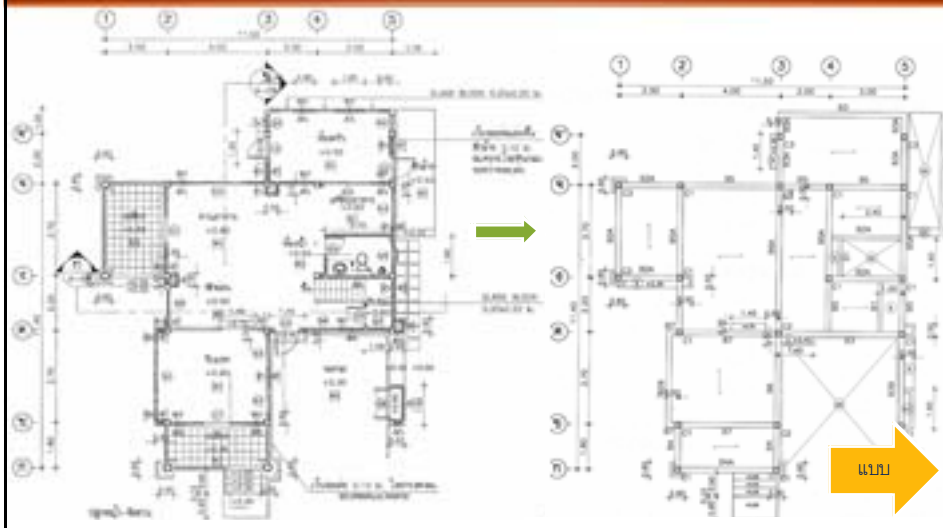
กำหนดวิธีการออกแบบ

ออกแบบเบื้องต้น
Preliminary Design

ออกแบบรายละเอียด
Detail Design

จัดทำแบบและรายการคำนวณ

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ



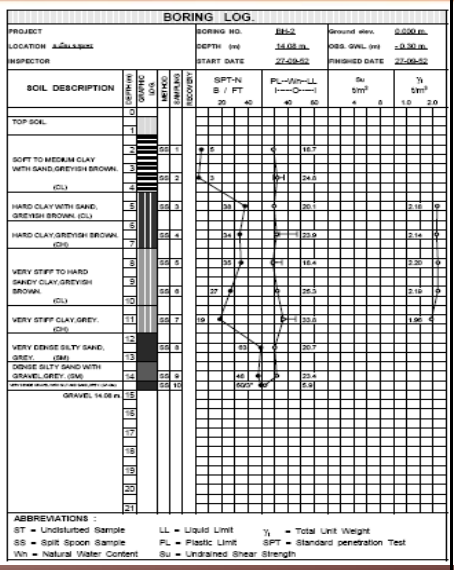
แบบด้านสถาปัตยกรรม

แบบด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

5.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก
จากผลการทดลองในสนามและห้องปฏิบัติการ
น้ำหนักบรรทุกของชั้นดิน โดยคำนึงถึงเสถียรภาพในแง่การรับ
ภาพในการทรุดตัวในบริเวณโครงการ พบว่า ที่ระดับความลึ
มีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกได้ 15 ตันต่อตารางเ

ข้อมูลผลสำรวจดิน
กรมโยธาธิการและผังเมือง



ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

เสาเข็ม

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

วิธีการออกแบบ

- ไม้ – ASD
- เหล็ก – ASD , LRFD
- คสล. – WSD , SDM
- คอร. – SDM

RC
Steel
code

พรบ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
มาตรฐาน ว.ส.ท.
ACI , AISC
มาตรฐานต่างๆ

รวบรวมและศึกษาข้อมูล

กำหนดวิธีการออกแบบ

ออกแบบเบื้องต้น
Preliminary Design

ออกแบบรายละเอียด
Detail Design

จัดทำแบบและรายการคำนวณ

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

น้ำหนักบรรทุก

- น้ำหนักคงที่ (Dead Load)
- น้ำหนักจร (Live Load)
- แรงลม (Wind Load)
- แรงอื่นๆ (Other Loads)

Load Combination

W = D + L
W = 0.75(D + L + E)
U = 1.4D + 1.7L

Load Transfer

พื้น – คาน – เสา – ฐานราก

รวบรวมและศึกษาข้อมูล
กำหนดวิธีการออกแบบ
ออกแบบเบื้องต้น Preliminary Design
ออกแบบรายละเอียด Detail Design
จัดทำแบบและรายการคำนวณ

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

ตารางที่ 1.1 น้ำหนักบรรทุกจร (Live Loads) และแรงลม (Wind Loads)

ประเภทของอาคาร	น้ำหนักบรรทุกจร (กก./ม.^{2})
หลังคา	50
กันสาด หรือหลังคาคอนกรีต	100
ที่พักอาศัย โรงเรียนอนุบาล ห้องน้ำ ห้องส้วม	150
อาคารชุด หอพัก โรงแรม	200
สำนักงาน ธนาคาร	250
อาคารพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย โรงเรียน	300
ห้องโถง บันได ทางเดินของอาคารชุด หอพัก โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และธนาคาร	300
ห้างสรรพสินค้า โรงมหรสพ หอประชุม ภัตตาคาร ที่จอดรถ หรือเก็บรถยนต์นั่ง	400

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

ตารางที่ 1.2 น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Loads)

ชนิดของวัสดุ	น้ำหนัก (กก./ม.^{2})
วัสดุมุงหลังคา	
กระเบื้องซีแพคโมเนีย	54
กระเบื้องลอนคู่	15
สังกะสี	5
ผนัง และกำแพง	
อิฐมอญก่อครึ่งแผ่น	180
อิฐมอญก่อเต็มแผ่น	360
อิฐบล็อกหนา 0.10 ม.	100
อิฐบล็อกหนา 0.20 ม.	200
กระจก	15
ฝ้าไม้อัดรวมโครงเคร่า	30

ข้อควรรู้ก่อนการออกแบบ

การคำนวณและออกแบบ

ตามมาตรฐานและกฎหมาย

+

Engineering
Adjustment / Style

=

Different Final Product
(แบบ+รายการคำนวณ)

รวบรวมและศึกษาข้อมูล

กำหนดวิธีการออกแบบ

ออกแบบเบื้องต้น
Preliminary Design

ออกแบบรายละเอียด
Detail Design

จัดทำแบบและรายการคำนวณ

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

1. การกำหนดตำแหน่งและรูปแบบโครงสร้าง
2. การจัดกลุ่มโครงสร้าง

Engineering Adjustment

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

การกำหนดตำแหน่งและรูปแบบโครงสร้าง

- สอดคล้องกับรูปแบบด้านสถาปัตยกรรม / การใช้งาน
- ง่ายต่อการออกแบบและก่อสร้าง
- มีความมั่นคง - แข็งแรง

Guide

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

- การจัดกลุ่มโครงสร้าง

พิจารณาจาก

- สัดส่วนหรือขนาดขององค์อาคาร
- น้ำหนักบรรทุก / แรงที่กระทำ / แรงที่เกิดขึ้น
- ความต่อเนื่ององค์อาคาร
- ความต้องการทางด้านสถาปัตยกรรม

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

- การจัดกลุ่มโครงสร้าง (เบื้องต้น)

พื้น + บันได (S? + ST?) ... $M = CwS^2$

- สัดส่วนของพื้น + นน.บรรทุก

คาน (B?) ... $M = CwL^2$

- ความยาว + น้ำหนักบรรทุก
- ความต่อเนื่องของคาน + สถาปัตยฯ

เสา + ฐานราก (C? + F?) ... $P = wA$

- น้ำหนักบรรทุก
- รูปแบบด้านสถาปัตยกรรม

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)

- การจัดกลุ่มโครงสร้าง (เบื้องต้น)

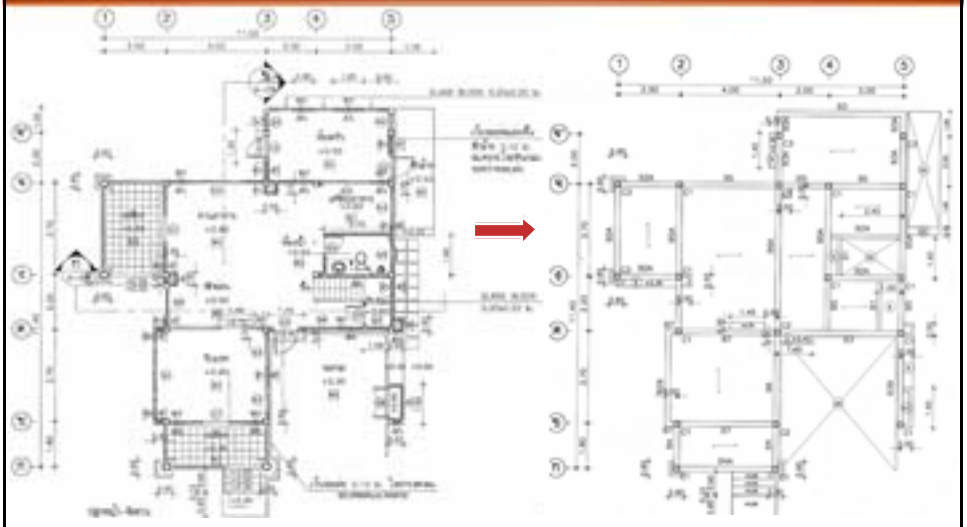
โครงหลังคา : อะเส – ดั้ง – อกไก่ ... $M = CwL^2$ หรือ CPL

- ตามชนิดของชิ้นส่วน

โครงหลังคา : โครงถัก (Truss) ... member force

- ตามตำแหน่งของชิ้นส่วน เช่น Top&Bottom , Bracing

การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)



แบบด้านสถาปัตยกรรม

แบบด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)

จำลองโครงสร้าง

หาแรงที่เกิดขึ้น

ออกแบบหน้าตัด

ออกแบบรอยต่อ

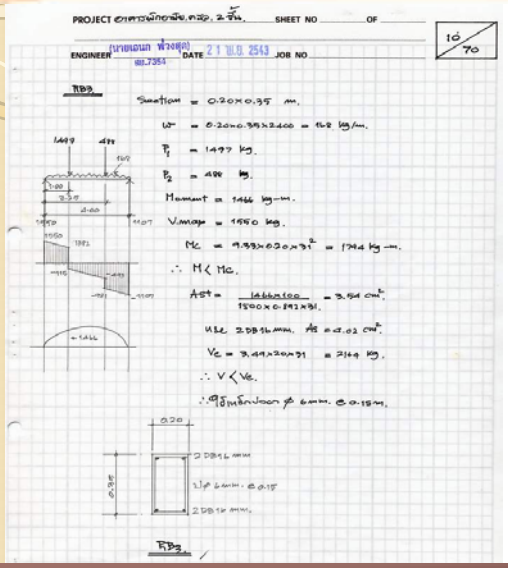
Engineering Style

- คำนวณมือ (เครื่องคิดเลข)
- ตาราง / โปรแกรมพื้นฐาน (เช่น Excel)
- โปรแกรมวิเคราะห์ / ออกแบบ บางส่วน
- โปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบ (ชั้นสูง)

ความยาก

เวลา

การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)



วิเคราะห์อย่างง่าย

ใช้ค่าประมาณ

Structural Model

- Member
- Supports
- Forces

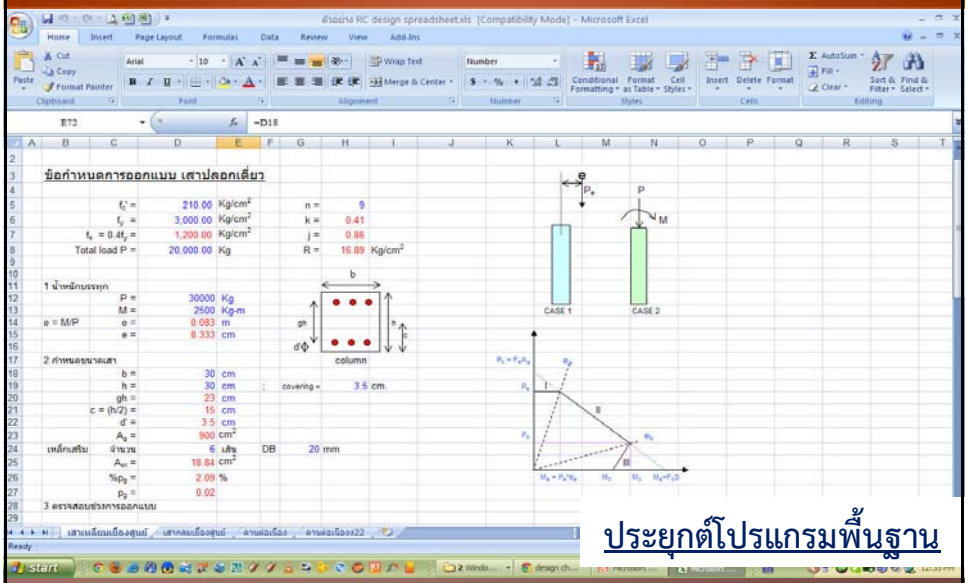
M

Fa

Charts

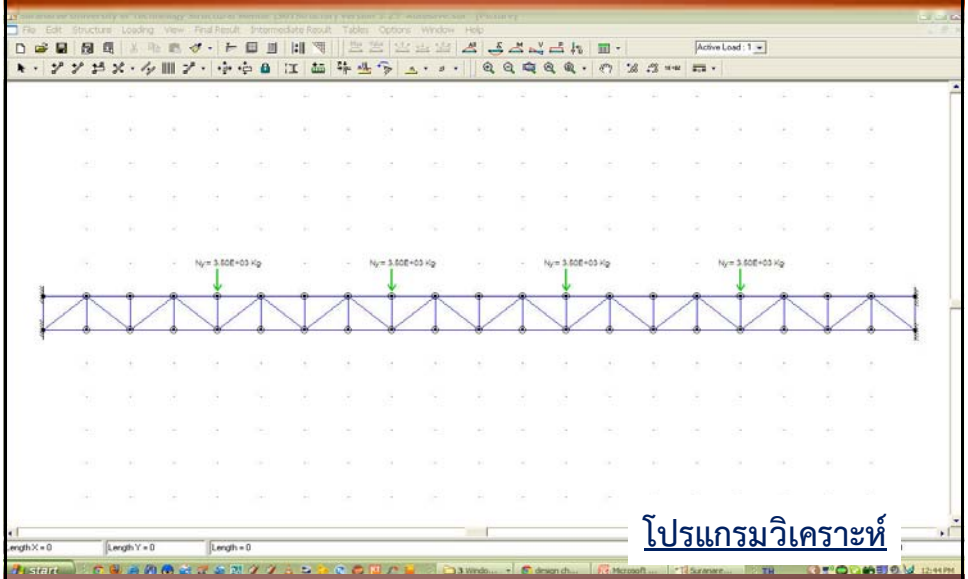
คำนวณมือ

การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)



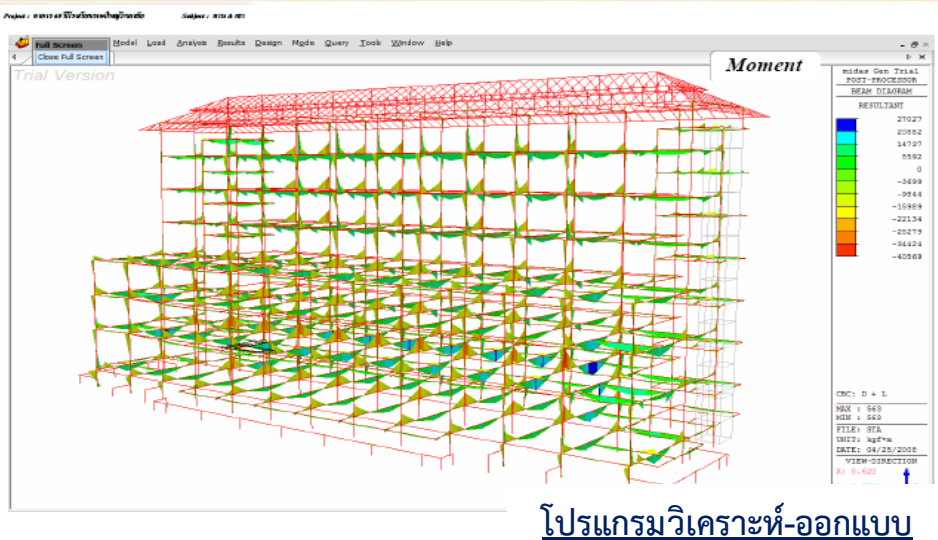
ประยุกต์โปรแกรมพื้นฐาน

การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)



โปรแกรมวิเคราะห์

การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design)



โปรแกรมวิเคราะห์-ออกแบบ

การจัดทำแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างและรายการคำนวณ

- แบบด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
  - สอดคล้องกับแบบสถาปัตยกรรม และวิศวกรรมระบบฯ
  - แสดงรายละเอียดครบถ้วน เพียงพอ
  - รูปแบบและขนาดเหมาะสม
  - ชัดเจน ไม่สับสน และขัดแย้ง

การจัดทำแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างและรายการคำนวณ

แบบประกอบด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

1. หมายเหตุด้านวิศวกรรมโครงสร้างและแบบประกอบ
2. แปลนฐานรากและเสาตอม่อ
3. แปลนเสา,คานและพื้นชั้นล่าง
4. แปลนเสา,คานและพื้นชั้นบน และแปลนอะเลเหล็กชั้น 1
5. แปลนพื้นไม้ แปลนโครงหลังคาชั้น 1 และการวางพื้นไม้
6. แปลนโครงหลังคาด้านหน้า อะเลเหล็กชั้น 2 และแปลนโครงหลังคาชั้น
7. รูปตัด A–A
8. รูปตัด B–B
9. รูปตัด C–C และ D–D
10. รูปตัด E–E และ F–F
11. การเสริมเหล็กฐานราก F1 และ F2
12. การเสริมเหล็กฐานราก F3 ,F4 และ F5
13. การเสริมเหล็กเสา คาน พื้น พื้นข้างอาคารและทางขึ้นอาคาร
14. รายละเอียดบันได 1
15. รายละเอียดบันได 2

รายละเอียดที่แสดง

1. หลักการ/ข้อกำหนด (วัสดุและการก่อสร้าง)
2. แปลนอาคาร
3. รูปตัดอาคาร
4. การเสริมเหล็ก (หน้าตัด)
5. รูปขยาย หรือ รายละเอียด

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

การจัดทำแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างและรายการคำนวณ

แบบประกอบด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

1. หมายเหตุด้านวิศวกรรมโครงสร้างและแบบประกอบ
2. แปลนฐานรากและเสาตอม่อ
3. แปลนเสา,คานและพื้นชั้นล่าง
4. แปลนเสา,คานและพื้นชั้นบน และแปลนอะเลเหล็กชั้น 1
5. แปลนพื้นไม้ แปลนโครงหลังคาชั้น 1 และการวางพื้นไม้
6. แปลนโครงหลังคาด้านหน้า อะเลเหล็กชั้น 2 และแปลนโคร
7. รูปตัด A–A
8. รูปตัด B–B
9. รูปตัด C–C และ D–D
10. รูปตัด E–E และ F–F
11. การเสริมเหล็กฐานราก F1 และ F2
12. การเสริมเหล็กฐานราก F3 ,F4 และ F5
13. การเสริมเหล็กเสา คาน พื้น พื้นข้างอาคารและทางขึ้นอาคาร
14. รายละเอียดบันได 1
15. รายละเอียดบันได 2

มาตราส่วน

- แปลนอาคาร 1 : 100 , 1 : 75 , 1 : 50
- รูปตัด 1 : 50 , 1 : 75
- การเสริมเหล็ก (หน้าตัด) 1 : 20 , 1 : 25
- รูปขยาย / รายละเอียด 1 : 10 , 1 : 20

Ex.

การออกแบบโครงสร้างอาคาร

การจัดทำแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างและรายการคำนวณ

- รายการคำนวณ
  - รายละเอียดอาคาร (ชื่อ เจ้าของ ที่ตั้ง)
  - หลักการ ข้อกำหนด รายละเอียดทั่วไปของการคำนวณ
  - ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ (น้ำหนัก / วัสดุ / มาตรฐาน)
  - รายละเอียดการวิเคราะห์
  - รายละเอียดการออกแบบ

ครบถ้วน ถูกต้อง ตรวจสอบได้

Ex.1

Ex.2

ฝึกปฏิบัติการออกแบบเบื้องต้น

- ฝึกออกแบบเบื้องต้น
  - จัดตำแหน่งองค์อาคาร
  - จัดกลุ่มองค์อาคาร (ตั้งชื่อ)
  - ใช้ปากกาสีต่างๆ ร่างแปลนอาคาร และ เขียนชื่อองค์อาคารกำกับ

Ex.

สรุปสาระสำคัญ

1. โครงสร้างอาคาร ประกอบด้วย พื้น คาน เสา ฐานราก บันได และหลังคา วัสดุที่ใช้ได้แก่ ไม้ เหล็ก คสล. และ คอร. โดยอาจใช้หลายชนิดร่วมกัน
2. การออกแบบโครงสร้างอาคาร คือ การออกแบบองค์อาคารและรอยต่อ ให้แข็งแรงและมั่นคง สามารถรับน้ำหนักบรรทุกเนื่องจากการใช้งานและแรงภายนอกได้
3. การรู้จักโครงสร้างอาคารส่วนต่างๆ รูปแบบทั่วไปของโครงสร้าง และข้อดี-ข้อด้อย จะทำให้เลือกใช้โครงสร้างได้อย่างเหมาะสม
4. ขั้นตอนการออกแบบ เริ่มต้นที่รวบรวมข้อมูลและศึกษาข้อมูล ข้อมูลสำคัญได้แก่ แบบสถาปัตยกรรม และข้อมูลดินในบริเวณที่จะก่อสร้างอาคาร
5. กำหนดวิธีการออกแบบของวัสดุแต่ละชนิด และควรรู้ข้อกำหนดและเงื่อนไขทั่วไปในการออกแบบ (ที่สำคัญ)

สรุปสาระสำคัญ

6. การออกแบบเบื้องต้น คือ การกำหนดตำแหน่งและรูปแบบโครงสร้าง และการจัดกลุ่มโครงสร้าง ถ้าทำได้ดีจะออกแบบโดยละเอียดและก่อสร้างง่าย
7. การจัดกลุ่มโครงสร้าง พิจารณาจากแรงที่เกิดขึ้นในองค์อาคารและความต่อเนื่องขององค์อาคารข้างเคียง
8. การออกแบบโดยละเอียด คือ การหาหน้าตัดโครงสร้างและกำหนดรายละเอียดรอยต่อ (ถ้ามี)
9. การออกแบบโดยละเอียด อาจใช้ การคำนวณมือ ใช้ตารางช่วย ใช้โปรแกรมพื้นฐาน หรือใช้โปรแกรมวิเคราะห์และออกแบบ (บางส่วน / ทั้งหมด) ขึ้นกับวิศวกรผู้ออกแบบ ว่าต้องการความละเอียดระดับใด และควรใช้ระยะเวลาสำหรับดำเนินการที่เหมาะสม

สรุปสาระสำคัญ

10. แบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างจะต้องสอดคล้องกับด้านสถาปัตยกรรม มีรายละเอียดครบถ้วน เพียงพอ มีรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน ไม่สับสน หรือขัดแย้ง
11. แบบประกอบด้วย หมายเหตุแสดงข้อกำหนด แปลนอาคาร รูปตัดอาคาร การเสริมเหล็กหน้าตัด และรูปขยายรายละเอียดที่สำคัญ
12. รายการคำนวณ ควรแสดงรายละเอียดที่ ครบถ้วน ถูกต้องและตรวจสอบได้
13. รายการคำนวณ ควรแสดงข้อมูลอาคาร ข้อกำหนดและข้อมูลที่ใช้ รายละเอียดการวิเคราะห์และออกแบบ

จบการบรรยาย
การออกแบบโครงสร้างอาคาร

10 มิถุนายน 2554

นายธีระชัย เนียมหลวง
วิศวกรโยธาชำนาญการ
กลุ่มออกแบบโครงสร้างพิเศษ