ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การปรับแก้โครงสร้างชั้นทาง กม.๒๑+๕๕๐.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐ ด้านขวาทาง เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดบนสะพานต่างระดับบางแค โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ช่วง พระประแดง - บางแค ระหว่าง กม.๑๕+๒๑๗.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การแก้ไขปัญหาโครงสร้างสะพานชำรุดด้วยวิธีการเสริมกำลังโครงสร้างสะพาน โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ช่วง พระประแดง - บางแค ระหว่าง กม.๑๕+๒๑๗.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : เมษายน ๒๕๖๗ - กรกฎาคม ๒๕๖๗

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : กรกฎาคม ๒๕๖๗ - มกราคม ๒๕๖๘

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน

- ศึกษาสัญญา สัญญาเพิ่มเติมหรือรายละเอียดต่อท้ายสัญญา ข้อกำหนด แบบแปลน รายละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้างและแบบมาตรฐาน (Standard Drowing)

- ตรวจสอบแบบก่อสร้างกับสภาพจริงในสนาม เพื่อเปรียบเทียบปริมาณงานที่ทำจริงของแต่ละรายการ (Item) กับปริมาณงานในสัญญา นำเสนอต่อนายช่างโครงการเพื่อพิจารณาเสนออนุมัติถัวจ่าย

- ประชุมร่วมหารือ เสนอแนะ และร่วมหาแนวทาง วิธีการ ในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ประชาชนและผู้ใช้ทางได้รับผลกระทบให้น้อยที่สุด

- ตรวจสอบ และควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามสัญญา แบบก่อสร้าง และรายละเอียดข้อกำหนดการก่อสร้างทางหลวง

- รายงานความก้าวหน้า ปัญหาและอุปสรรค ให้นายช่างโครงการทราบเป็นระยะๆ พร้อมทั้งขอคำแนะนำ วิธีการและแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วสร็จตามแผนงานที่กำหนด

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายนิคม วัฒนประภากร		ร้อยละ ๑๐	นายช่างโยธาอาวุโส (นายช่างโครงการ) ให้คำปรึกษา แนะนำ กำกับดูแล ตรวจสอบความถูกต้องของงาน
นายเกรียงไกร จรโคกกรวด		ร้อยละ ๑๐	นายช่างโยธาชำนาญงาน ร่วมประชุมวางแผนการก่อสร้าง ช่วยจัดทำข้อมูลความเสียหายของผิวทาง

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๘๐

รายละเอียดผลงาน

- ศึกษาสัญญา สัญญาเพิ่มเติมหรือรายละเอียดต่อท้ายสัญญา ข้อกำหนด แบบแปลน รายละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้างและแบบมาตรฐาน (Standard Drowing) และข้อกำหนดของ ACI ๔๔๐.๒R-๐๘

- ตรวจสอบแบบก่อสร้างกับสภาพจริงในสนาม เพื่อเปรียบเทียบปริมาณงานที่ทำจริงของแต่ละรายการ (Item) กับปริมาณงานในสัญญา นำเสนอต่อนายช่างโครงการเพื่อพิจารณาเสนออนุมัติถัวจ่าย

- ตรวจสอบ และควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามสัญญา แบบก่อสร้าง และรายละเอียดข้อกำหนดการก่อสร้างทางหลวง

- รายงานความก้าวหน้า ปัญหาและอุปสรรค ให้นายช่างโครงการทราบเป็นระยะๆ พร้อมทั้งขอคำแนะนำ วิธีการและแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วสร็จตามแผนงานที่กำหนด

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายนิคม วัฒนประภากร		ร้อยละ ๒๐	นายช่างโยธาอาวุโส (นายช่างโครงการ) ให้คำปรึกษา แนะนำ กำกับและดูแล ประชุมวางแผนการก่อสร้าง ตรวจสอบความถูกต้องของงาน

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การนำค่าพิกัด (Coordinate) มาใช้ในการกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้าง ในการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายวีระ ใจชุ่มชื่น)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายไพศาล สุวรรณรักษ์)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายเอกพงศ์ เศรษฐมานพ)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

<u>หมายเหตุ</u> คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อย ๒ ระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีก ๑ ระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรอง ๑ ระดับได้

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การปรับแก้โครงสร้างชั้นทาง กม.๒๑+๕๕๐.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐ ด้านขวาทาง เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดบนสะพานต่างระดับบางแค โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ช่วง พระประแดง - บางแค ระหว่าง กม.๑๕+๒๑๗.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐

๑. สรุปสาระสำคัญ

ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ตอน พระประแดง - บางแค สภาพโดยทั่วไปเป็นทางหลวงสายหลักที่มีทางหลวงหมายเลข ๓๙๐๑ และ ๓๙๐๒ เป็นทางคู่ขนานด้านซ้ายทางและขวาทาง ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ เป็นทางหลวงขนาด ๖ ช่องจราจร (๓ ช่องจราจรต่อทิศทาง ช่องจราจรกว้าง ๓.๕๐ เมตร ไหล่ทางกว้าง ๒.๕๐ เมตร) ผิวทางและไหล่ทางเป็นแอสฟัลต์คอนกรีต เป็นโครงข่ายทางหลวงที่รองรับการเดินทางขนส่งในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีปริมาณจราจรเฉลี่ยมากกว่า ๑๕๗,๑๗๓ คันต่อวัน ปริมาณรถหนัก ๑๑.๓๑% สภาพผิวทางมีความชำรุดเสียหาย บางส่วนเกิดเป็นหลุมบ่อทำให้ประชาชนสองข้างทางและผู้ใช้ทางไม่ได้รับความสะดวก

โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ตอน พระประแดง - บางแค ช่วง กม.๑๕+๒๑๗.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐ เป็นโครงการบูรณะและปรับปรุงชั้นโครงสร้างทางเดิม โดยวิธี Pavement Recycling หนา ๐.๒๐ เมตร และก่อสร้างชั้น Cement Modified Crushed Rock Base หนา ๐.๒๐ เมตร Prime Coat ด้วยยาง EAP. รองพื้นทางด้วย Asphalt Concrete Wearing Course หนา ๕ เซนติเมตร ผิวทางเป็นคอนกรีต Continuous Reinforce Concrete Pavement (CRCP) หนา ๒๘ เซนติเมตร และเพื่อลดผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง เอกสารแนบท้ายสัญญาจ้างกำหนดให้ทำงานในช่วงเวลา ๒๒.๐๐ - ๐๕.๐๐น. และช่วงเวลา ๐๕.๐๐ - ๒๒.๐๐น. เป็นช่วงเวลาปกติที่จะต้องคงจำนวนช่องจราจรไว้ที่ ๓ ช่องจราจรต่อทิศทางเพื่อให้ผู้ใช้ทางสามารถสัญจรได้ตามปกติและมีการแบ่งช่วงของการก่อสร้าง (Construction Stage) ออกเป็น ๗ Stage ได้แก่ Stage ที่ ๑ งานก่อสร้างทางเบี่ยง (Detour) และStage ที่ ๒ ถึง Stage ที่ ๗ เป็นงานบูรณะโครงสร้างชั้นทางเดิมและก่อสร้างชั้นทางใหม่

การก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ ด้านขวาทาง ช่วง กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐ (สะพานต่างระดับบางแค) - กม.๒๑+๕๕๐.๐๐๐ (สะพานคลองราษฎร์สามัคคี) เป็นช่วงที่มีการจราจรหนาแน่นและมีการเปลี่ยนแปลงของช่องจราจรจาก ๖ ช่องจราจร เป็น ๔ ช่องจราจร ซึ่งหากมีการก่อสร้างโดยการบูรณะโครงสร้างชั้นทางเดิม (Pavement Recycling) และก่อสร้างชั้นทางใหม่จะต้องมีการปิดเบี่ยงการจราจร ๑ ช่องจราจร และต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานค่อนข้างมากทำให้มีปัญหาการจราจรติดขัดเป็นระยะทางยาวและยังส่งผลให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดต่อเนื่องไปยังทางหลวงหมายเลข ๔ (เพชรเกษม) ผู้ขอรับการประเมินได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาตลอดจนเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการก่อสร้างทั้ง ๒ รูปแบบ คือ รูปแบบที่ ๑ เป็นการขูดไสผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมและขุดรื้อวัสดุชั้นทางเดิมให้ได้ระดับก่อนดำเนินการก่อสร้างชั้นทางใหม่ตามแบบ และรูปแบบที่ ๒ เป็นการปรับระดับผิวทางเดิมด้วยแอสฟัลต์คอนกรีต (Leveling) และปูยางแอสฟัลต์รองผิวทางหนา ๐.๐๕ เมตร แล้วทำการก่อสร้างผิวจราจรคอนกรีต Continuous Reinforce Concrete Pavement (CRCP) หนา ๒๘ เซนติเมตร และนำเสนอนายช่างโครงการตรวจสอบและพิจารณาเพื่อเสนอเรื่องการขอแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการก่อสร้างในช่วง กม. ดังกล่าวเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดกับประชาชนผู้ใช้ทาง

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) สำรวจเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่และตรวจสอบความเสียหายของผิวทางเดิมพร้อมทั้งจัดทำผังรายละเอียดความเสียหายของถนนช่วง กม.๒๑+๕๕๐.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐

๒.๒) นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการก่อสร้างตามแบบเดิมและแบบที่จะขอแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการก่อสร้างให้ผู้บังคับบัญชาทราบเพื่อพิจารณาทำเรื่องขออนุมัติ

๒.๓) ร่วมกับเจ้าหน้าที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ทำการตรวจสอบการแอ่นตัวของโครงสร้างชั้นทางด้วยเครื่องมือ FWD เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา

๒.๔) ตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้างที่ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการ

๒.๕) รายงานผลการดำเนินการตลอดจนปัญหาและอุปสรรคให้ทราบเป็นระยะๆ พร้อมทั้งขอคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามแผนงาน

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) เป็นทางหลวงที่มีปริมาณการจราจรสูง (เฉลี่ยมากกว่า ๑๕๗,๑๗๓ คัน/วัน ปริมาณรถหนัก ๑๑.๓๑%) จึงต้องมีการกำหนดให้ทำงานในเวลา ๒๒.๐๐ – ๐๕.๐๐น. และเวลา ๐๕.๐๐ - ๒๒.๐๐น. เป็นเวลาปกติที่จะต้องคงช่องจราจรไว้ที่ ๖ ช่องจราจร (๓ ช่องจราจรต่อทิศทาง) เพื่อให้รถสัญจรได้ตามปกติและมีการแบ่งช่วงการก่อสร้าง (Construction Stage) เป็น ๗ Stage ได้แก่ Stage ที่ ๑ งานก่อสร้างทางเบี่ยง (Detour) และ Stage ที่ ๒ ถึง Stage ที่ ๗ เป็นงานบูรณะโครงสร้างชั้นทางเดิมและก่อสร้างชั้นทางใหม่

๓.๒) ต้องมีการบริหารจัดการในเรื่องบุคคลากรและเครื่องจักรให้เหมาะสม เนื่องจากมีระยะเวลาจำกัดและพื้นที่ทำงานที่จำกัด

๓.๓) งานบางรายการมีรายละเอียดขั้นตอนในการปฏิบัติงานมากและต้องมีพื้นที่มากเพียงพอให้สามารถทำงานได้โดยสะดวก จึงต้องมีการขยับแนวหรือเคลื่อนย้าย Temporary Barrier มาเพื่อปิดและเปิดการจราจร

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

ทำการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ ระหว่าง กม.๒๑+๕๕๐ - กม.๒๑+๘๐๓ ได้แล้วเสร็จระยะทางรวม ๐.๒๕๓ กิโลเมตร โดยสามารถลดระยะเวลาการก่อสร้างลงได้ประมาณ ๓๐ - ๔๐% เมื่อเทียบกับการก่อสร้างแบบเดิม

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จถูกต้องตามแบบ ถูกต้องตามสัญญา และโครงสร้างทางหลวงยังคงมีสภาพความแข็งแรงสามารถรองรับปริมาณจราจรได้ตามที่ออกแบบไว้

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) กรมทางหลวงได้โครงข่ายทางหลวงที่ดีมีคุณภาพสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒) กรมทางหลวงสามารถประหยัดงบประมาณในการก่อสร้างและยังได้ชั้นโครงสร้างทางที่ดีมีคุณภาพสามารถรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มสูงขึ้นได้

๕.๓) โครงข่ายทางหลวงที่เดินทางได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และสร้างความพึงพอใจที่ดีของประชาชนและผู้ใช้ทางต่อหน่วยงาน

๕.๔) ประหยัดเวลาในการเดินทาง ลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงยานพาหนะ

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การแก้ไขปัญหาโครงสร้างสะพานชำรุดด้วยวิธีการเสริมกำลังโครงสร้างสะพาน โครงการก่อสร้างทางหลวงพิเศษหมายเลข ๙ สายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร (ด้านตะวันตก) ช่วง พระประแดง - บางแค ระหว่าง กม.๑๕+๒๑๗.๐๐๐ - กม.๒๑+๘๐๓.๐๐๐

๑. สรุปสาระสำคัญ

สะพานเป็นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมให้มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ สะพานเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จและใช้งานไปได้ระยะหนึ่งแล้วจะเกิดการเสื่อมสภาพและชำรุดเสียหายทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักของสะพานลดลงจากที่ออกแบบไว้ การซ่อมแซมและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างสะพานเป็นกระบวนการที่สำคัญเพื่อรักษาความมั่นคงและปลอดภัยของสะพานซึ่งมีทั้งการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายและเสริมความแข็งแรงให้สามารถรองรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากการใช้งานในอนาคตได้ วิธีการซ่อมแซมและเสริมความแข็งแรงมีหลายวิธีการขึ้นอยู่กับลักษณะความเสียหายและสภาพแวดล้อมที่มีการใช้งานสะพาน

๑) การตรวจสอบและประเมินสภาพสะพานเป็นการตรวจสอบหาความเสียหายหรือความเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นซึ่งตรวจสอบได้โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การสังเกตุอาการความเสียหายที่มองเห็นด้วยสายตา (Visual Inspection)

๒) การเลือกวิธีการซ่อมแซมหรือเสริมกำลังโครงสร้างสะพานจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยแบ่งเป็น

๒.๑) โครงสร้างที่ได้รับความเสียหายไม่มาก เช่น ผิวคอนกรีตพรุน ผิวคอนกรีตมีการกระเทาะ หลุดร่อนเป็นแผ่น (Delamination) การหลุดร่อน (Spalling) โดยความเสียหายนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อกำลังรับน้ำหนักโดยรวมของโครงสร้าง

๒.๒) โครงสร้างที่ได้รับความเสียหายมาก เช่น เกิดรอยร้าวในเสาหรือคาน รอยแตกแบบเฉือนหรือรอยแตกบริเวณกว้างจนเห็นเหล็กเสริม ในชิ้นส่วนรับน้ำหนักหลักของสะพาน จึงต้องมีการเสริมกำลังสะพานเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของสะพาน

- การเสริมกำลังโดยใช้แผ่นโพลีเมอร์เสริมเส้นใยคาร์บอน (CFRP Reinforcement) เพื่อเพิ่มกำลังรับโมเมนต์ดัดและกำลังรับแรงเฉือนในคาน นอกจากนั้นอาจนำไปพันรอบเสาเพื่อเสริมกำลังรับแรงอัดในเสาและเพิ่มความเหนียว (Ductility) ของเสา
- การเสริมกำลังโดยใช้แผ่นเหล็ก (Steel Plate) เป็นวิธีที่ใช้แผ่นเหล็กยึดติดบริเวณท้องของคานสะพานหรือพื้นสะพานเพื่อเพิ่มกำลังรับแรงดัดของหน้าตัดสะพานหรือนำแผ่นมายึดติดบริเวณด้านข้างของสะพานเพื่อเพิ่มกำลังรับแรงเฉือน
- การเสริมกำลังโดยการดึงลวดอัดแรงภายนอกทีหลัง (External Post-Tension) เป็นการนำลวดอัดแรงมาช่วยในการรับแรงดึงในโครงสร้างและอัดแรงในลวดดังกล่าวภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จเพื่อให้สามารถรับแรงจากน้ำหนักบรรทุกได้ทันที
- การเสริมกำลังโดยการขยายหน้าตัดด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Jacketing) เป็นการเสริมกำลังโดยการใช้คอนกรีตหุ้มแทนคอนกรีตเก่าที่เสื่อมสภาพหรือเสียหายจากสาเหตุต่างๆ เพื่อเพิ่มกำลังรับน้ำหนักของหน้าตัดสะพานในส่วนต่างๆ ในกรณีที่โครงสร้างสะพานมีความเสื่อมสภาพเนื่องจากสภาพแวดล้อมส่วนของผิวหรือโครงสร้างที่มีโอกาศสัมผัสกับอากาศ ควรดำเนินการหุ้มหรือเคลือบด้วยวัสดุป้องกันต่างๆ เพื่อเป็นการป้องกัน
- การเสริมกำลังโดยการดึงลวดอัดแรงภายในทีหลัง (Internal Post-Tensioning) เป็นการเสริมกำลังโครงสร้างด้วยวิธีการขยายหน้าตัดให้กับชิ้นส่วนที่ต้องการซ่อมแซม เช่น พื้นและคาน

โดยอาศัยคอนกรีตและเหล็กเสริมเป็นตัวช่วยในการขยายหน้าตัด เพื่อให้ชิ้นส่วนดังกล่าวมีความสามารถในการรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหรือเพิ่มความแข็งแกร่ง (Stiffness) ให้กับโครงสร้างในตำแหน่งที่มีการรับโมเมนต์สูงสุดจากนั้นให้ทำการวางท่อสำหรับการอัดแรงไว้ภายในคอนกรีต

วิธีการซ่อมแซมหรือเสริมกำลังโครงสร้างสะพานคลองบางบอนนั้น แบบจะกำหนดให้ใช้วิธีการเสริมกำลังโดยใช้แผ่นโพลีเมอร์เสริมเส้นใยคาร์บอน (CFRP Reinforcement) ติดใต้ท้องแผ่นพื้นสะพานเพื่อเพิ่มกำลังรับโมเมนต์ดัด ซึ่งแผ่น CFRP จะมีประสิทธิภาพในการเสริมกำลังที่ดีนั้น ควรมีการติดตั้งในขณะที่ไม่มีน้ำหนักกระทำบนพื้นสะพาน ผู้ขอรับการประเมินขอเสนอวิธีการติดตั้ง CFRP โดยให้ดำเนินการติดตั้งในขณะที่มีการซ่อมแซมพื้นสะพานด้านบน เนื่องจากขณะดำเนินการซ่อมแซมจะต้องมีการปิดการจราจรและสกัดคอนกรีต Topping สะพานออก ทำให้ไม่มีแรงหรือน้ำหนักมากระทำพื้นสะพาน ผลคือทำให้พื้นสะพานอยู่ในสภาพไม่โก่งตัวหรือโก่งตัวน้อย การติดตั้ง CFRP ในสภาพนี้จะทำให้แผ่น CFRP เริ่มรับแรงเมื่อโครงสร้างเริ่มรับน้ำหนักใหม่ภายหลังและจะทำให้แผ่น CFRP ยึดติดแน่นกับท้องพื้นสะพานทำให้ช่วยรับแรงเต็มประสิทธิภาพ

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ศึกษาสัญญาและรายละเอียดต่างๆ ของแบบก่อสร้าง รายละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้างและแบบมาตรฐาน (Standard Drawing)

๒.๒) ตรวจสอบข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ในสนามเทียบกับแบบก่อสร้าง

๒.๓) วางแผนจัด Phased Construction โดยมีการแบ่ง Stage การก่อสร้างและเบี่ยงการจราจรเพื่อลดผลกระทบที่เกิดกับประชาชนและผู้ใช้ทาง

๒.๔) ดำเนินการควบคุมงานตามขั้นตอนการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและมาตรฐานที่กำหนด

๒.๕) รายงานผลการปฏิบัติงานความก้าวหน้าปัญหาและอุปสรรคให้ทราบเป็นระยะๆ พร้อมทั้งข้อคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จตามแผนงานที่กำหนด

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) พื้นที่ก่อสร้างมีปริมาณการจราจรหนาแน่นทำให้มีข้อจำกัดด้านพื้นที่และเวลาในการทำงาน เช่น การจัดแบ่งพื้นที่ก่อสร้างออกเป็น Stage และการปิดเบี่ยงการจราจร

๓.๒) การเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างต้องใช้บุคคลากรที่มีรู้ความชำนาญเนื่องจากมีขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ละเอียดเพื่อให้ได้คุณภาพงานที่ดีและมีประสิทธิภาพ

๓.๓) ต้องมีการวางแผนการทำงานให้เหมาะสมและมีการจัดการจราจรให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดกับประชาชนและผู้ใช้ทาง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

- ทำการบูรณะซ่อมแซมสะพานและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างสะพาน จำนวน ๑ แห่ง แล้วเสร็จตามกำหนด
- การเสริมกำลังโดยใช้แผ่นโพลีเมอร์เสริมเส้นใยคาร์บอน (CFRP Reinforcement) ช่วยเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนัก (Load Capacity) ได้ ๑๕% ถึง ๗๐% (ขึ้นอยู่กับปริมาณและวิธีการติดตั้ง)

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

- กรมทางหลวงสามารถบูรณะซ่อมแซมสะพานแล้วเสร็จถูกต้องตามแบบและสัญญา โครงสร้างสะพานมีความมั่นคงแข็งแรงสามารถรองรับปริมาณจราจรได้

- การซ่อมแซมและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างสะพานช่วยในการประหยัดงบประมาณ ลดการใช้วัสดุใหม่และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนยืดอายุสะพานแทนการรื้อและสร้างใหม่ซึ่งมีต้นทุนสูงกว่า

- ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ และประชาชนผู้ใช้ทางได้รับความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยเนื่องจากสะพานสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง ไม่ต้องปิดใช้งานหรือลดความสามารถในการให้บริการ

- ประชาชนและผู้ใช้ทางมีความมั่นใจในมาตรฐานของโครงสร้างสะพานว่ามีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มขึ้นได้อันเนื่องจากผลของปริมาณจราจรที่เพิ่มสูงขึ้น

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) กรมทางหลวงได้ทำการบูรณะสะพานให้มีความแข็งแรงในรูปแบบการเสริมกำลังที่สามารถรองรับปริมาณการจราจรได้อย่างปลอดภัย

๕.๒) สามารถนำความรู้ประสบการณ์เทคนิควิธีการเสริมกำลังที่ใช้ในการบูรณะสะพานมาปรับใช้ในงานอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันได้

๕.๓) กรมทางหลวงและส่วนที่เกี่ยวข้องมีภาพลักษณ์ที่ดีในด้านการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานและสามารถเชื่องโยงโครงข่ายทางหลวงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๔) ก่อสร้างเป็นไปตามแบบที่กำหนด หน่วยงานสามารถประหยัดเวลาและงบประมาณในการก่อสร้างได้

ชื่อข้อเสนอแนวคิด

เรื่อง การนำค่าพิกัด (Coordinate) มาใช้ในการกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้าง ในการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

พิกัด หมายถึง ค่าตำแหน่งของจุดบนพื้นผิวโลกโดยมีรูปแบบของพิกัดฉาก (เช่น X, Y, Z) และพิกัดภูมิศาสตร์ (ละติจูด ลองติจูด และค่าระดับความสูง) ซึ่งสามารถนำมาใช้ร่วมกับเครื่องมือสำรวจ เช่น GPS GNSS และ Total Station เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างในพื้นที่จริงได้อย่างแม่นยำ

การนำพิกัดมาใช้ในการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวงทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้างหรือโครงสร้างได้อย่างแม่นยำ เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง ลดเวลาและต้นทุนในการสำรวจภาคสนาม สามารถบูรณาการกับเทคโนโลยีอื่นได้ เช่น เครื่องจักรอัตโนมัติ

๒. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๒.๑ บทวิเคราะห์

ปัจจุบันการก่อสร้างทางหลวงมีความจำเป็นต้องอาศัยความแม่นยำด้านตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างหรือโครงสร้างต่างๆ เช่น จุดเริ่มต้น - สิ้นสุดทาง จุดวางสะพาน ทางลอด คันทาง ซึ่งการนำค่าพิกัด (Coordinate) มาใช้ในการควบคุมงานก่อสร้างทางจะช่วยให้สามารถลดความคลาดเคลื่อนในการวางแนวทางและระยะตลอดจนสามารถระบุตำแหน่งได้แม่นยำ ทำให้สะดวกต่อการควบคุมและยังทำให้การตรวจสอบภายหลังทำได้ง่ายขึ้นด้วย อีกทั้งยังสามารถใช้ติดตามและตรวจสอบคุณภาพของงานได้

๒.๒ แนวความคิด

- การใช้ค่าพิกัด X Y และ Z ในการกำหนดตำแหน่ง จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด เส้นทางหรือแนวทาง และความสูงของโครงสร้าง
- การใช้ค่าพิกัดในการตรวจสอบคุณภาพงาน เช่น ตรวจสอบระดับพื้นผิว ความลาดเอียง
- การนำข้อมูลพิกัดไปใช้ในการบูรณาการกับเครื่องจักรก่อสร้างอัตโนมัติ เช่น รถเกรดอัตโนมัติ เพื่อควบคุมงานตามแนวที่วางไว้

๒.๓ ข้อเสนอ

- การนำระบบ RTK-GNSS มาใช้เพื่อความแม่นยำระดับเซนติเมตร
- สร้างฐานข้อมูลพิกัดสำหรับก่อสร้างและควบคุมงาน
- อบรมบุคลากรให้สามารถใช้เครื่องมือ GNSS ได้อย่างถูกต้อง
- บูรณาการกับซอฟต์แวร์ GIS/CAD เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบ

๒.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

- ข้อจำกัดในเรื่องความคลาดเคลื่อนจากการอ้างอิงค่าพิกัดผิด
- ข้อจำกัดสภาพพื้นที่ที่อาจมีปัญหาเรื่องการรับสัญญาณดาวเทียมหรือพื้นที่ที่มีสัญญาณอ่อน เช่น พื้นที่ป่าเขา อุโมงค์
- ผู้ปฏิบัติงานขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ GNSS
- ต้องมีการฝึกอบรมบุคลากรด้านการใช้อุปกรณ์สำรวจและระบบพิกัด
- ต้องมีการใช้อุปกรณ์เสริม เช่น Repeater หรือระบบ RTK Base Station เพื่อเพิ่มความแม่นยำในพื้นที่สัญญาณอ่อน

- ต้องมีการวางแผนใช้ค่าพิกัดก่อนเริ่มงานจริง และมีการตรวจสอบพิกัดอ้างอิง

๓. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑) พิกัดสามารถกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้างในโครงการให้มีความถูกต้องแม่นยำ

๓.๒) ช่วยลดข้อผิดพลาดในการวางแนวหรือกำหนดตำแหน่งสิ่งก่อสร้าง

๓.๓) เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมงานก่อสร้าง สามารถตรวจสอบได้

๓.๔) สามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อในเรื่องของการบำรุงรักษาหรือการตรวจสอบ เช่น การตรวจสอบแนวเขตทางหลวง การตรวจสอบหลักกิโลเมตร เป็นต้น

๓.๕) เพิ่มความน่าเชื่อถือของโครงการในสายตาหน่วยงานอื่นๆ และประชาชน

๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๔.๑) ความแม่นยำของการวางแนวสิ่งก่อสร้าง โดยมีความคลาดเคลื่อนจากแบบ ไม่เกิน ±๕ เซนติเมตร ตามมาตรฐานที่กำหนด

๔.๒) เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมงานเมื่อเปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังการใช้ระบบพิกัด เช่น สามารถลดเวลาในการตรวจสอบตำแหน่งหน้างานลง ๓๐%

๔.๓) จำนวนเจ้าหน้าที่ที่สามารถใช้งานอุปกรณ์และระบบพิกัดได้อย่างถูกต้อง

๔.๔) ลดความสูญเสียจากวัสดุหรือแรงงานที่เกิดจากการวางตำแหน่งผิด เช่น ความผิดพลาดจากการวางตำแหน่งสิ่งก่อสร้างลดลงไม่น้อยกว่า ๒๐%

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายวีระ ใจชุ่มชื่น)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายไพศาล สุวรรณรักษ์)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายเอกพงศ์ เศรษฐมานพ)

(วันที่ ๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕)