

SIAM YAMATO STEEL

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



SIAM YAMATO STEEL

STEEL CONNECTION 2

รอยต่อเหล็กในงานสถาปัตยกรรม

จัดทำโดย

ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

www.arch.su.ac.th

SYS STEEL CONNECTION 2

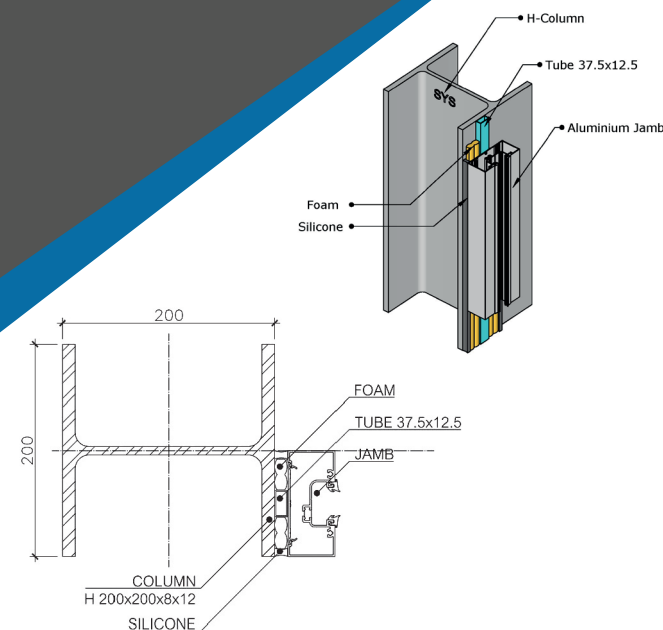


Table of Contents

I.	คำนำ.....	3
II.	รอยต่อโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม.....	5
III.	รอยต่อระหว่างเสาเหล็ก H-Beam และผนัง.....	6
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังก่ออิฐ.....	6
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังเบา.....	12
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังไม้.....	18
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนัง Metal Sheet.....	24
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบอลูมิเนียม.....	30
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบเหล็ก.....	36
	รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบไม้.....	42
IV.	รอยต่อระหว่างคานเหล็ก H-Beam กับพื้น.....	49
	รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่.....	49
	รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.....	54
	รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้น Metal Deck.....	60
	รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้น Checkered Plate.....	66
V.	รอยต่อระหว่างบันไดเหล็ก H-Beam กับโครงสร้าง.....	69
	รอยต่อบันไดเหล็ก H-Beam กับพื้น.....	69
	รอยต่อบันไดเหล็ก H-Beam กับชานพัก.....	75

VI.	การใช้ library	80
	การติดตั้ง	80
	ข้อมูลที่ให้	81
	การใช้งาน	82
VII.	คณะทำงาน.....	83

คำนำ

สืบเนื่องจากการตีพิมพ์หนังสือรอยต่อเหล็กในงานสถาปัตยกรรม เล่มแรกนั้น มุ่งเน้นที่พื้นฐานการทำงาน ซึ่งจะมีรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนมากนัก สำหรับแบบขยายที่นำเสนอในเล่มที่สองนี้จะมีความซับซ้อนมากขึ้น และมีการยกตัวอย่างจากเหล็กกรุพรรณขนาดต่างๆที่มีใช้งานเป็นพื้นฐานทั่วไปสำหรับอาคารขนาดเล็กและขนาดกลาง โดยจะแสดงให้เห็นลักษณะรอยต่อที่ปรับเปลี่ยนไปตามขนาดหน้าตัดเหล็กที่ใช้ เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น อันจะทำให้ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้เป็นแนวทางในการทำงานได้โดยไม่ถูกจำกัดจากขนาดหน้าตัดที่ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง

อย่างไรก็ตามข้อควรคำนึงถึงในการใช้รอยต่อเหล็กทางสถาปัตยกรรมนั้น นอกเหนือจากความสวยงามแล้วคือการออกแบบรอยต่อให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการใช้งาน การรู้ซึมระหว่างรอยต่อ



<http://www.fastcodesign.com/1669845/architects-turn-american-factory-into-a-beacon-for-the-arts>

อาจเกิดขึ้นได้เมื่อลักษณะสิ่งแวดล้อมแตกต่างออกไป เช่น อุณหภูมิที่แตกต่างกันหรือการสั่นสะเทือนของพื้นที่โดยรอบอาคาร และการยึดหดหรือการขยายตัวของวัสดุต่างชนิดกันนั้นยังคงเป็นประเด็นสำคัญอยู่ ดังนั้นการยึดต่อวัสดุอื่นๆเข้ากับเหล็กโดยตรงนั้นควรมีตัวกลางที่ช่วยในการยึดต่อ หากเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องยึดวัสดุเหล่านั้นกับเหล็กโดยตรง เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวให้เหลือน้อยที่สุด

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรได้ทำการสอนเกี่ยวกับการก่อสร้างเหล็กมาเป็นเวลาหลายปี พบข้อจำกัดบางประการที่ทำให้การใช้งานโครงสร้างเหล็กในงานสถาปัตยกรรมยังไม่แพร่หลายในประเทศไทยมากนักหากเทียบกับประเทศอื่น เมื่อผู้ออกแบบมีความเข้าใจธรรมชาติและข้อจำกัดบางประการของเหล็กมากขึ้นก็จะส่งผลให้การใช้โครงสร้างเหล็กมากขึ้นโดยเฉพาะกับอาคารขนาดเล็ก ซึ่งเริ่มพบเห็นมากขึ้นในปัจจุบัน

รอยต่อโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม

รอยต่อระหว่างโครงสร้างหลักที่เป็นหลักกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เป็นรูปแบบที่จำเป็นต้องมีการคำนึงถึงการยึดหดตัวของวัสดุที่แตกต่างกัน ระยะเวลาพื้นของโครงสร้างกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ในทางปฏิบัติ นักออกแบบมักจะเลือกที่จะเสี่ยงแนวผนัง หรือองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมออกจากแนวหลักของโครงสร้าง เพื่อลดการชนกันขององค์ประกอบเหล่านั้น อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีพื้นที่จำกัด อาจมีความจำเป็นต้องวางองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมในแนวเดียวกับโครงสร้างหลัก ในกรณีดังกล่าวจึงจำเป็นต้องออกแบบรอยต่อที่สามารถลดปัญหาความแตกต่างของการยึดหดตัวของวัสดุเหล่านั้นด้วย สำหรับเอกสารเล่มนี้ จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับรอยต่อโครงสร้างกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ดังนี้

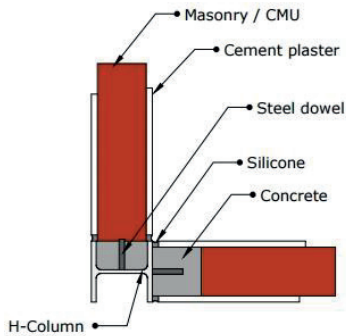
- รอยต่อระหว่างเสาเหล็ก H-Beam และผนัง
- รอยต่อระหว่างคานเหล็ก H-Beam กับพื้น
- รอยต่อระหว่างบันไดเหล็ก H-Beam กับโครงสร้าง

หมายเหตุ : ขนาดเสาและคานเหล็ก H-Beam ต่างๆในสื่อสิ่งพิมพ์นี้เป็น การให้คำแนะนำการใช้เหล็กเบื้องต้นเท่านั้น การนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการ ออกแบบก่อสร้าง ควรปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้างก่อนทุกครั้ง หากเกิด ความเสียหายใดๆ ทางบริษัทฯ ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ งานใดๆทั้งสิ้น

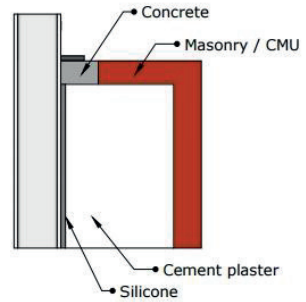
รอยต่อระหว่างเสาเหล็ก H-Beam และผนัง

รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังก่ออิฐ

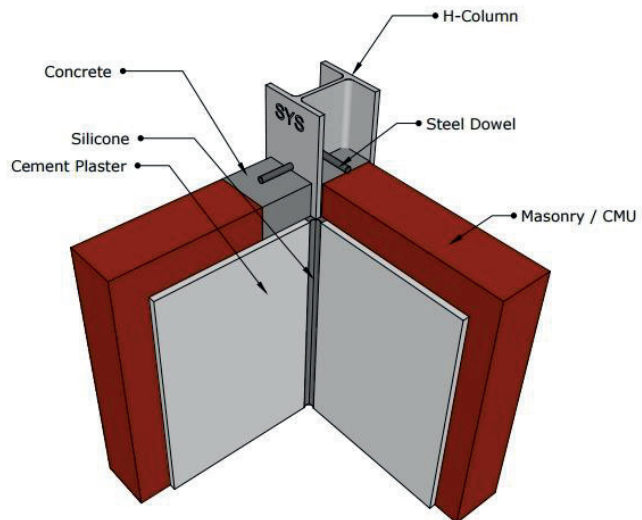
การวางตำแหน่งผนังก่ออิฐควรวางตำแหน่งผนังให้อยู่นอกแนวเสาเหล็ก H-Beam เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดที่อาจเกิดรอยร้าวระหว่างวัสดุต่างชนิดได้ หากจำเป็นต้องก่ออิฐชนเสาเหล็ก H-Beam โดยตรงอาจใช้เหล็กเส้นกลม 6 มม. หรือเหล็กฉากเชื่อมติดกับเสาเหล็ก H-Beam เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างผนังก่ออิฐและผิวสัมผัสของเสาเหล็ก H-Beam



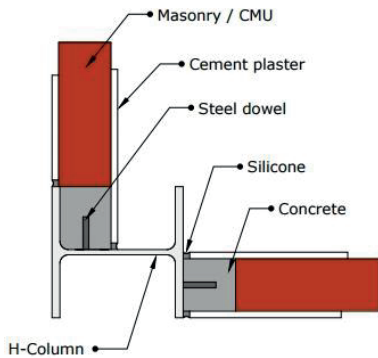
Plan



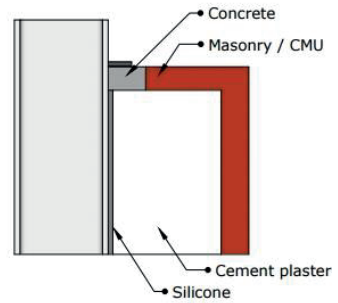
Elevation



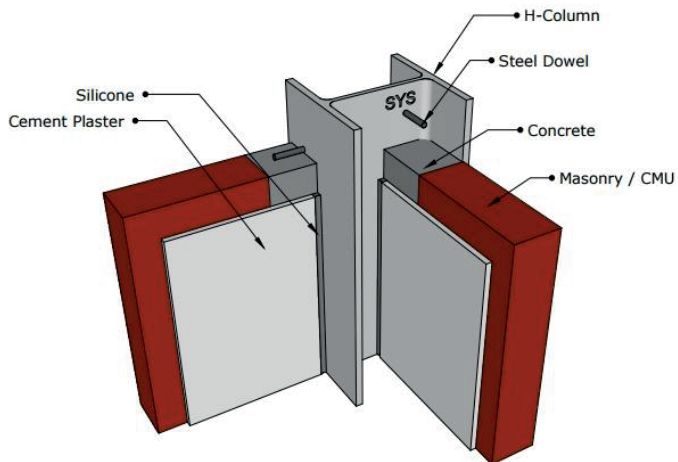
3 D



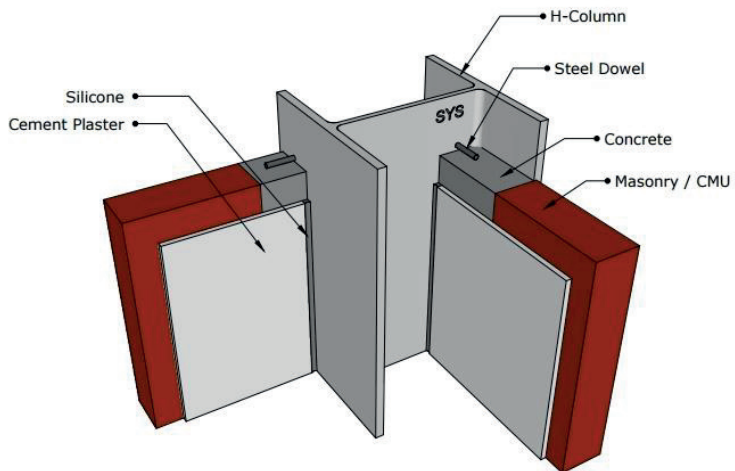
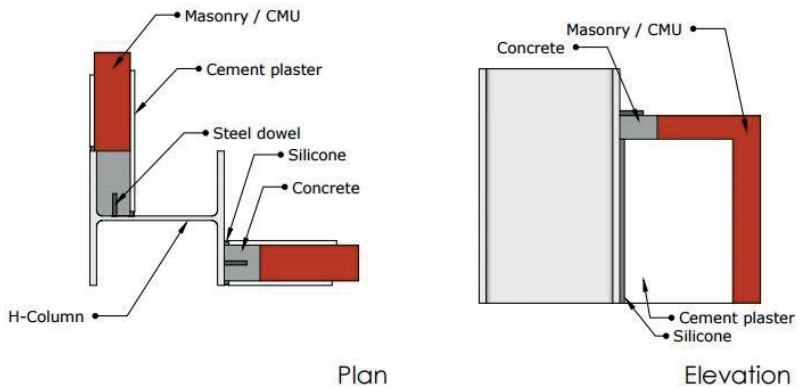
Plan



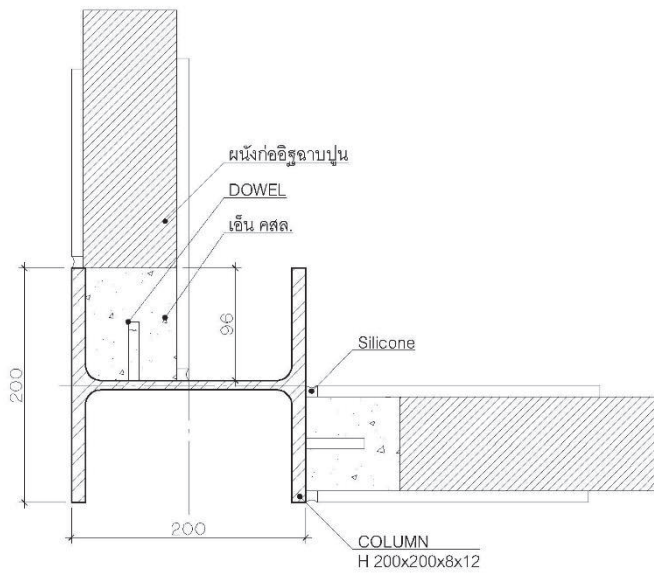
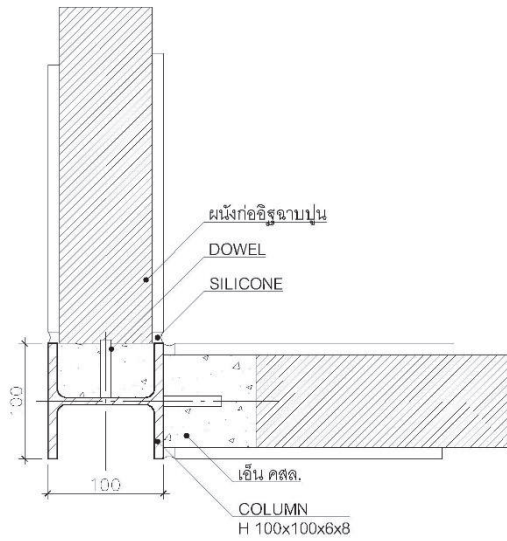
Elevation

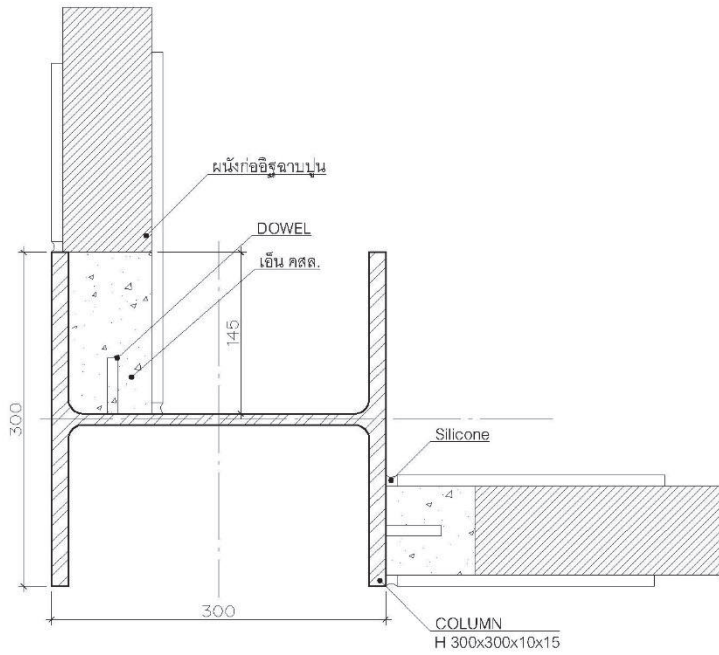


3 D



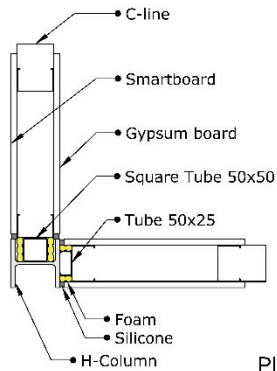
3 D



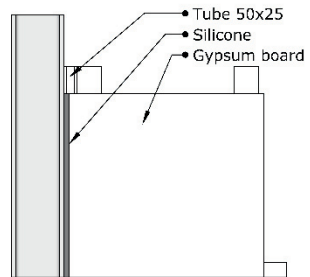


รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังเบา

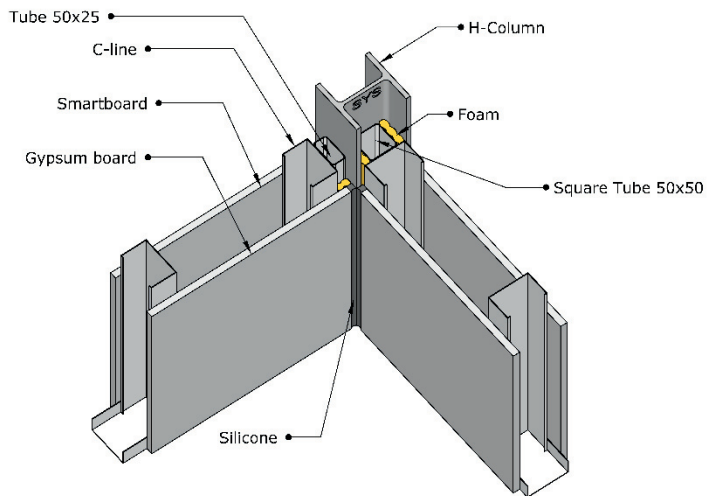
การวางตำแหน่งผนังเบาที่เป็นแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หรืออิปซัม สามารถใช้เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมเชื่อมติดกับเสาเหล็ก H-Beam จากนั้นจึงยึดติดด้วยโครงคร่าวรับผนัง เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างผนัง โครงสร้างเบาและเสาเหล็ก H-Beam โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่างโครงคร่าวผนังและเสาเหล็ก H-Beam และยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของโครงสร้างและวัสดุผนัง



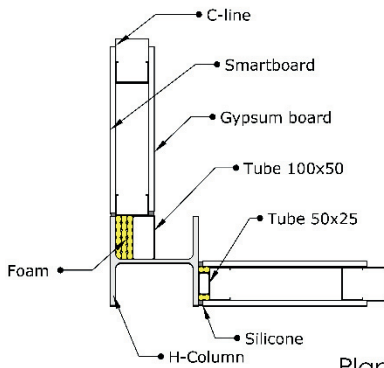
Plan



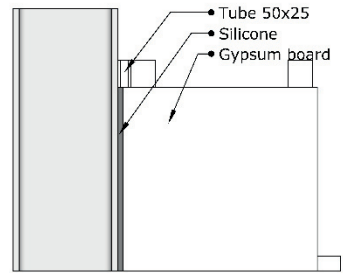
Elevation



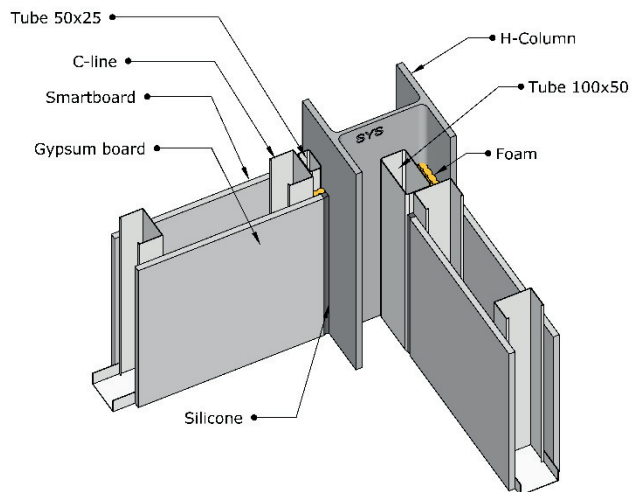
3 D



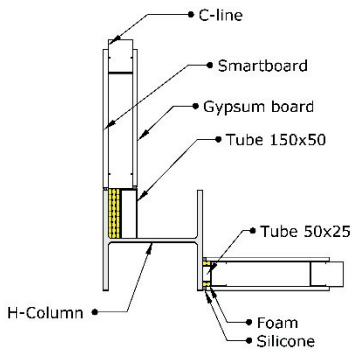
Plan



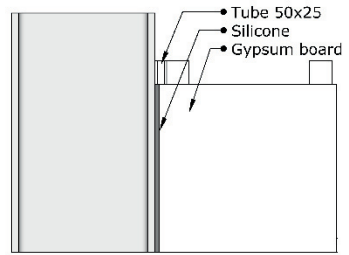
Elevation



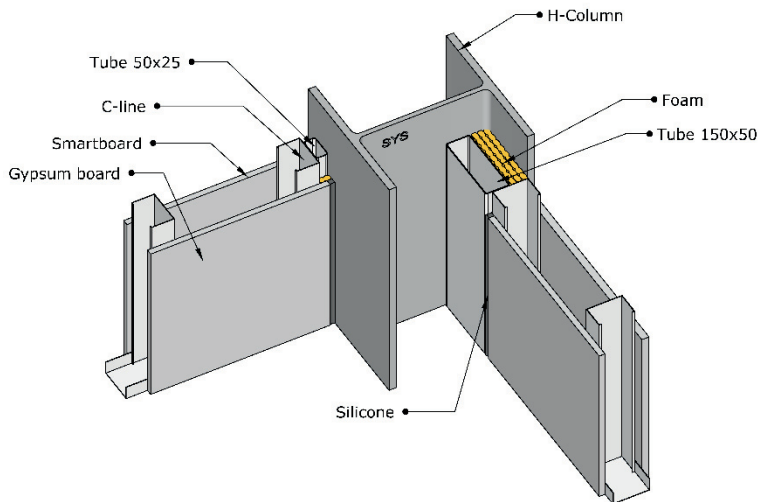
3 D



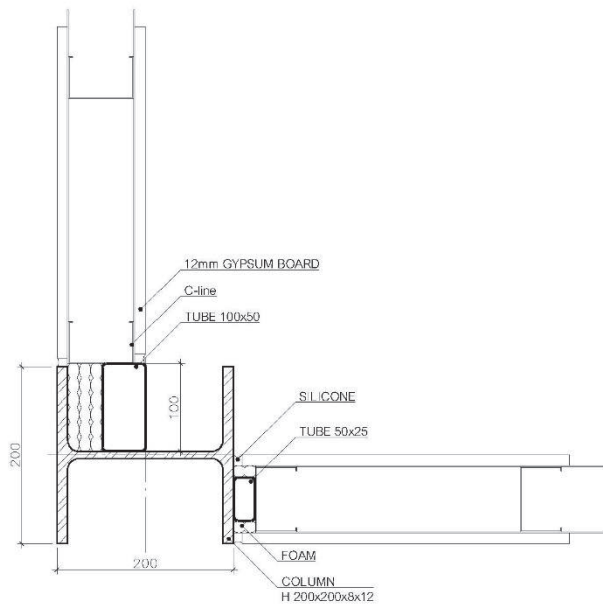
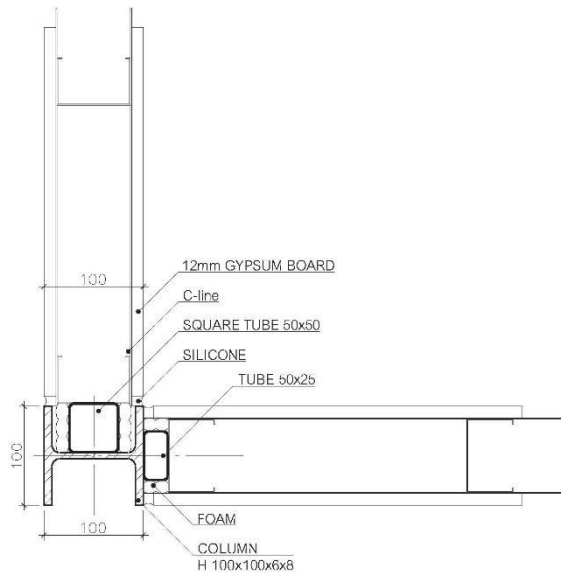
Plan

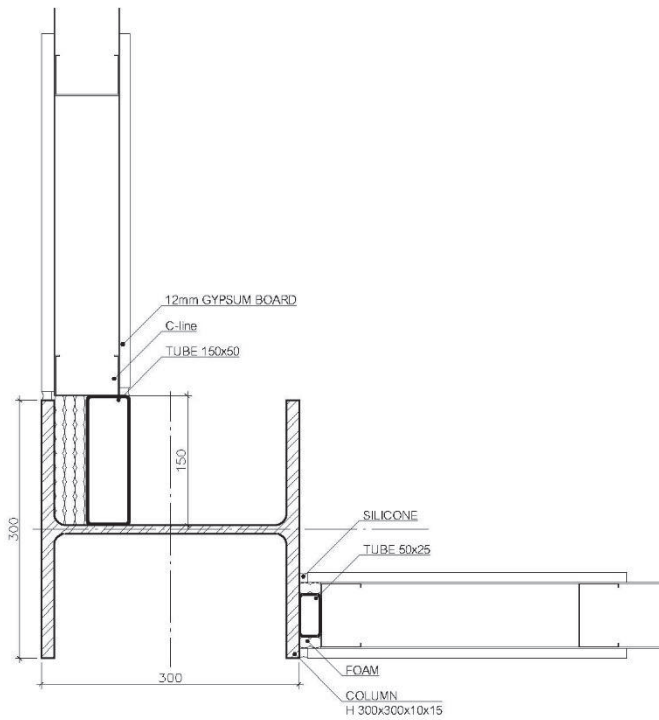


Elevation



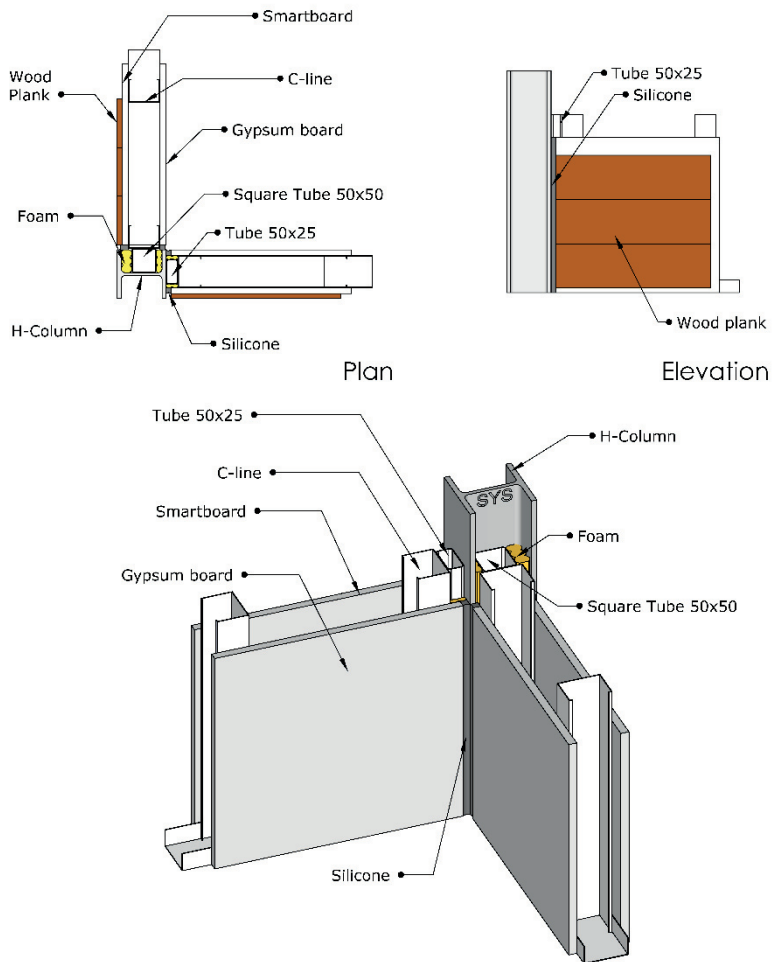
3 D



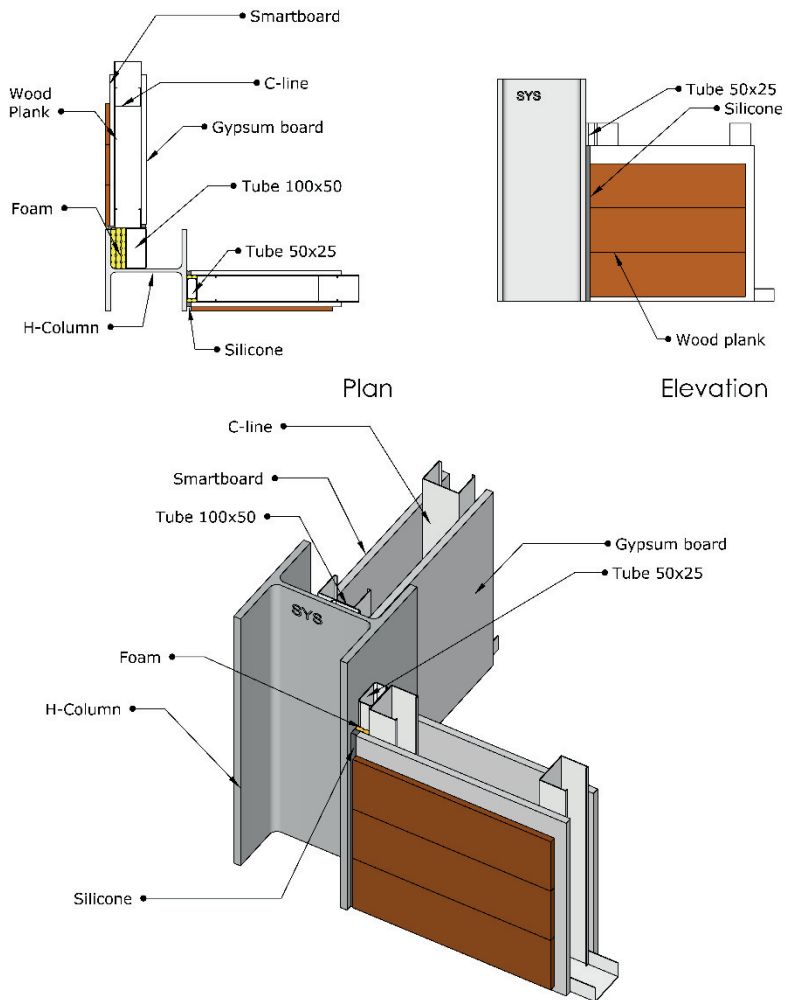


รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนังไม้

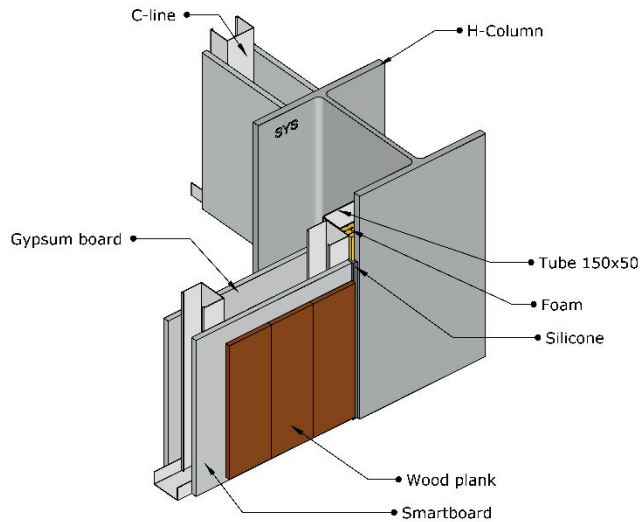
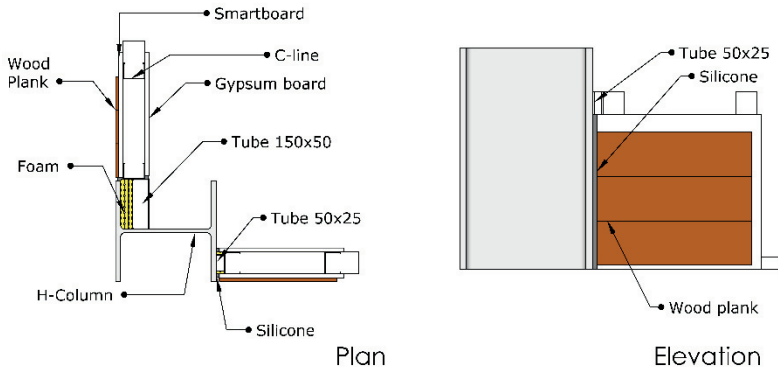
การวางตำแหน่งผนังไม้ติดกับเสาเหล็ก H-Beam สามารถใช้เหล็กกล่อง สี่เหลี่ยมเชื่อมติดกับเสาเหล็ก H-Beam จากนั้นจึงยึดติดด้วยโครงคร่าวรับ ผนังไม้กับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อ ระหว่างโครงสร้างผนังและเสาเหล็ก H-Beam โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่าง โครงคร่าวผนังรับผนังไม้และเสาเหล็ก H-Beam และยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อ ความเรียบร้อยสวยงาม และลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของ โครงสร้างและวัสดุผนัง



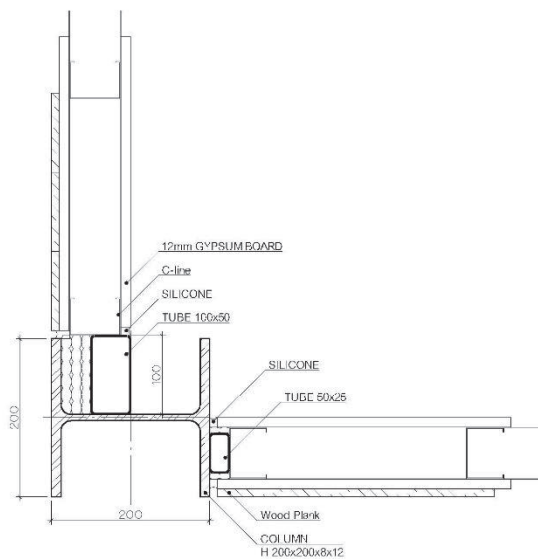
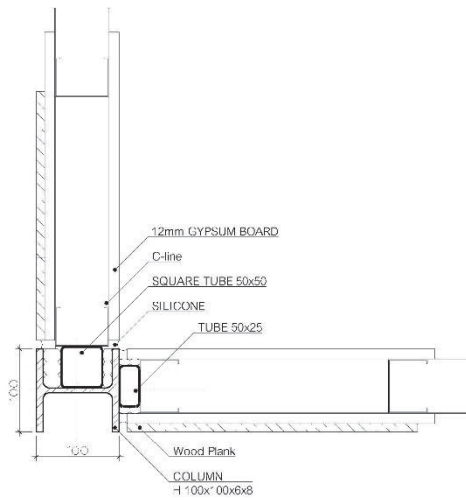
3 D

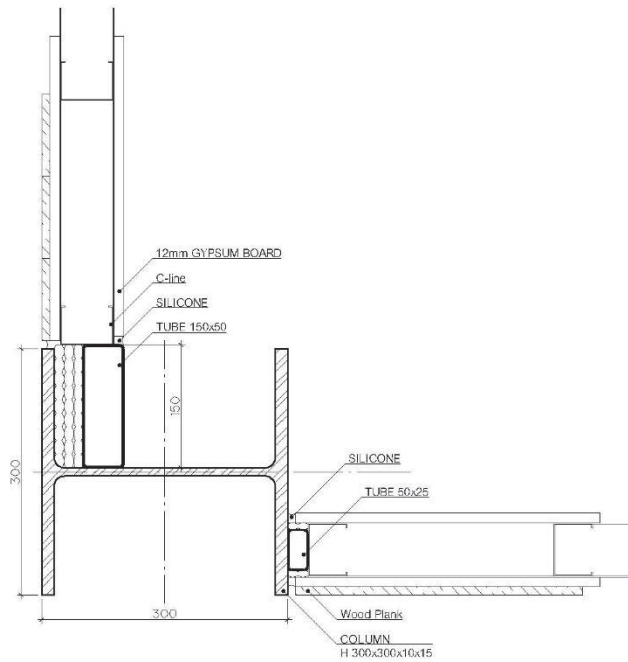


3 D



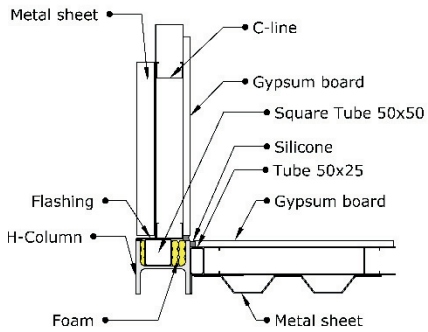
3 D



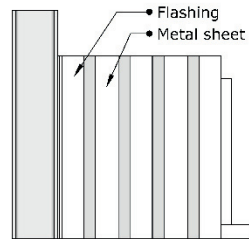


รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับผนัง Metal Sheet

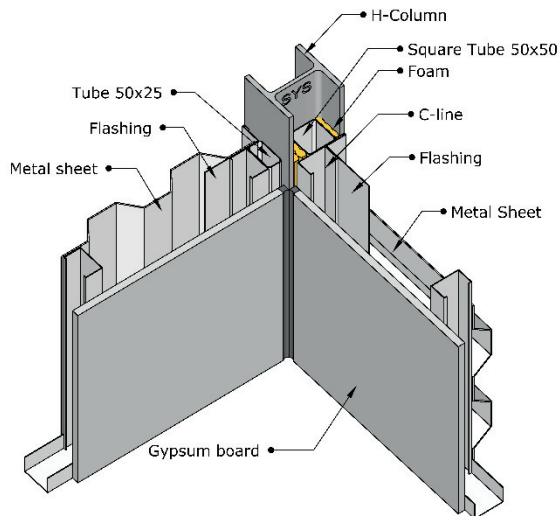
โครงคร่าวรับผนัง Metal Sheet สามารถยึดติดเสาเหล็ก H-Beam โดยการยึดติดกับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือโครงคร่าวเหล็กก่อน จากนั้นจึงยึดเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือโครงคร่าวเหล็กติดกับเสาเหล็ก H-Beam อีกที โดยการเชื่อมเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมติดกับเสาเหล็ก H-Beam ก่อนจะช่วยทำให้การติดตั้งสะดวกขึ้น



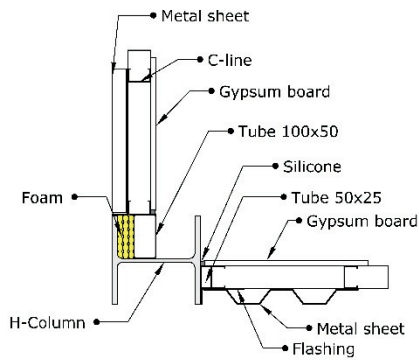
Plan



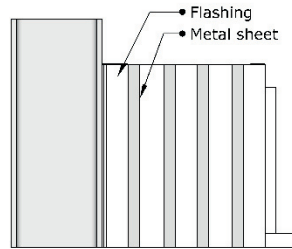
Elevation



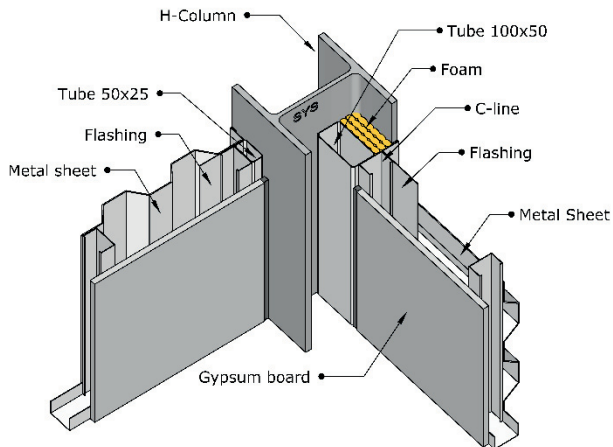
3 D



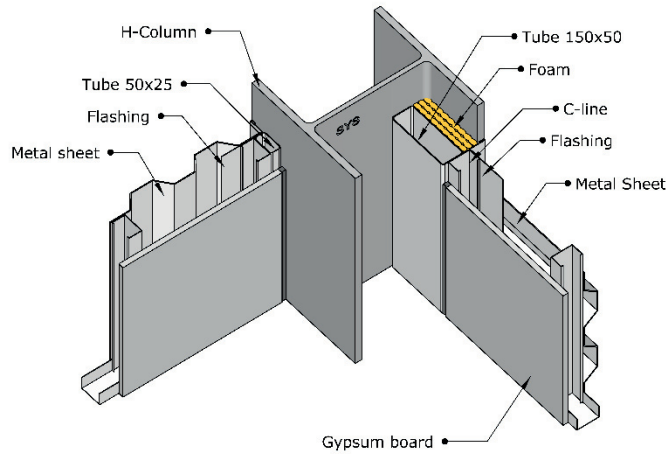
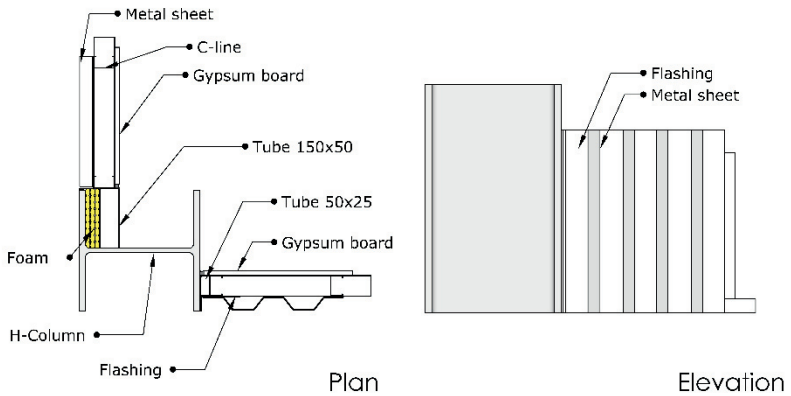
Plan



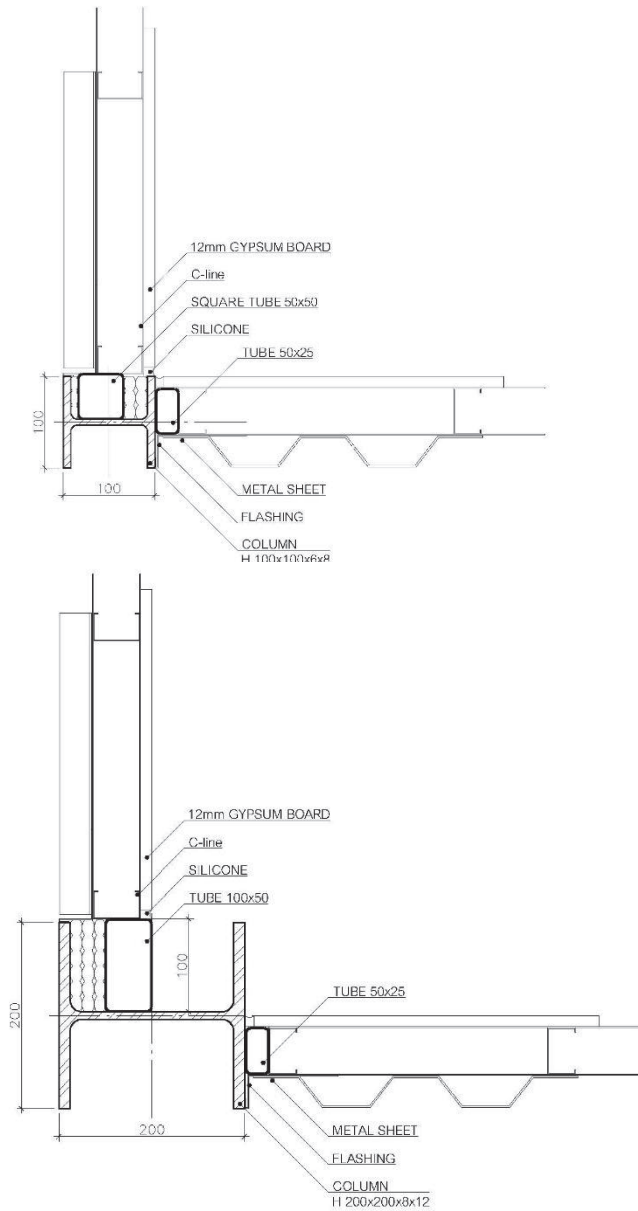
Elevation

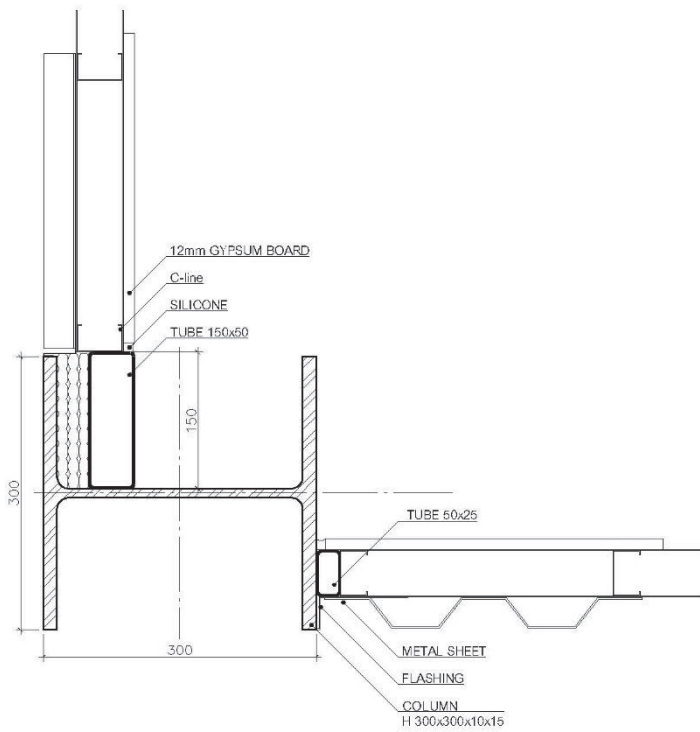


3 D



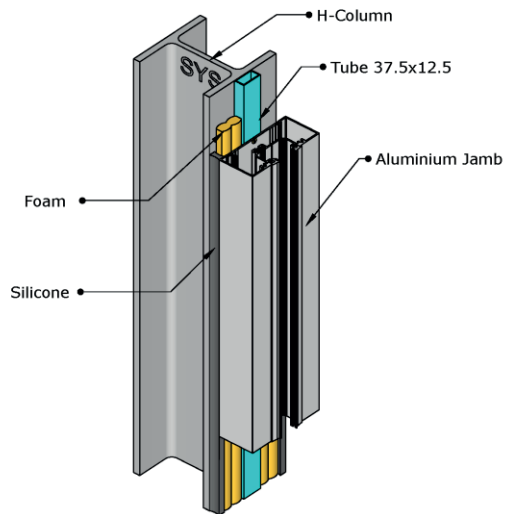
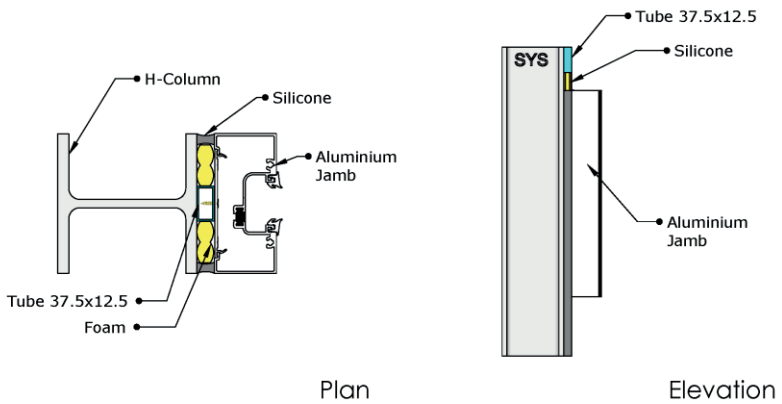
3 D

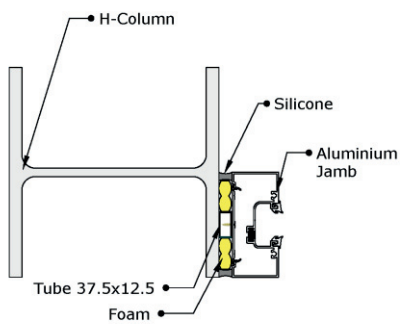




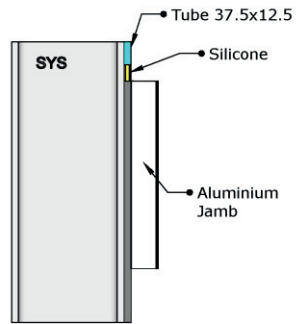
รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบอลูมิเนียม

การวางตำแหน่งวงกบอลูมิเนียมติดกับเสาเหล็ก H-Beam สามารถใช้เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม เชื่อมติดกับเสาเหล็ก H-Beam ก่อน จากนั้นจึงยึดวงกบอลูมิเนียมติดกับเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อสะดวกในการติดตั้ง เนื่องจากการเจาะเสาเหล็ก H-Beam เพื่อยึดติดกับวงกบโดยตรงจะกระทำได้ยาก นอกจากนี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างวงกบและเสาเหล็ก H-Beam โดยอาจเว้นรอยต่อระหว่างวงกบและเสาเหล็ก H-Beam เพื่อการปรับระยะให้ได้ระดับแนวราบและแนวดิ่ง จากนั้นยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อลดปัญหาการรั่วซึมที่เกิดจากการขยับตัวของโครงสร้างและวงกบ

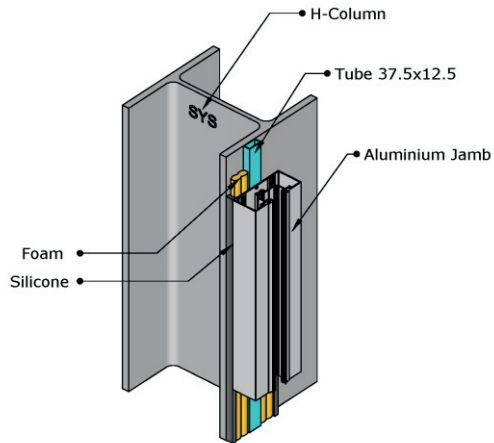




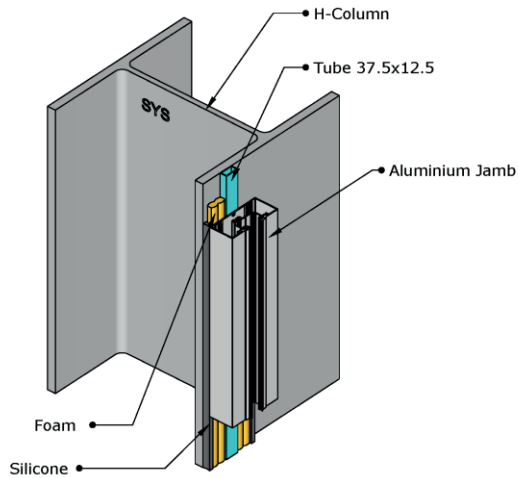
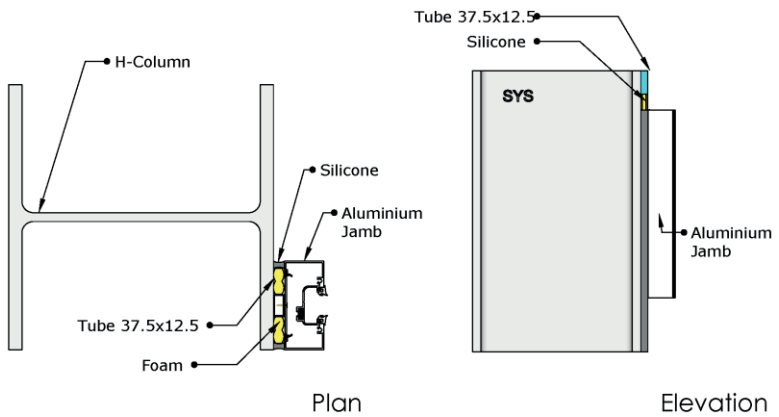
Plan



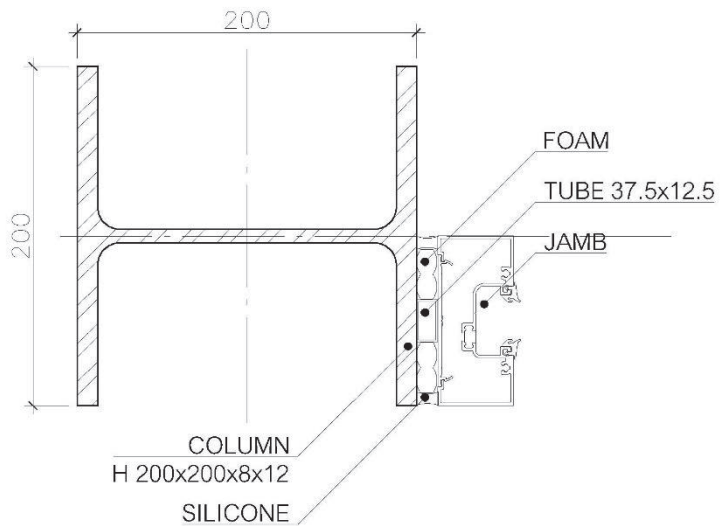
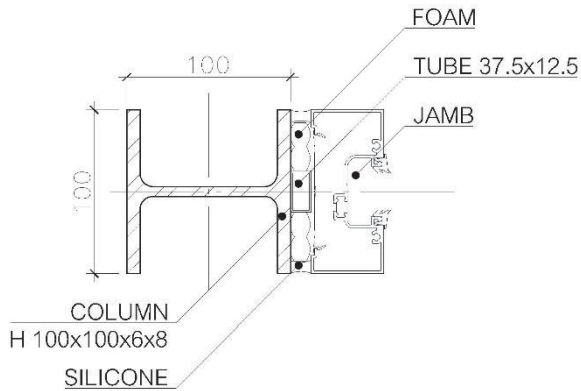
Elevation

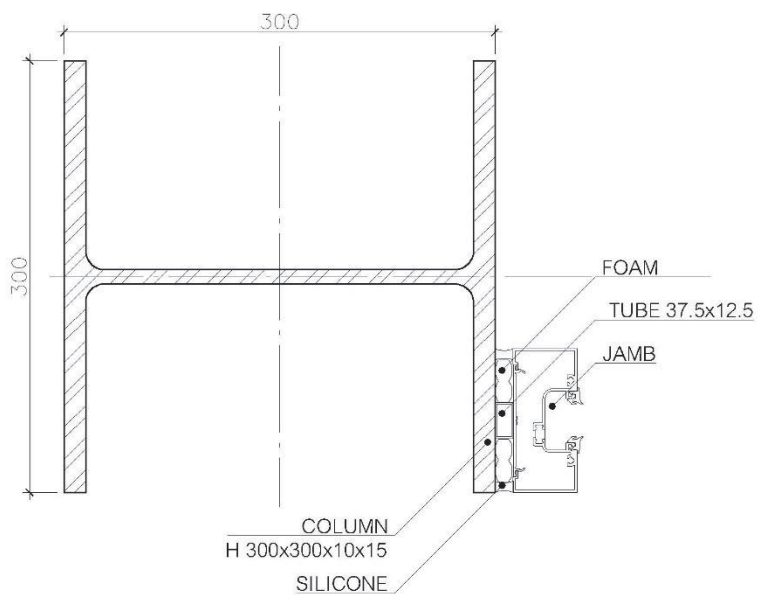


3 D



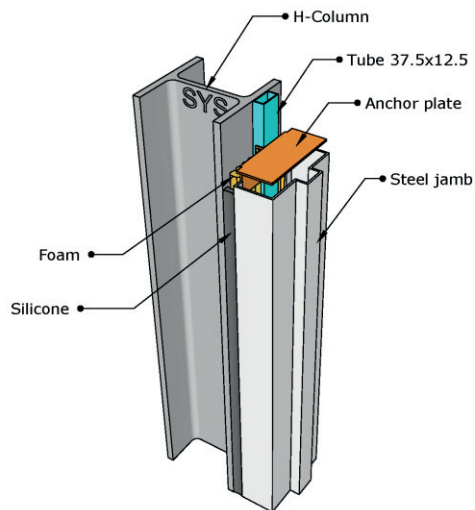
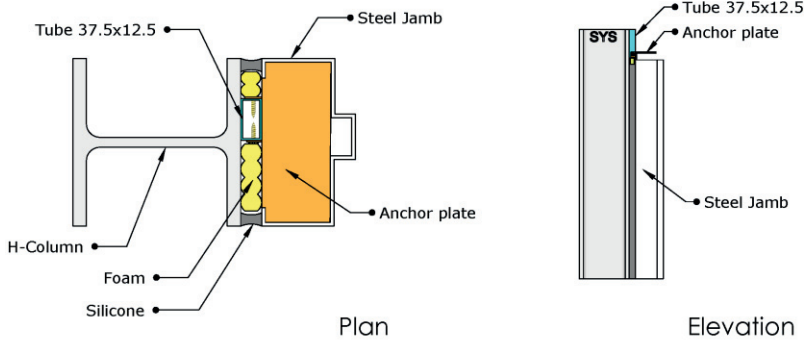
3 D

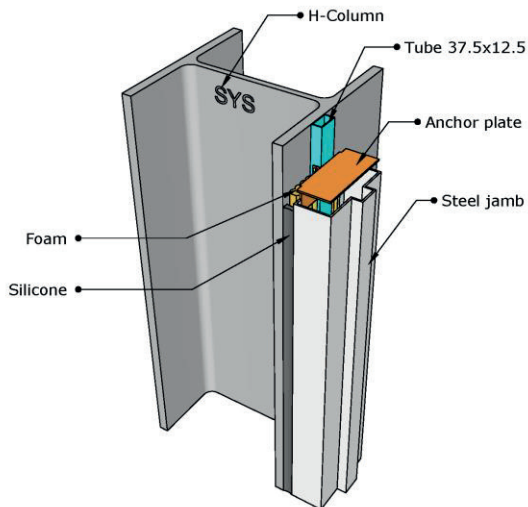
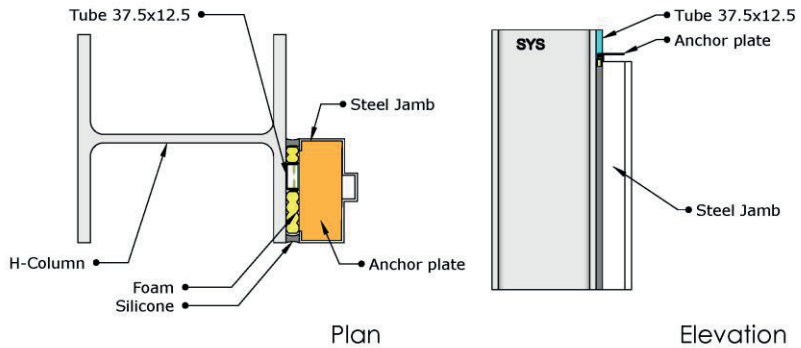




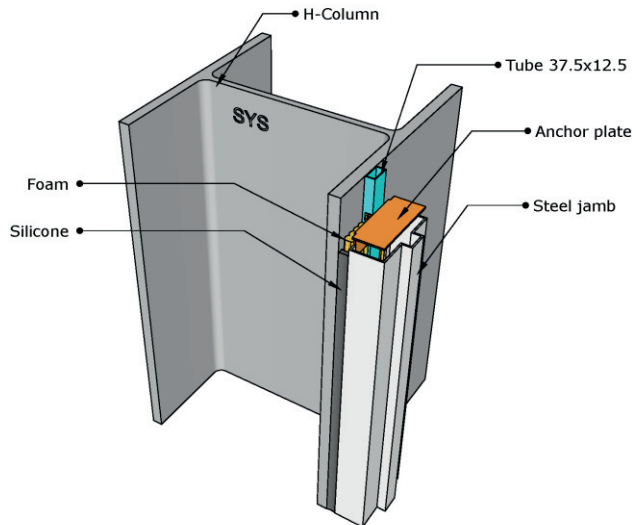
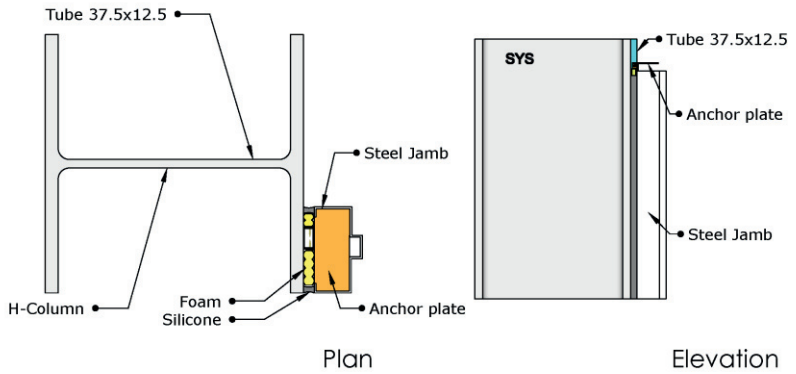
รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบเหล็ก

การติดตั้งวงกบเหล็กกับเสาเหล็ก H-Beam ควรยึดด้วยโครงคร่าวเหล็กก่อน เพื่อช่วยในการปรับระยะวงกบให้ได้ระดับ และยาแนวด้วยซิลิโคนเพื่อ ป้องกันปัญหารั่วซึม

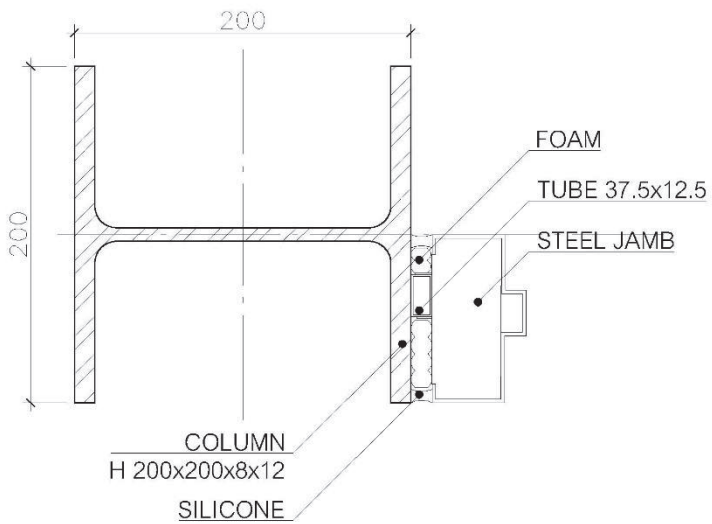
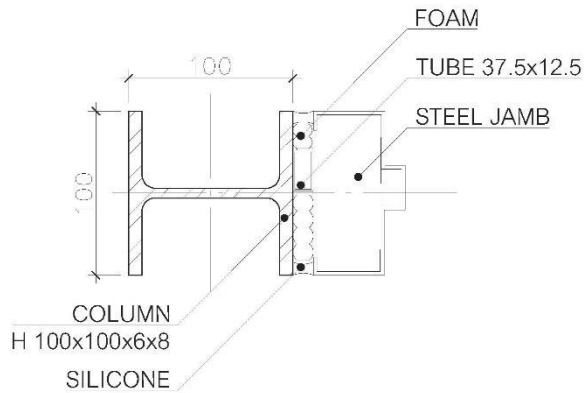


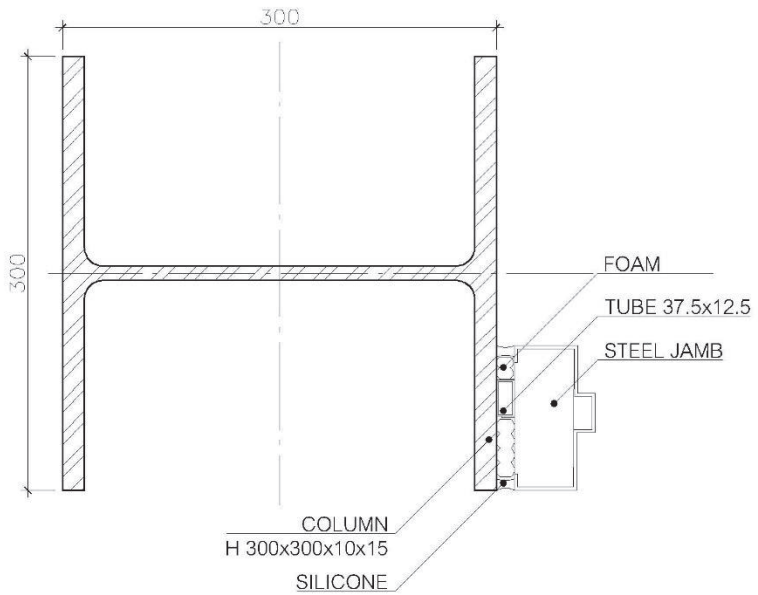


3 D



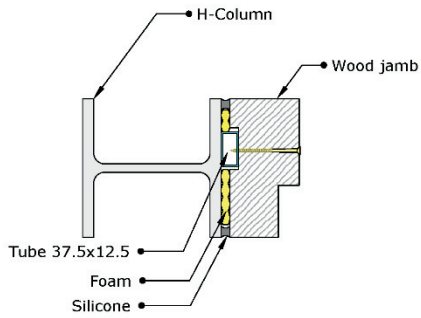
3 D



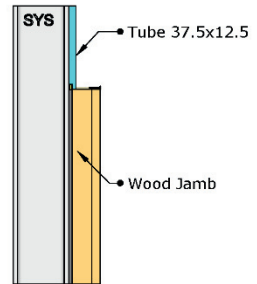


รอยต่อเสาเหล็ก H-Beam กับวงกบไม้

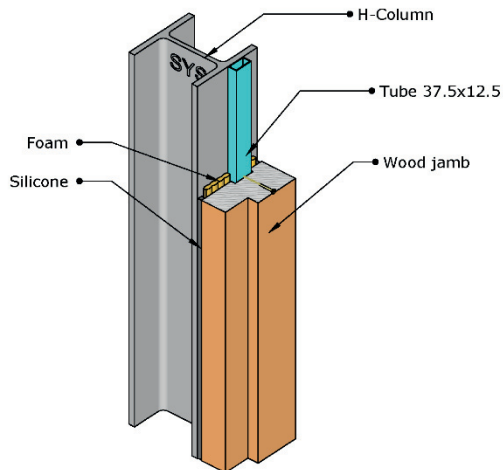
เนื่องจากไม้และเหล็กเป็นวัสดุต่างชนิดกัน จึงควรยึดโครงคร่าวเหล็กกับเสาเหล็ก H-Beam ก่อนที่จะยึดกับวงกบไม้โดยตรง เพื่อเป็นการปรับระยะวงกบและป้องกันการยืดหดและขยายตัวของวัสดุต่างชนิด



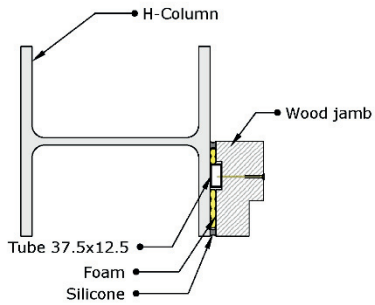
Plan



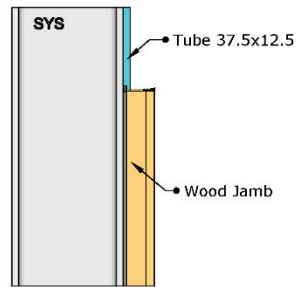
Elevation



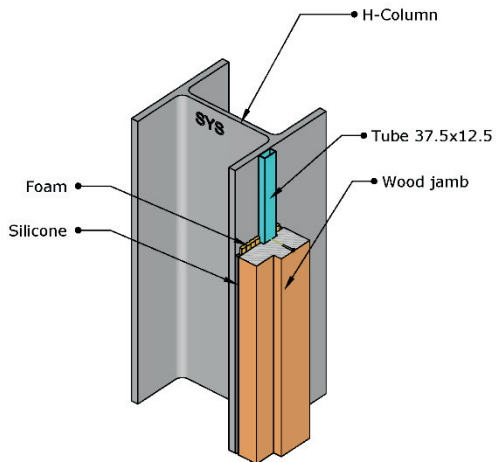
3 D



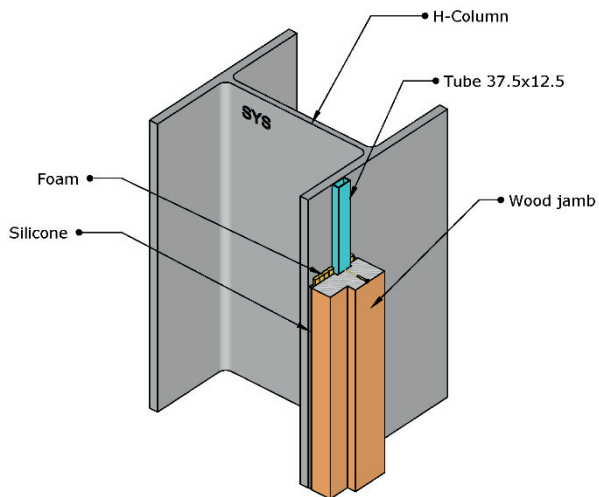
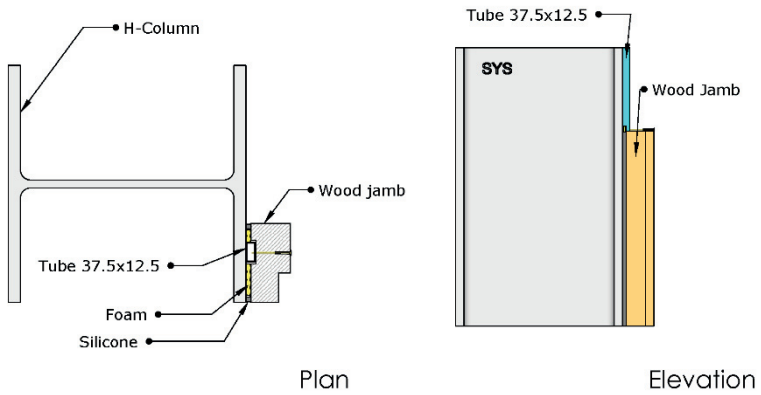
Plan

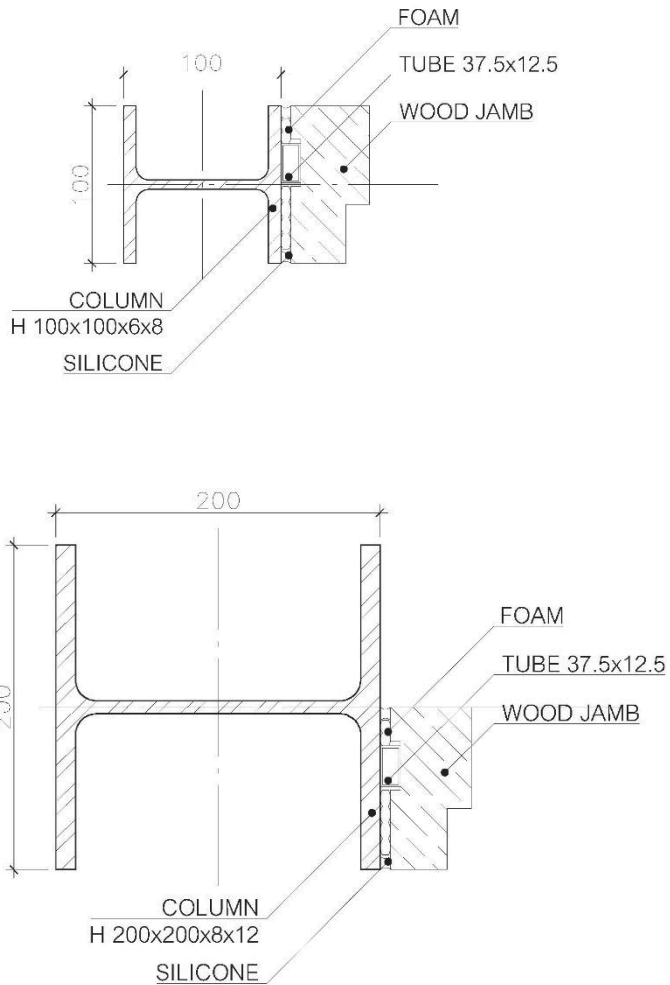


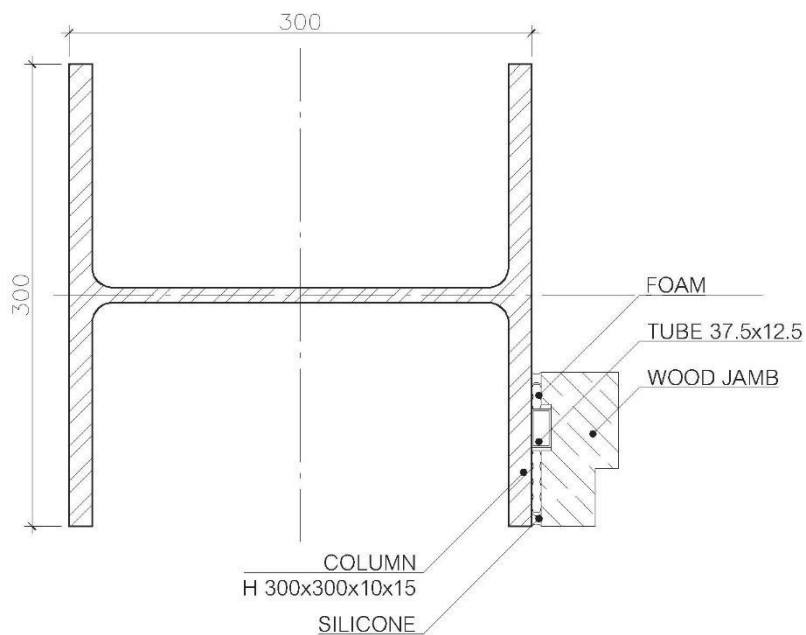
Elevation



3 D



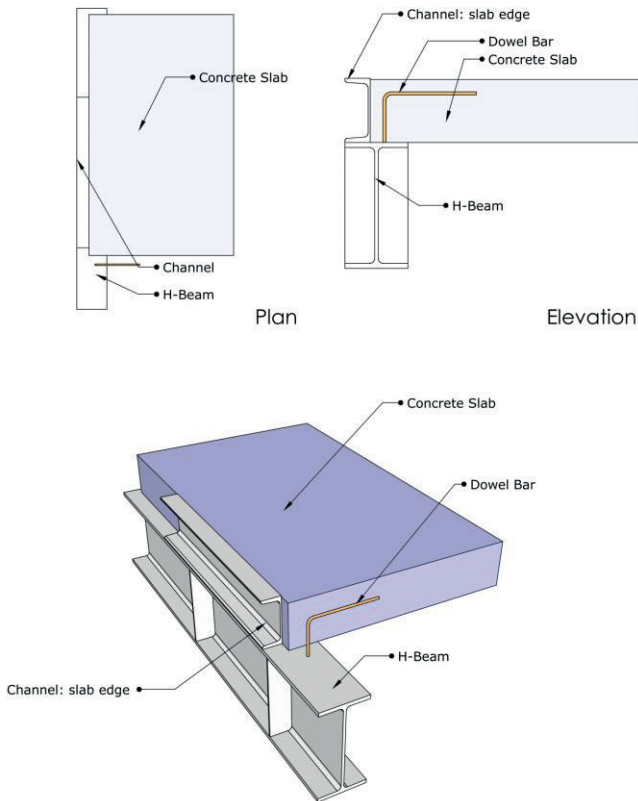




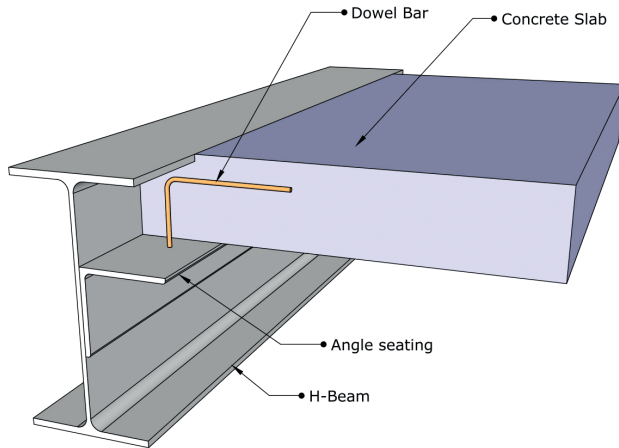
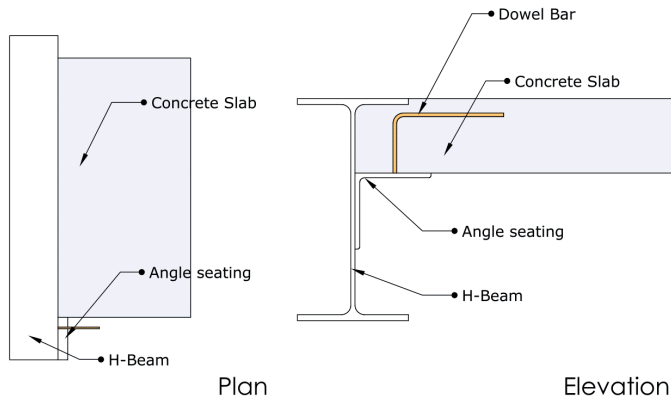
รอยต่อระหว่างคานเหล็ก H-Beam กับพื้น

รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

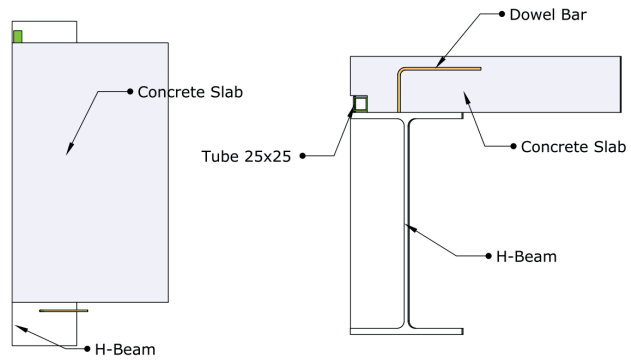
การหล่อพื้นคอนกรีตในที่ สามารถหล่อพื้นวางบนปีกเหล็ก (Flange) หรือสามารถลดระดับพื้นหล่อในที่ให้อยู่ระดับเดียวกับปีกเหล็ก ตามความต้องการของผู้ออกแบบก็ได้



3 D

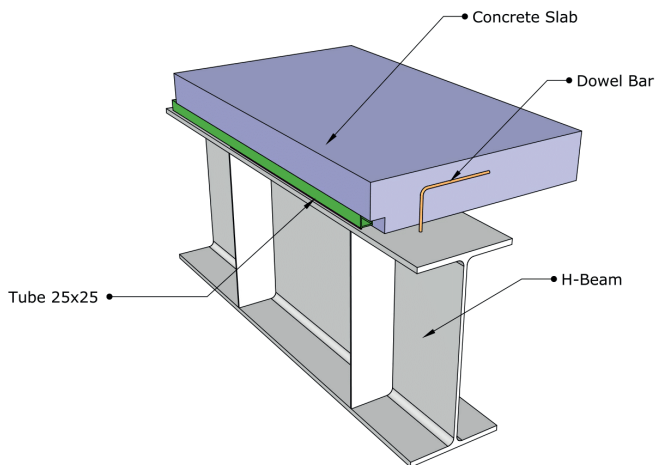


3 D

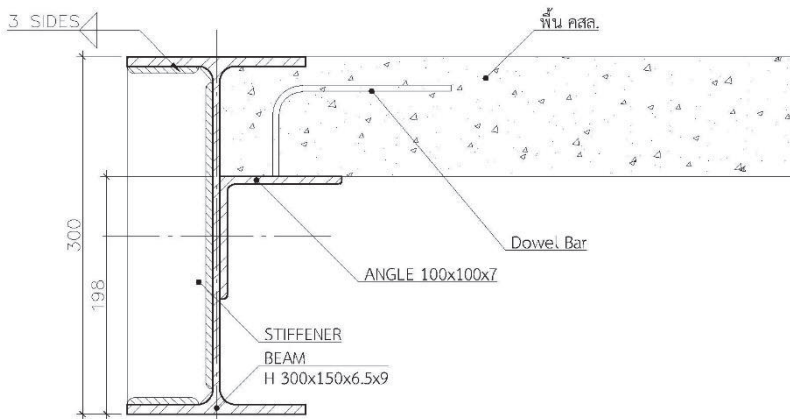
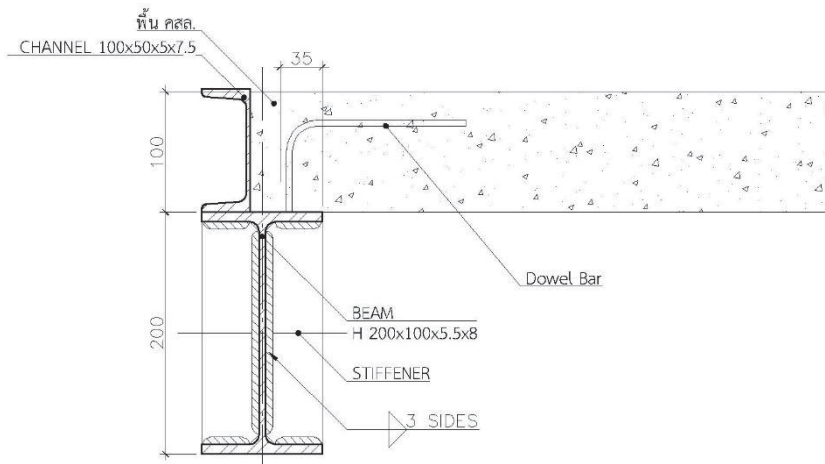


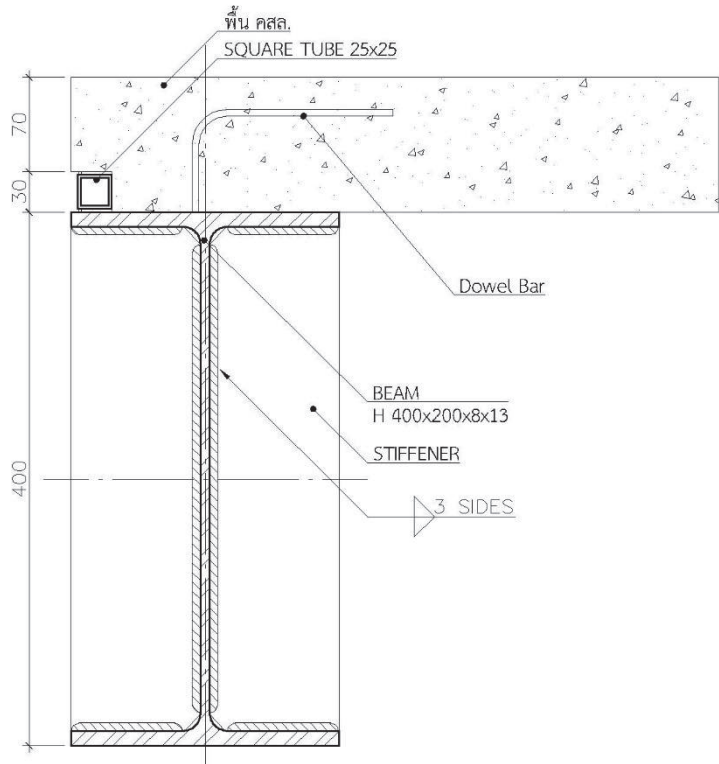
Plan

Elevation



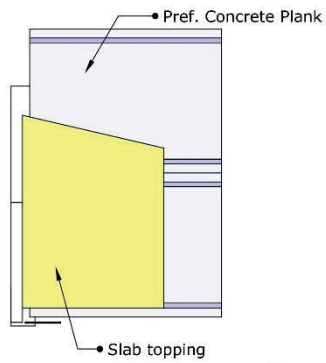
3 D



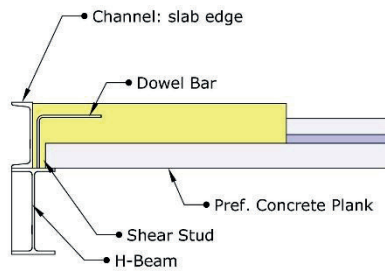


รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

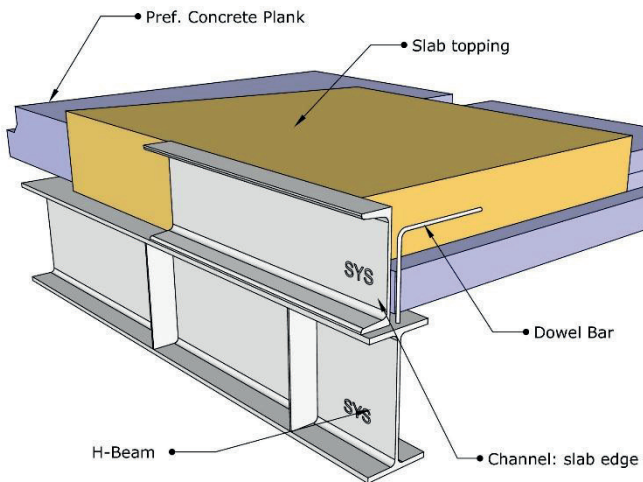
การวางระดับแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถวางระดับเดียวกับปีกเหล็ก (Flange) หรือวางบนปีกเหล็ก (Flange) ตามความต้องการของผู้ออกแบบ โดยที่การวางระดับเดียวกับปีกเหล็กนั้นควรมีเหล็กฉากรองที่พื้นคอนกรีต สำเร็จรูปเพื่อปรับระดับผิวสำเร็จให้เสมอรระดับปีกเหล็ก



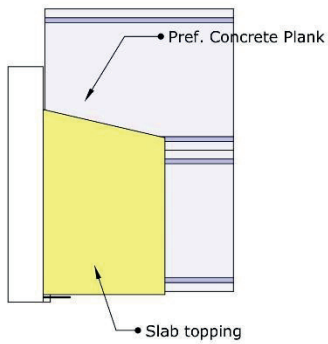
Plan



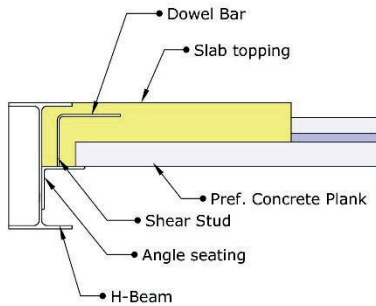
Elevation



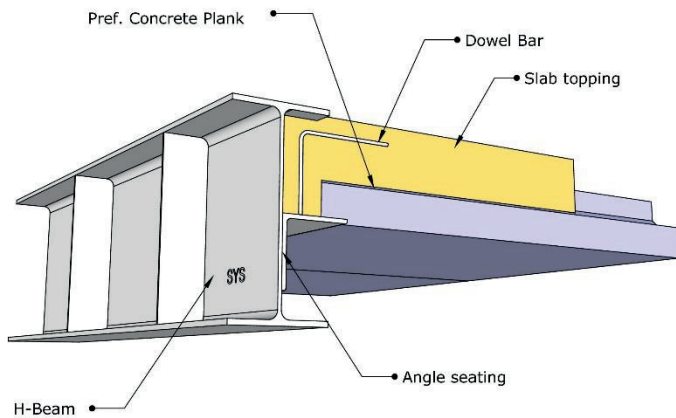
3 D



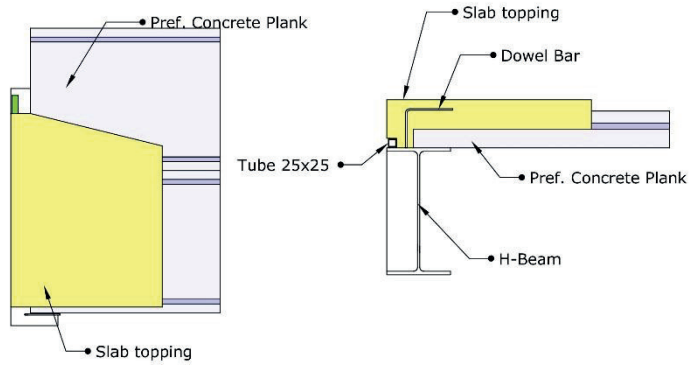
Plan



Elevation

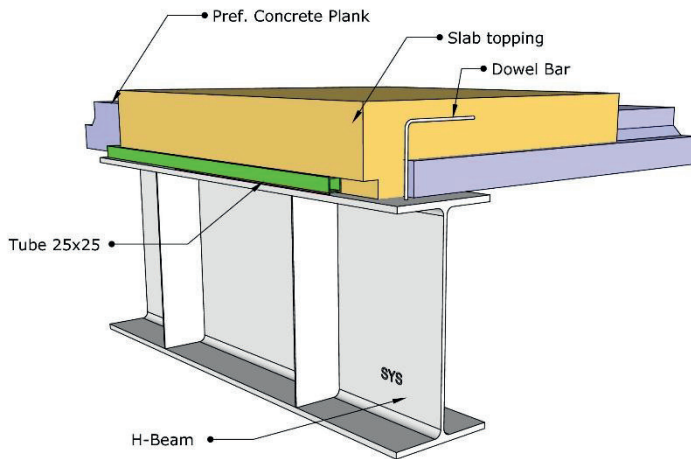


3 D

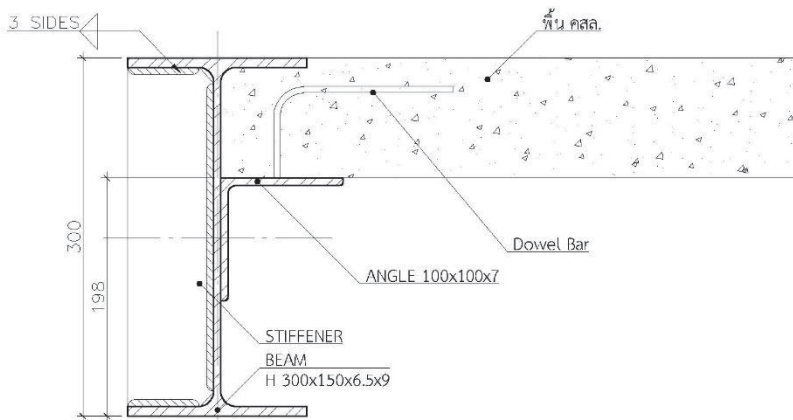
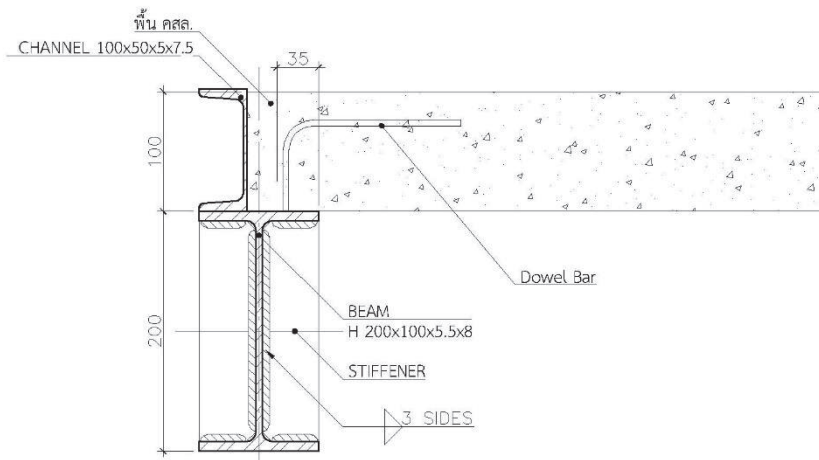


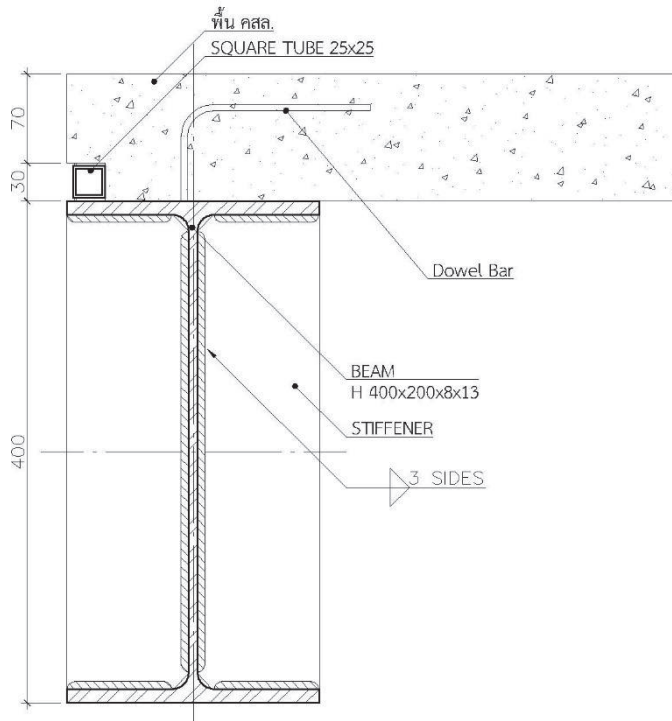
Plan

Elevation



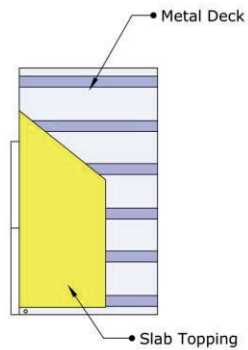
3 D



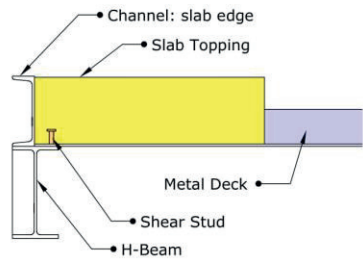


รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้น Metal Deck

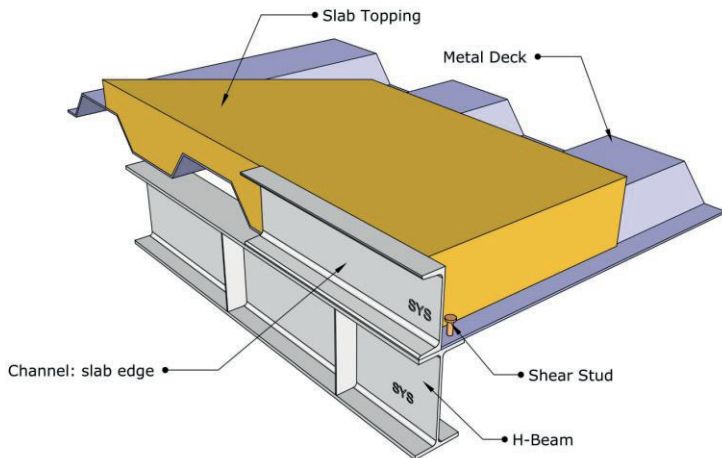
การวางระดับพื้น Metal Deck สามารถวางระดับเดียวกับปีกเหล็ก H-Beam (Flange) หรือวางบนปีกเหล็ก H-Beam (Flange) ตามความต้องการของผู้ออกแบบ สำหรับกรณีนี้ที่วางให้ระดับผิวสำเร็จเสมอปีกเหล็ก H-Beam (Flange) ควรรองแผ่น Metal Deck ด้วยเหล็กฉากเพื่อรองรับ Metal Deck และเพื่อปรับระดับตำแหน่งของคอนกรีตบน Metal Deck ให้เสมอระดับปีกเหล็ก H-Beam



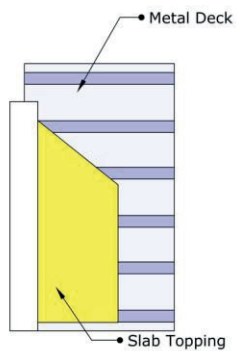
Plan



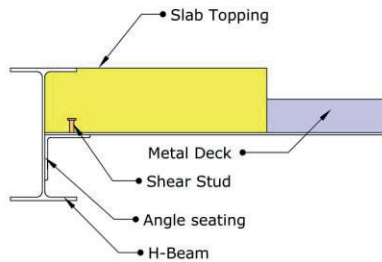
Elevation



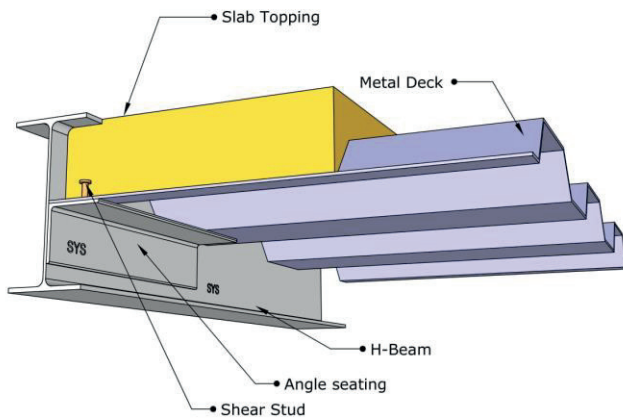
3 D



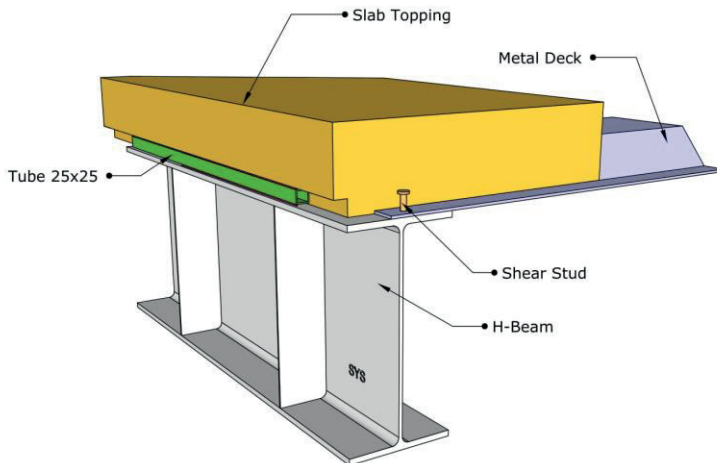
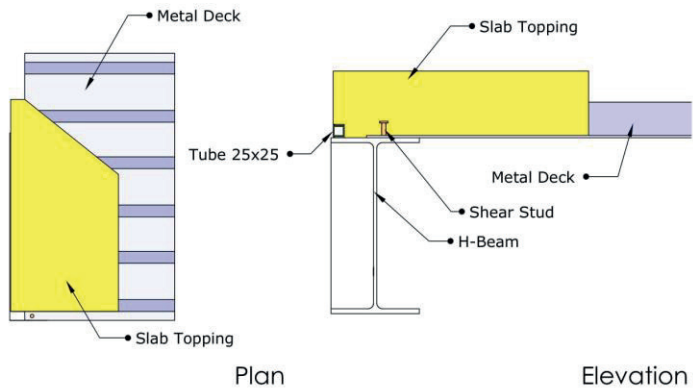
Plan



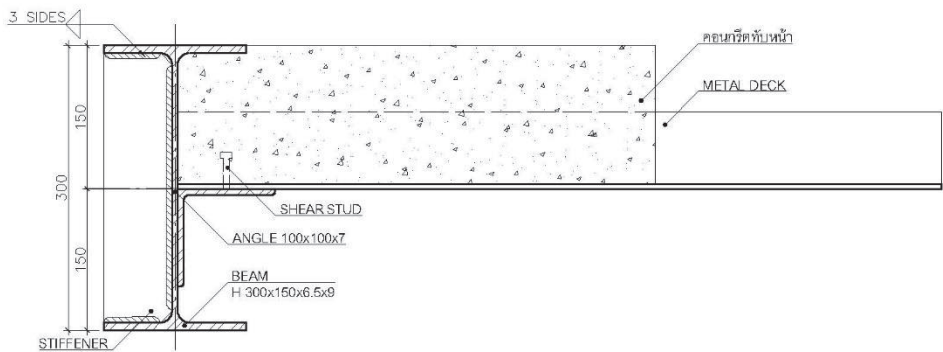
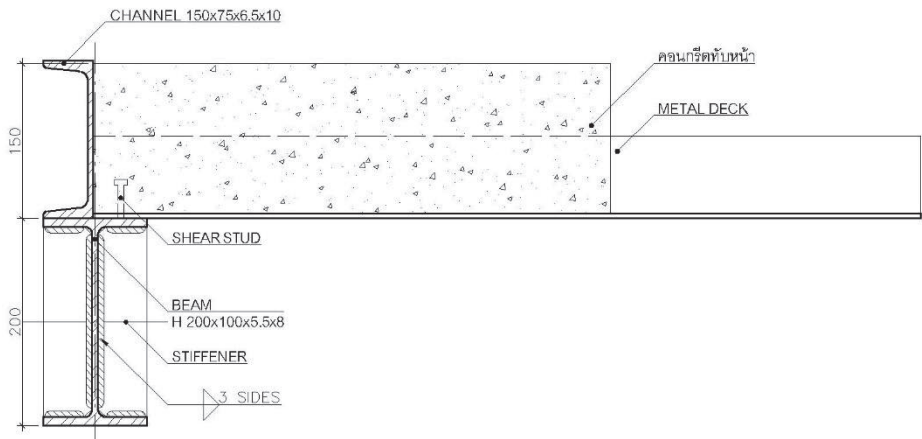
Elevation

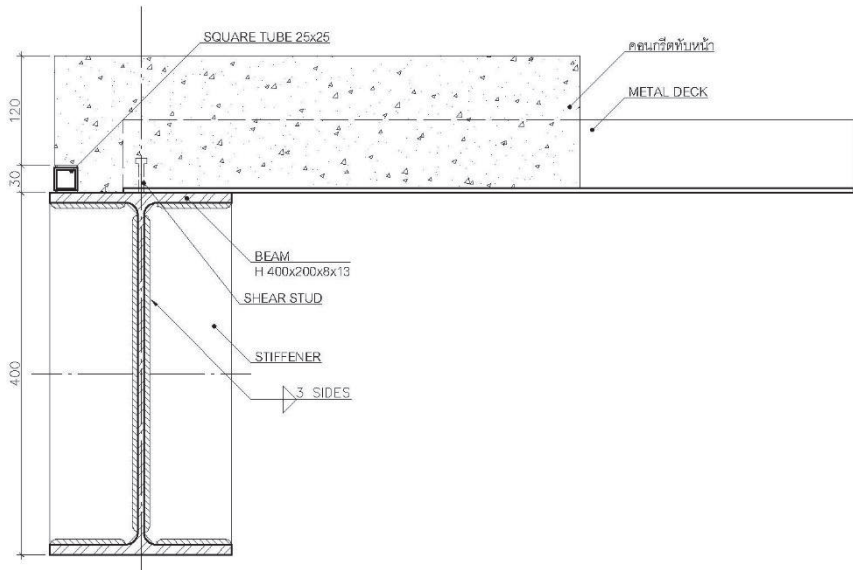


3 D



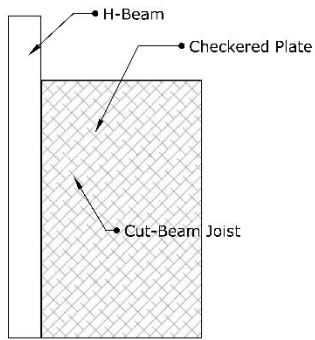
3 D



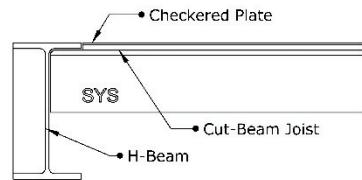


รอยต่อคานเหล็ก H-Beam กับพื้น Checkered Plate

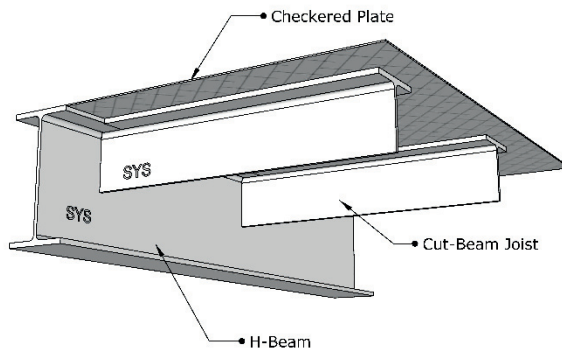
การใช้พื้น Checkered Plate ควรมีตงเหล็ก (Cut-Beam) วางตามระยะที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการแอ่นตัวของพื้น Checkered Plate โดยอาจวางให้ระดับตงเหล็กอยู่บนคานเหล็ก H-Beam หรือให้ระดับ Checkered Plate เสมอระดับปีกเหล็กก็ได้ ตามความต้องการของผู้ออกแบบ



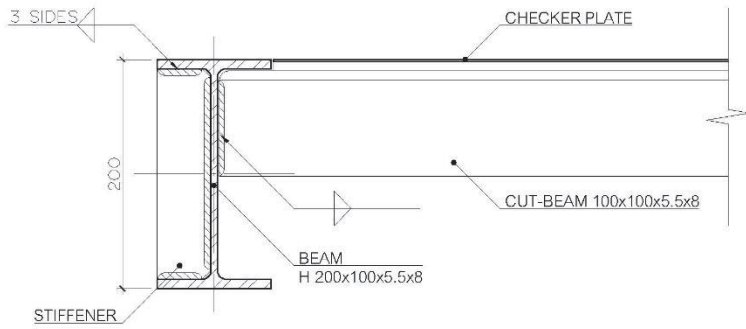
Plan



Elevation



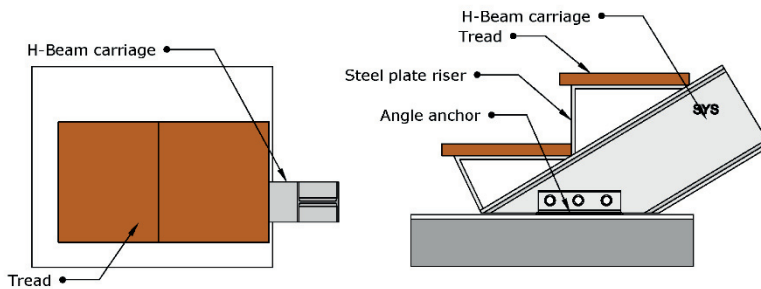
3 D



รอยต่อระหว่างบันไดเหล็ก H-Beam กับโครงสร้าง

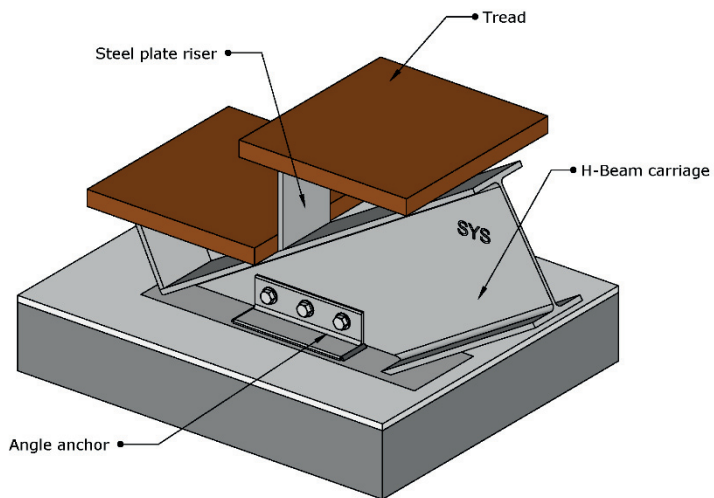
รอยต่อบันไดเหล็ก H-Beam กับพื้น

การใช้แม่บันไดเหล็ก H-Beam หรือ Channel ยึดติดกับพื้นนั้นสามารถยึดติดกับส่วนโครงสร้างก่อนเทพูนปรับระดับ หรือติดตั้งแผ่นเหล็กยึดแม่บันไดบนปูนปรับระดับ เพื่อสะดวกในการทำงาน

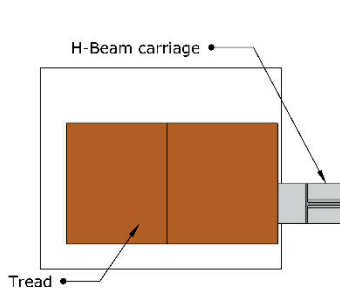


Plan

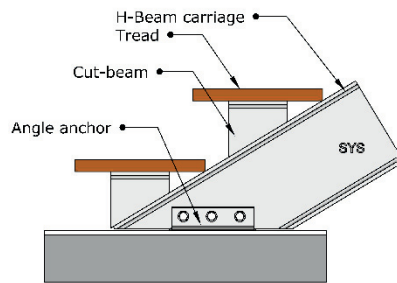
Elevation



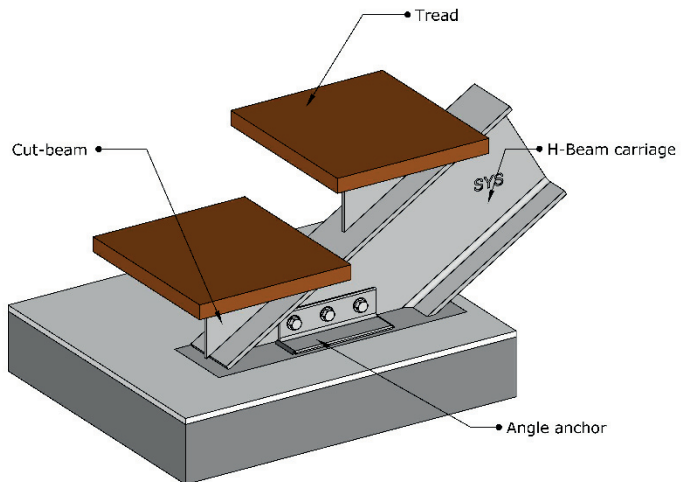
3 D



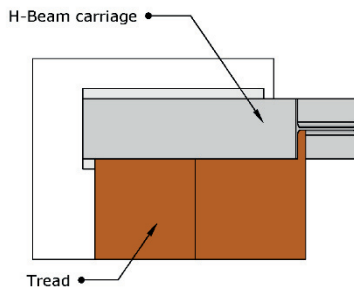
Plan



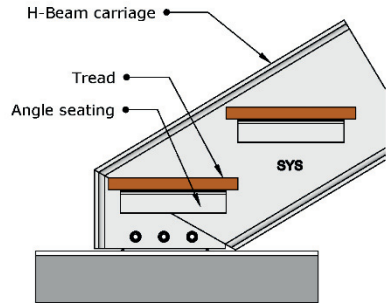
Elevation



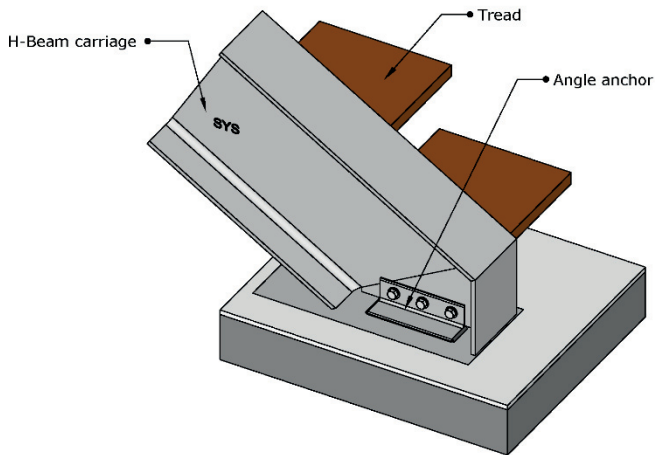
3 D



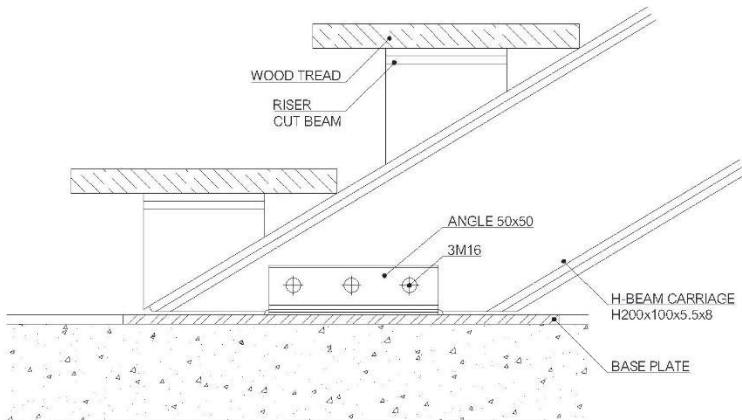
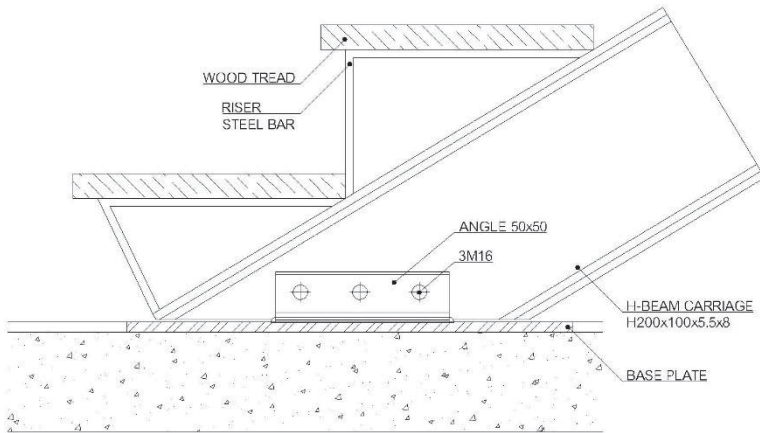
Plan

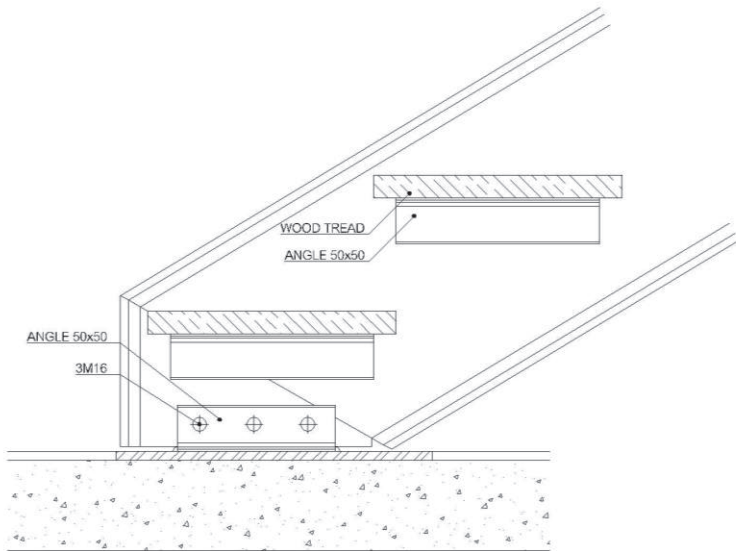


Elevation

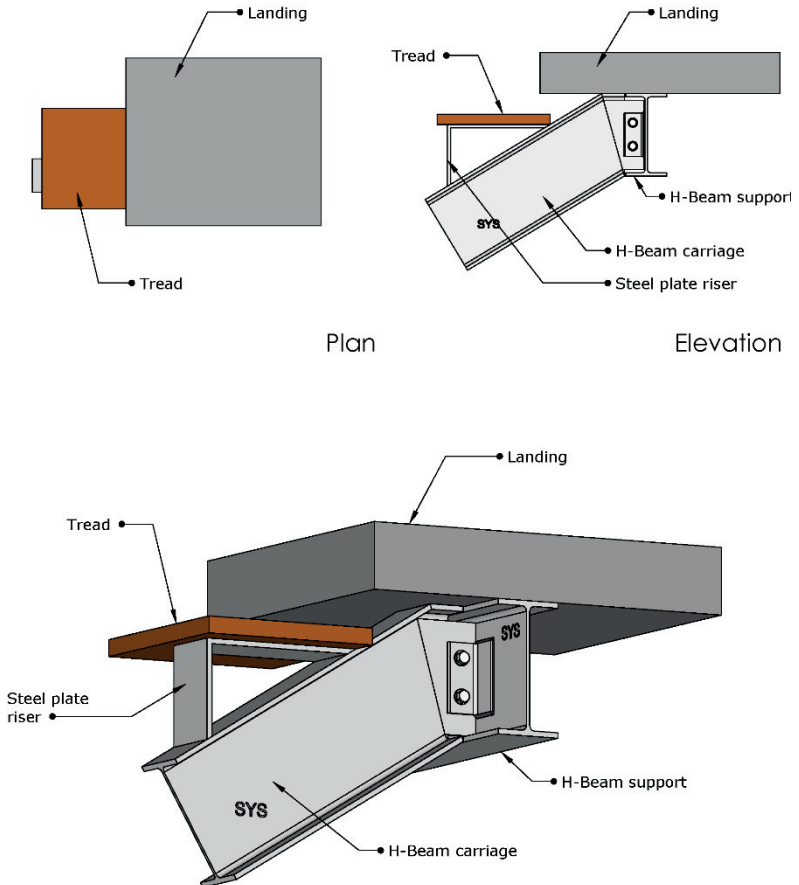


3 D

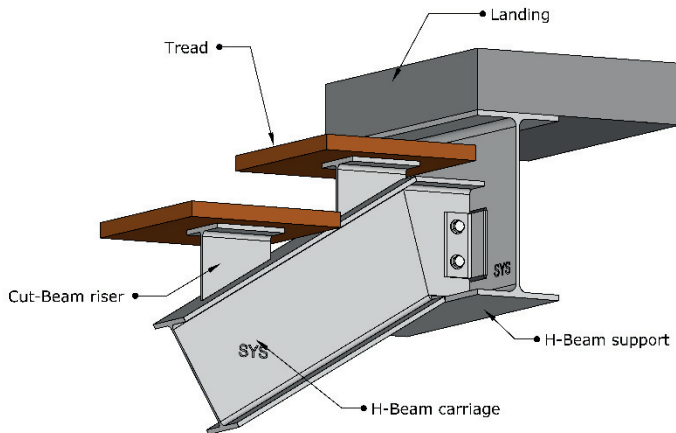
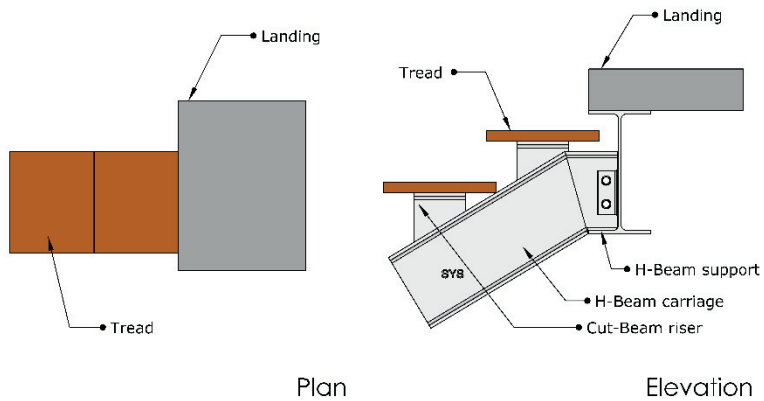




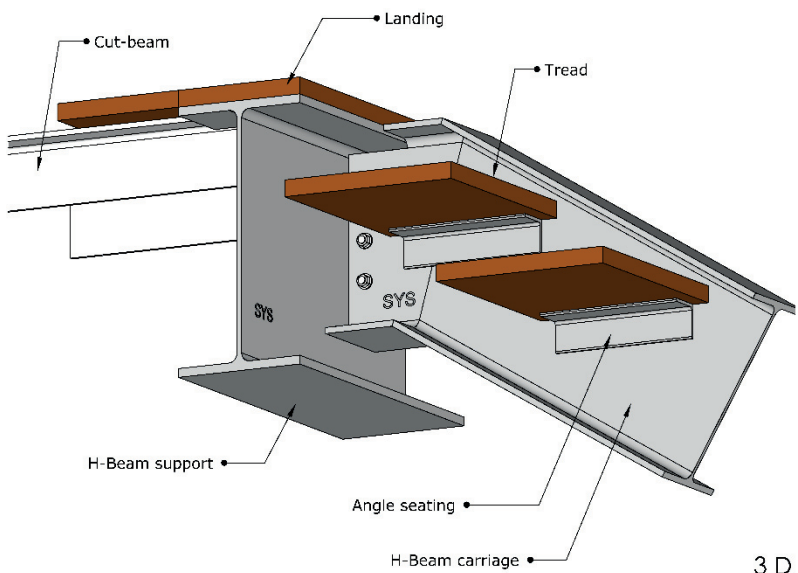
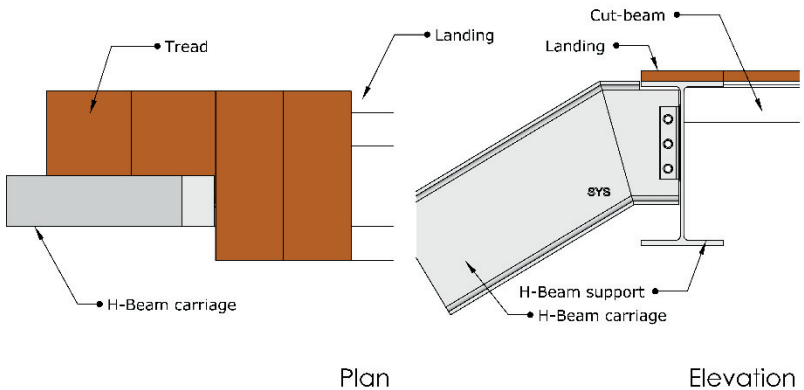
รอยต่อบันไดเหล็ก H-Beam กับชานพัก

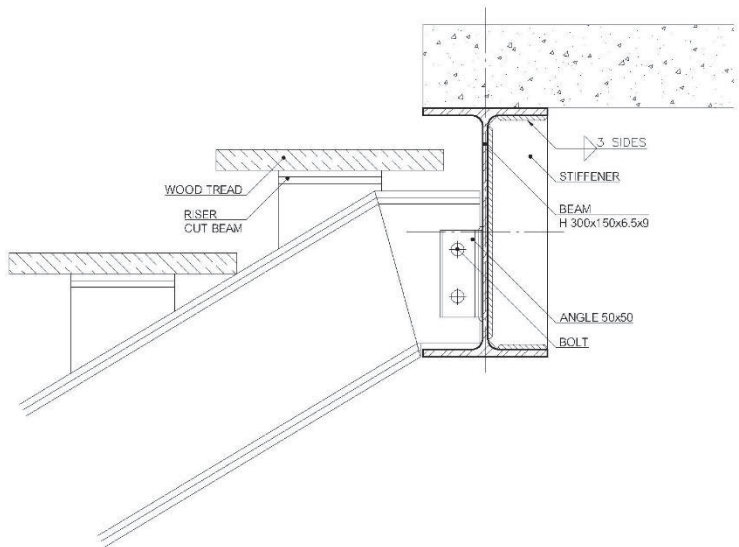
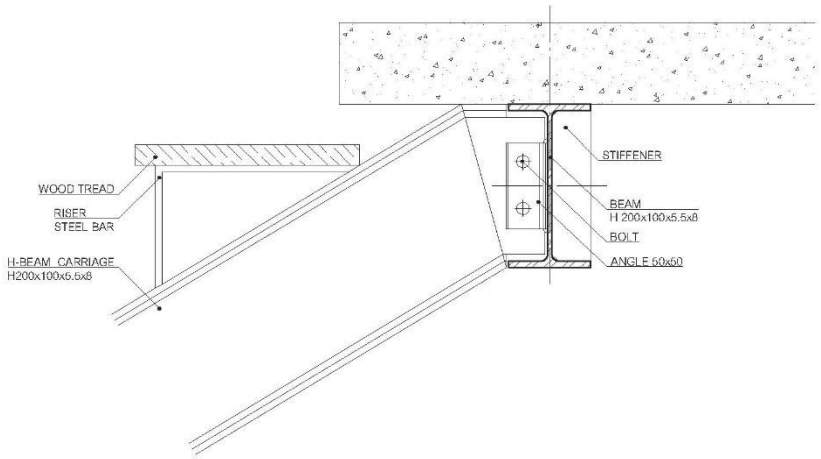


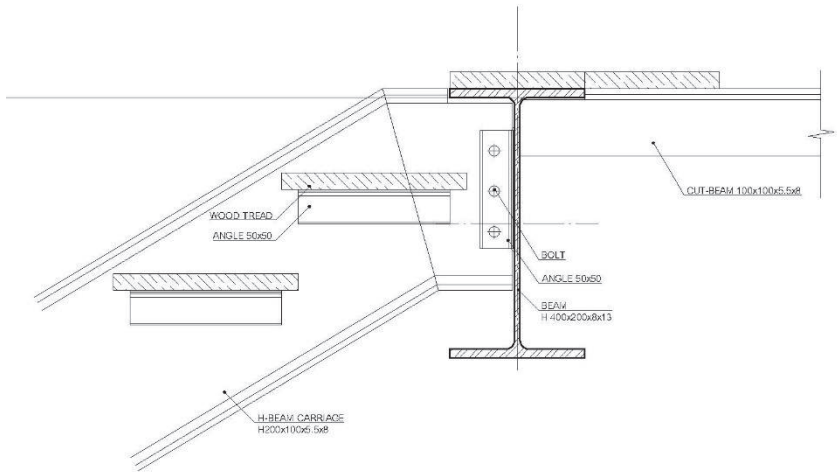
3 D



3 D







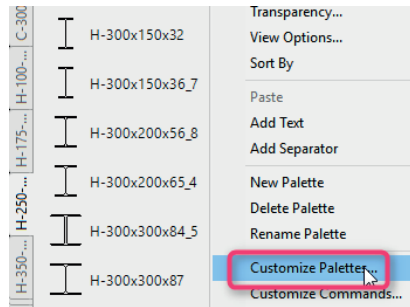
การใช้ library

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ได้มีการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อช่วยให้การนำไปใช้งานสะดวกขึ้น โดยจัดเก็บอยู่ในสารบัญ (folder) ชื่อ 'SYS_data'

การติดตั้ง

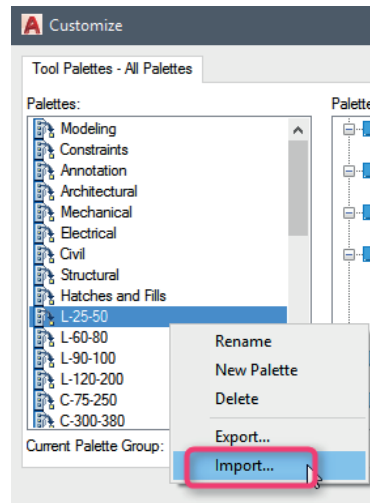
ให้คัดลอกสารบัญชื่อ SYS_data ไปเก็บไว้ใน drive C ของเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น หากต้องการติดตั้ง tool palette (สำหรับโปรแกรม AutoCAD) ให้ทำตามขั้นตอนนี้

- เรียกคำสั่ง
TOOLPALETTES
- คลิกขวา บนพื้นที่ใดๆใน



palette แล้วเลือกรายการ Customize Palettes

- ที่ customize dialog ให้คลิกขวา ในกรอบด้านซ้ายแล้วเลือกรายการ Import
- Browse ไปที่สารบัญของ SYS_data แล้วเข้าไปใน paletteToImport ที่สารบัญนี้ให้เลือกรายการเพิ่มข้อมูล นามสกุล xtp ที่ต้องการ เช่น หากต้องการหน้าตัด Angle ขนาดระหว่าง 25-50 ให้เลือกเพิ่ม L-25-50.xtp เป็นต้น)



ข้อมูลที่มิให้

ในสารบัญดังกล่าว ประกอบไปด้วยเพิ่มข้อมูล ดังนี้

- SYS_Angle.dwg เพิ่มข้อมูลของหน้าตัดเหล็กฉาก
- SYS_Channel.dwg เพิ่มข้อมูลของหน้าตัด Channel
- SYS_Hbeam.dwg เพิ่มข้อมูลของหน้าตัดตัว H
- SYS_Tbeam.dwg เพิ่มข้อมูลของหน้าตัดตัว T
- Beam-Floor.dwg เพิ่มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างคานกับพื้น
- Column-Jamb.dwg เพิ่มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างเสากับวงกบ
- Column-Wall.dwg เพิ่มข้อมูลแบบรอยต่อระหว่างเสากับผนัง
- paletteToImport สารบัญเก็บ palette เพื่อใช้ในโปรแกรม AutoCAD

การใช้งาน

ท่านสามารถใช้คำสั่ง Insert เพื่อดึงข้อมูลจากแฟ้มที่จัดทำตามข้อมูลที่
ต้องการ หรือกรณีของ AutoCAD ท่านสามารถใช้คำสั่ง DCENTER เพื่อดึง
ข้อมูลรอยต่อ หรือ หน้าตัดเฉพาะตัวที่ต้องการได้โดยตรง หรืออาจติดตั้ง
Tool palette ที่จัดเตรียมมาให้ เพื่อความสะดวกในการดึงข้อมูลที่ต้องการ
เช่นกัน

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.

