ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การบริหารโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานหน่วยบริหารและบำรุงรักษาสะพานมิตรภาพไทย - กัมพูชา (หนองเอี่ยน – สตึงบท) พร้อมด่านชั่งน้ำหนักรถบรรทุกและองค์ประกอบอื่น ๑ แห่ง จ. สระแก้ว ในช่วงระยะเวลาเร่งรัด โดยใช้วิธี CPM

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การวิเคราะห์โครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ ภายใต้แรงกระทำ U-๒๐

๑.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : การศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการเสริมกำลังโครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ เพื่อรองรับน้ำหนักของการขนส่งที่เพิ่มขึ้น

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : ๒๑ กุมภาพันธ์ – ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๗

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๖ – ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

๒.๓) ผลงานลำดับที่ ๓ : ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๖ – ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑: ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๙๐

รายละเอียดผลงาน: การบริหารโครงการฯ ในช่วงระยะเวลาเร่งรัด ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เส้นทางวิกฤต (critical path method, CPM) เพื่อที่จะทราบกิจกรรมและเส้นทางวิกฤตของโครงการ สำหรับควบคุมและติดตามกิจกรรมเหล่านี้ไม่ให้เกิดความล่าช้า ที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายสิรวิชญ์ โอนสูงเนิน		ร้อยละ ๑๐	ให้คำปรึกษาและร่วมบริหารโครงการฯ

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๙๐

รายละเอียดผลงาน: การวิเคราะห์โครงสร้างสะพานฯ ภายใต้แรงกระทำ u-๒๐ อย่างมีหลักการ โดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อที่จะทราบตำแหน่งและค่าโมเมนต์และค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากแรงกระทำ U-๒๐ เป็นประโยชน์อย่างมากในการเสริมกำลัง

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายกฤษดา พงษ์ประเสริฐ		ร้อยละ ๑๐	ให้คำปรึกษาและร่วมวิเคราะห์ฯ

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (ต่อ)

- ผลงานลำดับที่ ๓: ตนเองปฏิบัติ ร้อยละ ๙๐

รายละเอียดผลงาน....การเสริมกำลังโครงสร้างสะพานฯ เพื่อรองรับน้ำหนักของการขนส่งที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการเสริมกำลังฯ จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อที่จะเลือกวิธีการเสริมกำลังที่เหมาะสมที่สุดกับปัจจัยในด้านงบประมาณและประสิทธิภาพในการเสริมกำลังโครงสร้างสะพานฯ

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นายกฤษดา พงษ์ประเสริฐ		ร้อยละ ๑๐	ให้คำปรึกษาและร่วมวิเคราะห์แนวทางในการเสริมกำลังโครงสร้างสะพานฯ

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การประยุกต์ใช้การพิมพ์สามมิติ (๓D printing) สำหรับการพัฒนาอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (crash cushions)

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการพิเศษ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การบริหารโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานหน่วยบริหารและบำรุงรักษาสะพานมิตรภาพไทย - กัมพูชา (หนองเอี่ยน – สตึงบท) พร้อมด่านชั่งน้ำหนักรถบรรทุกและองค์ประกอบอื่น ๑ แห่ง จ. สระแก้ว ในช่วงระยะเวลาเร่งรัด โดยใช้วิธี CPM

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

การดำเนินการเมื่องานใกล้แล้วเสร็จ ในช่วงอันระยะเวลาที่เร่งรัดของโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานหน่วยบริหารและบำรุงรักษาสะพานมิตรภาพไทย - กัมพูชา (หนองเอี่ยน – สตึงบท) พร้อมด่านชั่งน้ำหนักรถบรรทุกและองค์ประกอบอื่น ๑ แห่ง จ. สระแก้ว เป็นสิ่งสำคัญของโครงการ เนื่องจากเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเปิดใช้สะพานมิตรภาพไทย - กัมพูชา (บ้านหนองเอี่ยน – สตึงบท) อย่างเป็นทางการ ในอนาคตอันใกล้ เมื่องานก่อสร้างด่านศุลกากร และถนนเชื่อมต่อของทั้งฝ่ายไทยและกัมพูชาแล้วเสร็จ จึงมีความจำเป็นต้องจัดเตรียมอาคารสำนักงานสำหรับหน่วยบริหารและบำรุงรักษาสะพานมิตรภาพ ของกรมทางหลวงบริเวณทางเข้าสะพาน (บน ทล. ๓๖๔๖) ซึ่งจะจัดตั้งขึ้นตามความตกลงว่าด้วยกรรมสิทธิ์ การใช้ การบริหารและการบำรุงรักษาสะพานมิตรภาพไทย - กัมพูชา (บ้านหนองเอี่ยน - สตึงบท) (อยู่ระหว่างการจัดทำร่าง) และมีหน้าที่ในการปฏิบัติงาน เพื่อกำกับดูแล การใช้งานสะพานมิตรภาพแห่งนี้ ตลอดจนดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาสะพานให้มีสภาพดี ดังนั้นในการบริหารโครงการ ในช่วงระยะเร่งรัด สำหรับการส่งงวดงานสุดท้ายและการส่งมอบงานของผู้รับจ้างนั้น จะต้องดำเนินการให้ทันก่อนวันเปิดใช้งานสะพาน โดยที่จะต้องบริหารโครงการ ให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด เพื่อที่ติดตามและควบคุมการดำเนินงานของโครงการ เป็นไปตามแผนที่วางไว้ อีกทั้ง ให้เสร็จทันก่อนวันสิ้นสุดสัญญาของโครงการ ในช่วงเวลาเร่งรัดนั้นอีกด้วย ผู้เสนอได้วางแผนโครงการ ให้มีประสิทธิภาพโดยใช้วิธี critical path method (CPM) เพื่อที่จะหาเส้นทางวิกฤต (critical path, CP) ซึ่งแตกต่างจากการวางแผนโครงการทั่วๆ ไปด้วยวิธี S-Curve ที่ยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์แต่ละรายการงานก่อสร้างได้ จึงอาจจะทำให้การบริหารโครงการนั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอ สำหรับช่วงเวลาเร่งรัด เช่น ถ้าบางรายการงานก่อสร้างที่อยู่บนเส้นทางวิกฤต (critical path) ของโครงการนั้น เกิดความล่าช้าแล้วเสร็จ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาภาพรวมของโครงการ และจะส่งผลกระทบให้การบริหารโครงการนั้น ไม่เป็นไปตามระยะเวลาสัญญาที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้เสนอจึงได้บริหารโครงการที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เส้นทางวิกฤต ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากของการบริหารโครงการ ในช่วงการดำเนินงานใกล้แล้วเสร็จของระยะเวลาเร่งรัด รวมทั้งติดตามกิจกรรมวิกฤต (critical activities) แต่ละเดือนให้มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จก่อนเปิดใช้งานสะพานมิตรภาพ ไทย – กัมพูชา (บ้านหนองเอี่ยน – สตึงบท)

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) ต้องศึกษาและเข้าใจขั้นตอนงานดำเนินการใกล้แล้วเสร็จของโครงการ รวมทั้งการศึกษาคู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง เล่ม ๑ การบริหารโครงการเพิ่มเติม เช่น การแยกแยะโครงการทั้งหมดว่า มีกิจกรรมอะไรบ้างที่ต้องทำ กิจกรรมต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร กิจกรรมใดต้องทำก่อน กิจกรรมใดต้องทำหลัง

๒.๒) มีบางกิจกรรมที่ไม่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมได้ชัดเจนโดยใช้วิธี CPM

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ (ต่อ)

ในระหว่างงานดำเนินการใกล้แล้วเสร็จ เนื่องจากกิจกรรมเหล่านั้นเป็นกิจกรรมที่ซ้อนทับกัน เช่น การออกตรวจงานหน้างานของโครงการ ระหว่างการดำเนินการใกล้แล้วเสร็จ

๒.๓) การประมาณระยะเวลาของบางกิจกรรมทำได้ยาก เมื่อมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามากระทบกิจกรรมเหล่านั้นที่สำหรับการวิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤตของงานดำเนินการใกล้แล้วเสร็จ เช่น ความล่าช้าการดำเนินการแก้ไขงานของผู้รับจ้าง

๒.๔) การบริหารและควบคุมโครงการอาจมีประสิทธิภาพไม่ดีพอ ถ้ามีการระบุขั้นตอนมากมายที่ไม่สำคัญหรือแจกแจงรายละเอียดมากเกินไป ในการวิเคราะห์ CPM ของงานดำเนินการของโครงการส่งผลให้เกิดความซับซ้อนในการหาเส้นทางวิกฤตของโครงการ เช่น กิจกรรมที่ระบุขั้นตอนการส่งเอกสารและรอรับเอกสาร จนถึงขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารเข้าโครงการ เป็นต้น

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) สามารถนำขั้นตอนและหลักเกณฑ์ไปใช้ในการวางแผนข่าย (network) ของงานดำเนินการใกล้แล้วเสร็จโดยใช้วิธี CPM สำหรับโครงการเงินกู้และเงินช่วยเหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๒) สามารถเข้าใจกระบวนการวางแผนโครงการ โดยใช้วิธี CPM ในช่วงเวลาเร่งรัดของงานดำเนินการใกล้แล้วเสร็จ ได้อย่างถ่องแท้ ทำให้การบริหารโครงการ เป็นไปตามแผนที่วางไว้และมีประสิทธิภาพ

๓.๓) สามารถทราบเส้นทางและกิจกรรมวิกฤต (critical path and critical activities) ซึ่งหมายถึงเส้นทางและกิจกรรมที่เมื่อเกิดล่าช้าไปกว่าที่กำหนด จะมีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จทั้งหมดของโครงการ

๓.๔) สามารถทราบกิจกรรมใดบ้างที่เมื่อเกิดการล่าช้าแล้ว จะไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และกิจกรรมเหล่านี้อาจล่าช้าได้นานมากที่สุดเท่าใด จึงจะไม่มีผลต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ

๓.๕) สามารถที่จะเร่งให้โครงการ ให้ดำเนินการแล้วเสร็จก่อนวันสิ้นสุดสัญญา โดยทราบว่าจะต้องเร่งรัดกิจกรรมใดบ้าง และจะดำเนินการควบคุมต้นทุนของกิจกรรมเร่งรัดเหล่านั้นอย่างไรให้ถูกที่สุด

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การวิเคราะห์โครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ ภายใต้แรงกระทำ U-๒๐

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

สะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ ๑ (Thai–Lao Friendship Bridge No. ๑) เป็นสะพานข้ามแม่น้ำโขงขนาดใหญ่แห่งแรกของประเทศไทย โดยเชื่อมต่อหมู่ที่ ๑ คุ้มจอมมณี ตำบลมีชัย อำเภอเมืองหนองคาย จังหวัดหนองคายของประเทศไทย เข้ากับบ้านท่านาแล้ง เมืองหาดซายฟอง นครหลวงเวียงจันทน์ของประเทศลาว สะพานนี้ถูกสร้างขึ้นเมื่อ พศ.๒๕๓๗ เพื่อเป็นการรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนใน พ.ศ. ๒๕๕๗ ปัจจุบัน สะพานถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ภายใต้แรงกระทำ U-๑๖ แต่เพื่อรองรับการขนส่งมากขึ้น ทั้งจากฝั่งไทยและลาว จึงจำเป็นต้องการเสริมกำลังสะพาน เพื่อรองรับน้ำหนักของการขนส่งที่เพิ่มขึ้นของน้ำหนักของเพลารถไฟ จาก U-๑๖ เป็น U-๒๐ การวิเคราะห์และเข้าใจพฤติกรรมของสะพานมิตรภาพไทย-ลาว จึงมีความสำคัญ สำหรับการเสริมกำลังของโครงสร้างสะพาน แบบจำลองสามมิติของโครงสร้างสะพาน ภายใต้ U-๒๐ ได้ถูกสร้างขึ้น การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของพฤติกรรมของโครงสร้างสะพาน ระหว่างการคำนวณด้วยมือและการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ อยู่ในค่าที่ยอมรับได้ การทราบตำแหน่งและค่าโมเมนต์และค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากแรงกระทำ U-๒๐ เป็นประโยชน์อย่างมากในการเสริมกำลัง เพื่อที่จะเลือกวิธีการออกแบบและหน้าตัดวัสดุเสริมกำลังที่เหมาะสมที่สามารถต้านทานแรงกระทำ U-๒๐ ได้ อีกทั้ง การทราบพฤติกรรมการโก่งตัว (deflection behaviour) ตลอดความยาวของโครงสร้างสะพาน เป็นประโยชน์ระหว่างการออกแบบเสริมกำลังโครงสร้างสะพานภายใต้สภาวะการใช้งาน (serviceability)

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) ต้องศึกษาและเข้าใจการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานคานต่อเนื่อง ก่อนที่วิเคราะห์โครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ ภายใต้ U-๒๐

๒.๒) ต้องเข้าใจแบบก่อสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ อย่างถ่องแท้

๒.๓) ต้องศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานที่ใช้คานต่อเนื่อง โดยการคำนวณด้วยมือ (hand calculations) และการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ (ETAB)

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) สามารถวิเคราะห์โครงสร้างสะพานระหว่างประเทศที่ใช้คานต่อเนื่อง สำหรับโครงการเงินกู้และเงินช่วยเหลือ

๓.๒) ทราบค่าโมเมนต์และแรงเฉือน รวมทั้งพฤติกรรมการโก่งตัวในแนวดิ่งตลอดความยาวของคานต่อเนื่อง สำหรับการออกแบบการเสริมกำลัง

๓.๓) ทราบค่าโมเมนต์และแรงเฉือนของคานต่อเนื่อง ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถเลือกวิธีการเสริมกำลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๔) ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานที่ใช้คานต่อเนื่อง

๓.๕) ช่วยในการตรวจสอบการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานที่ใช้คานต่อเนื่องสำหรับโครงการเงินกู้ในอนาคต ที่มีงานวิเคราะห์และตรวจสอบของงานก่อสร้างสะพานเข้ามาเกี่ยวข้อง

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ การศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการเสริมกำลังโครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ เพื่อรองรับน้ำหนักของการขนส่งที่เพิ่มขึ้น

๑) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

การเสริมกำลังโครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ เพื่อรองรับน้ำหนักของการขนส่งที่เพิ่มขึ้นของเพลารถไฟ U-๒๐ นั้นเป็นสิ่งคัญต่อความปลอดภัยของผู้ใช้สะพาน และอีกทั้งสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างทั้งสองประเทศ ทางสำนักบริหารโครงการทางหลวงระหว่างประเทศทำการศึกษา วิเคราะห์และตรวจสอบแนวทางในการเสริมกำลัง ตามวิธีการที่ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เสนอมา ได้แก่ (๑) ให้ซ่อมรอยแตกที่พื้นสะพานส่วนบนด้านใน (internal deck slab) (epoxy injection) (๒) ให้เสริมกำลังเพื่อป้องกันรอยแตกที่พื้นสะพานเพิ่มเติมตลอดความยาวสะพาน โดยใช้ (๒-๑) เสริมกำลังด้วย non-shrink หรือ (๒-๒) เสริมกำลังด้วย CFRP (strip) หรือ (๒-๓) เสริมกำลังด้วย CFRP (fabric) หรือ (๒-๔) เสริมกำลังด้วย stiffener เพื่อป้องกันรอยแตกเพิ่มเติม และ (๓) ให้เสริมกำลังสะพานช่วงเหนือพื้นดิน โดยใช้การเสริมด้านข้างบริเวณภายใน Box Girder ช่วงใกล้กับตำแหน่งตอม่อด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก (shear patching) และการดึงลวดอัดแรงเสริมในช่วงความยาวสะพาน (post-tension) ซึ่งจะเห็นได้ว่า แต่ละทางเลือกจะแตกต่างกันที่ การเสริมกำลังรอยแตกร้าวของพื้นสะพานส่วนบนด้านใน (internal deck slab) ตลอดความยาวสะพาน และที่ประชุมได้สรุปแนวทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดสำหรับในการเสริมกำลังพื้นสะพาน คือ (๒-๓) การเสริมกำลังด้วย CFRP (fabric) เนื่องจากทำงานง่าย สะดวก รวดเร็วมากกว่าทางเลือก non-shrink และ stiffener และถูกกว่า CFRP (strip)

หลังจากผู้เสนอได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ ภายใต้แรงกระทำ U-๒๐ เพื่อที่จะหาโมเมนต์แรงดัดและแรงเฉือนที่กระทำต่อโครงสร้างสะพานส่วนหลัก (main bridge) นั้นแล้ว การวิเคราะห์เสริมแรงพื้นสะพานส่วนบน (deck slab) ของโครงสร้างสะพานส่วนหลักด้วย CFRP (fabric) ของผลงานนี้ เพื่อที่จะตรวจสอบว่า โมเมนต์ต้านทานของ CFRP (fabric) สามารถต้านทานโมเมนต์ดัดสูงสุดที่เกิดจากแรง U-๒๐ กระทำต่อโครงสร้างสะพานที่ตำแหน่ง กลางสะพาน (mid-span) และเสาด้านใน (interior pier table) สำหรับโมเมนต์บวกและโมเมนต์ลบตามลำดับ ถ้าโมเมนต์ต้านทานของ CFRP (fabric) ที่ถูกติดตั้งใต้พื้นสะพานส่วนบน (deck slab) ของโครงสร้างสะพานส่วนหลักนั้น มีค่ามากกว่าโมเมนต์ดัดสูงสุดของโครงสร้างสะพานส่วนหลักแล้ว การเสริมแรงด้วย CFRP (fabric) นั้นมีความเป็นไปได้ที่จะที่มีประสิทธิภาพในการซ่อมแซมของงานโครงสร้างสะพาน แต่ถ้าโมเมนต์ต้านทานของ CFRP (fabric) นั้น มีค่าน้อยกว่าโมเมนต์ดัดสูงสุดของโครงสร้างสะพานส่วนหลักแล้ว การเพิ่มขนาดของ CFRP (fabric) อาจจะต้องถูกนำมาพิจารณาในการเสริมกำลัง ผู้เสนอได้มีการประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์การเสริมแรง โดยใช้โปรแกรม RESPONSE ๒๐๐๐ เพื่อที่จะคำนวณหาโมเมนต์ต้านทานของหน้าตัดที่เสริมแรงด้วย CFRP (fabric) จากที่กล่าวมาทั้งหมด สิ่งเหล่านี้เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้ที่ปฏิบัติที่สำนักบริหารโครงการทางหลวงระหว่างประเทศ ในการตรวจสอบการวิเคราะห์การเสริมกำลังโครงสร้างสะพานระหว่างประเทศในอนาคต

๒) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑) ต้องศึกษาและเข้าใจการวิเคราะห์หน้าตัดคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อนที่จะประยุกต์หลักการนี้สำหรับคานคอนกรีตเสริมเหล็กด้วย CFRP (fabric)

๒.๒) ต้องเข้าใจแบบก่อสร้างสะพานมิตรภาพไทย - ลาว แห่งที่ ๑ อย่างถ่องแท้

ชื่อผลงานลำดับที่ ๓ (ต่อ)

๒.๓) ต้องศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างสะพานที่ใช้คานต่อเนื่อง โดยการคำนวณด้วยมือ (hand calculations) และการใช้โปรแกรม RESPONSE ๒๐๐๐

๓) ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๓.๑) สามารถใช้โปรแกรม RESPONSE ๒๐๐๐ ในการวิเคราะห์การเสริมแรงของคานต่างๆ เพื่อทราบคุณสมบัติต้านทานต่างๆ ของหน้าตัด เช่น โมเมนต์ดัดและแรงเฉือน รวมถึงความกว้างของรอยแตกร้าว

๓.๒) สามารถประมาณรอยแตกร้าวต่างๆ ของคานคอนกรีตเสริมเหล็กด้วย CFRP ในสภาวะการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

๓.๓) ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์การเสริมแรงของคานคอนกรีตเสริมเหล็กด้วย CFRP (fabric) ต่างๆ

๓.๔) ช่วยในการตรวจสอบการวิเคราะห์การเสริมแรงของคานเสริมเหล็กด้วย CFRP (fabric) ของผู้ออกแบบสำหรับโครงการเงินกู้ในอนาคต ที่มีงานก่อสร้างสะพานระหว่างประเทศเข้ามาเกี่ยวข้อง

ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
เรื่อง การประยุกต์ใช้การพิมพ์สามมิติ (๓D printing) สำหรับการพัฒนาอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (crash cushions)

๑) สรุปหลักการและเหตุผล

ที่ผ่านมา กรมทางหลวงยังไม่มีการพัฒนาการออกแบบของโครงสร้างของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (crash cushions) ดังนั้นผู้เสนอจึงได้มีแนวคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (crash cushions) โดยใช้เครื่องพิมพ์สามมิติ (๓D printing) นอกจากนี้ โครงสร้างของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่จะพัฒนานั้น จะถูกออกแบบให้มีรูพรุน เพื่อที่จะดูดซับแรงกระแทกได้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น น้ำหนักเบาขึ้น ลดต้นทุนวัสดุในการผลิต สามารถนำมารีไซเคิลได้ และสามารถผลิตได้จำนวนมากโดยใช้เวลาไม่นาน รวมทั้งลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่จะพัฒนานั้นจะสามารถที่จะถูกแบบตามผู้ออกแบบได้โดยไม่มีข้อกำหนด เนื่องจากเป็นการออกแบบผ่านทางโปรแกรม computer aided design (CAD) สำหรับการประยุกต์ของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุน (porous crash cushions) จะนำมาใช้ติดตั้งถาวรหรือชั่วคราวก็ได้ ได้แก่ ติดด้านท้ายของแผงกั้นจราจร (barriers) หรือ นำไปติดตั้งหลังรถบรรทุกที่สามารถเคลื่อนที่ได้ระหว่างการก่อสร้าง หรือที่รู้จักกันว่า truck mounted attenuators ในขั้นตอนการออกแบบแรกเริ่มนั้น การออกแบบโครงสร้างหน่วยเซลล์ (unit cells) ของโครงสร้างอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุนนั้นเพียงพอ เนื่องจากการแสดงพฤติกรรมของโครงสร้างหน่วยเซลล์ จะสามารถแสดงพฤติกรรมเหมือนกับพฤติกรรมของโครงสร้างทั้งหมด ตามที่การจัดเรียงของโครงสร้างเป็นแบบ homogenous and periodic pattern ขั้นตอนสำคัญต่อไป คือการสร้างแบบจำลองโมเดลสามมิติของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุน และปริ้นโมเดลสามมิติสำหรับหน่วยเซลล์ เพื่อที่จะทดสอบหาคุณสมบัติที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ออกแบบไว้ จากนั้น ปริ้นโมเดลสามมิติสำหรับขนาดใช้งานจริง เพื่อที่จะทดสอบจริงสำหรับในสภาวะการใช้งานจริงกับรถยนต์ที่ปะทะ หลังจากได้ผลิตโมเดลต้นแบบแล้ว ก็สามารถผลิตจำนวนที่เพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว จากที่กล่าวมาข้างต้น กรมทางหลวงจะได้ประโยชน์อย่างมาก ในการใช้อุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุน (porous crash cushions) สำหรับงานปลอดภัยบนถนนของกรมทางหลวง เนื่องจากมีความเป็นได้ที่จะสามารถช่วยลดความรุนแรงจากการแรงปะทะระว่างผู้ขับขี่บนท้องถนนและตัวอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนและลดมลภาวะสิ่งแวดล้อมให้กับกรมทางหลวงและโลก ในการผลิตตัวอุปกรณ์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่สามารถนำมารีไซเคิลได้

๒) ข้อเสนอแนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น เห็นควรพัฒนาอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก (crash cushions) ที่ใช้โครงสร้างรูพรุน โดยผลิตจากเครื่องพิมพ์สามมิติ (๓D printing) ซึ่งจะนำมาประยุกต์ใช้กับด้านท้ายของแผงกั้นจราจร (barriers) หรือ ติดตั้งไว้ด้านหลังของรถบรรทุก (truck mounted attenuators)

ข้อจำกัดของแนวคิดที่จะเกิดขึ้น คือ ต้องใช้งบประมาณในส่วนของอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่ผลิตจากเครื่องพิมพ์สามมิติ เนื่องจากต้องใช้เครื่องพิมพ์สามมิติขนาดใหญ่และวัสดุสามมิติเป็นจำนวนสำหรับการผลิตในช่วงแรกๆ เพราะต้องทดลองก่อนแล้ว นำค่าคุณสมบัติจากการทดลองมาวิเคราะห์โมเดลสามมิติของอุปกรณ์ ในโปรแกรมไฟไนต์เอเลเมนต์ และข้อจำกัดอีกส่วนคือข้อจำกัดในการทดสอบจริงสำหรับอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุน (porous crash cushions) ขนาดจริง เนื่องจากสถานที่ในการทดสอบสำหรับอุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุนเทียบเท่าขนาดจริงนั้น ยังไม่มีเพียงพอและยังไม่ได้มีการรับรองมาตรฐานในปัจจุบัน

ชื่อข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (ต่อ)

๓) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถที่จะรับแรงกระแทกได้ดีกว่าโครงสร้างที่ไม่มีรูพรุน (solid structures) อีกทั้งยังสามารถที่จะนำมารีไซเคิลได้ เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต มีคุณสมบัติในการขึ้นรูปใหม่ นอกจากนั้นกรมทางหลวงยังเป็นผู้เริ่มต้นในการใช้อุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทกที่มีโครงสร้างรูพรุน (porous crash cushions) สำหรับการประยุกต์กับรถบรทุก (truck mounted attenuators) ที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการไม่ต้องจัดซื้อ truck mounted attenuators จากต่างประเทศที่ประกอบติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....ภาสกร เสงศรี..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นายภาสกร เส็งศรี)

วิศวกรโยธาชำนาญการ

(วันที่...๙..... เดือน...เมษายน..... พ.ศ. ๒๕๖๗)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายพงศธร พรหมหิตาทร)

ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารโครงการเงินกู้และเงินช่วยเหลือ

(วันที่....๙..... เดือน.....เมษายน..... พ.ศ. ๒๕๖๗)