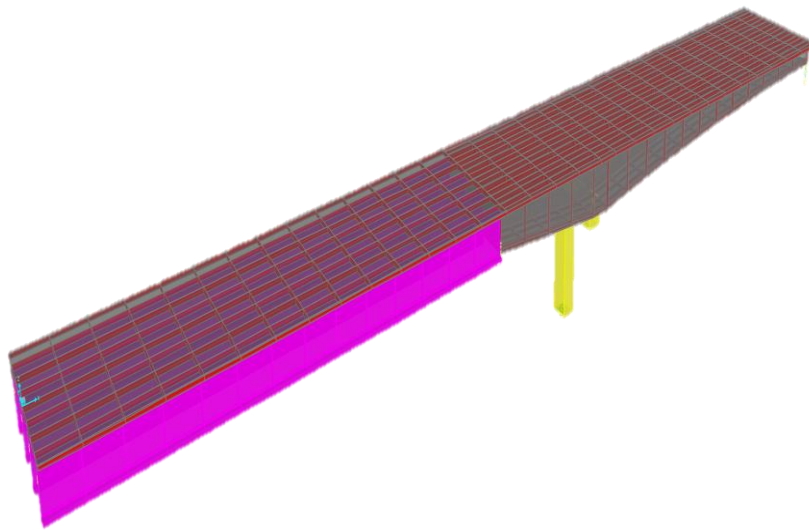


### การประเมินสภาพสะพานด้วยนวัตกรรมประมวลผลด้วยภาพ

โดย ผศ.ดร.ธิดารัตน์ จิระวัฒนาสมกุล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ศูนย์กลางของภูมิภาค และมีพรมแดนเชื่อมต่อกับประเทศเศรษฐกิจสำคัญทั้งประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย จีน และเวียดนาม ทั้งยังเป็นเส้นทางหลักในการขนส่งสินค้าทางบกสู่ประเทศเพื่อนบ้าน อาทิ พม่า ลาว กัมพูชา ด้วยเหตุนี้ ปัจจุบันถนนและสะพานหลายแห่งในประเทศไทยนั้น จึงรองรับปริมาณการจราจรที่สูงขึ้นอย่างมาก ส่งผลให้ถนนและสะพานได้รับความเสียหายจากการรองรับน้ำหนักบรรทุกขนส่งสินค้ามาอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ สะพานบางแห่งยังมีอายุการใช้งานมาอย่างยาวนาน ทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างสะพาน ดังแสดงในรูปที่ 1 การประเมินระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสะพานนั้นสามารถทำได้ด้วยตาเปล่า เช่น คอนกรีตกระเทาะและเหล็กเสริมเกิดสนิม แต่อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีระดับความเสียหายกับสะพานสูง ผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องตรวจวัดทางวิศวกรรมโดยละเอียด ดังนั้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ จึงสำคัญสำหรับการตรวจวัดสะพานอย่างละเอียด



รูปที่ 1 ตัวอย่างความเสียหายของสะพาน

นวัตกรรมประมวลผลด้วยภาพ นั้นถือเป็นวิธีการทดสอบจากภาพด้วยความละเอียดสูง ซึ่งเรียกว่า Image Measurement System โดยวิธีการวัดนี้จะสามารถวัดการเคลื่อนตัวของสะพานทั้งแบบสถิตย์ (Static) และแบบพลวัต (Dynamic) ซึ่งวัดได้ทั้งหมด 3 แกน คือ แกนราบ (Horizontal direction) แกนตั้ง (Vertical direction) และ แกนหมุน (Rotation) นวัตกรรมนี้ยังสามารถช่วยเร่งระยะเวลาในการตรวจสอบ และสามารถตรวจสอบสะพานในพื้นที่ห่างไกลได้อีกด้วย โดยนวัตกรรมนี้ได้นำมาใช้ในการตรวจสอบสะพานหลายแห่งในประเทศ ญี่ปุ่น และยังใช้วัดการเคลื่อนตัวของหมอนรองรถไฟความเร็วสูง หรือชินกันเซ็น (Shinkansen) ซึ่งความถูกต้อง

## สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>



# วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



แม่นยำมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันการทรุดตัวของรถไฟ (รูปที่ 2) ในประเทศไทยนั้น นวัตกรรมนี้ได้นำมาใช้ ในการตรวจสอบสภาพของสะพานหลายแห่งแล้ว อาทิเช่น สะพานน้ำพองเก่า และสะพานเดชาติวงศ์ 2 เป็นต้น



รูปที่ 2 การตรวจวัดโครงสร้างด้วยนวัตกรรมประมวลผลด้วยภาพ หรือ Image Measurement System

(Cr: Kyowa dengyo (thailand) co. ltd)

## สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 รามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>

นอกจากนี้ การให้ความรู้และการศึกษาในเรื่องการตรวจสอบสภาพสะพานนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งทีมนี้ก็นำโดย Professor Dr. Sato Yasuhiko จาก Hokkaido University และ ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (รูปที่ 3) จึงได้นำร่องโปรแกรมการศึกษาสำหรับวิศวกรมืออาชีพของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเข้าร่วม โครงการ: การบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐาน โดยส่งเสริมการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งมีการลงภาคสนามจริงและมีการตรวจสอบสภาพสะพานสำคัญที่มีอายุมากกว่า 75 ปี จำนวน 2 แห่ง คือ สะพาน ปรีดี-ธำรง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสะพานเดชาติวงศ์ จังหวัดนครสวรรค์ สะพานเหล่านี้ถือเป็นสะพานประวัติศาสตร์ โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ Bowstring Arch Bridges ซึ่งนิยมใช้ก่อนการคิดค้นเทคนิคคอนกรีตอัดแรง โปรแกรมการศึกษานี้สามารถนำไปสู่การสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์และวิศวกรมืออาชีพในสาขาวิศวกรรมการบำรุงรักษาสะพานในเชิงปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

เนื่องด้วยสะพานในประเทศไทยนั้น เป็นประเทศที่ตั้งอยู่ศูนย์กลางการขนส่งของภูมิภาค การจราจรและขนส่งที่คับคั่ง ส่งผลต่อสภาพโครงสร้างพื้นฐานอย่างเช่นสะพานโดยตรง ดังนั้นการสนับสนุนให้ความรู้ความเข้าใจทางการประเมินสภาพโครงสร้างสะพานเพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

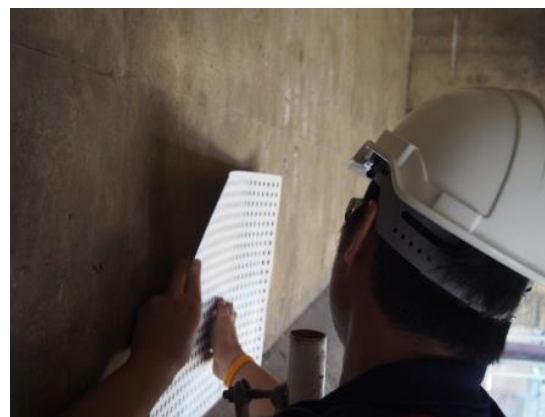




# วารสารคอนกรีต TCA e-magazine



การสำรวจสะพานปรีดี-อึ้ง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 3 การตรวจสอบสภาพสะพานจริง ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง Hokkaido University และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

ชั้น 3 อาคารสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 487 งามคำแหง 39 ถ.รามคำแหง แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2935-6539 โทรสาร 0-2935-6538 Email : thaitca@gmail.com Homepage : <http://www.thaitca.or.th>

### เอกสารอ้างอิง

[1] Prayoonwet, W., Jirawattanasomkul, T., & Sato, Y. (2018). Structural Performance Assessment of Bridge's Girder Using Image Measurement System and Finite Element Analysis. In High Tech Concrete: Where Technology and Engineering Meet (pp. 1699-1706). Springer, Cham.

[2] Fujigaki, M., Sasatani, Y., Masaya, A., Kondo, H., Nakabo, M., Hara, T., ... & Kurokawa, N. (2011). Development of sampling Moire camera for real-time phase analysis. In Applied Mechanics and Materials (Vol. 83, pp. 48-53). Trans Tech Publications.

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ กระทรวงคมนาคม แขวงทางหลวงชนบทสกลนคร แขวงทางหลวงพระนครศรีอยุธยา และ ศูนย์สะพานพิจิตร ที่กรุณาให้ทีมวิจัยสามารถสำรวจตรวจสอบสะพานต่างๆ ได้อย่างดี และขอขอบพระคุณ AUN-Seed Net ภายใต้ JICA ที่สนับสนุนงบประมาณในการสำรวจและตรวจสอบสะพานต่างๆ