บทที่ 5 ข้อเสนอต่อระบบการบำรุงรักษาสะพาน

5.1 ปัญหาในระบบการบำรุงรักษาสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา

(1) กฎหมาย, มาตรฐาน, นโยบาย และคู่มือที่เกี่ยวข้อง

จากที่กล่าวมาในบทที่ 2 ตาราง 2.2.1 กรมทางหลวงชนบทมีคู่มือเกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษาสะพานมากกว่า 1เล่ม ดังนี้

- **「คู่มือเกี่ยวกับการตรวจสอบและซ่อมแซมสะพาน」 โดย สำนักก่อสร้างสะพาน DRR และ IMMS (2005)**
  - เอกสารดังกล่าวจัดทำขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบสะพานพระพุทธยอดฟ้าและสะพานอื่นๆ
- **「คู่มือการตรวจสอบและประเมินสภาพสะพาน –หน่วยงานในระบบ DRR(ระดับ1) -」 (2007) : รวมสำนักก่อสร้างสะพาน กรมทางหลวงชนบท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานขนส่ง**
  - สำนักซ่อมบำรุงได้จัดทำเอกสารเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ได้แจกเอกสารดังกล่าว
- **「คู่มือซ่อมแซมสะพาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ」 (2008) : รวมวิธีซ่อมแซมที่เน้นเรื่องสะพานในเขตชนบท**
  - ได้จัดทำเอกสารเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ได้แจกเอกสารดังกล่าว
- **「คู่มือการจัดการบำรุงรักษาสะพาน IRR กรมทางหลวงชนบท สำนักก่อสร้าง」 (2008) หน่วยงาน AEC, TEAM, TEC, INDEX, JEI**
  - เอกสารเล่มนี้จัดทำหลังจากที่ก่อสร้างสะพานวงแหวนอุตสาหกรรมเหนือและใต้เสร็จ และไม่ค่อยได้ใช้

(2) สภาวะในปัจจุบันของหน่วยงานที่ดำเนินการ

หน่วยงานบำรุงรักษาสะพานใน DRR นั้น ดำเนินการบำรุงรักษาถนนและสะพานในกรุงเทพฯ โดยแต่ละสำนักงานบำรุงรักษาที่จัดตั้งไว้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1.1 บุคคลากรในหน่วยงานบำรุงรักษามีทั้งหมด 22 คน (วิศวกร 2 คน, นายช่างโยธา 20 คน) โดยในแต่ละสำนักงานบำรุงรักษาทั้ง 6 แห่ง จะทำการบำรุงสะพานและถนนในเขตกรุงเทพมหานครและนนทบุรีภายใต้การบริหารและงบประมาณจากส่วนกลาง

หมายเหตุ) วิศวกร : ผู้ที่มีความรู้สูง มีวุฒิบัตรรับรองและมีประสบการณ์เกี่ยวกับถนน การออกแบบสะพาน งานก่อสร้าง
เป็นผู้ที่พิจารณาเสาเหตุและมาตรการรับมือจากผลการตรวจสอบสะพาน

นายช่าง : ผู้ที่มีความรู้พื้นฐานและมีประสบการณ์เกี่ยวกับถนน การออกแบบสะพาน งานก่อสร้าง

ตารางที่ 5.1.1 สำนักงานดูแลงานบำรุงรักษาและภาพรวมของงานบำรุงรักษา

Maintenance Office	Managed Bridge	Number of Staff
Maintenance office for Rama 7 and Phra PinKlao bridges	Rama 7	1 Senior Technician (common to Phra PinKlao bridge) 15 Workers (Gardeners & Park keepers) 6 Workers (Guardians) 6 Workers (Drivers for lift & clean cars)
	Phra PinKlao	1 Senior Technician (common to Rama 7 bridge) 1 Technician Civil 4 Workers (Gardeners & Park keepers) 2 Workers (Guardians)
Maintenance office for Taksin bridge	Taksin	1 Senior Technician 1 Technician Civil 10 Workers
Maintenance office for Krung Thon, Krung Thep and Rama 3 bridges	Krung Thon	1 Senior Technician (common to Krung Thep and Rama 3 bridges) 2 Workers (Guardians) 2 Workers (for cleaning etc.)
	Krung Thep	1 Senior Technician (common to Krung Thon and Rama 3 bridges) 2 Workers (Guardians common to Rama 3 bridges) 2 Workers (for cleaning etc.)
	Rama 3	1 Senior Technician (common to Krung Thon and Krung Thep bridges) 2 Workers (Guardians common to Krung Thep bridges) 2 Workers (for machine)
Maintenance office for Rama 5, Phra PokKlao and Memorial bridges	Rama 5	1 Senior Technician (common to Phra PokKlao & Memorial bridges) 1 Technician Civil 4 Technician Electric 1 Clark 2 Workers (Guardians) 4 Workers (for cleaning etc.)
	Phra PokKlao and Memorial	1 Senior Technician (common to Rama 5 bridges) 1 Technician Civil 1 Workers (Supervisor of workers, CCTV for daytime) 2 Workers (Guardians) 3 Workers (for cleaning etc.)
Maintenance office for Rama 4 Bridge	Rama 4	1 Civil Engineer 1 Technician Civil 3 Technician Electric 1 Clark 2 Workers (for cleaning etc.) 2 Workers (Guardians) 2 Workers (Assistant drivers)

Maintenance office for IRR bridges	IRR	1 Senior Engineer (Mr. Surcha at DRR) 2 Senior Technician Civil 1 Technician Electric 1 Technician Mechanic 6 Workers (CCTV for 24h in 3 shifts) 2 Workers (Foreman) 10 Workers (Construction & electric) 30 Workers (Guardians outsource) 20 Workers (Gardeners outsource) 25 Workers (for cleaning etc. outsource)

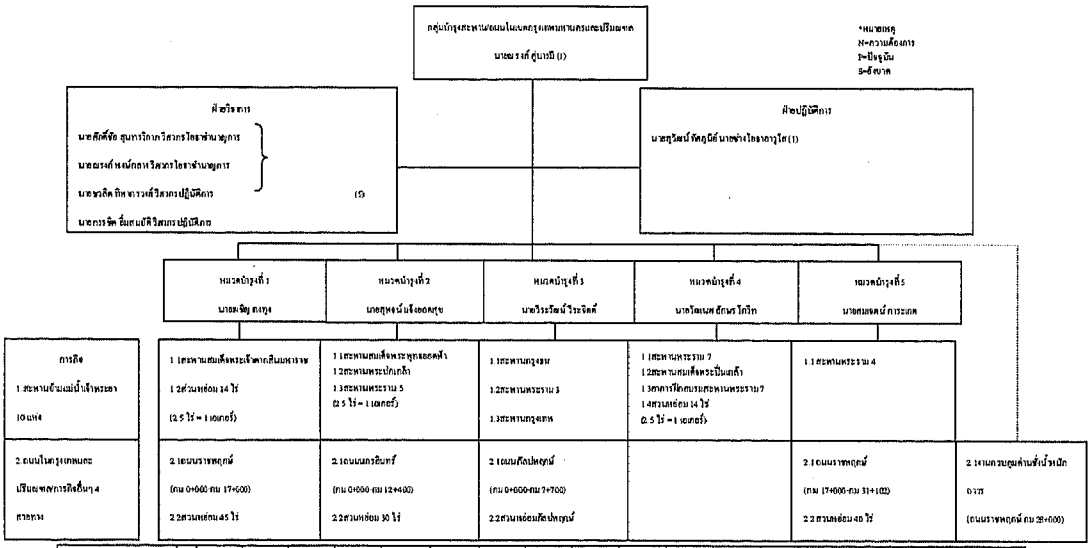
นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างในระบบการบำรุงรักษา ซึ่งได้แบ่งเป็นกลุ่มสำนักงานบำรุงรักษาสะพาน 5 แห่งซึ่งมีสะพานที่อยู่ในความดูแล 10 สะพาน (สะพานพระราม 4, พระราม 5, พระราม 7, กรุงธน, พระปิ่นเกล้า, พระพุทธยอดฟ้า, พระปกเกล้า, ตากสิน, พระราม 3, กรุงเทพ) และกลุ่มบริหารจัดการสะพาน IRR เหนือและใต้ 1 แห่ง

1) กลุ่มหน่วยงานดูแลรักษาถนนและสะพานในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล

รูปที่ 5.1.1 แสดงแผนผังองค์กรหน่วยงานบำรุงรักษาของสะพานทั้ง 10 แห่ง

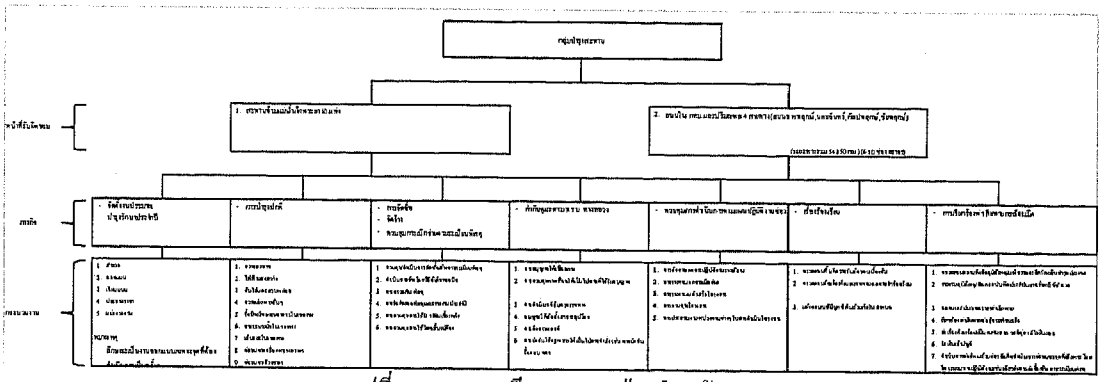
ในแต่ละสำนักงานจะทำการดูแลสะพาน 1 ถึง 3 แห่ง และมีวิศวกร 1 คนเป็นตัวแทนของสำนักงาน ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีสภาวะการขาดแคลนบุคคลากรในทุกๆ สำนักงาน

รูปที่ 5.1.2 แสดงรายละเอียดของงานบำรุงรักษา



อัตราตำแหน่ง	N	P	S	N	P	S	N	P	S	N	P	S	N	P	S	N	P	S
ข้าราชการ	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	-	2	2	-	2
พนักงานราชการ	5	5	-	2	2	-	4	4	-	3	3	-	2	2	-	2	-	2
ลูกจ้างประจำ	6	6	-	4	4	-	8	8	-	11	11	-	4	4	-	-	-	-
ลูกจ้างชั่วคราว	60	60	-	78	53	25	47	42	5	21	20	1	72	66	6	6	-	6
รวม	73	72	1	86	60	26	61	55	6	37	35	2	80	72	8	10	-	10

รูปที่ 5.1.1 แผนผังองค์กรของกลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาถนนและสะพานในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล



รูปที่ 5.1.2 รายละเอียดของงานฝ่ายบำรุงรักษา

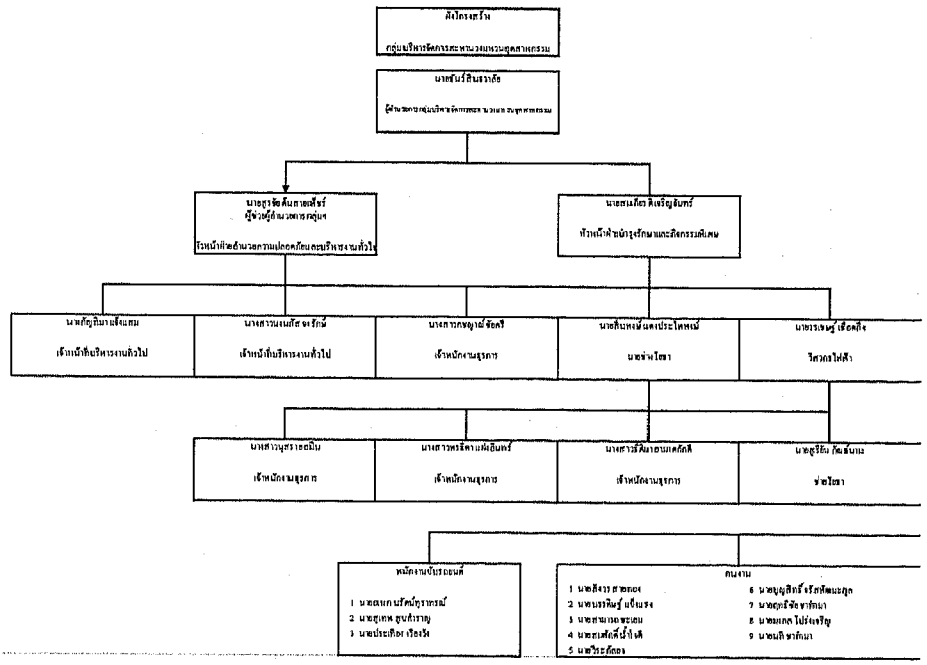
สำนักบำรุงทางมีภารกิจเพิ่มเป็น 8ภารกิจ คือการดูแลด่านชั่งน้ำหนักตลอด 24ชั่วโมง

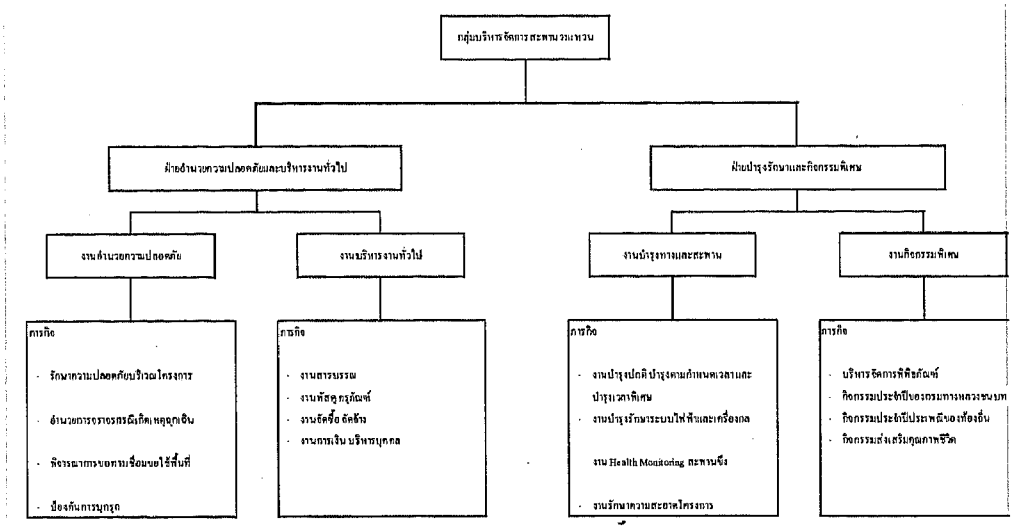
2) กลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR

รูปที่ 5.1.3 แสดงแผนผังองค์กรของกลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR

ในระบบงานบำรุงรักษาของ IRR นั้น ภายใต้ผู้อำนวยการจะมีหัวหน้างาน 2 คน ซึ่งภายใต้หัวหน้าแต่ละคนนั้นจะมีผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผังองค์กรที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นแล้วนั้น จะเห็นว่ามีปริมาณบุคคลากรมากกว่าและค่อนข้างจะเพียบพร้อมในรูปที่ 5.1.4 แสดงรายละเอียดของงานบำรุงรักษา

รูปที่ 5.1.3 แผนผังองค์กรของกลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR





รูปที่ 5.1.4 รายละเอียดของงานบำรุงรักษาสะพาน IRR

(3) สภาพในปัจจุบันของแบบบันทึกและเอกสารที่ใช้ในงานตรวจสอบ

ใน DRR นั้น ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาของสะพานในอดีตไว้ในเอกสาร "สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา" ในปีงบประมาณ 2008 ซึ่งนอกเหนือจากเอกสารนี้แล้วไม่พบเอกสารใดๆ ที่ให้ข้อมูลในอดีต สะพานที่กล่าวถึงนั้น ได้แก่ สะพานพระราม 8, กรุงธน, พระปิ่นเกล้า, พระพุทธยอดฟ้า, พระปกเกล้า, ตากสิน, พระราม 3, กรุงเทพ รวมทั้งหมด 8 สะพานโดยเรียงลำดับจากต้นแม่น้ำ ส่วนรายละเอียดก็มี ข้อมูลพื้นฐานโครงสร้าง, แบบแปลน, บันทึกการซ่อมแซม ของแต่ละสะพาน สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับสะพานอื่นๆ ซึ่งได้แก่ สะพานพระราม 4, พระราม 5, IRR เหนือ, IRR ใต้ นั้นไม่พบว่ามีการเก็บข้อมูลแต่อย่างใดเนื่องจากว่าเพิ่งสร้างเสร็จจึงยังไม่มีข้อมูล

ในเอกสาร "สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา" นั้น เนื่องจากรูปภาพโครงสร้างทั่วไปและภาพหน้าตัดขวางเป็นภาพโครงร่าง ทำให้ถึงแม้จะรู้ลักษณะช่วงคาน ก็ไม่สามารถอ่านข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับหน้าตัดได้ (ความยาวหรือความสูงในแนวหน้าตัดขวาง เป็นต้น) ส่วนเรื่องข้อมูลสะพานนั้นมีอยู่ แต่ยังไม่ได้จัดทำให้เป็นระบบ ดังนั้นจึงไม่อาจถือว่าเป็นทะเบียนข้อมูลสะพานได้ นอกจากนี้ข้อมูลเหล่านี้ยังไม่ได้ถูกเก็บไว้ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ และยังไม่มีแผนการที่จะทำการเพิ่มข้อมูลที่ไม่ครบของ 4 สะพานที่เหลือ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายังไม่มีการตระหนักที่เพียงพอว่า การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลงานตรวจสอบและงานซ่อมแซมในอดีตนั้นมีความสำคัญต่อการบำรุงรักษาสะพานเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะยาว

ในแต่ละสำนักงานบำรุงรักษา นายช่างเทคนิคจะดำเนินการตรวจสอบประจำของแต่ละสะพานและนำเสนอรายงานผลการตรวจสอบทุกๆ เดือน แต่ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกเก็บไว้เฉพาะในสำนักงานแต่ละแห่งเท่านั้น

(4) สภาพในปัจจุบันของการดำเนินงานบำรุงรักษา

ไม่พบว่ามีการดำเนินงานบำรุงรักษาโดยพิจารณามุมมองในระยะยาว เนื่องจากยังไม่มีการใช้แผนบำรุงรักษาระยะยาว นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าจะมีการดำเนินงานตรวจสอบประจำ ก็เป็นไปในรูปแบบระยะสั้นคือทำการซ่อมแซมหลังพบความเสียหาย

ในปัจจุบัน เนื่องมาจากสะพานส่วนใหญ่ยังมีอายุการใช้งานน้อยอยู่ จะเห็นว่ายังไม่ค่อยมีความกังวลมากนักเกี่ยวกับความปลอดภัยและความทนทานของสะพานและไม่ค่อยมีการคำนึงถึงการเสื่อมสภาพตามอายุใช้งานในอนาคต ดังนั้นจึงพิจารณาว่าควรมีการนำเอามาตรการตามวิธีการซ่อมบำรุงแบบเชิงป้องกันมาใช้อย่างเร่งด่วน และมีการจัดวางแผนโครงการงานบำรุงรักษาระยะยาวรวมทั้งมีการดำเนินการตามแผนที่วางไว้

ช่างเทคนิคที่รับผิดชอบในแต่ละสะพานนั้น จะทำการตรวจสอบด้วยตาเปล่าและรายงานว่ามีความเสียหายหรือไม่ ถ้ามีก็จะอธิบายลักษณะความเสียหายโดยมีภาพถ่ายประกอบ แต่เนื่องจากไม่มีตัวอย่างของภาพความเสียหายในคู่มือ การประเมินผลส่วนใหญ่จึงต้องอาศัยประสบการณ์ของช่างเทคนิคแต่ละคน ซึ่งมีโอกาสที่จะแปรผันตามบุคคลได้ง่าย นอกจากนี้ เนื่องจากยังไม่มีการบริหารข้อมูล (รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล) ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ การติดตามความเสียหายอย่างต่อเนื่องและประวัติของการซ่อมแซมรวมทั้งการเปรียบเทียบกับสะพานอื่นๆ จึงทำได้ยาก เป็นผลทำให้ไม่มีการวิเคราะห์และคาดการณ์แนวโน้มของความเสียหายที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

1) งบประมาณและรายละเอียดของกลุ่มบำรุงรักษาสะพานและถนนบริเวณรอบกรุงเทพฯ และปริมณฑล

งบประมาณของสะพานและถนนตั้งแต่ปี 2004 ถึง 2010 (ข้อมูลจากหน่วยบำรุงรักษา) แสดงไว้ในตารางที่ 5.1.2

ตารางที่ 5.1.2 การเปลี่ยนแปลงของงบประมาณของหน่วยงานบำรุงรักษาสะพานและถนนในเขตกรุงเทพฯ

(หน่วย: ล้านบาท)

ปี (ค.ศ.)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
งบประมาณ	11.044	50.000	70.000	80.000	103.926	70.000	135.000

ตารางที่ 5.1.3 แสดงรายละเอียดแผนงานบำรุงรักษาสะพานประจำปีงบประมาณ 2010

ตารางที่ 5.1.3 แผนงานบำรุงรักษาสะพานประจำปีงบประมาณ 2010

ลำดับ	โครงการ	จำนวน	วงเงิน (บาท)	อัตราส่วนต่องบประมาณ (%)
1	กิจกรรมบำรุงปกติ (กรณีดำเนินการเอง)	5 โครงการ	38,190,000	28.289
	1.1 สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 10 แห่ง	1 โครงการ	5,610,000	-
	1.2 ถนนในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล	4 โครงการ	32,580,000	-
2	กิจกรรมบำรุงตามกำหนดเวลา	8 โครงการ	20,852,000	15.446
3	กิจกรรมบำรุงพิเศษ	10 โครงการ	45,588,000	33.769
4	กิจกรรมปรับปรุงภูมิทัศน์	4 โครงการ	30,370,000	22.496
รวม		27 โครงการ	135,000,000	100.000

งานบำรุงรักษาได้แบ่งไว้เป็น 4 ประเภท คือ งานบำรุงปกติ, งานบำรุงตามกำหนดเวลา, งานบำรุงพิเศษ และงานปรับปรุงภูมิทัศน์ โครงร่างของงานแต่ละประเภทมีดังข้างล่างนี้

a) งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) :

คือ งานบำรุงรักษาที่ดำเนินการเป็นปกติ ลักษณะงานไม่ยุ่งยากสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ งานในกิจกรรมนี้ได้แก่ เปลี่ยนและทำความสะอาดอุปกรณ์ไฟฟ้าและแสงสว่าง, ทำความสะอาดรูระบายน้ำ, กำจัดวัชพืช, ทำความสะอาดโครงเหล็ก และการดูแลรักษาสวนหย่อม เป็นต้น

b) งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance) :

คือ งานซ่อมแซมและเปลี่ยนวัสดุหลักของโครงสร้างสะพานที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ เนื่องจากอายุการใช้งานในสภาวะปกติ งานในกิจกรรมนี้ ได้แก่ การเปลี่ยนรอยต่อ, ตีเส้นจราจร, ปรับปรุงผิวจราจร, ทาสีโครงเหล็ก เป็นต้น

c) งานบำรุงพิเศษ (Special Maintenance) :

คือ งานซ่อมบำรุงปรับสภาพให้สะพานและถนนอยู่ในสภาวะที่สมบูรณ์ เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน ส่วนใหญ่เป็นการซ่อมใหญ่ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อโครงสร้าง

d) งานปรับปรุงภูมิทัศน์:

คือ งานปรับปรุงพื้นที่แวดล้อมบริเวณสะพานซึ่งมิใช่โครงสร้างหลัก เพื่อให้มีความสวยงามใช้เป็นที่พักผ่อนและออกกำลังกาย งานในกิจกรรมนี้ ได้แก่ การสร้างรั้วรอบใต้สะพาน, งานปลูกต้นไม้ริมทางเดิน เป็นต้น

2) กลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR

ตารางที่ 5.1.4 ได้รับข้อมูลจากสำนักก่อสร้างซึ่งแสดงรายละเอียดงบประมาณของกลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR ประจำปีงบประมาณ 2010

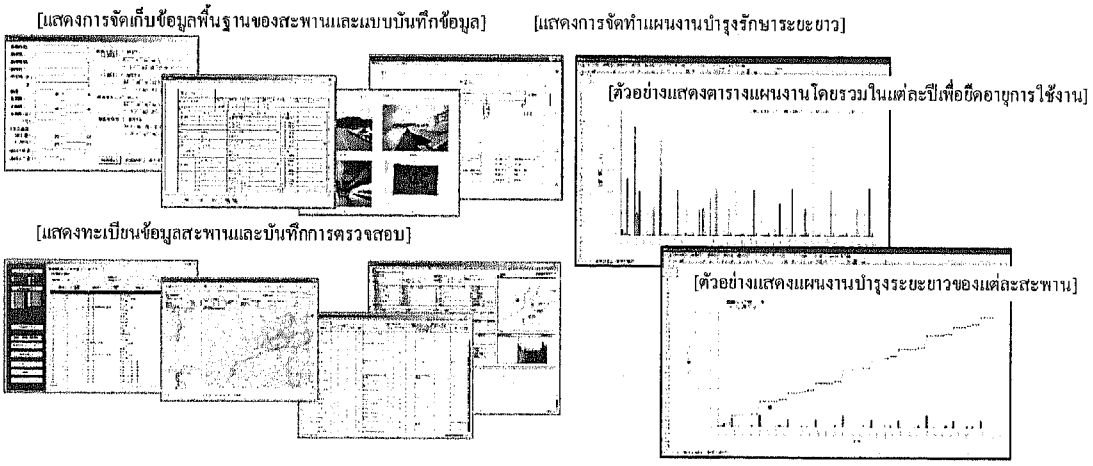
ตารางที่ 5.1.4 รายละเอียดงบประมาณของกลุ่มหน่วยงานบำรุงรักษาสะพาน IRR (ปี 2010)

ลำดับ	รายการ	งบที่ได้รับ (บาท)
	<u>กิจกรรมบำรุงปกติ</u>	
1	ค่าบำรุงรักษาถนนวงแหวนอุตสาหกรรม	16,500,000
	<u>กิจกรรมบำรุงตามกำหนดเวลา</u>	
1	ระบบไฟประดับสะพาน	500,000
2	ระบบลิฟท์ภายในเสาหลัก, กระเช้าสำหรับบำรุงรักษา	200,000
3	ระบบกล้องวงจรปิด, ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน, ระบบป้ายเปลี่ยนข้อความ	300,000
	<u>กิจกรรมบำรุงพิเศษ</u>	
1	ติดตั้งกำแพงกันเสียง (Noise Barrier) บนทางยกระดับ ฝั่งถนนพระราม	2,000,000
2	ที่ 3	1,500,000
3	ติดตั้งกำแพงกันเสียง (Noise Barrier) บนทางยกระดับ ฝั่งถนนสุข	2,000,000
4	สวัสดิ์	2,000,000
5	ป้ายข้อมูลจราจรบริเวณถนนพระรามที่ 3	2,000,000
	ปรับปรุงรอยต่อพื้นสะพาน (Expansion Joint) (335 เมตร)	
	ทำความสะอาดสายเคเบิล	
	<u>กิจกรรมปรับปรุงภูมิทัศน์</u>	
1	ปรับปรุงลู่วิ่ง และห้องน้ำ สวนสุขภาพลัดโพธิ์	2,000,000
2	ปรับปรุง ภูมิทัศน์ น้ำพุ สวนสุขภาพลัดโพธิ์	2,000,000
3	ปรับปรุงที่จอดรถ และป้อมยาม 2 แห่ง สวนสุขภาพลัดโพธิ์	2,000,000
4	ปรับปรุงรั้วและลานกีฬาบริเวณใต้ทางยกระดับฝั่งถนนพระรามที่ 3	2,000,000
5	ก่อสร้างศาลานั่งพักผ่อน ลานพักผ่อน ทางเดินสวนสุขภาพลัดโพธิ์	2,000,000
6	ติดตั้งระบบแสดงผลและควบคุมระบบรวมภายในอาคารควบคุมระบบจราจร	8,000,000
รวม		**45,000,000**

5.2 ข้อเสนอต่อระบบการบำรุงรักษาสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา

ข้อเสนอสำหรับงานบำรุงรักษาสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา มีดังข้างล่างนี้

- ควรมีการจัดทำคู่มือการตรวจสอบใน DRRที่มีแบบบันทึกผลงานตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบเดียวกัน
- ผลการตรวจสอบควรถูกจัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำให้สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทำการติดตามอย่างต่อเนื่อง
- ควรเพิ่มจำนวนวิศวกรโดยทำการอบรม ให้ความรู้แก่ช่างเทคนิคและมอบหมายหน้าที่ที่เกี่ยวกับวิธีการซ่อมแซมที่เหมาะสมหลังงานตรวจสอบและการวางแผน และตรวจสอบแผนงานบำรุงรักษาระยะยาว
- ควรมีระบบที่ทำให้หน่วยบำรุงรักษาของ DRR สำนักงานใหญ่สามารถเข้าถึงข้อมูลงานตรวจสอบและซ่อมแซมของหน่วยงานบำรุงรักษาในส่วนภูมิภาคได้
- สำหรับกรณีข้างต้นนั้น ทางไจก้าได้เสนอระบบงานบำรุงรักษาที่สามารถครอบคลุมบันทึกข้อมูลสะพาน, ผลการตรวจสอบ, ประวัติของงานตรวจสอบและซ่อมแซม, แผนงานบำรุงรักษาระยะยาว ซึ่งคล้ายกับทะเบียนจัดการบริหารสะพานที่ประเทศญี่ปุ่นใช้อยู่ สำหรับบันทึกข้อมูลสะพานและประวัติการซ่อมแซมนั้น ได้มีการจัดระเบียบข้อมูลของเอกสารที่มีอยู่และประวัติของงานตรวจสอบในอดีตในรูปแบบทะเบียนจัดการบริหารสะพาน ดังแสดงไว้ใน Appendix 3



รูปที่ 5.2.1 ระบบการจัดการข้อมูลสะพาน

สำหรับคู่มือการบำรุงรักษาสะพาน IRR ที่มีอยู่นั้น แนะนำให้มีการเพิ่มเติมหัวข้อดังข้างล่างนี้

- เนื่องจากคู่มือที่ใช้ในปัจจุบันค่อนข้างมีความซับซ้อน ควรมีการปรับปรุงให้มีความเรียบง่ายและทำให้ผู้ดำเนินงานตรวจสอบสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายขึ้น
- การตัดสินความจำเป็นในการซ่อมแซมว่าควรให้มีการซ่อมแซมโดยเร่งด่วนหรือสามารถรอจนถึงการดำเนินงานในครั้งต่อไปได้นั้น ควรให้เป็นหน้าที่ของวิศวกรที่ได้รับการฝึกฝนอบรมเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่ช่างเทคนิคหรือผู้ทำการตรวจสอบจะสามารถตัดสินใจได้

- เพื่อทำให้การประเมินความเสียหายมีมาตรฐานเดียวกัน ควรให้มีรูปภาพประกอบมากขึ้น
- ควรมีการกำหนดลำดับความสำคัญของการซ่อมแซมและระบุไว้ในคู่มือการตรวจสอบ เนื่องจากงบประมาณในงานบำรุงรักษานั้นโดยทั่วไปแล้วมีอยู่อย่างจำกัด
- เป็นที่ทราบกันดีว่าการใช้ระบบงานบำรุงรักษาแบบเชิงป้องกันนั้น จะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มอายุการใช้งานของสะพานได้ จึงแนะนำให้มีการเริ่มจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญและเริ่มดำเนินการตามวงจร PDCA

5.3 สภาพในปัจจุบันและปัญหาของระบบการบำรุงรักษาสะพานในส่วนภูมิภาค

กำหนดการของการสำรวจสภาพของสะพานในส่วนภูมิภาคที่อยู่ในความดูแลของ DRR และเยี่ยมเยือนสำนักงานในส่วนภูมิภาคและสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบการบำรุงรักษา นอกจากนี้ ได้มีการจัดบรรยายโดยใช้ PPT ในหัวข้อ "การบริหารและบำรุงรักษาสะพานในประเทศญี่ปุ่น" หน่วยงานที่ดำเนินการเยี่ยมเยือนนั้น ได้คัดเลือกหน่วยงาน 1 แห่งจากแต่ละภาคโดยได้ทำการปรึกษาหารือกับ DRR นอกจากนี้ ก่อนที่จะทำการเยี่ยมเยือนหน่วยงานแต่ละแห่งนั้นได้ทำการสำรวจพื้นที่ของสะพานที่หน่วยงานนั้นดูแลอยู่เป็นอย่างน้อย 3 แห่ง เพื่อทำให้สามารถเข้าใจสภาพงานบำรุงก่อนทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบการบำรุงรักษา

หัวข้อในการสำรวจและรายละเอียดและเนื้อหาในการวิเคราะห์สำหรับสำนักงานในส่วนภูมิภาค ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.1

ตารางที่ 5.3.1 หัวข้อการสำรวจและเนื้อหาการวิเคราะห์ของสำนักงานในส่วนภูมิภาค

เป้าหมาย	หัวข้อ	หัวข้อการวิเคราะห์
สะพาน	จำนวนสะพาน, ประเภทสะพาน, ปีที่ก่อสร้างของสะพานเป้าหมายที่อยู่ในการดูแล	เปรียบเทียบสะพานในส่วนภูมิภาคกับสะพานขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร, จัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสภาพแวดล้อมเฉพาะของภูมิภาคกับงานบำรุงรักษา
	ลักษณะพิเศษและสภาพแวดล้อมเฉพาะ (ริมชายฝั่งทะเล, การแข็งตัวเนื่องจากอุณหภูมิเย็น) ของสะพานที่อยู่ในการดูแล	
องค์กร, ระดับเทคโนโลยี	องค์กรของสำนักงาน	มีโครงสร้างองค์กรที่สามารถดำเนินงานบำรุงรักษาได้อย่างต่อเนื่องหรือไม่, ระดับเทคโนโลยีในงานตรวจสอบและการจัดระเบียบปัญหาขององค์กร, มีการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมหรือไม่
	องค์กรของหน่วยงานบำรุงรักษา	
	ภารกิจของหน่วยงานบำรุงรักษา	
	บุคลากรที่เกี่ยวข้องในงานบำรุงรักษา	
	สภาวะการดำเนินงานของภาคเอกชน	
	ระดับเทคโนโลยี	
งบประมาณ	การจัดสรรงบประมาณตามเนื้อหางานบำรุงรักษา	สัมภาษณ์เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวกับงบประมาณในงานบำรุงรักษา
	สัดส่วนของงบประมาณการก่อสร้างและอัตราการดำเนินงาน	
งานบำรุงรักษา	ประเภทและสภาพการบำรุงเครื่องมือที่ใช้ในงานบำรุงรักษา	ประเมินสภาพการดำเนินงานตรวจสอบประจำ, วิเคราะห์หาสิ่งที่ยังบกพร่องในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในแผนงานบำรุงรักษาระยะยาว
	สภาพการเก็บรักษาบันทึกข้อมูลสะพาน	
	ความถี่ในการตรวจสอบสะพาน	
แผนงานซ่อมแซม	วิธีตรวจสอบและประเมินผล	ในขั้นตอนการสำรวจนั้นสามารถตัดสินระดับความเร่งด่วนของงานซ่อมแซมได้หรือไม่, มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในแผนงานบำรุงรักษาระยะยาวหรือไม่, มีการประเมินจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงที่เหมาะสมหรือไม่
	วิธีตัดสินความจำเป็นของการซ่อมแซม	
	วิธีการจัดลำดับความสำคัญของสะพานที่จะทำการซ่อมแซม	
	สภาพของการซ่อมแซม	

5.3.1 องค์กรและสะพานที่อยู่ในความดูแล

(1) ภาคกลาง

สำนักทางหลวงชนบทมีหน้าที่ดูแลสะพานครอบคลุม 4-5จังหวัด โดยในแต่ละจังหวัดจะดำเนินการก่อสร้างและบำรุงรักษาถนนรวมทั้งสะพานที่อยู่ในถนนซึ่งอยู่ในความควบคุมของ DRR นอกจากนี้แล้ว ยังดำเนินการบำรุงสะพานเฉพาะบางแห่ง (สะพานเชื่อมระหว่างจังหวัด) ในถนนที่ไม่อยู่ในความดูแลของ DRR ด้วย

ลักษณะเฉพาะของหน่วยงานแต่ละแห่ง ได้แก่ มีวิศวกรโยธาเป็นผู้อำนวยการ ไม่มีการแบ่งแยกว่าเป็นหน่วยงานก่อสร้างหรือบำรุงรักษาถนน มีการลงทะเบียนของอาสาสมัครแจ้งข่าว ซึ่งระบบอาสาสมัครนั้นมีรูปแบบเดียวกันทั่วประเทศ โดยปกติอาสาสมัครจะประกอบอาชีพส่วนตัว ในกรณีที่พบความเสียหายก็จะแจ้งไปยังหน่วยรับแจ้งข่าวของจังหวัดหรือ DRR หลังจากนั้น พนักงานประจำจังหวัดก็จะดำเนินการแก้ไข โดยในบางกรณีอาจมีการช่วยเหลือจากอาสาสมัครซึ่งไม่เป็นการบังคับ อาสาสมัครจะได้รับการฝึกอบรมเมื่อลงทะเบียน และมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องปีละครั้ง

ผลการสำรวจที่ได้หลังจากทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับสำนักทางหลวงชนบทที่ 1 (ปทุมธานี) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.2

ตารางที่ 5.3.2 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (ภาคกลาง : องค์กรและสะพานที่อยู่ในการดูแล)

		สำนักทางหลวงชนบทที่ 1	นนทบุรี	ปทุมธานี	อยุธยา	สมุทรปราการ	อ่างทอง
องค์กร	วิศวกร (คน)	6	2	2	2	2	2
	ช่างเทคนิคอาวุโส (คน)	0	1	1	1	1	1
	ช่างเทคนิค (คน)	9	5	4	1	1	1
	ช่างไฟฟ้า (คน)	0	0	0	0	0	0
	เลขานุการ (คน)	0	0	0	0	0	0
	คนงาน (คน)	15	15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
	อาสาสมัคร (คน)	0	53	101	72	21	64
	ภารกิจหลักของงานบำรุงรักษา (คนงาน)	งานบำรุงรักษาถนนโดยรวม : ทาสี, ตีเส้นจราจร, ติดตั้งป้ายบอกทาง สัญญาณไฟจราจรและไฟส่องทาง, ตัดหญ้า เป็นต้น					
สะพานที่อยู่ในการดูแล	จำนวนเส้นทางถนนที่อยู่ในการดูแล	32					
	ความยาวของถนนที่อยู่ในการดูแล (กิโลเมตร)	1400					
	จำนวนสะพานในถนนที่อยู่ในการควบคุมของ DRR	ไม่มีคำตอบ					
	จำนวนสะพานที่อยู่ในการดูแลของDRR ในถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของ DRR	29					
	ประเภทและลักษณะพิเศษของสะพาน	-99% เป็นสะพานคอนกรีต (ส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตอัดแรง (PC)) -ในอดีตเป็นสะพานโครงสร้างเหล็กแบบเปิดได้เพื่อให้เรือผ่าน แต่ภายหลังได้เปลี่ยนเป็นแบบ PC ซึ่งมีค่าบำรุงรักษาที่ถูกกว่า					
	ลักษณะพิเศษเฉพาะท้องถิ่นของสะพาน	ไม่มี (ตามมาตรฐานในการออกแบบ)					

(2) ภาคใต้

ผลการสำรวจที่ได้หลังจากทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับสำนักทางหลวงชนบทที่ 11 (สุราษฎร์ธานี) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.3

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.3 สำหรับข้อมูลอื่นๆ นั้น มีการคาดว่าจะได้รับการติดต่อภายหลังจากการสัมภาษณ์ แต่ยังไม่มีความคืบหน้าใดๆ ซึ่งแม้ในปัจจุบันที่กำลังจะยื่นรายงานฉบับร่างให้แก่ไจก้าก็ยังไม่ได้รับข้อมูลใดๆ

ตารางที่ 5.3.3 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (ภาคใต้ : องค์กรและสะพานที่อยู่ในการดูแล)

สะพานที่อยู่ในการดูแล	ประเภทของสะพานและลักษณะพิศษ	RC น้อยกว่า 10 %, PC มากกว่า 90 % สะพานส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนโครงสร้างจาก RC เป็น PC
	ลักษณะพิเศษเฉพาะท้องถิ่นของสะพาน	มีสะพานที่มีความเสียหายเนื่องจากการกัดเซาะของน้ำทะเลในจังหวัดชุมพร

(3) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการสำรวจที่ได้หลังจากทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับสำนักทางหลวงชนบทที่ 7 (อุบลราชธานี) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.4

ตารางที่ 5.3.4 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : องค์กรและสะพานที่อยู่ในการดูแล)

		สำนักทางหลวงชนบทที่ 7	อำนาจเจริญ	ยโสธร	ศรีสะเกษ	อุบลราชธานี
องค์กร	วิศวกร (คน)	4	2	1	2	2
	ช่างเทคนิคอาวุโส (คน)	0	1	1	1	1
	ช่างเทคนิค (คน)	15	7	9	6	9
	ช่างไฟฟ้า (คน)	0	0	0	0	0
	เลขานุการ (คน)	4	0	0	0	0
	คนงาน (คน)	ประมาณ 70	ประมาณ 30	ประมาณ 30	ประมาณ 30	48
	อาสาสมัคร (คน)	0	104	111	225	300
	ภารกิจหลักของงานบำรุงรักษา (คนงาน)	งานบำรุงรักษาปกติ (ตัดหญ้า, ซ่อมแซมถนน, ทาสี เป็นต้น), เคลื่อนย้ายและประกอบสะพานชั่วคราว (มีสะพานชั่วคราว 1 แห่งในสำนักทางหลวงชนบทที่ 7)				
สะพานที่อยู่ในการดูแล	จำนวนเส้นทางถนนที่อยู่ในการดูแล	---	25	22	56	87
	ความยาวของถนนที่อยู่ในการดูแล (ก.ม.)	---	401	456	965	1605
	จำนวนสะพานในถนนที่อยู่ในการควบคุมของ DRR	---	73	80	105	291

	จำนวนสะพานที่อยู่ในการดูแลของDRR ในถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของ DRR		10	8	16	27
	ประเภทและลักษณะพิเศษของสะพาน	สะพาน RC 70%, สะพาน PC 30%,				
	ลักษณะพิเศษเฉพาะท้องถิ่นของสะพาน	ไม่มี				

(4) ภาคเหนือ

ผลการสำรวจที่ได้หลังจากทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับสำนักทางหลวงชนบทที่ 10 (เชียงใหม่) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3.5

ตารางที่ 5.3.5 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (ภาคเหนือ : องค์กรและสะพานที่อยู่ในการดูแล)

		สำนักทางหลวงชนบทที่ 10	เชียงใหม่	แพร่	แม่ฮ่องสอน	ลำปาง	ลำพูน
องค์กร	วิศวกร (คน)	4	2	2	2	2	2
	ช่างเทคนิคอาวุโส (คน)	0	1	1	1	1	1
	ช่างเทคนิค (คน)	12	5-6	5-6	5-6	5-6	5-6
	ช่างไฟฟ้า (คน)	1	0	0	0	0	0
	เลขานุการ (คน)	0	0	0	0	0	0
	คนงาน (คน)	15	30	30	30	30	30
	อาสาสมัคร (คน)	0	125	93	51	64	102
	ภารกิจหลักของงานบำรุงรักษา (คนงาน)	งานบำรุงรักษาถนนโดยทั่วไป (ตัดหญ้า, ทาสี, ตีเส้นจราจร, ป้ายจราจร, ทำความสะอาดอุปกรณ์ระบายน้ำ เป็นต้น)					
สะพานที่อยู่ในการดูแล	จำนวนเส้นทางถนนที่อยู่ในการดูแล	146					
	ความยาวของถนนที่อยู่ในการดูแล (ก.ม.)	2415					
	จำนวนสะพานในถนนที่อยู่ในการควบคุมของ DRR	320					
	จำนวนสะพานที่อยู่ในการดูแลของ DRR ในถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของ DRR	89					
	ประเภทและลักษณะพิเศษของสะพาน	สะพาน RC 80%, สะพาน PC 20%,					
	ลักษณะพิเศษเฉพาะท้องถิ่นของสะพาน	ไม่มี					

5.3.2 สภาพในปัจจุบันของถนนและสะพาน

(1) ผลการสำรวจพื้นที่

ผลการสำรวจพื้นที่ของแต่ละสะพานได้อธิบายไว้อย่างคร่าวๆ ดังข้างล่างนี้ สำหรับรายละเอียดและรูปภาพความเสียหายนั้นสามารถดูเพิ่มเติมได้ในภาคผนวกที่ 8

1) 15 กรกฎาคม 2010 (วันพฤหัส) สำนักทางหลวงชนบทจังหวัดสมุทรปราการ (เขตที่ 1)

ได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่สะพาน 3 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของสำนักทางหลวงชนบทที่ 1

(a) สะพานวัดสุคันธาวาส

(b) สะพานคอลัด

(c) สะพานข้ามคลองเล้าหมู

บริเวณด้านหน้าของตอม่อริมถูกน้ำกัดเซาะได้ง่ายเวลาระดับน้ำขึ้นสูงจากการปล่อยน้ำของเขื่อน ทั้งนี้เนื่องมากจากโครงสร้างตอม่อริมในทุกสะพานนั้นเป็นแบบ Pile Bent ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ถ้าไม่มีการแก้ไขมาตรฐานการออกแบบ ก็คงไม่สามารถหาวิธีแก้ปัญหาพื้นฐานนี้ได้

2) 28 กรกฎาคม 2010 (วันพุธ) สำนักทางหลวงชนบทที่ 13 (ฉะเชิงเทรา)

ได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่สะพาน 4 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของสำนักทางหลวงชนบทที่ 13

(a) สะพานหัวไทร

(b) สะพานคลองผีขุด

(c) สะพานสกัด40

(d) สะพานวัดหงษ์ทอง

พบความเสียหายเนื่องจากการกัดเซาะเช่นเดียวกับกรณี 1) และความบกพร่องในการก่อสร้าง นอกจากนี้ยังพบความเสียหายจากการกัดเซาะของน้ำทะเลในสะพานข้ามแม่น้ำที่อยู่ในบริเวณที่มีการไหลย้อนของน้ำทะเลเนื่องจากการขึ้นลงของระดับน้ำ

3) 2 กันยายน 2010 (วันพฤหัส) สำนักทางหลวงชนบทที่ 10 (เชียงใหม่)

ได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่สะพาน 5 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทจังหวัดลำพูน ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของสำนักทางหลวงชนบทที่ 10 มีสะพานสร้างใหม่ 1 แห่ง (สะพานแม่น้ำคาน) ที่เหลืออีก 4 แห่งนั้นเป็นสะพานที่ก่อสร้างเสร็จนานแล้ว

(a) สะพานแม่น้ำคาน

(b) สะพาน Jaroon Prakarn

(c) สะพาน Panwan

(d) สะพาน Thoong Ma Nueng

(e) สะพาน Mahathai 100 years

ในสะพานแม่น้ำคานที่เพิ่งสร้างใหม่นั้นก็พบว่ามีการใช้โครงสร้าง Pile Bent ในมาตรฐานการ

ออกแบบ จึงคาดการณ์ได้ว่าน่าจะมีความเสียหายเนื่องจากการกัดเซาะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ไขแนวคิดหลักๆ ที่ใช้ในการออกแบบ สำหรับสะพาน Pan Wan นั้น เสาตอม่อ P7 ถูกกระแสน้ำพัดไหลและเกิดการพังทลายของตัวโครงสร้างในระหว่างการซ่อมแซมเสาตอม่อ P5

4) 6 กันยายน 2010 (วันจันทร์) สำนักทางหลวงชนบทที่ 11 (สุราษฎร์ธานี)

ได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่สะพาน 3 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของสำนักทางหลวงชนบทที่ 11

(a) สะพาน Phak Ku

(b) สะพาน Klong Bang Pho

(c) สะพาน Klong Kor

พบความเสียหายหลายแห่งโดยมีเหล็กเสริมโผล่และเป็นสนิม ซึ่งมีสาเหตุมาจากการมีระยะหุ้มเหล็กเสริมไม่เพียงพอ นอกจากนี้ ความบกพร่องในการก่อสร้างก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยทำให้เกิดความเสียหาย

5) 9 กันยายน 2010 (วันพฤหัส) สำนักทางหลวงชนบทที่ 7 (อุบลราชธานี)

ได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่สะพาน 3 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทจังหวัดอำนาจเจริญ ซึ่งอยู่ภายใต้การบริหารของสำนักทางหลวงชนบทที่ 7

(a) สะพาน Koa Yang

(b) สะพาน Mitr Sam Pan

(c) สะพาน Phai Tom

มีการกัดเซาะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ถ้าไม่มีแก้ไขแนวคิดหลักในการออกแบบโดยเปลี่ยนโครงสร้าง Pile Bent ให้เป็นแบบผนัง ก็คงไม่สามารถป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอีกได้ในอนาคต

6) หน่วยงานบำรุงรักษาอื่นๆ (สำหรับอ้างอิง)

นอกจากนี้ ยังได้ทำการสำรวจสะพานอีก 2 แห่งซึ่งได้รับการประเมินว่าควรให้มีการดำเนินงานซ่อมแซมอย่างเร่งด่วน แต่ว่าไม่ได้อยู่ในความดูแลของ DRR

(a) สะพานในความควบคุมของกรมทางหลวง

(b) สะพานในความควบคุมของการทางรถไฟแห่งประเทศไทย (สะพานข้ามแม่น้ำแคว)

(2) ผลการตรวจสอบสะพาน

ได้ดำเนินการสำรวจสะพานที่อยู่ในเขตจังหวัดรอบกรุงเทพฯ (6 สะพาน) ในช่วงวันที่ 2 ถึง 4 พ.ย. เป็นช่วงเวลา 3 วัน รายละเอียดของงานตรวจสอบนั้น ได้แก่ การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและการทดสอบแบบไม่ทำลาย (ตรวจสอบกำลังรับแรงอัดคอนกรีต) โดยใช้วิธีการตรวจสอบและการบันทึกข้อมูลแบบเดียวกับที่ใช้ในการดำเนินงานตรวจสอบของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 แห่ง รายละเอียดของผลการตรวจสอบได้อธิบายไว้ในภาคผนวกที่ 6 "การตรวจสอบสะพานข้ามแม่น้ำในเขตบริเวณรอบกรุงเทพมหานคร"

1) รายการชื่อสะพานที่ตรวจสอบ

ตารางที่ 5.3.6 สะพานเป้าหมายในการตรวจสอบ (สะพานที่อยู่ในเขตปริมณฑลรอบกรุงเทพฯ)

วันที่	จังหวัด	ชื่อสะพาน	โครงสร้าง
2 พ.ย. 2010	ฉะเชิงเทรา	1. วัดหงษ์ทอง	Upper: RC Simple beam Lower : RC Pile bent
		2. สะพานข้ามคองสีลัง	Upper : PC Simple Pre-cast beam Lower : RC Pile bent
3 พ.ย. 2010	สมุทรปราการ	1. สะพานวัดคอลัด	Upper : PC Simple Pre-cast beam Lower : RC Pile bent
		2. สะพานข้ามคลองเล้าหมู	Upper : RC Simple beam Lower : RC Pile bent
4 พ.ย. 2010	นนทบุรี	1. สะพานข้ามคลองพระพิมลราชา	Upper : RC Simple beam Lower : RC Pile bent
		2. สะพานข้ามคลองทวีวัฒนา	Upper : RC Simple beam Lower : RC Pile bent

2) ผลการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (บทคัดย่อ)

สภาพและสาเหตุของความเสียหายในสะพาน 2 แห่งที่มีพบว่ามีความเสียหายค่อนข้างรุนแรงจากสะพานที่ดำเนินการตรวจสอบทั้งหมด 6 แห่ง ได้อธิบายไว้ดังต่อไปนี้

- สะพานวัดหงษ์ทอง

  อยู่ในบริเวณที่มีระยะห่างจากชายฝั่งทะเล 3 นาทีโดยการเดินเท้า บริเวณผิวด้านล่างของคานหลักนั้น มีเหล็กเสริมหลัก (เหล็กรับแรงดึง) หลุดแยกออกมาจากตัวคาน ซึ่งคาดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากการกัดเซาะของน้ำทะเลเมื่อพิจารณาจากสภาพแวดล้อมของสะพาน

- สะพานข้ามคลองเล้าหมู

  พบว่ามีการชะล้างของดินบริเวณด้านหลังของตอม่อริมและมีโพรงบริเวณด้านล่างของที่รองรับ คาดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากการไหลของน้ำ

3) ผลการทดสอบแบบไม่ทำลาย

พบว่าในคานหลักและเสาตอม่อของบางสะพานนั้น มีกำลังรับแรงอัดที่ค่อนข้างต่ำเมื่อพิจารณาจากมาตรฐานการออกแบบที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม่มีข้อมูลและเอกสารในขณะก่อสร้างจึงไม่สามารถให้ข้อสรุปใดๆ ได้

4) บทสรุป

สะพานเป้าหมายที่ทำการตรวจสอบนั้น ได้คัดเลือกโดยพิจารณาข้อเสนอของสำนักงานแต่ละจังหวัด เมื่อมองจากภาพรวมทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่มีความเสียหายเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง การประเมินและ

กำหนดสะพานที่ควรให้มีการดำเนินมาตรการแก้ไขอย่างเร่งด่วนนั้น สามารถทำได้โดยพิจารณาจากความแข็งแรงของโครงสร้างและความปลอดภัยของผู้สัญจร

5.3.3 สภาพในปัจจุบันของระบบการบำรุงรักษาในสำนักทางหลวงชนบท

จากการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับสำนักทางหลวงชนบทแต่ละแห่งใน 4 ภาค สามารถสรุปโดยทำการเปรียบเทียบในแต่ละหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

(1) การเก็บรวบรวมและจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสะพาน

ตารางที่ 5.3.7 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (ปีที่ทำการก่อสร้าง, ทะเบียนข้อมูลสะพาน)

	ปีที่ทำการก่อสร้าง	ทะเบียนข้อมูลสะพาน
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	ทราบปีที่ทำการก่อสร้าง (ไม่มีการจัดระเบียบข้อมูล)	มีการรวบรวม "ทะเบียนข้อมูลสะพาน" กับ "แบบบันทึกการตรวจสอบ" ไว้ในเอกสาร 1 แผ่น
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ข้อมูลของสะพานในถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุม มีการจัดระเบียบที่ดีกว่าสะพานในถนนที่อยู่ในการควบคุม ข้อมูลเหล่านี้ถูกจัดทำตามระบบ BMMS (พัฒนาโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) และถูกเก็บไว้ที่หน่วยบำรุงรักษาของ DRR	มีแบบบันทึกการตรวจสอบเหมือนกับที่ใช้ในสำนักงานทางหลวงชนทบที่ 1 และ 10
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	ทราบข้อมูลประมาณ 70% ของทั้งหมด โดยมีบางส่วนที่หายไปในข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดหมวดหมู่	มีตัวอย่างเหมือนกับที่ใช้ในสำนักงานทางหลวงชนทบที่ 1
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	จากการสำรวจพบว่า มีการจัดระเบียบข้อมูลปีที่ก่อสร้างเฉพาะสะพานในถนนที่ไม่อยู่ในการควบคุม สำหรับสะพานที่อยู่ในการควบคุมนั้นไม่มีการจัดระเบียบข้อมูล (ถูกบริหารจัดการอยู่ในถนนทั่วไป)	มีทะเบียนบันทึกข้อมูลสะพานที่พร้อมเพรียง เนื่องจากมีสะพานในถนนที่ไม่อยู่ในการควบคุมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งถ้าไม่มีทะเบียนข้อมูลก็จะทำให้ไม่สามารถหาตำแหน่งที่เก็บข้อมูลได้ สำหรับสะพานในถนนที่อยู่ในการควบคุมนั้น มีขนาดเล็ก และมีข้อมูลส่วนใหญ่ที่ยังไม่เก็บบันทึกไว้ในระบบฐานข้อมูล แต่เนื่องจากเจ้าหน้าที่สามารถระบุตำแหน่งที่เก็บข้อมูลได้ จึงไม่ถือว่าเป็นปัญหาใดๆ

*BMMS : Bridge Maintenance Management System (อ้างอิง 6.4 ในบทที่6)

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) ส่วนใหญ่ทราบปีที่ทำการก่อสร้างถึงแม้จะไม่มีการจัดระเบียบข้อมูลแบ่งตามปีที่ก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม มีข้อมูลบางส่วนที่สูญหายไปเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการจัดหมวดหมู่
2) ข้อมูลถูกจัดเก็บโดยใช้แบบฟอร์มทั่วไป ซึ่งรวบรวมทะเบียนข้อมูลสะพานและแบบบันทึกผลการ

ตรวจสอบไว้ด้วยกัน

(2) วิธีการประเมินความจำเป็นของงานซ่อมแซม

ตารางที่ 5.3.8 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (การประเมินความจำเป็นของงานซ่อมแซม)

	การประเมินความจำเป็นของงานซ่อมแซม
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	ช่างเทคนิคเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบโดยจะพาวิศวกรไปด้วยในกรณีที่ไม่เข้าใจ ถ้าตรวจพบปัญหา จะทำการรายงานสู่เบื้องบนโดยจัดทำรายงานที่มีภาพถ่ายประกอบ (ในบางกรณีอาจมีการถ่ายภาพวิดีโอและบันทึกใส่แผ่นซีดี) จังหวัด --> ภูมิภาค --> DRR (ถ้าไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ก็จะส่งเรื่องขึ้นไปข้างบนตามลำดับ)
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ในกรณีความเสียหายเล็กน้อย งานซ่อมแซมจะถูกตัดสินใจและดำเนินการโดยหน่วยงานจังหวัด ในกรณีความเสียหายรุนแรง จะทำรายงานส่งไปยัง DRR สำหรับถนนที่อยู่ในการควบคุมนั้น จะทำเรื่องของบประมาณแบบเหมารวมโดยไม่มีการแยกว่าเป็นส่วนของถนนหรือสะพาน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	ส่งเรื่องขึ้นตามลำดับจาก จังหวัด --> ภูมิภาค --> DRR สำนักงานใหญ่
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินได้เอง ก็จะส่งเรื่องขึ้นตามลำดับจาก จังหวัด --> ภูมิภาค --> DRR สำนักงานใหญ่

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) โดยทั่วไปจะดำเนินการโดยหน่วยงานจังหวัด ในกรณีที่มีปัญหาก็จะส่งเรื่องตามลำดับจาก จังหวัด --> ภูมิภาค --> DRR
2) เรื่องส่วนใหญ่มักถูกส่งไปยังข้างบน เนื่องจากไม่มีวิศวกรที่มีประสบการณ์อย่างเพียงพอในการประเมินผล

(3) วิธีการจัดลำดับความสำคัญของสะพานที่ซ่อมแซม

ตารางที่ 5.3.9 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (แนวคิดเรื่องลำดับความสำคัญ)

	แนวคิดเรื่องลำดับความสำคัญ (ของงานซ่อมแซม)
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	มีการดำเนินการ 2 แนวทาง คือ (1) ในกรณีที่ไม่เร่งด่วนก็จะส่งเรื่องไปยัง DRR (2) ในกรณีที่เร่งด่วนก็จะดำเนินการภายในงบประมาณที่มี
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ไม่มีคำตอบ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	ประเมินจากปริมาณการจราจรและระดับของความเสียหาย
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	ประเมินจากจำนวนและระดับของความเสียหาย ในบริเวณที่มีปริมาณจราจรมากจะมีลำดับความสำคัญสูง และมีงบประมาณเพื่อดำเนินงานในกรณีฉุกเฉิน ยกตัวอย่างเช่น ถ้ามีการพังทลายของคันทางถนน ก็จะดำเนินการซ่อมแซมทันทีเพื่อให้สามารถพอผ่านได้ (ยังไม่ทำการซ่อมผิวถนน) โดยใช้งบประมาณฉุกเฉิน หลังจากนั้นจึงดำเนินการโดยใช้งบประมาณตามปกติ

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) หน่วยงานประจำจังหวัดจะดำเนินการในกรณีที่เร่งด่วน
2) กำหนดลำดับความสำคัญโดยพิจารณาจากปริมาณการจราจรและระดับความเสียหาย

(4) วิธีการตรวจสอบและประเมินผล

ตารางที่ 5.3.10 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (วิธีการตรวจสอบและประเมินผล, ความถี่ในการตรวจสอบ)

	วิธีการตรวจสอบและประเมินผล	ความถี่ในการตรวจสอบ
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	ในสำนักงานทางหลวงชนบทที่1 นั้น มีการดำเนินงานตรวจสอบประจำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 ปี (มีแบบบันทึกการตรวจสอบแต่ไม่มีคู่มือการตรวจสอบ นอกจากนี้ ยังไม่มีคำสั่งจาก DRR)	โดยปกติ 1 ครั้ง / ปี (รายงานจะถูกส่งจากหน่วยงานในแต่ละจังหวัดไปยังสำนักงานส่วนภูมิภาค) ถ้าตรวจพบปัญหาก็จะมีการดำเนินงานบ่อยขึ้น
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ดำเนินงานซ่อมบำรุงรักษาโดยใช้แบบบันทึกเดียวกับที่ใช้ในสำนักงานทางหลวงชนบทที่ 1 และ 10 งานตรวจสอบดำเนินไปตามที่ระบุไว้ในคู่มือ BMMS มีการรายงานปัญหาที่พบโดยใช้ภาพถ่าย และ มีการจัดทำแบบแปลนตามคำแนะนำของหน่วยบำรุงรักษาใน DRR	1 ครั้ง / ปี ดำเนินการตรวจสอบโดยช่างเทคนิค
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	ช่างเทคนิคดำเนินการตรวจสอบด้วยตาเปล่าโดยไม่มีคู่มือ	จังหวัด : 1ครั้ง / ปี ภูมิภาค : 1 ครั้ง / ปี อย่างไรก็ตาม ในสะพานที่มีปริมาณจราจรสูง 3 แห่งนั้น มีการดำเนินงานโดยรถตรวจการณ์ (ในรถ) 1 ครั้ง / เดือน
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	ดำเนินการโดยใช้แบบบันทึกเดียวกับที่ใช้ในสำนักงานทางหลวงชนบทที่ 1 (แบบบันทึกตามที่กำหนดโดย DRR)	1 ครั้ง / ปี โดยดำเนินงานบำรุงปกติทุก 1 ปี สำหรับถนนที่อยู่ในการควบคุม และทุก 2 ปี สำหรับถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุม

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) 1 ครั้ง / 1 ปี, ดำเนินงานตรวจสอบประจำโดยช่างเทคนิค, มีแบบบันทึกผลตรวจสอบที่เหมือนกันใน DRR (ดูตัวอย่างได้ใน Appendix 9)
2) ไม่มีคู่มืองานตรวจสอบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน
3) ผลการตรวจสอบถูกบันทึกในกระดาษและถูกรายงานจากแต่ละจังหวัดไปยังภูมิภาค แต่ไม่มีระบบการเก็บบันทึกข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และไม่มีการวิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูล

(5) สภาพของงานซ่อมแซม

ตารางที่ 5.3.11 ผลการสัมภาษณ์ (สภาพของงานซ่อมแซม)

	อุปกรณ์ที่ใช้ในงานบำรุงรักษา	สภาพของงานซ่อมแซม
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	มี Benkelman beam (แต่ไม่ได้ใช้สำหรับสะพาน) สำหรับ Overlay นั้นใช้ผู้รับเหมาช่วง	สำหรับหัวข้อที่มีลำดับความสำคัญ "(1) กรณีไม่เร่งรีบ ทำเรื่องส่ง DRR" อาจไม่มีการดำเนินการใดๆ (เนื่องจากรองบประมาณ)
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ไม่มีคำตอบ	ไม่มีคำตอบ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	เครื่องตัดหญ้า, แปรง, รถฉีดน้ำ (สำหรับทำความสะอาด)	อาจไม่มีการดำเนินงานเนื่องจากรอคำสั่งจาก DRR
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	ไม่มีเครื่องมือในการตรวจสอบกำลังรับแรงของสะพาน มีแต่เครื่องมือสำหรับงานบำรุงรักษา	ถึงแม้จะใช้เวลาไม่มากในการทำเรื่องส่งรายงาน แต่กว่าจะได้รับคำสั่งจากสำนักงานใหญ่ DRR นั้นใช้เวลาค่อนข้างมาก ดังนั้น งานซ่อมแซมที่ต้องใช้เวลานานอาจต้องใช้งบประมาณในปีถัดไป (ในบางกรณี เรื่องอาจถูกค้างไว้เป็นเวลานาน)

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) เนื่องจากงบประมาณมีค่อนข้างน้อย (ดู "(6) งบประมาณและการจัดสรรบุคคลากรในงานบำรุงรักษา" ประกอบ) งานบำรุงส่วนใหญ่ที่ดำเนินการจึงเป็นเพียงแค่การทาสีสะพานและการตัดหญ้า
2) ในบางกรณีงานซ่อมแซมอาจถูกทิ้งไว้โดยไม่มีการดำเนินการใดๆ เนื่องจากต้องรอคำสั่งหลังจากทำเรื่องเสนอต่อ DRR

(6) งบประมาณและการจัดสรรบุคคลากรในงานบำรุงรักษา

ตารางที่ 5.3.12 ผลการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล (งบประมาณและการจัดสรรบุคลากรในงานบำรุงรักษา)

	สภาพงบประมาณในงานบำรุงรักษา	การจัดสรรบุคลากร
ภาคกลาง (สำนักทางหลวงชนบทที่ 1)	ไม่ทราบเนื่องจากผู้รับผิดชอบไม่มีข้อมูล	ไม่มีการแบ่งแยกระหว่างงานก่อสร้างกับงานซ่อมบำรุง มีการลงทะเบียนผู้ที่ต้องการเป็นอาสาสมัครในการรายงาน (ความเสียหาย)
ภาคใต้ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 11)	ไม่มีคำตอบ	ไม่มีคำตอบ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)	สำนักงานที่ 7: งบประมาณประจำปีนี้ 400,000 บาท (สะพานในถนนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุม) สำหรับงบประมาณในปีหน้านั้น ไม่ทราบข้อมูล แต่ละจังหวัด : งบประมาณในการบำรุงรักษาถนนรวมทั้งสะพาน คือ 26,000 บาท / ก.ม. (= 26 บาท / เมตร) ในกรณีที่มีความเสียหายมาก จะทำเรื่องของบประมาณเพิ่มต่างหาก	งานบำรุงรักษาสะพานนั้นถูกรวมไว้ในงานส่วนของถนน ระบบอาสาสมัครนั้นมีรูปแบบเดียวกันทั่วประเทศ โดยปกติอาสาสมัครจะประกอบอาชีพส่วนตัว ในกรณีที่พบความเสียหายก็จะแจ้งไปยังหน่วยรับแจ้งข่าวของจังหวัดหรือ DRR หลังจากนั้น พนักงานประจำจังหวัดก็จะดำเนินการแก้ไข โดยในบางกรณีอาจมีการช่วยเหลือจากอาสาสมัครด้วย (ไม่สามารถบังคับได้) อาสาสมัครจะได้รับการฝึกอบรมเมื่อลงทะเบียน และมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องปีละครั้ง
ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)	ไม่มีข้อมูล โดยประมาณ 600,000-700,000 บาท (สำหรับสะพานและถนนที่เชื่อมโดยรอบ) สามารถจำแนกเป็น 3 หัวข้อ (1) งบประมาณปกติ (งบงานบำรุง) เช่น งานทาสี, ทำความสะอาด (2) งบประมาณในงานบำรุงซ่อมแซม (การซ่อมแซมที่ไม่เป็นไปตามกำหนดเวลา, งบงานซ่อมแซม) (3) งบประมาณฉุกเฉิน เช่น การซ่อมแซมเสาสะพาน ((2) และ (3) ต้องทำเรื่องส่ง DRR พร้อมแบบแปลน) ค่าใช้จ่ายงานก่อสร้าง 80,000 - 100,000 บาท / เมตร ค่าบำรุงรักษา 200 บาท / เมตร	ไม่มีการแบ่งแยกระหว่างงานบำรุงของสะพานกับถนน ระบบอาสาสมัครแจ้งข่าวในงานบำรุงรักษานั้น เป็นแบบการลงทะเบียนตามความประสงค์ (สำนักงานทางหลวงชนบททั้ง 18 แห่ง : มีการฝึกสอนอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงสะพาน ฯลฯ อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากคนงานตรงที่ไม่มีเงินเดือนเท่านั้น ไม่มีอุบัติเหตุเนื่องจากมีปริมาณการจราจรน้อย

ข้อสรุปโดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้

1) งบประมาณในงานบำรุงรักษามีค่อนข้างน้อย ค่าตัวเลขที่อ้างอิงได้ เช่น งบบำรุงรักษาถนนทั่วไป รวมทั้งสะพาน 26 บาท/เมตร [ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 7)] และ งบบำรุงรักษาสะพาน 200 บาท/เมตร [ภาคเหนือ (สำนักทางหลวงชนบทที่ 10)]
2) ถึงแม้ว่าในแต่ละสำนักงานจะมีวิศวกรโดยเฉลี่ย 2 คน เนื่องจากผู้อำนวยการต้องมาจากวิศวกร ดังนั้น วิศวกรที่สามารถดำเนินงานจริงๆ มีเพียงคนเดียว จึงให้เกิดการขาดแคลนวิศวกรในการประเมินผลการตรวจสอบที่ดำเนินการโดยช่างเทคนิค
3) มีระบบบำรุงรักษาโดยใช้อาสาสมัครแจ้งข่าวซึ่งมีรูปแบบเดียวกันทั่วประเทศ โดยปกติอาสาสมัครจะประกอบอาชีพส่วนตัว ในกรณีที่พบความเสียหายก็จะแจ้งไปยังหน่วยรับแจ้งข่าวของจังหวัดหรือ DRR หลังจากนั้น พนักงานประจำจังหวัดก็จะดำเนินการแก้ไข โดยในบางกรณีอาจมีการช่วยเหลือจากอาสาสมัคร (ไม่สามารถบังคับได้) อาสาสมัครจะได้รับการฝึกอบรมเมื่อลงทะเบียนและมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องปีละครั้ง

5.3.4 สภาพในปัจจุบันและปัญหาของแผนงานบำรุงรักษา

จากการสำรวจภาคสนามของสะพานทั้งหมด 18 แห่งที่อยู่ในความดูแลของสำนักทางหลวงชนบทในแต่ละภาคทั้ง 4 ภาคของกรมทางหลวงชนบทประเทศไทย และจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กับหน่วยงานเหล่านั้น สามารถสรุปได้ตามข้างล่างนี้

1) ในแต่ละจังหวัดมีการดำเนินงานตรวจสอบประจำทุกปี แต่ไม่ได้นำเอาข้อมูลเหล่านั้นไปจัดทำแผนงานบำรุงรักษา ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าไม่มีการดำเนินงานบำรุงรักษาที่เป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นในหน่วยงานประจำภาคหรือแม้กระทั่ง DDR โดยรวม
2) มีหลายกรณีที่ถึงแม้จะตรวจพบความเสียหาย แต่ถ้าไม่มีความเร่งด่วนก็มักจะถูกทิ้งไว้ ซึ่งในความเป็นจริงพบว่ามีตัวอย่างความเสียหายหลายแห่ง ที่ควรได้รับการดำเนินการซ่อมแซมหรือเสริมกำลังในทันที (โดยเฉพาะการกัดเซาะและน้ำรั่วซึม, การหลุดร่อน, มีเหล็กเสริมโผล่, มีสนิมเหล็ก)
3) ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดสภาพเช่นนี้ ซึ่งไม่จัดว่าเป็นระบบบำรุงรักษาทั้งแบบเชิงป้องกันหรือแบบซ่อมแก้ไขหลังพบความเสียหายนั้น ก็เนื่องมาจากการขาดแคลนงบประมาณในงานบำรุงรักษา
4) สำหรับปัจจัยอื่นๆ นั้นได้อธิบายไว้ดังข้างล่างนี้
   - ความบกพร่องในมาตรฐานการออกแบบ (การใช้โครงสร้างที่ก่อให้เกิดการกัดเซาะได้ง่าย : ใช้โครงสร้าง Pile bent เป็นจำนวนมาก, ไม่มีการถมดินบริเวณด้านหน้าของตอม่อริมน้ำ (เป็นแบบเสาไม่ใช่แบบผนัง)
   - ความบกพร่องในการก่อสร้าง (มีน้ำรั่วซึม, การโผล่ของเหล็กเสริม, สนิมเหล็กเกิดขึ้นได้ง่าย : มีระยะหุ้มเหล็กเสริมน้อยเกินไป, ปัญหาในวิธีการเตรียมรอยต่อสำหรับเทคอนกรีต เป็นต้น)
   - การขาดแคลนวิศวกร (ถึงแม้ช่างเทคนิคจะดำเนินการตรวจสอบเป็นจำนวนมาก บุคลากรที่จำเป็นในการประเมินตัดสินใจวิธีการซ่อมแซมกลับมีไม่เพียงพอ)

5.4 ข้อเสนอต่อระบบการบำรุงรักษาสะพานในส่วนภูมิภาค

จากการพิจารณาผลที่กล่าวไว้ในบทที่ผ่านมา ข้อเสนอเพื่อการแก้ปัญหาที่พบในปัจจุบันใน DRR มีดังต่อไปนี้

5.4.1 ระบบการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

(1) การเพิ่มประสิทธิภาพของงานตรวจสอบและการฝึกอบรมช่างเทคนิค

- ในรายงานการตรวจสอบ ถ้ามีข้อมูลเพียงแค่ว่ามีหรือไม่มีความเสียหายนั้นจะทำให้ไม่สามารถตัดสินความจำเป็นในการซ่อมแซมได้ ซึ่งจะทำให้ต้องดำเนินการตรวจสอบอีกครั้งเพื่อออกแบบงานซ่อมแซม ถ้าสามารถทำการวัดระดับความเสียหาย, ประเมินสาเหตุของความเสียหายและคาดการณ์วิธีการซ่อมแซมได้ในระหว่างการตรวจสอบในพื้นที่นั้น จะทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานตรวจสอบ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้ทำการตรวจสอบเป็นอย่างยิ่ง
- งานตรวจสอบในศูนย์กรมทางหลวงชนบทนั้นดำเนินการโดยช่างเทคนิค ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีความกระตือรือร้นแต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่ายังขาดความรู้ที่เพียงพอ ยิ่งเมื่อคำนึงถึงภาวะการขาดแคลนวิศวกรใน DRR แล้ว จึงพิจารณาว่าควรให้มีการฝึกอบรมช่างเทคนิคเพื่อเป็นการพัฒนาระดับคุณภาพของบุคลากรในงานตรวจสอบได้
- การอบรมความปลอดภัยให้แก่บุคคลากรดำเนินงานตรวจสอบก็มีความสำคัญ การหล่นเนื่องจากการกระเทาะตรวจสอบรอยแตกในคอนกรีตเสริมเหล็ก (RC) นั้นเป็นเรื่องปกติ แต่จำเป็นต้องระวังอย่างมากในกรณีคอนกรีตอัดแรง (PC) นอกจากนี้ การให้โครงสร้างที่มีการหลุดของหัวหมุดย้ำ (Rivet) รับน้ำหนักบรรทุกนั้น เป็นการกระทำที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายเป็นอย่างมาก ดังนั้นอาจจมีการใช้ตัวอย่างเหล่านี้เป็นกรณีศึกษาในการฝึกอบรมเกี่ยวกับมุมมองทางวิศวกรรม

(2) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสะพานและการใช้งาน

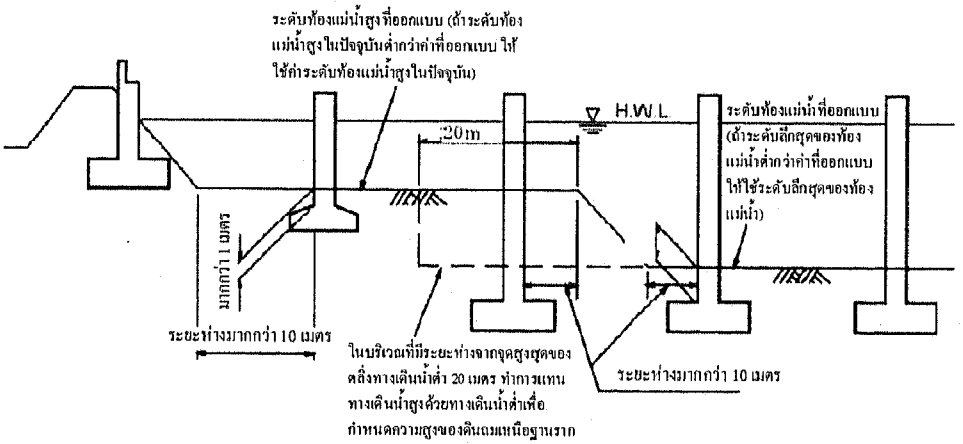
- แนะนำให้มีการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่ผู้ดำเนินการบำรุงรักษาถนนสามารถจัดการบริหารข้อมูลได้อย่างสะดวก โดยทำการเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและบันทึกการซ่อมแซม (รวมถึงค่าซ่อมแซม) ในฐานข้อมูลเดิมซึ่งบันทึกข้อมูลพื้นฐานและแบบแปลนทั่วไปของสะพานไว้แล้ว
- แนะนำให้มีการพัฒนาแผนงานบำรุงรักษาระยะยาวอย่างเป็นระบบโดยพิจารณาค่า LCC โดยทำตามขั้นตอนเริ่มจากวางแผน, ดำเนินงาน และทบทวนแผนงานตามลำดับ นอกจากนี้ควรมีการวิเคราะห์ฐานข้อมูลโดยทำการคัดเลือกตำแหน่งและรายละเอียดความเสียหายหลักเพื่อประเมินประสิทธิภาพของงานตรวจสอบและงานซ่อมแซม

5.4.2 การจัดเตรียมเอกสารและการดำเนินงานบำรุงรักษาอย่างมีระบบ

เพื่อให้การดำเนินงานบำรุงรักษาเป็นไปอย่างมีระบบ ควรมีการเตรียมคู่มือที่เกี่ยวกับมาตรการเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของความเสียหายที่พบในสะพานที่อยู่ในการควบคุมของ DRR

(1) การกัดเซาะ (Scouring)

- พบการกัดเซาะในสะพานทั่วประเทศ โดยมีสาเหตุเนื่องมาจากการใช้มาตรฐานการออกแบบโครงสร้างของตอม่อ (ริมน้ำและกลางน้ำ) ที่มีไม่ทนทานต่อการกัดเซาะ ซึ่งในปัจจุบันก็ยังพบว่ามีการก่อสร้างสะพานที่มีโครงสร้างแบบนี้อยู่ ในตอม่อริมน้ำถึงแม้ว่ามีการใช้โครงสร้าง Pile Bent เหมือนในตอม่อกลางน้ำ ซึ่งช่วยทำให้สามารถลดแรงกระทำจากดินได้ในระดับหนึ่ง ก็ยังมีการกัดเซาะเกิดขึ้นเนื่องมาจากความบกพร่องในงานป้องกันริมฝั่งแม่น้ำประกอบกับมีน้ำไหลผ่านทางข้างหลังตอม่อริมในช่วงเวลาน้ำขึ้น ส่วนตอม่อกลางน้ำนั้นมีโครงสร้างแบบ Pile Bent และมีระดับผิวล่างของฐานรากตรงกับระดับท้องแม่น้ำในระหว่างการออกแบบ นอกจากนี้ไม่พบว่ามีการบดอัดพื้นท้องแม่น้ำ จึงทำให้ไม่สามารถป้องกันการกัดเซาะในช่วงเวลาน้ำขึ้นได้
- สะพานโดยส่วนใหญ่พบว่ามีการกัดเซาะและคาดว่าจะมีอีกเป็นจำนวนไม่น้อยในอนาคต เนื่องจากต้องใช้งบประมาณในงานซ่อมแซมเป็นจำนวนมาก การกำหนดใช้มาตราการพื้นฐานในการซ่อมแซมจึงทำได้ค่อนข้างลำบาก วิธีการแก้ไขเฉพาะหน้าในขณะปัจจุบัน คือ การเสริมกำลังพื้นที่บริเวณรอบโครงสร้างส่วนล่างและตัวโครงสร้างส่วนล่างนั้นๆ โดยทำการปรับปรุงริมฝั่งแม่น้ำและการบดอัดพื้นท้องแม่น้ำ (ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีตอม่อริมน้ำ ทำการเสริมกำลังโครงสร้างฐานรากโดยปรับปรุงให้มีฐานรากแบบเสาเข็มและมีผิวด้านหน้าเป็นผนังกำแพง ในกรณีตอม่อกลางน้ำ ทำการเปลี่ยนเป็นฐานรากแบบเสาเข็มที่มีปลายอยู่บนชั้นดินแข็งรับน้ำหนักอย่างมั่นคงและมีการขยายขนาดของฐานราก)
- สำหรับที่ญี่ปุ่นนั้น กรณีสะพานที่สร้างใหม่ ควรมีการออกแบบโครงสร้างส่วนล่างที่สามารถทนทานต่อการกัดเซาะ โดยกำหนดเกณฑ์การออกแบบในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำหรือสิ่งก่อสร้างอำนวยความสะดวกในแม่น้ำ
- ตัวอย่างอ้างอิงที่ญี่ปุ่น ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับความลึกของฐานราก, อัตราส่วนของพื้นที่แม่น้ำที่ถูกกั้น, งานก่อสร้างฝั่งริมน้ำ, งานบดอัดพื้นท้องแม่น้ำ ซึ่งได้แสดงไว้ในรูปข้างล่าง

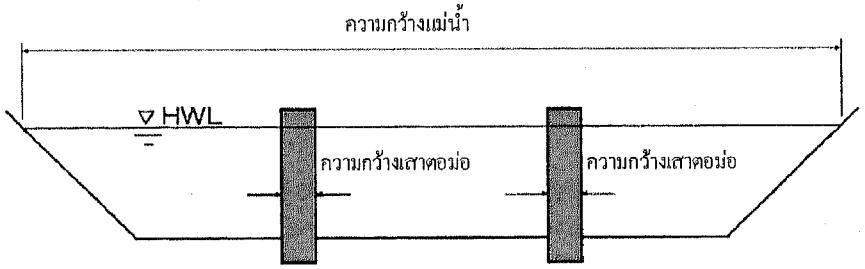


รูปที่ 5.4.1 ภาพแสดงข้อจำกัดของตำแหน่งและความลึกของฐานรากของเสาตอม่อ

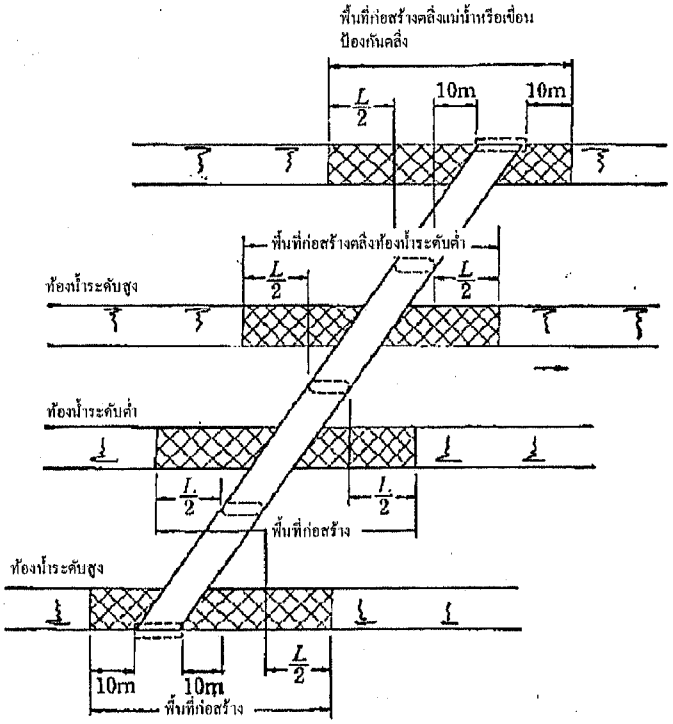
อัตราส่วนพื้นที่แม่น้ำที่ถูกขวาง

อัตราส่วนพื้นที่แม่น้ำที่ถูกขวางนั้น คือ จำนวนเปอร์เซนต์ของความกว้างรวมของเสาตอม่อเทียบกับความกว้างของแม่น้ำ ความกว้างแม่น้ำกับเสาตอม่อนั้นได้อธิบายไว้ดังข้างล่าง

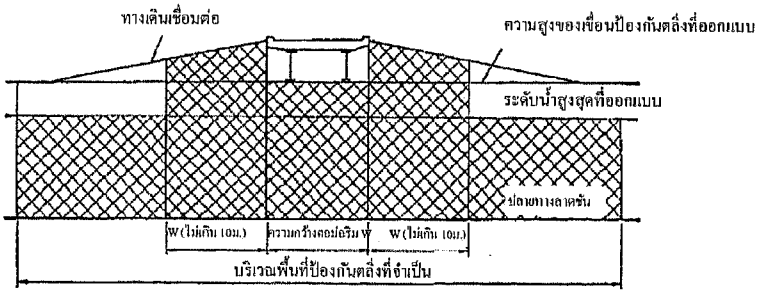
1. ความกว้างแม่น้ำ : ระยะห่างระหว่างจุดตัดของระดับน้ำสูงสุดที่ออกแบบกับตลิ่งริมแม่น้ำ โดยวัดในแนวตั้งฉากกับทิศการไหลของน้ำ
2. ความกว้างรวมของเสาตอม่อ : ผลรวมของความกว้างของเสาตอม่อที่วัดที่ระดับน้ำสูงสุดที่ออกแบบ และตั้งฉากกับทิศทางการไหลของน้ำ
3. ในสะพานทั่วไป : กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 %
4. สะพานสำหรับรถไฟความเร็วสูงและถนนทางหลวงพิเศษ : ไม่เกิน 7 % (สำหรับค่าเฉพาะ)



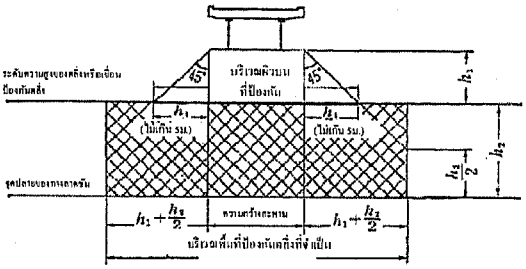
รูปที่ 5.4.2 ภาพแสดงความกว้างของแม่น้ำและหน้ากว้างของเสาตอม่อ



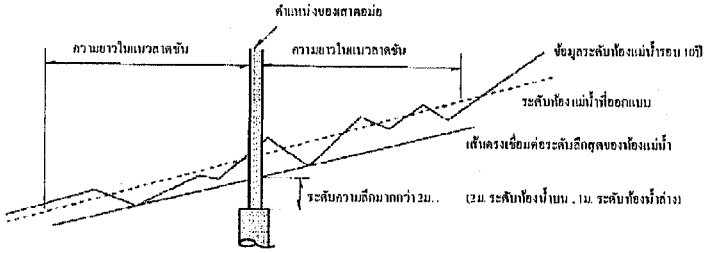
รูปที่ 5.4.3 ความยาวริมฝั่งแม่น้ำที่จำเป็นตามตำแหน่งของสะพาน



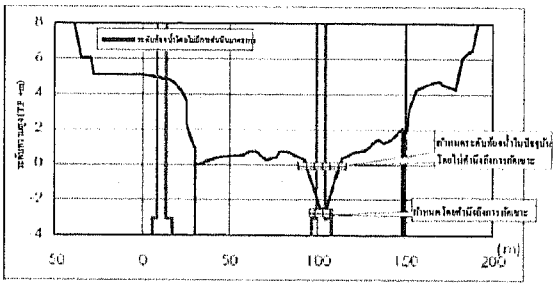
รูปที่ 5.4.4 ความสูงของที่กั้นริมฝั่งแม่น้ำที่จำเป็นตามตำแหน่งของสะพาน



รูปที่ 5.4.5 บริเวณขอบเขตริมฝั่งที่อยู่ใต้สะพาน



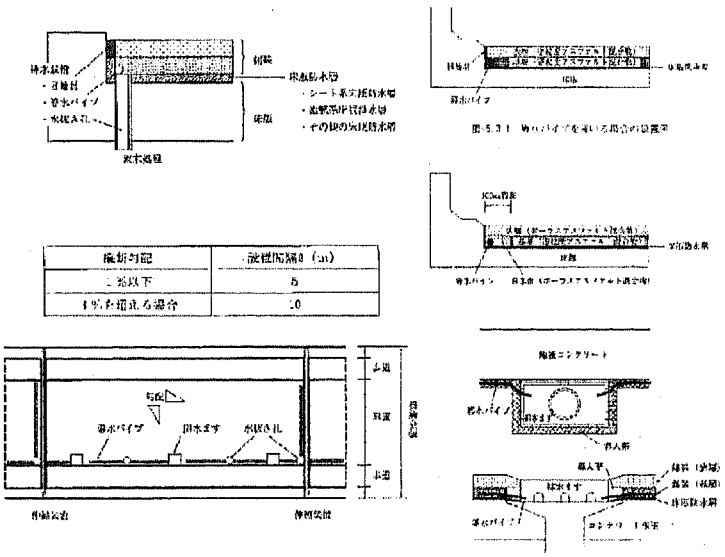
รูปที่ 5.4.6 ความลึกของเสาตอม่อที่ฝังตัวใต้ดิน



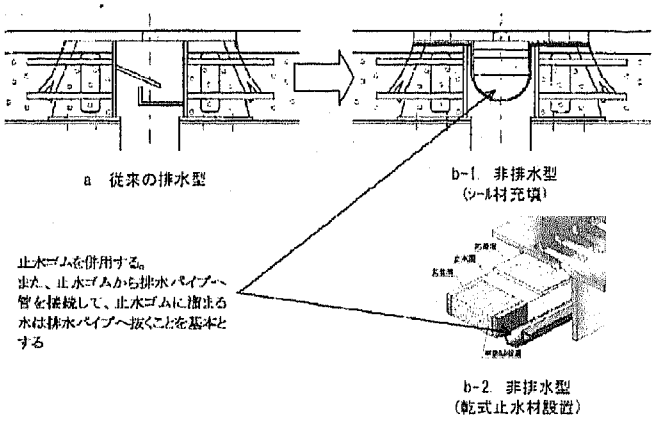
รูปที่ 5.4.7 ตัวอย่างความลึกของงานบดอัด (Consolidation)

(2) น้ำรั่วซึม, การหลุดลอก, การโผล่ของเหล็กเสริม, การเกิดสนิมเหล็ก

- มีการหลุดร่อน, การโผล่ของเหล็กเสริม, มีสนิมเหล็กเกิดที่ผิวบริเวณปลายคานและตัวโครงสร้างส่วนล่าง ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการมีน้ำรั่วซึมจากผิวสะพานโดยเฉพาะในบริเวณรอยต่อขยายตัว (ส่วนใหญ่เกิดเนื่องจากการหลุดหล่นของแผ่นยึดรอยต่อ)
- มีความบกพร่องในการก่อสร้างพร้อมกับมีระยะหุ้มเหล็กเสริม (concrete cover) ที่น้อยไป นอกจากนี้อาจมีร่อยรอยความเสียหายจากการกัดเซาะของน้ำทะเล
- อาจใช้มาตรการแก้ไข เช่น การติดตั้งวัสดุกันน้ำซึมในแผ่นพื้นสะพาน (โดยทั่วไปแล้ว จะติดตั้งในชั้นระหว่างแผ่นยางมะตอยกับแผ่นพื้นคอนกรีต (โดยใช้แผ่นยางมะตอยหรือวัสดุทาเคลือบกันน้ำ)) หรือ การติดตั้งรอยต่อขยายตัวแบบไม่มีการระบายของน้ำ



รูปที่ 5.4.8 ตัวอย่างการติดตั้งระบบกันน้ำซึมในแผ่นพื้น



รูปที่ 5.4.9 การป้องกันการระบายน้ำในรอยต่อขยายตัว

5.5 บทสรุป

ด้วยเหตุนี้ ข้อเสนอต่อระบบการบำรุงรักษาทั้งหมดของ DRR นั้นสามารถสรุปได้จากข้อเสนอสำหรับสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาและสะพานในส่วนภูมิภาค ดังต่อไปนี้

1. งานตรวจสอบใน DRR นั้นดำเนินการโดยช่างเทคนิค ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่ายังขาดความรู้ที่เพียงพอ ยิ่งเมื่อคำนึงถึงภาวะการขาดแคลนวิศวกรใน DRR แล้ว จึงพิจารณาเห็นว่าควรให้มีการฝึกอบรมช่างเทคนิคเพื่อให้สามารถพัฒนาระดับคุณภาพของบุคลากรในงานตรวจสอบได้ โดยช่างเทคนิคที่ได้รับการฝึกอบรมทางวิศวกรแล้วนั้น ควรให้มีหน้าที่รับผิดชอบงานซ่อมแซมภายหลังการตรวจสอบและการจัดทำและทบทวนแผนการบำรุงรักษาระยะยาว โดยการดำเนินการวิธีนี้ คาดว่าจะสามารถช่วยลดปัญหาการขาดแคลนวิศวกรใน DRR สำนักงานใหญ่ และช่วยทำให้มีโอกาสที่จะทำการวินิจฉัยหาทางแก้ไขความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาคได้อย่างรวดเร็วก่อนที่จะนำเรื่องเสนอต่อสำนักงานใหญ่

2. ด้วยเหตุดังกล่าว จึงควรมีการจัดทำคู่มือการจัดการบำรุงรักษาที่มีกรณีตัวอย่างประกอบ และนอกจากจะมีวิธีการตรวจสอบแล้วควรมีวิธีการซ่อมแซมด้วย เพื่อทำให้งานตรวจสอบมีความชัดเจนและเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน คู่มือการจัดการควรใช้เล่มเดียวกัน และอยากให้ใช้คู่มือที่ทางไจก้าจัดทำครั้งนี้เป็นข้อมูลอ้างอิง หลังจากนั้นให้นำไปปรับใช้ที่หน้างานตามแผน PDCA cycle

3.ควรมีการจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำให้สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์บนพื้นฐานข้อมูลที่มีการติดตามอย่างต่อเนื่องได้ นอกจากนี้ ควรมีการจัดทำระบบเก็บฐานข้อมูลงานตรวจสอบและซ่อมแซมของสำนักงานบำรุงรักษาแต่ละแห่ง ซึ่งแม้แต่ DRR สำนักงานใหญ่ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ เพื่อความสามารถในการใช้ข้อมูลร่วมกันและความรวดเร็วในการดำเนินมาตรการซ่อมแซม แต่เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่หน้างานอาจทำได้ยาก จึงให้บันทึกข้อมูลที่หน้างานใส่เอกสารไปก่อน หลังจากกลับถึงสำนักจึงค่อยนำข้อมูลใส่ลงในคอมพิวเตอร์ สำหรับกรณีดังกล่าวข้างบนนั้นได้เสนอให้มีระบบการบำรุงรักษาตามแบบญี่ปุ่นที่สามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น บันทึกข้อมูลสะพาน, ผลการตรวจสอบ และแผนงานบำรุงรักษาระยะยาว

4. ทางไจก้าคิดว่าระหว่างศูนย์กรมทางหลวงชนบทกับสำนักทางหลวงส่วนภูมิภาคนั้นสามารถประสานความร่วมมือเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันได้โดยศูนย์กรมทางหลวงชนบทต้องมีภารกิจที่ชัดเจน และสำนักทางหลวงส่วนภูมิภาคต้องรายงานทุกอย่างให้กับศูนย์กรมทางหลวงชนบท ต่อไปในอนาคตสำนักที่อยู่ในภูมิภาคจะมีความสามารถมากรวมทั้งมีอำนาจลิทธิต่างๆ มากขึ้น ส่วนศูนย์กรมทางหลวงชนบทก็จะจัดการเฉพาะโครงการใหม่รวมถึงจัดฝึกอบรมที่ปรึกษาเพื่อให้มีความสามารถมากขึ้นแล้วจึงจัดจ้าง ที่ญี่ปุ่นจะจ้างที่ปรึกษามาเป็นผู้ตรวจสอบ โดยเริ่มจากที่ปรึกษาเจ้าใหญ่ก่อน หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นเจ้าเล็กๆ

5. การอบรมความปลอดภัยให้แก่บุคคลากรดำเนินงานตรวจสอบก็มีความสำคัญ การหล่นเนื่องการกระเทาะตรวจสอบรอยแตกในคอนกรีตเสริมเหล็ก (RC) นั้นเป็นเรื่องปกติ แต่จะเป็นอันตรายอย่างมากในกรณีคอนกรีตอัดแรง (PC) นอกจากนี้ การให้โครงสร้างที่มีการหลุดของหัวหมุดย้ำ (Rivet) รับน้ำหนักบรรทุกนั้น เป็นการกระทำที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายเป็นอย่างมาก ดังนั้นอาจจะมีการใช้ตัวอย่างเหล่านี้เป็นกรณีศึกษาในการฝึกอบรมโดยศูนย์กรมทางหลวงชนบทเกี่ยวกับมุมมองทางวิศวกรรม

6. DOH กับกรมการทางพิเศษมีหน้าที่บำรุงรักษาสะพานอยู่ น่าจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการทำงาน

บทที่ 6 การนำเสนอระบบบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ

6.1 การศึกษาเกี่ยวกับแผนแม่บท

(1) สำหรับแผนแม่บทการก่อสร้างสะพานตามแนวคิดเรื่องโครงข่ายถนน กรมการวางแผนของ DRR ได้ดำเนินการพิจารณาเรื่องนี้อยู่ แต่ก็ยังมิได้มีการจัดทำแผนแม่บทในการบำรุงรักษาสะพานขึ้นมาแต่อย่างใด

(2) ระบบการจัดการบำรุงรักษาสะพานมีมากกว่าสองระบบที่กรมทางหลวงชนบทใช้ แต่ยังไม่ได้มีการกำหนดให้ชัดเจนว่าจะใช้ระบบอะไร ระบบการจัดการบำรุงรักษาสะพาน หมายรวมถึง การจัดองค์กร การเก็บข้อมูล การตัดสินมาตรการรับมือ การตัดสินลำดับสะพานที่มีความเสียหาย การจัดสรรงบประมาณ สำหรับเรื่องระบบองค์กรได้เขียนไว้ในบทที่5 แล้ว ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงการปฏิบัติการเพื่อให้เกิดความเป็นระบบ

ในครั้งนี้ทางไจก้าได้สัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวกับระบบ BMMS ซึ่งจะแสดงเนื้อหาใน 6.2 กับ 6.3 ส่วนเรื่องคำแนะนำระบบจะแสดงใน 6.4

6.2 การสัมภาษณ์หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการบำรุงรักษา

(1) EXAT

- วันที่ 20 กรกฎาคม สัมภาษณ์ ดร. ศักดา Director Research and Development office และคณะ
- ก่อนหน้าเคยใช้คู่มือบำรุงรักษาที่จัดทำขึ้นในช่วงปี 1993 – 94 โดยผู้เชี่ยวชาญของทาง JICA แต่ต่อมาในช่วงปี 2004 และปี 2006 ทาง EXAT ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สอดคล้องกับยุคสมัย โดยงานนี้ได้รับร่วมมือจากทางสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดในทางทฤษฎียังไม่สามารถนำมาใช้ในทางปฏิบัติได้ในปัจจุบัน
- การรวบรวมข้อมูลจากการตรวจสอบยังคงดำเนินอยู่ แต่เพราะยังขาดระบบที่สามารถดำเนินการจัดลำดับความจำเป็นในการซ่อมแซมรวมถึงการจัดงบประมาณที่เหมาะสม จึงเห็นว่าต้องมีการสร้างระบบดังกล่าวขึ้นมาให้ได้ก่อน
- อยากได้ความร่วมมือในด้านแนวทางการรองรับเหตุต่างๆ จากประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นประเทศที่มีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นประจำ จึงมีวิธีรับมือกับเหตุกาณ์วิกฤตต่างๆ เช่น สะพานบางส่วนที่เป็นโครงข่ายพังทะลาย
- อยากได้ข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้และวิธีในการเสริมสร้างหรือซ่อมแซม นอกจากนี้ ยังต้องการส่งบุคลากรทางงานบำรุงรักษาไปเรียนรู้เทคนิคจากทางญี่ปุ่นด้วย

(2) DOH

- วันที่ 2 ธันวาคม สัมภาษณ์คุณชุศักดิ์ (ผู้อำนวยการสำนักวางแผน) และคณะ
- DOH เป็นหน่วยงานกลางของภาครัฐสังกัดกระทรวงคมนาคม มีหน้าที่กำกับดูแลการก่อสร้างถนนระหว่างเมือง
- DOH ประกอบด้วย 4 สำนัก (Bureau) ดังต่อไปนี้ โดยส่วนที่รับผิดชอบเรื่องการสร้างสะพานใหม่รวมถึงงานบำรุงรักษา คือ Bridge construction and Maintenance
  1) วางแผน (Planning)
  2) สำรวจและออกแบบ (Survey and Design)
  3) การก่อสร้างสะพานและงานบำรุงรักษา (Bridge Construction and Maintenance)

4) วิจัยและพัฒนา (Research and Development)

- ดูแลสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่ สะพานปทุมธานี (สะพานคานอัดแรงรูปกล่อง สร้างในปี 1984) , สะพานปทุมธานีแห่งที่2 (สะพานคานอัดแรงรูปกล่อง สร้างในปี 2009), สะพานนนทบุรี (สะพานเหล็กแบบโครงถัก สร้างในปี 1959), สะพานพระนั่งเกล้า (สะพานคานอัดแรงรูปกล่อง สร้างในปี 1985), สะพานพระนั่งเกล้าแห่งใหม่ (สะพานคานอัดแรงรูปกล่อง สร้างในปี 2009)
- ที่ผ่านมา มีการปรับปรุงเรื่องระบบการจัดการบำรุงรักษาสะพาน (BMMS : Bridge Maintenance Management System) ไปหลายครั้ง เท่าที่ทราบ เมื่อ 4, 5 ปีที่แล้วก็เพิ่งมีการปรับปรุงไป ในการปรับปรุงได้ขอความช่วยเหลือจากที่ปรึกษาและมหาวิทยาลัย สำหรับปีงบประมาณนี้ จะมีการทำสัญญากับที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขระบบนี้โดยใช้งบ 16 ล้านบาท ในครั้งนี้เป็นการดำเนินการเองโดยไม่มีการขอความร่วมมือจากทาง JICA (หน่วยงานรับผิดชอบคือ Bridge Construction and Maintenance)
- ได้ทำเรื่องขอความช่วยเหลือกับทาง JICA ในเรื่องงานตรวจสอบสะพานนนทบุรีไปแล้ว และทาง DOH ก็ยังไม่ได้ยุติเรื่องนี้แต่อย่างใด

(3) BMA

- วันที่ 30 พฤศจิกายน สัมภาษณ์ คุณธวัชชัย (Chief of Highway Engineering) และคณะ
- BMA เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงมหาดไทย รับผิดชอบสะพานที่พาดข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาคือ สะพานพระราม 8
- ตั้งแต่ปีหน้าเป็นต้นไป มีแผนก่อสร้างสะพาน 4 แห่ง โดยแผนการสร้างแต่ละสะพาน จะประกอบด้วยเลนรถวิ่งตั้งแต่ 4 เลนเป็นต้นไป (แต่ละฟากรถวิ่งได้ 2 เลนขึ้นไป) ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ในแก้ปัญหาจราจรแออัด แต่เนื่องจากประชาชนในพื้นที่ไม่อยากได้สะพานขนาดใหญ่ จึงอาจจะลดเหลือเลนรถวิ่งเพียง 2 เลน (แต่ละฟากรถวิ่งได้ 1 เลน) หรืออาจสร้างเป็นสะพานคนเดินแทน ซึ่งที่ปรึกษาแต่ละแห่งจะต้องเตรียมเอกสารที่จะใช้ในการประมูลเหล่านี้ต่อไป
- จุดก่อสร้างสะพานทั้งสี่แห่งมีดังต่อไปนี้
  1) เกียกกาย (เขตบางซื่อ) ข้างที่ตั้งรัฐสภาแห่งใหม่ (ระหว่าง พระราม 7 กับ กรุงธน)
  2) ราชวงศ์ (ใกล้เยาวราช) (ระหว่าง พระปกเกล้า กับ ตากสิน)
  3) ลาดหญ้า (ระหว่าง พระปกเกล้า กับ ตากสิน)
  4) ถนนจันทร์ (ระหว่าง ตากสิน กับ พระราม 3)

ถนนที่ใช้ติดตั้งสะพานดังกล่าวจะเป็นถนนที่สัญจรในปัจจุบันทั้งด้านฝั่งพระนครและฝั่งธนบุรี เนื่องด้วยที่ดินด้านในกรุงเทพฯ ที่ถูกเวนคืนเพื่อใช้ประโยชน์สาธารณะยังคงมีปัญหาอยู่

- เกี่ยวกับเรื่องการบำรุงรักษาสะพานของ BMA หน่วยงานที่ชื่อว่า ฝ่ายงานก่อสร้างถนน (Road construction Division) ของ Public Civil Works Bureau ซึ่งอยู่ใต้ BMA อีกทีเป็นผู้รับผิดชอบงาน Bridge Maintenance สำหรับฝ่ายงานนี้หน้าที่หลักคือบำรุงรักษาถนน แต่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบเรื่องบำรุงรักษาสะพานเป็นกรณีพิเศษ ถึงจะเป็นหน่วยงานดูแลรับผิดชอบประจำ แต่เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น มักจะใช้วิธีว่าจ้างมหาวิทยาลัยหรือที่ปรึกษามาช่วยในงานสำรวจศึกษา
  ตรงนี้ถือเป็นข้อแตกต่างอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับ DOH และ DRR

6.3 การสัมภาษณ์กลุ่มสถาบันวิจัย

การสัมภาษณ์ได้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามนักวิชาการภายในประเทศไทยเกี่ยวกับเรื่องแนวทางการจัดการปัญหาหรือปรับปรุงงานบำรุงรักษาสะพานที่ DRR ดูแลอยู่

ชื่อนักวิชาการและมหาวิทยาลัยที่ให้ความร่วมมือในการทำสำรวจครั้งนี้มีดังนี้

- ดร. วิษณุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  ดร. ทศพล
- คุณวสันต์ (Wasan, D. Eng.) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

6.3.1 การสัมภาษณ์นักวิชาการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(1) สภาพและปัญหาของการจัดการบำรุงรักษาในเขตชนบท

- สะพานที่ทอดข้ามแม่น้ำเจ้าพระยามีจำนวนไม่มากนักและมีผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคอยู่พอเพียง ดังนั้นการจัดการจึงค่อนข้างง่าย
- ในต่างจังหวัดมีสะพานอยู่เกือบ 8,000 แห่ง แต่การเตรียมข้อมูลพื้นฐานเช่น สเปคของสะพาน ยังไม่ดีพอ ดังนั้นในด้านการจัดการ สิ่งที่ต้องทำอย่างแรกคือ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานจากท้องที่นั้นๆ แล้วจัดเตรียมให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
- เรื่องระบบ BMMS ทางเราเตรียมการไว้แล้ว แต่ปัญหาคือยังไม่มีข้อมูลที่เพียงพอ
- เนื่องจากผู้รับผิดชอบ BMMS ได้เกษียณอายุก่อนกำหนดไปแล้ว ตอนนี้จึงขาดบุคลากรที่จะเป็นผู้นำด้านนี้ใน DRR
- จำนวนวิศวกรในต่างจังหวัดมีอยู่น้อยมาก (จังหวัดละ 2 คนโดยประมาณ) จึงต้องส่งผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคไปในท้องที่เพื่อตรวจสอบสภาพของสะพาน การตรวจสอบจะเน้นเรื่องผิวสะพานเป็นหลัก ตอนนี้น่าจะยังไม่มีการตรวจสอบถึงด้านหลังของสะพาน
- ผู้รับผิดชอบในต่างจังหวัดมักให้ข้อมูลเฉพาะสะพานที่มีปัญหาหรือเกิดความเสียหายไปแล้ว เนื่องจากว่างานเก็บข้อมูลไม่มีการบังคับและไม่มีเงินพิเศษให้ ดังนั้นสะพานใดที่ยังไม่เกิดความเสียหายจะไม่ค่อยมีการอัพเดทข้อมูลอะไรใหม่
- ในระบบปัจจุบัน ถ้าไม่กรอกข้อมูล BMMS ก็จะไม่มีการจัดงบด้านการบำรุงรักษาให้ ฉะนั้น ถ้าผู้รับผิดชอบในต่างจังหวัดไม่กรอกข้อมูล ก็จะได้รับแค่งบค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาปกติ (สำหรับถนน, สะพาน) ซึ่งอยู่ที่ 50,000B/km (ข้อมูลนี้แตกต่างจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้รับผิดชอบในต่างจังหวัดเมื่อครั้งที่ไปลงพื้นที่ในต่างจังหวัด เพราะทุกคนยืนยันเป็นเสียงเดียวว่า "ไม่มีงบ")
- การขาดแคลนข้อมูลพื้นฐานถือเป็นปัญหาใหญ่ จึงอยากจะขอให้ทาง JICA ช่วยแนะนำโดยชี้ถึงความสำคัญในเรื่องนี้ให้ด้วย

(2) สภาพการฝึกอบรมและอื่นๆ

- ที่จุฬาฯ เคยมีการจัดอบรมเรื่องนี้เพียงครั้งเดียวที่ต่างจังหวัด (ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคใต้, ภาคกลาง)
- ไม่มีการจัดอบรมเป็นประจำ

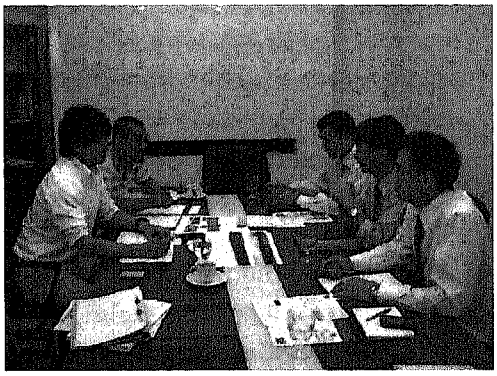
(3) การปรับปรุงเรื่องการบำรุงรักษาสะพาน

- เพื่อการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง มีเพียง 2 วิธีเท่านั้นคือ ลดสะพานเป้าหมายโดยการคัดเลือกข้อมูลพื้นฐานของสะพานที่อยู่ในความดูแลทั้ง 8,000 สะพาน หรือไม่ก็ เพิ่มงบประมาณ แต่อย่างหลังคงต้อง

ทำ BMMS เนื่องจากจะไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริง

- ในการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม ปัญหาอีกอย่างคือ ขาดหลักฐาน (ข้อมูลที่แสดงความจำเป็นในการใช้งบเพื่อบำรุงรักษา หรือข้อมูลแสดงสภาพความเสียหายของสะพาน) ที่ใช้ในการของบประมาณ แต่ถ้าใช้ BMMS ปัญหานี้จะหมดไป
- ผลที่ได้หลังจากเก็บข้อมูลพื้นฐานและดำเนินการวิเคราะห์ต่างๆ แล้ว จะสะท้อนที่ BMMS ซึ่ง BMMS เองก็ยังต้องถูกพัฒนาด้านความละเอียดเพิ่มขึ้นไปอีกด้วย
- ด้านการดำเนินมาตรการป้องกันคงประสบความสำเร็จได้ยากหากไม่มี BMMS

6.3.1: ผู้เข้าร่วมสัมภาษณ์



ภาพ 6.3.2: ขณะทำการสัมภาษณ์

6.3.2 การสัมภาษณ์นักวิชาการที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วันและเวลาที่สัมภาษณ์ : วันที่ 21 ตุลาคม 2010

(1) เบื้องหลังการจัดทำคู่มือการซ่อมแซมสะพานและการนำไปใช้

- สำหรับเรื่องคู่มือการซ่อมแซมสะพาน สำนักฝ่ายวิจัย DRR ได้ขอร้องให้ช่วยทำ โดยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของสะพาน 80 แห่ง และจัดทำเป็นหนังสือคู่มือการซ่อมแซมเล่มนี้
- การประเมินค่าระดับความเสียหายของสะพานในต่างจังหวัดจัดแบ่งเป็น 4 ระดับ ส่วนประเภทของความเสียหายจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท เป็นฉบับที่ใช้งานง่ายเหมาะกับสภาพในต่างจังหวัด
- (เบื้องหลังของการจัดทำคู่มือซ่อมแซม) ก่อนหน้านี้ ไม่ค่อยมีใครใส่ใจเรื่องความเสียหายเท่าไร แต่ภายหลังความตระหนักถึงมาตรการเรื่องนี้มีมากขึ้นจึงเป็นเหตุให้มีการจัดทำขึ้น
- คู่มือนี้จะใช้ในการอบรม เวลาอบรมอาจารย์จะเป็นวิทยากรเอง โดยมากการอบรมมักจัดขึ้นเนื่องจากเสียงเรียกร้องจากผู้ดูแลรับผิดชอบเมื่อได้พบว่าเกิดความเสียหายขึ้นกับสะพานอย่างเด่นชัดแล้ว
- ตัวอาจารย์เป็นเพื่อนกับเจ้าหน้าที่ระดับสูงของสำนักงานที่สุราษฎร์ธานี เลยทราบเรื่องที่เจ้าหน้าที่ของ JICA เคยไปเยี่ยมชมสำนักงานในต่างจังหวัด
- มีการดำเนินการปรับปรุงคู่มือซ่อมแซมไปแล้ว เพื่อให้ช่างในต่างจังหวัดที่ขาดเทคนิคการก่อสร้างขั้นสูงสามารถปฏิบัติตามได้อย่างง่ายๆ

(2) ความเกี่ยวเนื่องกันรวมถึงปัญหาอื่นๆ ที่มาจากคู่มือซ่อมแซมสะพานและ BMMS

- BMMS นั้นยังไม่เป็นระบบถึงขั้นจะคำนวณงบประมาณออกมาหลังจากประเมินความเสียหายและคัดเลือกวิธีการไปแล้ว ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องพัฒนาให้เป็นระบบที่แค่เพียงกรอกสภาพความเสียหาย ก็สามารถคำนวณงบประมาณได้เลย

(3) จุดที่ต้องปรับปรุงเรื่องการซ่อมแซมสะพานในชนบท

- สะพานที่อยู่ในความดูแลมีประมาณ 8,000 แห่ง ถ้าสมมติว่ามีสะพานที่เกิดความเสียหายอยู่ครึ่งหนึ่ง และประเมินค่าซ่อมแซมที่ต้องใช้แต่ละสะพานเป็น 500,000 บาท ดังนั้นงบประมาณที่ต้องใช้ก็จะมหาศาลถึง 2,000 ล้านบาท ปัญหาที่สำคัญก็คือแล้วจะหางบเพื่อดำเนินซ่อมแซมนี้ได้อย่างไร
- ในการตรวจสอบก็มีเรื่องค่าใช้จ่ายที่ต้องรับผิดชอบด้วย และถ้าต้องดำเนินการตรวจสอบทุกสะพานก็ถือว่าเป็นงานที่หนักหนาสาหัสทีเดียว ดังนั้นจึงต้องว่าจ้างบุคคลภายนอกมารับผิดชอบงานนี้ แต่ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถตรวจสอบงานนี้ได้ (ทั้งจาก DRR และจากการจ้างบุคคลภายนอก) ยังไม่พอเพียง จึงจำเป็นต้องมีการอบรมเพื่อสร้างบุคลากรด้านนี้ด้วย
- สะพานในเมืองไทยมักไม่มีฐานรองรับ หรือไม่ก็มักใช้ฐานรองรับค่อนข้างบางมาก ดังนั้นจึงมักพบกรณีที่ว่าเมื่อรถยนต์เข้ามากระแทก จะเกิดรอยร้าวแบบรอยตัดบริเวณโครงสร้างส่วนบนใกล้ๆ ตอม่อ ซึ่งปัญหานี้ควรทำการศึกษาต่อไปเป็นอย่างยิ่ง

(4) สิ่งที่อยากขอให้ทาง JICA ช่วยเหลือ

- อยากให้ส่งผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคที่มีประสบการณ์จากญี่ปุ่นมาร่วมการอบรมเรื่องการตรวจสอบสภาพ

(5) ความคิดเห็นด้านมาตรการความเสียหายจากเกลือในคู่มือซ่อมแซม

- ตอนที่จัดทำคู่มือ เราใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่ ซึ่งไม่ใช่วัสดุที่รองรับความเสียหายจากเกลือ

(6) องค์กรใน DRR

- ยังไม่มีการจัดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญลงในตำแหน่งที่เหมาะสม (การโยกย้ายตำแหน่งแบบไม่มีประสิทธิภาพถือว่าเป็นเรื่องไม่ถูกต้อง) คิดว่าปัญหานี้ควรต้องได้รับการแก้ไข

ภาพ6.3.3 : ผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์

ภาพ 6.3.4 : ขณะทำการสัมภาษณ์

6.4 ข้อเสนอแผนหลักระบบการจัดการบำรุงรักษาสะพาน (BMMS)

ทาง DRR กำลังเตรียมการเรื่อง BMMS ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดระบบบำรุงรักษาสะพานในชนบทให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบนี้จำเป็นต้องใส่ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตวจสอบสะพาน สภาพแวดล้อมโดยรอบบริเวณสะพาน และข้อมูพื้นฐานของสะพาน จากนั้นจึงจะสามารถตัดสินลำดับการจัดการสะพาน หลังจากนั้นจึงดำเนินการซ่อมแซมตามลำดับโดยใช้งบประมาณที่กำหนด ซึ่งทาง Jica ต้องการให้ระบบนี้มีการนำเอาไปใช้จริง

แต่อย่างไรก็ตาม ในตัวระบบ BMMS ก็ยังมีปัญหาอยู่มาก จึงยังไม่สามารถเดินระบบได้อย่างจริงจัง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้ให้ได้ระบบที่ดีเสียก่อน เพื่อจะได้สร้างความปลอดภัยของสะพานต่างๆ ในต่างจังหวัดที่กำลังจะเกิดความชำรุดเสียหายต่อไป โดยต้องดำเนินการควบคุมดูแลทั้งในทางป้องกันและเป็นแผนงานที่ชัดเจน

สำหรับปัญหาและมาตรการในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของ BMMS มีดังต่อไปนี้

6.4.1 ปัญหาของ BMMS

สำหรับปัญหาต่างๆ ของ BMMS จากที่ได้สอบถามจากนักวิชาการสองท่าน ท่านแรกคือ ศจ.วิษณุ อาจารย์ประจำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบ BMMS ของ DRR และเป็นผู้จัดทำ BMMS ส่วนท่านที่สองคือ ศจ. วสันต์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นผู้ร่วมจัดทำคู่มือการซ่อมแซมร่วมกับทาง DRR และยังเป็นผู้ดำเนินงานต่างๆ ในงานบำรุงรักษาสะพานในต่างจังหวัด สรุปได้ความดังนี้

(1) ปัญหาทางเทคนิคของระบบ

a) มาตรฐานควบคุมไม่ชัดเจน

มาตรฐานควบคุมที่ควรคงระดับไว้เพื่อแสดงความปลอดภัยของสะพานยังคงไม่ชัดเจน กล่าวคือ ยังไม่มีการกำหนดเป้าหมายของการบำรุงรักษาให้ตรงตามลักษณะเฉพาะของแต่ละสะพานอย่างชัดเจน จึงยากที่จะบำรุงรักษาสะพานจำนวนมากที่อยู่ในความดูแลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

b) ไม่มีวิธีการคำนวณการเสื่อมสภาพ

ในคู่มือ BMMS ได้แนะนำถึงวิธีการคำนวณการเสื่อมสภาพในทางทฤษฎีโดยใช้ผลทดสอบคอนกรีต (ปริมาณของเกลือ, ทดสอบความเป็นกลาง) แต่ในระบบ BMMS ยังไม่มีการใส่วิธีการนี้ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใช้ปรับเกลี่ย ถ้าจะคำนวณการเสื่อมสภาพตามหลักทษฎีแล้ว เพื่อจะได้เห็นภาพการเปลี่ยนแปลงของระดับความเสียหาย จำเป็นต้องทดสอบกับทุกสะพาน แต่จากสภาพการณ์ปัจจุบันที่ขาดทั้งผู้เชี่ยวชาญและงบประมาณ ทำให้ไม่สามารถทดสอบสะพานทุกแห่งที่อยู่ในความดูแลได้

c) วิธีการจัดลำดับความสำคัญยุ่งยากซับซ้อน

วิธีการจัดลำดับความสำคัญใน BMMS ถูกแบ่งตามค่าดัชนีการแบกรับน้ำหนัก, ความปลอดภัย, การใช้งาน หรือ ลักษณะทางสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ ยังต้องประเมินโดยดูค่าผลรวมจากหัวข้อประเมินย่อยๆ ในแต่ละดัชนีนั้นอีกด้วย ค่าดัชนีเหล่านี้ไม่ได้ใช้แค่ผลการตรวจสอบสภาพหรือสเปคของสะพาน แต่จำเป็นใช้ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ มากมาย เช่น เงื่อนไขทางสภาพแวดล้อม เป็นต้น จึงทำให้การดำเนินการในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากลำบากเพราะยังไม่สามารถรวบรวมหรือจัดการกับข้อมูลที่ยุ่งยากเหล่านี้ได้

d) ขาดแนวคิดด้านการปรับเกลี่ย

เนื่องจากยังไม่มีการนำแนวคิดเรื่องการปรับเกลี่ย ตามงบประมาณเข้ามาใช้ จึงไม่สามารถใช้มาตรการในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมและถูกกับลักษณะของสะพาน นอกจากนี้ ถ้าไม่สามารถใช้มาตรการหรือต้องเลื่อนการดำเนินมาตรการใดๆ ออกไปด้วยข้อจำกัดของงบประมาณแล้ว ก็ไม่สามารถคำนวณหาช่วงเวลาที่ปลอดภัย หรือไม่สามารถหาค่าความเสี่ยงออกมาได้

e) ขาดข้อมูลที่อธิบายความเหมาะสมของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงรักษา

ในการต่อรองงบประมาณกับฝ่ายการเงินเพื่อสรุปงบประมาณเพื่อจัดสรรงบบำรุงรักษา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเอกสารหลักฐาน (output) ที่ชัดเจนและง่ายต่อการอธิบายถึงความเหมาะสมของวงเงินและความจำเป็นที่ต้องใช้งบบำรุงรักษา แต่ใน BMMS ปัจจุบันมีเพียงค่าซ่อมแซมของแต่ละปีงบประมาณ แต่ไม่มีข้อมูลแนวโน้มความเสี่ยงอันเกิดจากการขาดค่าบำรุงรักษาหรือความปลอดภัยของแต่ละแผนการลงทุน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเรื่องยากที่จะชี้ให้เห็นถึงความเหมาะสมของค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการบำรุงรักษา

(2) ปัญหาด้านความสมบูรณ์ของข้อมูลพื้นฐาน

ปัจจัยหลักที่ BMMS ยังไม่สามารถดำเนินการได้เต็มที่ คือ การขาดข้อมูลพื้นฐานในด้านผลการตรวจสอบจากต่างจังหวัด ซึ่งประเด็นที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

a) การขาดแคลนวิศวกร

ในต่างจังหวัดนั้น จำนวนวิศวกรมีน้อยเกินไป เมื่อเทียบกับจำนวนสะพานที่อยู่ในความควบคุม (ประมาณจังหวัดละ 2 คน) วิศวกรจึงรับมือได้แค่เพียงสะพานที่เกิดความเสียหายขึ้นเท่านั้น ด้วยเหตุที่ยังขาดข้อมูลของสะพานที่ยังไม่เกิดความเสียหายขึ้น แผนงานบำรุงรักษาที่เน้นในทางป้องกันจึงยังไม่มีการร่างขึ้นแต่อย่างใด

b) การขาดกลไกที่นำผลการตรวจสอบเข้าสู่ระบบโดยอัตโนมัติ

เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคของสำนักงานในต่างจังหวัดยังขาดความรู้และประสบการณ์ด้านการวางแผนบำรุงรักษา จึงยังไม่สามารถบันทึกการตรวจสอบที่ซับซ้อนได้ จึงใช้แบบบันทึกการตรวจสอบอย่างง่ายๆ ซึ่งแบบบันทึกการตรวจสอบอย่างง่ายนั้นยังไม่สามารถใส่เข้าในระบบได้ทันที ต้องให้เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลเฉพาะกรอกผลการตรวจสอบเหล่านั้นในระบบก่อน ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดจากคนกรอกข้อมูลรวมทั้งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ จึงจำเป็นที่ต้องมีกลไกการบันทึกผลแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในระบบ

6.4.2 องค์ประกอบทางเทคนิคที่จำเป็นต่อการพัฒนาปรับปรุง BMMS

จากหัวข้อ 6.4.1(1) ต่อไปจะกล่าวถึงองค์ประกอบทางเทคนิคที่จำเป็นต่อการพัฒนาปรับปรุง BMMS จากนั้นในข้อที่ (2) จะเป็นตัวอย่างในประเทศญี่ปุ่นที่มีการใช้องค์ประกอบทางเทคนิค ซึ่งคาดว่าตัวอย่างที่แนะนำน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบบำรุงรักษาตามแนวทาง BMMS ที่จะดำเนินการต่อจากนี้ไปด้วย

(1) องค์ประกอบทางเทคนิค

a) การกำหนดวิธีประเมินค่าความมั่นคงปลอดภัย

ในการวางแผนบำรุงรักษาในระยะยาว จำเป็นต้องหาค่าความมั่นคงปลอดภัยของตัวสะพาน รวมทั้งต้องกำหนดวิธีการประเมินค่าความมั่นคงปลอดภัยที่อธิบายถึงภาพโดยรวมได้ไม่ว่าจะเป็นขอบเขตหรือระดับกระจายตัวของความเสียหายนั้นๆ ได้ ทั้งนี้ต้องใช้ผลประเมินค่าความเสียหายที่ได้ตามแบบที่คู่มือประเมินการตรวจสอบสภาพระบุไว้

ในการตั้งค่าความมั่นคงปลอดภัย ต้องใช้ชิ้นส่วนสำคัญที่มีผลกับความปลอดภัยของสะพานเป็นตัวกำหนด ซึ่งการจะตั้งค่าที่เหมาะสมต้องพิจารณาแนวโน้มความเสียหายของสะพานในต่างจังหวัดทั่วประเทศด้วย

นอกจากนี้ กรณีประเมินค่าความมั่นคงปลอดภัยทางกลไกโดยอาศัยผลการตรวจสอบ อาจจะมีการมองข้ามความเสียหายใหญ่ๆ ไปได้ ดังนั้น จึงต้องคำนึงถึงมาตรการการป้องกันความเสี่ยงด้วยเช่นกัน

b) การกำหนดค่ามาตรฐานควบคุม

สะพานที่อยู่ในความดูแลแต่ละแห่งมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนั้นการดูแลรักษาในมาตรฐานเดียวกันหมดนั้นจึงไม่ถูกต้องและทำให้งบบานปลาย รวมทั้งท้ายสุดอาจเป็นการบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสมอีก

เพราะฉะนั้น เพื่อให้การบำรุงรักษาสะพานโดยรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ประสิทธิผล จึงต้องนำมาตรฐานการควบคุมที่เหมาะกับคุณลักษณะ เช่น การใช้งานหรือความสำคัญของแต่ละสะพานนั้นๆ มาใช้ สำหรับมาตรฐานการควบคุมนั้น สามารถเรียกได้ว่าเป็นเป้าหมายของการบำรุงรักษา การกำหนดเป้าหมายในการควบคุมดูแลสะพานแต่ละแห่งจึงเป็นการชี้ถึงหลักการบำรุงรักษานั่นเอง

c) การกำหนดดัชนีชี้ค่าความสำคัญ

มาตรฐานควบคุมของแต่ละสะพานต้องกำหนดโดยดูเงื่อนไขของสะพานแต่ละแห่ง แล้วต้องหาค่าประเมินด้วยการใช้ดัชนีค่าความสำคัญของสะพานนั้น เมื่อประเมินค่าความสำคัญนั้นได้แล้วก็จะสามารถบอกที่มาของการกำหนดมาตรฐานควบคุมได้

d) การกำหนดวิธีการคำนวณการเสื่อมสภาพ

วิธีคำนวณการเสื่อมสภาพตามหลักทฤษฎีนั้น สามารถใช้ได้กับชิ้นส่วนบางประเภทภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด และต้องมีการทดสอบบางอย่างตามหลักทฤษฎี จึงทำให้การร่างแผนบำรุงรักษาจากผลการตรวจสอบเป็นไปอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสมเท่าที่ควร

ดังนั้น จึงมีการยกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นวิธีการคาดคะเนการเสื่อมสภาพโดยใช้ผลการตรวจสอบขึ้นมา และที่ดูจะเหมาะสมก็น่าจะเป็น PONTIS (ระบบการจัดการสะพาน) ของอเมริกา หรือ "อัตราการเปลี่ยนแปลงของ Markov" ที่มีการใช้ตามองค์การบริหารหลายแห่งในญี่ปุ่น

เมื่อคำนวณสูตรเพื่อหาค่าการเสื่อมสภาพของแต่ละสะพาน (โดยใช้ชิ้นส่วนเป้าหมายมาคำนวณ) ก็จะสามารถสะท้อนภาพของแต่ละสะพานตามเงื่อนไขการก่อนสร้างหรือสภาพแวดล้อมได้ แต่ถ้ามีข้อมูลของการตรวจสภาพน้อย ก็อาจจะได้ค่าการคาดคะเนที่มีความแม่นยำน้อยไปด้วย แต่เรายังสามารถปรับ

ความแม่นยำในการคาดคะเนตามข้อมูลที่สะสมได้

e) การกำหนดมาตรการซ่อมแซมตามระดับสภาพความมั่นคงปลอดภัย (ความสมบูรณ์ของสะพาน)

เมื่อมีการกำหนดมาตรการซ่อมแซมตามระดับสภาพความมั่นคงปลอดภัย เราก็จะสามารถแสดงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นได้ กรณีที่ค่าความมั่นคงปลอดภัยต่ำเนื่องจากความเสียหายถูกปล่อยปละละเลย (กรณีความเสียหายยังคงดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง) เราสามารถนำสิ่งนี้มาเป็นหลักฐานอ้างถึงความจำเป็นในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อไปได้

f) วิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยดูจากความเสี่ยงต่อความเสียหายหรือความเป็นเหตุเป็นผล

ต้องหาวิธีการจัดลำดับความสำคัญโดยมุ่งเน้นการรักษาสภาพความสมบูรณ์ของสะพานต่อไปในอนาคตและการประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาด้วย แต่ยังต้องรับประกันความปลอดภัยและให้ความมั่นใจได้

g) การนำแนวคิดการปรับเกลี่ยงบประมาณ เพื่อวางแผนบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ

ด้วยข้อจำกัดของงบประมาณที่เกิดจากสภาพเศรษฐกิจที่ตกต่ำ จึงต้องเลือกสะพานและช่วงเวลาที่จะดำเนินการตามแต่งบที่อำนวย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเรื่องมาตรฐานการควบคุม, คะแนนการประเมินความสำคัญ, ลำดับความสำคัญด้วย กล่าวคือ เราสามารถร่างแผนบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพและเหมาะกับความเป็นจริงได้ด้วยวิธีปรับเกลี่ยงบประมาณ

นอกจากนี้ เมื่อเข้าใจสถานการณ์จริงจากการคำนวณค่าเสื่อมสภาพที่เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพความสมบูรณ์ตามกาลเวลา ก็จะสามารถชี้ถึงความเสี่ยงในกรณีที่การดำเนินมาตรการต้องเลื่อนออกไปด้วยเหตุผลทางงบประมาณ

h) รูปแบบของ output ที่สามารถอธิบายความเหมาะสมของค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการบำรุงรักษา

ในการเจรจาต่อรองเรื่องงบประมาณกับฝ่ายการเงิน ควรต้องมีหัวข้อดังต่อไปนี้เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการอธิบายความเหมาะสมของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

- การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษากรณีดำเนินการดูแลภายหลังกับดูแลเชิงป้องกันก่อนหน้า รวมถึงชี้ถึงผลการลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดูแลเชิงป้องกันด้วย
- การแสดงผลการจำลองสถานการณ์ (simulation) ในอนาคตตามขนาดงบประมาณที่ได้ โดยแสดงเป็นกราฟค่าดำเนินการแบบต่อปีและแบบสะสม
- กราฟแสดงทิศทางการเปลี่ยนไปของระดับความสมบูรณ์ของแต่ละชิ้นส่วนโดยดูจากการจำลองสถานการณ์ในอนาคต
- กราฟแสดงอัตราส่วนของสะพานที่อยู่ในระดับควบคุมที่น่าพอใจ กราฟนี้ทำเพื่อแสดงสภาพการณ์ของการบำรุงรักษาสะพานในขณะนั้น
- เมื่อทำการสรุปภาพรวมทั้งหมดที่กล่าวมา ก็จะมองเห็นได้อย่างชัดเจนถึงสภาพการณ์ปัจจุบันที่ว่ายังขาดงบประมาณอยู่ หรือว่าเป้าหมายของการควบคุมดูแลยังไม่บรรลุผล ซึ่งก็เท่ากับว่าสามารถชี้ถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นหากมีการผัดผ่อนมาตรการไป หรือชี้ได้ถึงความเหมาะสมของงบที่ใช้ในการบำรุงรักษา

(2) ตัวอย่างอ้างอิงเรื่องการใช้องค์ประกอบทางเทคนิคที่ประเทศญี่ปุ่น

เกี่ยวกับแผนบำรุงรักษาระยะยาวที่ร่างขึ้นโดยใช้องค์ประกอบทางเทคนิคที่ได้กล่าวไปในข้อ (1) ในที่นี้จะขอแนะนำ "ตัวอย่างแผนกาจัดการการบำรุงรักษาในระยะยาวของสะพานในประเทศญี่ปุ่น" (Appendix-7) ที่เป็นการรวบรวมเอกสารอ้างอิงจากตัวอย่างต่างๆ จากองค์กรบริหารในญี่ปุ่น

6.4.3 แนวทางการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สมบูรณ์

a) การพัฒนาบุคลากรที่เป็นวิศวกร

สาเหตุหนึ่งของการเสื่อมสภาพของสะพานในต่างจังหวัดคือ การขาดเทคนิคที่สามารถประเมินสภาพของสะพานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จากการสอบถามบรรดานักวิชาการ ต่างก็ให้ความเห็นในทางเดียวกันนี้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการแก้ปัญหานี้โดยอาศัยความร่วมมือจากทางมหาวิทยาลัยของรัฐ (ให้จัดการอบรมเกี่ยวกับการตรวจสอบ และเทคนิคการซ่อมแซม)

นอกจากนี้ การขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการบำรุงรักษาก็เป็นอีกข้อที่ถูกกล่าวถึง จึงต้องหันมาดูเรื่องการสร้างความตระหนักต่อเรื่องความจำเป็นในการบำรุงรักษาสะพาน

การพัฒนาวิศวกรไม่ใช่เรื่องที่จะทำกันได้ในช่วงข้ามคืน แต่การกำหนดบทบาทของงานบำรุงรักษาใน DRR กอปรกับการเริ่งสร้างวิศวกรโดยพยายามเพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคและปรับความรู้ความสามารถทางเทคนิค ก็เป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหาเชิงดูแลป้องกันสำหรับสะพานที่กำลังลึกกร่อนลงไปตามกาลเวลา

b) การปรับรูปแบบการบันทึกการตรวจสอบให้เป็นแบบเดียวกัน

นับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับรูปแบบการบันทึกการตรวจสอบให้เป็นแบบเดียวกันและการป้องกันความผิดพลาดจากคนกรอกข้อมูล หรือก็คือการเพิ่มประสิทธิภาพในการกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบ สำหรับรูปแบบที่เสนอไปได้แสดงไว้ในรายงาน 2 แล้ว

บทที่ 7 การถ่ายโอนเทคโนโลยี

7.1 สภาพในการดำเนินการฝึกอบรมหน้างาน (OJT)

7.1.1 การถ่ายโอนเทคโนโลยีเกี่ยวกับเทคนิคการสำรวจและการตรวจสอบ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนเทคโนโลยีโดยผ่านการฝึกอบรมหน้างานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุประสงค์ของกลุ่มสำรวจ ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นลงเป็นอย่างดีโดยการประสานงานของกรมทางหลวงชนบท (DRR)

การฝึกอบรมหน้างานจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดแรกคือเป็นสิ่งที่ได้รับและดำเนินการตรวจสอบในพื้นที่หน้างานและอีกชนิดหนึ่งคือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นโดยผ่านการสรุปและการอธิบายเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับงานตรวจสอบภายในห้องประชุมอย่างละเอียด

ในการอธิบายภายในห้องประชุมและการฝึกอบรมที่พื้นที่หน้างานมีเจ้าหน้าที่จาก DRR เข้าร่วมทั้งหมด 43 ท่านจากทั้งหมด 75 ท่าน รายละเอียดของการถ่ายโอนเทคโนโลยีเหล่านี้ จะสรุปไว้ที่ภาคผนวก 10 อีกทั้งยังได้จัดทำ "บทที่ 3 การสำรวจและตรวจสอบสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาและรายละเอียด" โดยปฏิบัติงานร่วมกันกับ DRR ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อสรุปที่เกิดขึ้น ณ ที่นี้

(1) การฝึกอบรมที่พื้นที่หน้างาน

ระยะเวลาการตรวจสอบสะพานของกลุ่มสำรวจ ได้ดำเนินการสิ้นสุดลงโดยใช้เวลาทั้งหมดของการสำรวจครั้งที่ 2 (3 เดือน)

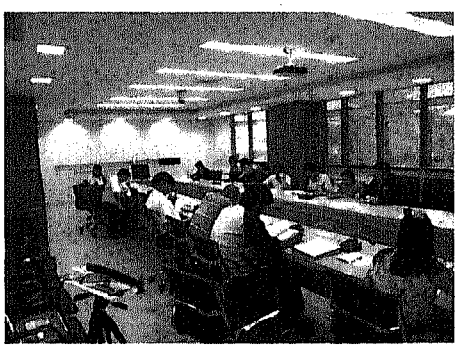
ในการฝึกอบรมที่พื้นที่หน้างาน DRR ได้ดำเนินการโดยมุ่งเน้นที่ผู้เข้าร่วมในการสำรวจนี้ไว้ล่วงหน้า ตั้งแต่วันที่ 24 กันยายน 2553 จนถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2553 รวมระยะเวลา 45 วัน นอกจากนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว ยังมีผู้เชี่ยวชาญด้านสะพานจาก JICA ประเทศเอธิโอเปียและที่ปรึกษาประจำท้องถิ่นเข้าร่วมทัศนศึกษาพื้นที่หน้างานในการตรวจสอบสะพานตามความต้องการของ DRR

(2) การฝึกอบรมพื้นที่หน้างานภายในห้องประชุม

ได้ดำเนินการฝึกอบรมพื้นที่หน้างานภายในห้องประชุมรวมทั้งหมด 4 ครั้ง ซึ่งได้รวบรวมเอกสารที่ถูกนำมาใช้ในครั้งนี้ไว้ในAppendix 10

1) การบรรยายเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์การตรวจสอบและจุดที่ตรวจสอบโดยสายตา

เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2553 ได้เปิดบรรยายเกี่ยวกับการออกสำรวจพื้นที่จริงบริเวณพื้นที่หน้างาน วิธีการใช้อุปกรณ์การตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบโดยสายตา วิธีการประเมินข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์การตรวจสอบ ณ ห้องประชุม 3 ชั้น 3 ณ สำนักงานของ DRR โดยมีเจ้าหน้าที่จาก DRR เข้าร่วมการบรรยายครั้งนี้ 17 ท่าน



ภาพ 7.1.1: บรรยากาศในการบรรยาย

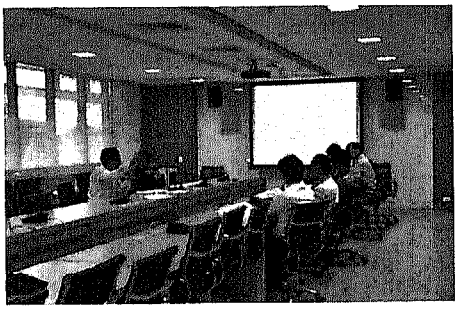
ภาพ 7.1.2: บรรยากาศในการอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์

ก่อนที่จะมีการอ่านคู่มืองานตรวจสอบและการประเมิน (ฉบับร่าง) แก่เจ้าหน้าที่ DRR ได้ดำเนินการอธิบายจุดที่เกี่ยวกับเทคนิคการตรวจสอบด้วยตาเปล่า อีกทั้งยังได้อธิบายวิธีการใช้งาน กลไกของกล้องติดเสา (Camera Pole) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการตรวจสอบโดยสายตา นอกจากนี้ ยังอธิบายวิธีใช้งานในการหยิบจับอุปกรณ์การตรวจสอบที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย อุปกรณ์ที่อธิบายได้แก่ ค้อนทดสอบความแข็งของคอนกรีต (Schmidt Hammer) เรดาห์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และค้อนตรวจสอบ (Pearl Hammer) (สำหรับโครงสร้างคอนกรีต) อุปกรณ์วัดความหนาของแผ่นเหล็ก อุปกรณ์ตรวจวัดสัดส่วนของเกลือ (สำหรับโครงสร้างเหล็ก)

นอกเหนือจากนี้ ยังได้แนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตรวจสอบ เช่น อุปกรณ์วัดอุณหภูมิด้วยการปล่อยแสงอินฟราเรดและอุปกรณ์วัดระยะห่างโดยใช้แสงเลเซอร์ เป็นต้น

2) การอธิบายการตรวจสอบด้วยกล้องดิจิตอล SLR

เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2553 ได้เปิดบรรยายเกี่ยวกับวิธีการจัดการภาพที่ใช้เป็นข้อมูลและวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยใช้กล้องดิจิตอลสะท้อนภาพเลนส์เดี่ยว ซึ่งจัดขึ้นที่ห้องประชุม 4 ชั้น 3 ณ สำนักงาน DRR นอกจากนี้ยังบรรยายเกี่ยวกับกรณีศึกษาของประเทศญี่ปุ่นด้วย โดยมีเจ้าหน้าที่จาก DRR เข้าร่วม 7 ท่าน



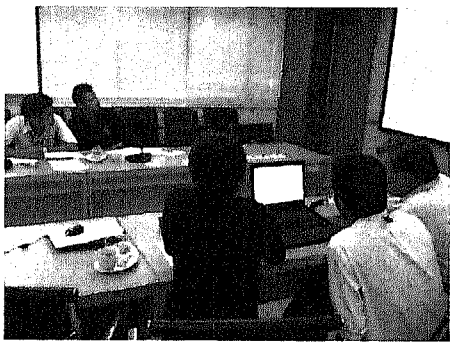
ภาพ 7.1.3: บรรยากาศการบรรยาย PPT

ภาพ 7.1.4: บรรยากาศการบรรยาย

นอกจากนี้ยังได้อธิบายถึงการถ่ายภาพซึ่งต้องตระหนักถึงลำดับภาพถ่ายที่ทำให้จัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้นและทำให้การจัดการภาพในขั้นตอนสุดท้ายทำได้ง่ายขึ้นซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญและยังอธิบายพร้อมยกตัวอย่างเชิงรูปธรรมของคุณสมบัติของสื่อการบันทึกและประสิทธิผลที่เกี่ยวกับสถานที่ดำเนินการตรวจสอบโดยสายตาในระยะใกล้ได้ยากซึ่งเป็นกรณีศึกษาของประเทศญี่ปุ่นอีกด้วย

3) การอธิบายเกี่ยวกับการจัดการภาพที่เกิดจากการตรวจสอบด้วยกล้อง SLR

เมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2553 ได้บรรยายเกี่ยวกับวิธีการจัดการภาพที่ถ่ายจากกล้องดิจิตอล SLR ที่ห้องประชุม 3 ชั้น 3 ณ สำนักงานของ DRR ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจาก DRR ทั้งหมด 12 ท่าน



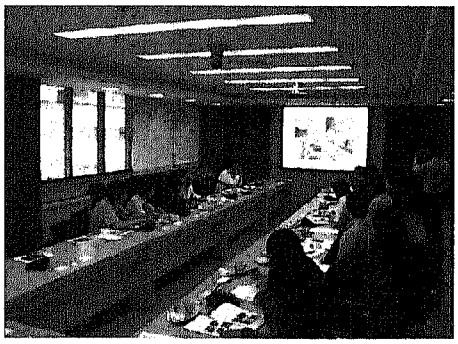
ภาพ 7.1.5: บรรยากาศการบรรยาย PPT

ภาพ 7.1.6: บรรยากาศการบรรยาย

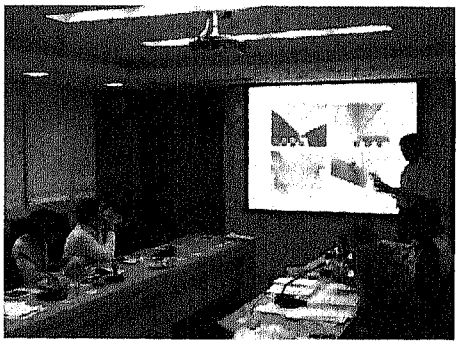
นอกจากนี้ยังได้อธิบายกระบวนการจัดการภาพซึ่งภาพถ่ายที่ถ่ายมาจากพื้นที่หน้างานถือว่าเป็นวัตถุดิบให้แก่เจ้าหน้าที่ DRR ในการบรรยายยังได้มีการเลือกเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุม PC จากทางฝั่ง DRR ซึ่งภายหลังจากบรรยายรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของแต่ละการควบคุมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เข้าร่วมการบรรยายทั้งหมดแล้ว จึงได้ถ่ายทอดและจัดทำวิธีการควบคุมในเชิงรูปธรรม

4) การรายงานผลลัพธ์การตรวจสอบ

เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2553 ได้รายงานเกี่ยวกับผลลัพธ์การตรวจสอบโดยสายตาของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาทั้ง 12 แห่ง ที่ห้องประชุม 3 ชั้น 3 ณ สำนักงานของ DRR ในการรายงานนี้ ได้ดำเนินการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เข้าร่วมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการเสื่อมสภาพของความเสียหายที่จะเกิดหลังจากนี้และการประเมินสภาพปัจจุบันและสาเหตุการเสื่อมสภาพของความเสียหายหลัก โดยมีผู้เข้าร่วมจาก DRR 7 ท่าน



ภาพ 7.1.7: บรรยากาศการบรรยาย PPT



ภาพ 7.1.8: บรรยากาศการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาทั้ง 12 สะพาน ได้ดำเนินการควบคุมการบำรุงรักษาอย่างพอเพียงซึ่งคาดว่าหากได้รับการควบคุมการบำรุงรักษาในปัจจุบันอย่างต่อเนื่องก็จะเป็นสิ่งที่ดี ทว่า ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเสียหายที่มองเห็นบางส่วน ได้ดำเนินการสรุปความจำเป็นของการสังเกตุต่อเนื่องเพื่อค้นหาสาเหตุต่อไป

7.1.2 การถ่ายโอนเทคโนโลยีเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ

(1) การอธิบายเกี่ยวกับการคำนวณ LCC

ได้ดำเนินการอธิบายเกี่ยวกับการคำนวณ LCC ที่เกี่ยวข้องกับสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 แห่ง จำนวน 2 ครั้ง ในวันที่ 30 กรกฎาคม 2553 และวันที่ 8 กันยายน 2553

ภาพ 7.1.9: การอธิบาย LCC เมื่อวันที่ 30 ก.ค. 53

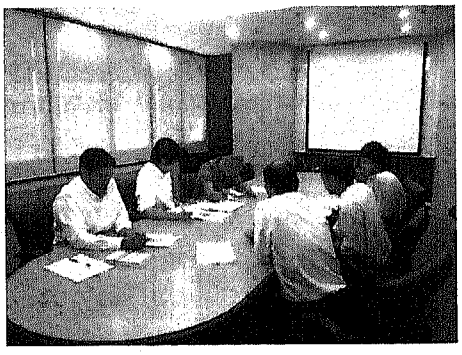
ภาพ 7.1.10: การอธิบาย LCC เมื่อวันที่ 8 ก.ย. 53

(2) หัวข้อการตรวจสอบเกี่ยวกับ BMMS และอื่น ๆ

1) การประชุมหารือเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2553
ได้ดำเนินการรับฟังเกี่ยวกับสภาพการปฏิบัติงานของ BMMS

2) การประชุมหารือเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2553
ได้ดำเนินการรับฟังเกี่ยวกับสภาพการปฏิบัติงานของ BMMS

3) การประชุมหารือเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2553
ได้ดำเนินการตรวจสอบเกี่ยวกับวิธีการคิดตามลำดับก่อนหลังที่ได้รับมาด้วย BMMS



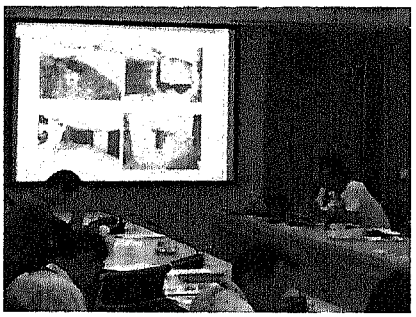
ภาพ 7.1.11: บรรยากาศการประชุมหารือเมื่อวันที่ 4 ต.ค. 53

7.2 การอบรมและอื่น ๆ

7.2.1 ตัวอย่างของการบริหารสินทรัพย์และสภาพการควบคุมการบำรุงรักษาของสะพานในประเทศญี่ปุ่นและผลลัพธ์

หลังจากที่ได้ดำเนินการรับฟังโครงสร้างการควบคุมการบำรุงรักษาสะพานในสำนักงานทางหลวงชนบทที่ 4 (ดูเพิ่มเติมในบทที่ 5 ตาราง 5.3.1) ซึ่งได้บรรยายด้วย PPT เกี่ยวกับ "การบริหารการบำรุงรักษาสะพานในประเทศญี่ปุ่น) หลังจากนั้น จึงได้ดำเนินการอธิบายรวมทั้งนำเสนอรายงานผลลัพธ์การออกสำรวจพื้นที่หน้างานของสะพานในแต่ละพื้นที่ให้กับ DRR เมื่อกลางเดือนกันยายนที่ผ่านมา (ดูเพิ่มเติมในข้อ 5.3.2 (1) ผลลัพธ์ของการออกสำรวจพื้นที่หน้างาน และ 5.4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงสร้างการควบคุมการบำรุงรักษาสะพาน)

ภาพ 7.2.1: การบรรยาย PPT ณ สำนักงาน DRR (1)



ภาพ 7.2.2: การบรรยาย PPT ณ สำนักงาน DRR (2)

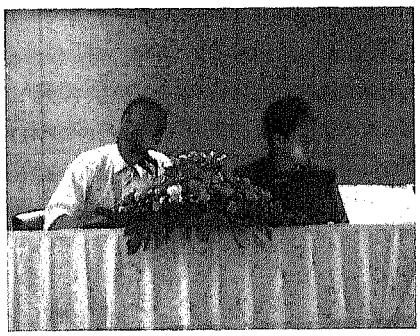
ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ "การบริหารการบำรุงรักษาสะพานในประเทศญี่ปุ่น" ซึ่ง PPT ที่ใช้จะแสดงไว้ใน Appendix 11 โครงสร้างของเนื้อหาประกอบด้วยสภาพของการควบคุมการบำรุงรักษาสะพานในประเทศญี่ปุ่น ตัวอย่างของการบริหารสินทรัพย์ในจังหวัด A ประเทศญี่ปุ่นและสิ่งที่เกิดขึ้นภายหลัง (โครงสร้างของงานวางแผนซ่อมบำรุงเพื่อให้ใช้งานได้ยาวนาน) และประสิทธิผลซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (การปรับปรุงการควบคุมการบำรุงรักษาระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพ การลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาและการปรับให้เกิดการสมดุลย์)

7.2.2 การถ่ายโอนเทคโนโลยีผ่านการประชุมสัมมนาระดับนานาชาติ

(1) บทนำ

ได้ดำเนินการจัดการประชุมสัมมนาระดับนานาชาติโดย DRR ตั้งแต่วันที่ 25-28 พ.ย. 2553 ณ สำนักงาน DRR ซึ่งอยู่ในระหว่างการสำรวจครั้งที่ 2 โดยเป็นสถานที่แลกเปลี่ยนเชิงวิชาการเกี่ยวกับถนนและสะพาน ซึ่งมีผู้เข้าร่วมจาก DRR จำนวน 60 ท่านและยังรออกอากาศพร้อมกันไปยังสำนักงานพื้นที่ทั้งหมด 75 จังหวัด

ทั้งนี้ ได้ใช้โอกาสดังกล่าวเพื่อให้การถ่ายโอนเทคโนโลยีได้รับการขับเคลื่อนให้เกิดสัมฤทธิผล ซึ่งเป็นอีกหนึ่งวัตถุประสงค์ของกลุ่มสำรวจในครั้งนี้



ภาพ 7.2.3: การบรรยายในการประชุมสัมมนานานาชาติ (1)

ภาพ 7.2.4: การบรรยายในการประชุมสัมมนานานาชาติ (2)

(2) เนื้อหาการบรรยาย

1) ระบบการบริหารสะพาน (Bridge Management System)

แนะนำกรณีตัวอย่างของประเทศญี่ปุ่นเกี่ยวกับการควบคุมการบำรุงรักษาสะพาน

- สะพานในประเทศญี่ปุ่น โดยส่วนใหญ่เป็นสะพานที่ถูกสร้างขึ้นในช่วงที่มีภาวะการเจริญเติบโตถึงขีดสุด หลังจากนั้นอีก 25 ปี พบว่ามีสะพานเกินกว่าครึ่งที่ผ่านการใช้งานมานานกว่า 50 ปีหลังจากการก่อสร้าง ซึ่งเป็นประเด็นในปัจจุบันว่าจะต้องควบคุมการบำรุงรักษาและคงความปลอดภัยของกลุ่มสะพานเหล่านี้ไว้
- แนะนำแนวความคิดที่ได้รับจากการคำนวณโครงสร้าง กรณีศึกษาความเสียหายของสะพานชนิดโครงถักเหล็กและเอกสารของสถาบันนานาชาติเพื่อการจัดการที่ดินและโครงสร้างพื้นฐาน (NILIM) ว่าจะดำเนินการตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิผลหรือไม่หากมองที่ตำแหน่งบริเวณสะพาน
- แนะนำระบบโดยใช้วงจร PDCA และการไหลจากข้อมูลนำเข้า (Input Data) จนถึงข้อมูลส่งออก (Output Data) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการบำรุงรักษา

2) การตรวจสอบสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 แห่ง

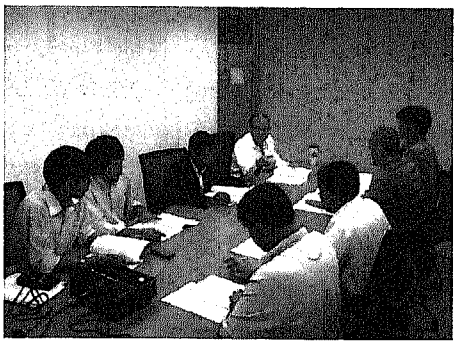
แนะนำอุปกรณ์การตรวจสอบและบทสรุปของผลลัพธ์การตรวจสอบสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 สะพานโดยกลุ่มสำรวจ

- การตรวจสอบสะพานเริ่มต้นจากการตรวจสอบโดยสายตา แต่ขอบข่ายที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสามารถสังเกตได้ง่ายถูกจำกัด จึงได้แนะนำอุปกรณ์เพื่อให้ขยายขอบข่ายการมองเห็นของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ โดยแนะนำกล้องติดเสาเพื่อตรวจสอบส่วนที่อยู่สูงกว่าความสูงของมนุษย์และBridge checker เพื่อตรวจสอบพื้นผิวด้านล่างของแผ่นพื้นในขณะที่เจ้าหน้าที่ตรวจสอบยืนอยู่บนทางเดิน
- จากผลลัพธ์การตรวจสอบสะพานทั้ง 12 แห่ง สะพานเหล่านี้ได้ถูกควบคุมอย่างเพียงพอ แต่หลังจากที่ได้มองเห็นความเสียหายบางส่วนแล้วจึงแนะนำว่ามีความจำเป็นในการเฝ้าระวังและสำรวจอย่างละเอียดภายหลัง

7.2.3 การอธิบายให้กับสำนักก่อสร้างสะพาน หน่วยงานซ่อมบำรุงสะพานในส่วนภูมิภาค

คู่มือการประเมินและงานการตรวจสอบที่สร้างขึ้นในการสำรวจครั้งนี้ เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยเน้นที่สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 แห่งและดูแลรับผิดชอบโดย DRR จากความต้องการของ DRR จึงเป็นสิ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบสะพานขนาดกลางและขนาดเล็กได้หากปรับรายละเอียดบางส่วนให้ง่ายขึ้น

นอกจากนี้ยังได้อธิบายข้อสรุปของคู่มือพร้อมทั้งใช้ผลลัพธ์การตรวจสอบของสะพานในพื้นที่เขตปริมณฑลของกรุงเทพที่ดำเนินการตรวจสอบโดยกลุ่มการสำรวจนี้ให้กับเจ้าหน้าที่ เช่น หัวหน้าหน่วยงานสะพาน (วิศวกรและช่างเทคนิค) เป็นต้น ตามความต้องการของ DRR



ภาพ 7.2.5: การอธิบายให้กับสำนักก่อสร้างสะพาน หน่วยควบคุมการบำรุงรักษา

การถามตอบข้อซักถามและข้อเสนอแนะมีดังนี้

- การอธิบายจากหัวหน้าหน่วยงานสะพานในส่วนภูมิภาคให้กับพนักงานในหน่วยงาน (ด้านในสุดของภาพ 7.2.5) ได้เสนอแนะให้รวบรวมข้อมูลที่ไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบสะพานโดยใช้คู่มือ ซึ่งสิ่งนี้ได้มีการบอกกล่าวจากทาง Director General ให้กับทางแต่ละสำนักงาน
- เจ้าหน้าที่กล่าวเสริมว่าคู่มือเล่มนี้ใช้ง่ายสำหรับสะพานในชนบท
- เจ้าหน้าที่อธิบายเพิ่มเติมว่าตัวอย่างของผิวจราจรในชนบทที่ไม่เรียบยังมีอีกมากมายที่ไม่ได้ปรากฏในคู่มือเล่มนี้
- ในภูมิภาคบริเวณที่เกิดการกัดเซาะจะมีสภาพที่รุนแรงกว่าที่ยกตัวอย่างในที่นี้

บทที่ 8 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การปฏิบัติงานในครั้งนี้ทำได้ยาก ประเด็นหนึ่งคือมีหลายเรื่องที่เกินกว่าจะเปลี่ยนแปลง ซึ่งขั้นตอนการเริ่มสำรวจพื้นที่เกิดล่าช้าประมาณ 3 เดือน เนื่องจากความปั่นป่วนทางการเมือง การสำรวจค่อนข้างเร่งรีบกว่าที่กำหนดไว้และแผนการได้ถูกย่อให้สั้นลงเพราะการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาของสัญญาลดน้อยลง อีกทั้ง ในเบื้องต้นได้กำหนดการสำรวจโดยใช้รถยนต์สำหรับตรวจสอบ แต่เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยของผลลัพธ์ในการออกสำรวจพื้นที่ จึงใช้วิธีการทดแทนที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า นอกจากนี้เป้าหมายของการสำรวจ ทาง DRR มีความต้องการที่จะให้รวมสะพานในส่วนภูมิภาคไม่ใช่สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา 12 แห่งแต่เพียงอย่างเดียว จึงต้องแบ่งเวลาออกมามากทีเดียว

อีกทั้ง การปฏิบัติงานยังมีความยากในเชิงเนื้องาน การวางแผนการควบคุมบำรุงรักษาเชิงป้องกันระยะยาวเป็นงานที่สรุปสิ่งที่มีสาเหตุที่ไม่สามารถกำหนดได้อยู่มาก จึงทำให้การคาดคะเนว่าสะพานจะเสียหายในช่วงเวลาใดทำได้ยาก ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของสะพานต้องอาศัยเงื่อนไขทางธรรมชาติและเงื่อนไขทางสังคมอย่างมาก ทั้งนี้ ยังมีการประหยัดงบประมาณในส่วนของการกำหนดระดับการควบคุมเองก็มีการแทรกการพิจารณาจากทางการเมือง เงื่อนไขต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา นอกจากนี้ การจัดทำแผนจำเป็นต้องมีการรวบรวมแบบแปลนและข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันแทบจะไม่สามารถรวบรวมข้อมูลของ DRR ได้เลย เมื่อพิจารณาถึงสิ่งเหล่านี้ การปฏิบัติงานนี้จึงมุ่งเน้นไปยังการปรับโครงสร้างในเบื้องต้นไปพร้อม ๆ กับการวางข้อสมมุติฐานไว้ โดยคิดว่าในช่วงที่ได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นจะทำให้การควบคุมที่ไม่ก่อให้ประโยชน์ลดลง และเชื่อมโยงกับการใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิผล

ผลลัพธ์ของการสำรวจสรุปได้ดังนี้

1. ความเข้าใจถึงความสมบูรณ์ของสะพาน

ส่วนที่เกี่ยวข้องกับ 12 สะพาน ได้รับการควบคุมและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีในเชิงเปรียบเทียบ สำหรับสะพานชนิดโครงถักสามารถมองเห็นวัสดุที่มีการเปลี่ยนรูปทรงและความเสียหายหลายจุด หากพิจารณาแล้วว่ายังไม่เกี่ยวข้องกับการทำให้สะพานทรุดตัวลงทันที ในส่วนของสะพาน IRR มองเห็นรอยแตกแต่คิดว่ายังคงอยู่ในสภาพดีหากดำเนินการโดยมีการพิจารณารายละเอียดและตรวจสอบหลังจากนี้อีก 5 ปี ส่วนสะพานในชนบท ค่อนข้างเสื่อมสภาพอย่างรุนแรง ซึ่งการออกแบบมีปัญหาและได้เสนอแนะให้ DRR ว่าควรจะมีมาตรการจัดการอย่างรวดเร็ว

2. การจัดทำคู่มือและอื่น ๆ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคู่มือการประเมินการตรวจสอบ ได้รวบรวมอย่างเป็นรูปร่างที่ชัดเจนและเรียบง่ายเท่าที่สามารถจะกระทำได้จริง ซึ่งคิดว่าจะทำให้เกิดสิ่งที่ทำให้เกิดขึ้นและมีปรึกษากับทาง DRR ทว่า คู่มือนี้จำเป็นต้องมีการปรับปรุงโดยให้เกิดการใช้งานและขยายไปยังช่างเทคนิคและพนักงานในพื้นที่หน้างาน แต่สิ่งนี้ทาง DRR เองจะต้องมีความพยายามที่จะทำให้เกิดขึ้นหลังจากนี้ไป ส่วนของการจัดทำแผนการควบคุมการบำรุงรักษาระยะยาวแยกตามชนิด จำเป็นต้องใช้ความพยายามเพราะเอกสารยังไม่เพียงพอ อีกทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับความจำเป็นนั้นจะต้องทำให้ทุกคนเข้าใจและค่อย ๆ มีความสนใจมากขึ้นเป็นสิ่งที่ยาก ในประเทศญี่ปุ่นเองยังมีส่วนปลีกย่อยในระหว่างการวิจัย ข้อมูลของ DRR แทบจะไม่มี การสร้างแผนที่สมบูรณ์จึงต้องใส่สมมุติฐานต่าง ๆ มากมายและสร้างโครงร่างเป็นจุดเริ่มต้น นับจากนี้ไป จึงอยากให้มีการปรับปรุงให้ใช้งานได้จากมากกว่าจะเป็นการปรับแต่งไปพร้อม ๆ กับการหมุนตามวงจร PDCA สิ่งที่ต้องเริ่มทำก่อนเป็นสิ่งสำคัญ จึงจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลให้ทำได้ง่ายขึ้นและตระหนักว่าแนวโน้มของการควบคุมการบำรุงรักษามีความชัดเจนขึ้น

3. โครงสร้างการควบคุมและการบำรุงรักษา

ความสัมพันธ์ของแต่ละสำนัก กอง แผนก รู้สึกว่าไม่เพียงพอและแหล่งทรัพยากรมนุษยและแหล่งความรู้

ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้อย่างมีประสิทธิผล นอกจากนั้งบประมาณและบุคลากรก็ยังไม่พอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคนั้นขาดแคลนทั้งสองสิ่งอย่างมีนัยสำคัญ โครงสร้างของ DRR ในปัจจุบันเป็นโครงสร้างเพื่อการควบคุมถนนในเชิงพื้นฐาน โดยเฉพาะยังมีช่างเทคนิคที่เข้าใจถึงโครงสร้างของสะพานน้อย หากการเพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นเรื่องยาก ก็ควรจะวางแผนทำให้โครงสร้างแข็งแกร่งขึ้นและดำเนินการฝึกอบรมให้แก่นายช่างโดยเร็ว กรณีที่งบประมาณไม่เพิ่มขึ้น ควรพิจารณาในการเพิ่มอาสาสมัครให้ช่วยดูแลสะพาน ครั้งนี้ทางJICA ได้ฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ไปบ้าง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดขององค์กรโดยรวมแล้ว คิดว่ายังมีการกระจายองค์ความรู้ไม่พอ

4. ระบบการบริหารจัดการ

ร่างแผนงานหลายอย่างที่ถูกพิจารณาแต่ว่ายังไม่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย ในที่นี้ได้นำเสนอและตระหนักถึงจุดที่ไปประยุกต์ใช้งานจริงได้ง่าย ซึ่งสิ่งที่ต้องการมากที่สุดคือการรวบรวมข้อมูลและการควบคุมให้เป็นหนึ่งเดียว เมื่อตอนที่พูดว่าไม่มีแบบแปลนก็ดูเหมือนไม่อยากที่จะวางแผนเสริมความแข็งแกร่ง จึงเป็นสิ่งที่ต้องปรับเปลี่ยนจากแต่ละคนถือแต่กระดาษ ให้เป็นสิ่งที่ทุกคนที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาได้

5. การถ่ายโอนเทคโนโลยี

ได้ดำเนินการแปลกเปลี่ยนข้อสรุปกับเจ้าหน้าที่ DRR เท่าที่จะทำได้โดยใช้ OJT เป็นพื้นฐานไปพร้อม ๆ กับขับเคลื่อนการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังได้ดำเนินการจัดการอธิบายและการสอนงานอยู่บ่อยครั้งและยังมีการประชุมระดับนานาชาติที่จัดโดย DRR ตามความต้องการ แต่ถึงกระนั้นก็ไม่คิดว่าเพียงพอ หลังจากนี้ไปทาง DRR จึงจำเป็นต้องฝึกอบรมในเชิงองค์กรให้เกิดขึ้นให้ได้

ในช่วงแรกของการสำรวจ การแลกเปลี่ยนกับผู้ประสานงานแต่ละคนยังไม่เพียงพอและมีความลำบากมากทีเดียวเพราะเอกสารเองก็ไม่ได้รวบรวมไว้ แต่ก็ค่อย ๆ เข้าใจสภาพที่เป็น อย่างไรก็ตามได้เพิ่มการแลกเปลี่ยนกับคณะที่ปรึกษาและเมื่อสิ้นสุดการสำรวจครั้งที่ 3 จึงได้รับวัตถุดิบในการพิจารณาที่มากพอ แต่กลับทำให้ช่วงเวลา 3 เดือนสุดท้ายของการสำรวจยุ่งยากมากทีเดียว โครงร่างที่เรียกว่ารายงานนั้นยังไม่ปรากฏให้เห็นแต่ว่าเจ้าหน้าที่ที่เข้าใจและบอกว่าอยากจะร่วมในการปฏิบัติงานของพวกเราเพื่อให้การควบคุมการบำรุงรักษาสะพานของ DRR ดียิ่งขึ้นก็รู้สึกดีใจและขอขอบคุณความร่วมมือของ DRR ไว้ด้วยเช่นกัน

Comments from DRR. (by Director of International Cooperation Division)

1. Manual made by JICA study team shall be a useful tool to improve the maintenance system for bridges in Thailand.

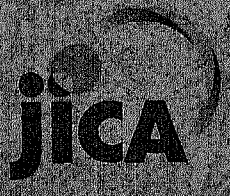
2. The effort of JICA study team to provide OJT, lectures and presentations to the selected engineers is highly appreciated.

It will be a great help to improve the bridge maintenance structure of DRR.

.....

(Dr. Chakree Bamrungwong)

Director of International Cooperation Division


JICA