

บทที่ 4

การทดสอบระบบประเมินสภาพสะพานสำหรับทางหลวงชนบท รพช.

4.1 ความนำ

ตามที่ได้กำหนดแนวทางของระบบประเมินสภาพสะพานสำหรับทางหลวงชนบท รพช. รวมทั้งการตรวจสอบสะพานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการประเมินสภาพสะพาน โดยมีรายละเอียดในบทที่ 3 นั้น การวิจัยได้ทดสอบระบบประเมินสภาพสะพานเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของระบบตามที่ได้กำหนดแนวทางไว้ นอกจากนี้ ยังเป็นการหาข้อบกพร่องของระบบเพื่อการพัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป ได้ทดสอบ 2 ส่วนสำคัญ คือ การตรวจสอบสะพาน และการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน ได้ดำเนินการ 2 รูปแบบ คือ

- รูปแบบที่ 1 การทดสอบการตรวจสอบสะพาน มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบความเข้าใจในวิธีการตรวจสอบสะพานและการบันทึกแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพานของผู้ตรวจสอบ
- รูปแบบที่ 2 การทดสอบการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน มีจุดประสงค์เพื่อนำหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้นสำหรับการวิจัยไปใช้จริงในภาคสนาม โดยนำผลที่ได้จากการประเมินสภาพมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน ทั้งระดับโครงการและระดับโครงข่าย

การทดสอบใช้ระบบประเมินสภาพสะพานมีความสำคัญอย่างมากต่อการทำวิจัยที่ได้ดำเนินการในภาคทฤษฎีมาสู่การทดสอบในภาคสนาม ซึ่งการทดสอบ 2 รูปแบบ นั้น จะได้กล่าวถึงรายละเอียดในลำดับต่อไป สำหรับการบันทึกแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพานได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- รายงานส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
- รายงานส่วนที่ 2 การตรวจสอบสภาพผิวภายนอก (Superficial Inspection)
- รายงานส่วนที่ 3 การตรวจสอบประจำ (Routine Inspection)
- รายงานส่วนที่ 4 ข้อมูลสะพานสำหรับพิจารณาในระดับโครงข่าย

ในแต่ละส่วนประกอบด้วยรายการย่อยที่น่ามาใช้ในการประเมินสภาพสะพาน โดยรายละเอียดของเงื่อนไขแต่ละรายการได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข

4.2 ความสำคัญของสะพานที่มีความยาวไม่เกิน 50 เมตร

ขอบเขตของการวิจัยที่กำหนดไว้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสภาพสะพานที่มีความยาวไม่เกิน 50 เมตร เพื่อสนับสนุนความสำคัญของการกำหนดขอบเขตดังกล่าวจึงได้รวบรวมข้อมูลของความยาวสะพานจากทะเบียนประวัติงานก่อสร้างสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กในเขตความรับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม ซึ่งรวบรวมโดยกองก่อสร้างทางและโครงสร้าง เป็นข้อมูลถึงปีงบประมาณ 2543 สามารถสรุปความยาวของสะพานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 สรุปความยาวของสะพานในเขตความรับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม

ลำดับที่	จังหวัด	มีสะพานทั้งหมด (แห่ง)	สะพานที่มีความยาว มากกว่า 50 เมตร (แห่ง)	หมายเหตุ
1	จันทบุรี	75	5	รวมข้อมูลทั้งหมดก่อนแยก จังหวัดสระแก้ว
2	ฉะเชิงเทรา	59	8	
3	ชลบุรี	55	0	
4	ตราด	46	6	
5	นครนายก	33	3	
6	ปราจีนบุรี	116	4	
7	ระยอง	44	2	
8	สมุทรปราการ	79	5	
9	สระแก้ว	26	2	
	รวม	533	35	

จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าสะพานในเขตพื้นที่ดำเนินการวิจัยมีเพียง 35 แห่ง ที่มีความยาวมากกว่า 50 เมตร คิดเป็นร้อยละ 6.6 ของสะพานทั้งหมด เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าจำนวนดังกล่าวเมื่อเทียบกับสะพานทั้งหมดถือว่ามีจำนวนน้อยมาก ดังนั้นการกำหนดขอบเขตในการวิจัยโดยกำหนดการตรวจสอบสภาพสะพานที่มีความยาวไม่เกิน 50 เมตร นั้น จึงมีความเหมาะสมในการวิจัยและสอดคล้องกับความยาวของสะพานทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ดำเนินการวิจัย

4.3 การทดสอบการตรวจสอบสะพาน

การตรวจสอบสะพานที่ใช้ในระบบประเมินสภาพสะพานได้อาศัยสายตาในการตรวจสอบ เพื่อประเมินสภาพความเสียหายทั้งความรุนแรงและขอบเขตที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบสะพานด้วยวิธีการนี้ยังต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบร่วมอยู่ด้วย ซึ่งมีความแตกต่างของแต่ละบุคคล ในการทดสอบได้ใช้การตรวจสอบสะพานและแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพานตามที่กำหนดไว้ในระบบ โดยมีผู้ตรวจสอบสะพานที่มีคุณสมบัติตามที่ระบุไว้จำนวน 6 คน ทำการตรวจสอบสะพาน 5 แห่ง แต่ละแห่งทำการตรวจสอบ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาที่ต่างกัน พร้อมทั้งให้ผู้ตรวจสอบประเมินวิธีการตรวจสอบสภาพสะพาน

สำหรับผลของการประเมินสภาพสะพานไม่สามารถนำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาได้ เนื่องจากการจำแนกระดับความรุนแรงและขอบเขตความเสียหาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการฝึกอบรมทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจริง เพื่อให้ความคิดเห็นในการจำแนกระดับความรุนแรงและขอบเขตความเสียหายของผู้ตรวจสอบเป็นไปในลักษณะเดียว

4.3.1 ผู้ร่วมการทดสอบ

ตารางที่ 4.2 คุณสมบัติของผู้ร่วมการทดสอบ

บุคคลที่	ตำแหน่ง	ระดับการศึกษา	ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสะพาน
1	นายช่างโยธา 3	ปวส.	สำรวจและควบคุมการก่อสร้าง
2	นายช่างโยธา 4	ปวส.	ควบคุมการก่อสร้าง
3	วิศวกรโยธา 4	ปริญญาตรี	ออกแบบ
4	วิศวกรโยธา 5	ปริญญาตรี	ออกแบบ
5	วิศวกรโยธา 5	ปริญญาตรี	ออกแบบและควบคุมการก่อสร้าง
6	วิศวกรโยธา 5	ปริญญาตรี	การวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ

การดำเนินการทดสอบได้กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ตรวจสอบสะพาน ตามรายละเอียดในตารางที่ 3.12 ซึ่งเป็นแนวทางของระบบประเมินสภาพสะพานสำหรับทางหลวงชนบทรพช. ที่ได้กำหนดขึ้นในการวิจัย ผู้ร่วมทดสอบเป็นกลุ่มนายช่างโยธาและวิศวกรโยธาที่อยู่ในระดับ 2 – 5 ถือเป็นกลุ่มของข้าราชการระดับปฏิบัติการ มีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานจริงที่จะให้กลุ่มข้าราชการดังกล่าว ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบในประเภทการตรวจสอบสภาพผิวภายนอก

และการตรวจสอบประจำ ได้รับความร่วมมือจากนายช่างโยธาและวิศวกรโยธาจำนวน 6 คน ในสังกัดศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม ซึ่งมีรายละเอียดของบุคคลตามตารางที่ 4.2

4.3.2 สะพานที่ใช้ในการทดสอบ

เงื่อนไขสำคัญในการคัดเลือกสะพานที่ใช้ในการทดสอบการตรวจสอบสะพานคือ ตำแหน่งของสะพานควรอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการเดินทางของผู้ร่วมการทดสอบ ประกอบกับเป็นการลดอัตราเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการเดินทางที่มีระยะทางไกลและประหยัดค่าใช้จ่าย จึงได้คัดเลือกสะพานจำนวน 5 แห่ง มีตำแหน่งที่ตั้งของสะพานอยู่ในเขตอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี และระยะทางห่างจากศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม ประมาณ 8 – 10 กิโลเมตร สำหรับรายละเอียดเบื้องต้นของสะพานแต่ละแห่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดเบื้องต้นของสะพานที่ใช้ในการทดสอบ

แห่งที่	รหัสทางหลวง	ชื่อสายทาง	กม.เริ่มต้นสะพาน	ความยาว (เมตร)	ปีงบประมาณที่ก่อสร้าง	อายุการใช้งาน	หมายเลขสะพานที่กำหนดขึ้น
1	ปจ.3025	บ.เนินเป้า - บ.ท่าโพธิ์	11+773	28	2539	5	ปจ.3025.11.773
2	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	00+908	15	2538	6	ปจ.3085.00.908
3	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	02+566	30	2538	6	ปจ.3085.02.566
4	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	03+564	15	2538	6	ปจ.3085.03.564
5	ปจ.3123	บ.เกาะยายหมัก - บ.โคกบ้าน	01+147	35	2528	16	ปจ.3123.01.147

4.3.3 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ

การทดสอบการตรวจสอบสะพานได้กำหนดรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 แจกวัสดุประสงค์ของการตรวจสอบสะพานเพื่อประเมินสภาพ
- ขั้นตอนที่ 2 อธิบายเรื่องความจำเป็นของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ
- ขั้นตอนที่ 3 อธิบายเรื่องความปลอดภัยในการตรวจสอบ
- ขั้นตอนที่ 4 อธิบายประกอบภาพถ่ายเกี่ยวกับความเสียหายของสะพานในแต่ละปัจจัย
- ขั้นตอนที่ 5 อธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกระดับความรุนแรงและขอบเขตของความเสียหาย

- ขั้นตอนที่ 6 อธิบายการบันทึกรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน
- ขั้นตอนที่ 7 ทำการตรวจสอบสะพานแห่งที่ 1, 2, 3, 4, 5 ตามลำดับ พร้อมทั้งบันทึกแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน
- ขั้นตอนที่ 8 ทำการตรวจสอบสะพานแห่งที่ 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ พร้อมทั้งบันทึกแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน
- ขั้นตอนที่ 9 ให้ผู้ตรวจสอบกรอกแบบสอบถามสำหรับประเมินแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน

ขั้นตอนที่ 1 ถึง 6 เป็นการชี้แจงเบื้องต้นใช้เวลา 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้ตรวจสอบได้ซักถามข้อสงสัยก่อนดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

4.3.4 ผลการทดสอบ

ตามที่ได้กำหนดจุดประสงค์การทดสอบไว้ข้างต้น ผลที่ได้จากการทดสอบจำแนกเป็นรายบุคคลและสะพานแต่ละแห่งตามรายงานการตรวจสอบสะพานที่แบ่งเป็น 4 ส่วน สำหรับให้ผู้ตรวจสอบทำการตรวจสอบตามรายการพร้อมทั้งบันทึกแบบรายงาน ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความสมบูรณ์ของการบันทึกรายงานระหว่างทำการตรวจสอบสะพาน

สะพาน แห่งที่	รายงาน ส่วนที่	บุคคลที่ 1		บุคคลที่ 2		บุคคลที่ 3		บุคคลที่ 4		บุคคลที่ 5		บุคคลที่ 6	
		ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓
2	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓

✓ = สามารถตรวจสอบและบันทึกได้สมบูรณ์, X = ไม่สามารถตรวจสอบและบันทึกได้สมบูรณ์

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

สะพาน แห่งที่	รายงาน ส่วนที่	บุคคลที่ 1		บุคคลที่ 2		บุคคลที่ 3		บุคคลที่ 4		บุคคลที่ 5		บุคคลที่ 6	
		ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓	✓
4	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓
5	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓

✓ = สามารถตรวจสอบและบันทึกได้สมบูรณ์, X = ไม่สามารถตรวจสอบและบันทึกได้สมบูรณ์

ผลของข้อมูลที่ปรากฏข้างต้นพบว่าความสมบูรณ์ของการบันทึกรายงานระหว่างทำการตรวจสอบสะพานของผู้ร่วมทดสอบในรายงานส่วนที่ 1 ไม่สามารถทำได้สมบูรณ์ถึงร้อยละ 100 ของจำนวนครั้งในการตรวจสอบทั้งหมด สำหรับรายงานส่วนที่ 4 ไม่สามารถทำได้สมบูรณ์เช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 83.3 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของการบันทึกรายงานระหว่างทำการตรวจสอบ สะพานพบว่า รายการตรวจสอบบางอย่างไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ในภาคสนามจำเป็นต้องบันทึก จากฐานข้อมูลเดิมที่เกี่ยวข้องกับประวัติของสะพาน ซึ่งได้แก่ ตำแหน่งพิกัดในแผนที่ ชื่อลำน้ำ อายุการใช้งานที่ผ่านมา สิ่งเหล่านี้ควรได้รับการปรับปรุงเมื่อนำไปใช้งาน

การบันทึกรายงานระหว่างทำการตรวจสอบสะพานในรายงานส่วนที่ 2 และ 3 มีเพียงร้อยละ 8.3 และร้อยละ 5 ของจำนวนครั้งในการตรวจสอบทั้งหมดตามลำดับ ที่ไม่สามารถทำได้ สมบูรณ์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบที่ได้พบว่า มีเพียงบุคคลบางท่านที่ไม่สามารถทำได้สมบูรณ์ในการตรวจสอบสะพานในครั้งแรกแต่เมื่อทำการตรวจสอบสะพานในครั้งที่สองก็สามารถทำได้ สมบูรณ์

ผลที่ได้จากการสอบถามผู้ตรวจสอบถึงความเหมาะสมและสิ่งที่ควรปรับปรุงในแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพานที่ใช้ในระหว่างทำการตรวจสอบสภาพสะพานนั้น ปรากฏว่าผู้ตรวจสอบที่ร่วมทดสอบทุกท่านเห็นว่ารายงานส่วนที่ 1, 2, 3 และ 4 มีความเหมาะสมตามผลที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 อย่างไรก็ตามควรมีการปรับปรุงการบันทึกข้อมูลในรายงานส่วนที่ 1 และ 4 ในรายการที่ต้องอาศัยแหล่งข้อมูลจากฐานข้อมูลสะพาน

ตารางที่ 4.5 ผลการสอบถามผู้ตรวจสอบถึงความเหมาะสมของแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน

รายงานส่วนที่	บุคคลที่ 1	บุคคลที่ 2	บุคคลที่ 3	บุคคลที่ 4	บุคคลที่ 5	บุคคลที่ 6
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ = เห็นว่ามีความเหมาะสม, X = เห็นว่าควรปรับปรุง

4.4 การทดสอบการจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน

การจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาเป็นผลที่ได้จากกระบวนการภายในระบบประเมินสภาพสะพาน สิ่งสำคัญที่นำไปสู่ค่าที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญก็คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อสภาพของสะพานและผลที่ได้จากการตรวจสอบสภาพสะพาน โดยนำมาใช้ร่วมกันในสมการสำหรับหาค่าของ Bridge Condition Score (BCS) ได้กล่าวไว้ในข้อ 3.6.3

เพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำระบบประเมินสภาพสะพานไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบสะพานในเขตความรับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม โดยทดสอบใช้การจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน ทั้งในระดับโครงการและระดับโครงข่าย โดยผลของค่าต่างๆ ที่ได้จากระบบประเมินสภาพสะพานซึ่งได้แก่ คะแนนสภาพปัจจัย (Condition Factor Score) คะแนนสภาพสะพาน (Bridge Condition Score) ในการตรวจสอบสภาพผิวภายนอกและการตรวจสอบประจำ ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก โดยแยกตามจังหวัดที่สะพานตั้งอยู่

4.4.1 ผู้ร่วมการทดสอบ

การตรวจสอบสะพานเป็นการเก็บข้อมูลที่แสดงถึงสภาพสะพานที่เป็นอยู่จริงในสภาวะปัจจุบัน ตามที่มีการกำหนดรายละเอียดที่ต้องบันทึกในแบบรายงานการตรวจสอบสภาพสะพาน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในการวิจัยเพื่อนำไปสู่การจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน การทดสอบการตรวจสอบสะพานในการทดสอบรูปแบบที่ 1 พบว่าตัวแปรสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการบันทึกข้อมูลที่แสดงถึงสภาพของสะพานมีความแตกต่างกันของผู้ตรวจสอบสะพานคือ ความคิดเห็นในการจำแนกระดับความรุนแรงและขอบเขตความเสียหาย ทำให้เมื่อนำค่าที่ได้ในการประเมินสภาพสะพานมาจัดลำดับความสำคัญ มีความแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง เพื่อจัดตัวแปรสำคัญนี้ในการทดสอบจึงอาศัยการตรวจสอบสะพาน โดยผู้วิจัยเพียงลำพัง อาศัยเพียงผู้ช่วยที่คอยอำนวยความสะดวกและความสะดวกในระหว่างการตรวจสอบ เท่านั้น

4.4.2 สะพานที่ใช้ในการทดสอบ

โดยทั่วไป สะพานที่ได้ทำการก่อสร้างและมีการเปิดใช้งานเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว ล้วนต้องการให้มีการตรวจสอบสภาพสะพานทุกแห่ง ซึ่งมีจำนวนมากเกินกว่าจะทำการตรวจสอบในการวิจัยนี้ได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นจึงเลือกสะพานสำหรับเป็นตัวอย่างในการตรวจสอบสภาพสะพานตามพื้นที่ดำเนินการวิจัยที่มีความหลากหลายในด้านภูมิศาสตร์ของตำแหน่งที่ตั้งสะพานใน 6 จังหวัด จาก 9 จังหวัด ที่อยู่ในเขตรับผิดชอบศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ประจันตคาม สะพานแต่ละแห่งที่ตรวจสอบสภาพ ได้ทำการตรวจสอบทั้งประเภทการตรวจสอบสภาพผิวภายนอกและการตรวจสอบประจำ มีทั้งสิ้น 21 แห่ง โดยมีรายละเอียดเบื้องต้นของสะพานแต่ละแห่งตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดเบื้องต้นของสะพานที่ใช้ในการทดสอบ

แห่งที่	รหัสทางหลวง	ชื่อสายทาง	กม.เริ่มต้น สะพาน	ความยาว (เมตร)	ปีงบประมาณ ที่ก่อสร้าง	อายุการใช้งาน	หมายเลขสะพานที่ กำหนดขึ้น
1	ฉช.3025	บ.บ้านโพธิ์ - คลองยายคำ	00+201	25	2523	21	ฉช.3025.00.201
2	ฉช.3025	บ.บ้านโพธิ์ - คลองยายคำ	02+277	25	2523	21	ฉช.3025.02.277
3	ฉช.3025	บ.บ้านโพธิ์ - คลองยายคำ	05+525	30	2523	21	ฉช.3025.05.525
4	ฉช.3025	บ.บ้านโพธิ์ - คลองยายคำ	07+633	40	2523	21	ฉช.3025.07.633
5	ชบ.2028	บ.คลองพลู - บ.คลองยาง	04+951	18	2539	5	ชบ.2028.04.951
6	ชบ.2027	บ.ห้วยมะระ - บ.ท่าจาม	01+101	20	2540	4	ชบ.2027.01.101
7	ชบ.3041	บ.คลองตาเพชร - บ.วังรี	06+047	21	2539	5	ชบ.3041.06.047

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

แห่งที่	รหัสทางหลวง	ชื่อสายทาง	กม.เริ่มต้น สะพาน	ความยาว (เมตร)	ปีงบประมาณ ที่ก่อสร้าง	อายุการใช้งาน	หมายเลขสะพานที่ กำหนดขึ้น
8	นย.3033	บ.ดงแขวน - บ.บึงเข้	04+250	15	2537	7	นย.3033.04.250
9	นย.3033	บ.ดงแขวน - บ.บึงเข้	02+032	15	2540	4	นย.3033.02.032
10	นย.3018	บ.เกาะกา - บ.หนองทองทราย	07+028	27	2539	5	นย.3018.07.028
11	ปจ.3025	บ.เนินเป้า - บ.ท่าโพธิ์	11+773	28	2539	5	ปจ.3025.11.773
12	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	00+908	15	2538	6	ปจ.3085.00.908
13	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	02+566	30	2538	6	ปจ.3085.02.566
14	ปจ.3085	บ.ท่าโพธิ์ - บ.เนินแดง	03+564	15	2538	6	ปจ.3085.03.564
15	ปจ.3123	บ.เกาะยายหมัก - บ.โคกบ้าน	01+147	35	2528	16	ปจ.3123.01.147
16	สป.3047	บ.คลองประเวศน์ - บ.คลอง บัวโรย	01+678	18	2536	8	สป.3047.01.678
17	สป.3047	บ.คลองประเวศน์ - บ.คลอง บัวโรย	02+784	24	2536	8	สป.3047.02.784
18	สป.3047	บ.คลองประเวศน์ - บ.คลอง บัวโรย	04+065	26	2536	8	สป.3047.04.065
19	สก.3032	บ.เขาสิงห์โต - บ.เขาขาด	01+025	24	2539	5	สก.3032.01.025
20	สก.3052	บ.คลองผักขม - บ.เขาขาด	00+558	18	2523	21	สก.3052.00.558
21	สก.3052	บ.คลองผักขม - บ.เขาขาด	01+250	25	2523	21	สก.3052.01.250

4.4.3 การจัดลำดับความสำคัญในการตรวจสอบสภาพผิวภายนอก (Superficial Inspection)

สิ่งที่นำมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน สำหรับการตรวจสอบประเภทสภาพผิวภายนอกนั้น ได้ใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการให้บริการของผู้สัญจรในการตัดสินใจ ผลที่ได้จากการประเมินสามารถหาได้จากข้อมูลที่ถูกรับบันทึกผลงานส่วนที่ 2 ในการตรวจสอบสะพาน หากพิจารณาการจัดลำดับความสำคัญในระดับโครงข่ายก็จะนำข้อมูลในรายงานส่วนที่ 4 มาใช้ ดังนั้นการจัดลำดับความสำคัญในการตรวจสอบสภาพผิวภายนอกจึงแยกเป็น 2 ระดับ คือระดับโครงการและระดับโครงข่าย

4.4.3.1 ระดับโครงการ

การหาค่าคะแนนสภาพปัจจัย (Condition Factor Score) เป็นค่าที่นำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในระดับโครงการต้องอาศัยสมการที่ 1, 2 และ 3 ในข้อ 3.6.3 สามารถจำแนกกรณีที่ใช้ในการหาค่าได้ 2 กรณี คือ

- ก. **กรณีที่ 1** ความเสียหายที่เกิดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีหลายชนิดความเสียหาย เช่น สภาพผิวจราจรบนพื้นสะพานประกอบด้วยความเสียหาย ได้แก่ รอยแตกร้าว ผิวหน้าหลุดร่อน แตกกะเทาะ กรณีนี้จะใช้ทั้งสมการที่ 1 และ 2 ในการหาค่าแสดงสภาพของปัจจัย (Condition Factor) แล้วจึงใช้สมการที่ 3 หาคะแนนสภาพปัจจัย
- ข. **กรณีที่ 2** การพิจารณาสภาพของปัจจัยที่มีระดับของความรุนแรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในรายการตรวจสอบจำแนกเป็น 4 ระดับ เช่น สภาพของระยะมองเห็นมีความรุนแรงตามเงื่อนไขที่ได้แก่ สะพานอยู่ในทางตรงมีระยะการมองเห็นมากกว่า 200 เมตร อยู่ในโค้งค้งหงาย อยู่ในโค้งค้งตั้ง อยู่ในโค้งราบหรือประชิดโค้งราบมีระยะการมองเห็นน้อยกว่า 200 เมตร มีระดับของความรุนแรงจากน้อยไปมากตามลำดับ กรณีจะใช้สมการที่ 3 ในการหาคะแนนสภาพปัจจัย

4.4.3.2 ระดับโครงข่าย

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการตัดสินใจจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพานจากการตรวจสอบประเภทสภาพผิวภายนอก ได้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ก. ความปลอดภัยและการให้บริการ
- ข. อายุการใช้งานที่ผ่านมา
- ค. ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน
- ง. สนับสนุนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
- จ. สนับสนุนความมั่นคงแห่งชาติ
- ฉ. สนับสนุนนโยบายและแผนสำคัญของภาครัฐ
- ช. ปริมาณการใช้ประโยชน์ที่ดินสองข้างทาง
- ซ. ความยาวของทางหลวงชนบท ที่สะพานตั้งอยู่
- ฌ. การเชื่อมกับทางหลวงอื่นๆ

ผลที่ได้จากการประเมินสามารถหาได้จากข้อมูลที่ถูกรับที่คลังรายงานส่วนที่ 4 การพิจารณาความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ตามที่กล่าวในข้อ ข. ถึง ฉ. มีระดับของค่าความเสียหาย

(Defect Point) ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในรายการตรวจสอบสามารถจำแนกเป็น 3 ระดับ เช่น อายุการใช้งานที่ผ่านมาประกอบด้วยเงื่อนไขที่ได้แก่ น้อยกว่า 5 ปี 5 – 10 ปี หรือมากกว่า 10 ปี ซึ่งมีระดับความสำคัญในการนำมาพิจารณาจากน้อยไปมากตามลำดับ การคำนวณหาคะแนนสภาพปัจจัยใช้สมการที่ 3

การพิจารณาความสำคัญของปัจจัยในข้อ ก. เป็นปัจจัยของความปลอดภัยและการให้บริการ สามารถจำแนกระดับค่าความเสียหาย (Defect Point) เป็น 3 ระดับ โดยการหาคะแนนสภาพสะพาน (Bridge Condition Score) ในสะพานแต่ละแห่งที่ได้โดยใช้สมการที่ 4 ของข้อ 3.6.3 ในการคำนวณ จนครบทั้งโครงข่ายแล้วนำมาเรียงลำดับค่าคะแนนของสภาพสะพานแต่ละแห่งจากมากไปน้อย หลังจากนั้นจัดค่าคะแนนที่ได้เป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวนสะพานเท่าๆ กัน หากเหลือเศษให้จัดไว้ในกลุ่มสุดท้าย 3 กลุ่มที่ได้จากการจัด กำหนดให้มีลำดับค่าความเสียหาย (Defect Point) เป็น 3 ระดับ เรียงจากมากไปน้อยเช่นกัน แล้วจึงนำไปคำนวณหาค่าแสดงสภาพของปัจจัย (Condition Factor) ของปัจจัย ก. โดยใช้สมการที่ 3

ขั้นสุดท้ายของการได้ค่าที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญระดับโครงข่ายคือการรวมคะแนนสภาพปัจจัยทั้งหมดตั้งแต่ ข้อ ก. ถึง ฉ. ของแต่ละสะพาน หลังจากนั้นนำค่าที่ได้มาจัดลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย เป็นการเปรียบเทียบค่าแบบสัมพัทธ์ที่ยังอยู่ในหลักเกณฑ์ของสมการที่ 4 ค่าที่ได้เป็นคะแนนสภาพสะพาน สะพานแห่งใดมีค่าคะแนนรวมสูงสุดจะถูกจัดลำดับในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาในลำดับแรกไล่เรียงมาตามลำดับค่าคะแนนรวม

4.4.4 การจัดลำดับความสำคัญในการตรวจสอบประจำ (Routine Inspection)

สิ่งที่นำมาใช้ในการตัดสินใจจัดลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพานสำหรับการตรวจสอบประเภทประจำนั้น ได้ใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงของสะพานในการตัดสินใจ ผลที่ได้จากการประเมินสามารถหาได้จากข้อมูลที่ถูกรับที่กลางรายงานส่วนที่ 3 ในการตรวจสอบสะพาน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดการจัดลำดับความสำคัญในการตรวจสอบสภาพผิวภายนอก ตามที่อธิบายไว้ในข้อที่ 4.4.3 เห็นได้ว่าไม่มีความซับซ้อนอันใดในการคำนวณใช้เพียงสมการพื้นฐาน เท่านั้น ความแตกต่างของค่าที่ได้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยและการให้น้ำหนักความรุนแรงของความเสียหายตามสภาพที่มีการตรวจพบ การจัดลำดับความสำคัญในการตรวจสอบประจำได้ใช้ระเบียบวิธีเดียวกันมีข้อแตกต่างเพียงเล็กน้อย ดังต่อไปนี้

- การหาคะแนนสภาพปัจจัย เป็นค่าที่นำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในระดับโครงการ ความเสียหายที่เกิดกับปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับความเสียหายหลายชนิดเหมือนกับกรณีที่ 1 ในข้อที่ 4.4.3.1 เพียงกรณีเดียว

- ปัจจัยที่ใช้พิจารณาระดับโครงข่ายให้เปลี่ยนจาก ความปลอดภัยและการให้บริการมาเป็นความมั่นคงแข็งแรงของสะพาน

สำหรับการทดสอบในการวิจัย ได้ทำการตรวจสอบสภาพสะพานทั้งประเภทการตรวจสอบสภาพผิวภายนอกและการตรวจสอบประจำ ดังนั้นการตัดสินใจในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษา ระดับโครงข่ายจึงพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการให้บริการ และความมั่นคงแข็งแรงของสะพานทั้ง 2 ปัจจัย ผลสุดท้ายที่ได้ในการจัดลำดับความสำคัญที่ได้จากการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ลำดับความสำคัญในการซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสะพาน

ลำดับความสำคัญ	หมายเลขสะพาน	อยู่ในพื้นที่จังหวัด	ค่าแสดงความสำคัญระดับโครงข่าย
1	ฉช.3025.02.277	ฉะเชิงเทรา	287.72
2	ฉช.3025.00.201	ฉะเชิงเทรา	255.80
3	สป.3047.02.784	สมุทรปราการ	235.36
4	ฉช.3025.07.633	ฉะเชิงเทรา	227.40
5	ฉช.3025.05.525	ฉะเชิงเทรา	221.86
6	ปจ.3025.11.773	ปราจีนบุรี	218.24
7	สก.3052.00.558	สระแก้ว	215.16
8	สก.3052.01.250	สระแก้ว	212.13
9	สป.3047.01.678	สมุทรปราการ	203.44
10	สป.3047.04.065	สมุทรปราการ	203.44
11	นย.3018.07.028	นครนายก	195.88
12	ปจ.3085.02.566	ปราจีนบุรี	181.94
13	สก.3032.01.025	สระแก้ว	160.90
14	นย.3033.02.032	นครนายก	156.51
15	ปจ.3085.00.908	ปราจีนบุรี	148.00

ตารางที่ 4.7(ต่อ)

ลำดับ ความสำคัญ	หมายเลขสะพาน	อยู่ในพื้นที่ จังหวัด	ค่าแสดงความสำคัญ ระดับโครงข่าย
16	ชบ.2027.01.101	ชลบุรี	147.56
17	ชบ.3041.06.047	ชลบุรี	146.99
18	ชบ.2028.04.951	ชลบุรี	143.81
19	ปจ.3123.01.147	ปราจีนบุรี	143.81
20	นย.3033.04.250	นครนายก	134.00
21	ปจ.3085.03.564	ปราจีนบุรี	131.03

ผลที่ได้ในตารางที่ 4.7 เป็นการจัดลำดับความสำคัญ โดยการเปรียบเทียบค่าแสดงความสำคัญระดับโครงข่ายของแต่ละสะพาน สิ่งสำคัญที่ทำให้ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันก็คือ ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่นำมาพิจารณาในระดับโครงข่ายมีค่าที่ต่างกัน อันเกิดจากความเห็นของเจ้าหน้าที่ รพช. ที่มีประสบการณ์ทางด้านสะพานได้ตอบแบบสอบถามไว้ ผู้วิจัยได้ใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการคำนวณค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของสะพานบนทางหลวงชนบท รพช.