



Journal of Thailand Concrete Association
วารสารวิชาการสมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย

นวัตกรรมใหม่ด้านการก่อสร้างสะพานยกระดับขนาดใหญ่ด้วยเทคโนโลยีการก่อสร้าง
แบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปทั้งระบบ

INNOVATION ON FULLY PRECAST BRIDGE CONSTRUCTION TECHNOLOGY

สาธิต วัจจรียา¹ ดร.ทรงเกียรติ มธุพนต์²

¹กรรมการผู้จัดการบริษัท อทาโฮ คอนสตรัคชั่น จำกัด

²ที่ปรึกษาบริษัท อทาโฮ คอนสตรัคชั่น จำกัด และ บริษัท ซีวิล แอนด์ สตรัคเจอร์ล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

ARTICLE INFO:

Received: October 2, 2015

*Received Revised Form:
December 14, 2015*

Accepted: December 21, 2015

ABSTRACT :

This paper describes the innovation on a fully precast bridge construction technology, in which all of the bridge's components (Column, Crossbeam and Viaduct) are prefabricated as precast elements at casting yard and transported to construction site for a rapid installation. The name of the project is the Laksi Interchange, locating at the intersection between Ram Intra-Changwattana road and Phaholyotin road, north of Bangkok, where the traffic condition is the worst in Bangkok. The details of developing processes which consist of Project Planning, Design development of Bridge's Geometry and Structure and Construction technique are demonstrated. The points of highlight are firstly, the design of precast segmental bridge which introduces the overall efficient design in such a way that the foundation size of the bridge, using Barrette piles, can be minimized, resulting in less interruption of underground utilities (water pipes, power line cables) and traffic lanes. Secondly, the bridge elements (column, crossbeam and viaduct) are prefabricated as precast element in advance at the casting yard and are able to be delivered to the construction site for rapid installation, rendering speedy construction and less interference to traffic since no scaffolding and shoring systems are required when comparing to the conventional cast in-situ bridge construction. This innovative construction technique is obviously able to demonstrate the fast track construction which not only gains the benefit on time saving but is also a friendly construction to the public. It provides the proven solution in solving and diluting the difficulties and problems during construction of large scale bridge projects in the big city like Bangkok where the traffic is the terrible situation.

**Corresponding Author,
Email address:
songkiat@casethai.com*

KEYWORDS: Fully Precast Bridge Construction Technology, Barrette pile Foundation, Precast Column, Precast Crossbeam, Precast Box Segment, Continuous Span Bridge, Launching Erection Truss

1. บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีว่า เมื่อมีการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่บนถนนในเขตเมือง เช่น ทางด่วนยกระดับ สะพานข้ามแยก และโครงการขนส่งมวลชน เป็นต้น การก่อสร้างดังกล่าวมานี้มักจะสร้างปัญหาต่างๆต่อการจราจรในบริเวณพื้นที่ที่มีก่อสร้างเป็นระยะเวลานาน ส่งผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม จากอดีตจนถึงปัจจุบันผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทั้งหน่วยราชการในฐานะเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาก่อสร้างร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างให้ทันสมัยเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาต่างๆที่มีผลกระทบต่อส่วนรวมอย่างต่อเนื่อง

โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแยกอนุสาวรีย์ฯหลักสี่ ซึ่งเป็นโครงสร้างสะพานยกระดับคอนกรีตเสริมเหล็กก็เป็นหนึ่งในหลายๆโครงการก่อสร้างสะพานยกระดับขนาดใหญ่ในเขตเมืองกรุงเทพมหานคร โดยกรมทางหลวงในฐานะเจ้าของโครงการได้ออกแบบโครงการเป็นสะพานยกระดับข้ามวงเวียนและอุโมงค์ทางลอดอนุสาวรีย์ฯหลักสี่เพื่อแก้ไขปัญหาจราจรที่ติดขัดเนื่องจากปริมาณจราจรที่คับคั่งบริเวณโครงข่ายถนนรอบๆ วงเวียนอนุสาวรีย์ฯหลักสี่ สะพานก่อสร้างบนแนวกิ่งกลางถนนแจ้งวัฒนะยกระดับข้ามวงเวียนอนุสาวรีย์ฯ ไปเชื่อมกับถนนรามอินทรมี 2 ช่องจราจรในแต่ละทิศทาง สะพานยกระดับมีความยาวประมาณ 1,000 เมตร (รูปที่ 1ก และรูปที่ 1ข)



รูปที่ 1ก แผนที่ผังโครงการ



รูปที่ 1ข แผนที่ผังโครงการ 3 มิติ

รูปที่ 1 แผนที่ผังโครงการและภาพ 3 มิติ

2. ศักยภาพโครงการ

จากแบบคู่สัญญาสะพานก่อสร้างเชื่อมแนวถนนตะวันออกและตะวันตกบนแนวกิ่งกลางถนนแจ้งวัฒนะยกระดับข้ามวงเวียนอนุสาวรีย์ฯไปเชื่อมกับถนนรามอินทราโครงสร้างสะพานประกอบด้วยฐานรากระบบเสาเข็มเจาะขนาดใหญ่ เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก และคานสะพานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) จำนวน 1 คู่ มีช่วงความยาวสะพานช่วงละ 40 เมตร จากข้อมูลปริมาณการจราจรทุกทิศทางบนเครือข่ายถนนรอบวงเวียนอนุสาวรีย์ฯหลักสี่มีปริมาณมากถึง 240,000 คัน/วัน โดยเฉพาะช่วงเวลาเร่งด่วนจะมีความคับคั่งมาก เกิดการกระจุกตัวของรถบริเวณวงเวียนสูงมาก สะพานข้ามแยกนี้เมื่อสร้างเสร็จจะช่วยคลี่คลายการจราจรบนถนนแจ้งวัฒนะ รามอินทรา และพหลโยธินได้อย่างมาก โดยเฉพาะรถทางตรงที่วิ่งไปแจ้งวัฒนะและรามอินทรา เพราะสามารถใช้สะพานข้ามแยกนี้ได้เลย ไม่ต้องไปวิ่งอ้อมวงเวียนเหมือนที่ผ่านมา

เนื่องจากข้อจำกัดของสภาพถนนทั้งสองทิศทางที่ไม่พื้นที่เกาะกลาง (รูปที่ 2) และความซับซ้อนของสาธารณูปโภคใต้ดินที่ต้องทำการรื้อย้าย เช่น ไฟฟ้า ประปา และโทรศัพท์ ทำให้เมื่อเริ่มงานก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่อจราจรเป็นอย่างมาก เพราะต้องทำการปิดช่องจราจรบางส่วนสำหรับใช้เป็นพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างมีการนำเสนอแผนการจัดการจราจรลดผลกระทบช่วงก่อสร้างขออนุมัติต่อหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกองบังคับการตำรวจจราจร กองบัญชาการตำรวจนครบาลเพื่อขอความเห็นชอบก่อนเริ่มงานก่อสร้างทำให้ต้องมีแผนบริหารจัดการพื้นที่ก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2 สภาพการจราจรก่อนการก่อสร้าง

(ภาพซ้ายถนนรามอินทรา ภาพขวาถนนแจ้งวัฒนะ)

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้รับจ้างต้องมีการวางแผนบริหารงานก่อสร้างอย่างละเอียดรอบคอบ และเลือกวิธีก่อสร้างสะพานที่มีประสิทธิภาพโดยในเบื้องต้นได้ทำการศึกษารายละเอียดของแบบก่อสร้าง ตรวจสอบขนาดของโครงสร้างที่จะมีผลกระทบต่อผิวจราจร เช่น ขนาดและจำนวนเสาเข็มเจาะ ขนาดของฐานรากและเสาตอม่อนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนกำหนดขอบเขตของแนวก่อสร้างที่ต้องปิดการจราจร รวมถึงช่วงเวลาและระยะเวลาก่อสร้างที่สอดคล้องกับวิธีการก่อสร้างเพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และรบกวนผิวจราจรให้น้อยที่สุด ซึ่งรายละเอียดการจัดการทั้งหมดจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

3. การบูรณาการองค์ความรู้ในการกำหนดแนวทางการทำงานและการแก้ปัญหา

เพื่อให้งานก่อสร้างสะพานนี้บรรลุวัตถุประสงค์และประสบความสำเร็จ ทางกลุ่มผู้บริหารและวิศวกรของบริษัทผู้รับเหมาช่วงรับผิดชอบงานก่อสร้างสะพานยกระดับและการรื้อย้ายสาธารณูปโภคได้ตัดสินใจจัดทำแผนการทำงานโดยบูรณาการองค์ความรู้ทุกด้านทั้งเรื่องการออกแบบโครงสร้างปรับปรุงแบบทั้งระบบและเทคโนโลยีการก่อสร้าง ให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วทันระยะเวลาการก่อสร้างให้สั้นที่สุด และลดผลกระทบต่อผิวจราจรให้น้อยที่สุดจากการศึกษาแบบก่อสร้างทั้งระบบตั้งแต่เสาเข็มเจาะ ฐานราก เสาตอม่อ คานขวาง และตัวคานสะพานอย่างละเอียดรอบด้าน พบว่าด้วยเหตุที่ระบบโครงสร้างตัวสะพานเป็นสะพานแบบช่วงเดี่ยว (SimpleSpan Bridge) ทำให้จำนวนเสาเข็มเจาะและขนาดของฐานรากมีขนาดค่อนข้างใหญ่มีส่วนของฐานรากลำฉิวจราจรเป็นพื้นที่กว้าง และในทำนองเดียวกันเสาตอม่อก็มีขนาดใหญ่ จากขนาดของโครงสร้างต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่อดงกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาและอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผิวจราจร ดังนั้นทางบริษัทจึงขออนุมัติเจ้าของโครงการขอปรับปรุงแบบโครงสร้างสะพานจากเดิมให้เป็นระบบโครงสร้างสะพานแบบต่อเนื่อง (Continuous Span Bridge) ทำให้สามารถลดขนาดของเสาเข็ม ฐานราก และเสาตอม่อลงได้ ซึ่งสามารถพิสูจน์รับรองได้โดยหลักวิชาการและวิศวกรรม [1, 2, 3, 6] นอกจากนี้การปรับปรุงรูปร่างของคานสะพานรูปกล่อง (Box Girder) สามารถลดขนาดของคานขวาง และคานสะพานให้เล็กลงได้ โดยยังคงความกว้างของผิวจราจรบนสะพานให้เท่าเดิม (รูปที่ 3) ทำให้สามารถลดน้ำหนักโครงสร้างในภาพรวมได้อีกต่อหนึ่งผลพลอย

ได้ที่ตามมาจากการลดขนาดของฐานราก คือไม่ต้องทุบถนนเดิมเพื่อรื้อย้ายงานท่อประปาในบางแนวได้ซึ่งเป็นการลดผลกระทบจากการก่อสร้างได้อย่างมาก



หมายเหตุ : การปรับปรุงแบบก่อสร้างนั้นได้รับการเห็นชอบอนุมัติจากกรมทางหลวงก่อนการเริ่มงานก่อสร้าง

รูปที่ 3 ภาพแสดงเปรียบเทียบขนาดโครงสร้างก่อนและหลังการปรับปรุงแบบก่อสร้าง

หลังจากการปรับปรุงแบบก่อสร้างให้ขนาดของโครงสร้างมีขนาดลดลงตามรายละเอียดข้างต้นแล้ว สิ่งที่ทำต่อเนื่องซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างสะพานที่ยังไม่เคยปฏิบัติมาก่อนในประเทศไทยกล่าวคือ การก่อสร้างเสาตอม่อ คานขวาง และคานสะพาน รวมทั้งราวสะพานกันตก ด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปเต็มรูปแบบทั้งระบบ (Fully Precast Bridge Construction Technology) [3, 4, 6] โดยที่ชิ้นส่วนโครงสร้างดังกล่าวข้างต้นทั้งหมดทำการผลิตในโรงงาน (Precasting Yard) ที่มีการควบคุมคุณภาพการผลิตที่ดี สามารถทำแผนผลิตล่วงหน้าเก็บไว้ในโรงงาน ก่อนขนส่งนำไปติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการยกติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างมีการเตรียมการในส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการติดตั้งที่แม่นยำ รวดเร็ว ลดความยุ่งยากและพื้นที่ก่อสร้างได้อย่างมาก ไม่ต้องเสียเวลาและพื้นที่ในการประกอบติดตั้งเหล็กเสริม และระบบไม้แบบนั่งร้าน เพื่อก่อสร้าง เสาตอม่อ และคานขวาง ทำให้การก่อสร้างสะพานลักษณะนี้ที่เดิมเคยมีอุปสรรคในการก่อสร้างและสร้างปัญหาส่งผลกระทบต่อส่วนรวมเป็นอย่างมากสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วขึ้น ลดผลกระทบต่างๆได้อย่างมีนัยสำคัญนับได้

ว่าเป็นการบูรณาการองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทั้งหมดสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ดีขึ้น รายละเอียดของเทคโนโลยีก่อสร้างแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปทั้งระบบจะกล่าวในบทต่อไป

4. เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปทั้งระบบ (Fully Precast Bridge Construction Technology)

ในปัจจุบันนี้การก่อสร้างสะพานได้มีการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัยขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาการก่อสร้างที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างหน้างานโดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงการที่ต้องก่อสร้างบนถนนที่มีการจราจรที่คับคั่งการก่อสร้างแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในส่วนที่เป็นคานสะพาน (Precast Box Girder Construction) เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจแล้วว่าประสบความสำเร็จในการจัดการงานก่อสร้างสามารถลดผลกระทบได้ในระดับหนึ่งสำหรับโครงการสะพานข้ามวงเวียนอนุสาวรีย์หลักสี่นี้ทางบริษัทฯ ได้เพิ่มเติมวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เป็นเสาตอม่อ และคานขวางให้เป็นระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน และขนส่งไปประกอบติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้าง โดยมุ่งหวังให้การก่อสร้าง เสาตอม่อ และ คานขวาง สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และไม่มีระบบนั่งร้าน ค้ำยัน มากีดขวางผิวจราจร ซึ่งปกติการก่อสร้าง เสาตอม่อ และคานขวางนี้ โดยวิธีการก่อสร้างแบบเดิมทั่วไป จะเป็นการก่อสร้างที่สร้างปัญหาและผลกระทบอย่างมากต่อการจราจรเนื่องจากมีระบบนั่งร้าน ค้ำยัน มากีดขวางผิวจราจร และใช้เวลาทำงานผูกเหล็กเสริมและติดตั้งไม้แบบค่อนข้างนาน

องค์ประกอบและปัจจัยสำคัญของเทคโนโลยีการก่อสร้างนี้ คือ

- 1) การวางแผนเตรียมการจัดการพื้นที่ก่อสร้างให้พร้อมเพื่อกันแนวเขตพื้นที่สำหรับการก่อสร้าง
- 2) การบริหารจัดการการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป ในโรงงานการผลิต และการควบคุมคุณภาพ
- 3) การวางแผนการขนส่งลำเลียงชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานผลิตไปประกอบติดตั้ง
- 4) การออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือในการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้สะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ

รายละเอียดการก่อสร้างแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปทั้งระบบ (Fully Precast Bridge Construction Technology)

สำหรับการก่อสร้างสะพานข้ามแยกอนุสาวรีย์ฯ หลักสี่มีรายละเอียดดังนี้

1) งานเสาเข็มและฐานรากของโครงการนี้ จากการที่ได้ดำเนินการออกแบบระบบโครงสร้างใหม่ทั้งระบบนั้น เพื่อปรับเปลี่ยนขนาดของฐานรากให้เล็กลง ทางบริษัทฯ ได้นำเอาเสาเข็มเจาะชนิดทรงสี่เหลี่ยม (Barrette Pile) [5] ที่มีกำลังรับน้ำหนัก (Load Capacity) มากกว่าเสาเข็มเจาะ (Bored Pile) ทำให้จำนวนน้อยลงและส่งผลให้ขนาดของฐานรากเล็กลงได้อย่างมาก ทำให้ขอบเขตงานก่อสร้างฐานรากไม่ไปกีดขวางผิวจราจร การขุดดินฐานรากลดลง ส่วนงานไม้แบบฐานราก ได้ออกแบบระบบไม้แบบสำเร็จรูป (Precast Formwork) ทำหน้าที่แทนระบบไม้แบบเดิม และ Sheet Pile เพื่อป้องกันดินพังระหว่างการขุดดินฐานราก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 การเจาะเสาเข็มเจาะชนิดทรงสี่เหลี่ยมและระบบไม้แบบสำเร็จรูปสำหรับงานฐานราก

2) งานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในโรงงานผลิต ได้แก่ เสาตอม่อ คานขวาง และชิ้นส่วนสะพานสำเร็จรูป (Box Segment) สามารถวางแผนการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปต่างๆ คู่ขนานไปกับงานอื่นๆ เช่น งานเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง งานเจาะเสาเข็ม และงานฐานราก ทำให้สามารถร่นระยะเวลาก่อสร้างลงได้ ในส่วนการผลิตนั้นสามารถวางแผนกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้เป็นอย่างดี มีการเลือกใช้คอนกรีตที่มีส่วนผสม (Mixed Design) ที่เหมาะสมกับการเทลงในแบบหล่อทำได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ และมีคุณสมบัติด้านกำลังรับแรงสูงเร็ว

(Early Strength) ทำให้มีกำลังการผลิตชิ้นงานที่รวดเร็ว รูปที่ 5 แสดงการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในโครงการ



รูปที่ 5ก



รูปที่ 5ข



รูปที่ 5ค



รูปที่ 5ง



รูปที่ 5จ



รูปที่ 5ฉ



รูปที่ 5ช



รูปที่ 5ซ

รูปที่ 5 การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในโครงการ

3) งานประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป หลังจากการผลิตฯ สามารถผลิตชิ้นงานได้ปริมาณตามแผนแล้ว ก็เริ่มงานขนส่งชิ้นส่วนฯ ไปประกอบติดตั้งที่หน้างานได้ เริ่มจากเสาตอม่อสำเร็จรูป โดยที่แผนการขนส่งสามารถขนส่งไปประกอบติดตั้งได้ครวละหลายเสา และด้วยการออกแบบอุปกรณ์และวิธีการประกอบติดตั้งที่มีประสิทธิภาพที่รวดเร็วแม่นยำ ทำให้ประชาชนผู้ใช้ทางรับรู้ความก้าวหน้าของงานและความรวดเร็วของการทำงานได้ส่งผลดีในเชิงจิตวิทยาต่อประชาชนที่เฝ้ารอวันที่สามารถเปิดใช้งานได้ หลังจากติดตั้งเสาตอม่อแล้ว ก็ขนส่งคานขวางเพื่อประกอบติดตั้งบนหัวเสาได้อย่างต่อเนื่องและรวดเร็วด้วยอุปกรณ์การยกติดตั้ง เช่น รถเครน ที่ไม่ต้องมีนั่งร้าน ค้ำยันมากีดขวางผิวจราจร คุณภาพการประกอบติดตั้งเสาตอม่อและคานขวางรูปที่ 6 แสดงงานประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่หน้างาน



รูปที่ 6 งานประกอบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่หน้างาน

4) งานติดตั้งคานสะพานรูปกล่องระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) โดยใช้คานเหล็กยกติดตั้ง (Launching Erection Truss) ในการประกอบติดตั้งสะพานรูปกล่องระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) ให้เป็นสะพาน สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็วและไม่ส่งผลกระทบต่อจราจรที่ระดับล่าง ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Box Segmental) จะถูกขนส่งลำเลียงจากโรงงานผลิตในช่วงกลางคืนและนำมากองเรียงเพื่อเตรียมงานสำหรับติดตั้ง จากนั้นจะมีอุปกรณ์ยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปด้วยคานเหล็กยกติดตั้งขึ้นไปประกอบเป็นตัวสะพานได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย คุณภาพการประกอบติดตั้งจากภาพด้านล่าง (รูปที่ 7)



รูปที่ 7ก



รูปที่ 7ข



รูปที่ 7ค



รูปที่ 7ง



รูปที่ 7จ



รูปที่ 7ฉ

รูปที่ 7 งานติดตั้งคานสะพานรูปกล่องระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปโดยใช้คานเหล็กยกติดตั้ง

5) ในขั้นตอนสุดท้ายเมื่อสะพานได้ถูกประกอบติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถทำงานก่อสร้างส่วนประกอบสะพานที่เหลือได้ เช่น งานติดตั้งแผงกันชน งานลาดผิวยางมะตอย งานไฟฟ้าแสงสว่าง และงานขีดสีตีเส้นจราจรต่อไป

5. บทสรุป

โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแยกอนุสาวรีย์ฯ หลักสี่เป็นโครงการก่อสร้างสะพานยกระดับ ซึ่งเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีขนาดใหญ่ก่อสร้างในพื้นที่เขตเมืองเพื่อแก้ไขปัญหาจราจรที่ติดขัดเนื่องจากปริมาณจราจรที่คับคั่ง บริเวณโครงข่ายถนนรอบๆ วงเวียนอนุสาวรีย์ฯ หลักสี่ กรมทางหลวงในฐานะเจ้าของโครงการได้ออกแบบสะพานยกระดับก่อสร้างบนแนวกึ่งกลางถนนแจ้งวัฒนะยกระดับข้ามวงเวียนอนุสาวรีย์ฯ ไปเชื่อมกับถนนรามอิน เนื่องจากข้อจำกัดของสภาพถนนทั้งสองทิศทางที่ไม่พื้นที่เกาะกลาง ประกอบกับความซับซ้อนของสาธารณูปโภคใต้ดินที่ต้องทำการรื้อย้าย เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และระบบสื่อสารความมั่นคงการก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่อจราจรเป็นอย่างมาก ดังนั้นทำให้ผู้รับจ้างต้องพิจารณานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างที่สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ นำเสนอขออนุมัติต่อกรมทางหลวงถึงวิธีการก่อสร้างสะพานให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว และลดผลกระทบต่อจราจรระหว่างก่อสร้างได้อย่างเป็นรูปธรรม มีการบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งเรื่องการออกแบบโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง กล่าวคือ ได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างสะพานใหม่ทั้งระบบ เพื่อลดขนาดของโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงสร้างฐานรากให้เล็กลง ซึ่งจะเป็นการลดผลกระทบต่อผิวจราจรระหว่าง

ก่อสร้างได้อย่างมีนัย ในส่วนงานก่อสร้างและบริหารจัดการพื้นที่ก่อสร้างได้นำเสนอเทคโนโลยีการก่อสร้างแบบชิ้นสำเร็จรูป (Precast Construction) โดยที่โครงสร้างทุกชิ้นส่วนคือ เสาตอม่อ (Column) คานขวาง (Cross Beam) และคานสะพาน (Viaduct) เป็นชิ้นสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน (Precasting Yard) มีควบคุมการผลิตให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพและรวดเร็ว และเลือกใช้คุณสมบัติของวัสดุคอนกรีตที่ดี จากนั้นขนส่งมาติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างด้วยเครื่องมือและวิธีการก่อสร้างที่รวดเร็ว ใช้พื้นที่ก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการดำเนินงานประจำปีเป็นหลักฐานว่าสามารถก่อสร้างสะพานได้เสร็จสิ้นได้อย่างรวดเร็ว สามารถเปิดการจราจรได้เร็วกว่าแผนงานตามสัญญาและลดผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนได้อย่างมีนัยสำคัญ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] AASHTO : AASHTO, LRFD Bridge Design Specifications – SI Units (2005 Interim Revisions), [Washington, D.C.] : American Association of State Highway and Transportation Officials, 2009, ©2007
- [2] AASHTO : Guide Specifications for Design and Construction of Segmental Concrete Bridges [Washington, D.C.] : American Association of State Highway and Transportation Officials, 2009, ©2007
- [3] American Segmental Bridge Institute (ASBI) : Guide Specifications for Design and Construction of Segmental Concrete Bridges (1989 Edition)
- [4] Design of Composite Structures EN 1994-1-1 (2004) (English): Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures [Authority: The European Union]
- [5] Geotechnical Design EN 1997-1 (2004) (English): Eurocode 7: Geotechnical design [Authority: The European Union]
- [6] A Guide to Designing with Precast/Prestressed Concrete: Prestressed Concrete Institute (PCI)