





เหล็กดี...ที่คุณไว้วางใจ

บริษัท เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด

เลขที่ 1 ถนนปูนซิเมนต์ไทย เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

โทรศัพท์ : 0-2586-7777 แฟกซ์ : 0-2586-2687 Email : sys@syssteel.com

www.syssteel.com  @syssteel  @syssteel

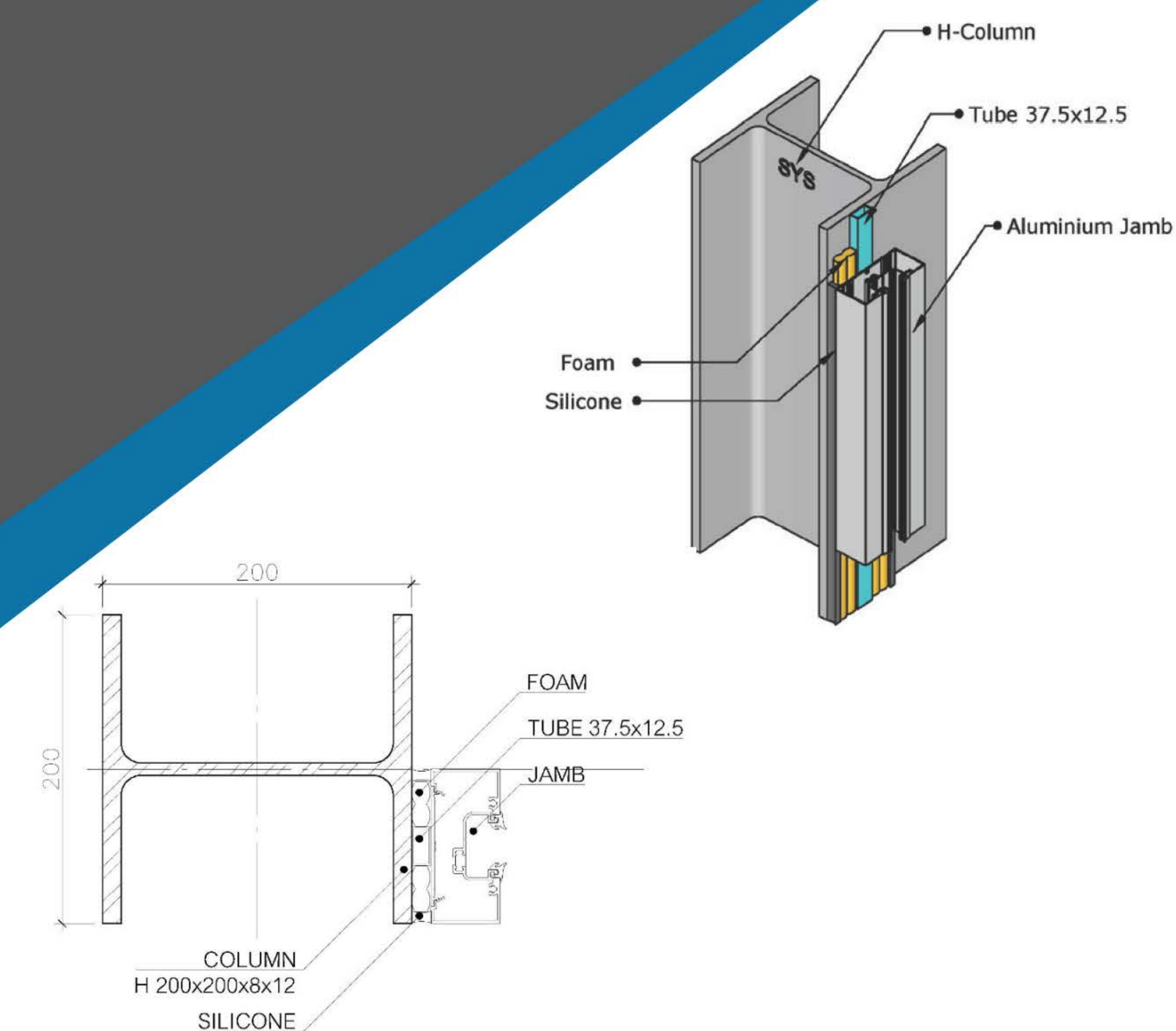
www.hbeamconnect.com

SYS STEEL CONNECTION 2

STEEL CONNECTION 2

รอยต่อเหล็กในงานสถาปัตยกรรม

จัดทำโดย
ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
www.arch.su.ac.th



Contents

I.	Preface.....	Error! Bookmark not defined.
II.	คำนำ.....	3
III.	รอยต่อโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม.....	5
IV.	รอยต่อระหว่างเสาเหล็กและผนัง	6
	รอยต่อเสาเหล็กกับผนังก่ออิฐ	6
	รอยต่อเสาเหล็กกับผนังเบา.....	12
	รอยต่อเสาเหล็กกับผนังไม้	18
	รอยต่อเสาเหล็กกับผนัง Metal Sheet.....	24
	รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบอลูมิเนียม	30
	รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบเหล็ก.....	36
	รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบไม้	42
V.	รอยต่อระหว่างคานเหล็กกับพื้น	49
	รอยต่อคานเหล็กกับพื้น คสล. หล่อในที่	49
	รอยต่อคานเหล็กกับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.....	54
	รอยต่อคานเหล็กกับพื้น Metal Deck.....	60
	รอยต่อคานเหล็กกับพื้น Checkered Plate.....	66
VI.	รอยต่อระหว่างบันไดเหล็กกับโครงสร้าง	69
	รอยต่อบันไดกับพื้น.....	69
	รอยต่อบันไดกับขานพัก.....	75

VII.	การใช้ library	80
	การติดตั้ง	81
	ข้อมูลที่มีให้	81
	การใช้งาน	82
VIII.	คณะทำงาน.....	83

คำนำ

สืบเนื่องจากการตีพิมพ์หนังสือรอยต่อเหล็กในงานสถาปัตยกรรม เล่มแรก นั้นมุ่งเน้นที่พื้นฐานการทำงาน ซึ่งจะมีรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนมากนัก สำหรับแบบขยายที่นำเสนอในเล่มที่สองนี้ จะมีความซับซ้อนมากขึ้น และมีการยกตัวอย่างจากเหล็กรูปพรรณขนาดต่างๆ ที่มีใช้งานเป็นพื้นฐานทั่วไปสำหรับอาคารขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยจะแสดงให้เห็นลักษณะรอยต่อที่ปรับเปลี่ยนไปตามขนาดหน้าตัดเหล็กที่ใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น อันจะทำให้ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้เป็นแนวทางในการทำงานได้โดยไม่ถูกจำกัดจากขนาดหน้าตัดที่ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง

อย่างไรก็ตามข้อควรคำนึงถึงในการใช้รอยต่อเหล็กทางสถาปัตยกรรมนั้น นอกเหนือจากความสวยงามแล้วคือ การออกแบบรอยต่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน การรั่วซึมระหว่างรอยต่อ อาจเกิดขึ้นได้เมื่อลักษณะสิ่งแวดล้อมแตกต่างออกไป เช่น อุณหภูมิที่แตกต่างกันหรือการสั่นสะเทือนของพื้นที่โดยรอบอาคาร และการยึดหดหรือการ



ขยายตัวของวัสดุต่างชนิดกันนั้นยังคงเป็นประเด็นสำคัญอยู่ ดังนั้นการยึดต่อวัสดุอื่นๆเข้ากับเหล็กโดยตรงนั้นควรมีตัวกลางที่ช่วยในการยึดต่อ หากเสียดังกล่าวไม่ได้ที่จะต้องยึดวัสดุเหล่านั้นกับเหล็กโดยตรง เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวให้เหลือน้อยที่สุด

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรได้ทำการสอนเกี่ยวกับการก่อสร้างเหล็กมาเป็นเวลาหลายปี พบข้อจำกัดบางประการที่ทำให้การใช้งานโครงสร้างเหล็กในงานสถาปัตยกรรมยังไม่แพร่หลายในประเทศไทยมากนักหากเทียบกับประเทศอื่น เมื่อผู้ออกแบบมีความเข้าใจธรรมชาติและข้อจำกัดบางประการของเหล็กมากขึ้นก็จะส่งผลให้การใช้โครงสร้างเหล็กมากขึ้นโดยเฉพาะกับอาคารขนาดเล็ก ซึ่งเริ่มพบเห็นมากขึ้นในปัจจุบัน

รอยต่อโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม

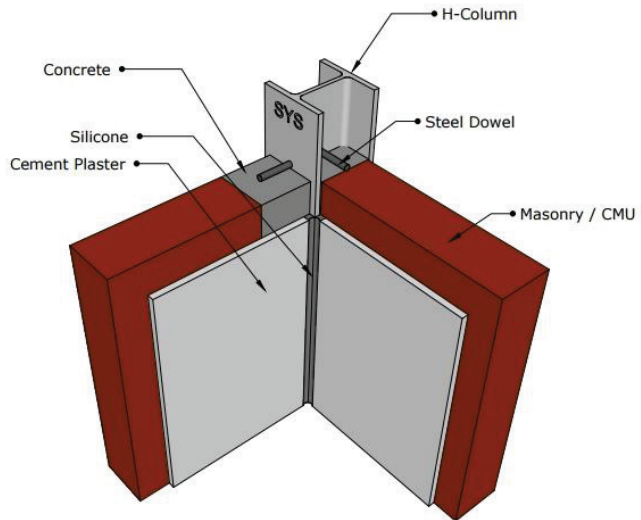
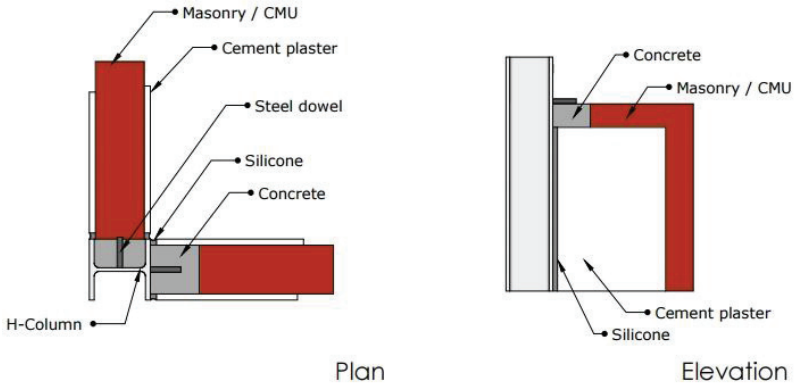
รอยต่อระหว่างโครงสร้างหลักที่เป็นเหล็กกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เป็นรูปแบบที่จำเป็นต้องมีการคำนึงถึงการยึดหดตัวของวัสดุที่แตกต่างกัน ระยะเวลาเพื่อยของโครงสร้างกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ในทางปฏิบัติ นักออกแบบมักจะเลือกที่จะเลี่ยงแนวผนังหรือองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมออกจากแนวหลักของโครงสร้าง เพื่อลดการชนกันขององค์ประกอบเหล่านั้น อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีพื้นที่จำกัด อาจมีความจำเป็นต้องวางองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมในแนวเดียวกับโครงสร้างเหล็ก ในกรณีดังกล่าวจึงจำเป็นต้องออกแบบรอยต่อที่สามารถลดปัญหาความแตกต่างของการยึดหดตัวของวัสดุเหล่านั้นด้วย สำหรับเอกสารเล่มนี้ จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับรอยต่อโครงสร้างกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ดังนี้

- รอยต่อระหว่างเสาเหล็กและผนัง
- รอยต่อระหว่างคานเหล็กกับพื้น
- รอยต่อระหว่างบันไดเหล็กกับโครงสร้าง

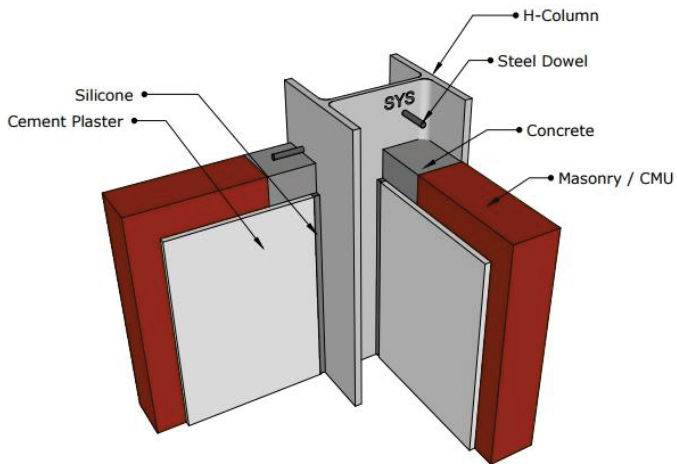
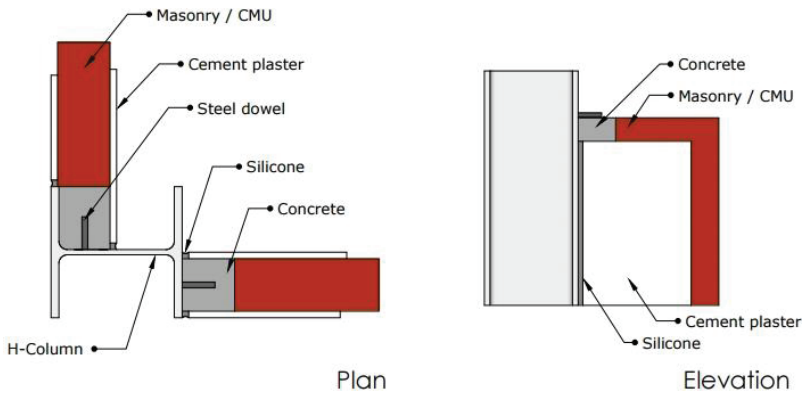
รอยต่อระหว่างเสาเหล็กและผนัง

รอยต่อเสาเหล็กกับผนังก่ออิฐ

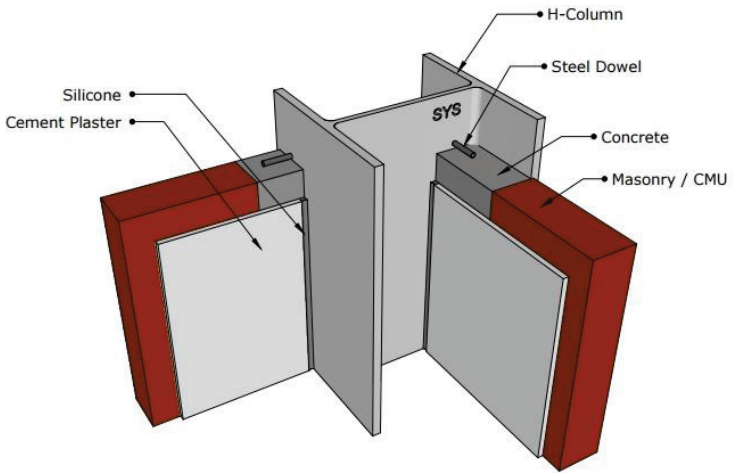
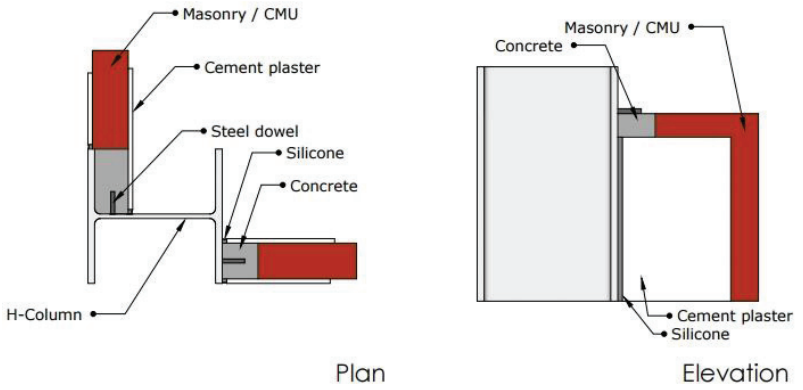
การวางตำแหน่งผนังก่ออิฐควรวางตำแหน่งผนังให้อยู่นอกแนวเสาเหล็ก เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดที่อาจเกิดรอยร้าวระหว่างวัสดุต่างชนิดได้ หากจำเป็นต้องก่ออิฐชนเสาเหล็กโดยตรงอาจใช้เหล็กเส้นกลม 6 มม. หรือเหล็กฉากเชื่อมติดกับเสาเหล็กเพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างผนังก่ออิฐและผิวสัมผัสของเสาเหล็ก



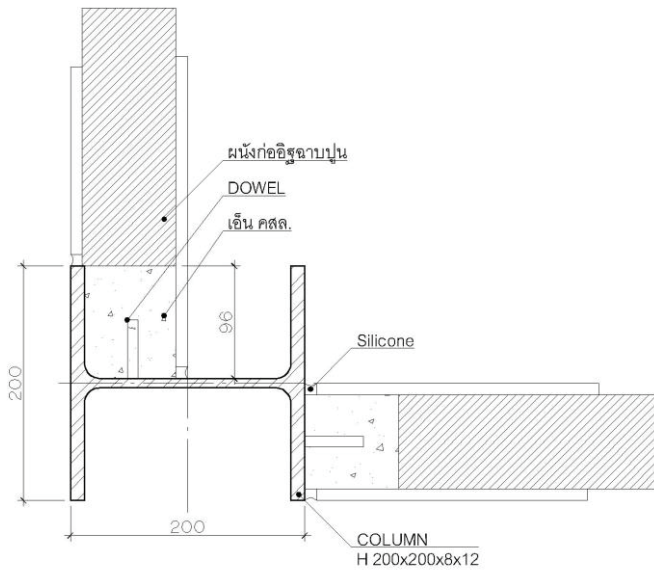
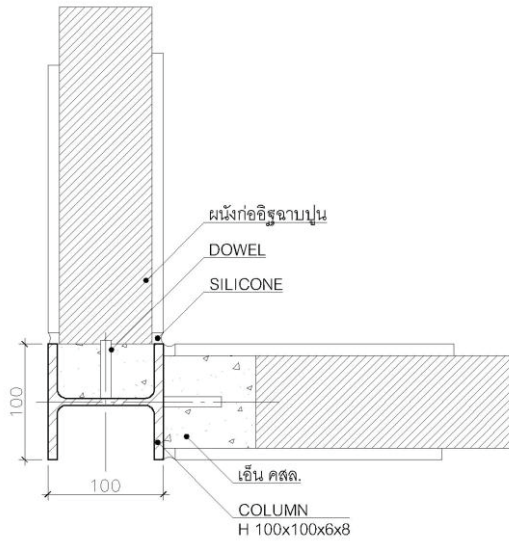
3 D

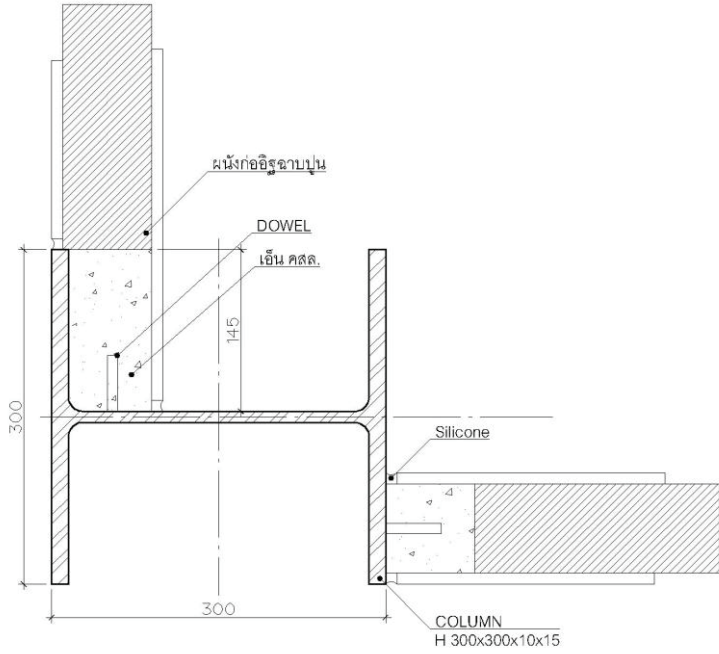


3 D



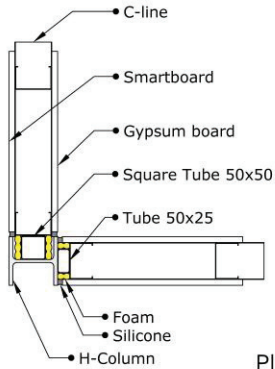
3 D



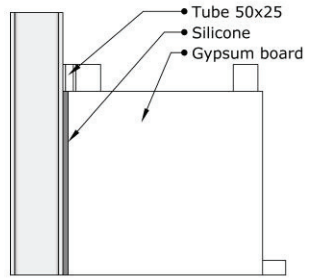


รอยต่อเสาเหล็กกับผนังเบา

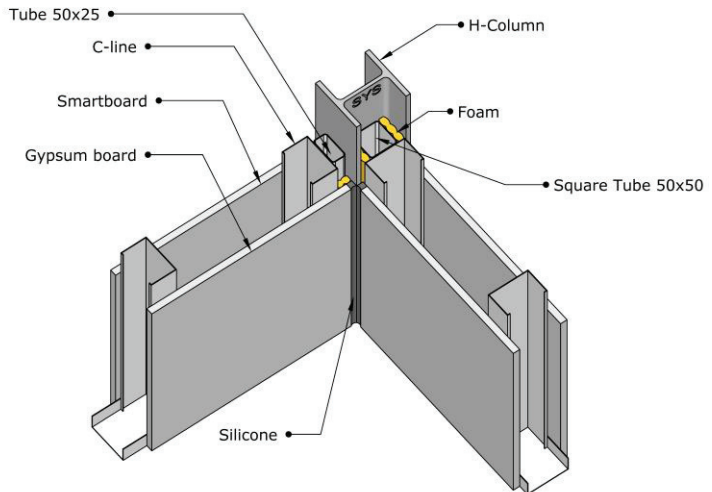
การวางตำแหน่งผนังเบาที่เป็นแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หรืออิปซัม สามารถใช้เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมเชื่อมติดกับเสาเหล็ก จากนั้นจึงยึดติดด้วยโครงเคร่ารับผนัง เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างผนังโครงสร้างเบาและเสาเหล็ก โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่างโครงเคร่าผนังและเสาเหล็กและยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของโครงสร้างและวัสดุผนัง



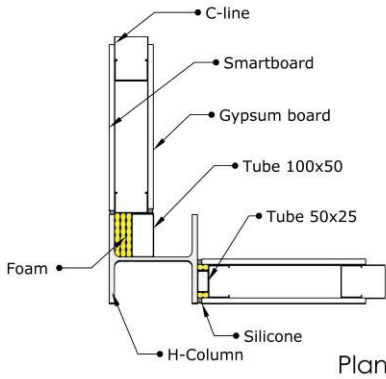
Plan



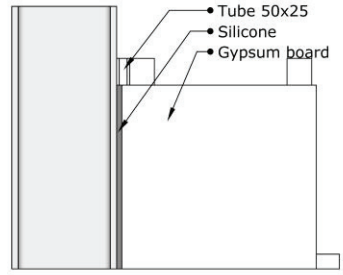
Elevation



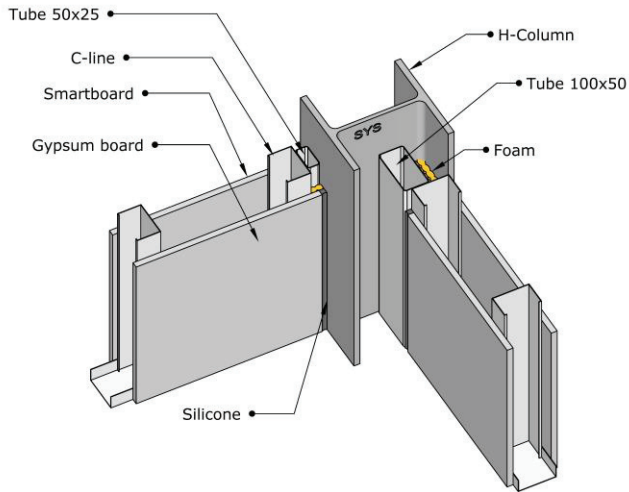
3 D



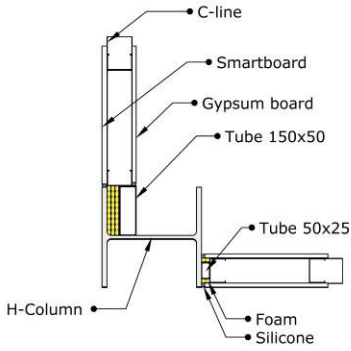
Plan



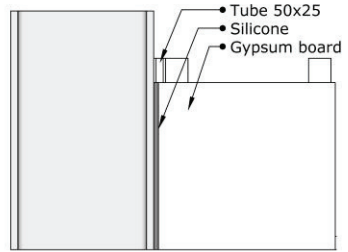
Elevation



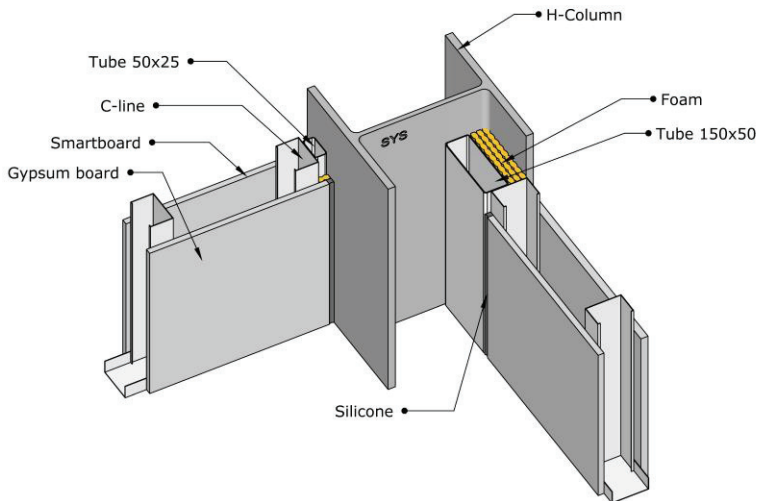
3 D



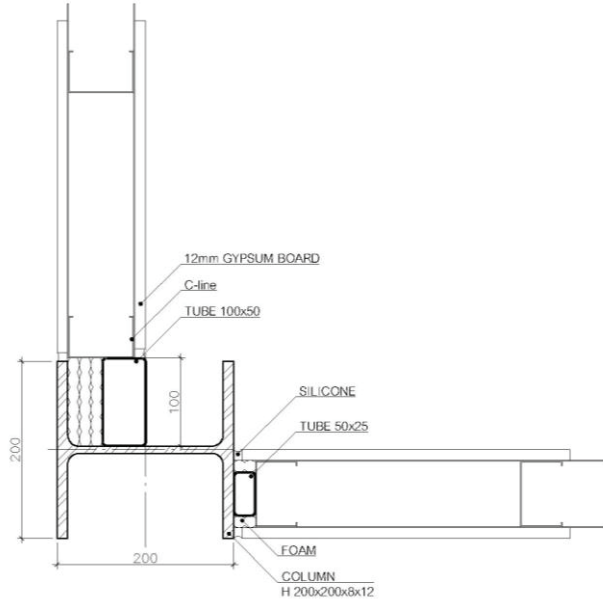
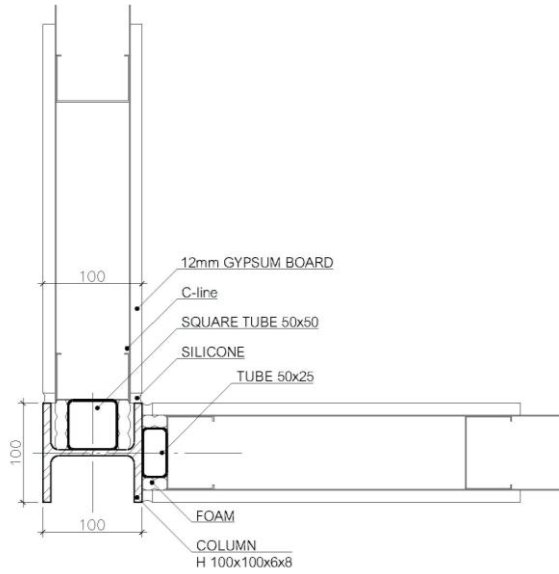
Plan

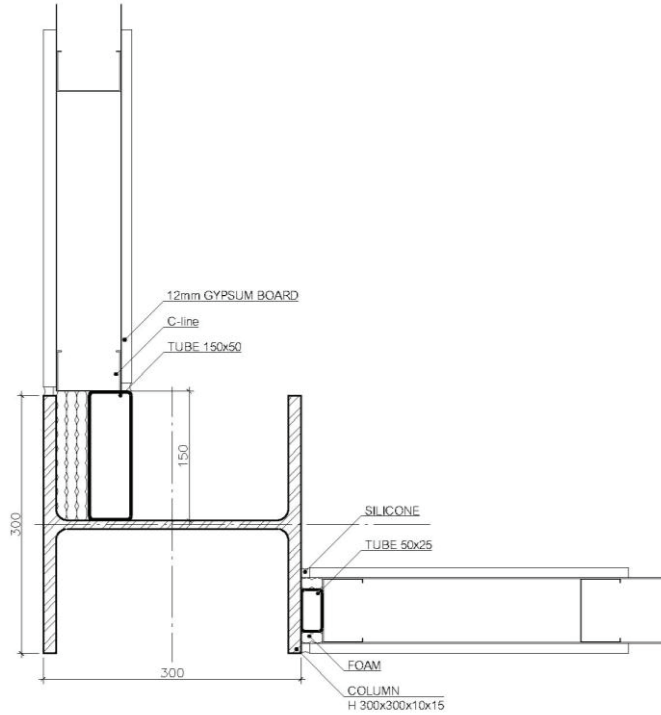


Elevation



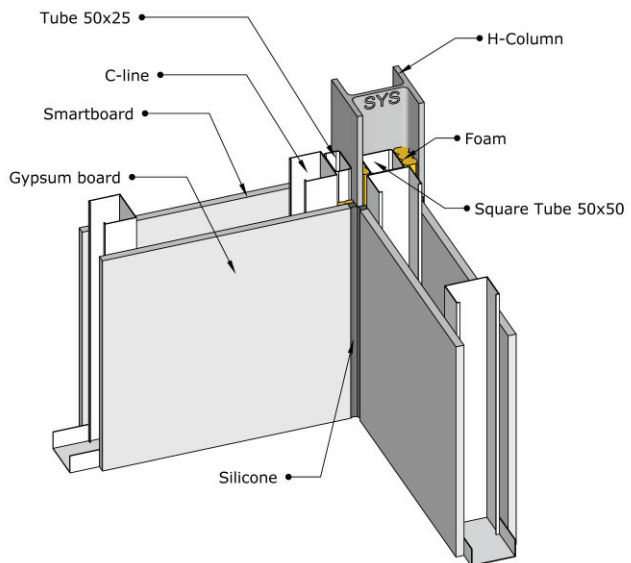
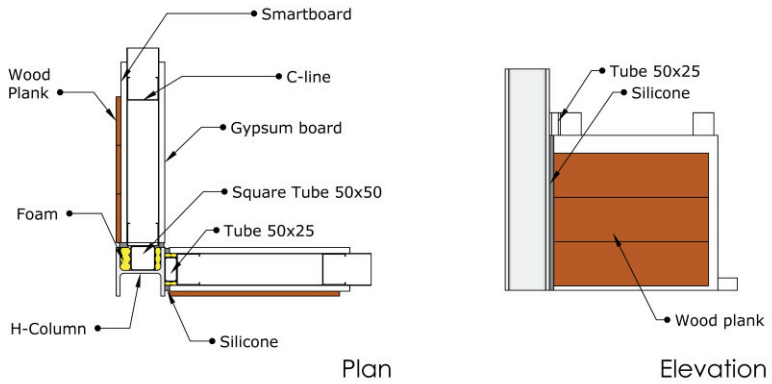
3 D

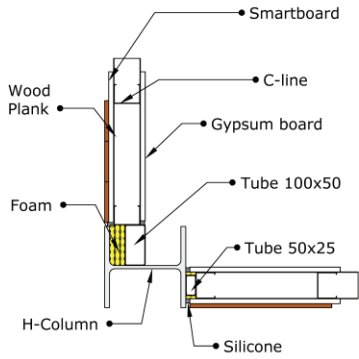




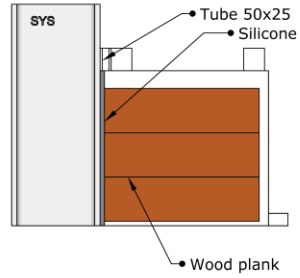
รอยต่อเสาเหล็กกับผนังไม้

การวางตำแหน่งผนังไม้ติดกับเสาเหล็กสามารถใช้เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมเชื่อมติดกับเสาเหล็ก จากนั้นจึงยึดติดด้วยโครงคร่าวรับผนังไม้กับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างโครงสร้างผนังและเสาเหล็ก โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่างโครงคร่าวรับผนังไม้และเสาเหล็กและยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม และลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของโครงสร้างและวัสดุผนัง

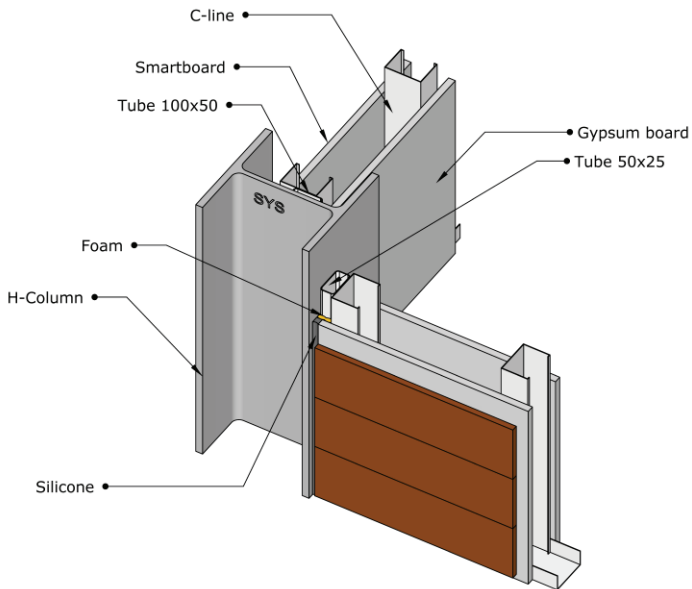




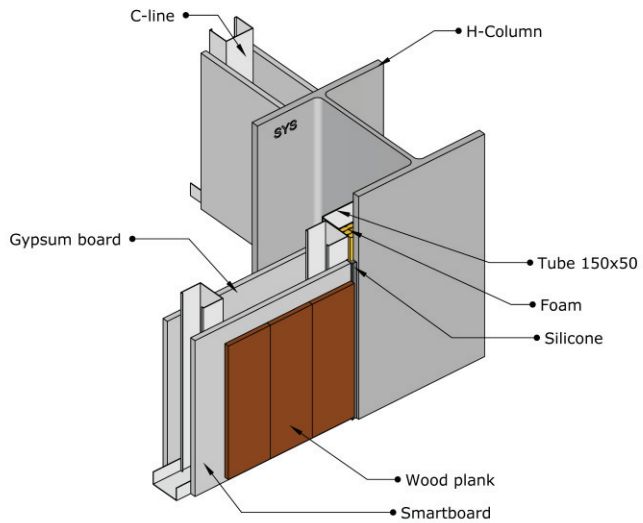
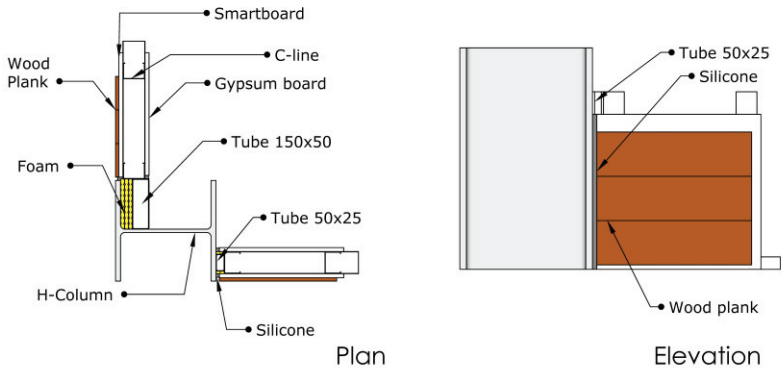
Plan

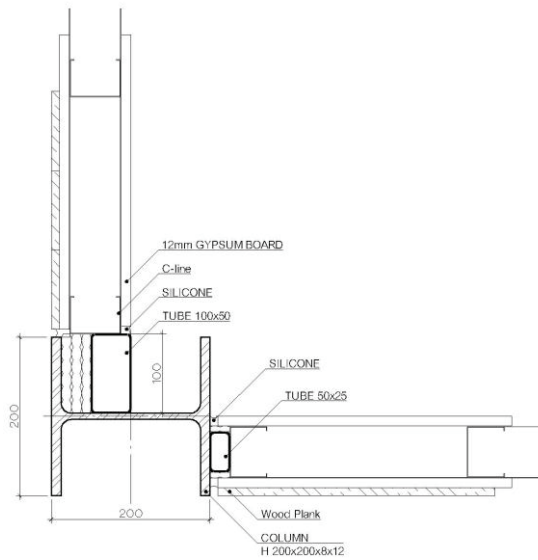
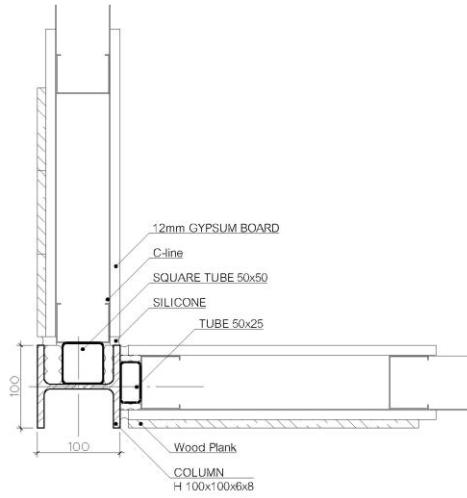


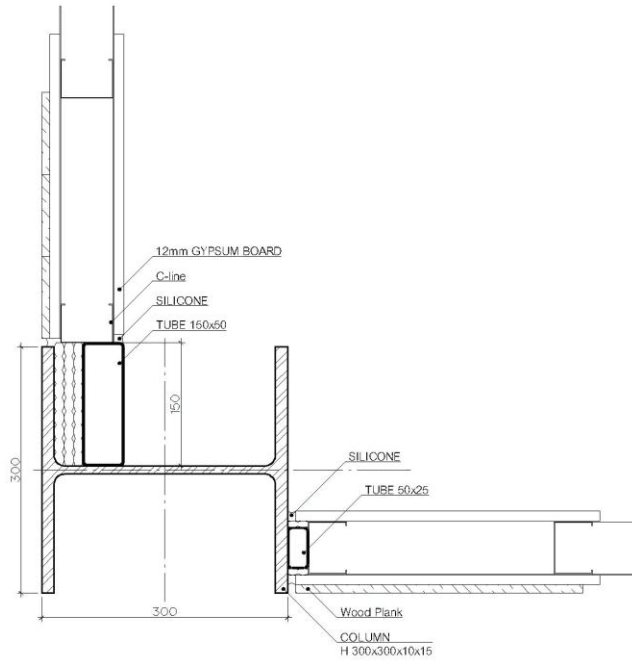
Elevation



3 D

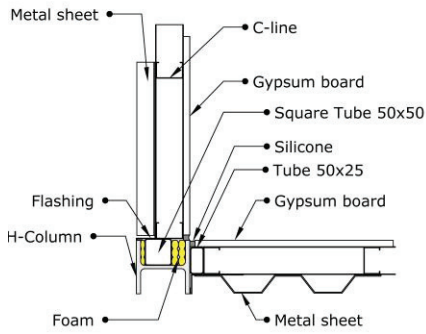




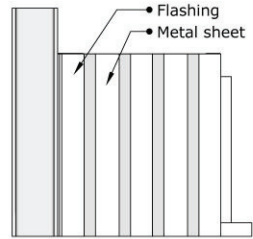


รอยต่อเสาเหล็กกับผนัง Metal Sheet

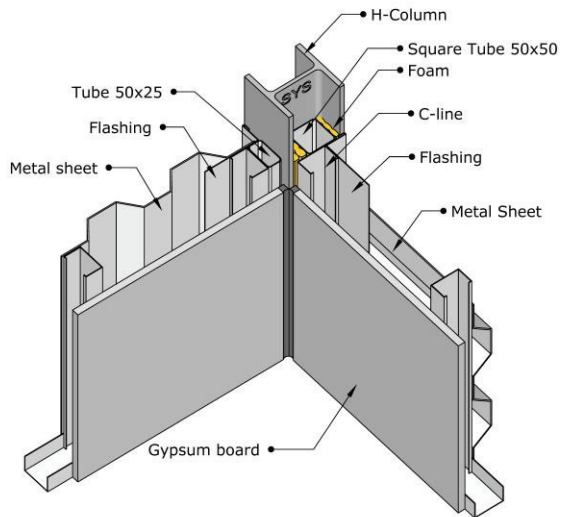
โครงคร่าวรับผนัง Metal Sheet สามารถยึดติดเสาเหล็กโดยการยึดติดกับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือโครงคร่าวเหล็กก่อน จากนั้นจึงยึดเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือโครงคร่าวเหล็กติดกับเสาเหล็กอีกที โดยการเชื่อมเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมติดกับเสาเหล็กก่อนจะช่วยให้การติดตั้งสะดวกขึ้น



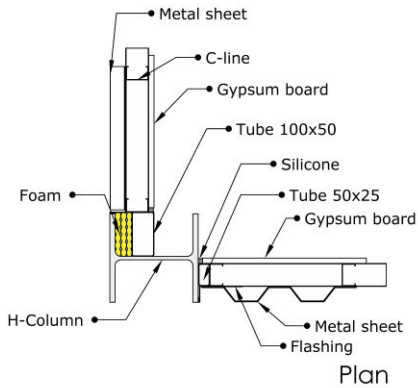
Plan



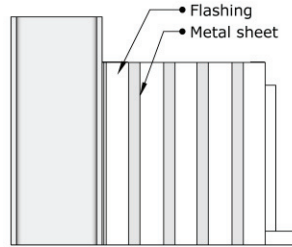
Elevation



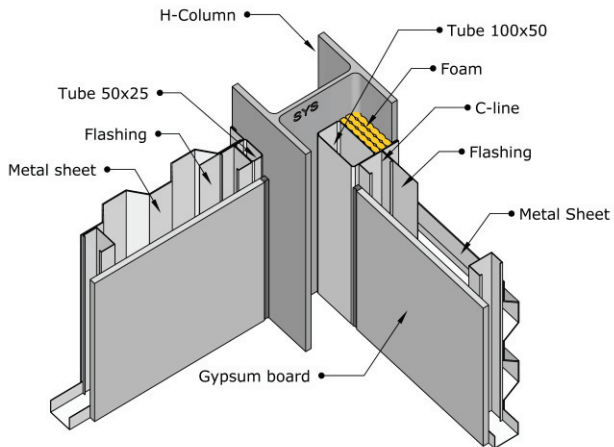
3 D



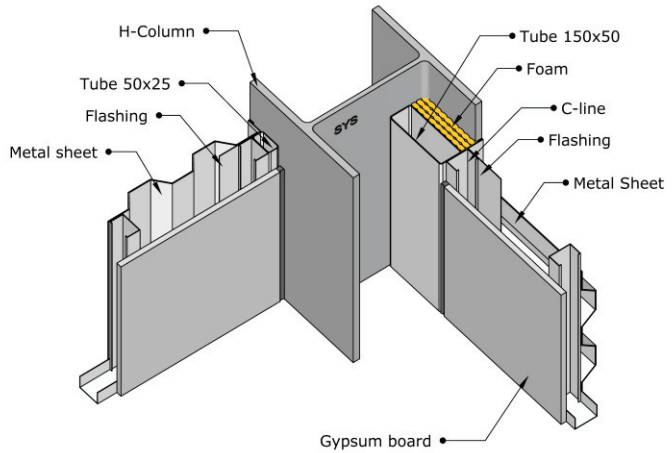
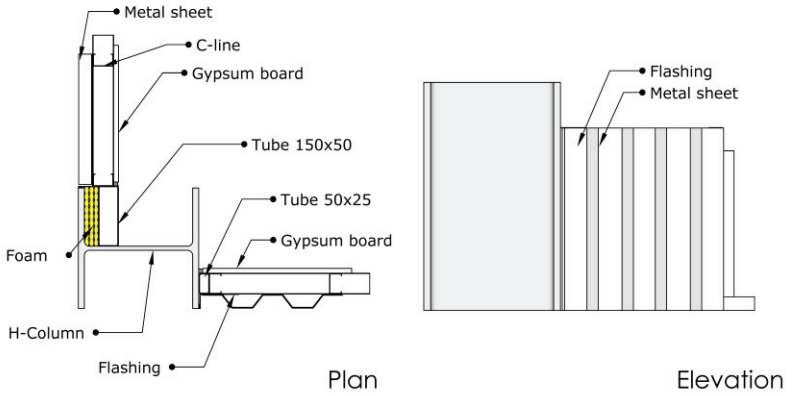
Plan

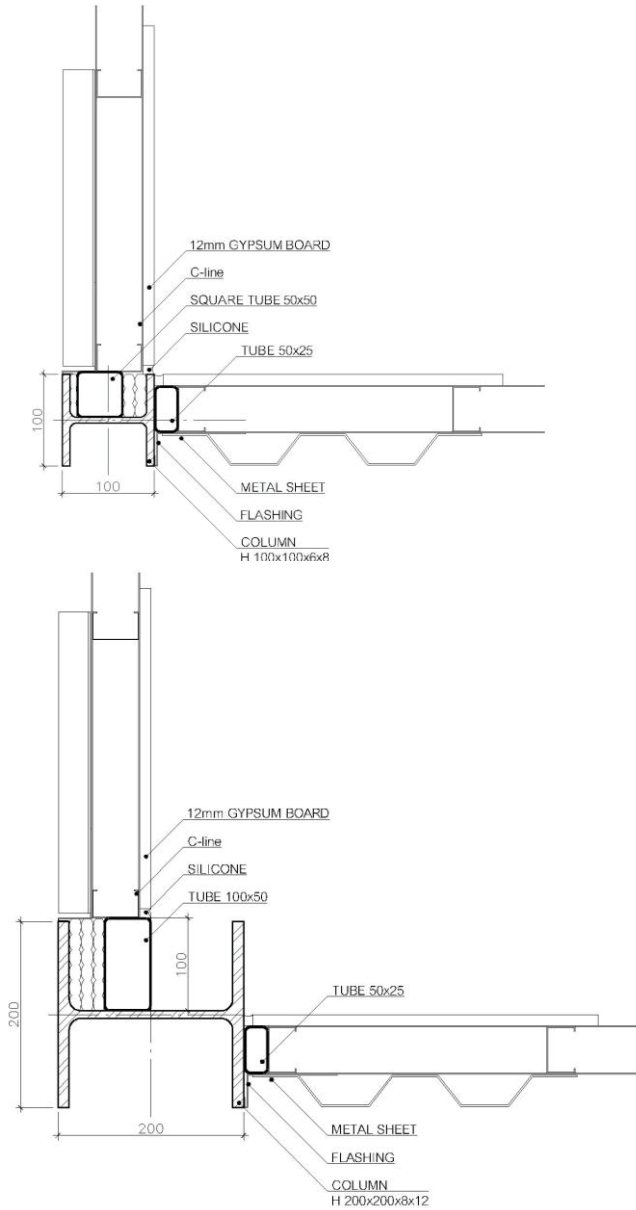


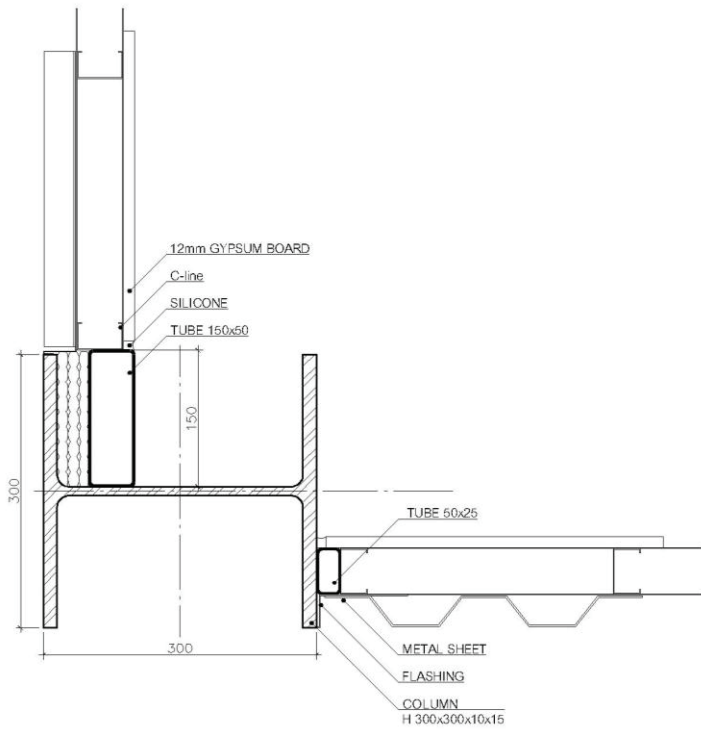
Elevation



3 D

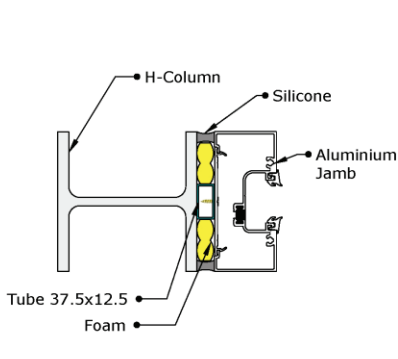




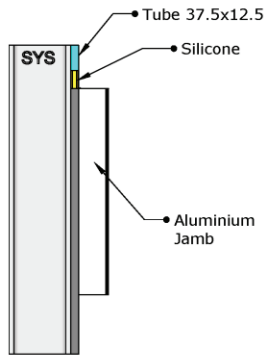


รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบอลูมิเนียม

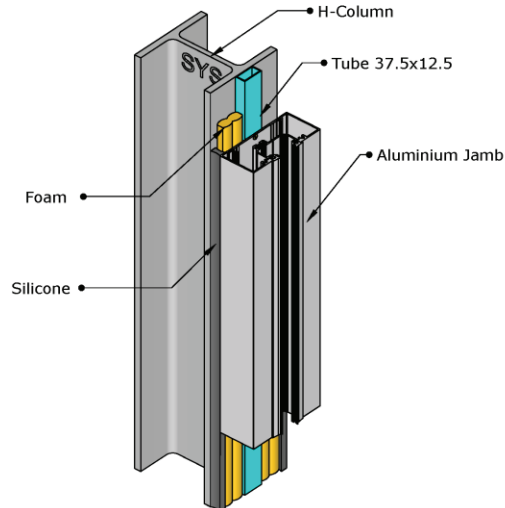
การวางตำแหน่งวงกบอลูมิเนียมติดกับเสาเหล็ก สามารถใช้เหล็กกล่อง สี่เหลี่ยม เชื่อมติดกับเสาเหล็กก่อน จากนั้นจึงยึดวงกบอลูมิเนียมติดกับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อสะดวกในการติดตั้ง เนื่องจากการเจาะเสาเหล็ก เพื่อยึดติดกับวงกบโดยตรงจะกระทำได้ยาก นอกจากนี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างวงกบและเสาเหล็ก โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่างวงกบและเสาเหล็กเพื่อการปรับระยะให้ได้ระดับทางราบและแนวตั้ง จากนั้นยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของโครงสร้างและวงกบ



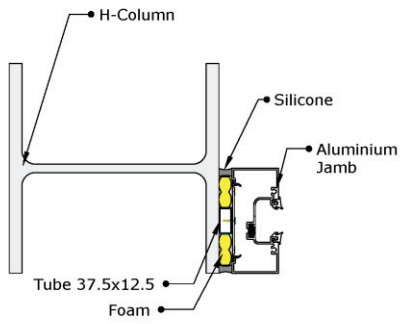
Plan



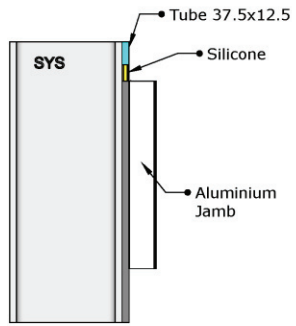
Elevation



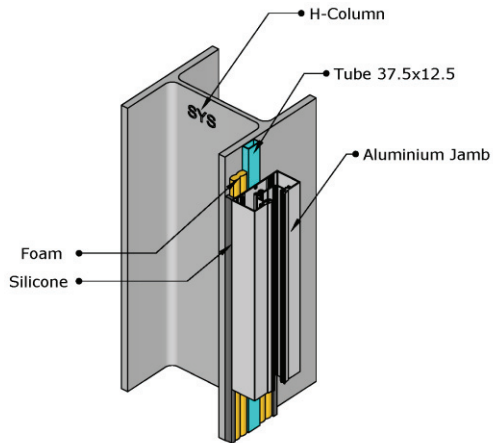
3 D



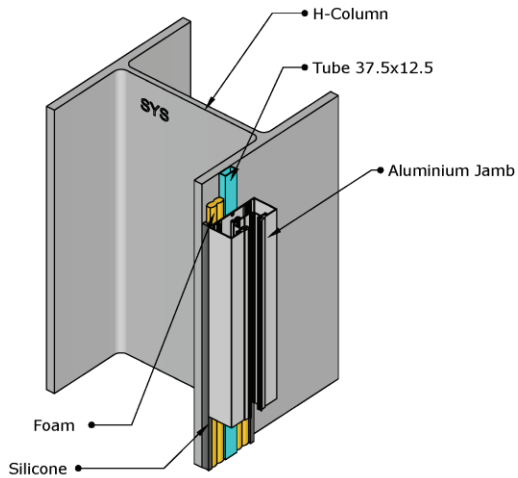
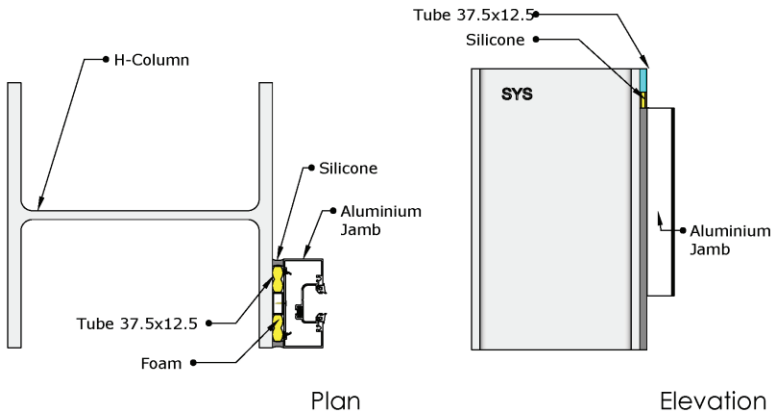
Plan



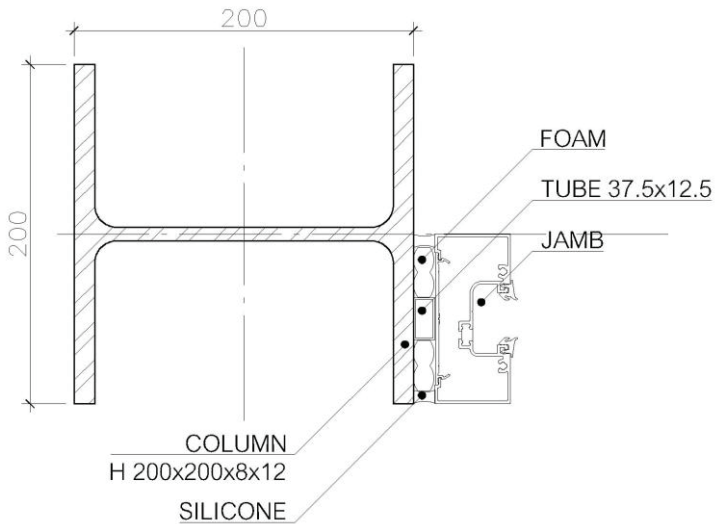
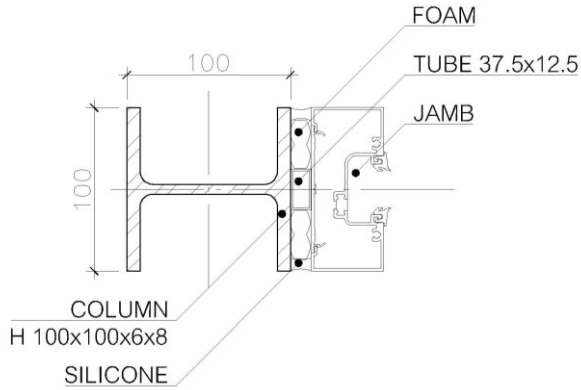
Elevation

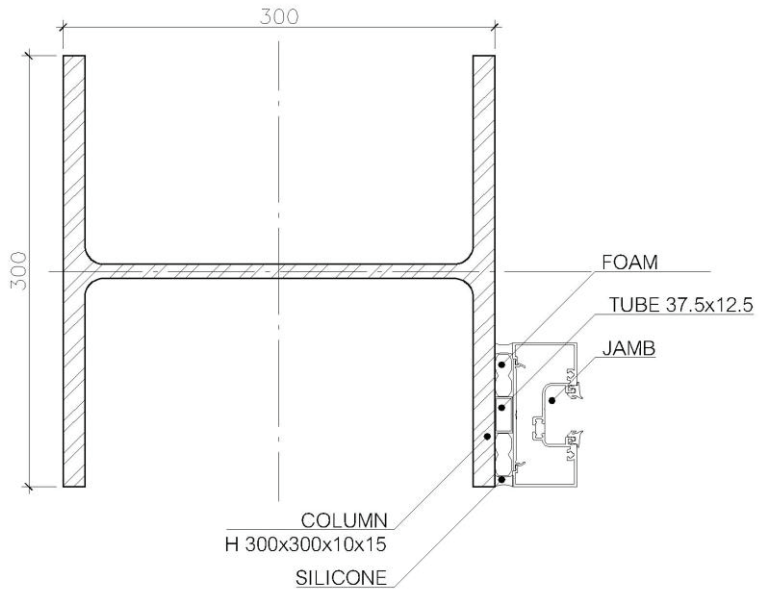


3 D



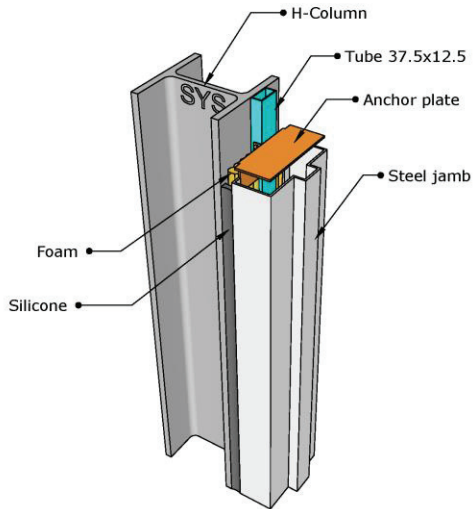
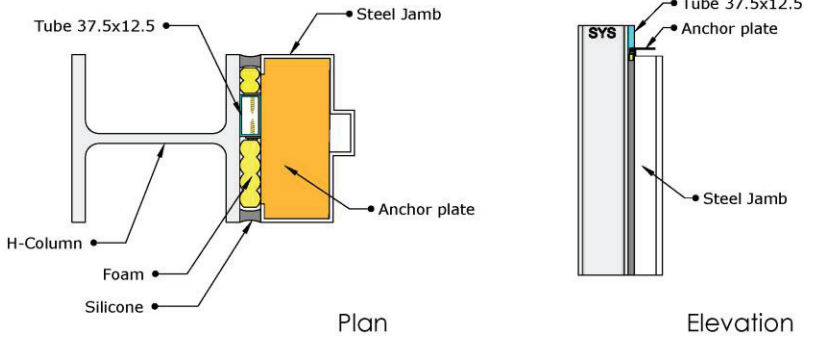
3 D



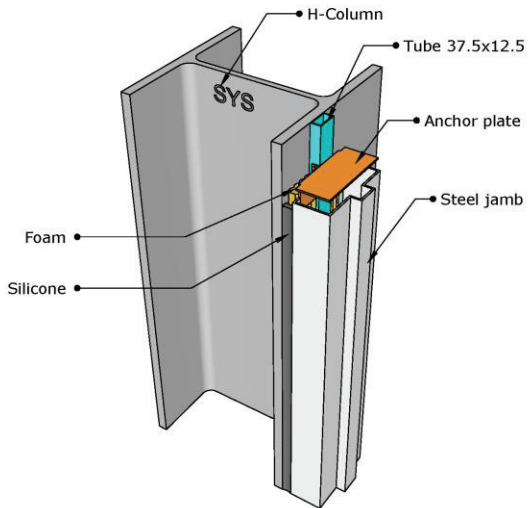
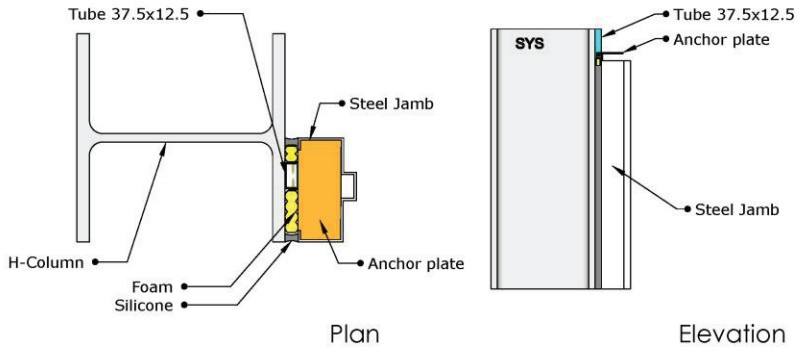


รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบเหล็ก

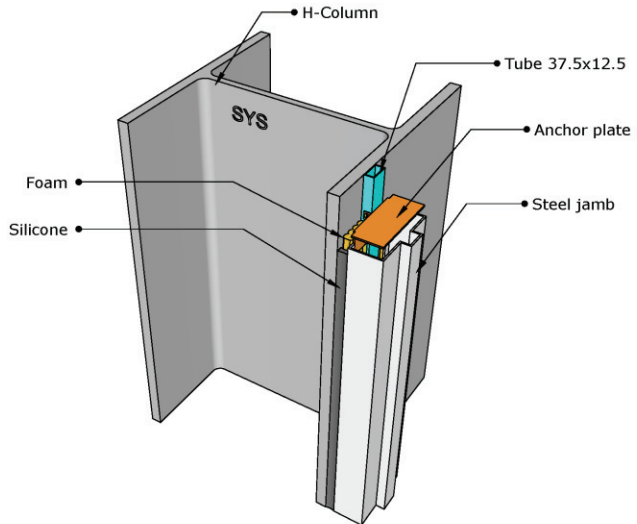
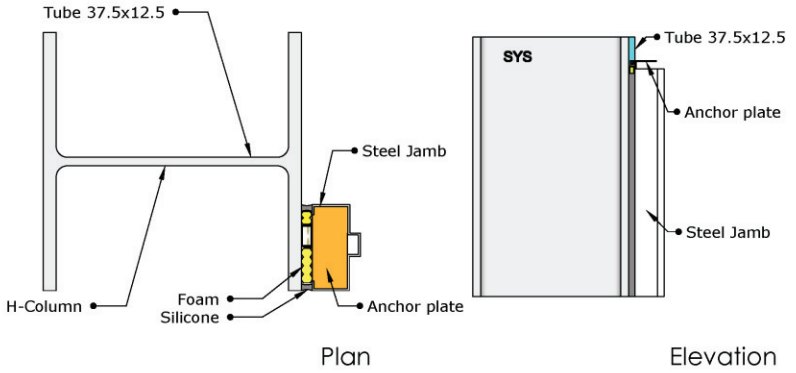
การติดตั้งวงกบเหล็กกับเสาเหล็กควรยึดด้วยโครงเคร่าเหล็กก่อน เพื่อช่วยในการปรับระยะวงกบให้ได้ระดับ และยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อป้องกันปัญหารั่วซึม



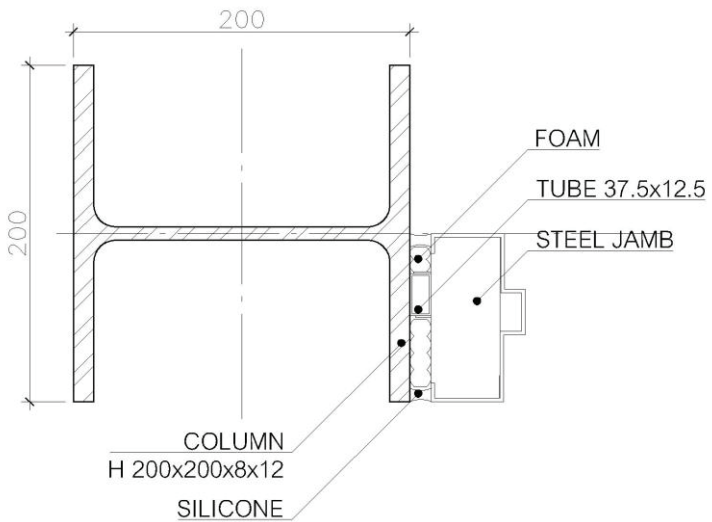
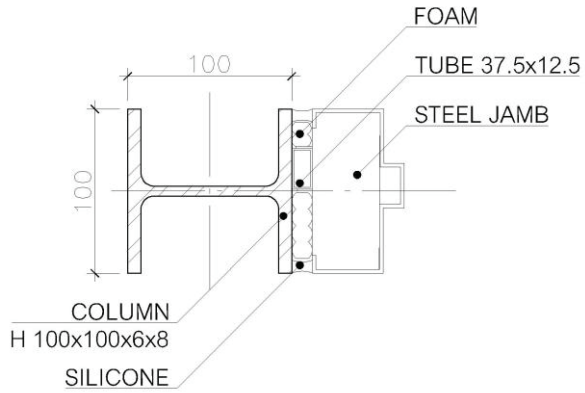
3 D

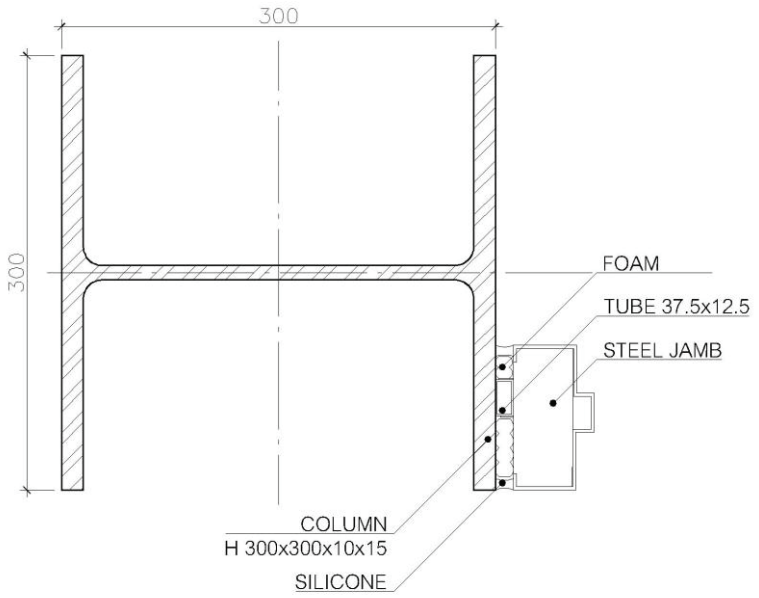


3 D



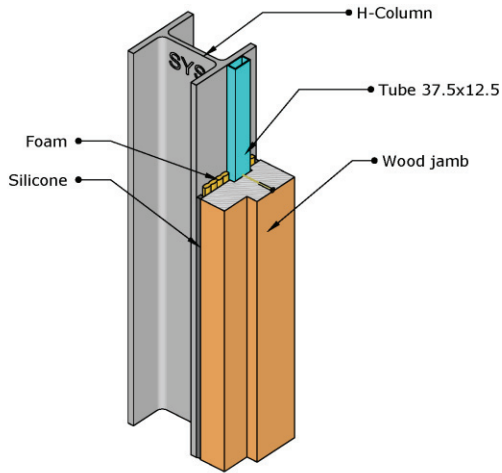
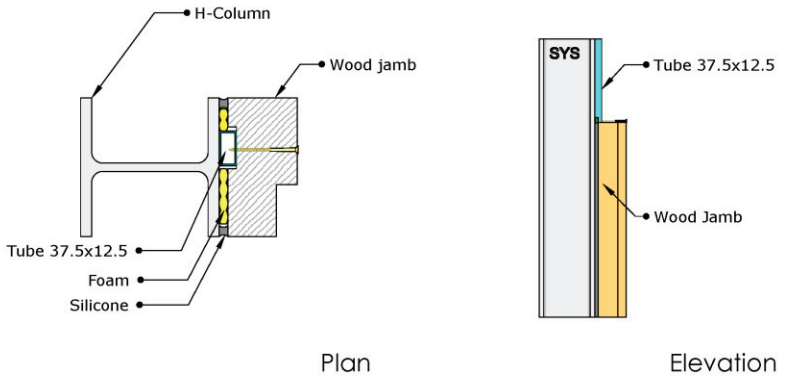
3 D



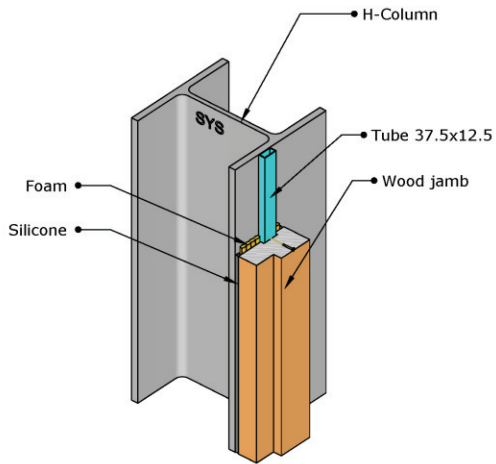
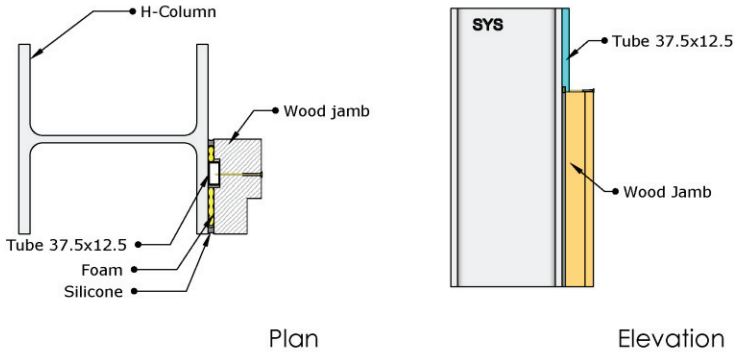


รอยต่อเสาเหล็กกับวงกบไม้

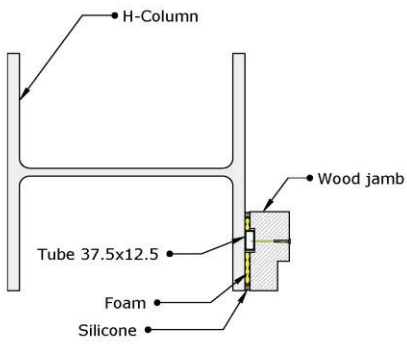
เนื่องจากไม้และเหล็กเป็นวัสดุต่างชนิดกัน จึงควรยึดโครงเคร่าเหล็กกับเสาเหล็กก่อนที่จะยึดกับวงกบไม้โดยตรง เพื่อเป็นการปรับระยะวงกบและป้องกันการยึดหดและขยายตัวของวัสดุต่างชนิด



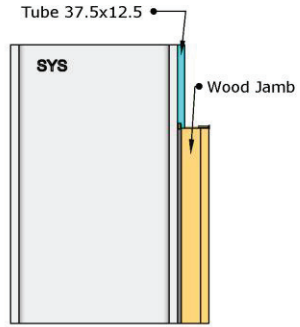
3 D



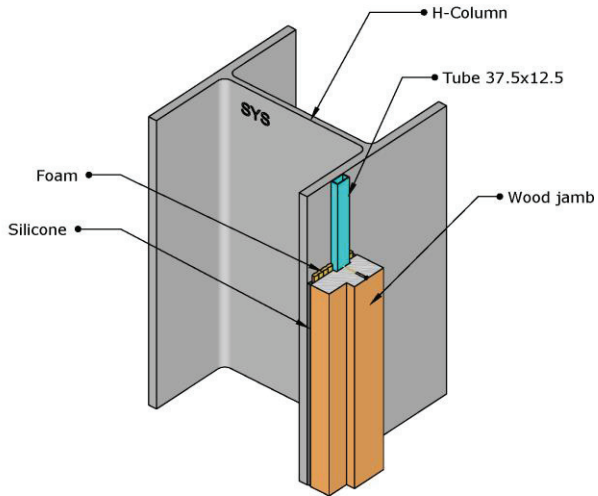
3 D



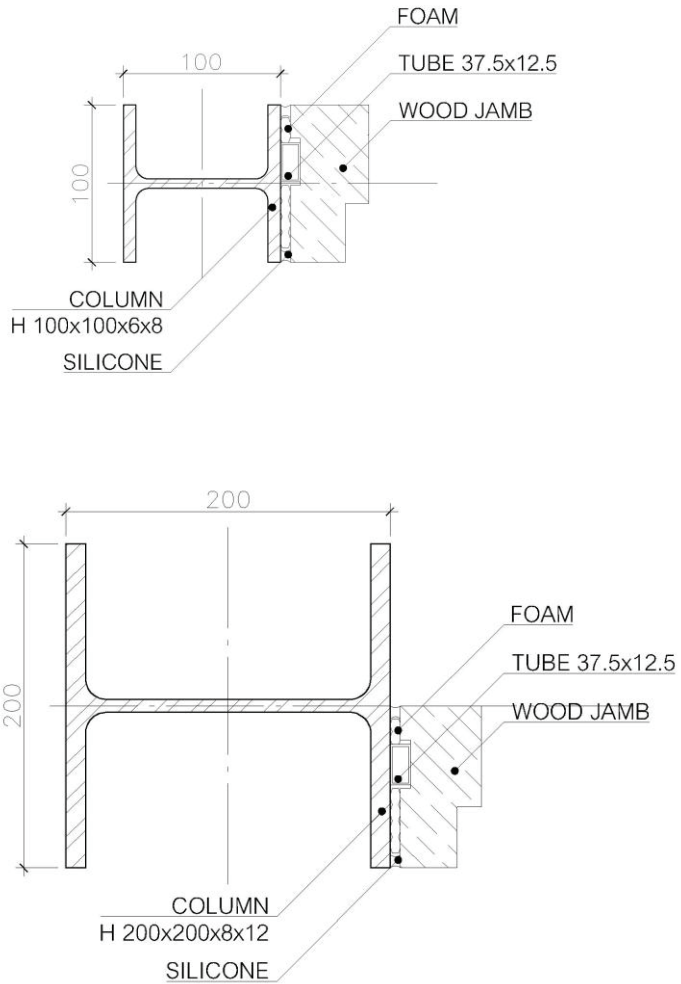
Plan

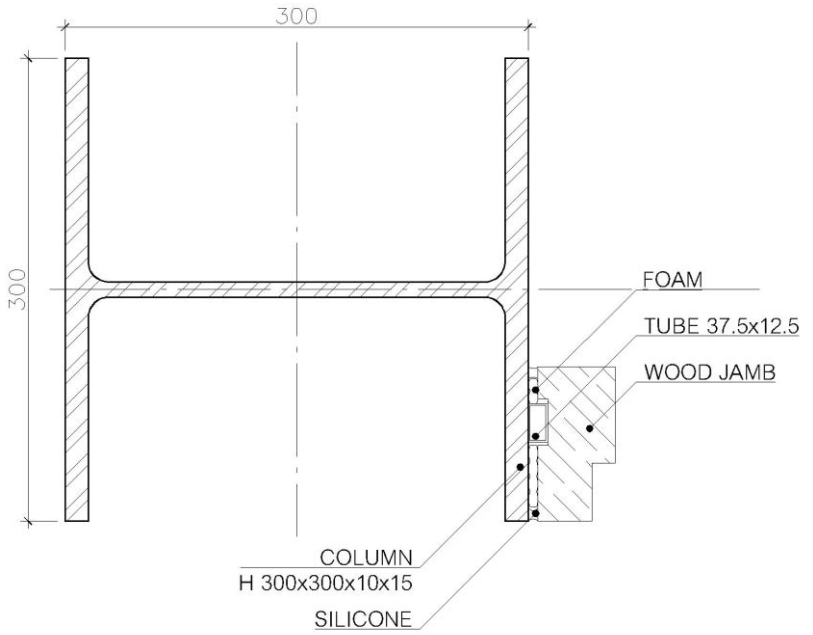


Elevation



3 D

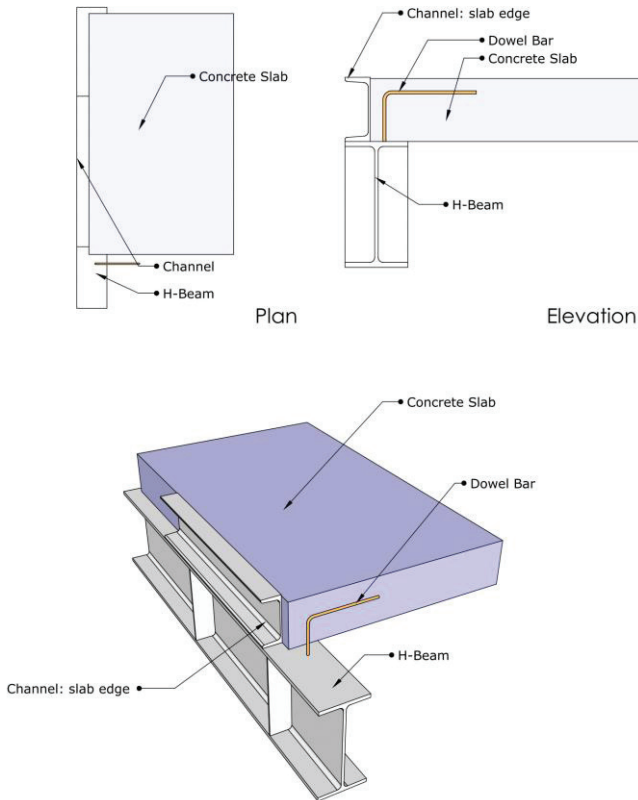




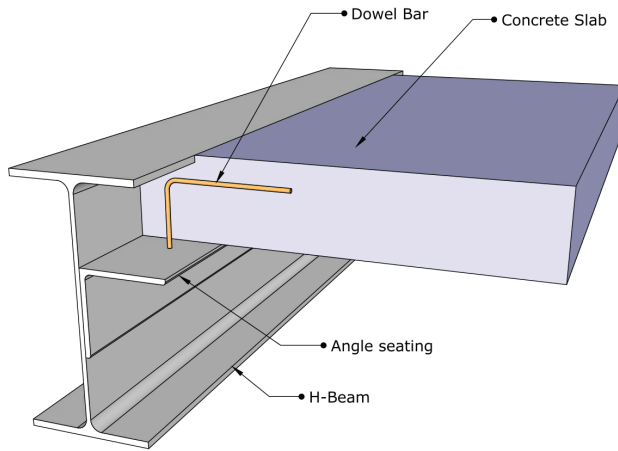
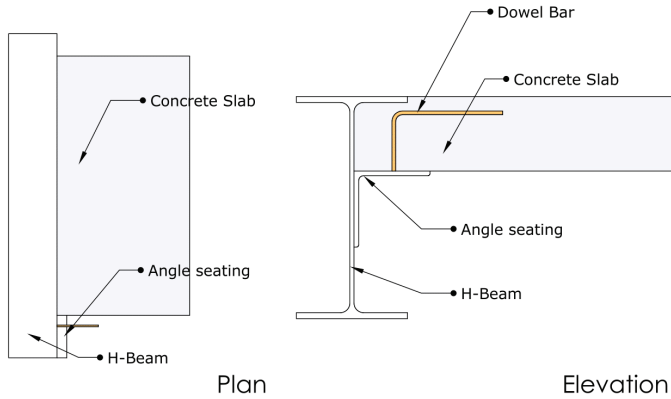
รอยต่อระหว่างคานเหล็กกับพื้น

รอยต่อคานเหล็กกับพื้น คสล. หล่อกับที่

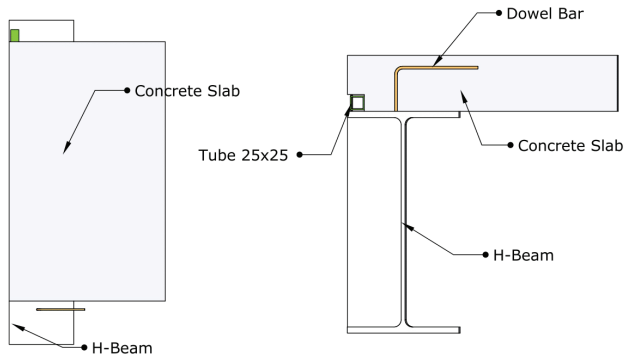
การหล่อพื้นคอนกรีตกับที่ สามารถหล่อพื้นวางบนปีกเหล็ก (Flange) หรือสามารถตบระดับพื้นหล่อกับที่ให้อยู่ระดับเดียวกับปีกเหล็ก ตามความต้องการของผู้ออกแบบก็ได้



3 D

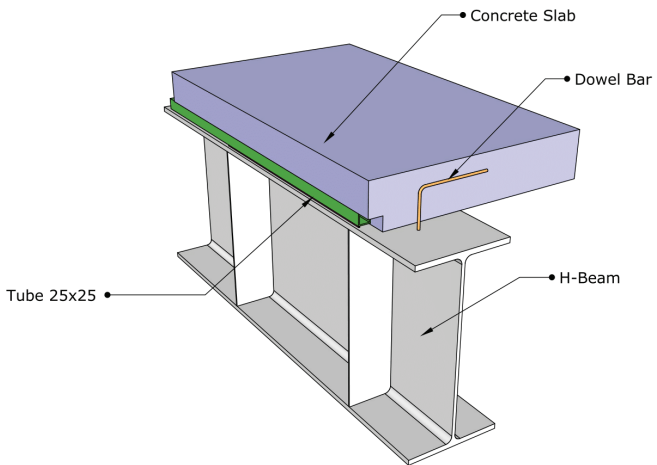


3 D

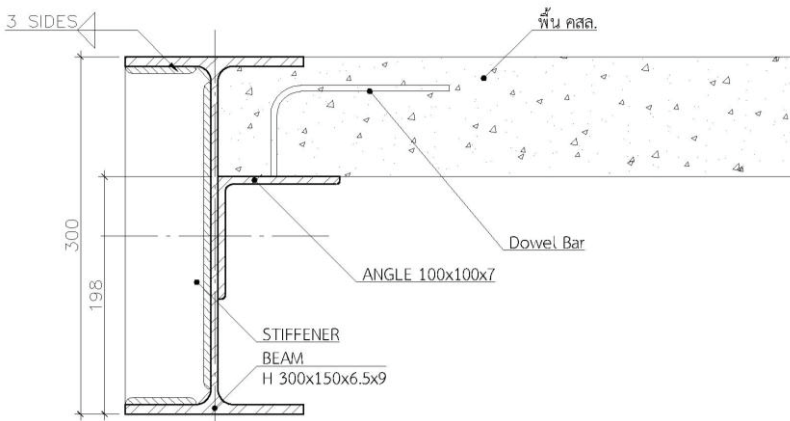
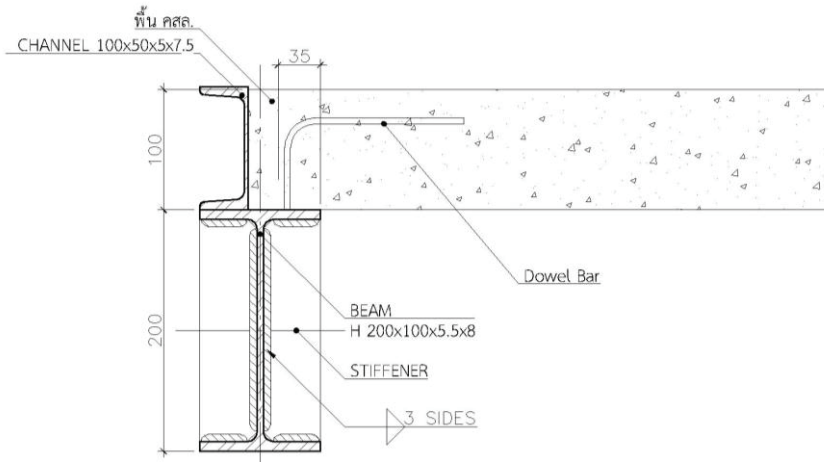


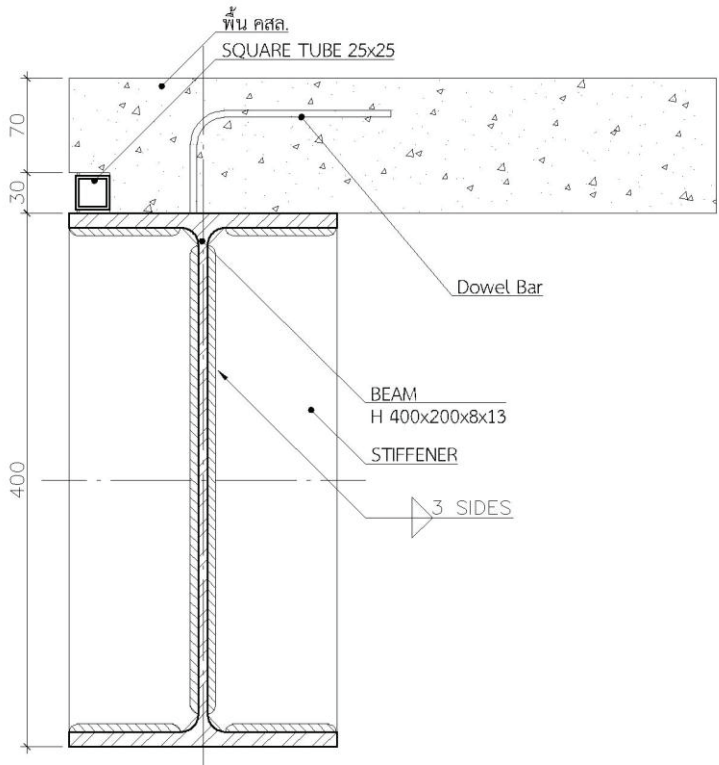
Plan

Elevation



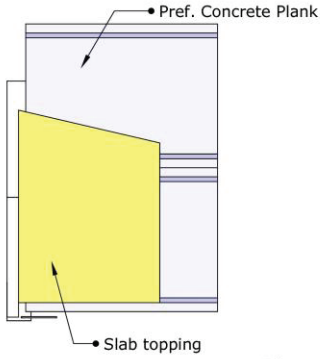
3 D



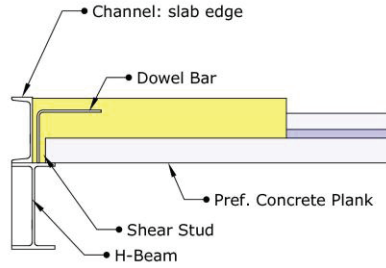


รอยต่อคานเหล็กกับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

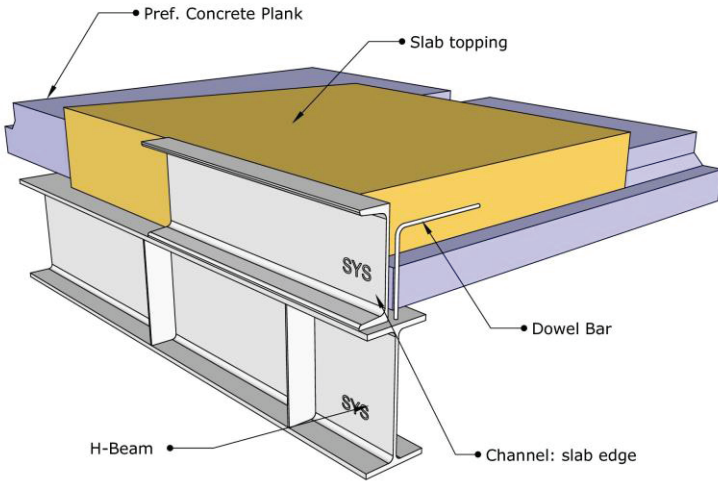
การวางระดับแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถวางระดับเดียวกับปีกเหล็ก (Flange) หรือวางบนปีกเหล็ก (Flange) ตามความต้องการของผู้ออกแบบ โดยที่การวางระดับเดียวกับปีกเหล็กนั้นควรมีเหล็กฉากรองที่พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเพื่อปรับระดับผิวสำเร็จให้เสมอระดับปีกเหล็ก



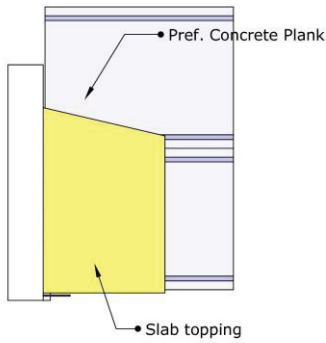
Plan



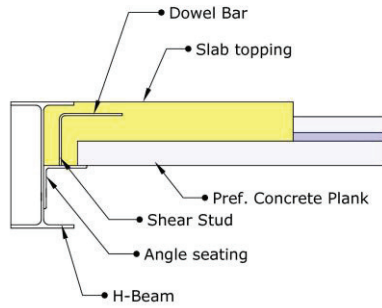
Elevation



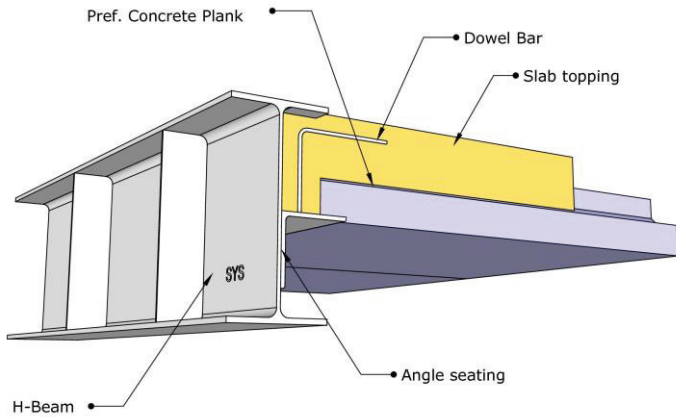
3 D



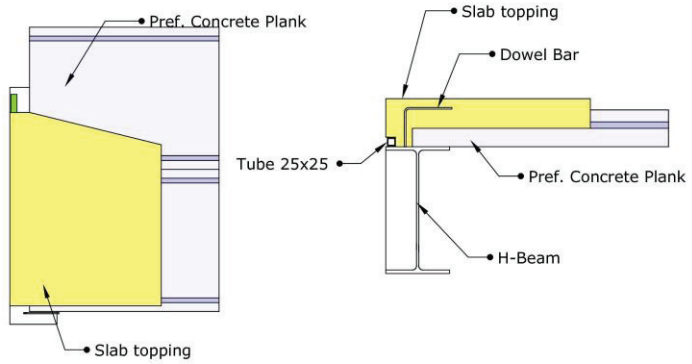
Plan



Elevation

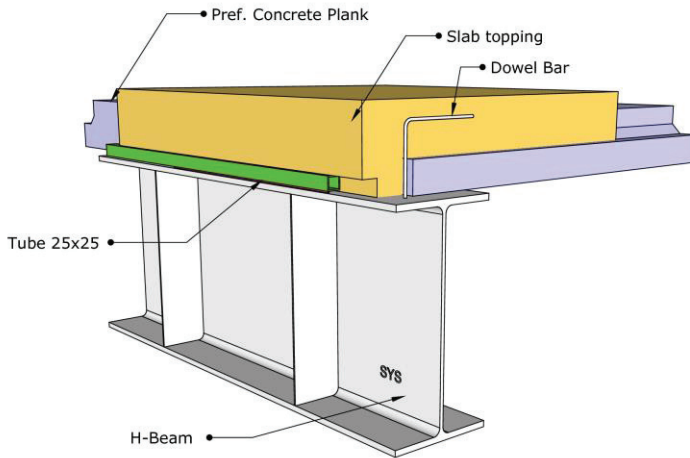


3 D

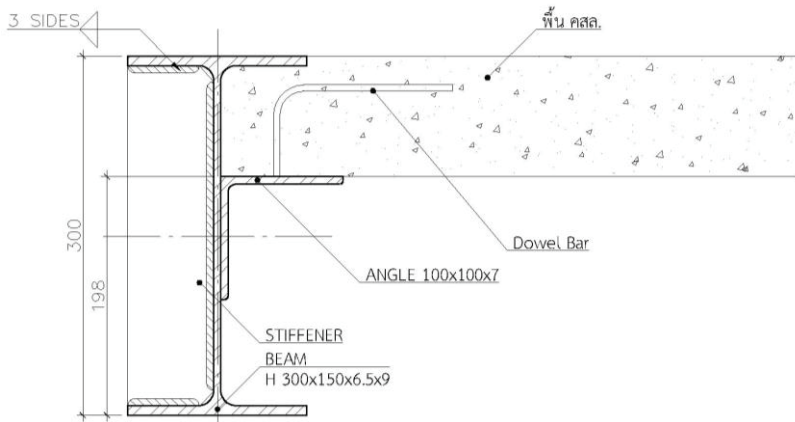
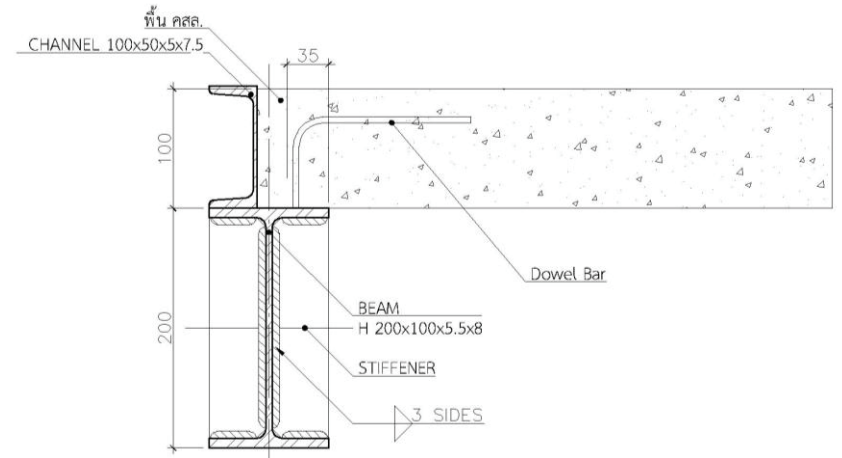


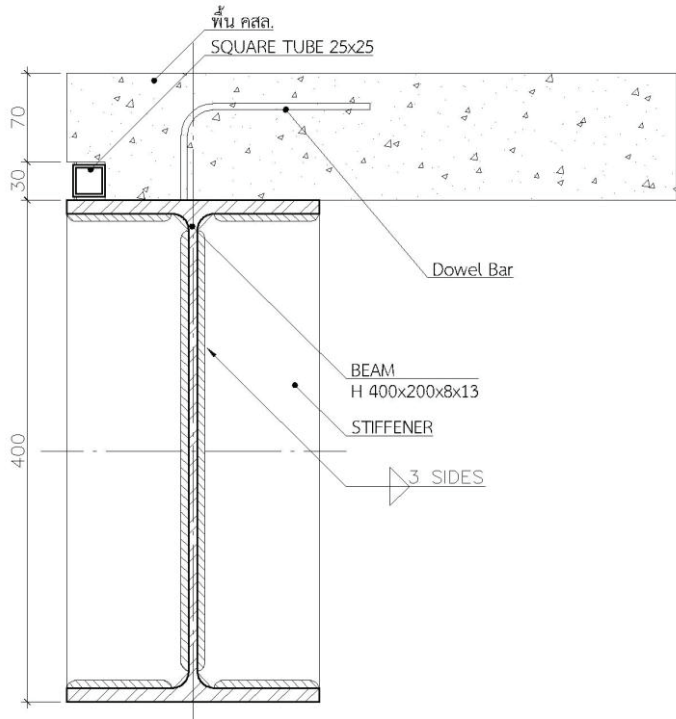
Plan

Elevation



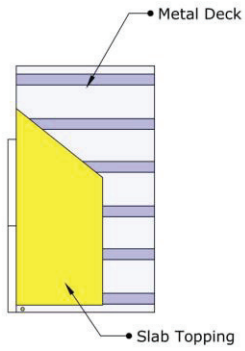
3 D



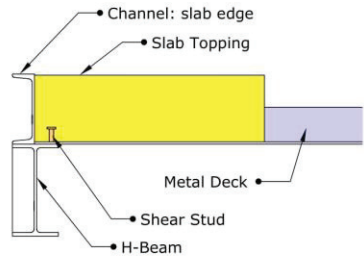


รอยต่อคานเหล็กกับพื้น Metal Deck

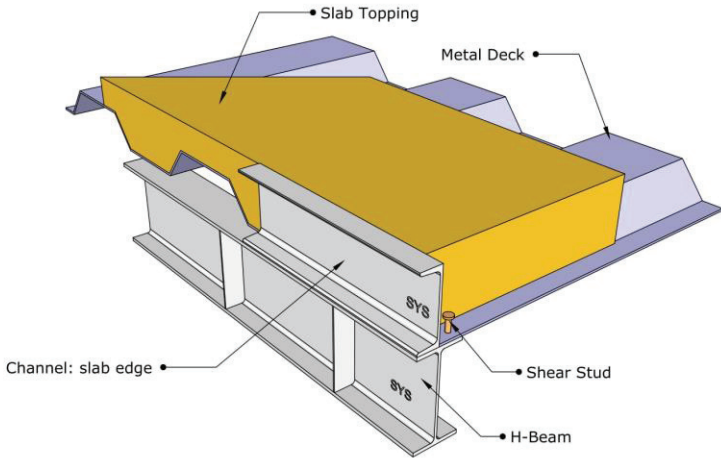
การวางระดับพื้น Metal Deck สามารถวางระดับเดียวกับปีกเหล็ก (Flange) หรือวางบนปีกเหล็ก (Flange) ตามความต้องการของผู้ออกแบบ สำหรับกรณีที่วางให้ระดับผิวสำเร็จเสมอปีกเหล็ก (Flange) ควรรองแผ่น Metal Deck ด้วยเหล็กฉากเพื่อรองรับ Metal Deck และเพื่อปรับระดับตำแหน่งของคอนกรีตบน Metal Deck ให้เสมอระดับปีกเหล็ก



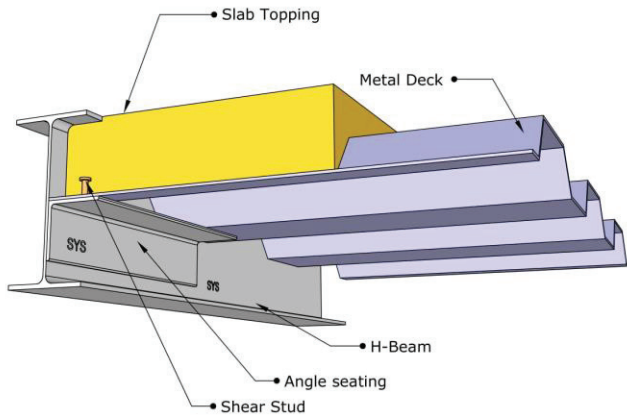
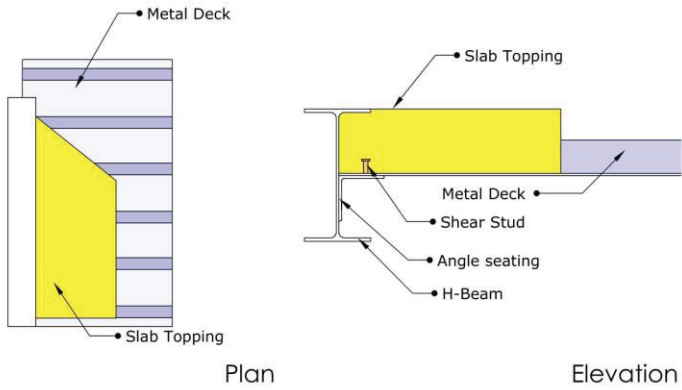
Plan



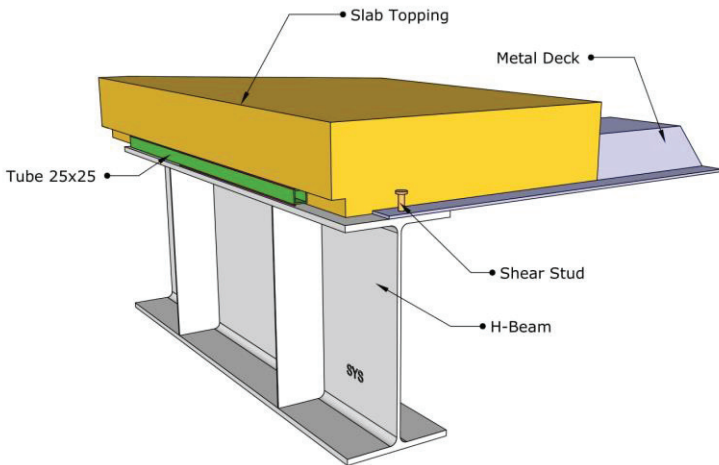
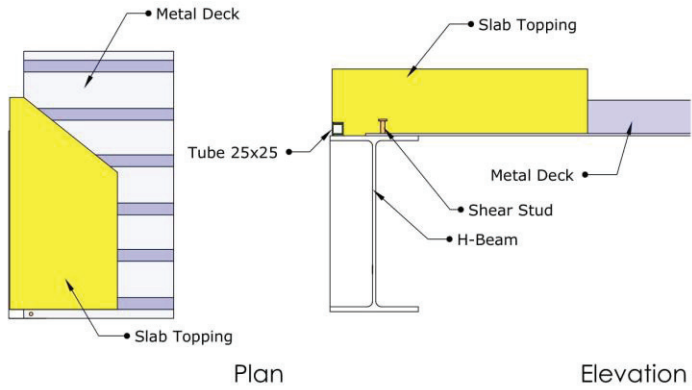
Elevation



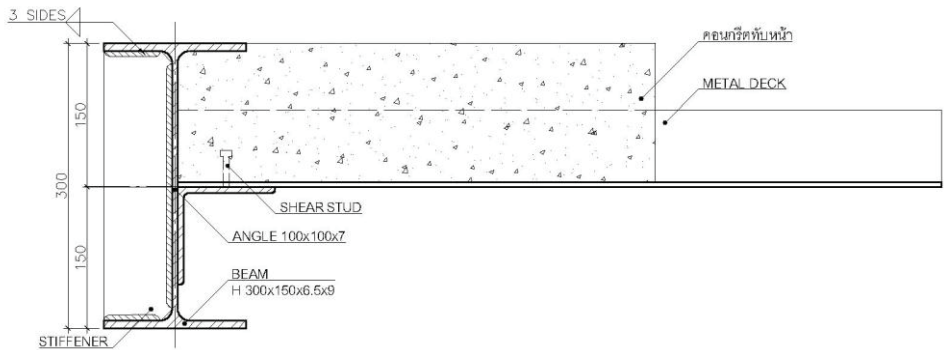
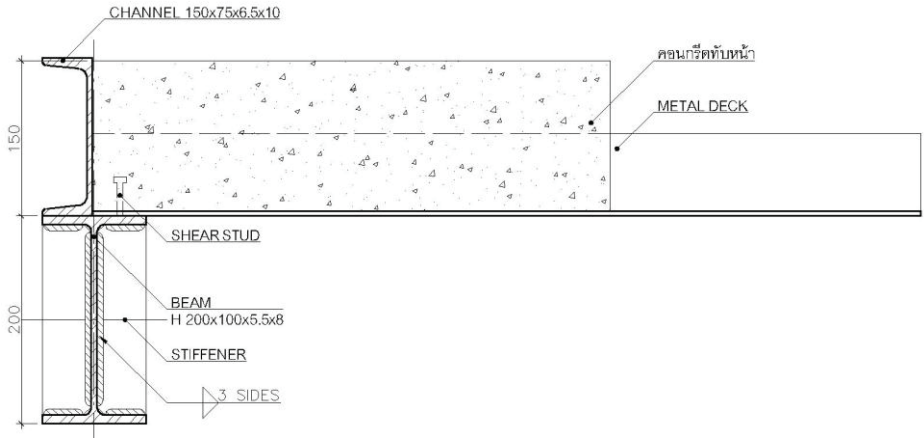
3 D

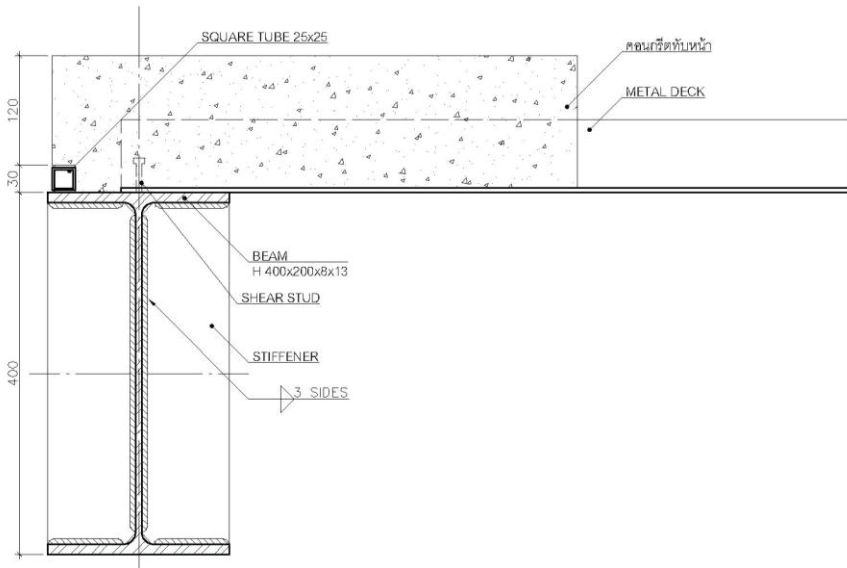


3 D



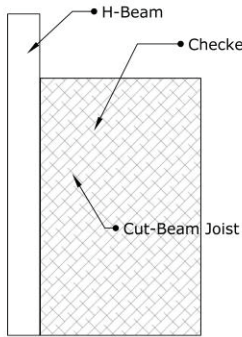
3 D



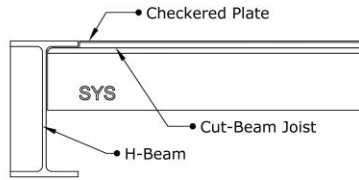


รอยต่อคานเหล็กกับพื้น Checkered Plate

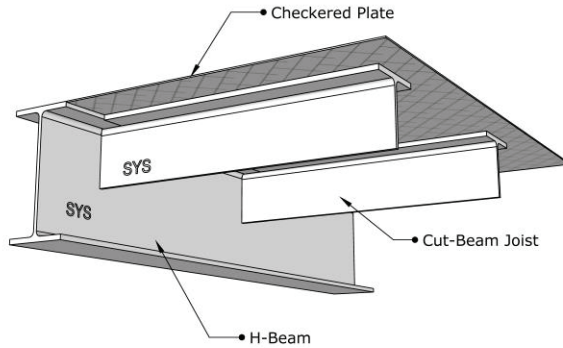
การใช้พื้น Checkered Plate ควรติดตั้งเหล็ก (Cut-Beam) วางตามระยะที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการแอ่นตัวของพื้น Checkered Plate โดยอาจวางให้ระดับตงเหล็กอยู่บนคานเหล็ก หรือให้ระดับ Checkered Plate เสมอระดับปีกเหล็กก็ได้ ตามความต้องการของผู้ออกแบบ



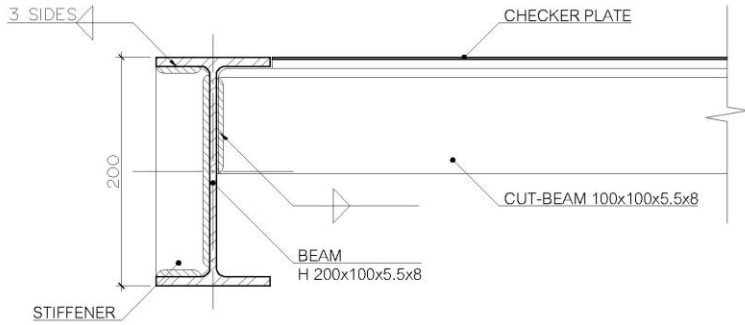
Plan



Elevation



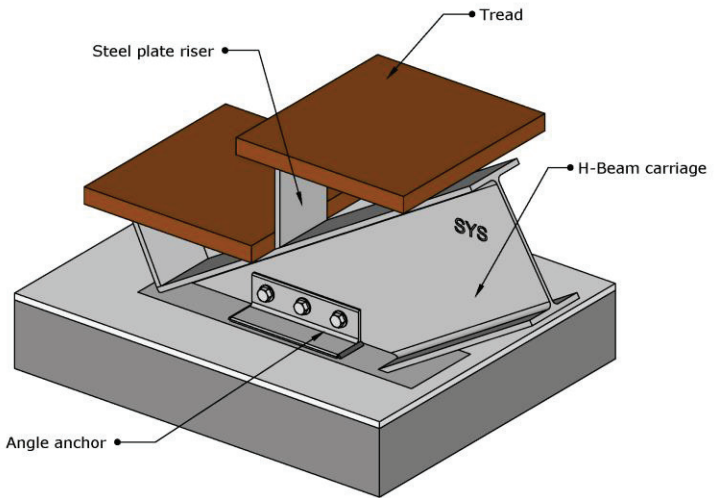
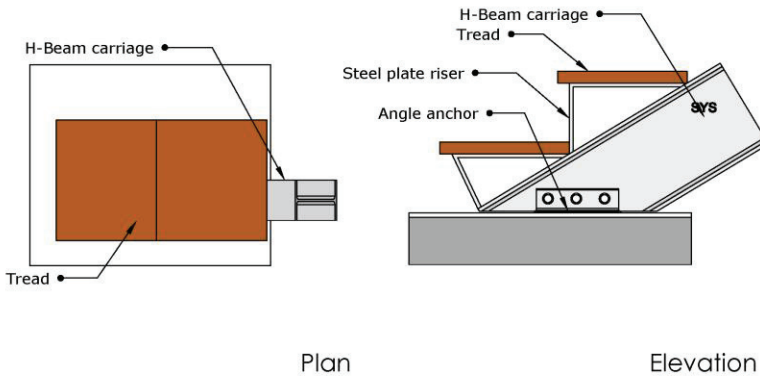
3 D



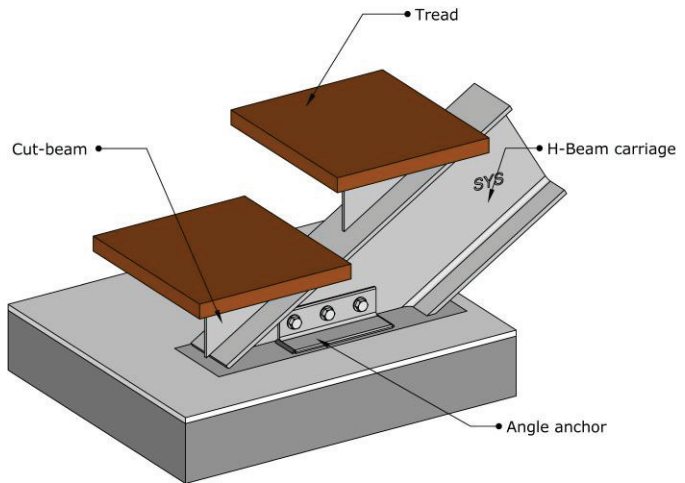
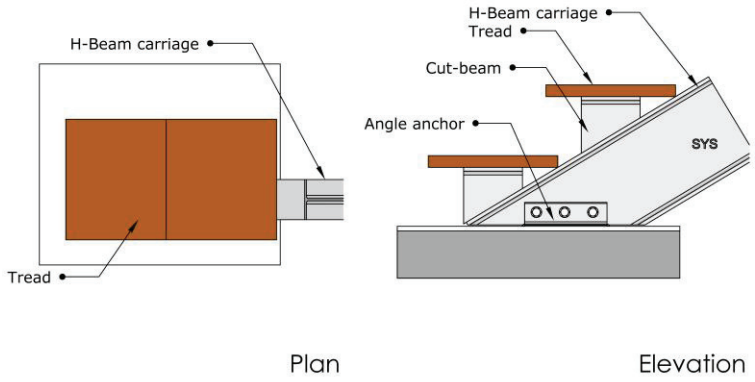
รอยต่อระหว่างบันไดเหล็กกับโครงสร้าง

รอยต่อบันไดกับพื้น

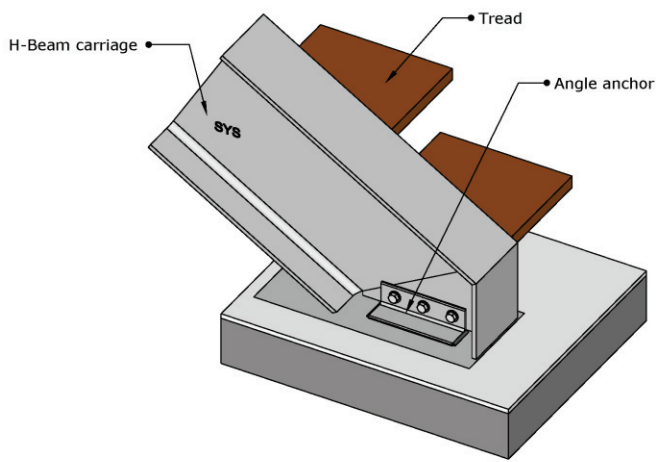
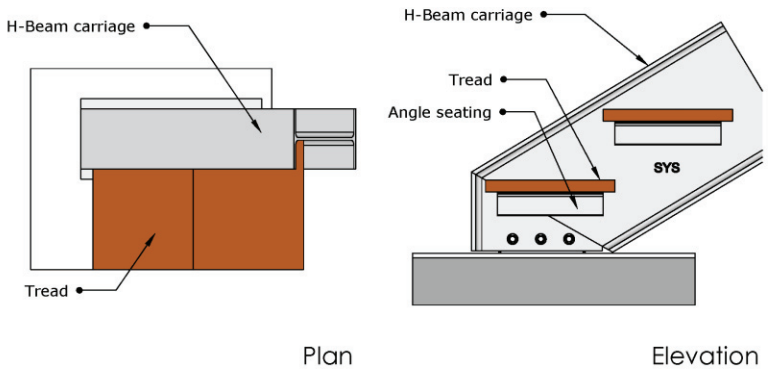
การใช้แม่บันไดเหล็ก H-Beam หรือ Channel ยึดติดกับพื้นนั้นสามารถยึดติดกับส่วนโครงสร้างก่อนเทพื้นปรับระดับ หรือติดตั้งแผ่นเหล็กยึดแม่บันไดบนปูนปรับระดับ เพื่อสะดวกในการทำงาน



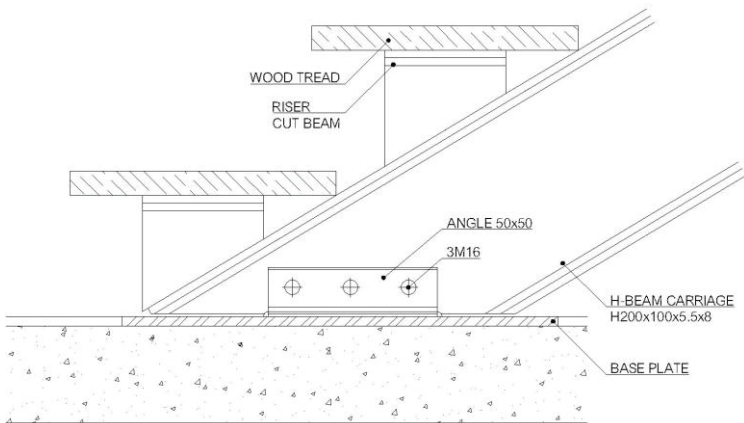
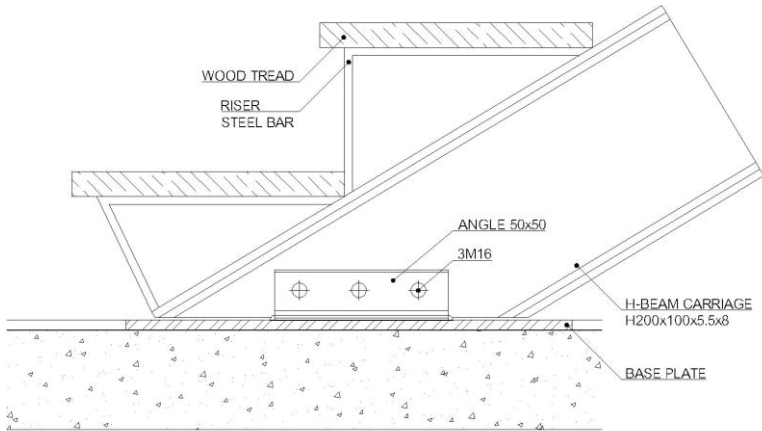
3 D

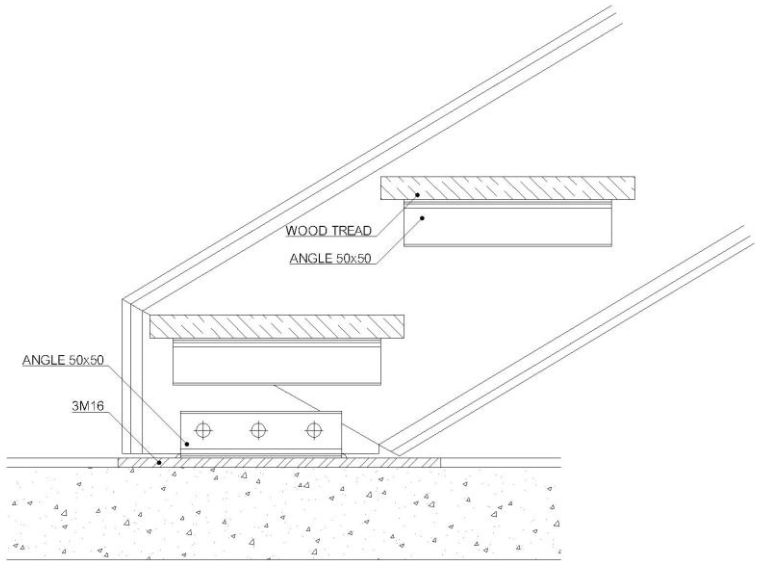


3 D

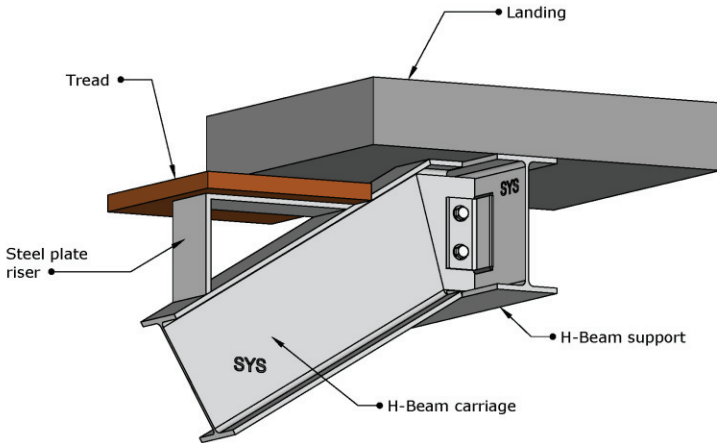
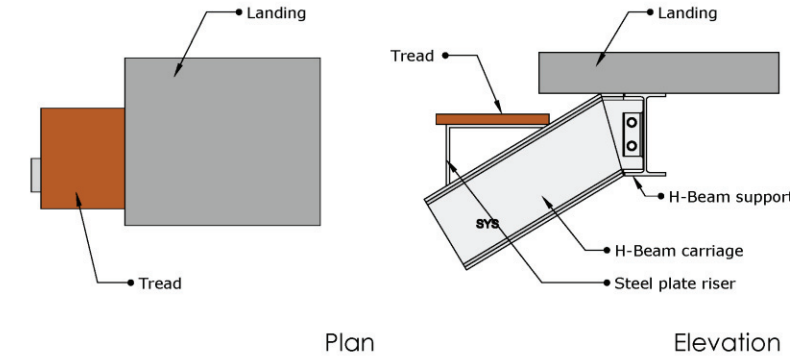


3 D

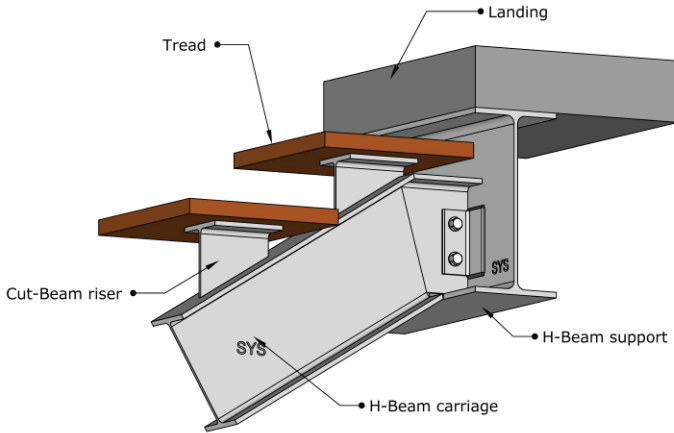
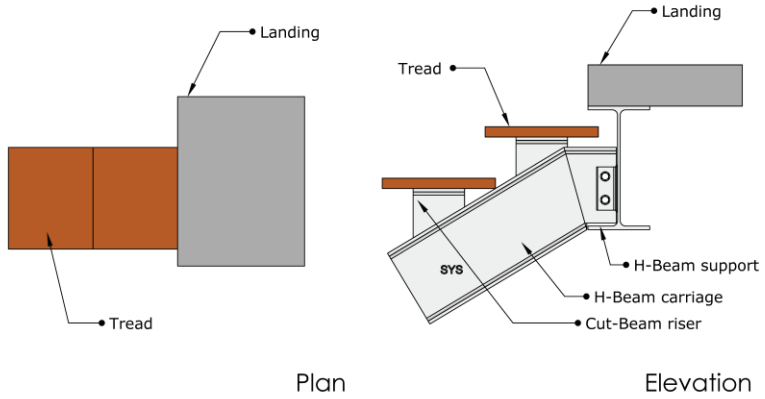


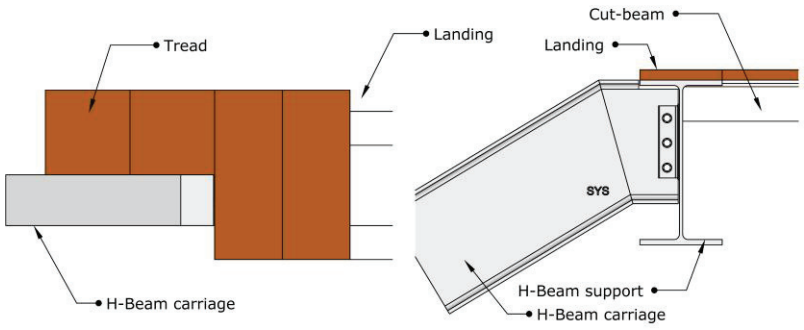


รอยต่อบันได้กับชานพัก



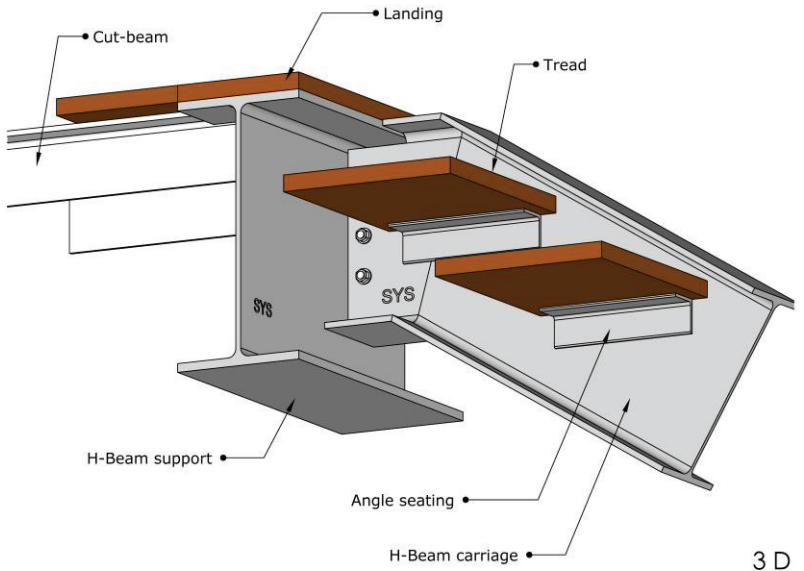
3 D



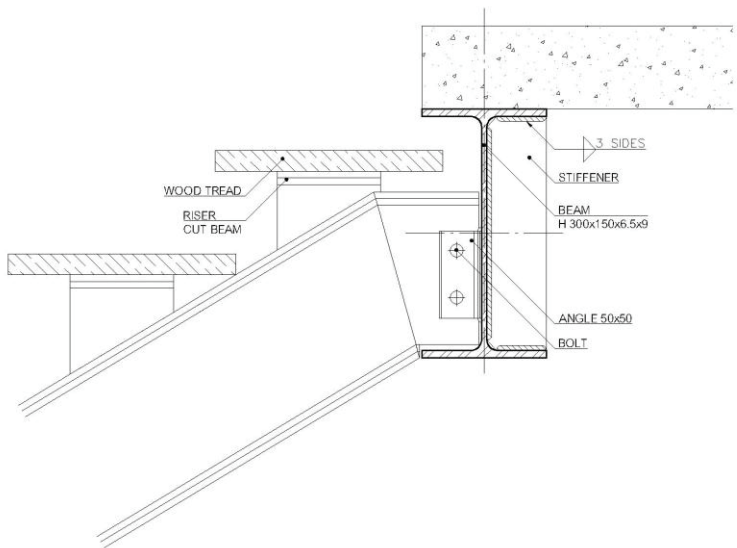
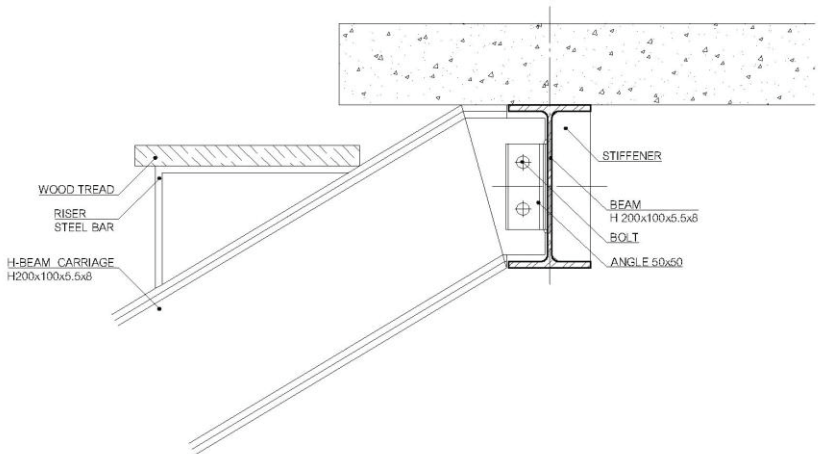


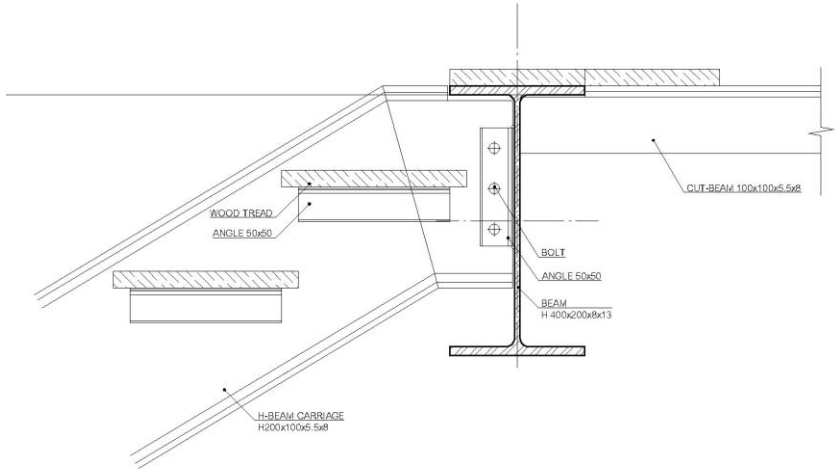
Plan

Elevation



3 D





การใช้ library

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ได้มีการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อช่วยให้การนำไปใช้งานสะดวกขึ้น โดยจัดเก็บอยู่ในสารบัญ (folder) ชื่อ 'SYS_data'

การดาวน์โหลด

1. เข้าไปที่ เว็บไซต์

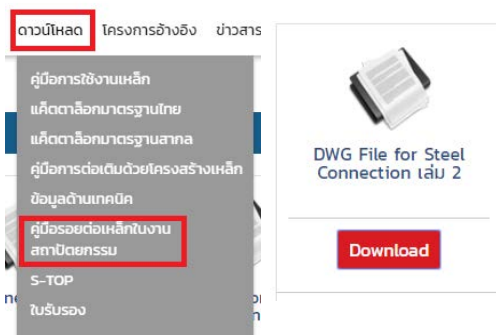
www.syssteel.com

2. เลือกเมนู ดาวน์โหลด

แล้วคลิกเลือก “คู่มือรอยต่อเหล็กในงานสถาปัตยกรรม”

3. คลิกเลือก Download

“DWG File for Steel Connection เล่ม 2”



หรือ Scan QR Code Link URL ดังต่อไปนี้

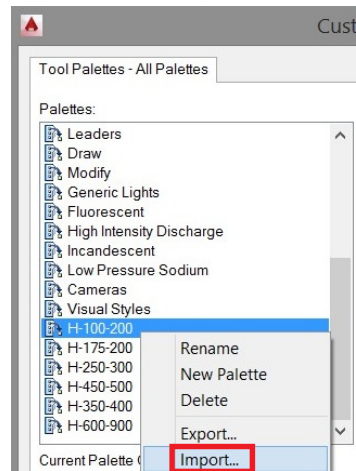
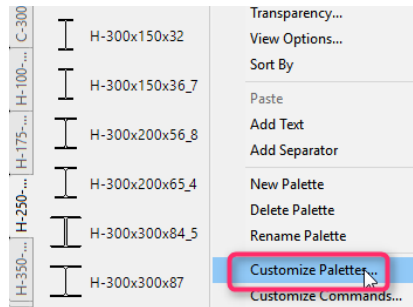


https://www.syssteel.com/download/?type=steel_connection#type5

การติดตั้ง

ให้คัดลอกสารบัญชื้อ SYS_data ไปเก็บไว้ใน drive C ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หากต้องการติดตั้ง tool palette (สำหรับโปรแกรม AutoCAD) ให้ทำตามขั้นตอนนี้

- เรียกคำสั่ง
TOOLPALETTES
- คลิกขวา บนพื้นที่ใดๆใน
palette แล้วเลือกรายการ
Customize Palettes
- ที่ customize dialog ให้
คลิกขวา ในกรอบด้านซ้าย
แล้วเลือกรายการ Import
- Browse ไปที่สารบัญชื้อของ
SYS_data แล้วเข้าไปใน
paletteToImport ที่สารบัญชื้อนี้
ให้เลือกรายการเพิ่มข้อมูล
นามสกุล xtp ที่ต้องการ เช่น
หากต้องการหน้าตัด H-Beam
ขนาดระหว่าง 100-200 ให้เลือก
เพิ่ม H-100-200.xtp เป็นต้น)



ข้อมูลที่มีให้

ในสารบัญดังกล่าว ประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูล ดังนี้

- SYS_Angle.dwg แฟ้มข้อมูลของหน้าตัดเหล็กฉาก
- SYS_Channel.dwg แฟ้มข้อมูลของหน้าตัด Channel
- SYS_Hbeam.dwg แฟ้มข้อมูลของหน้าตัดตัว H
- SYS_Tbeam.dwg แฟ้มข้อมูลของหน้าตัดตัว T
- Beam-Floor.dwg แฟ้มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างคานกับพื้น
- Column-Jamb.dwg แฟ้มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างเสากับวงกบ
- Column-Wall.dwg แฟ้มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างเสากับผนัง
- paletteToImport สารบัญเก็บ palette เพื่อใช้ในโปรแกรม AutoCAD

การใช้งาน

ท่านสามารถใช้คำสั่ง Insert เพื่อดึงข้อมูลจากแฟ้มที่จัดทำมาตามข้อมูลที่ ต้องการ หรือกรณีของ AutoCAD ท่านสามารถใช้คำสั่ง DCENTER เพื่อ ดึงข้อมูลรอยต่อ หรือ หน้าตัดเฉพาะตัวที่ต้องการได้โดยตรง หรืออาจ ติดตั้ง Tool palette ที่จัดเตรียมมาให้ เพื่อความสะดวกในการดึงข้อมูลที่ ต้องการเช่นกัน

คณะทำงาน



© copyright 2017 Faculty of Architecture Silpakorn
University, Bangkok THAILAND
Asst. Prof. Kwanchai Roachanakanan, PH.D,
Assoc. Prof. Thitipat Pratharnsap, M.Arch.
Thara Jamniandumrongkarn, M.SC (CAAD)
Department of Architectural technique.

