

รายละเอียดและกติกาการแข่งขัน
โครงการแข่งขันสะพานเหล็กอุดมศึกษา ประจำปีการศึกษา 2561
(U-Bridge Open 2018)
ซึ่งถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพพระรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
วันศุกร์ที่ 25 เดือนมกราคม พ.ศ. 2562

ส่วนที่ 1 รายละเอียดทั่วไป

1. การสมัคร

- 1) กำหนดการส่งใบตอบรับเข้าร่วมแข่งขันและเอกสารการชำระเงินค่าสมัครภายในวันที่ 15 มกราคม 2562 โดยแจ้งชื่อสถาบัน คณะฯ ผู้ควบคุมทีม ชื่อทีม หัวหน้าทีม และรายชื่อสมาชิกทั้งหมด ลงนามโดยหัวหน้าภาควิชาหรือคณบดี หรือหัวหน้าหน่วยงาน (กรณีที่ไม่ใช่สถาบันการศึกษา) ส่งใบตอบรับมาตามที่ระบุในใบตอบรับ
- 2) การแข่งขันมี 2 ประเภทคือ ประเภท Classic (ซึ่งถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพฯ) กับ ประเภท Open (ซึ่งถ้วยเกียรติยศวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ) แต่ละภาควิชาฯ สามารถสมัครเข้าร่วม 1 หรือ 2 ประเภทก็ได้
- 3) การแข่งขันเป็นทีมๆละไม่เกิน 10 คน (น้อยกว่าได้) ผู้ที่ทำหน้าที่นำเสนอจะนับรวมอยู่ในจำนวนนี้ด้วย
- 4) ทุกทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันมีค่าสมัครเข้าร่วมการแข่งขันทีมละ 5,000 บาท (ไม่มีการคืนค่าสมัครหลังจากประกาศรายชื่อทีมที่ได้รับสิทธิ์เข้าร่วมการแข่งขัน ถึงแม้จะมีการถอนตัวในภายหลัง)
- 6) จำกัดจำนวนทีมดังนี้ การแข่งขันประเภท Classic รับไม่เกิน 30 ทีม และ ประเภท Open รับไม่เกิน 8 ทีม โดยทีมที่สมัครก่อนจะได้รับสิทธิ์เข้าร่วมการแข่งขันก่อน ผู้จัดการแข่งขันจะยึดถือเอาวันที่ได้รับใบตอบรับและค่าสมัครการแข่งขันเป็นสำคัญ ผู้จัดการแข่งขันขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับสมัครทางวาจา โดยจะแจ้งให้หัวหน้าทีมที่สมัครได้รับทราบสิทธิ์ในการเข้าร่วมการแข่งขันภายใน 2 วันทำการหลังจากได้รับใบตอบรับและเงินค่าสมัครครบถ้วน โดยจะ update รายชื่อทีมที่ได้รับสิทธิ์เข้าร่วมการแข่งขันอย่างต่อเนื่อง ทาง URL
<https://www.facebook.com/steel.bridge.competition> หรือในชื่อเพจ “สะพานเหล็กศรีปทุม”
- 7) ทีมที่ไม่ได้รับสิทธิ์เข้าร่วมการแข่งขัน จะได้รับการโอนเงินค่าสมัครคืนเต็มจำนวนภายใน 4 วันทำการหลังจากส่งใบตอบรับและชำระค่าสมัคร

2. คุณสมบัติของผู้สมัคร

- 1) ประเภท Classic เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะที่เกี่ยวข้อง โดยสมัครในนามภาควิชาฯ โดยภาควิชาฯ หรือคณะฯ ของผู้สมัครรับรองการเข้าร่วมแข่งขัน แต่ละภาควิชาฯ ส่งทีมแข่งขันได้เพียง 1 ทีมเท่านั้น

- 2) ประเภท Open เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นตัวแทนของบริษัท หน่วยงาน หรือสถาบันที่มีความสนใจ โดยไม่จำกัดระดับการศึกษา แต่ละหน่วยงาน สถาบัน หรือภาควิชาฯ ส่งทีมแข่งขันได้เพียง 1 ทีมเท่านั้น

3. กำหนดการและสถานที่โดยสังเขป

การแข่งขันจัดที่ ลานอเนกประสงค์ อาคารสยามบรมราชกุมารี (อาคาร 5) มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยมีกำหนดการดังนี้

08.30 - 09.00 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมการแข่งขัน พร้อมส่งไฟล์นำเสนอ ณ จุดรับไฟล์
09.00 - 09.30 น.	พิธีเปิดการแข่งขันสะพานเหล็ก
09.30 - 09.45 น.	ชี้แจงกติกาและขบวนการแข่งขัน
09.45	เริ่มแข่งขันสร้างสะพาน (แยกสนามประเภท Classic และ Open)
10.45 - 18.00 น.	ผู้แข่งขันนำเสนอแนวคิด วิธีการออกแบบ และ ทดสอบสะพาน (แยกสนามประเภท Classic และ Open)
18.00 - 18.20 น.	สรุปผลการแข่งขัน
18.30 - 19.00 น.	มอบรางวัลและพิธีปิดการแข่งขัน]

หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการปรับได้ตามความเหมาะสม

4. รางวัล

จำนวนรางวัลทั้งสิ้น 14 รางวัล รวมมูลค่า 100,000 บาท ประกอบด้วย

ประเภท Classic

รางวัลประเภทคะแนนรวม 4 รางวัล

- รางวัลชนะเลิศ ได้รับถ้วยพระราชทาน สมเด็จพระเทพฯ พร้อมเงินสด 20,000 บาท
- รองชนะเลิศ อันดับ 1 ได้รับโล่รางวัล พร้อมเงินสด 10,000 บาท
- รองชนะเลิศ อันดับ 2 ได้รับโล่รางวัล พร้อมเงินสด 7,000 บาท
- รองชนะเลิศ อันดับ 3 ได้รับโล่รางวัล พร้อมเงินสด 6,000 บาท

รางวัลชมเชย 6 รางวัล

รางวัลชมเชยได้รับเกียรติบัตรรางวัลและเงินสด แบ่งเป็นประเภทดังนี้

- รางวัลระยะโค้งตัวตามเป้าหมาย 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท
- ความรวดเร็วในการก่อสร้าง 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท
- ความประหยัด 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท
- ความต้านทานต่อการโค้งตัวของโครงสร้าง 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท

- ประสิทธิภาพของโครงสร้าง 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท
- รางวัลจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท

ประเภท Open

รางวัลประเภทคะแนนรวม 3 รางวัล

- รางวัลชนะเลิศ ได้รับถ้วยเกียรติยศพร้อมเงินสด 10,000 บาท
- รองชนะเลิศ อันดับ 1 ได้รับโล่รางวัล พร้อมเงินสด 7,000 บาท
- รองชนะเลิศ อันดับ 2 ได้รับโล่รางวัล พร้อมเงินสด 5,000 บาท

รางวัลชมเชย 1 รางวัล

- รางวัลจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ 1 รางวัล รางวัลละ 5,000 บาท

ผู้เข้าร่วมการแข่งขันและผู้ควบคุมทีมทุกคนจะได้รับเกียรติบัตรการเข้าร่วมการแข่งขัน

ส่วนที่ 2 กติกา

1. บทนำ

โครงการแข่งขันนี้เป็นการแข่งขันสะพานจำลองสำหรับนิสิตและนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษา(ปริญญาตรี) หรือวิศวกรและผู้มีความรู้ความสามารถทั่วไป โดยผู้เข้าแข่งขันทำการออกแบบและประกอบโครงสร้างสะพานในลักษณะของโครงถัก (truss) หรืออื่นๆ ช่วงเดียว มีความยาวของช่วงสะพานเท่ากับ 5.00 ม. การทดสอบจะให้น้ำหนักที่กึ่งกลางช่วงสะพาน สะพานจะต้องรับน้ำหนักกดได้ไม่น้อยกว่า 1000 กิโลกรัมและการโก่งตัวของสะพานต้องไม่เกินขอบเขตที่กำหนด

การตัดสินรางวัลใช้คะแนนรวมซึ่งคำนวณตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในกติกาฉบับนี้ มีคะแนนรวมทั้งสิ้น 100 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนด้านต่างๆประกอบด้วย คะแนนด้านความรวดเร็วในการก่อสร้าง ความประหยัด ความต้านทานต่อการโก่งตัวของโครงสร้าง และประสิทธิภาพการรับน้ำหนัก นอกจากนี้ยังมีรางวัลชมเชยจากความสามารถที่โดดเด่น ในด้านต่างๆทั้ง 4 ข้างต้น และ/หรือรางวัลอื่นๆตามข้อ 4. รางวัล (ส่วนที่ 1 รายละเอียดทั่วไป)

2. ประเภทการแข่งขันและรายละเอียดการแข่งขัน

2.1 ประเภท Classic

2.1.1 นิยาม

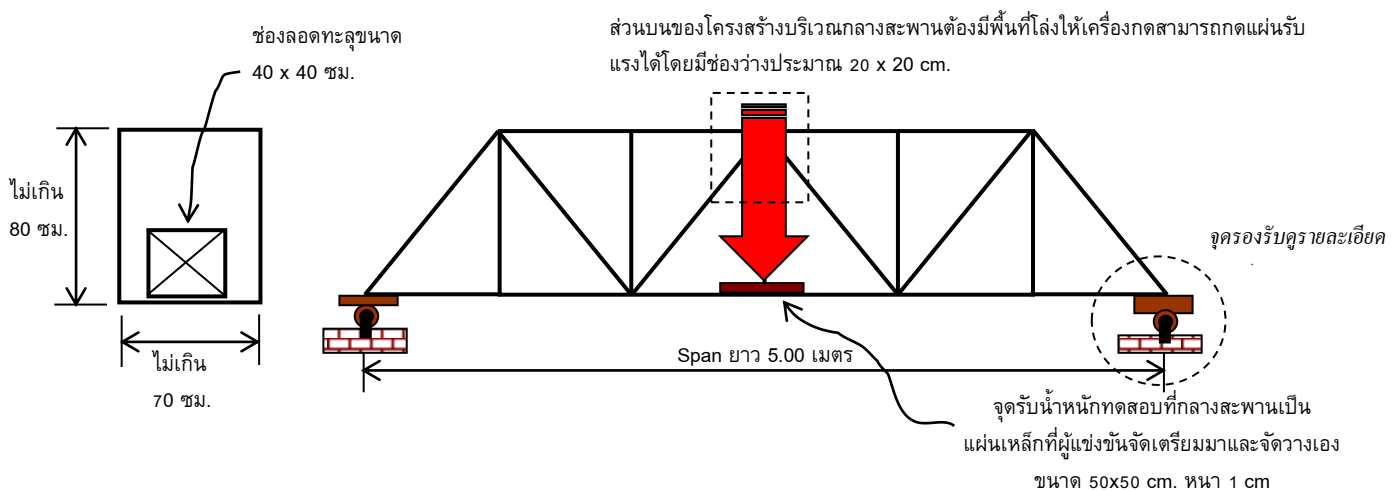
ชิ้นส่วน (member)	ส่วนของโครงสร้างที่อยู่ระหว่างจุดต่อ 2 จุด
จุดต่อ (joint)	ตำแหน่งที่มีการต่อยึดชิ้นส่วนจำนวนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปที่อยู่ในระนาบเดียวกัน และอยู่ในขอบเขตพื้นที่จุดต่อ
พื้นที่จุดต่อ (joint area)	พื้นที่ที่ใช้ต่อยึดชิ้นส่วน โดยวัดจากตำแหน่งของตัวยึดที่อยู่ด้านนอกสุด
ระนาบโครงสร้างหลัก	หมายถึงระนาบของโครงสร้างสะพานที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีส่วนในการรับน้ำหนักโดยตรง (ได้แก่ระนาบแนวตั้งสองด้านของสะพาน)
ระนาบโครงสร้างรอง	หมายถึงระนาบที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ไม่ได้ใช้ร่วมในการรับน้ำหนักโดยตรง ทำมีหน้าที่อื่นเช่นยึดระนาบหลักสองข้างหรือเป็นค้ำยัน เป็นต้น
ขนาดของสะพาน	ระยะที่วัดจากผิวด้านนอกของชิ้นส่วนสะพานที่อยู่ด้านนอกสุดในทิศทางการวัด โดยไม่นับชิ้นส่วนที่เป็นตัวยึด (fasteners)

2.1.2 ลักษณะของสะพาน

- 1) โครงสร้างสะพานเป็นสะพานโครงถัก (Truss) ช่วงเดียวที่มีขนาดความยาวช่วง 5.00 เมตร วัดจากศูนย์กลางของที่รองรับและยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินข้างละ 2.50 เซนติเมตร ความสูงของสะพานต้องไม่เกิน 80 ซม. ความกว้างของตัวสะพานไม่เกิน 70 เซนติเมตร โดยสะพานวางอยู่บนฐานรองรับ (ดังรูปที่ 1, 3 และ 4) ทั้งนี้การวัดขนาดของหน้าตัดสะพานเป็นไปตามที่ระบุในหัวข้อ 2.1.1 ทั้งในระนาบหลักและระนาบรอง (ดูรูปที่ 5)
- 2) โครงสร้างสะพานต้องไม่มีส่วนใดยื่นหรือล้ำลงมาต่ำกว่าระดับจุดรองรับเกิน 10 เซนติเมตร
- 3) ตัวสะพานต้องมีช่องว่างต่อเนื่องในระดับเดียวกันตลอดช่วงความยาวสะพานใหญ่พอที่จะให้วัดขนาด 40 x 40 cm ลอดผ่านได้โดยตลอด (ดูรูปที่ 1)
- 4) โครงสร้างสะพานเหล็กต้องสามารถติดตั้งเข้ากับฐานรองรับและแผ่นรับน้ำหนักสำหรับทดสอบได้โดยไม่มี การปรับแก้ (ดูรูปที่ 1, 2, 3 และ 4)
- 5) น้ำหนักรวมทั้งหมดของตัวสะพานต้องไม่เกิน 70 กิโลกรัม
- 6) บริเวณส่วนกลางของช่วงความยาวโครงสร้าง จะต้องมีส่วนที่อยู่ในแนวราบ ที่คอร์ดล่างที่สามารถวางแผ่น เหล็กรับน้ำหนักขนาด 50 x 50 ซม.หนา 1 ซม. ที่ผู้เข้าแข่งขันจัดเตรียมมาเองได้ และเว้นช่องว่างด้านบน อย่างน้อย 20 x 20 ซม.ให้สามารถรับน้ำหนักกระทำจากเครื่องกดได้ (ดูรูปที่ 1 และ 2)

2.1.3 วัสดุ

- 1) วัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนของสะพานเป็นเหล็กรูปพรรณ อาจเป็นรูปร่างหน้าตัดใดหน้าตัดหนึ่งหรือหลายรูปร่าง ประกอบกันดังต่อไปนี้ Angle, Channel, Tee, Box, Tube, Rod และ Wide Flange ไม่อนุญาตให้ใช้เหล็กแผ่นแบนนำมาเป็นชิ้นส่วนสะพานยกเว้นใช้ร่วมกับหน้าตัดที่ระบุข้างต้น รวมทั้งไม่อนุญาตให้ใช้ ลวดสลิงและเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- 2) ไม่จำกัดชั้นคุณภาพและมาตรฐานของเหล็ก การทาสีเพื่อความสวยงามของสะพานสามารถทำได้
- 3) วัสดุที่ใช้ในการต่อยึดชิ้นส่วนโครงสร้างต้องเป็นเหล็ก อุปกรณ์การต่อยึดอาจประกอบด้วยวัสดุต่อไปนี้เท่านั้น
 - แผ่นเหล็ก อาจเป็นแผ่นเหล็กแบนหรือดัดงอได้ตามต้องการ แต่ไม่อนุญาตให้มีการเชื่อม
 - เหล็กรูปพรรณตามที่ระบุไว้ในข้อ 1 (หัวข้อ 2.1.3 วัสดุ)
 - ตัวยึด อาทิ สลักเกลียว เป็นต้น (ไม่กำหนดคุณสมบัติ)



รูปที่ 1 ลักษณะทั่วไปของสะพาน



รูปที่ 2 แสดงการวางแผ่นเหล็กรับน้ำหนักบนคอร์ดล่าง



ฐานรองรับฝั่งซ้าย

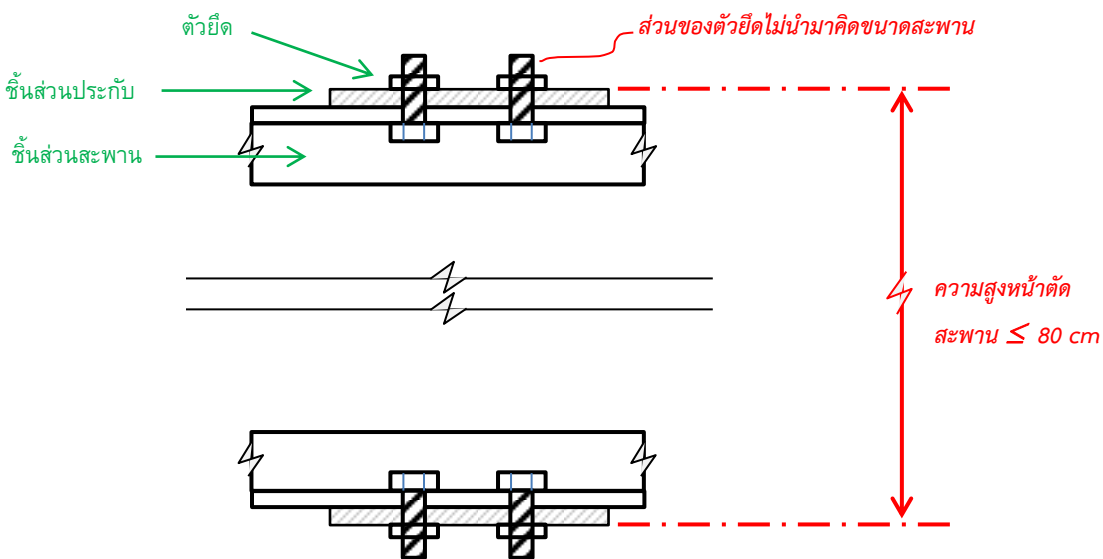


ฐานรองรับฝั่งขวา

รูปที่ 3 ลักษณะของจุดรองรับ



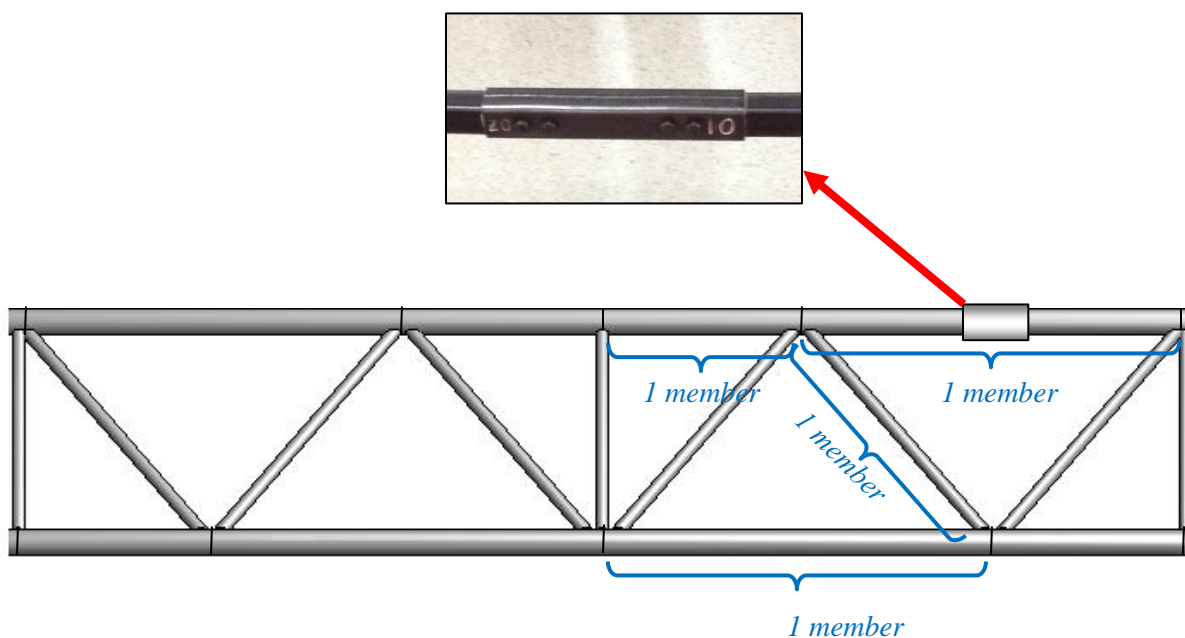
รูปที่ 4 ตัวอย่างการวางสะพานบนจุดรองรับ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการวัดขนาดหน้าตัดสะพาน ในรูปแสดงการวัดความสูง ส่วนขนาดอื่นๆเป็นทำนองเดียวกัน

2.1.4 ชิ้นส่วน

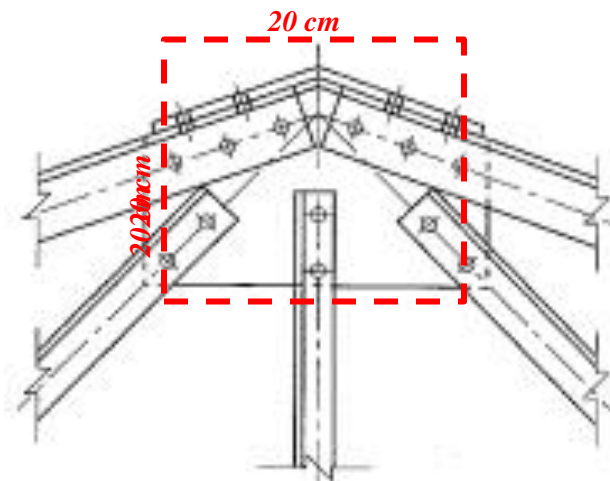
- 1) ผู้เข้าแข่งขันสามารถดัดแปลงชิ้นส่วนใดๆ เช่น การตัด การเจาะ การตัด การเจียร ฯลฯ ที่เป็นกระบวนการทางกลไว้ได้ล่วงหน้า แต่ไม่อนุญาตให้มีการเชื่อม
- 2) ชิ้นส่วนของสะพานเป็นแนวตรงหรือสามารถดัดให้โค้งได้ กรณีดัดให้โค้ง ชิ้นส่วนต้องมีความโค้งสม่ำเสมอ
- 3) ความยาวของชิ้นส่วนสะพานต้องไม่มีชิ้นส่วนใดมีความยาวเกิน 1.70 เมตร (วัดจากที่ตัดแล้ว ไม่ใช่ระยะระหว่างจุดต่อ) กรณีชิ้นส่วนดัดโค้ง ต้องเกิดจากการดัดชิ้นส่วนตรงที่ยาวไม่เกิน 1.70 เมตร
- 4) หน้าที่ตของชิ้นส่วนใดๆอาจเป็นหน้าตัดเดี่ยวหรือใช้หลายๆหน้าตัดประกอบเข้าด้วยกันก็ได้
- 5) ชิ้นส่วนอาจเกิดจากเหล็กหลายท่อนมาต่อกันก็ได้ แต่ต้องต่อเป็นแนวเดียวกันตามข้อ 2) ข้างต้น จุดที่ต่อระหว่างท่อนถือเป็นส่วนของชิ้นส่วน ไม่ถือเป็นจุดต่อในโครงสร้าง (ดูรูปที่ 6 ประกอบ)



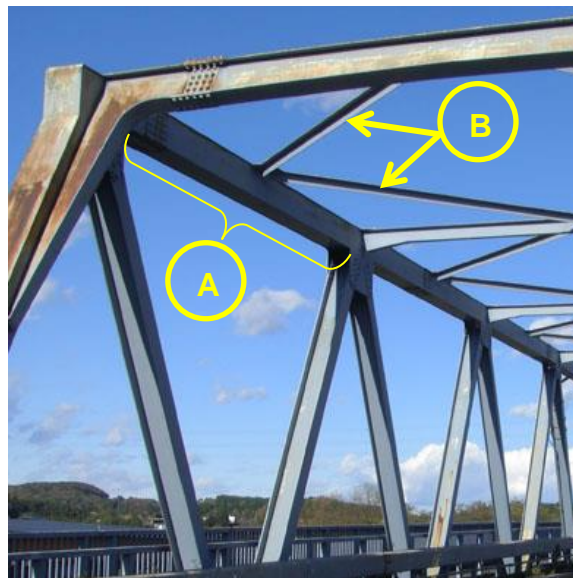
รูปที่ 6 ตัวอย่างการพิจารณาชิ้นส่วน

2.1.5 จุดต่อ

- 1) การต่อยึดชิ้นส่วนที่จุดต่อ ต้องอยู่ในพื้นที่จุดต่อขนาด 20 x 20 เซนติเมตร (ทั้งจุดต่อในระนาบหลักและระนาบรอง) โดยวัดจากตำแหน่งจุดศูนย์กลางของตัวยึดที่อยู่ด้านนอกสุดในแต่ละทิศทาง (ดูรูปที่ 7 ประกอบ) ถ้าใช้พื้นที่เกินขอบเขตที่กำหนด ผู้เข้าแข่งขันต้องออกแบบเป็นคนละจุดต่อกัน
- 2) ที่ตำแหน่งของจุดต่อในระนาบหลัก ชิ้นส่วนของโครงสร้างสะพานทุกชิ้นต้องแยกออกจากกัน หมายถึงในระนาบหลักจุดต่อจะอยู่ที่ปลายแต่ละชิ้นส่วนเท่านั้น จะใช้หรือไม่ใช้ชิ้นส่วนประกบ (Gusset plate) ก็ได้
- 3) จุดต่อระหว่างชิ้นส่วนในระนาบรองกับระนาบหลักของโครงสร้าง ตำแหน่งของจุดต่อไม่จำเป็นต้องตรงกัน หมายความว่าชิ้นส่วนในระนาบรอง ต่อชนที่ใดก็ได้ในระนาบหลัก แต่ต้องมีทิศทางขนานกับพื้นโลกเท่านั้น (ดูรูปที่ 8 ประกอบ)



รูปที่ 7 ตัวอย่างการพิจารณาพื้นที่จุดต่อ

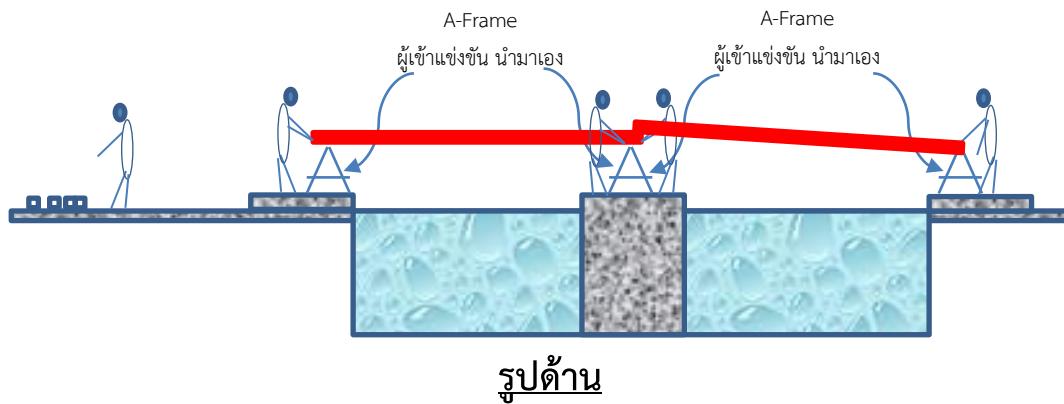
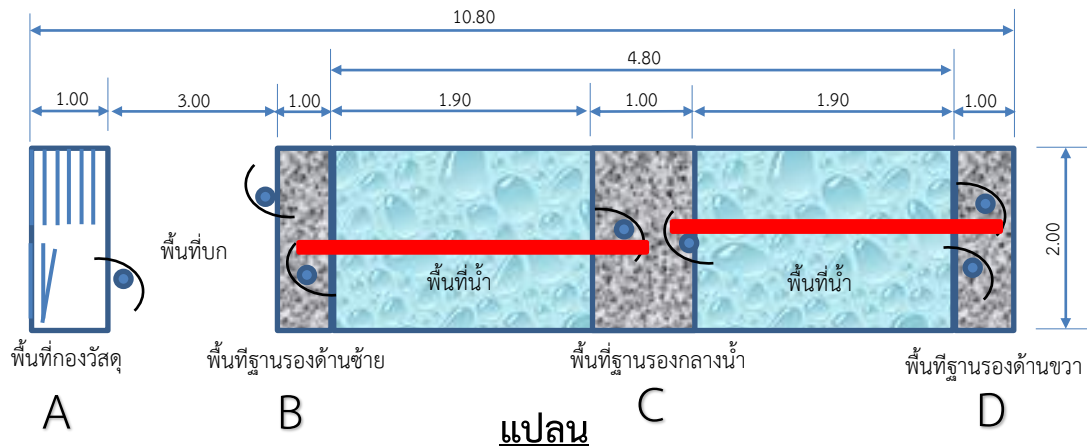


รูปที่ 8 การต่อชิ้นส่วนในระนาบรองกับระนาบหลัก

จากรูป ชิ้นส่วน A คือชิ้นส่วนในระนาบหลัก B เป็นชิ้นส่วน bracing ในระนาบรอง
 ชิ้นส่วน B สามารถต่อยึดจุดใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องตรงกับจุดต่อในระนาบหลัก กรณีนี้จะไม่นับเป็นจุดต่อใน
 ระนาบหลัก

2.1.6 การประกอบสะพาน

- 1) ไม่อนุญาตให้ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของโครงสร้างมาล่วงหน้า หากมีการประกอบมาต้องถอดชิ้นส่วนทั้งหมดออกก่อนเวลาแข่งขัน
- 2) ก่อนเริ่มประกอบสะพาน ผู้เข้าแข่งขันจะวางวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดในบริเวณพื้นที่ที่เตรียมไว้ให้ ขนาด 1.00 x 2.00 เมตร (ตำแหน่ง A) โดยสมาชิกในทีม 1 คน เป็นผู้นำส่งชิ้นส่วนจากตำแหน่ง A ไปพื้นที่ประกอบ โดยสมาชิกคนนี้ไม่อนุญาตให้ประกอบสะพานด้วย
- 3) แต่ละทีมกำหนดจำนวนผู้เข้าแข่งขัน ได้ตั้งแต่ 4 ถึง 10 คน (รวมผู้นำส่งชิ้นส่วน) เพื่อยืนประจำตามตำแหน่ง A, B, C และ D (ดังแสดงในรูปที่ 9) เมื่อเริ่มประกอบสะพานแล้วจะเปลี่ยนตัวผู้ประกอบสะพานอีกไม่ได้ หากมีผู้ประกอบสะพานคนใดมีความจำเป็นต้องออกจากพื้นที่ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดก็ตามจะไม่สามารถกลับเข้ามาได้อีก โดยในการคำนวณคะแนนยังคงนับจำนวนคนในการประกอบตั้งแต่แรกเริ่ม
- 4) ขณะประกอบโครงสร้างสะพาน ผู้แข่งขันที่ทำหน้าที่ประกอบทุกคน และอุปกรณ์ทุกอย่าง ต้องอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่ (บริเวณพื้นที่บ) ของกลุ่มตนเอง หากพบว่ามีการออกนอกพื้นที่ที่กำหนด หรืออุปกรณ์ตกลงในบริเวณพื้นที่น้ำ กรรมการประจำสนามจะทำการตักเตือนในครั้งแรก หากยังพบว่ายังมีการออกนอกพื้นที่อีกจะถูกปรับคะแนน
- 5) ห้ามวางชิ้นส่วนสะพานบนพื้นแล้วล้าเข้ามาในเขตน้ำหรือออกนอกพื้นที่บ นอกจากจะวางไว้บนแท่นที่เตรียมไว้ซึ่งผู้แข่งขันจะต้องจัดเตรียมมาเอง (แท่นวางถือเป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่ง บังคับใช้กฎข้อ 4 ตามข้างต้นด้วย)
- 6) การประกอบ ขนย้าย เคลื่อนที่ชิ้นส่วน/เครื่องมือ ต้องกระทำอยู่ในแนวจำกัดเขตความกว้าง (2.0 เมตร) ของพื้นที่แข่งขันเท่านั้น ห้ามยื่นล้าออกมาจากเส้นด้านข้าง และจะต้องเป็นการส่งจากมือต่อมือเท่านั้น
- 7) ให้ใช้อุปกรณ์มือสำหรับการประกอบสะพานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า(หรือแบตเตอรี่)
- 8) การประกอบสะพานแล้วเสร็จหมายถึงการประกอบโครงสร้างสะพานเสร็จสิ้นสมบูรณ์พร้อมทั้งจัดวางแผ่นเหล็กรับน้ำหนักขนาด 50x50 ซม.หนา 1 ซม. ณ กึ่งกลางช่วงความยาวสะพานบริเวณคอร์ดล่างเพื่อรองรับการกดได้เป็นที่เรียบร้อย (ดังตัวอย่างรูปที่ 1 และ 2)
- 9) แผ่นเหล็กรับน้ำหนักที่จัดวางบนคอร์ดล่างขนาด 50x50 ซม.หนา 1 ซม. (ผู้แข่งขันนำมาเอง) เพื่อรองรับการกดนั้นต้องไม่ยึดติดหรือเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างสะพาน (น้ำหนักแผ่นเหล็กนี้ จะไม่คิดรวมกับน้ำหนักโครงสร้างสะพาน)
- 10) ไม่จำกัดระยะเวลาในการประกอบสะพาน ทุกทีมจะถูกนับเวลาเริ่มต้นในการประกอบสะพานเวลาเดียวกันหมดไม่ว่าผู้เข้าแข่งขันจะพร้อมหรือไม่ก็ตาม
- 11) ภายหลังจากประกอบสะพานเสร็จแล้วให้สมาชิกในทีมแจ้งทีมงานผู้ดูแลการแข่งขันที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อบันทึกเวลา (หากไม่แจ้งเวลาจะถูกนับไปเรื่อยๆ) จากนั้นจะให้ผู้เข้าแข่งขันยกสะพานของตนเองไปทำการชั่งน้ำหนัก
- 12) ภายหลังจากการแจ้งเวลาประกอบเสร็จสิ้นแล้ว จะไม่อนุญาตให้ทำการแก้ไขตัวสะพานใดๆได้อีก ดังนั้น ทุกทีมควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าสะพานเสร็จสมบูรณ์ดีแล้วก่อนจะแจ้งประกอบเสร็จ หากพบว่ามี การแก้ไขจะถูกปรับคะแนน



รูปที่ 9 พื้นที่และลักษณะการประกอบสะพาน

2.2 ประเภท Open

2.2.1 นิยาม

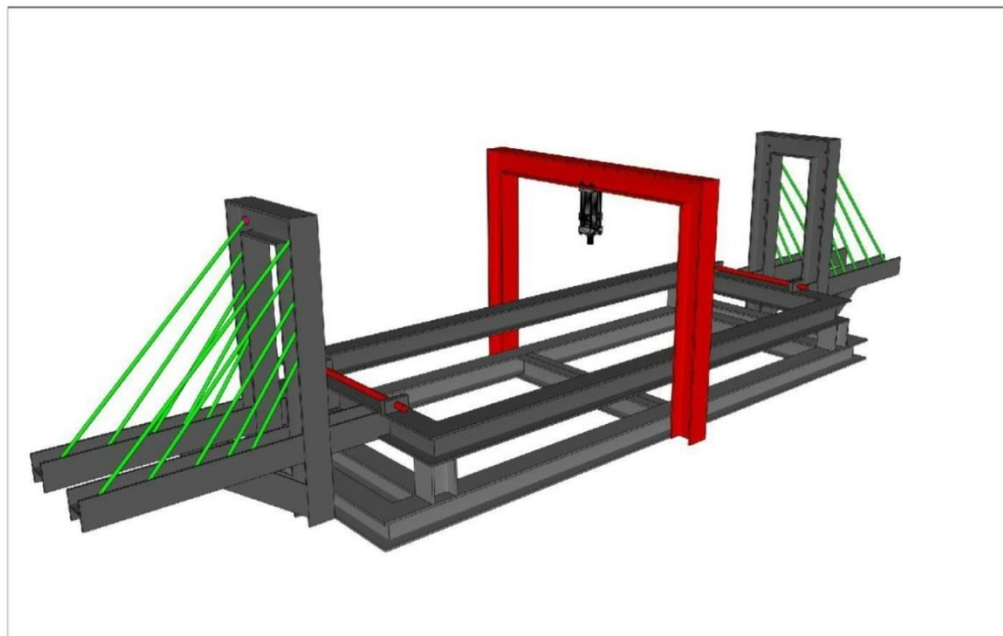
-

2.2.2 ลักษณะของสะพาน

- 1) โครงสร้างสะพานเป็นสะพานช่วงเดียวที่มีขนาดความยาวช่วง 5.00 เมตร วัดจากศูนย์กลางของที่รองรับและยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินข้างละ 2.50 เซนติเมตร ไม่จำกัดความสูงและความกว้างของสะพาน แต่ต้องสามารถติดตั้งและดำเนินการทดสอบในชุดทดสอบที่จัดเตรียมไว้ได้ตามรูปที่ 10 และ 11 ทั้งนี้สะพานที่ออกแบบสามารถใช้ประโยชน์จากเสาที่จัดเตรียมไว้ให้ที่ปลายชุดทดสอบทั้งสองข้างตามรูปได้
- 2) ตัวสะพานต้องมีช่องว่างต่อเนื่องในระดับเดียวกันตลอดช่วงความยาวสะพานใหญ่พอที่จะให้วัตถุขนาด 40x

40 cm ลอดผ่านได้โดยตลอด (ดูรูปที่ 1, ช่องลอดทะลุนขนาด 40 X40 cm เหมือนประเภท Classic เพียงแต่ไม่จำกัดขนาดสะพาน)

- 3) น้ำหนักรวมทั้งหมดของตัวสะพานต้องไม่เกิน 30 กิโลกรัม
- 4) บริเวณส่วนกลางของช่วงความยาวโครงสร้าง จะต้องมีส่วนที่ที่อยู่ในแนวราบระดับเดียวกับฐานรองรับ ที่สามารถวางแผ่นเหล็กรับน้ำหนักขนาด 50 x 50 ซม.หนา 1 ซม. ที่ผู้เข้าแข่งขันจัดเตรียมมาเองได้ และเว้นช่องว่างด้านบนอย่างน้อย 20 x 20 ซม.ให้สามารถรับน้ำหนักกระทำจากเครื่องกดได้ (ดูรูปที่ 1 และ 2)



U-**Bridge Open**

SPU
SRIPATUM
UNIVERSITY

เครื่องทดสอบสะพาน

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและการพัฒนาเมือง



รูปที่ 10 ชุดทดสอบสำหรับการแข่งขันประเภท Open (ซึ่งจะเหมือนกับประเภท Classic แต่เพิ่มชุดเสาที่ปลายเพื่อใช้ประกอบการออกแบบและก่อสร้างสะพานได้หลากหลายขึ้น)

รูปที่ 11 แสดงรายละเอียดชุดเสาที่ปลายเครื่องทดสอบ

2.2.3 วัสดุ

สามารถใช้วัสดุอะไรก็ได้

2.2.4 ชั้นส่วน

สามารถเลือกใช้ชั้นส่วนหน้าตัดอย่างไรก็ได้ แต่ห้ามมีชั้นส่วนใดมีความสูงเกิน 4 เซนติเมตร(วัดตั้งฉากกับแนวแกน) และมีความยาวเกิน 2.7 เมตร (ยกเว้นลวดสลิง)

2.2.5 จุดต่อ

สามารถออกแบบและเลือกใช้จุดต่ออย่างไรก็ได้

2.2.6 การประกอบสะพาน

- 1) ไม่อนุญาตให้ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของโครงสร้างมาล่วงหน้า หากมีการประกอบมาต้องถอดชิ้นส่วนทั้งหมดออกก่อนเวลาแข่งขัน
- 2) ก่อนเริ่มประกอบสะพาน ผู้เข้าแข่งขันทุกคนและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เตรียมไว้และทุกองค์ประกอบของโครงสร้างสะพาน (รวมตัวยึด จุดต่อ ชั้นส่วนทุกอย่าง ยกเว้นแผ่นเหล็กรับน้ำหนัก) จะถูกชั่งน้ำหนักก่อนเริ่มการประกอบสะพาน
- 3) การประกอบสะพานจะกระทำ ณ เครื่องทดสอบโดยตรง ซึ่งจะดำเนินการทีละกลุ่ม และสามารถใช้ได้เฉพาะองค์ประกอบที่ชั่งน้ำหนักมาแล้วเท่านั้น
- 4) จัดลำดับการแข่งขันโดยการสุ่ม ซึ่งจะดำเนินการทันทีหลังชี้แจงกติกาเสร็จสิ้น ทุกทีมต้องพร้อมเมื่อถึงลำดับของตนเอง (หมายถึงทันทีที่ทีมก่อนหน้าทดสอบเสร็จและถอดโครงสร้างสะพานทุกชิ้นออกจากพื้นที่ทดสอบเป็นที่เรียบร้อย) การจับเวลาจะเริ่มทันที ที่กรรมการให้สัญญาณเริ่มต้น ไม่ว่าผู้แข่งขันจะพร้อมหรือไม่ก็ตาม
- 5) แต่ละทีมให้กำหนดจำนวนผู้ประกอบสะพานได้สูงสุด 8 คน เมื่อเริ่มประกอบสะพานแล้วจะเพิ่มหรือเปลี่ยนตัวผู้ประกอบสะพานอีกไม่ได้ หากมีผู้ประกอบสะพานคนใดมีความจำเป็นต้องออกจากพื้นที่ (รัศมี 1 เมตรโดยรอบเครื่องทดสอบ) ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดก็ตามจะไม่สามารถกลับเข้ามาได้อีก โดยในการคำนวณคะแนนยังคงนับจำนวนคนในการประกอบตั้งแต่แรกเริ่ม
- 6) ขณะประกอบโครงสร้างผู้แข่งขันทุกคนและอุปกรณ์ทุกอย่างต้องอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่ หากพบว่ามีารออกนอกพื้นที่ กรรมการประจำสนามจะทำการตักเตือนในครั้งแรก หากยังพบว่ายังมีการออกนอกพื้นที่อยู่จะถูกปรับคะแนน
- 7) ให้ใช้อุปกรณ์มือสำหรับการประกอบสะพานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า(หรือแบตเตอรี่)
- 8) การประกอบสะพานแล้วเสร็จหมายถึงการประกอบโครงสร้างสะพานเสร็จสิ้นสมบูรณ์พร้อมทั้งจัดวางแผ่นเหล็กรับน้ำหนักขนาด 50x50 ซม.หนา 1 ซม. ณ กึ่งกลางช่วงความยาวสะพาน เพื่อรองรับการกดได้เป็นที่เรียบร้อย (ดังตัวอย่างรูปที่ 1 และ 2)
- 9) แผ่นเหล็กรับน้ำหนักที่จัดวางไว้เพื่อรองรับการกดนั้นต้องไม่ยึดติดหรือเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างสะพาน

- 10) จำกัดระยะเวลาในการประกอบสะพานไม่เกิน 45 นาที จะนับเวลาเริ่มต้นในการประกอบสะพานตั้งแต่เริ่มขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ออกจากพื้นที่จัดเตรียมไว้ให้ ทีมใดที่ประกอบสะพานไม่เสร็จในเวลาที่กำหนดจะถูกปรับให้แพ้ทันที และต้องรื้อถอนโครงสร้างสะพานให้เป็นที่เรียบร้อย เพื่อให้ทีมต่อไปสามารถเริ่มแข่งขันต่อได้
- 11) ภายหลังจากประกอบสะพานเสร็จแล้วให้สมาชิกในทีมแจ้งทีมงานผู้ดูแลการแข่งขันที่อยู่ในพื้นที่ เพื่อบันทึกเวลา (หากไม่แจ้งเวลาจะถูกนับไปเรื่อยๆ)
- 12) ภายหลังจากการแจ้งเวลาประกอบเสร็จสิ้นแล้ว จะไม่อนุญาตให้ทำการแก้ไขตัวสะพานใดๆได้อีก ดังนั้น ทุกทีมควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าสะพานเสร็จสมบูรณ์ดีแล้วก่อนจะแจ้งประกอบเสร็จ หากพบว่ามีแก้ไขจะถูกปรับคะแนน

3. การให้คะแนน

การให้คะแนนจะใช้เกณฑ์เดียวกันในการแข่งขันทั้งประเภท Classic และ Open

3.1 เกณฑ์การให้คะแนน

สะพานของทีมที่จะได้สิทธิ์ในการชิงรางวัลทุกประเภท (ยกเว้นรางวัลจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ) จะต้องผ่านเงื่อนไขการรับน้ำหนักของโครงสร้างตามข้อ 3.2 ก่อน คะแนนรวมสำหรับรางวัลประเภทคะแนนรวมคือ 100 คะแนน จำแนกออกเป็น 4 หัวข้อดังต่อไปนี้

- ความรวดเร็วในการก่อสร้าง (Speed) 25 คะแนน
- ความประหยัด (Economy) 25 คะแนน
- ความต้านทานต่อการโก่งตัวของโครงสร้าง (Stiffness) 25 คะแนน
- ประสิทธิภาพของโครงสร้าง (Efficiency) 25 คะแนน

3.2 เงื่อนไขการรับน้ำหนักของโครงสร้าง

- **เงื่อนไขความแข็งแรง** โครงสร้างจะต้องรับน้ำหนักกดกระทำเป็นจุดที่กึ่งกลางสะพานได้ถึง 1000 กิโลกรัม การทดสอบจะให้น้ำหนักโดยใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย Hydraulic jack, Load cell, Dial gage และ มี Data logger เป็นอุปกรณ์อ่านค่าแรงและค่าการแอ่นตัวทางตั้ง
- **เงื่อนไขการโก่งตัวทางตั้ง (vertical deflection)** ที่น้ำหนักกด 1,000 กก. โครงสร้างสะพานต้องมีค่าการแอ่นตัววัดที่กึ่งกลางช่วงสะพานไม่เกิน 50 มิลลิเมตร
- **เงื่อนไขการโก่งตัวทางราบ (lateral movement)** ระหว่างการทดสอบจนกระทั่งน้ำหนักกดถึง 1000 กิโลกรัม ตัวสะพานต้องมีการเคลื่อนที่ทางราบไม่เกิน 10 ซม. ในการทดสอบกระทำโดยการชิงเชือกขนานกับขอบสะพานทั้งสองฝั่ง จำนวน 3 ตำแหน่งคือขอบบน ขอบล่างและกึ่งกลางความลึกของสะพาน โดยเชือกห่างจากขอบสะพานเป็นระยะ 10 เซนติเมตร

3.3 คะแนนความเร็วในการก่อสร้าง (Speed)

ความเร็วในการก่อสร้าง (CT) วัดเป็นจำนวนเต็มของนาฬิกา เศษของนาฬิกาที่ปัดออก การนับเวลาเริ่มตั้งแต่เริ่มต้นประกอบสะพานจนกระทั่งประกอบเสร็จและได้มีการแจ้งแก่ทีมงานบันทึก ทีมที่ใช้เวลาก่อสร้างน้อยที่สุด (CT_{min}) ได้คะแนนเต็ม 25 คะแนน ทีมที่ใช้เวลามากที่สุด (CT_{max}) ได้คะแนน 10 คะแนน (ถ้าไม่เกิน 60 นาที) สำหรับที่ระยะเวลาใดๆ (CT_i) คำนวณคะแนนตามสูตรต่อไปนี้

$$ScoreCT = 25 - (15) \left[\frac{CT_i - CT_{min}}{CT_{max} - CT_{min}} \right]$$

เมื่อ CT_i เป็นระยะเวลาประกอบสะพานของทีมนั้นๆ (นาที)

CT_{max} เป็นระยะเวลาประกอบสะพานของทีมที่ใช้เวลามากที่สุด (นาที) ถ้าไม่เกิน 60 นาที กรณีที่มี

ทีมประกอบเกิน 60 นาที จะใช้ค่า $CT_{max} = 60$

CT_{min} เป็นระยะเวลาประกอบสะพานของทีมที่ใช้เวลาน้อยที่สุด (นาที)

ตัวอย่างเช่น $CT_{min} = 20$ นาที $CT_{max} = 100$ นาที $CT_i = 45$ นาที

$$ScoreCT = 25 - (15) \left[\frac{45 - 20}{100 - 20} \right] = 15.62 \text{ คะแนน}$$

3.4 คะแนนความประหยัด (Economy)

คะแนนส่วนนี้ประกอบด้วยคะแนน 2 ส่วนคือ ค่าแรง (LC) รวมกับปริมาณวัสดุ (MC) โดยในการแข่งขันครั้งนี้ได้กำหนดสัดส่วนของคะแนนค่าแรงต่อปริมาณวัสดุเป็น 10 ต่อ 15

ค่าแรง (LC) คำนวณจากจำนวนผู้ประกอบสะพาน (N) คูณด้วยเวลา(T) (สมมติค่าแรง 1 บาทต่อนาที) หน่วยเป็น บาท

$$LC = N * T$$

ปริมาณวัสดุ (MC) พิจารณาจากน้ำหนักของสะพาน หน่วยเป็น กิโลกรัม (น้ำหนักสะพานจะรวมทุกอย่างในโครงสร้างทั้งชิ้นส่วนสะพาน เหล็กประกับ สลักเกลียว และส่วนประกอบทุกอย่างยกเว้นแผ่นเหล็กรับน้ำหนัก) คะแนนความประหยัด (ScoreCost) จะคำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$ScoreCost = \left[10 - (5) \left(\frac{LC_i - LC_{min}}{LC_{max} - LC_{min}} \right) \right] + \left[15 - (10) \left(\frac{MC_i - MC_{min}}{MC_{max} - MC_{min}} \right) \right]$$

เมื่อ LC_i เป็นค่าแรงที่คำนวณได้ของทีมนั้นๆ

LC_{max} เป็นค่าแรงที่คำนวณได้ของทีมที่ใช้ค่าแรงมากที่สุด

- LC_{min} เป็นค่าแรงที่คำนวณได้ของทีมที่ใช้ค่าแรงน้อยที่สุด
 MC_i เป็นปริมาณวัสดุของทีมนั้นๆ
 MC_{max} เป็นปริมาณวัสดุของทีมที่ใช้ปริมาณวัสดุมากที่สุด
 MC_{min} เป็นปริมาณวัสดุของทีมที่ใช้ปริมาณวัสดุน้อยที่สุด

หมายเหตุ - จำนวนผู้ประกอบสะพาน หมายถึงจำนวนสมาชิกในทีมที่ใช้ประกอบสะพาน

ตัวอย่างเช่น ทีมที่ใช้ค่าแรงน้อยที่สุด (LC_{min}) เป็น 100 บาท ทีมที่ใช้ค่าแรงมากที่สุด (LC_{max}) เป็น 600 บาท ทีมที่ใช้ปริมาณวัสดุน้อยที่สุด (MC_{min}) เป็น 30 กิโลกรัม ทีมที่ใช้ปริมาณวัสดุมากที่สุด (MC_{max}) เป็น 65 กิโลกรัม ทีมใช้จำนวนคน 5 คนใช้เวลาประกอบ 45 นาที น้ำหนักสะพาน 40 กิโลกรัม $\therefore LC_i = 5 \times 45 = 225$ บาท

$$ScoreCost = \left[10 - (5) \left(\frac{225 - 100}{600 - 100} \right) \right] + \left[15 - (10) \left(\frac{40 - 30}{65 - 30} \right) \right] = 20.89$$

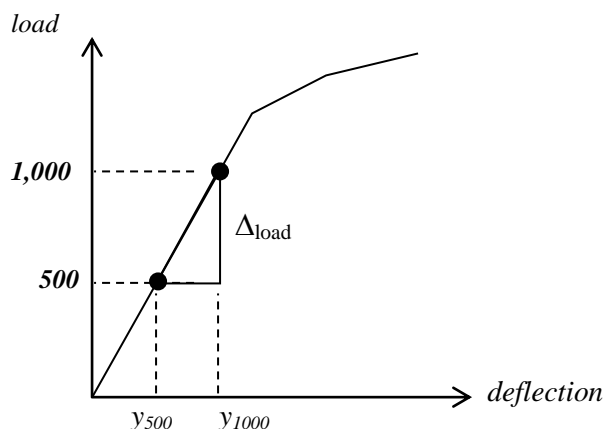
3.5 คะแนนความต้านทานต่อการโก่งตัวของโครงสร้าง (Stiffness)

ความต้านทานต่อการโก่งของโครงสร้างวัดจากอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักกระทำต่อการแอ่นตัวในแนวตั้งที่กึ่งกลางของโครงสร้าง (ที่ระยะ 2.5 เมตรจากจุดรองรับ) ทั้งนี้สมมติให้สะพานมีพฤติกรรมเป็นแบบฮิสเทรีติกเชิงเส้น ทีมที่มีค่าความต้านทานสูงสุด ($Stiffmax$) จะได้คะแนนเต็ม 25 คะแนน ทีมที่มีค่าความต้านทานต่ำสุด ($Stiffmin$) ได้คะแนน 10 คะแนน คะแนนในส่วนนี้จะคำนวณตามสูตรดังนี้

$$ScoreStiff = 25 - (15) \left(\frac{Stiff\ max - Stiffx}{Stiff\ max - Stiff\ min} \right)$$

$$Stiffx = \frac{\Delta_{load}}{y_{1000} - y_{500}} \quad \text{หน่วย kg/mm}$$

- เมื่อ Δ_{load} หมายถึงผลต่างของน้ำหนักที่ 1000 กับ 500 กิโลกรัม ซึ่งเท่ากับ 500 กิโลกรัม
 y_{1000} เป็นระยะแอ่นตัวในแนวตั้ง (มม.) ณ น้ำหนักกระทำเท่ากับ 1000 กิโลกรัม
 y_{500} เป็นระยะแอ่นตัวในแนวตั้ง (มม.) ณ น้ำหนักกระทำเท่ากับ 500 กิโลกรัม
 $Stiffmax$ หมายถึง stiffness ของทีมที่ได้ $stiffx$ สูงสุด
 $Stiffmin$ หมายถึง stiffness ของทีมที่ได้ $stiffx$ ต่ำสุด
 $Stiffx$ หมายถึง stiffness ของทีมนั้นๆ



รูปที่ 11 แสดงพฤติกรรมและการบันทึกค่าเพื่อคำนวณ stiffness

3.6 คะแนนประสิทธิภาพของโครงสร้าง (Efficiency)

ค่าประสิทธิภาพของสะพานคำนวณจากการคูณปริมาณวัสดุ (MC) ด้วยค่าระยะการแอ่นตัวของโครงสร้างที่จุดรับน้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม ด้วยสูตร

$$SE_i = MC * y_{1000}$$

โดยค่า SE ที่น้อยแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดี โครงสร้างที่มีค่า SE ต่ำที่สุด (SE_{min}) จะได้คะแนนเต็ม 25 คะแนน ทีมที่มีค่ามากที่สุด (SE_{max}) ได้คะแนน 10 คะแนน คะแนนในส่วนนี้คำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$ScoreSE = 25 - (15) \left(\frac{SE_i - SE_{min}}{SE_{max} - SE_{min}} \right)$$

- เมื่อ SE_i หมายถึงค่าประสิทธิภาพของทีมนั้นๆ
 SE_{max} เป็นค่าประสิทธิภาพของทีมที่ได้ค่ามากที่สุด
 SE_{min} เป็นค่าประสิทธิภาพของทีมที่ได้ค่าน้อยที่สุด
 y_{1000} เป็นค่าระยะแอ่นตัวที่ค่าน้ำหนัก 1,000 กก.

3.7 การคิดคะแนนรวม

สำหรับรางวัลประเภทคะแนนรวมได้จากการรวมคะแนนทั้ง 4 ส่วนเข้าด้วยกันคือ

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ScoreCT} + \text{ScoreCost} + \text{ScoreStiff} + \text{ScoreSE}$$

4. การตัดสินและการปรับ

4.1 การปรับ

การปรับ หมายถึงการตัดสิทธิ์การรับรางวัลหรือปรับคะแนนอย่างใดอย่างหนึ่ง

การตัดสิทธิ์การรับรางวัล หมายถึง ทีมนั้นจะไม่ได้รับรางวัลที่ระบุ (แต่สามารถแข่งขันเพื่อทราบผลได้)

การปรับคะแนน หมายถึงคะแนนที่นำไปตัดทอนลงจากคะแนนรวม 100 คะแนน

สาเหตุ	การปรับ	อ้างอิง
โครงสร้างสะพานมีลักษณะผิดไปจากข้อกำหนด	ตัดสิทธิ์การรับรางวัลประเภท คะแนนรวม	2.1.2 ข้อ 1) ถึง 4) และ 6) (Classic) 2.2.2 ข้อ 1) 2) และ 4) (Open)
น้ำหนักสะพานเกินกำหนด	ปรับ 2 คะแนนต่อกิโลกรัม เศษของ กิโลกรัมปัดขึ้นเป็นจำนวนเต็ม	2.1.2 (classic) 2.2.2 (open)
ใช้วัสดุผิดจากที่กติการะบุ	ปรับ 10 คะแนน	2.1.3
ใช้ชิ้นส่วนผิดจากที่กติการะบุ	ปรับ 10 คะแนน	2.1.4
จุดต่อผิดจากกติกาที่ระบุ	ปรับ 10 คะแนน	2.1.5
มีผู้ประกอบสะพานออกจากพื้นที่ประกอบ สะพาน หรืออุปกรณ์การแข่งขันหล่นในพื้นที่น้ำ	ปรับ 1 คะแนนต่อครั้ง	2.1.6 (Classic) 2.2.6 (Open)
มีการแก้ไขตัวสะพานภายหลังแจ้งการประกอบ เสร็จ *	ปรับ 10 คะแนน	2.1.6 (Classic) 2.2.6 (Open)
สะพานผิดเงื่อนไขการรับน้ำหนัก	ตัดสิทธิ์การรับรางวัลทุกประเภท ยกเว้นรางวัลจากคณะกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ	3.2
มีความเสียหายของสะพานในลักษณะของการ ขาดหรือหลุดออกจากกันในระหว่างการทดสอบ ก่อนที่น้ำหนักถึง 1000 กิโลกรัม	ปรับ 10 คะแนน	-

* การแก้ไขในที่นี้ หมายถึงการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

- ทำให้โครงสร้างสะพานมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง องค์ประกอบ
- ทำให้มีความแข็งแรงของโครงสร้างเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

4.2 คณะกรรมการเฉพาะกิจ

ผู้จัดการแข่งขันจะถือว่าผู้เข้าแข่งขันได้อ่านกติกาและทำความเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว หากในระหว่างการแข่งขันหรือเมื่อการแข่งขันสิ้นสุดเกิดข้อโต้แย้งประการใดที่อยู่นอกเหนือจากที่กติการะบุไว้หรือต้องการความชัดเจนเพิ่มเติม ให้คณะกรรมการเฉพาะกิจซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้ควบคุมทีมจากแต่ละสถาบันประชุมกันเพื่อลงความเห็น เมื่อคณะกรรมการเฉพาะกิจลงความเห็นประการใดแล้วให้ถือว่าการตัดสินนั้นเป็นที่สิ้นสุด

4.3 คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้แทนรับเชิญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างสะพาน อาทิเช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท กรมโยธาธิการและผังเมือง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย และสำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร

5. รางวัล

5.1 สิทธิการรับรางวัล

- a) ทุกทีมที่นำเสนอผลงานมีสิทธิ์ได้รับรางวัลจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
- b) ทุกทีมที่ผ่านเงื่อนไขของการรับน้ำหนักโครงสร้าง (ตามข้อ 3.2, ส่วนที่ 2 กติกา) จะมีสิทธิ์ได้รับรางวัลระยะโค้งตัวตามเป้าหมาย (เฉพาะประเภท Classic)
- c) ทีมที่ได้รับรางวัลประเภทคะแนนรวมแล้ว จะไม่ได้รับรางวัลชมเชยอื่นอีก (ยกเว้นข้อ a) และ b) ข้างบน)

5.2 รางวัลประเภทคะแนนรวม

พิจารณาจากการรวมคะแนนตามเกณฑ์ในข้อ 3

5.3 รางวัลชมเชย

5.3.1 รางวัลจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

รางวัลนี้มาจากการให้คะแนนของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทุกทีมที่เข้าแข่งขันต้องนำเสนอผลงานก่อนทำการทดสอบสะพานของตนเอง การให้คะแนนจะพิจารณาจากส่วนประกอบดังนี้

1. แสดงหลักการเลือกรูปแบบโครงสร้าง
2. แนวทางการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ความสอดคล้องระหว่างการวิเคราะห์ออกแบบกับสะพานจริง
3. การคำนวณหาระยะการโค้งตัวของสะพาน
4. การวางแผนการประกอบสะพาน
5. สื่อและการนำเสนอ

การนำเสนอให้แต่ละทีมส่งตัวแทนมานำเสนอใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที การนำเสนอให้ใช้ Microsoft Powerpoint โดยทางคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะจัดเตรียมอุปกรณ์ให้ (ไฟล์นำเสนอต้องเตรียมมาให้พร้อมก่อนเริ่มการแข่งขัน และนำลงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้นำเสนอตั้งแต่ช่วงลงทะเบียน)

5.3.2 รางวัลระยะโค้งตัวตามเป้าหมาย

รางวัลนี้สำหรับทีมที่มีระยะโค้งตัวของสะพาน ณ ตำแหน่งกึ่งกลางช่วงสะพานวัดได้ใกล้เคียงกับที่ประเมินไว้มากที่สุด โดยพิจารณาระยะโค้งที่ค่าน้ำหนักกด 1,000 กิโลกรัม ทุกทีมจะต้องให้ค่าระยะโค้งตัวของสะพานไว้ก่อนเริ่มการทดสอบสะพานทีมแรก และจะไม่สามารถขอเปลี่ยนแปลงตัวเลขได้อีก โดยตัวเลขดังกล่าวจะประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน ณ กระดานแสดงผลการแข่งขัน

5.3.3 รางวัลความรวดเร็วในการก่อสร้าง, ความประหยัด, ความต้านทานต่อการโค้งตัวของโครงสร้าง และ รางวัลประสิทธิภาพของโครงสร้าง

คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะพิจารณาให้รางวัล จากคะแนนสูงสุดในแต่ละด้านที่ใช้คิดคะแนนรวม (speed, economy, stiffness, efficiency) ของผู้เข้าแข่งขันที่เหลืออยู่จากการพิจารณาได้รับรางวัลประเภทคะแนนรวม โดยผู้เข้าแข่งขันมีสิทธิ์รับรางวัลได้เพียงด้านเดียวเท่านั้น กรณีที่ได้รางวัลมากกว่าหนึ่งด้าน จะพิจารณาให้รางวัลจากประเภทที่ได้คะแนนสูงกว่า

5.4 การรับรางวัล

ทีมผู้ชนะการแข่งขันในทุกรางวัลจะต้องอยู่ในช่วงพิธีรับรางวัลหลังจบการแข่งขัน กรณีที่ไม่อยู่ ผู้จัดการแข่งขันจะนำส่งเกียรติบัตรและถ้วยหรือโล่ไปยังสถานศึกษาของท่านให้ในภายหลัง แต่ทีมนั้นจะถูกตัดสิทธิ์ในการรับเงินรางวัล

5.5 การประกาศคะแนน

คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะประกาศผลการแข่งขันให้ทุกทีมทราบภายหลังจบการแข่งขัน และประกาศผลอย่างไม่เป็นทางการทาง facebook ชื่อเพจคือ “สะพานเหล็กศรีปทุม” หรือพิมพ์ URL <https://www.facebook.com/steel.bridge.competition> ทั้งนี้จะจัดส่งผลคะแนนการแข่งขันอย่างเป็นทางการไปยังสถานศึกษาของทุกสถาบันที่เข้าร่วมแข่งขัน(ประมาณไม่เกิน 1 เดือน) อย่างไรก็ตาม ผู้จัดการแข่งขันขอสงวนสิทธิ์การขอสำเนาเพิ่มข้อมูลผลคะแนนหรือรูปแบบอื่นใดที่ยังไม่เป็นทางการให้ในวันแข่งขัน

ข้อแนะนำเพิ่มเติมสำหรับประเภท Classic

ในการแข่งขันประเภท Classic ที่ผ่านมามีข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการแข่งขันดังตัวอย่างข้างล่าง และเป็นผลให้สะพานวิบัติก่อนเวลาอันควรหรือทำให้เกิดอุปสรรคและความล่าช้าในการแก้ไข หรืออาจจะถึงขั้นไม่สามารถทดสอบสะพานได้ทำให้ต้องออกจากการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันควรพิจารณารายละเอียดโดยเฉพาะบริเวณจุดรองรับและตำแหน่งที่จะวางแผนเหล็กรับน้ำหนัก

1. การไม่พิจารณารายละเอียดจุดต่อบริเวณที่จะวางแผนเหล็กรับน้ำหนักให้รอบคอบ เป็นผลให้ไม่สามารถวางแผนเหล็กได้เนื่องจากติดตัวยึด
2. การไม่พิจารณารายละเอียดการวางตัวคอร์ดล่างบริเวณที่จะวางแผนเหล็กรับน้ำหนักให้รอบคอบ เป็นผลให้วางแผนเหล็กไม่ได้ หรือวางได้อย่างไม่เหมาะสม