

STEEL CONSTRUCTION

TODAY & TOMORROW

(No. 59 April 2020)

A Joint Publication of the Japan Iron and Steel Federation and
Japanese Society of Steel Construction
Thai Version

หนังสือ Steel Construction Today & Tomorrow เวอร์ชันภาษาอังกฤษ จะมี การจัดพิมพ์ปีละ 3 ครั้ง และมีการกระจายไปยังผู้บริหาร และบุคลากรของบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรม และองค์กรต่างๆ ทั่วโลก วัตถุประสงค์ของหนังสือนี้ คือการนำเสนอถึงมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการโครงสร้างเหล็ก ตัวอย่างโครงการก่อสร้างยุคใหม่ เทคโนโลยีงานก่อสร้างอันทันสมัย และหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคารและงานวิศวกรรมโยธา

เพื่อให้ผู้อ่านชาวไทยได้เข้าใจบทความในหนังสือนี้ได้อย่างดียิ่งขึ้นจึงได้มีการดำเนินการจัดเตรียมเวอร์ชันภาษาไทย และแนบเวอร์ชันภาษาอังกฤษในส่วนของรูปถ่าย ภาพและตารางต่างๆ ซึ่งควรต้องดูเวอร์ชันภาษาอังกฤษประกอบไปด้วยเพื่อความสมบูรณ์ชัดเจนของเนื้อหา นอกจากนี้หากต้องการอ้างอิงรายละเอียดในเชิงเทคนิค โปรดอ้างอิงจากหนังสือเวอร์ชันภาษาอังกฤษเป็นหลัก

ฉบับที่ 59 เดือนเมษายน 2020: สารบัญ

หัวข้อพิเศษ : สมาคมเหล็กก่อสร้างแห่งประเทศไทย

รางวัลชมเชยจาก JSSC ถึงโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่นในปี 2019

โครงการฟื้นฟูพัฒนาเมืองย่านนิฮงบาชิ.....1

อาคาร Nakanoshima Festival Tower West a.....2

อาคาร Osaki Garden Tower.....3

ผลของการค้าขายเนื่องจากแผ่นพื้นคอนกรีตที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการโก่งคดทางด้านข้างของคานเหล็กรูปตัว H.....4

การประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหักของรอยเชื่อมที่มีดำหนิ.....5

การประเมินความล้ารอบต่ำสำหรับรอยเชื่อมของตัวหมัวงชนิดแผ่นเหล็กรับแรงเฉือนที่ติดตั้งเข้ากับระบบเสาเหล็กหลายต้น.....6

บทความ: PSSC'19

การประชุมโครงสร้างเหล็กแปซิฟิกครั้งที่ 12 ที่โตเกียว.....7

การบรรยายพิเศษ.....9

เซสชันทางด้านเทคนิค.....10

การเยี่ยมชมงานด้านเทคนิค.....11

การจัดแสดงนิทรรศการ.....12

เหตุการณ์สำคัญระหว่างประเทศของ JSSC

งานสัมมนาวิชาการอาคารสูง จีน-ญี่ปุ่น-เกาหลี ณ เมืองนารา ประเทศญี่ปุ่น 2019.....13

งานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium เอเชียตะวันออก ครั้งที่ 2 ณ มหานครโตเกียว 2019.....14

บทความพิเศษ : เหล็กกล้าไร้สนิม

268 ถนนออซาร์ด.....16

ประติมากรรมน้ำ Kamihirai.....18

สารจากประธาน.....ปกหลัง

หมายเลขหน้าที่กำกับอ้างอิงนิตยสารฉบับภาษาอังกฤษ

ฉบับภาษาไทย: ©2020 สมาพันธ์เหล็กและเหล็กกล้าแห่งญี่ปุ่น / สมาคมก่อสร้างเหล็กแห่งประเทศไทย

The Japan Iron and Steel Federation

3-2-10 Nihonbashi-Kayabacho, Chuo-ku, Tokyo 103-0025, Japan

โทรสาร: 81-3-3667-0245

โทรศัพท์ : 81-3-3669-4815

ที่อยู่อีเมล: sunpou@jisf.or.jp

เว็บไซต์: http://www.jisf.or.jp

หัวข้อพิเศษ : สมาคมเหล็กก่อสร้างแห่งประเทศไทย

รางวัลชมเชยจาก JSSC ถึงโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่นในปี 2019

รูปที่ 1 โครงสร้างเหนือพื้นดิน

รูปที่ 2 โครงสร้างใต้ดิน

รูปที่ 3 เฟอร์นิเจอร์

รูปที่ 4 สะพานคนเดิน (ชั้น 5F)

(หน้า 1)

- รางวัลโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่น

โครงการฟื้นฟูพัฒนาเมืองย่านนิฮงบาชิ (Nihonbashi)

ผู้ได้รับรางวัล : บริษัท NIHON SEKKEI, INC. และบริษัท Obayashi Corporation

การพัฒนาโซน A

โครงการฟื้นฟูพัฒนาเมืองย่าน Nihonbashi 2-chome Category-1 เป็นโครงการที่มุ่งฟื้นฟูพัฒนาเมือง ซึ่งประกอบไปด้วย 4 โซน โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่อาคาร Nihonbashi Takashimaya Shopping Center (หนึ่งในสิ่งปลูกสร้างทางวัฒนธรรมที่สำคัญ) และโครงการฟื้นฟูพัฒนาเมืองประเภทที่ 1

โซน A ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของห้างสรรพสินค้า Takashimaya และชั้นล่างของอาคาร ประกอบด้วยสำนักงานและร้านค้าปลีก ห้องเครื่อง รวมถึง DHC ที่ได้รับการรับรองสำหรับโซนทั้งหมด ส่วนชั้นใต้ดินประกอบด้วยที่จอดรถ และห้องเครื่อง เช่นห้องเก็บถังเก็บความร้อน (อ้างอิงภาพที่ 1)

การออกแบบและการก่อสร้างโซน A

โครงสร้างของโซน A มีระบบการค้ำยันแบบโครงค้ำยันที่ไม่โก่งเดาะ หรือ Buckling Restraint Brace (BRB) ประกอบกับระบบ Hat Trusses, Belt Trusses และ Oil Dampers โดยมีการจัดวางอย่างเหมาะสมบนโครงเฟรมขนาดใหญ่ (Mega frame) โดยเสาของโครงเฟรมขนาดใหญ่จะมีลักษณะที่เอียงออกจากฐานของโครงสร้างส่วนบน ส่วนสมรรถนะด้านการรับแรงแผ่นดินไหวของอาคารโซน A จะเป็น 1.5 เท่าของอาคารสูงทั่วไป (รูปที่ 1)

สำหรับการก่อสร้างชั้นใต้ดินได้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบ Inverted Construction Method โดยจำนวนเสาหลัก หรือ king posts จะมีจำนวนลดลงเนื่องจากเสาของโครงสร้างด้านบนที่มีลักษณะเอียงซึ่งจะไปเชื่อมต่อกับกำแพงกันดินอันส่งผลให้เสาหลักที่รองรับเสาส่วนบนมีจำนวนลดลง รวมถึงการใช้วิธีการก่อสร้างแบบ Mega Frame Inverted Construction จะช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของชั้นใต้ดินและลดระยะเวลาการก่อสร้างลงได้ประมาณ 6 เดือน (รูปที่ 2)

วิธีการก่อสร้างแบบ “Mega Frame Inverted Construction Method” คือวิธีการก่อสร้างที่โครงถักชั่วคราวถูกสร้างขึ้นระหว่างคานชั้น 1 และคานชั้น B1 เพื่อให้ได้เฟรมขนาดใหญ่ หรือ Mega Frame ขึ้นมา โดยจะเริ่มกระบวนการขุดดินเมื่อมีการยึดเสาชั้นใต้ดินกับโครงเฟรมขนาดใหญ่แล้ว (รูปที่ 3)

สะพานคนเดินระหว่างโซน A และ ห้างสรรพสินค้า Takashimaya ถูกสร้างด้วยโครงสร้างแบบคานยื่น โดยมีจุดรองรับอยู่ที่ฝั่งโซน A และเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบของการเสียดสีระหว่างชั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว เฟรมรูปตัว L จึงถูกนำมาใช้เพื่อลดการเสียดสีในแนวตั้งโดยใช้ liner sliders ในการควบคุมการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นที่ส่วนท้ายของสะพาน (รูปที่ 4)

ภาพที่ 1 มุมมองแบบเต็ม

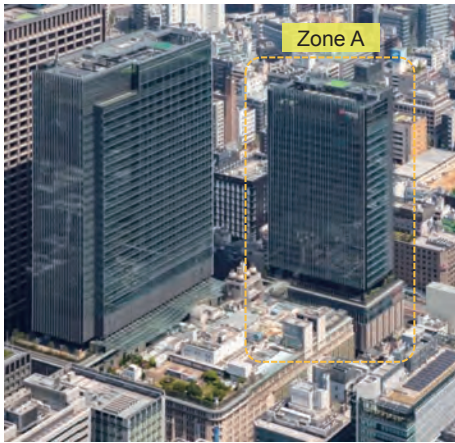


Photo 1 Full view

Fig. 1 Above-ground Structure

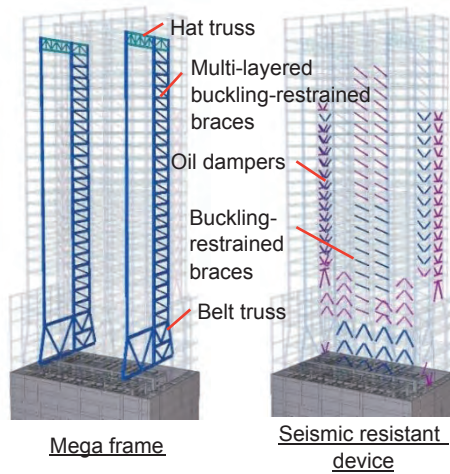


Fig. 2 Underground Structure

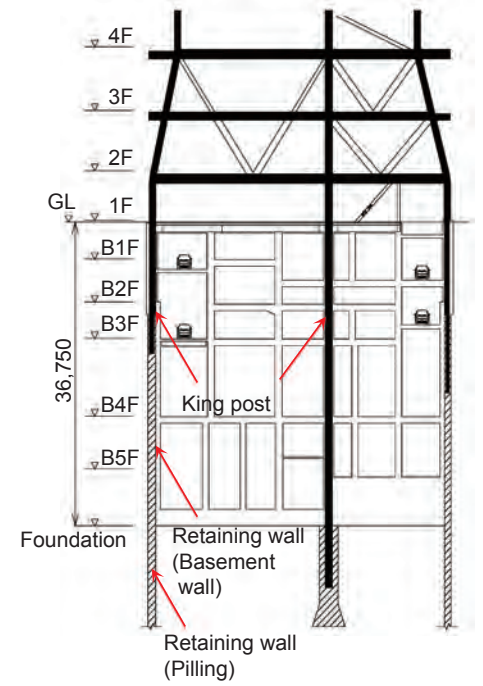


Fig. 3 Mega Frame

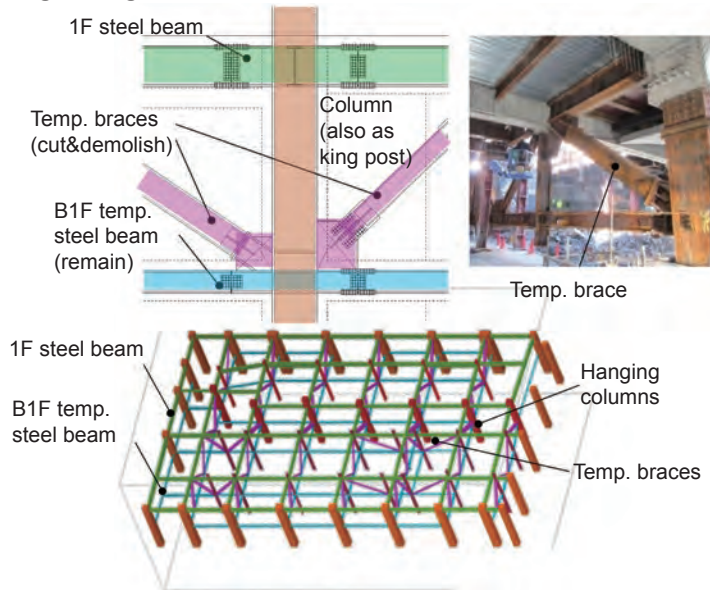
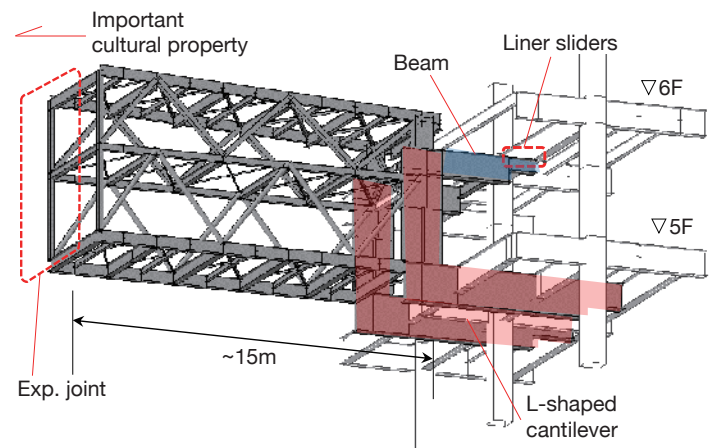


Fig. 4 Pedestrian Bridge (5F)



(หน้า 2)

- รางวัลโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่น

อาคาร Nakanoshima Festival Tower West

ผู้ได้รับรางวัล: บริษัท Nikken Sekkei Ltd. และ Takenaka Corporation

ในโอซาก้า ได้มีการก่อสร้างโครงการตึกแฝดขึ้นในบริเวณที่ติดกับถนน Yotsubashisuji ซึ่งเป็นหนึ่งในถนนสายหลักของโอซาก้า โดย Nakanoshima Festival Tower West เป็นอาคารสูงที่สร้างในเฟสที่สองของโครงการตึกแฝดคู่นี้ (ภาพที่ 1)

แผนโครงสร้างของอาคารที่สร้างในเฟสแรกนั้นมีลักษณะเฉพาะที่บริเวณชั้นกลาง ซึ่งมีระบบฐานรากที่แยกออกจากตัวอาคารเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว หรือ seismically-isolated intermediate layer และโครงสร้างของโครงหลักขนาดใหญ่ ในส่วนของ Nakanoshima Festival Tower West โดยเจ้าของโครงการยังต้องการให้มีระบบการป้องกันแผ่นดินไหวเช่นเดียวกับโครงการในเฟสแรก และเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว ระบบโครงสร้างควบคุมการสั่นไหวของอาคารที่ไม่สูงมากนักอันเนื่องจากแผ่นดินไหว หรือ low-rise floor-intensive response-control structure จึงได้ถูกนำมาใช้ ซึ่งเป็นระบบการป้องกันแผ่นดินไหวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับระบบฐานรากที่แยกออกจากตัวอาคาร ในแง่ของความสามารถของการต้านทานแผ่นดินไหว

ระบบโครงสร้างควบคุมการสั่นไหวอันเนื่องมาจากแรงแผ่นดินไหวในอาคารที่ไม่สูงมากนัก หรือ Low-Rise Floor-Intensive Response-Control structure

มีการใช้อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน หรือ Oil Damper ที่มีคุณสมบัติการดูดซับและการกระจายพลังงานได้ดี (High-Damping) จำนวน 48 หน่วย น้ำหนัก 6,000 kN ที่ถูกจัดเตรียมไว้ตามผนังชั้นนอกในส่วนของอาคารชั้นเตี้ย (ชั้น 1 ถึงชั้น 4) ซึ่งจะถูกปิดทับด้วยผนังอิฐอีกทีหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีการเลือกใช้โครงสร้างแบบ "Big Wall framing" ระหว่างด้านบนของผนังที่ตั้งจากชั้น 1 ถึงใต้พื้นชั้น 4 และพื้นคานขนาดใหญ่ทางด้านตะวันออกของอาคาร โดยภายในมีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนจำนวน 4 ตัว ถูกติดตั้งไว้ ด้วยวิธีดังกล่าวอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนที่มีคุณสมบัติด้านการดูดซับและการกระจายพลังงานได้ดี จึงได้ถูกติดตั้งในผนังอิฐชั้นนอกของอาคารทั้งสี่ด้าน (อ้างอิง รูปที่ 1)

ระบบโครงสร้างควบคุมการสั่นไหวอันเนื่องมาจากแรงแผ่นดินไหวในอาคารที่ไม่สูงมากนัก มีข้อดีสองประการ : ประการแรกคือ มีความปลอดภัยของการต้านทานแรงแผ่นดินไหว เช่นเดียวกับระบบฐานรากที่แยกออกจากตัวอาคารเพื่อป้องกันแผ่นดินไหว และประการที่สองคือ ไม่จำเป็นต้องมีชั้นอาคารที่ปราศจากการใช้งานดังเช่นชั้นอาคารที่ใช้สำหรับรองรับระบบแยกฐานรากกับตัวอาคารสำหรับป้องกันแผ่นดินไหว

การนำเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีโครงสร้างเหล็กขั้นสูงมาใช้

อาคาร Nakanoshima Festival Tower West มีการนำเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้เช่น ระบบปรับอากาศแบบเฉพาะส่วน (ที่ใช้ในอาคารทั้งสองหลังในโครงการตึกแฝดนี้) โดยนำน้ำจากแม่น้ำที่ไหลผ่านทั้งสองด้านของพื้นที่โครงการมาใช้ และยังมีกระจกสองชั้นแบบ "Active Skin" ตกแต่งผนังด้านนอกของสำนักงาน และเนื่องจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างติดกับทางด่วน และถนนสายหลักที่มี

การจราจรหนาแน่น จึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในเรื่องของวัตถุที่อาจจะตกลงมาในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อจัดการกับสภาพพื้นที่ดังกล่าวจึงมีการนำถังแบบยกอัตโนมัติ มาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยและผลผลิตภาพให้ดีขึ้น ดังนั้นอาคาร Nakanoshima Festival Tower West จึงได้รับการประเมินว่าเป็นโครงการที่มีส่วนช่วยอย่างมากในการปรับปรุงเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารสูงที่ใช้โครงสร้างเหล็ก

ภาพที่ 1 มุมมองแบบเต็ม และส่วนของอาคารชั้นเตี้ย

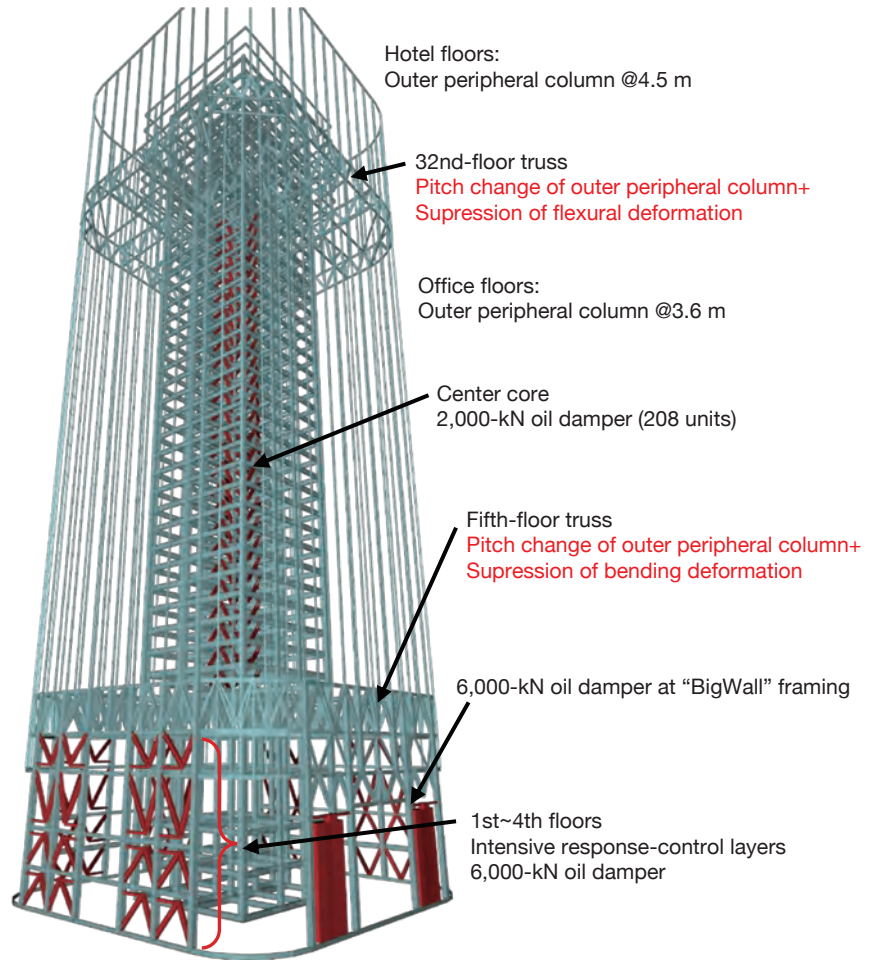
รูปที่ 1 รูปแนวตั้งของโครงเฟรมและการจัดวางอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน

Photo: Kiyohiko Higashide (Higashide Shashin Jimusho)



Photo 1 Full view and low-rise section

Fig. 1 Framing Elevation and Damper Arrangement



(หน้า 3)

- รางวัลโครงการที่ประสบความสำเร็จอย่างโดดเด่น

อาคาร Osaki Garden Tower

ผู้ได้รับรางวัล: Yuichi Koitabashi, Seiya Kimura, Kenichi Hirai, Yoshihide Takada, Toshihiro Hayasaka และ Taisei Corporation

Osaki Garden Tower เป็นอาคารสำนักงานของโครงการฟื้นฟูพัฒนาเมือง หรือ Urban Redevelopment โดยบริษัท Sumitomo Realty & Development จำกัด อาคารมีความสูง 114 เมตร จำนวน 24 ชั้น มีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น และมีพื้นที่ 178,000 ตารางเมตร (ภาพที่ 1)

ลักษณะโดยทั่วไปของอาคาร

การออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกของอาคาร ได้มีการจัดสรรพื้นที่ของอาคารเพื่อช่วยลดความรู้สึกอึดอัดของบริเวณที่ปกอ้ายโดยรอบ และยังเลือกใช้สีของกระจกที่มีกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมภายนอกอีกด้วย

ชั้นของอาคารมีพื้นที่เปิดโล่งพร้อมกับวิวทัศน์ที่สวยงาม มีสำนักงานขนาดใหญ่ พื้นที่ 5,500 ตารางเมตรต่อชั้น ซึ่งนับว่ามีขนาดใหญ่ที่สุดในโตเกียว ช่วงอาคาร (span) ยาว 10.8 เมตร ความสูงเพดาน 3 เมตร และความลึกอาคารโดยปราศจากเสา 21 เมตร

อุปกรณ์ด้านทานแผ่นดินไหวระบบแยกฐานรากออกจากตัวอาคาร หรือ Earthquake-resistant Equipment Intensive Seismic Isolation System

ลักษณะโครงสร้างของอาคารจะมีระบบแยกฐานตัวอาคารที่บริเวณหัวเสาของชั้นใต้ดิน B1 ซึ่งจะสอดคล้องกับรูปแบบของอาคารที่ใช้แกนกลาง หรือ center core ที่มีระยะห่างระหว่างเสา 10.8 เมตร

จุดสำคัญของโครงสร้าง มีดังนี้

- เสาเหล็ก ถูกออกแบบให้รองรับคานช่วงยาว หรือ long span beams ในพื้นที่สำนักงานทั้งสองด้านของทางเดินในส่วนแกนกลางของอาคาร และในบริเวณช่องลิฟท์ของอาคารสามารถรองรับระบบต้านทานแรงแผ่นดินไหวได้
- การนำเสาทั้งสองต้นมารวมกันเข้าสู่โครงเฟรมสำหรับถ่ายแรง หรือ transfer frame ในชั้นที่ 1 แรงในแนวดิ่งจะถูกรวมไว้ที่เสารองรับคานช่วงยาว ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวถ่วงน้ำหนักเพื่อรับสมดุลจากแรงยกให้ถูกรวบรวมไว้ที่ระบบต้านทานแรงแผ่นดินไหวอันเนื่องมาจากแรงในแนวนอนที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหว

ด้วยการจัดเรียงทิศทางของลิฟท์ให้มีทางเข้าแบบหันหน้าเข้าหากันในระยะ 10.8 เมตร จึงเป็นไปได้ที่จะจัดเตรียมระบบต้านทานแรงแผ่นดินไหวไว้ในแกนกลางของอาคารในแต่ละเส้นกริด (grid line) แต่ละแนวในบริเวณที่ลิฟท์หันหลังชนกัน

ด้วยการคำนึงการจัดวางเส้นทางการเดินของผู้ใช้อาคารที่ดีส่งผลให้วิศวกรผู้ออกแบบสามารถจัดวางระบบรับแรงต้านข้างที่แกนกลางอาคารได้อย่างเหมาะสม อันส่งผลต่อความยืดหยุ่นของการจัดวางพื้นที่ใช้สอยอาคาร และนอกเหนือจากระบบรับแรงต้านข้างของแกนกลางอาคารแล้ว ยังได้มีการนำระบบแยกฐานรากออกจากตัวอาคารเข้ามาใช้ทำให้ความสามารถในการต้านทานแรงแผ่นดินไหวของตัวอาคารนั้นดีเยี่ยมขึ้นไปอีก

วิธีการก่อสร้างโครงสร้างชั้นใต้ดิน

มีการเลือกใช้อาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับโครงสร้างชั้นใต้ดิน และเลือกใช้โครงสร้างเหล็กสำหรับโครงสร้างเหนือพื้นดิน ดังนั้นวิธีการก่อสร้างจากล่างขึ้นบน หรือ bottom-up จึงถูกนำมาใช้สำหรับการก่อสร้างชั้นใต้ดิน โดยใช้ผนังดินซีเมนต์ หรือ Soil Mixing Wall และสมอยึดดิน สำหรับงานกันดิน ดังนั้นการก่อสร้างงานดินและโครงเฟรมหลัก สามารถดำเนินการได้ในสภาพเปิด โดยมีปริมาณงานชุด 180,000 ลูกบาศก์เมตร งานโครงสร้างใต้ดินขนาด 50,000 ลูกบาศก์เมตร และมีระยะเวลาก่อสร้าง 10 เดือน

การดำเนินการติดตั้งโครงสร้างเหล็กจะใช้ปั้นจั่นยกแบบหอสถู หรือ tower crane ทั้งหมด 4 ตัว โดยดำเนินการติดตั้งประมาณ 3,000 ตันต่อสองสัปดาห์

ภาพที่ 1 มุมมองภายนอก

รูปที่ 1 ผังโครงสร้างของชั้นอาคาร

รูปที่ 2 โครงสร้างตามแนวดิ่งของอาคารในด้านกว้าง



Fig. 1 Floor Framing Plan

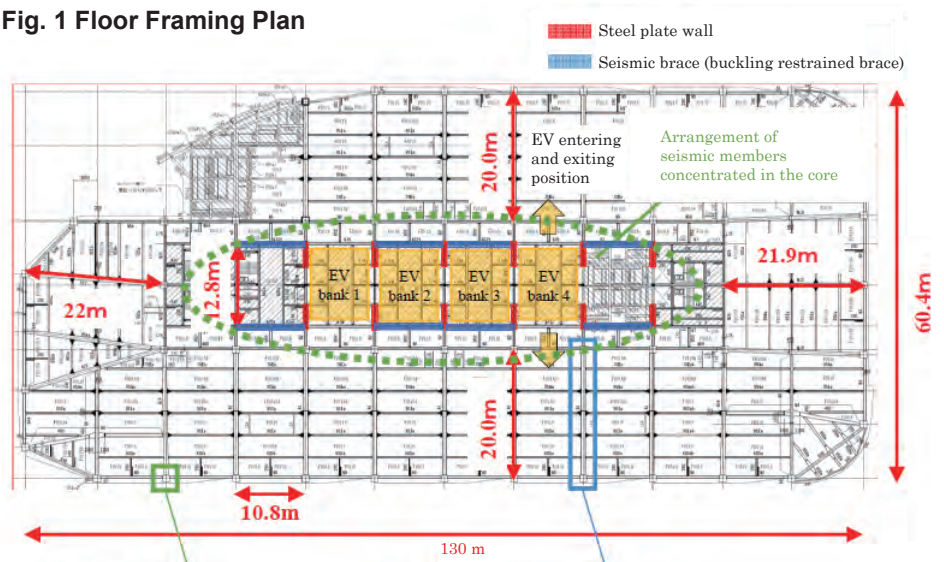
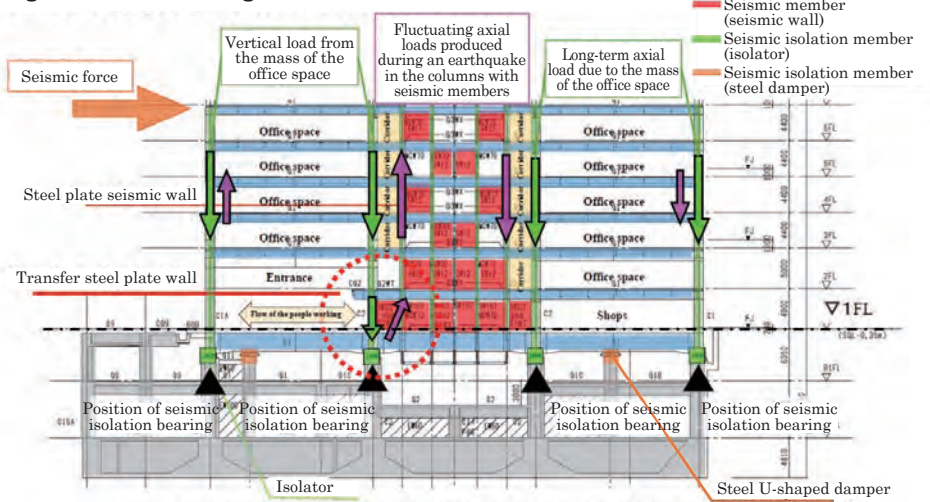


Fig. 2 Lower Framing Elevation of Short Side



(หน้า 4)

- ราชวิทยาลัยทันตแพทย์

ผลของการค้ำยันเนื่องจากแผ่นพื้นคอนกรีตที่ส่งผลต่อพฤติกรรม การโก่งเดาะทางด้านข้างของคานเหล็กรูปตัว H

ผู้ได้รับรางวัล: Yuji Koetaka, Haruna Iga, Jun Iyama และ Takashi Hasegawa

คำนำ

เป็นที่ทราบกันดีว่าคานประกอบ หรือ composite beams สร้างขึ้นโดยใช้คานเหล็กรูปตัว H กับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีหมุดรับแรงเฉือน หรือ Studs ที่ติดตั้งบริเวณหัวคานทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมประสานระหว่าง 2 วัสดุ ทำให้การโก่งเดาะทางด้านข้างนั้นยากที่จะเกิดขึ้นเพราะการเคลื่อนที่นอกระนาบอันเนื่องจากแรงบิดที่ปีกบนของคานได้ถูกค้ำยันโดยแผ่นคอนกรีตแล้ว เพื่อที่จะตรวจสอบพฤติกรรมของการโก่งเดาะทางด้านข้าง ของคานประกอบหรือ composite beam ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขโดยคำนึงถึงผลจากการค้ำยันของแผ่นพื้นคอนกรีตที่ปีกบนของคาน จึงจำเป็นที่จะต้องประเมินค่าความแข็งแรงและความแข็งแรงจากการวิเคราะห์ด้วยสปริงด้านข้างและสปริงหมุนอย่างเหมาะสม ตามที่แสดงในรูปที่ 1

กรอบของการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุก หรือ Loading Tests

ขอบเขตการศึกษาในปัจจุบันจะมุ่งไปที่การกำหนดลักษณะของชิ้นงานทดสอบ ซึ่งประกอบไปด้วยคานเหล็กสั้น รูปตัว H และแผ่นพื้นคอนกรีต (อ้างอิงรูปที่ 2) ในการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุก จะให้แรงในแนวราบ และแรงบิดไปอย่างพร้อมๆกัน การทดสอบจะให้ผลด้านพฤติกรรมเชิงกลของความสัมพันธ์ระหว่างแรงและระยะการเสียรูปของสปริงด้านข้างและสปริงหมุน ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยได้มีการทดสอบตัวอย่างทั้งหมด 25 ชิ้น มีค่าตัวแปร หรือ parameter ของตัวอย่างทดสอบ คือ ความยาวของหมุดรับแรงเฉือน การจัดวางหมุดรับแรงเฉือน (ใช้หมุดรับแรงเฉือน 1 ตัว หรือใช้หมุดรับแรงเฉือน 2 ตัว ในพื้นที่ที่กว้างหรือหมุดรับแรงเฉือน 2 ตัว ในพื้นที่แคบ) หน้าตัดของแผ่นพื้นคอนกรีต และความลึกของคาน

การตรวจสอบความแข็งแรงยึดหยุ่น และความแข็งแรงสูงสุด

ผลการทดสอบความแข็งแรงยึดหยุ่น และความแข็งแรงสูงสุดของจุดต่อระหว่างแผ่นพื้นคอนกรีตกับปีกบนของคานสรุปได้จากความสัมพันธ์ระหว่างแรงและระยะการเสียรูป โดยผลลัพธ์ที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำนอกแนวระนาบและระยะกระจัดของการเสียรูปที่ปีกบนของคานจะไปสอดคล้องกับสปริงด้านข้างเช่นเดียวกันนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างโมเมนต์บิด และมุมของการหมุนรอบๆ ปีกบนของคานจะไปสอดคล้องกับสปริงหมุน

นอกจากนี้ยังมีการเสนอสมการสำหรับการทำนายผลที่ใช้ในการทำนายความแข็งแรงยึดหยุ่น และความแข็งแรงสูงสุด ขึ้นมาใหม่ เพื่อปรับปรุงให้มีความแม่นยำมากขึ้นจากสมการแบบดั้งเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าความแข็งแรงยึดหยุ่น และความแข็งแรงสูงสุดของสปริงหมุนที่ได้จากผลการคำนวณมีความสอดคล้องกับผลการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุก (อ้างอิงรูปที่ 3)

รูปที่ 1 ผลของความค้ำยันของแผ่นพื้นคอนกรีตที่ปีกบนของคาน

รูปที่ 2 กรอบของการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุก

รูปที่ 3 การเปรียบเทียบความแข็งแรงยึดหยุ่น และความแข็งแรงสูงสุดของสปริงหมุน



Yuji Koetaka

1999: Graduated from Graduate of School Engineering, Osaka University
 1999: Entered Taisei Corporation
 2001: Assistant Professor, Kyoto University

2007: Lecturer, Osaka Institute of Technology
 2011: Associate Professor, Graduate School of Engineering, Kyoto University

Fig. 1 Restraint Effect of Concrete Floor Slabs on Beam Upper Flange

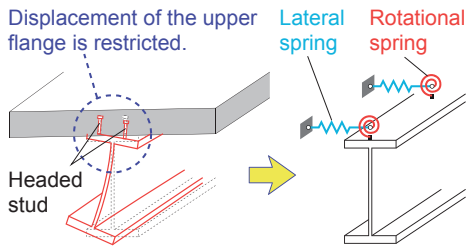


Fig. 2 Outline of Loading Test

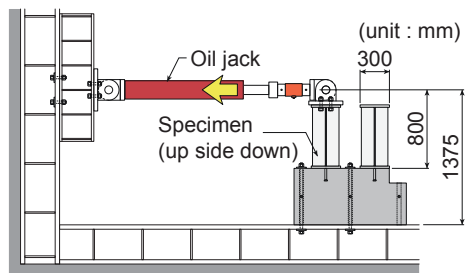
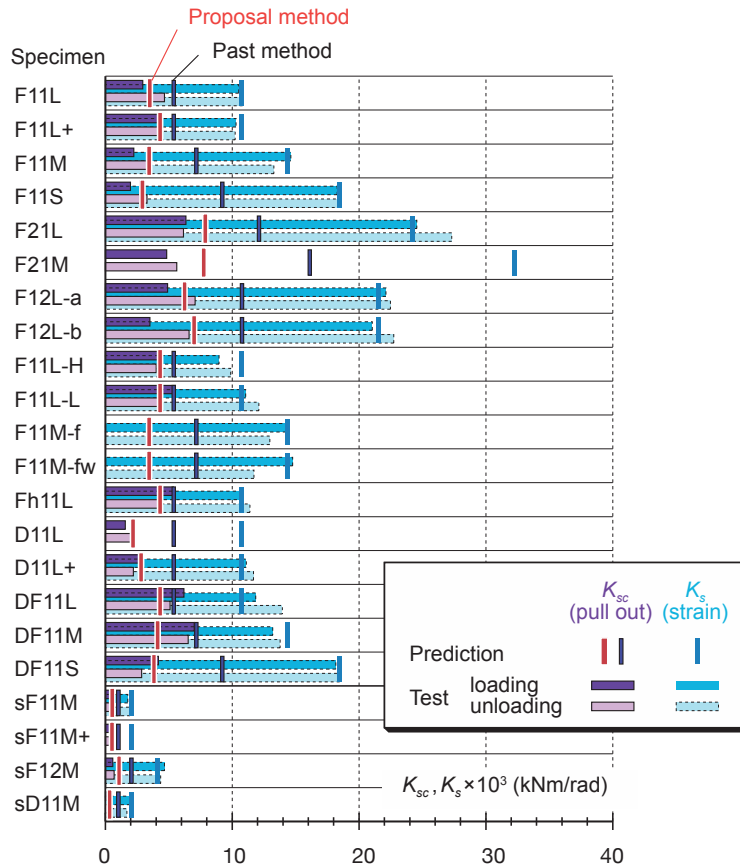


Fig. 3 Comparison of Elastic Stiffness of Rotational Springs



(หน้า 5)

• รางวัลวิทยานิพนธ์

การประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหักของรอยเชื่อมที่มีตำหนิ

ผู้ได้รับรางวัล : Hiroumi Shimokawa, Takaaki Hiroshige, Tetsuya Fujita, Haruhito Okamoto, Yukihiro Harada และ Tadao Nakagomi

คำนำ

มีกรณีศึกษามากมายจากการใช้ tab แบบทางเลือก ติดตั้งที่ปลายคานด้วยวิธีการเชื่อม หากแต่กระบวนการเชื่อมนั้นอาจส่งผลให้เกิดตำหนิที่จุดต่อของปลายคานนั้นได้ ดังนั้นจึงได้มีการริเริ่มทำการทดสอบการแตกหักของรอยเชื่อมที่มีตำหนิแบบเทียม ตั้งแต่เมื่อครั้งที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวใหญ่ที่เมืองฮันชิน

จากผลการทดสอบของการแตกหักแบบเปราะอันเกิดจากตำหนิของการเชื่อมที่เกิดขึ้นในส่วนต้น/ส่วนปลายของรอยเชื่อม เราจึงได้พัฒนาสมการที่ใช้ในการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหัก โดยอ้างอิงทฤษฎีกลศาสตร์การแตกหักเชิงเส้น หรือ linear fracture mechanics

การพัฒนาสมการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหัก

มีการเลือกตัวอย่างรอยต่อเชื่อมของชิ้นงานที่มีรอยตำหนิแบบเฉพาะจุด อันเกิดขึ้นจากการใช้งานจริงทั้งสิ้นจำนวน 86 ชิ้น มาใช้สำหรับการพิสูจน์สมการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหัก

ในการพัฒนาสมการ ได้มีการพิจารณาค่ากำลังต้านทานการแตกหักแบบเปราะอันเนื่องมาจากเนื่องจากรอยบาก ซึ่งจะมีความแตกต่างจากการแตกหักแบบเหนียวอันเนื่องมาจากจากรอยบาก เป็นผลให้สมการการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหักแบบเปราะถูกพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงถึงโมเดลของรอยบาก หรือ penetrated notch mode (รูปที่ 1) โดยใช้ในกลศาสตร์การแตกหักเชิงเส้น (อ้างอิงสมการ (1)) และในส่วนของการพัฒนาสมการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหักแบบเหนียวจะมีสมมติฐานว่าการแตกหักจะเกิดขึ้นเมื่อหน้าตัดที่มีตำหนิมีความเค้นถึงค่าความเค้นดึงสูงสุด (อ้างอิงสมการ (2)) ดังนั้นค่ากำลังต้านทานการแตกหักจะอ้างอิงจากสมการ (1) และสมการ (2) โดยค่าที่ต่ำกว่าระหว่างสองสมการข้างต้นจะเป็นค่าของกำลังต้านทานการแตกหัก

$$\frac{\sigma_{pr}}{\sigma_{uT}} = \frac{C}{\sigma_{uT}} \cdot \frac{\sqrt{E \cdot \exp(C2 \cdot (T - T_E)) \cdot \xi' \cdot \sqrt{v} E_{Br}}}{\gamma \cdot F(\xi) \cdot \sqrt{\pi} \cdot Ak} \quad (1)$$

$$(C = 1.203, C2 = -0.0057)$$

$$\frac{\sigma_{pr}}{\sigma_{uT}} = \alpha \cdot \frac{B - 2 \cdot Aeq}{B} \quad (2)$$

$$Aeq = a \cdot c / t_{cr} \quad (3)$$

โดยที่

E: โมดูลัสของยัง (N/mm²) T: อุณหภูมิทดสอบ (°C) $\sqrt{v}$: อุณหภูมิของการเปลี่ยนถ่ายพลังงาน (°C) ξ' : B/(B-2Aeq) หรือ B/(B-Aeq) $\sqrt{E_{Br}}$: การดูดซับพลังงาน Charpy (J) σ_{uT} : กำลังรับแรงดึงสูงสุดของหน้าตัดที่แตกหัก ณ อุณหภูมิทดสอบ (N/mm²) γ : สัมประสิทธิ์ความเข้มของความเค้น F(ξ): สัมประสิทธิ์ความไร้มิติ คำนวณโดยอัตราส่วนของขนาด ξ ความกว้าง B ต่อ ความลึกของรอยบาก A Ak: ความลึกรอยบากเทียบเท่า (mm) α : อัตราส่วนความแข็งแรงปรับปรุง a: ความสูงรอยบาก (mm)

c: ความยาวรอยบาก (mm) t_{cr} : ความสูงหน้าตัดที่แตกหัก (mm)

การประเมินค่ากำลังต้านทานการแตกหักโดยประมาณ

รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง กำลังต้านทานการแตกหักแบบไร้มิติ หรือ dimensionless fracture strength และความลึกรอยบากเทียบเท่า ซึ่งเป็นตัวอย่างของผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากการประมาณ และผลการทดสอบจริง โดยเครื่องหมาย ● ในภาพแสดงถึงผลการทดสอบจริง และเครื่องหมาย ○ แสดงค่า กำลังต้านทานการแตกหักที่ได้จากการประมาณ เส้นโค้งแสดงถึงค่าประมาณของกำลังต้านทานการแตกหัก จากรูปจะเห็นว่าเส้นโค้งค่าประมาณจะมีแนวโน้มที่สอดคล้องกับผลการทดสอบจริง

สมการประมาณค่ากำลังต้านทานการแตกหัก ที่ได้นำเสนอในการศึกษาข้างต้นนี้เป็นตัวช่วยที่จะทำให้เข้าใจถึงระดับของขนาดตำหนิได้ อันส่งผลให้สามารถควบคุมประสิทธิภาพของรอยเชื่อมได้ต่อไป และสมการดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจยอมรับหรือการปฏิเสธตำหนิในการทดสอบแบบคลื่นอัลตราโซนิกได้อีกด้วย

รูปที่ 1 โมเดลของรอยบาก หรือ penetrated notch mode

รูปที่ 2 การเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการประมาณ และผลการทดสอบจริง

a) ชิ้นงานทดสอบแบบแผ่น

b) ชิ้นงานทดสอบแบบเฟรม



Hiroumi Shimokawa

1993: Graduated from Graduate School of Engineering, Shinsyu University; Entered NKK Corporation
2003: Construction Engineering Services Dept., JFE Steel Corporation

2006: Kawagishi Bridge Works Co., Ltd
2008: Construction Materials Engineering Dept., JFE Steel Corporation

Fig. 1 Penetrated Notch Model

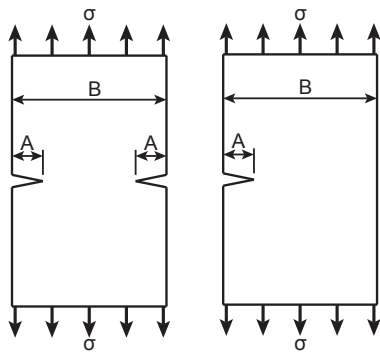
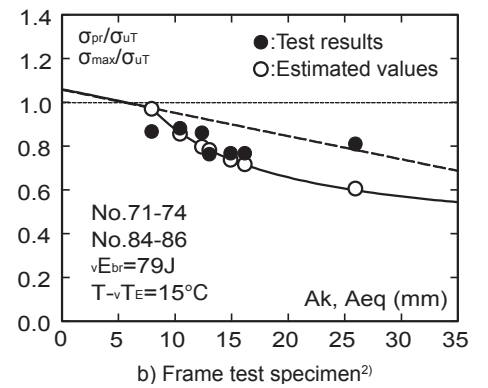
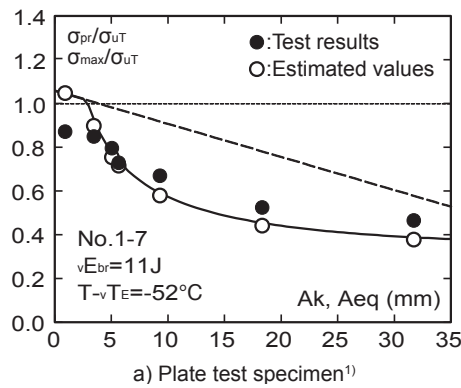


Fig. 2 Comparison between Estimated Values and Test Results



(หน้า 6)

● รางวัลวิทยานิพนธ์

การประเมินความล้ารอบต่ำสำหรับรอยเชื่อมของตัวหน่วยชนิดแผ่นเหล็กรับแรงเฉือนที่ติดตั้งเข้ากับระบบเสาเหล็กแบบกลุ่มหรือ Low-cycle Fatigue Evaluation for Welded Joint of Shear Panel Damper in Multiple Steel Columns

ผู้ได้รับรางวัล: Masaru Shimizu, Kazuo Tateishi, Takeshi Hanji, Hiroki Sugiyama, Yasumasa Soga, Riku Adachi และ Hiroshi Noda

คำนำ

ระบบเสาเหล็กแบบกลุ่มได้ถูกนำมาใช้ในโครงสร้างของสะพานของทางหลวง โดยติดตั้งเสาต่อเหล็กทั้งหมด 4 ต้น แล้วประกอบเข้าด้วยกันกับตัวหน่วยชนิดแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน (รูปที่ 1) ในกรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่แผ่นเหล็กรับแรงเฉือนที่มีจุดครากต่ำจะถูกนำมาใช้เนื่องจากมีคุณสมบัติการดูดซับพลังงานจากแรงแผ่นดินไหวและรักษาเสถียรภาพของโครงสร้างสะพานได้ดี อย่างไรก็ตามการแตกร้าวอันเกิดมาจากการความล้ารอบต่ำ หรือ low-cycle fatigue อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากการเกิดซ้ำของความเครียดแบบคงรูป หรือ plastic strain ที่มีขนาดใหญ่บริเวณรอยเชื่อมของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน ในการทดลองนี้จะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาวิธีการประเมินความล้ารอบต่ำในรอยเชื่อมของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน

วิธีการประเมินผลของความล้ารอบต่ำในตัวหน่วยชนิดแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน

ในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบการให้น้ำหนักแบบซ้ำไปซ้ำมาบนระบบเสาเหล็กแบบกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์แบบไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยจำลองแม้กระทั่งขอบของรอยเชื่อม หรือ weld toe การวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นถึงจุดเริ่มต้นของการแตกร้าว และรอยแตกที่มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถประมาณได้จากค่าขอบเขตของความเครียดเฉพาะจุด ณ จุดที่เริ่มมีการแตกร้าว และจุดที่มีการให้น้ำหนักในรอบที่ J (รูปที่ 2)

ในทางกลับกัน วิธีการวิเคราะห์แบบไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ได้กล่าวมาในข้างต้นจะต้องใช้แรงงานและเวลาในการคำนวณหาค่าขอบเขตของความเครียดเฉพาะจุดที่มาก จากมุมมองของการใช้งานจริง เราได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตของความเครียดเฉพาะจุด ณ จุดที่เริ่มมีการแตกร้าว และสามารถคำนวณค่าขอบเขตของความเครียดเฉือนเฉลี่ยของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือนได้โดยใช้วิธีการคำนวณโครงสร้างแบบทั่วไป

ในการศึกษานี้จะมุ่งเน้นที่เรื่องของการเกิดรอยแตกร้าวอันเนื่องมาจากความล้ารอบรอยเชื่อมของข้อต่อรับแรงเฉือน โดยความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตของความเครียดทั้งสองที่ได้กล่าวในข้างต้นขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือนที่รอยเชื่อม จากนั้นจึงได้เสนอสมการเพื่อประมาณขอบเขตของความเครียดเฉพาะจุดโดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$\Delta\epsilon_l = 1.4774 \cdot (\Delta\bar{\gamma} - 2\bar{\gamma})^\beta \quad (1)$$

โดยที่

$$\beta = -0.004490 \cdot t_w + 0.6539 \quad (2)$$

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{G} \cdot \frac{\sigma_y}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

$\Delta\epsilon_l$: ขอบเขตของความเครียดเฉพาะจุด ณ ตำแหน่งขอบของรอยเชื่อมกลองใน

scallop ของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน

$\Delta\bar{\gamma}$: ขอบเขตของความเครียดเฉือนเฉลี่ยของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน

t_w : ความหนาของแผ่นเหล็กรับแรงเฉือน

σ_y : ความเค้น ณ จุดคราก

G: โมดูลัสของแรงเฉือน

จากการใช้สมการข้างต้น ฮีสเทอรีซิสของขอบเขตความเครียดเฉพาะจุด สามารถประมาณได้จาก ฮีสเทอรีซิสของค่าเฉลี่ยช่วงความเครียดเฉือน (shear strain) ซึ่งสามารถหาได้จากการวิเคราะห์การตอบสนองต่อแผ่นดินไหว ของแบบจำลองโครงสร้างจากการคำนวณตัวอย่าง อายุการใช้งานจากผลของความล้าแบบรอบต่ำ หรือ low cycle fatigue life ถูกนำมาประเมินในสถานการณ์ที่เกิดแผ่นดินไหวหลายๆ ครั้ง โดยใช้สมการ (1) และกฎของความเสียหายจากความล้าแบบสะสม หรือ cumulative fatigue damage rule (รูปที่ 3) อายุการใช้งานจากผลของความล้าแบบรอบต่ำคำนวณได้จากสมการ (1) สามารถประเมินอายุการใช้งานได้แม่นยำ หรือประเมินได้อย่างปลอดภัยกว่าเมื่อเทียบกับการคำนวณโดยใช้การวิเคราะห์แบบไฟไนต์เอลิเมนต์

รูปที่ 1 ระบบเสาเหล็กแบบกลุ่ม

รูปที่ 2 การเปรียบเทียบระหว่างรอยแตกในช่วงเริ่ม และรอยแตกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

รูปที่ 3 ความเสียหายจากความล้าแบบสะสม ในการวิเคราะห์การตอบสนองต่อแผ่นดินไหว



Masaru Shimizu

2010: Graduated from Kobe City
College of Technology

2012: Finished the master
course, Graduate School
of Engineering, Kyoto
University

2014: Finished the doctoral course, Graduate
School of Engineering, Kyoto University

2014: Assistant Prof., Graduate School of
Engineering, Nagoya University

Fig. 1 Multiple Steel Columns

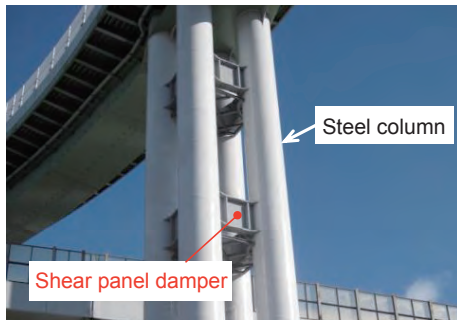


Fig. 2 Comparison of Crack Initiation and Growth

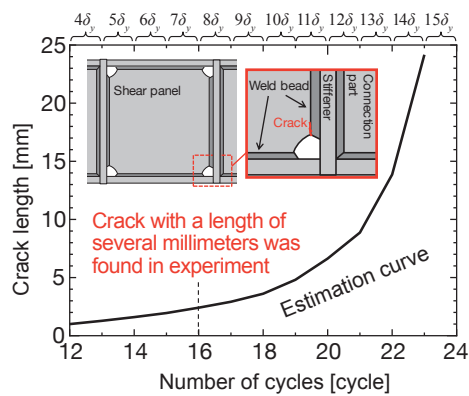
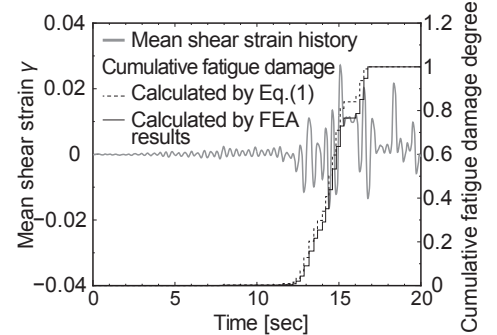


Fig. 3 Cumulative Fatigue Damage in Seismic Response Analysis



(หน้า 7-8)

บทความประจำฉบับ: PSSC'19 (1)

การประชุมโครงสร้างเหล็กแปซิฟิกครั้งที่ 12 ที่โตเกียว

การประชุมโครงสร้างเหล็กแปซิฟิก หรือ The Pacific Structural Steel Conference ครั้งที่ 12 (PSSC'19) ได้จัดขึ้นในวันที่ 9-10 พฤศจิกายน 2019 ณ Multi-Purpose Digital Hall สถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียวประเทศญี่ปุ่น

การประชุมโครงสร้างเหล็กแปซิฟิกจัดขึ้นเพื่อรวบรวมความรู้ในด้านการวิจัยเหล็ก โครงสร้าง การศึกษา และการก่อสร้างจากทั่วภูมิภาคแปซิฟิก และเพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสมาคมเหล็กโครงสร้าง และการสื่อสารด้านการพัฒนาโครงสร้างเหล็กในกลุ่มประเทศแปซิฟิก โดยถูกจัดขึ้นครั้งแรกในปี 1986 ณ ประเทศนิวซีแลนด์ ตามด้วยปี 1989 ณ ประเทศออสเตรเลีย - ปี 1992 ณ ประเทศญี่ปุ่น - ปี 1995 ณ ประเทศสิงคโปร์ - ปี 1998 ณ ประเทศเกาหลี - ปี 2001 ณ ประเทศจีน - ปี 2004 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา - ปี 2007 ณ ประเทศนิวซีแลนด์ - ปี 2010 ณ ประเทศจีน - ปี 2013 ณ ประเทศสิงคโปร์ และ ปี 2016 ณ ประเทศจีน

การประชุม PSSC ครั้งที่ 12 ที่ผ่านมามีการจัดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นครั้งแรกในรอบเกือบหนึ่งศตวรรษนับตั้งแต่การประชุม PSSC ครั้งที่ 3 ในปี 1992 ที่จัดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น ส่วนการประชุม PSSC โดยครั้งก่อนหน้านี้อาจจัดขึ้นที่ฮ่องกง ประเทศจีนในปี 2016 และญี่ปุ่นได้เข้าร่วมหน้าที่ในการจัดการประชุม PSSC ต่อจากประเทศจีน โดยคณะกรรมการเฉพาะด้านของการเตรียมการประชุม PSSC'19 ได้ก่อตั้ง Japanese Society of Steel Construction (JSSC) โดยมีประธานคือนาย Yozo Fujino ทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนการเตรียมการสำหรับการประชุม PSSC'19 โดยมีเหตุผลสำคัญที่ทำให้ PSSC'19 จัดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่นคือ การแข่งขันกีฬาโอลิมปิกและพาราลิมปิกเกมส์ในปี 2020 ที่โตเกียว PSSC'19 จึงจัดขึ้นเพื่อเยี่ยมชมงานทางด้านเทคนิค หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่จะใช้สำหรับการแข่งขัน

โปรแกรมหลักของการประชุม PSSC'19

การประชุม PSSC'19 ได้มีการจัดการบรรยายพิเศษ และเสวนาทางด้านเทคนิคสำหรับการนำเสนองานวิจัยโดยจัดขึ้นในวันที่ 9 และ 10 พฤศจิกายน 2019 และการเยี่ยมชมงานทางเทคนิคจัดขึ้นในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2019

มีผู้เข้าร่วมจากทั้งหมด 21 ประเทศ จำนวน 339 คน (201 คนจากประเทศญี่ปุ่น 90 คนจากประเทศจีน เป็นต้น) ในการประชุมด้านเทคนิค มีการนำเสนอรายงานทั้งหมด 232 ฉบับ โดยภาพรวมของการประชุม PSSC'19 ในโตเกียวถือว่าประสบความสำเร็จอย่างมาก (ดูภาพที่ 1 และ 2)

ด้านความร่วมมือในการจัดแสดงนิทรรศการ มีบริษัทและองค์กรต่างๆ จำนวน 26 องค์กร ร่วมจัดบูธแสดงสินค้า ณ สถานที่จัดงาน PSSC'19 และมีผู้เข้าร่วมเยี่ยมชมบูธเป็นจำนวนมาก การเยี่ยมชมงานทางเทคนิคจัดขึ้นเพื่อเยี่ยมชมศูนย์กีฬาโอลิมปิกและพาราลิมปิกที่เพิ่งสร้างเสร็จ หรือที่กำลังอยู่ระหว่างการก่อสร้าง (สนามกีฬา Ariake ศูนย์ยิมนาสติก Ariake และ ศูนย์กีฬา Olympic Aquatics) ก่อนการแข่งขันโอลิมปิกและพาราลิมปิกเกมส์ที่โตเกียวในปี 2020 ยังได้มีการจัดการเยี่ยมชมงานที่โครงการพื้นที่ Metropolitan Expressway ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี นับตั้งแต่มีการก่อสร้าง โดยมิได้เข้าร่วมจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

การประชุมจะจัดขึ้นในธีม "ก้าวสู่ปี 2020: เทคโนโลยีโครงสร้างเหล็กอันล้ำสมัยแห่งอนาคตของโตเกียว" หรือ "Toward 2020: State-of-the-art Steel Structure

Technologies for the Future of Tokyo" โดยจะจัดขึ้นก่อนที่จะมีการเยี่ยมชมดูงานทางด้านเทคนิค และเพื่อให้การเยี่ยมชมดูงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีหัวข้อการนำเสนอที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านการออกแบบ และการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้สำหรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก และพาราลิมปิกที่โตเกียว

ก้าวสู่ยุคของโครงสร้างเหล็กที่มีความยืดหยุ่นและยั่งยืน หรือ Towards Resilient and Sustainable Steel Structures

พิธีเปิดจัดขึ้นในวันแรกของการประชุม PSSC'19 โดยมีนาย Toru Takeuchi (ศาสตราจารย์แห่งสถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว) ประธานคณะกรรมการจัดงาน JSSC ของการประชุม PSSC'19 เป็นประธานของการจัดงานครั้งนี้ ส่วนนาย Yozo Fujino ประธาน JSSC เป็นตัวแทนของเจ้าภาพในการกล่าวคำเปิดงาน (ภาพที่ 3) จากนั้นสุทรพจน์ได้ถูกส่งมาโดยแขกผู้มีเกียรติทั้งสองท่านคือนาย Izuru Takewak ประธานจากสถาบันสถาปัตยกรรมแห่งประเทศไทย หรือ The Architectural Institute of Japan (ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยเกียวโต) และศาสตราจารย์ Zhou Xuhong (ประธานกิตติมศักดิ์ของสมาคมก่อสร้างเหล็กจีน นักวิชาการสถาบันวิศวกรรมแห่งจีน หรือ Honorary President of Chinese Steel Construction Society, Academician of the Chinese Academy of Engineering โดยประธานการจัดงานได้อ่านสุนทรพจน์ของนาย Izuru Takewaki ต่อไป

ริมโดยทั่วไปของงาน PSSC'19 คือ "โครงสร้างเหล็กที่มีความยืดหยุ่นและยั่งยืน" โดยมีเหตุผลของการจัดมีดังกล่าวน่าสนใจ ในปัจจุบันได้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติบ่อยครั้ง และสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงต้องการให้เกิดการหารือภายในงานประชุมเพื่อสร้างความตระหนักถึงโครงสร้างเหล็กที่มีความยืดหยุ่น ยั่งยืน และน่าดึงดูด ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการประชุม PSSC'19 ที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น ได้รับการเน้นย้ำจากการกล่าวสุนทรพจน์เปิดงานโดยท่านประธาน Fujino อีกครั้งหนึ่ง โดยมีข้อความดังต่อไปนี้ :

"ธีมการจัดงานของการประชุมครั้งนี้คือ 'โครงสร้างเหล็กที่มีความยืดหยุ่นและยั่งยืน' เนื่องด้วยเหตุการณ์จากภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในประเทศญี่ปุ่นและทั่วโลก 'ความยืดหยุ่น' จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ในส่วนของผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเติบโตของเมืองในพื้นที่ที่จำกัดนั้นเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด 'ความยั่งยืน' จึงเป็นอีกส่วนสำคัญเช่นกัน ผมจึงเชื่อว่าจะมีการหารือในแง่มุมต่างๆ ทางด้านโครงสร้างเหล็กในวันนี้ และวันพรุ่งนี้ของการประชุมจะทำให้เราบรรลุเป้าหมายของ 'โครงสร้างเหล็กที่มีความยืดหยุ่นและยั่งยืน' และโครงสร้างเหล็กที่น่าดึงดูดยิ่งขึ้นได้"

งานจัดเลี้ยงและพิธีจบ

เย็นวันแรกของการประชุม PSSC'19 ได้มีการจัดงานเลี้ยง ณ Capitol Hotel Tokyu ภายหลังจากการกล่าวคำต้อนรับจากประธาน JSSC นาย Fujino และศาสตราจารย์เกียรติคุณ Yushi Fukumoto (มหาวิทยาลัยนาโงยาและมหาวิทยาลัยโอซาก้า) ผู้มีส่วนร่วมในการจัดการประชุม PSSC โดยได้เชิญร่วมดื่มไวน์พร้อมเริ่มงานเลี้ยงด้วยมิตรภาพท่ามกลางผู้เข้าร่วมการประชุม PSSC

ในงานเลี้ยงมีการจัดแสดงเพลงพื้นบ้านดั้งเดิมของญี่ปุ่นพร้อมด้วยเครื่องดนตรีดั้งเดิมของญี่ปุ่นโคโตะ (koto) และชาฮุกฮาจิ (shakuhachi) และผู้เข้าร่วมงานโดยเฉพาะจากต่างประเทศก็ได้รับฟังเสียงเพลงอันไพเราะของเครื่องดนตรีญี่ปุ่นเหล่านี้ท้ายสุดมีการส่งมอบธง PSSC จากประเทศญี่ปุ่นไปยังประเทศจีน โดยจีนจะเป็น

ประเทศเจ้าภาพในการจัดการประชุม PSSC ครั้งถัดไปได้วางแผนที่จะจัดงานขึ้นในปี 2022 และในการปีตงานเลี้ยงผู้เข้าร่วมงานได้ให้สัญญาที่จะกลับมาพบกันอีกครั้งที่ประเทศจีนในอีก 3 ปีข้างหน้า (อ้างอิงภาพที่ 4 ~ 6)

◆◆◆◆

PSSC ดำเนินงานโดยสมาคมเหล็กโครงสร้างแปซิฟิก หรือ The Pacific Council of Structural Steel Associations (PCSSA) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 11 ประเทศ โดยมีประเทศอินโดนีเซีย (สมาคมการก่อสร้างเหล็กของอินโดนีเซีย: Indonesian Society of Steel Construction) และประเทศไทย (สมาคมเหล็กโครงสร้างไทย :Thailand Structural Steel Society) ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกใหม่ และในวันก่อนงาน PSSC2019 ได้มีการจัดประชุม PCSSA โดยมีการรายงานถึงโครงสร้างของ PSSC2019 และแผนการดำเนินงานในอนาคต

ภาพที่ 1 รูปภาพกลุ่มของผู้เข้าร่วมงาน

ภาพที่ 2 หอประชุมใหญ่หน้างาน PSSC19

ภาพที่ 3 การกล่าวคำทักทายจากประธาน JSSC นาย Yozo Fujino

ภาพที่ 4 การดื่มอวยพร โดยศาสตราจารย์เกียรติคุณ Yushi Fukumoto

ภาพที่ 5 การแสดง koto และ shakuhachi ในงานเลี้ยงรับรอง

ภาพที่ 6 การส่งมอบธง PSSC จากประเทศญี่ปุ่นไปยังประเทศจีน ซึ่งจีนจะเป็นประเทศเจ้าภาพของ PSSC ครั้งถัดไป

Outline of PSSC'19 Programs

Date	Time	Event	Venue
Nov. 8	18:00-20:30	PCSSA meeting	Multi-Purpose Digital Hall
Nov. 9 (Sat.)	9:00- 9:30	Opening Ceremony	Multi-Purpose Digital Hall
	9:30-10:30	Keynote Lecture	Multi-Purpose Digital Hall
		• Professor Jerome F. Hajjar (Northeastern University, USA) • Professor Yaojun Ge (Tonji University, China)	
	11:00-17:00	Technical Session	(parallel session)
	18:30-20:30	Banquet	The Capitol Hotel Tokyu
Nov. 10 (Sun.)	9:00-10:30	Organized Session	Multi-Purpose Digital Hall
	11:00-12:00	Keynote Lecture	Multi-Purpose Digital Hall
		• Professor Chia-Ming Uang (UC, San Diego, USA) • President Mitsumasa Midorikawa (Building Research Institute, Japan)	
	9:00-17:00	Technical Session	(parallel session)
	17:00-17:15	Closing Ceremony	Multi-Purpose Digital Hall
Nov. 11 (Mon.)	8:15-14:00	Technical Tour	Tokyo Olympic facilities and Metropolitan highway renewal project



Photo 1 Group photo of participants



Photo 2 Main hall at PSSC'19 venue



Photo 3 Greeting by JSSC President Yozo Fujino



Photo 4 Toast by Emeritus Professor Yushi Fukumoto



Photo 5 Performance of *koto* and *shakuhachi* at the banquet



Photo 6
Handing over of PSSC
flag from Japan to
China, the host nation
of next PSSC

(หน้า 9)

บทความประจำฉบับ: PSSC'19 (2)

การบรรยายพิเศษ

ในวันแรกและวันที่สองของการประชุม PSSC'19 มีการบรรยายพิเศษที่หอประชุม the Multi-Purpose Digital Hall ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว หรือ the Tokyo Institute of Technology ซึ่งเป็นสถานที่หลักของการประชุม PSSC'19 การประชุมครั้งนี้มีผู้บรรยายที่มีความเชี่ยวชาญและมีชื่อเสียง 4 ท่าน ในสาขางานก่อสร้างอาคารและวิศวกรรมโยธาจากประเทศแถบแปซิฟิกรวมถึงประเทศญี่ปุ่นด้วย

ในการบรรยายครั้งนี้หัวข้อทางด้านเทคนิคที่นำมาเสนอ คือการออกแบบและก่อสร้างอาคารโครงเฟรมเหล็ก และสะพานเหล็กช่วงยาว หรือ the design and construction of steel-frame buildings and long-span steel bridges โดยมีกรอบของการนำเสนอต่อไปนี้:

■ กลยุทธ์ใหม่สำหรับงานก่อสร้างด้วยระบบที่มีความยืดหยุ่นและโครงสร้างที่ยั่งยืน หรือ New Strategies for Sustainable Resilient and Structural Systems

ศาสตราจารย์ Jerome F. Hajjar

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย Northeastern

ในช่วงปีที่ผ่านมา ระบบโครงสร้างแบบใหม่ได้รับการพัฒนาเพื่อการออกแบบระบบโครงสร้างเหล็กที่มีความยั่งยืนและยืดหยุ่น รวมถึงระบบโครงสร้างคอมโพสิทระหว่างเหล็กและคอนกรีต บทความนี้ได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน มลภาวะ และของเสียอันเกิดจากการก่อสร้างและการใช้งานอาคาร รวมถึงระบบที่สามารถนำวัสดุจากการก่อสร้างกลับมาใช้งานใหม่ได้ หรือ Design for Deconstruction และระบบกันความร้อนในอาคารโครงสร้างเหล็ก

■ ปัญหาด้านพลศาสตร์และอากาศพลศาสตร์ในสะพานเหล็กช่วงยาว

ศาสตราจารย์ Yaojun Ge

Department of Bridge Engineering SLDORC, Tongji University

เนื่องจากค่าของความยาวช่วงสะพาน หรือ span length ที่มีค่าเพิ่มมากขึ้น ปัญหาแบบพลศาสตร์และอากาศพลศาสตร์ในสะพานเหล็กช่วงยาวจึงได้ถูกนำเสนอในแง่มุมด้านลักษณะเฉพาะของพลศาสตร์ในสะพานซึ่ง ความเสถียรตามหลักอากาศพลศาสตร์ของสะพานแขวน และการลดแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากกระแสน้ำวนในสะพานเหล็กแบบโค้ง หรือ steel arch bridge และสะพานที่ใช้ระบบคานหลัก หรือ girder bridge โดยความถี่มูลฐานของสะพานจะไม่ลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการเพิ่มความยาวช่วงของสะพานซึ่ง และความเร็วการกระพือวิกฤต หรือ critical flutter speed มีผลไม่มากนักต่อความยาวช่วงสะพานที่มากขึ้น ซึ่งอาจรองรับความยาวช่วงสะพานที่จะมีค่ามากขึ้นในอนาคตได้

ปัญหาที่ท้าทายมากที่สุดของสะพานแขวนช่วงยาว คือเรื่องของความมีเสถียรภาพของสะพานตามหลักอากาศพลศาสตร์ โดยอุปกรณ์ 1 ใน 3 อย่าง อันได้แก่ stabilizer, slot และ combination of slot and stabilizer จะต้องนำมาใช้ในความยาวช่วงสะพานที่มากกว่า 1,500 เมตร และในสะพานเหล็กช่วงยาว และสะพานที่ใช้ระบบคาน

หลักหน้าตัด steel box rib หรือ steel box girders อาจมีปัญหาการสั่นสะเทือนจากกระแสน้ำวนเนื่องจากการตัดขวางของ rib หรือ girder แต่สามารถป้องกันได้ตามหลักของอากาศพลศาสตร์และกลไก TMD สามารถช่วยลดประสิทธิภาพ VIV ได้

■ การวิจัยการออกแบบการสั่นสะเทือนของเสาเหล็กหน้าตัดไวด์แฟรงค์แบบลึกหรือ deep wide-flange column ในประเทศสหรัฐอเมริกา

ศาสตราจารย์ Chia-Ming Uang

ภาควิชาวิศวกรรมโครงสร้าง มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย

ในปัจจุบันผู้ออกแบบมักเลือกใช้เสาหน้าตัดไวด์แฟรงค์แบบลึก หรือ deep wide-flange column ในการออกแบบโครงเฟรมเหล็กกับโมเมนต์แบบพิเศษในพื้นที่ที่มีการเกิดแผ่นดินไหวสูงในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเริ่มมีการปฏิบัติมานับตั้งแต่เหตุการณ์แผ่นดินไหว Northridge ที่แคลิฟอร์เนีย ในปี 1994

การวิจัยนี้นำเสนอถึงที่มาของประเด็นของเสาหน้าตัดที่มีความลึกมาก หรือ deep column ที่ปรากฏขึ้นครั้งแรกในการทดสอบจุดต่อรับโมเมนต์ ผลลัพธ์จากการจำลองเชิงตัวเลขนำไปสู่โครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนโดย NIST ซึ่งครอบคลุมถึงการทดสอบแบบวงรอบ หรือ cyclic testing ของเสาขนาดใหญ่กว่า 45 ต้น ผลที่ได้จากแผนงานวิจัยนี้รวมถึงผลกระทบจากทฤษฎีแผ่นดินไหวของ AISC ก็ได้ถูกนำเสนอด้วย

■ ความสามารถในการรับการเสียรูปแบบไม่ยืดหยุ่นของการเชื่อมปลายคานเหล็กและโครงเฟรมเหล็กกับโมเมนต์แบบเต็มรูปแบบจำนวนสามชั้นภายใต้แรงกระทำแบบซ้ำๆ

ประธาน Mitsumasa Midorikawa

สำนักงานวิจัยและพัฒนาแห่งชาติ, สถาบันวิจัยอาคาร

เมื่ออาคารเหล็กที่สูงมากเป็นพิเศษประสบกับแผ่นดินไหวที่มีความการสั่นที่มากและระยะเวลานาน (long-period/duration) โดยเกิดแรงกระทำซ้ำมากเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้จากการออกแบบโครงสร้างด้านแผ่นดินไหวแบบทั่วไป และเนื่องจากความรู้ที่มียังไม่เพียงพอเกี่ยวกับสมรรถนะของโครงสร้างที่รับแรงแผ่นดินไหว และวิธีการประเมินอาคารเหล็กสูงภายใต้การรับแรงกระทำแบบซ้ำๆ จึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยร่วมในญี่ปุ่นที่ได้เปิดตัวในขึ้นปี 2010

บทความนี้จึงนำเสนอการทดสอบจุดต่อแบบการเชื่อมปลายคานเหล็ก และการทดสอบโครงเฟรมเหล็กกับโมเมนต์แบบเต็มรูปแบบจำนวนสามชั้น ซึ่งได้ถูกใช้เป็นข้อมูลในโครงการวิจัยร่วมดังกล่าวนี้ การทดสอบการให้แรงกระทำแบบซ้ำๆ หรือ multilevel cyclic loading test ที่ตำแหน่งของจุดต่อของการเชื่อมที่ปลายคาน โดยมีวัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อสร้างวิธีการประเมินผลการเสียรูปแบบวงรอบ หรือ cyclic deformation ของการเชื่อมที่ปลายคาน ส่วนการทดสอบการให้แรงกระทำแบบซ้ำๆ บนโครงเฟรมเหล็กกับโมเมนต์แบบเต็มรูปแบบจำนวนสามชั้นได้ถูกดำเนินการเพื่อใช้ตรวจสอบสมรรถนะการรับแรงแผ่นดินไหวของโครงเฟรมเหล็ก และเพื่อยืนยันความถูกต้องของสมการที่ใช้ในการประเมินการแตกหัก จากผลการทดสอบของจุดต่อแบบการเชื่อมที่ปลายคาน และโครงเฟรมเหล็กกับโมเมนต์แบบเต็มรูปแบบ สมการการประเมินการแตกหักได้ถูกนำเสนอและยืนยันผลการคำนวณจำนวนรอบของการให้แรงกระทำแบบซ้ำๆ จนเกิดการแตกหักที่ปลายคานในการออกแบบการรับแรง

แผ่นดินไหวของอาคารสูงที่ใช้โครงสร้างเหล็กที่ประสบกับแผ่นดินไหวที่มีคาบการสั่น
ที่มาก และระยะเวลานาน



**Professor Jerome
F. Hajjar**

Department of Civil and
Environmental Engineering,
Northeastern University



Professor Yaojun Ge

Department of Bridge
Engineering, SLDRC, Tongji
University



**Professor Chia-Ming
Uang**

Department of Structural
Engineering, University of
California, San Diego



**Dr. Mitsumasa
Midorikawa**

President, National Research
and Development Agency,
Building Research Institute

เซสชันทางด้านเทคนิค

ในช่วงเซสชันทางเทคนิคของการประชุม PSSC'19 มีการนำเสนองานวิจัยทั้งหมด 228 เรื่อง จำนวน 41 เซสชัน โดยตารางที่ 1 แสดงชื่อของเซสชันการประชุม และจำนวนงานวิจัยในแต่ละเซสชัน

เนื่องด้วยลักษณะเฉพาะของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในภูมิภาคแปซิฟิกจึงเป็นที่มาของการประชุม – การประชุมโครงสร้างเหล็กแห่งแปซิฟิก (PSSC) โดยงานวิจัยหลายๆ หัวข้อได้รายงานถึงการรับมือกับแผ่นดินไหว ซึ่งมีงานวิจัยจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแผ่นดินไหวและได้รับการนำเสนอในเซสชัน Seismic Performance & Design มากถึง 45 ฉบับ นับว่าเป็นเซสชันที่ใหญ่ที่สุดในช่วงของเซสชันทางเทคนิคนี้ จากเซสชันดังกล่าวมีงานวิจัยจำนวนมากที่รายงานในหัวข้อ หัวข้อด้านจุดต่อ หัวข้อด้านแนวคิดของการออกแบบ และหัวข้อด้านความล้าและการแตกหัก

งานวิจัยด้านการต้านแผ่นดินไหว

ในด้านของการออกแบบโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหว รายงานการวิจัยจำนวนมากพูดถึงการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมการตอบสนอง (response-control device) การต้านแผ่นดินไหวของระบบโครงสร้างเสา-คาน-ค้ำยัน พฤติกรรมของข้อต่อเสา-คานในระหว่างรับแรงแบบ cyclic loading และการออกแบบโครงสร้างต้านทานแผ่นดินไหวของเพดานโรงยิม

การวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมการตอบสนอง (response-control devices) การพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมแผ่นดินไหว (seismic-control devices) โดยกล่าวถึงการปรับปรุงระบบต่างๆ เช่น buckling-restrained braces, viscoelastic dampers และ friction dampers รวมถึงวิธีการออกแบบโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหว โดยใช้ อุปกรณ์เหล่านี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเซสชันทางด้านเทคนิคครั้งนี้ การวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการตอบสนองได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจัง (ดูภาพที่ 1)

เซสชันทางด้านจุดต่อ หรือ Session on Connections

ในเซสชันทางเทคนิคนี้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านจุดต่อจำนวน 31 ฉบับ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันกับข้อต่อแบบสลักเกลียวเป็นสัดส่วนจำนวนมาก แต่ก็มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อต่อแบบการเชื่อมอีกหลายฉบับด้วยเช่นกัน ในงานวิจัยของข้อต่อสลักเกลียวได้มีการกล่าวถึงสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (friction coefficients) ความแข็งแรงต่อแรงกด (bearing strength) และคุณสมบัติพื้นฐานอื่นๆ ของข้อต่อสลักเกลียว (bolt joint); การวิจัยเกี่ยวกับ new blind bolt และตัวหน่วงชนิดเสียดทาน หรือ friction damper ที่ทำขึ้นจากแหวนสปริงรูปกรวย หรือ Belleville springs; และรายงานเกี่ยวกับข้อต่อของ คาน-เสา; และพฤติกรรมของข้อต่อคาน-เสา และจุดต่อระหว่างเสา-ฐานเสา ในระหว่างการรับแรงแบบ cyclic loading ส่วนงานวิจัยด้านจุดต่อแบบการเชื่อม มีรายงานด้านการตรวจสอบค่าความเค้นตกค้าง (residual stress) ของ orthotropic steel decks ของสะพาน

ในช่วงของเซสชันทางด้านจุดต่อนี้ มีรายงานการวิจัยจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมระหว่างการรับแรงแบบ cyclic loading โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การประยุกต์ใช้ผลของการวิจัยเพื่อการออกแบบโครงสร้างต้านทานแรงแผ่นดินไหว

...

คำถามและคำตอบได้ถูกรวบรวมอยู่ในรายงานการวิจัยที่ได้จัดขึ้น (รูปภาพที่ 2) และการประชุมทางด้านเทคนิคทั้งสองวันนี้ได้สิ้นสุดการประชุมลงอย่างสมบูรณ์

ตารางที่ 1 การประชุมและจำนวนเอกสารรายงานในการประชุม PSSC2019

รูปภาพ 1 ภาพการเซสชันการประชุมทางเทคนิค

รูปภาพ 2 คำถาม & คำตอบ

Table 1 Sessions and Number of Papers Reported at PSSC'19

Session	Number of papers
Seismic Performance & Design	45
Fatigue & Fracture	15
High Performance Steel & Special Materials	12
Spatial Structure	7
Connections	31
Design Concepts	16
Structural System	13
Wind Effect	5
Buckling & Stability	14
Bridge	10
Robustness, Redundancy & Resilience	3
Inspection & Monitoring	10
Construction	4
Applied & Computational Mechanics	6
Composite Materials & Elements	13
Dampers & Isolators	6
Corrosion	4
Welding	7
Fire Resistance	7
Total	228



Photo 1 Scene at Technical Session



Photo 2 Active Q&A held

บทความประจำฉบับ: PSSC'19 (4)

การเยี่ยมชมงานด้านเทคนิค

การก่อสร้างสนามกีฬา และสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ได้ดำเนินการไปอย่างรวดเร็วให้แล้วเสร็จก่อนปี 2020 เพื่อใช้สำหรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกและพาราลิมปิก ณ กรุงโตเกียว (Tokyo 2020) เนื่องด้วยการประชุม PSSC 2019 ที่จัดขึ้นในเดือนพฤศจิกายน 2019 ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันกับการก่อสร้างสนามกีฬาดังกล่าวพอดี ทางสมาคมการก่อสร้างเหล็กแห่งญี่ปุ่น (JSSC) จึงได้วางแผนการการเยี่ยมชมสนามกีฬา สิ่งปลูกสร้างต่างๆ รวมไปถึงการเยี่ยมชมโครงการปรับปรุงพัฒนาทางพิเศษ และโครงข่ายของทางทางพิเศษในโตเกียวและพื้นที่ใกล้เคียง

เพื่อให้การประชุม PSSC2019 เป็นไปตามธีมงาน - "ก้าวสู่ปี 2020: เทคโนโลยีโครงสร้างเหล็กอันล้ำสมัยแห่งอนาคตของโตเกียว" จึงได้จัดให้มีการเยี่ยมชมงานในโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างก่อสร้างขั้นสูง ในวันจันทร์ที่ 11 พฤศจิกายน โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมทั้งหมด 54 คน ซึ่งครึ่งหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมจากต่างประเทศ โดยในวันที่เข้าเยี่ยมชมงานมีฝนตกในตอนเช้า และฝนได้หยุดตกเมื่อเริ่มเซสชันการเข้าเยี่ยมชมงาน ทำให้มีอากาศอบอุ่นในตอนกลางวันและเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการเยี่ยมชมงานในครั้งนี้

การเยี่ยมชมงานตามไซต์งานก่อสร้างที่สำคัญ

การเยี่ยมชมงานเริ่มต้นจากสถานี Shinagawa ไปยังย่าน Ariake ซึ่งเป็นที่ตั้งของสิ่งปลูกสร้างต่างๆที่ใช้ในการจัดการแข่งขันกีฬา Tokyo2020 โดยมีทั้งส่วนที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วและอยู่ระหว่างการก่อสร้าง

เริ่มต้นจากผู้เข้าร่วมได้เข้าเยี่ยมชมงาน ณ ศูนย์ยิมนาสติกของ Ariake โดยต้องขอขอบคุณคณะกรรมการจัดการกีฬาโอลิมปิกและพาราลิมปิกของโตเกียวที่เปิดโอกาสให้เยี่ยมชมงานภายในอาคาร และผู้เข้าร่วมยังได้เยี่ยมชมศูนย์กีฬาที่จะใช้ในการแข่งขันก่อนใคร สำหรับศูนย์ยิมนาสติก Ariake ได้มีการออกแบบโครงสร้างคาบไม้ขนาดใหญ่อย่างสวยงาม สร้างขึ้นโดยใช้ระบบโครงสร้างคานแบบคอมโพสิตและสตรึงประกอบกับการใช้โครงถักแบบอื่น ซึ่งการเยี่ยมชมภายในอาคาร Ariake ถือเป็นส่วนที่ดีที่สุดสำหรับผู้ร่วมงานในครั้งนี้ (ดูภาพที่ 1)

จากนั้นผู้เข้าร่วมได้ไปเยี่ยมชมบริเวณรอบๆ Ariake Arena และ Olympic Aquatics Center พร้อมรับฟังการบรรยายจากวิศวกรที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบและการก่อสร้าง ในขณะที่อาคารทั้งสองนี้ใช้โครงหลังคาแบบ seismically-isolated ที่มีความยาวมากกว่า 100x100 เมตร แต่มีฝั่งของโครงสร้างและวิธีการก่อสร้างที่แตกต่างกันออกไป สำหรับอาคาร Ariake Arena มีการใช้ระบบโครงหลังคาแบบโครงถักเหล็กแบบทิศทางเดียว หรือ one-way steel trusses โดยมีระยะห่าง 6 เมตร และแต่ละโครงจะมีจุดรองรับเป็นอุปกรณ์ลดแรงแผ่นดินไหว หรือ seismic-isolation devices ที่ปลายทั้งสองด้าน และในส่วนของอาคาร Olympic Aquatics Center โครงสร้างหลังคาประกอบด้วยโครงถักแบบสองทิศทาง หรือ two-directional steel trusses และจุดรองรับที่มุมทั้งสี่ของหลังคา โดยการติดตั้งตัวลดแรงแผ่นดินไหวระหว่างหลังคาและโครงสร้างแกนกลางอาคาร การเยี่ยมชมงานทางด้านเทคนิคในเชิงเปรียบเทียบระบบโครงสร้างทั้ง 2 รูปแบบ ดังกล่าวนี้ได้รับความสนใจจากผู้ร่วมงานเป็นอย่างมาก

ในตอนท้ายผู้เข้าร่วมยังได้เยี่ยมชมโครงการฟื้นฟูถนนสาย Root 1 Haneda

(Higashi Shinagawa Section ฯลฯ) ของทางพิเศษ ในโครงการนี้โครงสร้างเดิมของสะพานจะถูกยกออกไป โดยได้มีการจัดหาทางอ้อมชั่วคราวพร้อมทั้งสร้างทางด่วนพิเศษขึ้นใหม่ขึ้นแทนที่ การฟื้นฟูทางพิเศษนี้ดูเหมือนจะเป็นเรื่องยากที่จะสามารถเปิดให้บริการได้ตามกำหนด แต่ผู้เข้าร่วมก็ยังได้รับความรู้จากผู้เกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง เพราะจะทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถเข้าใจได้ถึงเนื้อหาทั้งหมดจากโครงการฟื้นฟูนี้จากการตรวจสอบส่วนต่างๆ ของทางพิเศษนี้ (ดูภาพที่ 2 และ 4)

การเยี่ยมชมทางด้านเทคนิคที่สำคัญ

เนื่องจากวิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างได้เข้าร่วมกับคณะเยี่ยมชมนี้ด้วย การซักถามและตอบคำถามจึงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และถือว่าประสบความสำเร็จในเวลาอันสั้น การเยี่ยมชมทางเทคนิคนี้จึงได้รับการประเมินว่าเป็นส่วนสำคัญของการจัดอบรมในครั้งนี้

JSSC ขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงซึ่งต่อคณะผู้จัดเตรียมสถานที่สำหรับการต้อนรับการเยี่ยมชมครั้งนี้ และได้ให้คำอธิบายต่างๆ ด้านเทคนิค ทั้งๆ ที่มีแผนงานที่แน่น

ภาพที่ 1 การเยี่ยมชมทางเทคนิคที่ศูนย์ยิมนาสติก Ariake

ภาพที่ 2 ถึง 4 การเยี่ยมชมทางเทคนิคที่โครงการปรับปรุงทางพิเศษ หมายเลข 1 Haneda



Photo 1 Technical tour to Ariake Gymnastics Centre, one of major facilities for 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games



Photo 2 Technical tour to the renewal project for Route1 Haneda Line of Metropolitan Expressway

การจัดแสดงนิทรรศการ

การเปิดบูธนิทรรศการ

เพื่อแนะนำเทคโนโลยีด้านการก่อสร้างเหล็กใหม่ๆ ในประเทศญี่ปุ่นให้แก่ผู้เข้าร่วมการประชุม PSSC'19 ที่มาจากต่างประเทศ สมาคมการก่อสร้างเหล็กแห่ง (JSSC) ได้แนะนำให้มีการเปิดบูธจัดแสดง ณ สถานที่จัดงาน PSSC2019 โดยมีบูธจัดแสดงประเภทต่างๆ ดังนี้ บริษัทด้านการออกแบบโครงสร้าง ผู้รับเหมา ผู้ผลิตเหล็ก ผู้ประกอบองค์อาคารเหล็กในโครงสร้าง นักพัฒนา บริษัทหรือองค์กรด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ดำเนินงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง มีบูธจัดแสดงทั้งหมด 25 บริษัท และ 1 องค์กร โดยบริษัทและองค์กรที่ร่วมจัดแสดงดังนี้ :

การร่วมจัดนิทรรศการของบริษัทและองค์กรต่างๆ

บริษัท Nikken Sekkei Ltd., บริษัท ARUP, Mitsubishi Jisho Sekkei Inc., บริษัท Kozo Keikaku Engineering Inc., บริษัท Obayashi Corporation, บริษัท Kajima Corporation, บริษัท Kumagai Gumi Co., Ltd., บริษัท Shimizu Corporation, บริษัท Taisei Corporation, บริษัท Takenaka Corporation, บริษัท JFE Steel Corporation, บริษัท Nippon Steel Corporation, บริษัท Nippon Steel Engineering Co., Ltd., บริษัท Nippon Steel Metal Products Co., Ltd., บริษัท Tomoe Corporation, บริษัท Okabe Co., Ltd., บริษัท Kyushu Daiichi Industry Co., Ltd., บริษัท Hamanaka Nut Hanbai Ltd., บริษัท Progress Technologies Inc., บริษัท IHI Infrastructure Systems Co., Ltd., บริษัท East Japan Railway Company, บริษัท Metropolitan Expressway Company Limited, บริษัท East Nippon Expressway Company Limited, บริษัท Central Nippon Expressway Company Limited, บริษัท West Nippon Expressway Company Limited, และสถาบัน SOFTEck of Tokyo Institute of Technology

ความสำเร็จของนิทรรศการ

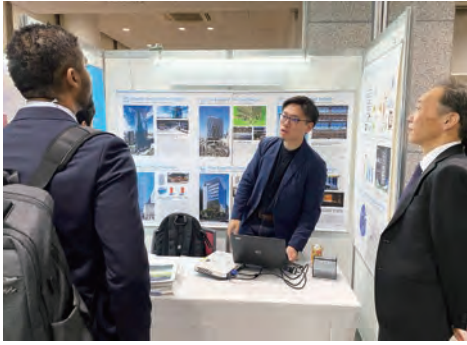
บูธจัดแสดงนิทรรศการมีการนำเสนอเทคโนโลยีโครงสร้างเหล็ก วัสดุด้านโครงสร้างเหล็ก และโครงการก่อสร้างทั่วไปที่ใช้เทคโนโลยีและวัสดุเหล็กเหล่านี้ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของแต่ละบริษัทและองค์กรที่ร่วมจัดแสดง ภาพที่ 1-3 แสดงบูธจัดแสดงสินค้า และการแลกเปลี่ยนมุมมองระหว่างผู้เข้าร่วมงาน PSSC

บริษัททั้ง 25 แห่งและอีก 1 องค์กรร่วมเปิดบูธจัดแสดงสินค้า โดยมีการแยกสถานที่จัดบูธออกมาอยู่ด้านหน้าของสถานที่จัดการประชุม PSSC และในส่วนของห้องพักดื่มกาแฟ โดยผู้นำเสนอผลงานจำนวนมากร่วมเยี่ยมชมบูธต่างๆ ในระหว่างที่มีการนำเสนอและผู้เข้าร่วมหลายคนได้แวะเยี่ยมชมบูธระหว่างทาง ส่งผลให้การจัดแสดงนิทรรศการมีความคล่องตัวสูง (ดูรูปถ่าย 4 ~ 5)

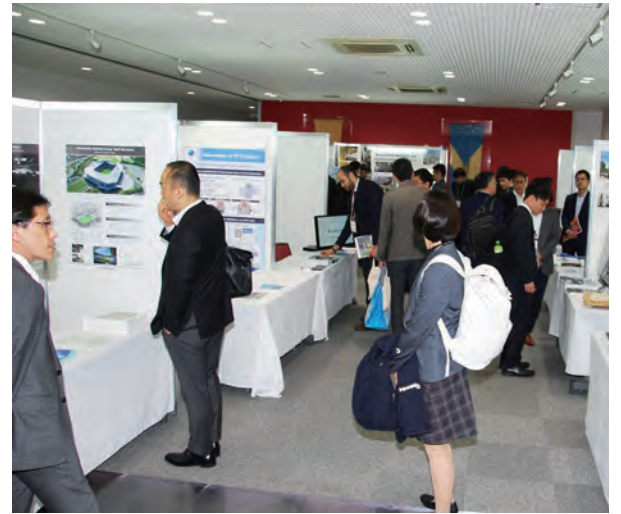
นอกจากนี้ยังมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างบูธที่อยู่ใกล้เคียงกัน ซึ่งนับเป็นผลดีของการจัดแสดงนิทรรศการในครั้งนี้ และยังไปกวนนั้นยังมีการแลกเปลี่ยนนามบัตรกันระหว่างบริษัทที่เข้าร่วมจัดแสดง โดยผู้ออกบูธให้ความเห็นเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการครั้งนี้ว่า : “การจัดแสดงนิทรรศการทั้งสองวัน เรามีโอกาสได้พูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่สามารถพบปะได้ยากแม้ว่าเราจะไปขอพบเขาที่บริษัทก็ตาม” ตามที่กล่าวไว้ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดแสดงนิทรรศการ ในงาน PSSC'19 นี้ ประสบความสำเร็จเป็นอย่างยิ่ง

ภาพที่ 1 ~ 3 บูธจัดแสดงสินค้าและการแลกเปลี่ยนมุมมองระหว่างผู้เข้าร่วมงาน PSSC

ภาพที่ 4 ~ 5 ห้องจัดแสดงนิทรรศการ



Photos 1~3 Exhibition booths and exchanges of views between PSSC participants



Photos 4~5 Exhibition room and exhibitions

JSSC งานประชุมระหว่างประเทศ

งานสัมมนาวิชาการอาคารสูง จีน-ญี่ปุ่น-เกาหลี ณ เมืองนารา ประเทศญี่ปุ่น 2019

โดย Dr. Masayoshi Nakai ผู้อำนวยการ CTBUH คณะกรรมการโครงสร้างแห่งญี่ปุ่น, คณะกรรมการระหว่างประเทศสมาคมโครงสร้างเหล็กแห่งญี่ปุ่น (The Japanese Society of Steel Construction, JSSC), วุฒิสภา, ฝ่ายวิศวกรรม, บริษัท Takenaka Corporation

งานสัมมนาวิชาการอาคารสูง จีน-ญี่ปุ่น-เกาหลี ครั้งที่ 6 ถูกจัดขึ้นในวันที่ 5 กรกฎาคม 2019 ณ เมืองนาราซึ่งเป็นเมืองหลวงเก่าของญี่ปุ่น โดยเกิดจากความร่วมมือระหว่าง CTBUH คณะกรรมการโครงสร้างแห่งญี่ปุ่น, คณะกรรมการระหว่างประเทศสมาคมโครงสร้างเหล็กแห่งญี่ปุ่น คณะกรรมการแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศสำหรับอาคารสูงแห่งจีน และสภาอาคารสูงและที่อยู่อาศัยในเมืองแห่งเกาหลี

โดยจัดขึ้นภายใต้หัวข้อ “เยี่ยมชมสิ่งเก่า เรียนรู้สิ่งใหม่” และกล่าวเปิดงานโดย Dr. Masayoshi Nakai ในนามผู้อำนวยการ CTBUH คณะกรรมการโครงสร้างญี่ปุ่น, Prof. Guoqiang Li มหาวิทยาลัย Tongji University ในนามตัวแทนจากประเทศจีน และ Prof. Myungsik Lee มหาวิทยาลัย Dongguk University ในนามตัวแทนจากประเทศเกาหลี

หลังพิธีกล่าวเปิดงานสัมมนาเสร็จสิ้นลง ได้มีการนำเสนอหัวข้อต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้นเก้าหัวข้อโดยผู้เชี่ยวชาญจากประเทศจีน เกาหลีและญี่ปุ่น ดังรายละเอียดที่ได้สรุปไว้ในลำดับถัดไป นอกจากนี้ยังได้มีการอภิปรายพูดคุยกันระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวนทั้งสิ้นกว่า 80 ท่านจากหลากหลายประเทศ ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจากประเทศจีน 11 ท่าน ประเทศเกาหลี 13 ท่าน ประเทศสหรัฐอเมริกา 1 ท่านและจากประเทศสิงคโปร์ 1 ท่าน อันนำไปสู่สาระในเชิงวิชาการที่มีคุณค่ายิ่ง

การนำเสนอที่สำคัญในงานสัมมนาวิชาการ 2019

ในช่วงเช้าของงานสัมมนา Prof. Xuhong Zhou จากมหาวิทยาลัย Chongqing University ได้นำเราเข้าสู่หัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาโครงสร้าง steel-tubed concrete ที่เรียกว่า STRC และ STSRC รวมถึงความสามารถของโครงสร้างดังกล่าว ซึ่งได้ถูกนำมาใช้กับอาคารสูงหลาย ๆ อาคารในประเทศจีน, Dr. Kwangryang Chung จากบริษัท Dongyang Structural Engineers Co., Ltd. ได้นำเสนอการศึกษาเชิงวิเคราะห์และการออกแบบโครงสร้างระบบเฟรมค้ำยันนอกอาคารขนาดใหญ่ สำหรับอาคารสูงสองอาคารซึ่งกำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้ ณ กรุงโซลประเทศเกาหลี เพื่อที่จะสรุปเนื้อหาต่าง ๆ ในช่วงเช้าคุณ Yoji Ishibashi จากบริษัท Mitsubishi Jisho Sekkei Inc. ได้ขึ้นนำเสนอในหัวข้อ “Lower Stories Concentrated Vibration Control System” อย่างคร่าว ๆ ว่าด้วยเรื่องของการใช้ตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบน้ำมัน (oil damper) และตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบผนัง viscous wall damper เพื่อรองรับแรงแผ่นดินไหวโดยออกแบบด้านการใช้งานของอาคาร “Tokiwabashi Tower-A” ซึ่งมีความสูง 212 เมตร และมีลักษณะเป็นชั้นลอยยื่นออกนอกตัวอาคาร

เนื่องด้วยงานสัมมนาถูกจัดขึ้น ณ ศูนย์วัฒนธรรม Todai-ji ซึ่งตั้งอยู่ภายในบริเวณตัววัดโทไดจิ (Todai-ji) ผู้เข้าร่วมการประชุมทุกท่านจึงได้มีโอกาสเข้าชมโรงพระพุทธรูปในช่วงพักทานอาหารกลางวัน (รูปที่ 1)

ในช่วงบ่ายของงานสัมมนาคณะ Lishan Xu จากบริษัท China Construction Third Engineering Bureau Group Co., Ltd. ได้นำเสนอหัวข้อเกี่ยวกับหัวใจหลักของเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในงานก่อสร้างของตึก “China Zun” ในปักกิ่ง ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้งาน เช่น ในส่วนของแพลตฟอร์มแบบบูรณาการ หรือในส่วนของระบบลิฟต์แบบกระโดด (Jump-Lift Elevator) ที่ถูกนำมาใช้ระหว่างการก่อสร้าง หรือในส่วนของระบบป้องกันไฟ ทั้งแบบถาวรและแบบชั่วคราว หรือการใช้งาน BIM ฯลฯ ที่ถูกนำมาใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วให้กับงานก่อสร้าง ตามมาด้วย Prof. Hong-Gun Park จากมหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ที่ได้นำเราเข้าสู่การศึกษาเชิงวิเคราะห์และทดลอง เรื่องการใส่แผ่นเหล็กปิดบริเวณเหลี่ยมของระบบกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับอาคารสูง (Corner Steel plate-Reinforced RC Core

Wall System) และปิดท้ายด้วยคุณ Takumi Tsushi จากบริษัท Takenaka Corporation ขึ้นนำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างของอาคารสูงเพื่อพักอาศัยของอาคาร “Toranomon Hills Residential Tower” ด้วยการใช้คอนกรีตกำลังสูง 120-130 MPa กับเส้นใยเหล็กกล้า และผนังควบคุมการสั่นสะเทือนแบบ viscous and friction wall damper อีกจำนวน 750 อัน

หลังช่วงพักทานกาแฟ คุณ Lianjin Bao จากสถาบันออกแบบและวิจัยสถาปัตยกรรมจีนตะวันออก ได้นำเสนองานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมของตึกสูงคู่ที่มีลักษณะเป็น connected building หรือตึกคู่ที่เชื่อมต่อกัน ในประเทศจีน ซึ่งกำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้ โดยได้กล่าวถึงแนวทางการแก้ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างและผลของการเลือกใช้การเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ , Prof. Jinkoo Kim จากมหาวิทยาลัย Sungkyunkwan University ได้ขึ้นนำเสนอเกี่ยวกับความเสียหายเนื่องมาจากแผ่นดินไหว Pohang ที่ส่งผลต่ออาคารเมื่อปี 2017 และการพัฒนาอุปกรณ์ติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อรับมือกับแผ่นดินไหวในอนาคต เช่น ตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบอาศัยแรงเสียดทาน corner rotational friction damper หรือตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบ steel slit damper หรือตัวหน่วงการสั่นสะเทือนไฮบริด slit-friction hybrid damper ฯลฯ เนื้อหาสุดท้ายของงานสัมมนาในช่วงบ่าย นำเสนอโดย คุณ Takashi Kato จากบริษัท Kajima Corporation ได้พูดถึงเรื่องการออกแบบโครงสร้างของอาคารที่มีความสูง 192 เมตร ชื่อ “Hibiya Mitsui Tower” ด้วยการใช้ตัวหน่วงการสั่นสะเทือนสมรรถนะสูงแบบน้ำมันที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ กับอาคารแรกของโลกที่มีระบบกู้คืนพลังงาน โดยที่ประสิทธิภาพการดูดซับพลังงานของอาคารสามารถทำได้ถึง 4 เท่าของอาคารที่ใช้ระบบตัวหน่วงการสั่นสะเทือนแบบธรรมดา

ในช่วงของพิธีกล่าวเพื่อปิดงานสัมมนา ในฐานะตัวแทนของ CTBUH คณะกรรมการโครงสร้างญี่ปุ่น ศาสตราจารย์กิตติคุณ Akira Wada จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งโตเกียว ได้ขึ้นกล่าวแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อทุกคนที่ให้การมาร่วมงานกันเป็นจำนวนมาก และสำหรับการประชุมที่สร้างสรรค์ในครั้งนี้ งานสัมมนาวิชาการ 2019 ก็ได้จบลงเป็นที่เรียบร้อย (ดังรูปที่ 2~6)

“เยี่ยมชมสิ่งเก่า เรียนรู้สิ่งใหม่”

ในวันรุ่งขึ้นที่ 6 กรกฎาคม หลังจากทำงานสัมมนาได้เสร็จสิ้นลง ตัวแทนจำนวน 40 ท่านโดยประมาณ จากจีน เกาหลีและญี่ปุ่น ได้เข้าร่วมเดินทางเพื่อเยี่ยมชมวัดที่มีความเก่าแก่ของเมืองนาราจำนวน 2 แห่งด้วยกัน

วัดแห่งแรกคือ วัดโฮริวจิ (Horyu-ji) ซึ่งถูกสร้างขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 7 และถูกยกให้เป็นมรดกโลกในปี 1993 ซึ่งถือได้ว่าเป็นสมบัติประจำชาติของญี่ปุ่น โดยเป็นที่ตั้งของโบราณสถานอย่างที่ตั้งกันดั็นในชื่อ เจดีย์ห้าชั้น หรือ “Five-story Pagoda” ที่มีความสูงถึง 32.5 เมตร และเป็นเจดีย์ห้าชั้นที่สร้างขึ้นจากไม้แห่งเดียวที่ยังคงหลงเหลืออยู่ (ดังรูปที่ 7)

วัดแห่งที่สองคือ วัดยาคุชิจิ (Yakushi-ji) ถือได้ว่าเป็นสมบัติประจำชาติของญี่ปุ่นอีกเช่นกัน เป็นที่ตั้งของโบราณสถานอย่างเจดีย์บูรพา หรือ “East Pagoda” ที่มีความสูง 34.1 เมตร ถูกสร้างขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 8 นับเป็นเจดีย์สามชั้นที่สูงที่สุด และเป็นสมบัติทางวัฒนธรรมของชาติญี่ปุ่น โดยปัจจุบันอยู่ระหว่างการบูรณะ ซึ่งผู้เข้าร่วมทุกคนได้รับสิทธิพิเศษจากนายอำเภอเมืองนารา และจากทางวัดยาคุชิจิ ในการเข้าชมภายในเขตบูรณะของเจดีย์บูรพา ได้มีโอกาสเห็นเจดีย์โบราณแห่งนี้อย่างใกล้ชิด ถือเป็นประสบการณ์อันไม่อาจลืมเลือนของผู้เข้าร่วมทุกท่าน (ดังรูปที่ 8)

ภายในเจดีย์จะสามารถสังเกตเห็นเสาบริเวณตรงกลาง ซึ่งแยกออกจากโครงไม้ของตัวเจดีย์อย่างสิ้นเชิง ถือเป็นแบบอย่างโครงสร้างที่สำคัญสำหรับการควบคุมการสั่นสะเทือนของอาคารสูงในปัจจุบันอย่าง “Tokyo Sky Tree”

ก่อนที่การเยี่ยมชมจะจบลง Prof. Toshikazu Hanazato จากมหาวิทยาลัย Mie University ได้ขึ้นบรรยายเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการต้านทานแรงแผ่นดินไหว และแรงลมของเจดีย์ห้าชั้น ซึ่งเป็นหนึ่งในงานวิจัยเฉพาะทางของท่าน หลังจากจบการบรรยาย ผู้ฟังต่างซาบซึ้งใจเป็นอย่างมากสำหรับการบรรยายของท่านในครั้งนี้



ท้ายที่สุดนี้ พวกเราต้องขอแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อ Obayashi Foundation ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนกับพวกเรา และต่อสำนักกันกักทองเที่ยวของเมืองนาราที่ได้ความร่วมมือ และให้การสนับสนุนพวกเราเป็นอย่างดีสำหรับการจัด

งานสัมมนาในครั้งนี้

สำหรับงานสัมมนาวิชาการอาคารสูง จีน-ญี่ปุ่น-เกาหลี ครั้งที่ 7 จะถูกจัดขึ้นที่
เมืองหนานจิง (Nanjing) ประเทศจีน ในเดือนกันยายน ปี 2020 ที่จะถึงนี้

รูปที่ 1 สถานที่จัดงานสัมมนา ศูนย์วัฒนธรรมไท่ไคจิ

รูปที่ 2 ป้ายแสดงข้อมูลงานสัมมนา

รูปที่ 3 ผู้เข้าร่วมงานสัมมนาจำนวนมากกว่า 80 ท่าน

รูปที่ 4 การบรรยายโดย Prof. Zhou

รูปที่ 5 การกล่าวปิดงานโดย Prof. Akira Wada

รูปที่ 6 บรรดาผู้เข้าร่วมงานสัมมนา

รูปที่ 7 เจดีย์ห้าชั้นหรือ “Five-story Pagoda” แห่งวัดโฮริวจิ

รูปที่ 8 เขตบูรณะของเจดีย์บูรพาหรือ “East Pagoda” แห่งวัดยาคุจิ



Photo 1 Forum venue, Todai-ji Cultural Center



Photo 2 Forum information signboard



Photo 3 More than 80 participants joined the forum



Photo 4 Lecture delivery from Prof. Zhou



Photo 5 Closing address from Prof. Akira Wada



Photo 6 Participants to the forum



Photo 7 "Five-story Pagoda" in Horyu-ji Temple



Photo 8 The restoration site of "East Pagoda" in Yakushi-ji Temple

(หน้า 14~15)

JSSC งานประชุมระหว่างประเทศ

งานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium เอเชียตะวันออก ครั้งที่ 2 ณ มหานครโตเกียว 2019

โดยคุณ Shunichi Nakamura รองประธาน IABSE (International Association for Bridge and Structural Engineering) แห่งมหาวิทยาลัย Tokai University

งานประชุมวิชาการ IABSE สำหรับวิศวกรรุ่นใหม่เอเชียตะวันออก หรือ IABSE Young Engineers Colloquium (YEC) เกิดขึ้นจากความร่วมมือกันระหว่างกลุ่มประเทศสมาชิก IABSE ในเอเชียตะวันออก อันได้แก่ ญี่ปุ่น จีนและเกาหลี โดยงานสัมมนา YEC ถูกจัดขึ้นครั้งแรกเมื่อเดือนตุลาคม 2018 ณ เมืองเซี่ยงไฮ้ประเทศจีน และในครั้งที่สองนี้ได้ถูกจัดขึ้นในวันที่ 7-8 พฤศจิกายน 2019 ณ สถาบันเทคโนโลยีโตเกียว มหานครโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ในลำดับแรกของพิธีการ Prof. Yozo Fujino (ประธานคณะกรรมการจัดงาน) ได้ให้เกียรติขึ้นกล่าวต้อนรับในพิธีเปิด โดยมีคณะกรรมการระหว่างประเทศสมาคมโครงสร้างเหล็กแห่งญี่ปุ่น (The Japanese Society of Steel Construction, JSSC) ทำหน้าที่เป็นสำนักเลขาธิการกลุ่ม IABSE ของญี่ปุ่น

หน้าที่หลักของ IABSE คือการให้ความรู้ การศึกษาและโอกาส แก่วิศวกรรุ่นใหม่ โดยงานสัมมนา YEC เอเชียตะวันออก ถูกริเริ่มขึ้นเพื่อให้วิศวกรหนุ่มสาวสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมเหล่านี้ได้สะดวกยิ่งขึ้นด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า ทั้งในด้านค่าเดินทางและค่าธรรมเนียมในการลงทะเบียน (ประมาณหนึ่งในสิบของค่าร่วมงานสัมมนาปกติ) และมากไปกว่านั้น กิจกรรมนี้ยังสนับสนุนให้วิศวกรหนุ่มสาวได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของ IABSE มากยิ่งขึ้น โดยมีผู้เข้าร่วมงานสัมมนาในครั้งนี้มากถึง 99 คน จากทั้งในและนอกกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออก (รูปที่ 1)

แผนงานหลักของงานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium ครั้งที่ 2

แผนงานของงานประชุมในครั้งนี้จะประกอบไปด้วย การบรรยายประเด็นสำคัญ ช่วงเทคนิควิชาการ และช่วงการแข่งขันออกแบบ ในช่วงของการบรรยายประเด็นสำคัญ ได้ถูกกำหนดขึ้นโดย Dr. Akio Kasuga รองประธานบริหารและ CTO บริษัท Sumitomo Mitsui Construction (รูปที่ 2) ภายใต้หัวข้อ “นวัตกรรมเพื่อการก่อสร้างสะพานที่ยั่งยืน” Dr. Akio Kasuga เป็นผู้มีส่วนในการออกแบบสะพานมาแล้วมากกว่า 200 แห่ง โดยปัจจุบันดำรงตำแหน่งรองประธาน fib (Fédération internationale du béton) โดยที่การบรรยายในครั้งนี้ ได้แสดงให้เห็นถึงวิธีการก่อสร้างสะพานที่ยั่งยืน และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ด้วยการใช้สะพานที่ไม่ใช่โลหะ นับได้ว่าเป็นหัวข้อที่มีความน่าสนใจ และเป็นประโยชน์อย่างมากต่อวิศวกรรุ่นใหม่

ในช่วงการแข่งขันออกแบบ ได้ถูกจัดขึ้นภายใต้หัวข้อ “สะพานทางเท้า” โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้นำเสนอผลงานออกแบบสะพานทางเท้าสำหรับข้ามแม่น้ำสุมิเด (Sumida) ซึ่งมีความกว้างแม่น้ำอยู่ที่ 160 เมตร มีการนำเสนอสะพานชนิดต่าง ๆ มากมาย อาทิเช่น สะพานแขวน สะพานโค้ง สะพานแบบโครง สะพานชนิดลอย ฯลฯ และตัวเลือกการก่อสร้าง ด้วยวัสดุก่อสร้างที่แตกต่างกัน เช่น เหล็ก คอนกรีต ไม้ ฯลฯ โดยรางวัลออกแบบชนะเลิศตกเป็นของทีมงานจากมหาวิทยาลัย Tongji University ประเทศจีน ประกอบไปด้วย นาย Zhanhang Liu นาย Ao Wang และ นาย Lanxin Luo (รูปที่ 4) ด้วยรูปร่างสะพานแบบสเตรสริบบอน (stress-ribbon bridge) ยึดแน่นด้วยโครงโค้ง (arch rib) (รูปที่ 3) และรางวัลรองชนะเลิศจำนวนสองรางวัลถูกมอบให้แก่ นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลี นาย Rudolf T. Starossek ด้วยรูปร่างสะพานไม้แบบลอย และทีมนักออกแบบจากบริษัท Sumitomo Mitsui Construction ประกอบไปด้วยนาย Hoang Trong Khuyen นาย Rankoth Kumara Chamila และนาย Enrique Corres Sojo ประเทศญี่ปุ่น ด้วยรูปร่างสะพานแบบสะพานแขวนคอนกรีตอัดแรง (รูปที่ 4)

ในช่วงของการประชุมเกี่ยวกับเทคนิควิชาการ วิศวกรหนุ่มสาวจำนวนทั้งสิ้น 42 คน (ญี่ปุ่น 15 คน จีน 21 คน เกาหลี 1 คน ฮองกง 2 คน ไทย 1 คน เวียดนาม 1 คน และเยอรมนี 1 คน) ต่างได้ขึ้นนำเสนองานวิจัย และรายงานทางเทคนิค ของโครงการ

ก่อสร้างต่าง ๆ ซึ่งมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก หัวข้อของงานประชุมในช่วงนี้ จะครอบคลุมในแง่มุมกว้าง ๆ ทั้งในเรื่องของ โครงสร้าง การออกแบบ และการก่อสร้างของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น สะพาน อาคารหรืออุโมงค์ รวมทั้งเรื่องของการเฝ้าดูแล วัสดุโครงสร้าง การออกแบบเพื่อต้านทานลมและแผ่นดินไหว ความล้าและความทนทานของสิ่งก่อสร้าง ฯลฯ เมื่อช่วงของการนำเสนอได้สิ้นสุดลง ผู้นำเสนอทุกคนได้รวมตัวกันบริเวณด้านบนของเวที เพื่อให้ผู้ฟังได้มีโอกาสถามคำถามหรือข้อสงสัย ในรูปแบบของการหารือหรือสนทนากันระหว่างผู้นำเสนอและผู้ฟัง ที่มีความน่าสนใจและน่าติดตามเป็นอย่างยิ่ง (รูปที่ 5) โดยรางวัลการนำเสนอโดดเด่นตกเป็นของผู้นำเสนอจำนวน 3 ท่าน (รูปที่ 6) ประกอบไปด้วย Ms. Dorina Siebert (มหาวิทยาลัย Technical University of Munich - ประเทศเยอรมนี) Ms. Sanako Kato (มหาวิทยาลัย Gifu University - ประเทศญี่ปุ่น) และ Mr. Biao Tan (มหาวิทยาลัย Tongji University - ประเทศจีน)

ในช่วงบ่ายของวันที่สอง ผู้ร่วมงานประชุมจะได้มีโอกาสท่องเที่ยวเพื่อเยี่ยมชมงานทางด้านเทคนิคของสะพานข้ามแม่น้ำสุมิเด (รูปที่ 7)

งานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium ครั้งที่ 3

งานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium ครั้งที่ 3 เอเชียตะวันออก จะถูกจัดขึ้นในวันที่ 11 และ 12 พฤศจิกายน 2020 ณ มหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลี

รูปที่ 1 ผู้นำเสนอและผู้เข้าร่วม

รูปที่ 2 การปาฐกถาพิเศษโดย Dr. Akio Kasuga

รูปที่ 3 ผลงานชนะเลิศการแข่งขันออกแบบสะพานทางเท้า

ทีมชนะเลิศอันดับหนึ่ง

รองชนะเลิศ

ทีมรองชนะเลิศ

รูปที่ 4 ผู้ชนะการแข่งขันออกแบบสะพานทางเท้า

รูปที่ 5 การหารือกันระหว่างผู้นำเสนอและผู้ฟัง

รูปที่ 6 ผู้ได้รับรางวัลนำเสนอโดดเด่นทั้งสามท่าน

รูปที่ 7 เรือทัวร์ในแม่น้ำ Sumida สำหรับการเยี่ยมชมสะพาน



Photo 1 Presenters and participants



Photo 2 Keynote lecture by Dr. Akio Kasuga



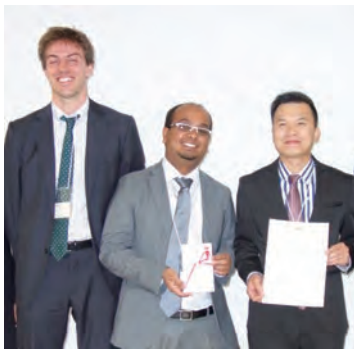
Photo 3 The First Place Footbridge of Design Competition



First Place Team
Photo 4 Winners of design competition



Runners-up



Runners-up Team



Photo 6 Awarded Three Outstanding Presenters



Photo 5 Discussion with presenters and audience



Photo 7 Bridge boat tour on the Sumida River

(หน้า 16~17)

บทความพิเศษ: เหล็กกล้าไร้สนิม

268 ถนนอูซารัต

-ฟาซาดแก้วรูปทรงกล่องโครงเหล็กกล้าไร้สนิม-

โดยคุณ Tomomi Kanemitsu Hidemi คุณ Nakashima และคุณ Masaki Yamada
บริษัท Shimizu Corporation

บทนำ

ฟาซาด (façade) หรือหน้าอาคาร ในมุมมองด้านการออกแบบถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ โดยปกติแล้ว วัสดุอย่างแก้วหรือกระจกมักจะถูกนำมาใช้งานกับฟาซาดของอาคารที่ผู้ออกแบบต้องการให้ส่วนของอาคารดังกล่าวมีความความใสและโปร่งดังเช่นในประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์ที่ถูกออกแบบให้มีการใช้ฟาซาดแก้วรูปทรงกล่องขนาดใหญ่ กล่อง 3(รูปที่ 1) ตัวกล่องแก้วขนาดใหญ่ทั้งสามกล่องดังกล่าว ถูกประกอบขึ้นจากกำแพงและหลังคาแก้ว และในส่วนของการเฟรมซึ่งทำหน้าที่รองรับน้ำหนักกำแพงและหลังคาแก้ว ถูกทำขึ้นจากเหล็กกล้าไร้สนิม และประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนที่มีความเรียบว้าง และข้อต่อที่ประณีตสะอาดตาโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัล มโนทัศน์ของการออกแบบฟาซาดที่ใสและโปร่ง เกิดขึ้นได้ ด้วยการใช้วัสดุที่มีความโปร่งใสอย่างแก้วและโครงเฟรมที่มีความพิเศษ ทั้งตัววัสดุ ระบบโครงสร้างและกระบวนการการผลิต ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

การออกแบบโครงสร้าง

อาคารดังกล่าวเป็นอาคาร 12 ชั้น ความสูง 72 เมตร และหนึ่งห้องใต้ดิน โครงสร้างหลักของตัวอาคารมีลักษณะเป็นกล่องแก้วขนาดใหญ่สามลำดับลดหลั่นกัน กันสาดถูกติดตั้งเข้ากับฟาซาดและทางเข้าด้านหน้า โดมแก้วรูปกล่องของอาคารประกอบขึ้นจากแผ่นกระจก รองรับด้วยโครงเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแลตทิซ (lattice) (ภาพที่ 1)

โครงสร้างหลังคามีองค์ประกอบสามส่วนหลักด้วยกัน ได้แก่ โครงเฟรมทรงแลตทิซ (lattice frame) สัตต (strut) และตาข่ายรับแรงดึง (tension net) โดยที่แต่ละส่วนมีหน้าตัดเป็นรูปตัววี (v-shaped section) วงแหวน (pipe section) และวงกลม (circular section) ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ในการออกแบบตาข่ายรับแรงดึง จะพิจารณาถึงแรงดึงเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้นแล้ว องค์ประกอบของตาข่ายรับแรงดึงซึ่งคือรอต (rod) จึงสามารถมีรูปร่างที่เพียวบางได้เนื่องจากไม่ต้องพิจารณาถึงการบิดแบบโก่งเดาะ (buckle)

โครงสร้างผนังมีองค์ประกอบสี่ส่วนหลักด้วยกัน ได้แก่ เสา คานแนวราบ สัตตรอบรูปสายธนูและแหวนรับ (ภาพที่ 3) ในการออกแบบรอบรูปสายธนู และแหวนรับ จะพิจารณาถึงแรงดึงเพียงอย่างเดียวเช่นกันกับการออกแบบตาข่ายรับแรงดึง องค์ประกอบเหล่านี้ จึงสามารถมีรูปร่างที่เพียวบางได้

องค์ประกอบโลหะแต่ละชิ้นของฟาซาดแก้วทรงกล่องนี้ ล้วนทำขึ้นจากเหล็กกล้าไร้สนิม การเลือกใช้วัสดุ จะพิจารณาบนแนวคิดการออกแบบด้านความปลอดภัยของโครงสร้าง ด้านความต้านทานการกัดกร่อน และด้านประสิทธิภาพในการก่อสร้าง วัสดุที่มีทั้งความแข็งแรงและความต้านทานการกัดกร่อนที่สูง ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างหลัก โดยยังคงคำนึงถึงเรื่องของการลดขนาดหน้าตัด ความยั่งยืนและความคงทนของสิ่งก่อสร้าง

รูปที่ 2 และ 3 คือรูปตัวอย่างข้อต่อของโครงเฟรม ในการออกแบบของข้อต่อ จะพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- โครงสร้างของกล่องแก้วต้องมีความแข็งแรงและมั่นคง
- การต่อเชื่อมในพื้นที่ก่อสร้างต้องทำได้ง่ายและสะดวก
- ลักษณะของข้อต่อต้องตรงตามมโนทัศน์การออกแบบที่จะต้องใสและโปร่ง

การก่อสร้าง

กำลัง (strength) และความแข็งแรง (stiffness) ของโครงสร้างกล่องแก้ว จะขึ้นอยู่กับค่าแรงดึงของการอัดแรงล่วงหน้า (pre-tension) ที่ได้ใส่ไว้ให้กับโครงสร้างรับแรงดึง เช่นเดียวกับโครงเฟรมที่ทำหน้าที่รองรับการเสียดของแผ่นแก้วโดยอาศัยการปรับแรงดึงล่วงหน้า ด้วยเหตุนี้การติดตั้งแผ่นแก้ว จึงดำเนินการหลังจากที่ได้ทำการ

ปรับแรงดึงล่วงหน้าแล้ว นอกจากนี้ ด้วยน้ำหนักที่ค่อนข้างมากของแผ่นแก้วในส่วนหลังคา ส่งผลให้เกิดการโก่งตัวของหลังคา ถือเป็นอีกอุปสรรคหนึ่งที่จำเป็นต้องได้รับการจัดการ เพื่อให้การระบายน้ำของพื้นผิวหลังคาสามารถทำได้สะดวก และหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาน้ำขัง ความแม่นยำของ ขนาดชิ้นส่วน และขนาดข้อต่อ มีผลอย่างมาก ต่อความแม่นยำในการประกอบติดตั้ง ดังนั้น ความแม่นยำของขั้นตอนอัดแรงล่วงหน้า และความแม่นยำของขนาดชิ้นส่วน จึงถือเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากในกระบวนการก่อสร้าง สำหรับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนจะเกิดขึ้นที่โรงผลิต โดยจะเป็นการใช้เครื่องจักรทำงาน หลังจากนั้นจึงนำมาประกอบโดยการเชื่อมที่หน้างาน โดยแบบสำหรับก่อสร้าง หรือ shop drawing จะถูกเขียนขึ้นด้วยซอฟต์แวร์ 3D CAD ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ จาก shop drawing จะถูกส่งตรงเข้าสู่เครื่องจักรในสายการผลิตในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล (ภาพที่ 4)

สำหรับการเชื่อม มีจุดสำคัญที่จะต้องควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ ได้แก่

- การเลือกประเภทของการเชื่อมและวัสดุเชื่อมจะต้องเหมาะสม
- ขางเชื่อมทุกคนจะต้องผ่านการรับรองและมีใบรับรอง
- การตรวจสอบคุณภาพรอยเชื่อมจะต้องมีแนวปฏิบัติที่เหมาะสม

การเชื่อมมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการเชื่อมที่หน้างาน ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบหลายครั้ง สำหรับการเชื่อมแบบต่าง ๆ เพื่อจำลองการเชื่อมในสภาพจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง (รูปที่ 4)

รูปที่ 1 มุมมองภายนอกและภายใน

รูปที่ 2 ข้อต่อของคานหลังคา

มุมมองด้านบน

มุมมองด้านใต้

รูปที่ 3 ข้อต่อของรอตรับแรงดึง (tension rod)

รูปที่ 4 การจัดการงานเชื่อม

ภาพที่ 1 เค้าโครงของฟาซาดด้านหน้า

ภาพที่ 2 กลไกด้านทานน้ำหนักแนวตั้ง

ภาพที่ 3 กลไกด้านทานน้ำหนักแนวราบ

ภาพที่ 4 เทคโนโลยีแห่งการผลิตแบบดิจิทัล



Photo 1 Exterior and interior views

Fig. 1 Outline of Front Façade

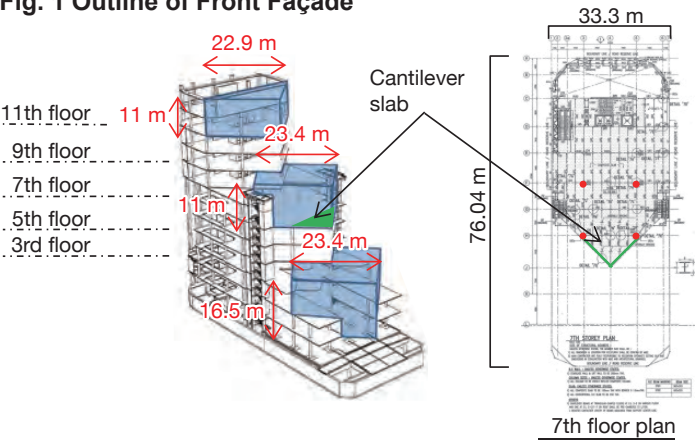


Fig. 2 Vertical Load Resistant Mechanism

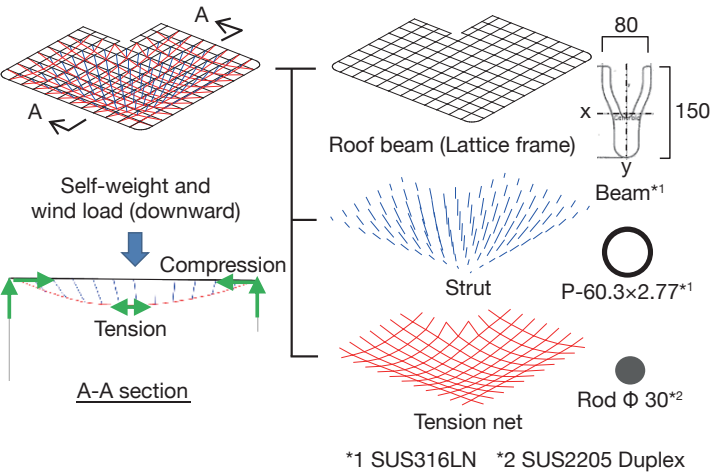
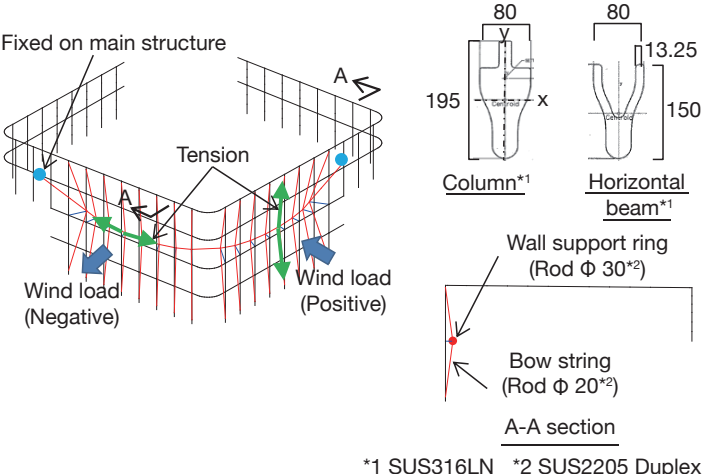


Fig. 3 Horizontal Load Resistant Mechanism



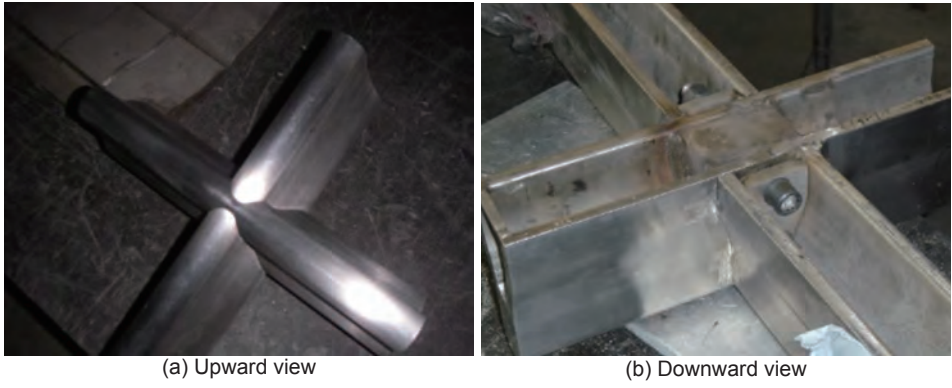


Photo 2 Joint of roof beam



Photo 3 Joint of tension rod

Fig. 4 Digital Fabrication

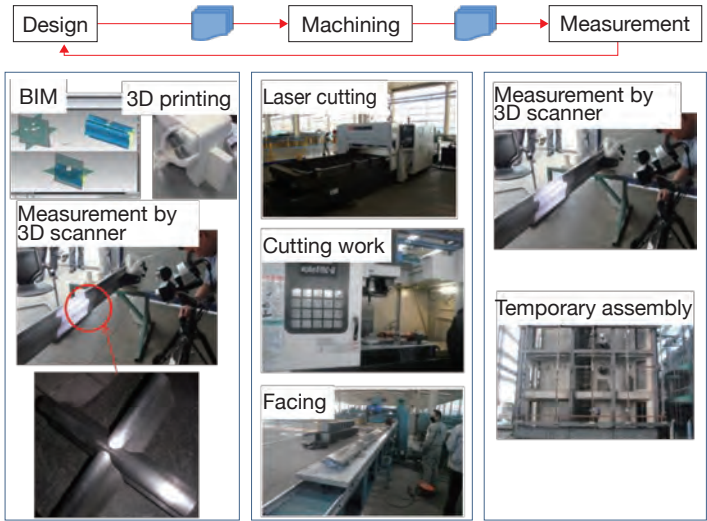
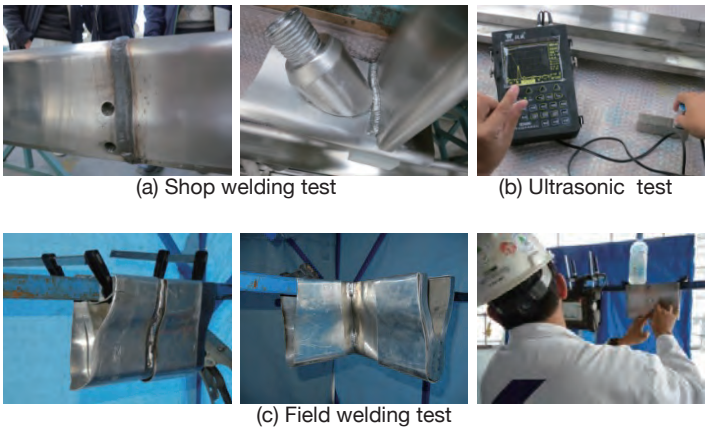


Fig. 5 Welding Management



*Finishing is done after welding.

(หน้า 18~ปกหลัง)

บทความพิเศษ: เหล็กกล้าไร้สนิม

ประตูประบายน้ำ Kamihirai

-การปรับปรุงโดยใช้เหล็กกล้าไร้สนิมเพื่อลดปริมาณการใช้โลหะผสม-

โดยคุณ Yuji Shuto บริษัท IHI Infrastructure Systems Co., Ltd.

ประตูประบายน้ำ Kamihirai ตั้งอยู่ ณ จุดเชื่อมต่อของแม่น้ำนาคางาวะ (Nakagawa) และแม่น้ำอายะเซะ (Ayase) ในเขตชานเมืองของโตเกียว สร้างเสร็จในปี 1970 จุดประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้กระแสน้ำขึ้นสูง สำหรับโครงการปรับปรุงที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ประตูประบายน้ำได้ถูกสร้างขึ้นใหม่พร้อมกับการติดตั้งระบบต้านทานแผ่นดินไหว เพื่อให้ประตูประบายน้ำยังสามารถป้องกันเหตุน้ำท่วมอันเนื่องมาจากสึนามิได้แม้ในกรณีที่เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงขนาดใหญ่ที่สุดจากที่ได้คาดการณ์ไว้ (รูปที่ 1)

ประตูประบายน้ำมีลักษณะของโครงสร้างเป็นแบบโครงทอวีเร็นดีล (Vierendeel) ถือเป็นเพียงสิ่งก่อสร้างเดียวในญี่ปุ่นที่มีการใช้โครงสร้างประเภทนี้ โดยในโครงการปรับปรุงนี้ ก็ยังคงใช้โครงสร้างชนิดที่เหมือนกันนี้อยู่

เค้าโครงของโครงสร้างประตู

เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่ช่วยลดปริมาณการใช้โลหะผสม (alloy-saving duplex stainless steel) (JIS SUS323L) ถูกนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนโครงสร้างสำหรับโครงสร้างประตูประบายน้ำ ในโครงการปรับปรุงที่กำลังดำเนินการอยู่นี้ และเนื่องด้วยประตูประบายน้ำดังกล่าวตั้งอยู่ในเขตนํ้ากร่อย จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชิ้นส่วนของโครงสร้างประตูประบายน้ำที่จะต้องสามารถต้านทานการกัดกร่อนได้ ด้วยการใช้เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ที่มีสมรรถนะสูง โดยมีความต้านทานการเกิดรูพุนที่สูงกว่าเหล็ก SUS316L อีกทั้งมีกำลังที่สูงกว่าเหล็ก SUS316 ถึงสองเท่าในขณะที่มีราคาต่ำกว่า

ข้อดีอีกประการหนึ่งที่ได้จากการใช้เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ คือไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการทาเคลือบก่อนการใช้งาน เป็นที่ทราบกันดีจากผลการศึกษาเปรียบเทียบว่า เมื่อคำนึงถึงวัฏจักรชีวิต 50 ปี ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์มีความคุ้มค่ามากกว่าของเหล็กกล้าคาร์บอนแบบทั่วไป (เหล็ก SS400 สำหรับโครงสร้างทั่วไป + การทาเคลือบ) ด้วยต้นทุนเริ่มต้นที่ต่ำกว่า

ขั้นตอนการประกอบติดตั้งโครงสร้างประตูในโรงงาน

โดยปกติแล้วประตูประบายน้ำจะถูกประกอบขึ้นก่อนนำไปติดตั้ง ซึ่งในการประกอบจะจัดวางให้แผ่นผิวของประตูหงายขึ้นด้านบน แต่เนื่องจากประตูประบายน้ำ Kamihirai มีโครงสร้างที่พิเศษคือโครงทอวีเร็นดีล ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นคานโค้งขนาดใหญ่ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดวางให้แผ่นผิวของประตูคว่ำลง และหยางด้านโครงทอวีเร็นดีลขึ้นด้านบนแทน (รูปที่ 2)

การติดตั้งในสถานที่จริง

สำหรับการติดตั้งภายในโครงการปรับปรุงที่กำลังดำเนินการอยู่ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามแผนการติดตั้งที่ได้วางไว้ โดยเฉพาะกับการติดตั้งประตูประบายน้ำทั้งสี่บานที่ได้ดำเนินการติดตั้งอย่างต่อเนื่องมาตลอดทั้งปี เนื่องจากการติดตั้งประตูน้ำที่สร้างขึ้นใหม่นี้จำเป็นต้องถูกติดตั้งในสภาพแวดล้อมที่แห้ง จึงมีความจำเป็นต้องนำเชือกชั่วคราวเข้ามาใช้งาน อีกทั้งตลอดช่วงการติดตั้ง ประตูประบายน้ำต้องยังสามารถใช้งานได้ 3 บานสำหรับช่วงฤดูที่เกิดน้ำท่วม และ 1 บานสำหรับช่วงฤดูที่ไม่เกิดน้ำท่วม

● การรื้อถอนสะพานสำหรับปฏิบัติการ

ในการรื้อถอนสะพานสำหรับปฏิบัติการ สะพานปฏิบัติการทั้งหมดจะถูกแขวนไว้กับรอกของเครนด้วยวิธีการ co-hoisting method โดยการถ่วงด้วยน้ำหนักขนาด 200 ตัน ดังนั้น จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการแยกสะพานก่อนการยกออกเพื่อรื้อถอน (รูปที่ 3)

● การติดตั้งโครงสร้างประตูประบายน้ำ

โครงสร้างประตูถูกส่งไปยังพื้นที่ก่อสร้างโดยการแบ่งโครงสร้างออกเป็นชิ้น ๆ ได้แก่ แผ่นผิวจำนวน 10 บล็อก คานโค้งจำนวน 3 บล็อก และชิ้นส่วนรองรับคานโค้ง โดยขึ้นอยู่กับสภาพการขนส่ง (รูปที่ 4 แสดงสภาพปัจจุบันของโครงการปรับปรุง)

เค้าโครงของโครงการการฟื้นฟู

เจ้าของโครงการ: สำนักงานบริหารมหานครโตเกียว

ชื่อโครงการ: โครงการติดตั้งโครงสร้างป้องกันแผ่นดินไหวให้กับประตูประบายน้ำ Kamihirai

ขอบเขตการฟื้นฟู: โครงสร้างประตู, อุปกรณ์หยุดประตู, อุปกรณ์เปิด/ปิด, อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน, สะพานปฏิบัติการ

สถานที่ตั้ง: แขวงคิตะชิเกะ มหานครโตเกียว

น้ำหนักรวม: 2,150 ตัน

เค้าโครงของประตูประบายน้ำ

ชนิด: ประตูเลื่อนโครงทอวีเร็นดีล

จำนวนประตูกันน้ำ: 4

ความยาวช่วง: 30,000 มม.

ความสูงประตู: 11,100 มม.

ระยะยก: 8,900 มม. ระหว่างการดำเนินการ และ 9,700 มม. ระหว่างการบำรุงรักษา/ตรวจสอบ

ระบบซีลน้ำ: both-side three edges rubber seal

ระบบเปิด/ปิด:

1 เครื่องยนต์, 2 ระบบกว้านลดสลิง (สามารถปิดด้วยน้ำหนักตัวเองหรือควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก)

ความเร็วในการเปิด/ปิด:

1.0 ม./นาที

3.3 ม./นาที (ความเร็วสูง) และ 1.0 ม./นาที (ความเร็วต่ำ) เมื่อปิดด้วยน้ำหนักตัวเอง

รูปที่ 1 มุมมองแบบเต็มของประตูประบายน้ำก่อนการปรับปรุง (จากด้านต้นกระแสน้ำ)

ภาพที่ 1 แบบจำลองสามมิติของโครงสร้างประตู

รูปที่ 2 การประกอบชั่วคราว ณ โรงงานผลิต

รูปที่ 3 การรื้อถอนสะพานปฏิบัติการ

รูปที่ 4 สภาพปัจจุบันของโครงการปรับปรุง

Fig. 1 Three-dimensional Model of Gate Structure

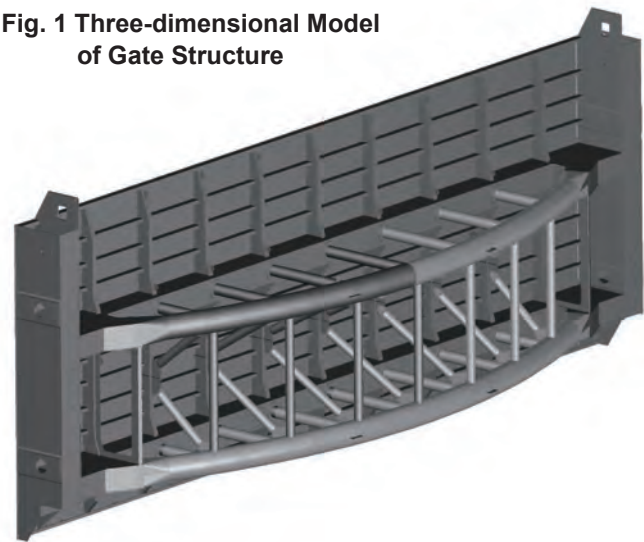


Photo 1 Full view of the flood gate before retrofitting (from upper stream side)



Photo 2 Temporary assembly at fabrication plant



Photo 3 Removal of operation bridge



Photo 4 Current on-site condition

(ปกหลัง)

JSSC คณะกรรมการระหว่างประเทศ

สารจากประธาน

โดยคุณ Hiroshi Katsuchi ประธาน, คณะกรรมการระหว่างประเทศ (ศาสตราจารย์,
มหาวิทยาลัยแห่งชาติโยโกฮาม่า)

JSSC ได้มีการดำเนินกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งในรูปแบบของการสำรวจวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้การก่อสร้างด้วยเหล็กเกิดการแพร่หลาย และเพื่อปรับปรุงพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และในเวลาเดียวกันก็ยังได้ขยายความร่วมมือกับองค์กรต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง มุ่งเป้าไปที่การแพร่กระจายเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยเหล็กของญี่ปุ่น และการพัฒนาตลาดต่างประเทศ คณะกรรมการระหว่างประเทศสมาคมโครงสร้างเหล็กแห่งญี่ปุ่น (JSSC) เป็นผู้รับผิดชอบการพัฒนาความฉบับที่ 59 นี้

บทความฉบับที่ 59 แสดงถึงความชื่นชมที่มีต่อผลงานความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ของ JSSC 2019 ทั้งในด้านการก่อสร้างด้วยเหล็กและด้านวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ บทความฉบับดังกล่าวยังได้ถูกหยิบยกขึ้นมาพูดถึงภายในการประชุมโครงสร้างเหล็กแปซิฟิก (Pacific Structural Steel Conference, PSSC) ครั้งที่ 12 ที่ได้จัดขึ้นในวันที่ 9-11 พฤศจิกายน ในมหานครโตเกียวอีกด้วย โดยประเทศจีน ได้รับหน้าที่ในการดำเนินการสำหรับการจัดการประชุม PSSC ครั้งที่ล่าสุดที่ผ่านมา และในครั้งนี้ หน้าที่ดังกล่าวตกเป็นของ JSSC ตามรายงานได้ทราบมาว่าการประชุมประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมมากกว่า 300 คนจาก 21 ประเทศ นอกจากนี้ ในปี 2019 JSSC ยังได้จัดกิจกรรมระหว่างประเทศอีกสองกิจกรรม ประกอบไปด้วย งานสัมมนาวิชาการอาคารสูงของสภาอาคารสูงและที่อยู่อาศัยในเมือง ณ เมืองนาราประเทศญี่ปุ่น ในเดือนกรกฎาคม และงานประชุมวิชาการ IABSE Young Engineers Colloquium ในเอเชียตะวันออก ครั้งที่ 2 ณ มหานครโตเกียวในเดือนพฤศจิกายน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานประชุมวิชาการ Young Engineers Colloquium ซึ่งไม่ได้มีการนำเสนอด้านเทคนิคแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมีการแข่งขันการออกแบบสะพาน ซึ่งถูกจัดขึ้นเป็นครั้งแรกอีกด้วย อีกทั้งรายงานการก่อสร้างของทั้งอาคารเชิงพาณิชย์ “268 ถนนออร์ชาร์ด” ในสิงคโปร์ และการปรับปรุงความต้านทานแผ่นดินไหวของประตูระบายน้ำ Kamihirai โดยใช้เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ ก็ได้มีการนำเสนอในบทความฉบับนี้ด้วย

ท้ายที่สุดนี้ พวกเราอยากให้ทุกท่านได้เข้าใจถึงกิจกรรมของ JSSC และติดตามกิจกรรมของพวกเราอย่างต่อเนื่อง พวกเราจะตั้งตารอฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากทุกท่าน

