

การบรรยาย

เรื่อง

# “การตรวจสอบโครงสร้างอาคาร”



โดย สมจิตร เปี่ยมเปรมสุข วย. 1851

ประธานอนุกรรมการคลินิกช่าง วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

กรรมการบริหาร บมจ.สโตนเฮ็นจ์ อินเตอร์

รองประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บจ.สโตนเฮ็นจ์

รองประธานกรรมการบริหาร บจ.เอเชียน เอ็นจิเนียริง คอนซัลแต้นส์

# หัวข้อการบรรยาย

- รูปแบบและชนิดของโครงสร้างอาคาร
- การตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารเบื้องต้น
- การตรวจสอบโครงสร้างอาคารเบื้องต้นด้วยสายตา (Visual Inspection)
- การตรวจหารอยแตกร้าวของอาคาร (Visual Cracks)
- การตรวจวัดค่าการทรุดตัวของอาคาร (Leveling Survey)
- ปัญหาการต่อเติมอย่างผิดวิธี

# รูปแบบ และชนิดของโครงสร้างอาคาร

ระบบโครงสร้างของอาคารนั้นมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัย ตามรูปแบบความนิยม หรือตามสภาพสถานะเศรษฐกิจปัจจุบัน ปัญหาด้านค่าก่อสร้างที่สูง การเร่งรัดงานเพื่อลดผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ตลอดจนการขาดแคลนแรงงานเป็นอย่างมาก

จึงมีการพัฒนารูปแบบ วิธีการก่อสร้างหรือปรับเปลี่ยนวัสดุในส่วนงานโครงสร้างและส่วนที่ไม่ใช่ งานโครงสร้าง ดังนั้น การตรวจสอบอาคาร ผู้ตรวจสอบจึงจำเป็นต้องทราบว่าอาคารที่จะตรวจสอบ นั้นว่ามีระบบโครงสร้างเป็นแบบใด เพื่อการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอย่างถูกต้อง

- โครงสร้างอาคารไม้
- โครงสร้างอาคารระบบผนังอิฐรับน้ำหนัก
- โครงสร้างอาคารระบบเสาคานคอนกรีตเสริมเหล็ก
- โครงสร้างอาคารระบบผนัง คสล.รับน้ำหนัก
- โครงสร้างอาคารเหล็ก

# โครงสร้างอาคารไม้





## โครงสร้างอาคารระบบเสาคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

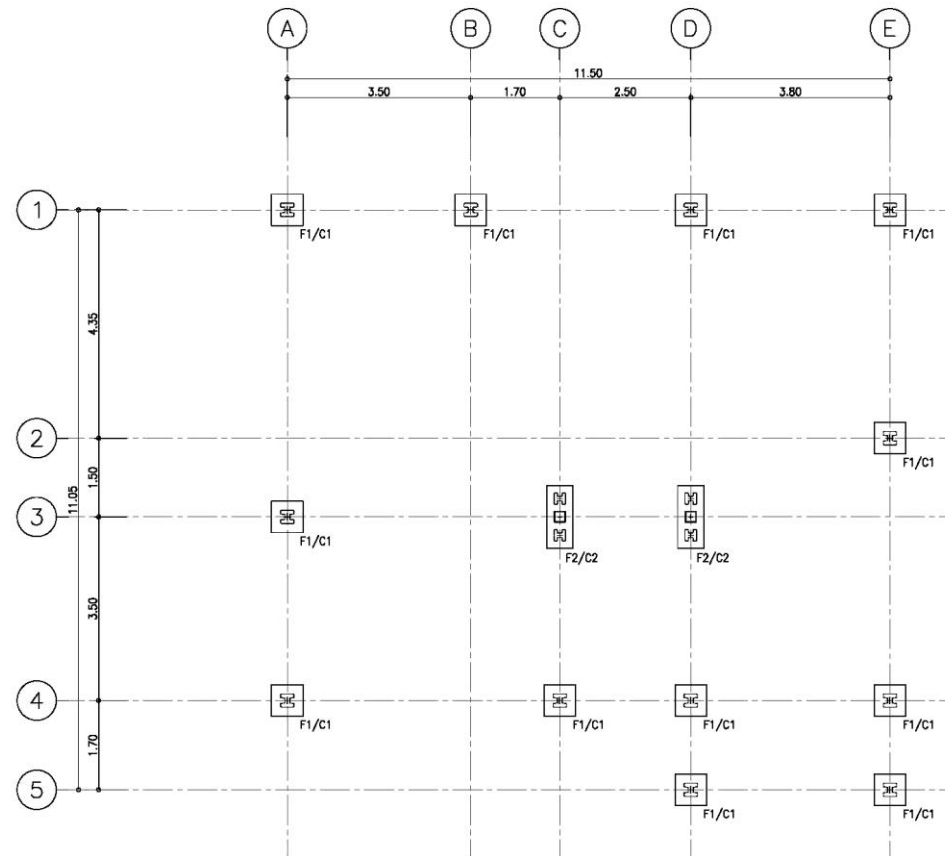
เป็นระบบโครงสร้างที่มีการก่อสร้างโดยทั่วไปในประเทศไทย เนื่องจากเป็นระบบที่ช่างมีความคุ้นเคย การเตรียมงานไม่ยุ่งยากและไม่ซับซ้อน เพราะงานส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างกับที่ วัสดุหลักคือคอนกรีตโครงสร้างและเหล็กเสริม ส่วนของหลังคามักจะเป็นโครงสร้างเหล็กส่วนของพื้นปัจจุบันนิยมใช้พื้นสำเร็จแบบแผ่นกระดานเรียบที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไป

เมื่อก่อสร้างส่วนโครงสร้างแล้ว จึงทำการก่อหรือติดตั้งส่วนของผนังซึ่งเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ไม่ได้รับน้ำหนัก วัสดุที่ใช้เช่น อิฐมวลเบา บล็อกคอนกรีต ผนังสำเร็จรูป





อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังอิฐบล็อก

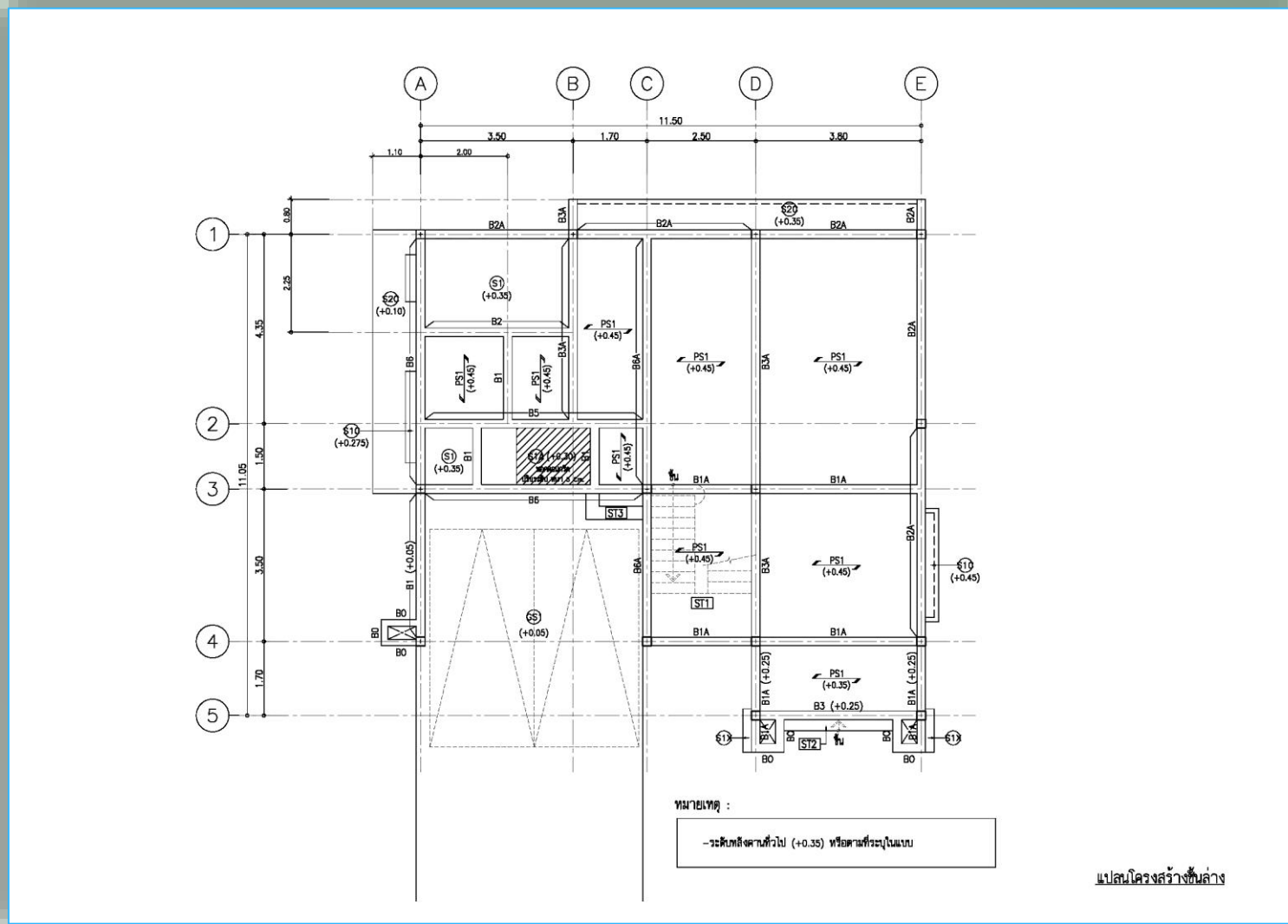


หมายเหตุ :

ระดับพื้นฐานรากที่วิ่งไป (-0.07) หรือคางที่ระบุในแบบ

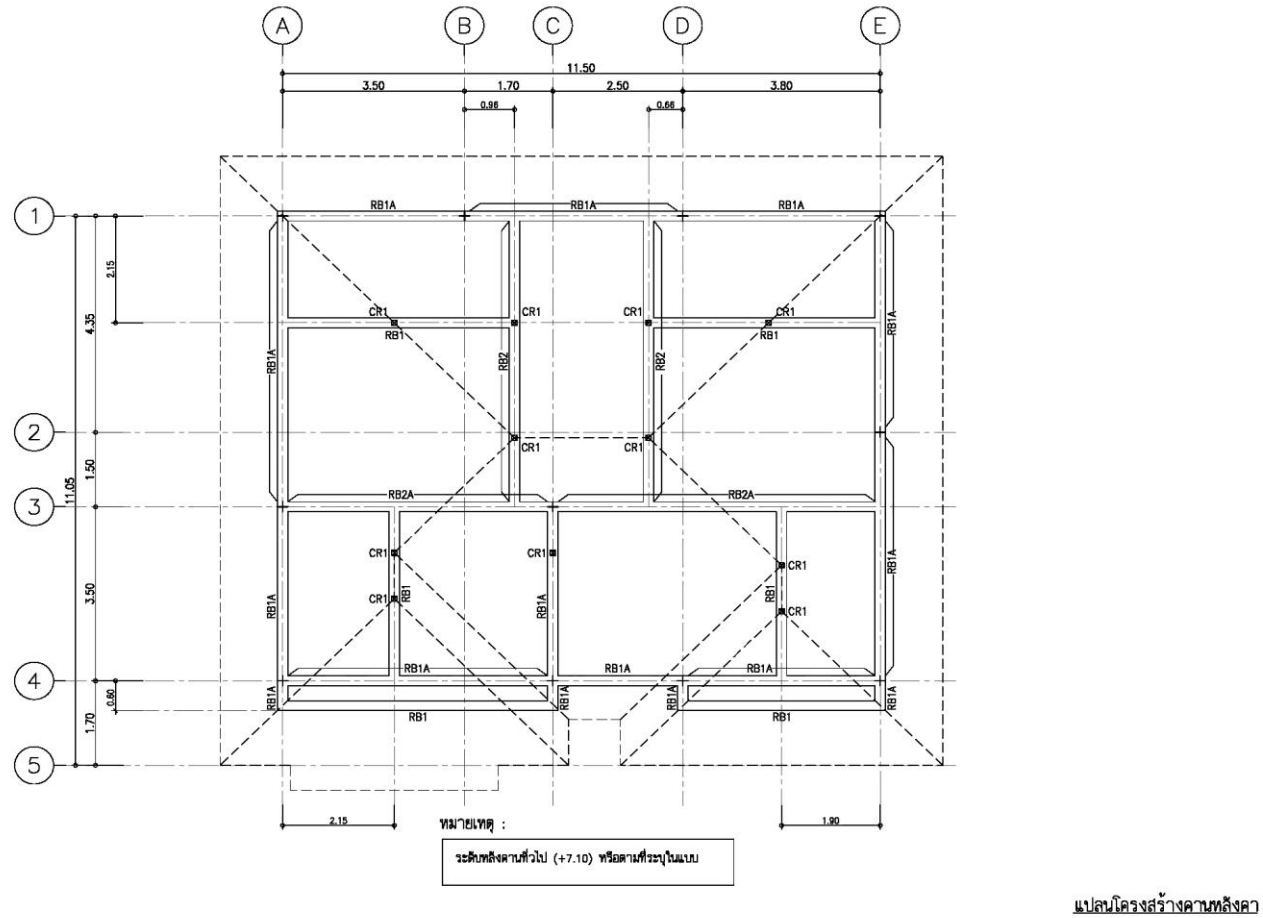
แปลนฐานราก และเสา

## แปลนเสาเข็มและฐานราก

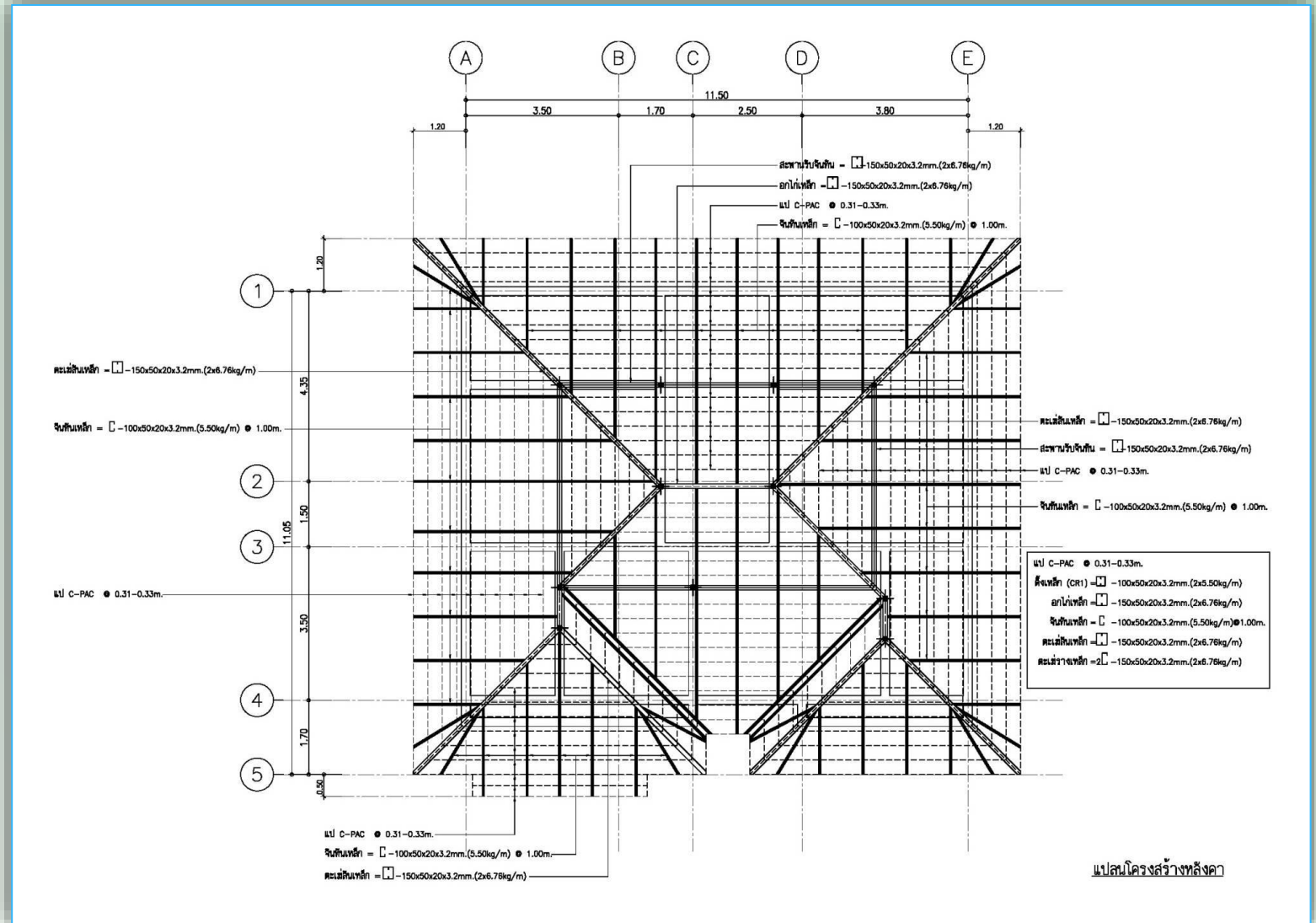


แปลนพื้นที่ 1 พื้นโดยทั่วไปเป็นพื้นสำเร็จรูป ส่วนห้องน้ำเป็น slab on beam ยกเว้นส่วนที่จอดรถและลานซักล้างจะเป็น slab on ground





คานอะเสร์ครอบสามารถออกแบบเป็นคาน คสล. หรือเหล็กก็ได้  
 แต่ถ้าเป็นคาน คสล. โครงสร้างจะมีความสามารถรับแรงดึงของโครงหลังคาเหล็กที่มีปัญหาการยึดหดตัวได้ดีกว่า



โครงหลังคาเหล็ก มักจะใช้เหล็กตัวซีพับหรือเหล็กกล่อง เพื่อความประหยัดส่วนระยะแป้ขึ้นกับวัสดุ



ภาพการก่อสร้างโครงสร้าง คสล. แบบเทกักบ่ที่



ภาพการก่อสร้างโครงสร้าง คสล. แบบแท็กซี่





ภาพการก่อสร้างโครงสร้าง คสล. แบบเพกับที่



ภาพการก่อสร้างโครงสร้าง คสล. แบบเพกซ์ที่



ภาพการหล่อชิ้นส่วนคานสำเร็จรูป



ภาพการติดตั้งคานสำเร็จชั้นล่าง



ภาพรอยต่อของคานกับเสาแบบยึดด้วย dowel



ภาพการติดตั้งเสาและคานชั้นสอง



โครงสร้างสำเร็จรูปแบบหล่อแยกเป็นชั้นย่อย ๆ ยึดกันด้วยการเชื่อม แล้วเทหุ้มภายหลัง



โครงสร้างสำเร็จรูปที่ประกอบแล้วเสร็จ





โครงสร้างสำเร็จรูปที่ประกอบแล้วเสร็จ

## โครงสร้างอาคารระบบผนัง คสล. รับน้ำหนัก

เป็นระบบโครงสร้างที่พัฒนาต่อจากการก่อสร้างแบบหล่อในที่ เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนแรงงาน จึงทำการเปลี่ยนผนังอาคารมาเป็นผนัง คสล. รับน้ำหนัก ส่วนพื้นออกแบบให้เป็นพื้น RC Flat slab ยึดกับผนัง ทำให้โครงสร้างไม่ต้องมีทั้งเสาและคาน ส่วนของผนังนั้นอาจจะออกแบบให้เป็นผนัง คสล. ทั้งหมด หรือเพียงบางส่วนเท่าที่จำเป็นก็ได้ขึ้นกับรูปแบบของระบบไม้แบบ

การก่อสร้างแบบนี้ระบบไม้ต้องออกแบบให้เข้ากับโครงสร้าง เพื่อให้ทำงานจบในครั้งเดียว เช่น ไม้แบบที่ก่อสร้างผนังและพื้นไปพร้อมกันเลย จะเรียกระบบไม้แบบว่า Tunnel form หรือในบางครั้งเพื่อให้ระบบไม้แบบง่ายขึ้น อาจจะแยกไม้แบบส่วนของผนังและพื้นออกจากกันก็ได้





ระบบไม้แบบที่ออกแบบให้เทส่วนของผนังและพื้นพร้อมกัน โดยแยกไม้แบบเป็นชั้นเล็ก ๆ เพื่อให้ต่อการติดตั้ง



โครงสร้างอาคารหลักที่หล่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังส่วนที่อาจจะเป็นผนังอิฐก่อหรือผนังสำเร็จมาติดตั้งอีกที



โครงสร้างที่ก่อสร้างด้วย tunnel form เหมาะสำหรับอาคารที่มีลักษณะซ้ำกันทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ทำให้เวลาการก่อสร้างรวดเร็วมาก



เมื่อก่อสร้างส่วนโครงสร้างหลักแล้ว ผนังประกอบส่วนที่เหลือก็สามารถก่ออิฐฉาบปูนได้เลย



โครงสร้างอาคารสามารถก่อสร้างเป็นอาคารขนาดใหญ่และมีความสูง 20-30 ชั้นได้ ซึ่งค่อนข้างมีความนิยมในต่างประเทศ เนื่องจากสามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและรับแรงแผ่นดินไหวได้ดี





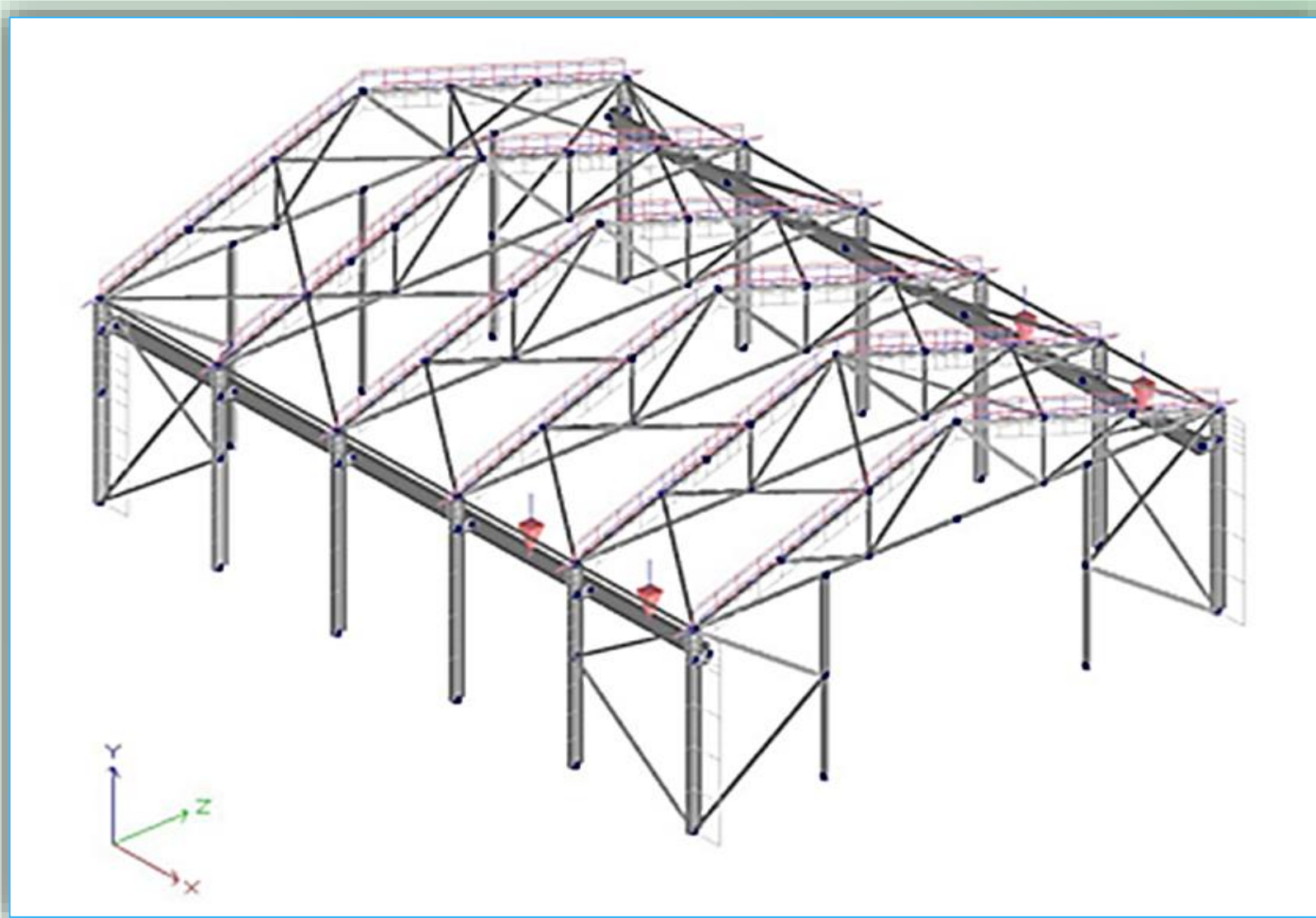
ภาพการติดตั้งชิ้นส่วนผนังและพื้น อาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น



การติดตั้งชิ้นส่วนผนังและพื้นต้องใช้เวลาที่มีการฝึกฝนมาโดยเฉพาะ เพราะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นส่วน  
ตำแหน่งในการติดตั้ง รวมถึงระยะตั้งและฉากของอาคาร



การติดตั้งชิ้นส่วนผนังและพื้นต้องใช้เวลาที่มีการฝึกฝนมาโดยเฉพาะเพราะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นส่วนตำแหน่งในการติดตั้ง รวมถึงระยะตั้งและฉากของอาคาร



โครงสร้างอาคารเหล็ก







โครงสร้างอาคารเหล็ก

# ระบบโครงสร้างพื้น





ภาพการติดตั้งพื้นสำเร็จแบบแผ่นกระดานเรียบ ซึ่งต้องมีการเสริมเหล็กเสริมพิเศษเพื่อรับ moment ที่แนวคาน



ภาพการติดตั้งพื้นสำเร็จแบบแผ่นกระดานเรียบ ซึ่งต้องมีการเสริมเหล็กเสริมพิเศษเพื่อรับ moment ที่แนวคาน



หากมีการค้ำยันและยึด shear key ระหว่างแผ่น จะทำให้ได้ท้องพื้นที่เรียบร้อยสวยงาม



พื้นสำเร็จแบบสามขา ออกแบบเพื่อเพิ่มระยะพาดและรับน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น



HOLLOW CORE SLAB ความหนาเริ่มที่ประมาณ 8 cm. ถึง 30 cm.



Hollow core slab มีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ค่อนข้างมากเหมาะสำหรับอาคารประเภทโรงงาน หรือ  
ห้างสรรพสินค้า



เนื่องจากมีรูกลวงตลอดความยาว จึงสามารถเตรียม block out เพื่อติดตั้งงานระบบโดยให้เดินสายไฟหรือท่อน้ำผ่านในพื้นที่ได้



โครงสร้างพื้นมีน้ำหนักค่อนข้างเบา เหมาะสำหรับใช้ร่วมกับโครงสร้างเหล็ก แต่เนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพง จึงไม่เป็นที่แพร่หลายนัก





อาคารโครงสร้างเหล็กมีความจำเป็นต้องพิจารณาในเรื่องความสามารถในการป้องกันไฟของโครงสร้างหลัก  
ซึ่งจะจะใช้วัสดุทนกันไฟ หรือทาด้วยสีกันไฟ