

ประเทศไทย

โครงการพัฒนาแผนแม่บทสะพานและ

ศักยภาพในการงานบำรุงรักษาสะพานชนบท

รายงาน 2

คู่มือประเมินและตรวจสอบงานซ่อม

กรกฎาคม พ.ศ. 2556
(ค.ศ. 2013)

องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น
(JICA)

ผู้ได้รับมอบหมาย
CHODAI Co., Ltd.
Metropolitan Expressway Co., Ltd.

EI
JR
13-158 (2)

หลักเกณฑ์และแนวทางในการจัดทำคู่มือ

1. คู่มือฉบับนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับงานตรวจสอบสะพานเพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการดำเนินงานบำรุงรักษาระยะยาวของสะพานในเขตชนบท
2. เนื้อหาบางส่วนได้กล่าวถึงประเด็นสำคัญของงานตรวจสอบในกรณีฉุกเฉินภายหลังจากน้ำท่วมด้วย สำหรับช่วงเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบนั้น ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าควรเป็นช่วงฤดูแล้ง ซึ่งได้ทำการพิจารณาจากลักษณะภูมิอากาศของประเทศไทย
3. วิธีพื้นฐานที่ใช้ในงานตรวจสอบ คือ การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual inspection)
4. คู่มือฉบับนี้มีขอบเขตครอบคลุมเฉพาะสะพานคอนกรีตเท่านั้น เนื่องจากสะพานส่วนใหญ่ในเขตชนบทเป็นสะพานคอนกรีต (คอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง) โดยมีจำนวนสะพานโครงสร้างเหล็กเพียงเล็กน้อย
5. ประเภทของโครงสร้างส่วนบนที่ครอบคลุมในคู่มือฉบับนี้ ประกอบด้วยโครงสร้าง 4 ประเภท ได้แก่ สะพานแบบพื้นหล่อในที่ สะพาน Plank Girder สะพานหน้าตัดรูปกล่อง (Box girder) และสะพานหน้าตัดรูปตัวไอ (I girder) สำหรับประเภทของตอม่อ นั้น ประกอบด้วยโครงสร้าง 4 ประเภท ได้แก่ ตอม่อค้ำกลางแบบเสาเดี่ยว (หน้าตัดกลม หน้าตัดวงรี) ตอม่อค้ำกลางแบบเสาคู่ ตอม่อค้ำกลางและตอม่อค้ำริมแบบ Pile Bent และตอม่อค้ำริมแบบกำแพง (หมายเหตุ 1)
6. จากผลการตรวจสอบในกรณีฉุกเฉินภายหลังจากน้ำท่วม นั้น พบว่ามีความเสียหายอย่างรุนแรง เนื่องจากการกัดเซาะบริเวณเสาตอม่อและบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของตอม่อค้ำริม ดังนั้นจึงได้กำหนดหัวข้อความเสียหายเหล่านี้ไว้ในคู่มือนี้ด้วย นอกจากนี้ยังได้กำหนดให้ถนนเชิงลาดคอสะพาน (Approach road) เป็นหัวข้อในการตรวจสอบด้วย
7. ประเภทของที่รองรับสะพานได้ครอบคลุมถึงทั้งชนิดที่ทำจากวัสดุเหล็ก (Pot Bearing, Disk Bearing) และแผ่นยางรองคอสะพาน (Rubber bearing pad)
8. ประเภทของรอยต่อพื้นสะพานได้ครอบคลุมถึงชนิด Finger Joint และ Undrained Expansion Joint
9. ระดับความเสียหายได้ถูกจำแนกไว้มากที่สุด 5 ชั้น เพื่อให้สามารถประเมินผลการตรวจสอบได้ในรูปแบบเดียวกันโดยไม่ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบ
10. แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบจะระบุหัวข้อให้น้อยที่สุดและเท่าที่จำเป็น เพื่อความง่ายในการประเมินสภาพของโครงสร้างสะพาน
11. ในความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5” จะถูกจำแนกย่อยออกเป็น “ความเสียหายที่จำเป็นต้องดำเนินการเร่งด่วน” ซึ่งเป็นความเสียหายที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของโครงสร้างสะพาน กับ “ความเสียหายที่มีลำดับความสำคัญสูงในการดำเนินงานซ่อมแซม”

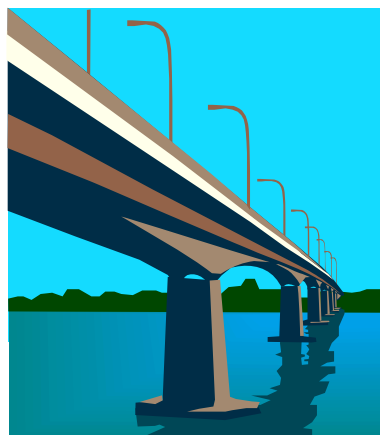
(หมายเหตุ 1)

ประเภทของโครงสร้างสะพานซึ่งได้แก่ คานคอนกรีต (คอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง) เสาตอม่อ ตอม่อค้ำริม เป็นต้น ที่ครอบคลุมในคู่มือนี้ ได้อ้างอิงมาจากแบบมาตรฐานงานสะพานที่ใช้ในกรมทางหลวงชนบท [สำหรับความยาวช่วงน้อยกว่า 20 เมตร: แบบมาตรฐานงานสะพาน (กันยายน ปี 2010) สำหรับความยาวช่วงน้อยกว่า 30 เมตร: แบบมาตรฐานสะพานและอาคารประกอบ (ปี 2010)]

สารบัญ

I	บททั่วไป	1
1.	ขอบเขตของคู่มือ	1
2.	วัตถุประสงค์ของงานตรวจสอบ	1
3.	ประเภทของงานตรวจสอบ	1
3.1	งานตรวจสอบปกติ	4
3.2	งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา	4
3.3	งานตรวจสอบฉุกเฉิน	4
3.4	งานตรวจสอบพิเศษ	4
II	งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา (Periodic Inspection)	5
1.	งานตรวจสอบ	5
1.1	การจัดทำแผนงานตรวจสอบ	5
1.2	วิธีการและหัวข้อในการตรวจสอบ	6
1.3	ช่วงเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบ	11
1.4	บุคลากรในงานตรวจสอบ	12
1.5	อุปกรณ์ในงานตรวจสอบ	13
1.6	ความถี่ของงานตรวจสอบ	14
1.7	ขั้นตอนในการดำเนินงานตรวจสอบ	15
2.	การวัดสภาพความเสียหายและการประเมินผล	16
2.1	การวัดสภาพความเสียหาย	16
2.2	การประเมินระดับความเสียหาย	18
3.	การบันทึกผลการตรวจสอบ	71
3.1	วิธีการบันทึกผลการตรวจสอบ	71
3.2	แบบฟอร์มและตัวอย่างบันทึกผลการตรวจสอบ	77
4.	การประเมินความฉุกเฉินของความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5”	88
4.1	วิธีการประเมินและจำแนกความฉุกเฉินของความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5”	88

III	ภาคผนวก.....	90
-----	--------------	----



I บททั่วไป

1. ขอบเขตของคู่มือ

คู่มือฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบสะพานในสายทางที่อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงชนบท (Department of Rural Roads – DRR)

2. วัตถุประสงค์ของงานตรวจสอบ

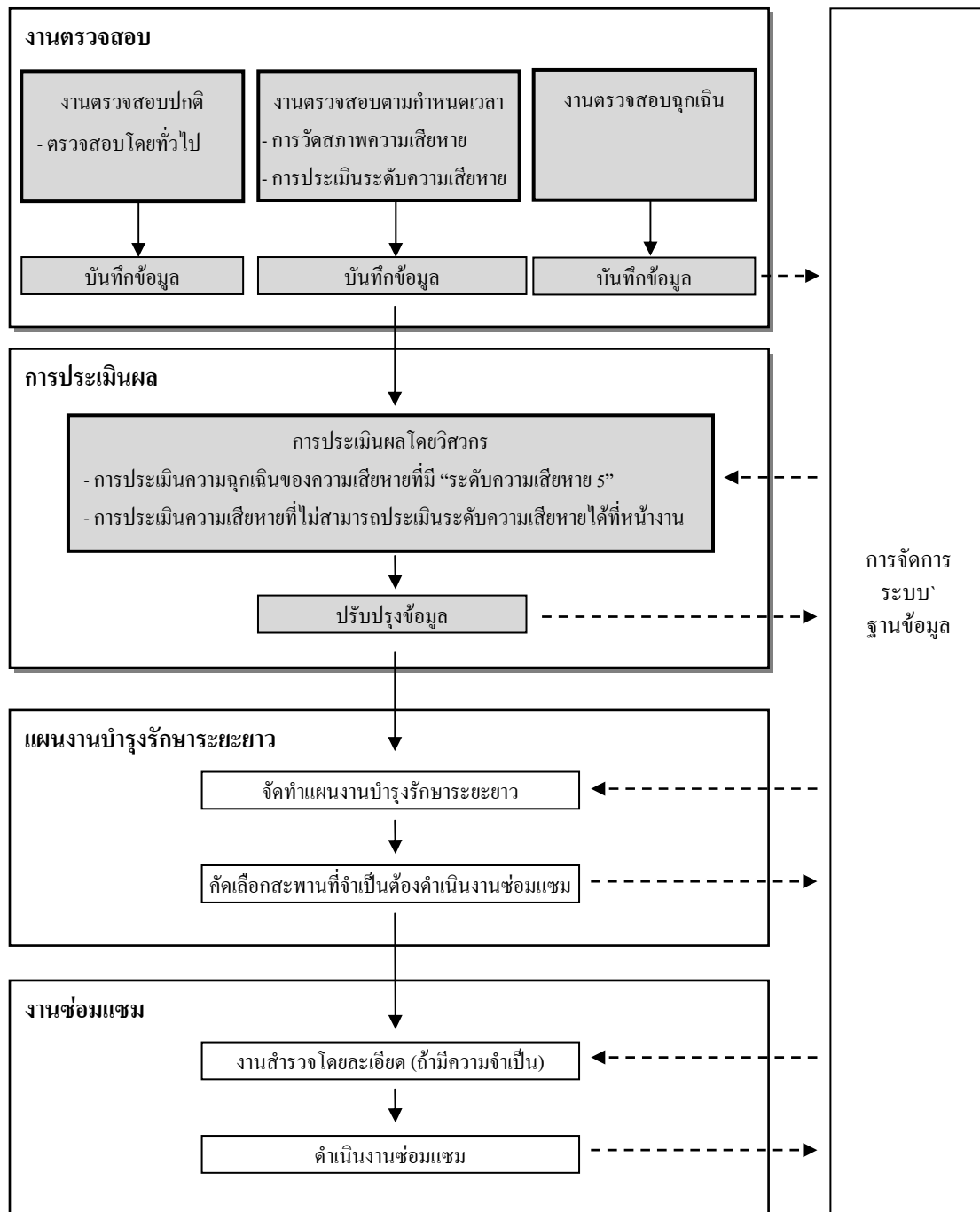
วัตถุประสงค์ของงานตรวจสอบ คือ เพื่อบันทึกข้อมูลความเสียหายของสะพาน โดยเน้นไปที่การตรวจสอบด้วยสายตาเพื่อดูว่าสะพานมีความเสียหายหรือไม่ เช่น มีการเสื่อมสภาพ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลตรวจสอบที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้เพื่อให้สามารถดำเนินงานบำรุงรักษาสะพานได้อย่างมีระบบ

3. ประเภทของงานตรวจสอบ

ในการดำเนินงานตรวจสอบนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกวิธีการและช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสถานะเงื่อนไขของงานตรวจสอบแต่ละประเภทดังนี้

- 3.1 งานตรวจสอบปกติ (Routine Inspection)
- 3.2 งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา (Periodic Inspection)
- 3.3 งานตรวจสอบฉุกเฉิน (Emergency Inspection)
- 3.4 งานตรวจสอบพิเศษ (Advanced Inspection)

ในระบบการบำรุงรักษาสะพานนั้น นอกจาก “การตรวจสอบตามกำหนดเวลา” ที่ได้กล่าวถึงเป็นหลักในคู่มือนี้แล้ว ยังมีการตรวจสอบและการสำรวจประเภทอื่นๆ อีก ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และขั้นตอนของงานตรวจสอบ ขอบเขตและรายละเอียดของงานตรวจสอบเหล่านี้ ได้อธิบายไว้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1: วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานตรวจสอบ

ตารางที่ 3.1: ประเภทของงานตรวจสอบ

	ผู้ทำการตรวจสอบ	ความถี่ของงานตรวจสอบ	วิธีการ	หมายเหตุ
งานตรวจสอบปกติ	ผู้ปฏิบัติงานช่างเทคนิค	อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี	โดยสายตา	ตรวจสอบสภาพโดยทั่วไป (ใช้รถตรวจการณ์เป็นหลัก หรือถ้ามีความจำเป็น อาจใช้การลาดตระเวนด้วยการเดินเท้า)
งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา	ผู้ปฏิบัติงานช่างเทคนิควิศวกร	1 ครั้ง/ 5 ปี	โดยสายตา (เข้าใกล้เท่าที่สามารถทำได้)	ในบางกรณีอาจมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงช่วยในการตรวจสอบ
งานตรวจสอบฉุกเฉิน	ผู้ปฏิบัติงานช่างเทคนิควิศวกร	ดำเนินการตามความจำเป็น (ควรดำเนินการภายหลังเหตุการณ์น้ำท่วมทุกครั้งหรือได้รับแจ้งว่าสะพานชำรุด)	เหมือนกับงานตรวจสอบตามกำหนดเวลา	ตรวจสอบสภาพของโครงสร้างภายหลังเกิดภัยพิบัติธรรมชาติ (แผ่นดินไหว พายุ ฝนตกถล่ม น้ำท่วม เป็นต้น) หรืออุบัติเหตุ (การชนกระแทกโดยรถยนต์หรือเรือ เป็นต้น)
งานตรวจสอบพิเศษ	วิศวกรที่มีประสบการณ์หรือที่ปรึกษาเอกชน (ถ้ามีความจำเป็น)	ดำเนินการตามความจำเป็น	การทดสอบแบบไม่ทำลาย การคำนวณวิเคราะห์ (ถ้าผลการตรวจสอบโดยสายตาระบุว่ามีความจำเป็น)	

3.1 งานตรวจสอบปกติ (Routine Inspection)

งานตรวจสอบปกติ คือ งานตรวจสอบที่มักดำเนินการเป็นประจำ โดยผู้ตรวจสอบจะทำการตรวจสอบด้วยตาเปล่าในระหว่างการลาดตระเวนด้วยรถตรวจการณ์หรือเดินเท้า เพื่อตรวจหาว่ามีความเสียหายของโครงสร้าง มีสิ่งของตกหล่น มีการเข้าใช้พื้นที่อย่างผิดกฎหมาย หรือมีการสูญหายของชิ้นส่วนโครงสร้างหรือไม่ ในกรณีที่พบมีความผิดปกติจากการตรวจสอบจากรถตรวจการณ์ อาจทำการตรวจสอบโดยใช้การเดินเท้าถ้ามีความจำเป็น

งานตรวจสอบควรถูกดำเนินการโดยช่างเทคนิคและผู้ปฏิบัติงานของสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด

3.2 งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา (Periodic Inspection)

งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา คือ การตรวจสอบโดยใช้สายตาเป็นหลัก เพื่อประเมินระดับความเสียหายและสภาพของโครงสร้าง เพื่อใช้ในการดำเนินงานบำรุงรักษาตามแผนงานที่กำหนดไว้ การตรวจสอบตามกำหนดเวลานั้น ควรดำเนินการตรวจสอบด้วยตาเปล่าในระยะที่สามารถเข้าไปใกล้ได้มากที่สุดและควรดำเนินการในช่วงฤดูแล้ง

งานตรวจสอบควรถูกดำเนินการโดยวิศวกร ช่างเทคนิคและผู้ปฏิบัติงานของสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด

3.3 งานตรวจสอบฉุกเฉิน (Emergency Inspection)

งานตรวจสอบกรณีฉุกเฉิน คือ การตรวจสอบว่ามีความเสียหายร้ายแรงที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อความปลอดภัยของโครงสร้างสะพานหรือไม่ ในกรณีที่เกิดภัยพิบัติธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว พายุ ฝนตกหนัก น้ำท่วม เป็นต้น หรือเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น การชนกระแทกโดยรถยนต์หรือเรือ

งานตรวจสอบควรถูกดำเนินการโดยวิศวกร ช่างเทคนิคและผู้ปฏิบัติงานของสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด

3.4 งานตรวจสอบพิเศษ (Advanced Inspection)

งานตรวจสอบพิเศษ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและประเมินระดับของความเสียหายซึ่งไม่สามารถประเมินได้จากการตรวจสอบด้วยสายตา ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินความจำเป็นในการซ่อมแซมและทำการคัดเลือกวิธีการซ่อมแซม

เนื่องจากเนื้อหาของงานตรวจสอบพิเศษจะมีลักษณะเฉพาะขึ้นอยู่กับสภาพความเสียหาย และต้องอาศัยความรู้ความชำนาญเป็นพิเศษในการดำเนินงาน ดังนั้นงานตรวจสอบควรถูกดำเนินการโดยวิศวกรที่มีประสบการณ์ หรืออาจให้บริษัทที่ปรึกษาดำเนินการถ้ามีความจำเป็น

II งานตรวจสอบตามกำหนดเวลา (Periodic Inspection)

1. งานตรวจสอบ

1.1 การจัดทำแผนงานตรวจสอบ

แผนงานตรวจสอบตามกำหนดเวลาควรถูกจัดทำขึ้นล่วงหน้า เพื่อให้งานตรวจสอบสามารถดำเนินการไปได้อย่างเหมาะสม โดยหัวข้อที่จำเป็นต้องทำการศึกษาในการจัดทำแผนงานนั้น ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การศึกษาเอกสารที่มีอยู่
ศึกษาข้อมูลต่างๆ รวมถึงข้อมูลการสำรวจและการซ่อมแซมในอดีตที่มีบันทึกอยู่ในบัญชีข้อมูลสะพาน
- การสำรวจพื้นที่จริง
ควรดำเนินการสำรวจพื้นที่หน้างานในกรณีที่ไม่ทราบข้อมูล และควรมีการกำหนดวิธีที่ใช้ในการสำรวจในกรณีที่มีการดำเนินงานสำรวจ
- วิธีการตรวจสอบ
ควรกำหนดวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่หน้างาน และทำการกำหนดอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นไว้ล่วงหน้า
- บุคลากรในงานตรวจสอบ
ควรกำหนดบุคลากรในการดำเนินงานตรวจสอบไว้ล่วงหน้า
- ตารางเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบ
ควรกำหนดแผนตารางเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบ
- การประชุมกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ
ศึกษาว่ามีความจำเป็นที่จะต้องขออนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบนอกเหนือจาก DRR หรือเจ้าของผู้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดินหรือไม่
- มาตรการด้านความปลอดภัย
ในกรณีที่มีข้อจำกัดที่จำเป็นต้องพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น มีปริมาณจราจรค่อนข้างมาก ควรทำการศึกษาถึงมาตรการเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากมาตรการทั่วไป เช่น กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกการจราจร
- มาตรการควบคุมจราจรและมาตรการในกรณีเหตุการณ์ฉุกเฉิน
ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องควบคุมการจราจรในระหว่างดำเนินงานตรวจสอบหรืองานซ่อมแซมเร่งด่วน ควรกำหนดมาตรการล่วงหน้าเกี่ยวกับวิธีการควบคุมจราจร เนื่องจากอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจรไปมาได้ในขณะที่ดำเนินงานตรวจสอบ นอกจากนี้ควรกำหนดมาตรการล่วงหน้าในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในระหว่างดำเนินงานตรวจสอบ

1.2 วิธีการและหัวข้อในการตรวจสอบ

- (1) ใช้การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) เป็นหลัก ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าใกล้โครงสร้างได้อย่างสะดวก เนื่องจากลักษณะโครงสร้างและตำแหน่งที่ตั้งของสะพานหรือสภาพของชิ้นส่วนที่ตรวจสอบ อาจต้องใช้เครื่องมืออื่นๆ เช่น บันได เรือ รถกระเช้าตรวจสอบ ถ้ามีความจำเป็น
- (2) บริเวณปลายคาน (Girder End) และที่รองรับสะพาน (Bearing) ควรตรวจสอบในระยะใกล้ที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยการเข้าถึงตำแหน่งที่ต้องการตรวจสอบผ่านทางตอม่อตัมบริม (Abutment) หรือเสาตอม่อ (Pier) ที่อยู่ใกล้
- (3) ในบริเวณพื้นที่ที่เข้าตรวจสอบในระยะใกล้ได้ยาก ให้ใช้การตรวจสอบด้วยสายตาในระยะไกลโดยใช้กล้องส่องทางไกลและการประเมินความเสี่ยงจากการวิเคราะห์สภาพของชิ้นส่วนที่อยู่รอบๆ การตรวจสอบและประเมินผลจะถูกดำเนินการในทุกช่วงคาน โดยไม่คำนึงว่าเป็นคานช่วงเดี่ยว (Single beam) หรือคานต่อเนื่อง (Continuous beam) ตารางที่ 1.1 แสดงหัวข้อในการตรวจสอบด้วยสายตาและวิธีการประเมินผล

คำจำกัดความของคำว่า “ระยะใกล้” คือ ระยะห่างที่สามารถเอื้อมถึงได้ด้วยมือ

ตารางที่ 1.1: หัวข้อในการตรวจสอบด้วยสายตาและวิธีการประเมินผล

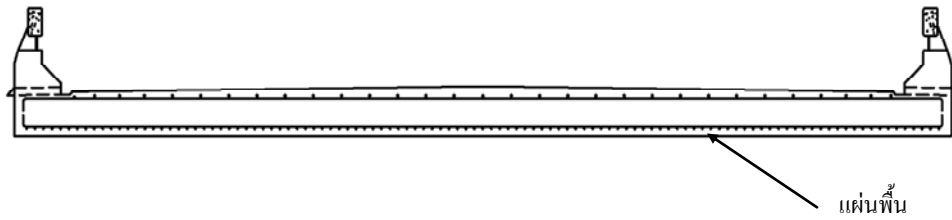
ประเภทของความเสียหาย	วิธีการประเมินผล				
	น้อย	ระดับความเสียหาย			มาก
(1) การทรุดตัว เคลื่อนตัว เอียงตัว ในโครงสร้างส่วนล่าง	1	-	-	-	5
(2) ความไม่เรียบของผิวถนน	1	-	3	-	5
(3) ความเสียหายในรอยต่อพื้นสะพาน	1	-	3	-	5
(4) ความเสียหายในราวสะพาน	1	-	3	-	5
(5) ความเสียหายในอุปกรณ์ระบายน้ำ	1	-	-	-	5
(6) ความเสียหายในทางเท้า	1	-	-	-	5
(7) ความเสียหายในอุปกรณ์อื่นๆ	1	-	-	-	5
(8) ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม	1	-	3	-	5
(9) ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวริม	1	-	3	-	5
(10) การกัดเซาะบริเวณตอม่อ	1	-	3	-	5
(11) ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง	1	-	-	-	5
(12) รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือ	1	2	3	4	5
(13) การหลุดร่อนในแผ่นพื้น	1	-	3	-	5
(14) รอยแตกในแผ่นพื้น	1	2	3	4	5
(15) การไหลของเหล็กเสริม	1	2	3	-	5
(16) ความเสียหายในที่รองรับสะพาน	1	-	3	-	5

อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ดำเนินการตรวจสอบตามคู่มือนี้แล้วพบว่า มีความผิดปกติเป็นพิเศษที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานและอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับประชาชนทั่วไปได้ เช่น มีร่องรอยการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงเนื่องจากไฟไหม้ ในกรณีดังกล่าวนี้ มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อตรวจสอบอย่างละเอียดเป็นการเพิ่มเติม

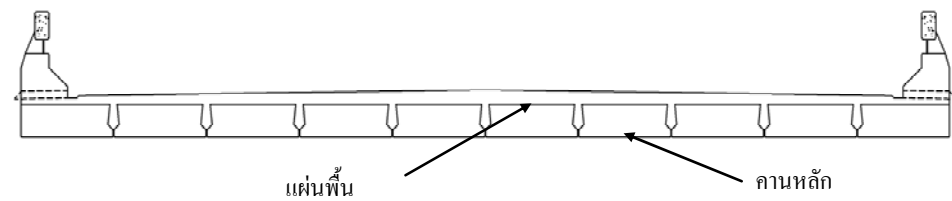
รูปที่ 1.1~1.2 แสดงรูปแบบโครงสร้างสะพานที่ครอบคลุมในคู่มือฉบับนี้ ความเสียหายในคานคอนกรีตนั้นมีหลายประเภท โดยขึ้นอยู่กับการแตกร้าวและตำแหน่งของชิ้นส่วนที่เกิดความเสียหายเนื่องจากรอยแตกร้าวที่เกิดจากแรงเฉือนอาจก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงต่อความปลอดภัยของโครงสร้างสะพาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าตรวจสอบในระยะใกล้ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงได้ เพื่อทำการตรวจสอบรอยแตกร้าวทั้งหมด

ในกรณีคานคอนกรีตอัดแรง เนื่องจากความปลอดภัยของสะพานขึ้นอยู่กับสภาพการอัดแรงเป็นอย่างมาก ดังนั้นการตรวจสอบสภาพของที่ยึดลวดอัดแรงเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินสภาพความเสียหายของลวดอัดแรง (Prestressing steel) ควรให้มีการดำเนินการทุกแห่ง ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปแล้วสามารถดำเนินการเป็นบางแห่งเพื่อประเมินสภาพความปลอดภัยของสะพานอย่างคร่าวๆ ได้

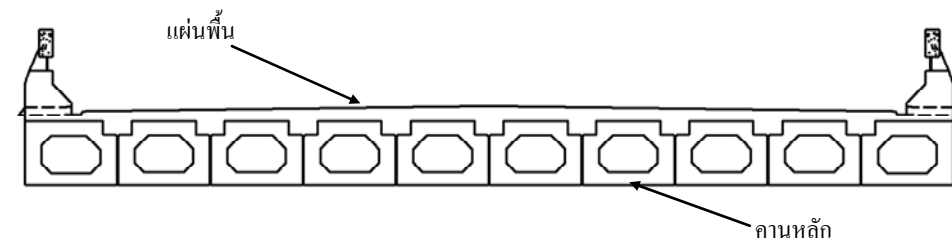
สะพานแบบพื้นหล่อในที่ (Slab Bridge)



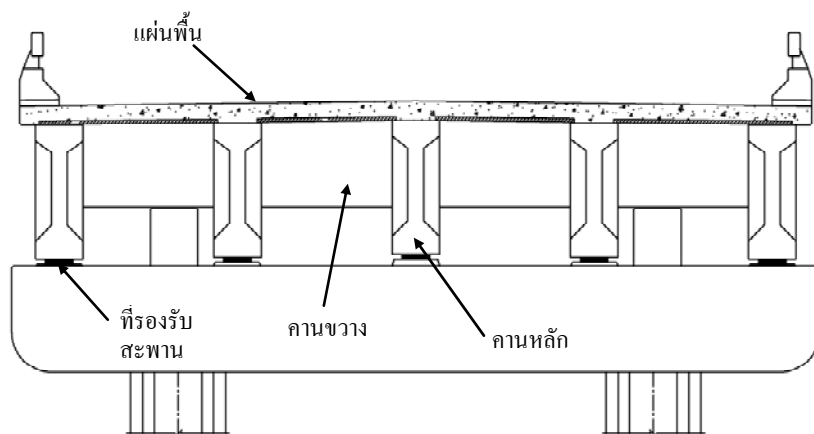
สะพานแบบพื้นหล่อสำเร็จ (Plank Girder Bridge)



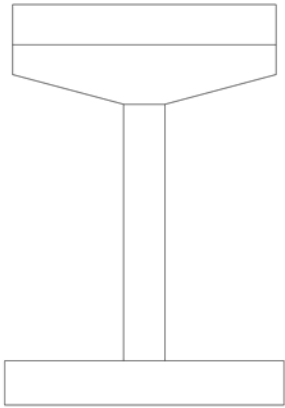
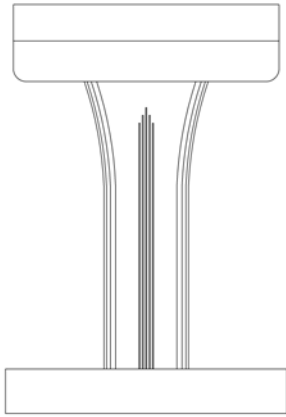
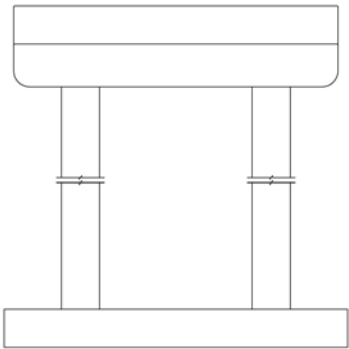
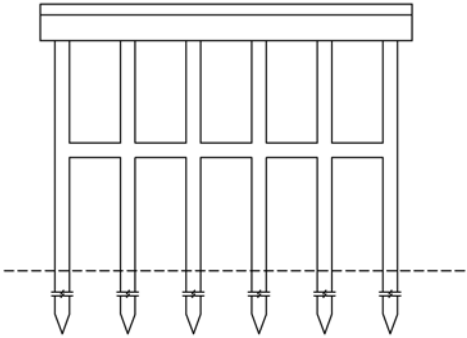
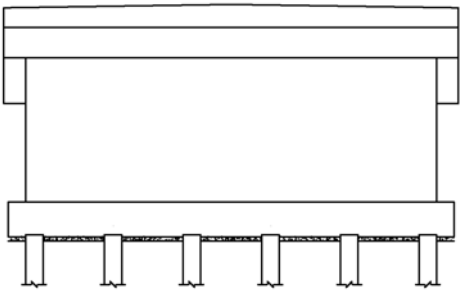
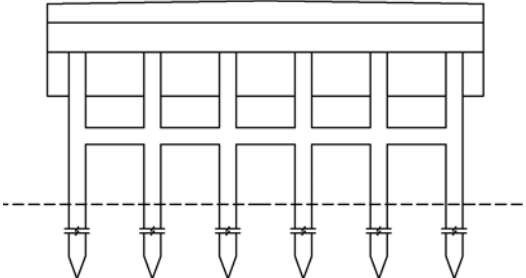
สะพานแบบคานรูปกล่อง (Box Girder Bridge)



สะพานแบบคานรูปตัวไอ (I-Girder Bridge)



รูปที่ 1.1: รูปแบบของโครงสร้างที่ครอบคลุมในคู่มือนี้ (โครงสร้างส่วนบน)

ตอม่อตักกลางแบบเสากลมเดี่ยว 	ตอม่อตักกลางแบบเสาเดี่ยว 
ตอม่อตักกลางแบบเสาคู่ 	ตอม่อตักกลางแบบ Pile Bent หรือแบบเสาเรียง 
ตอม่อตักริมแบบกำแพง 	ตอม่อตักริมแบบ Pile Bent หรือแบบเสาเรียง 

รูปที่ 1.2: รูปแบบของโครงสร้างที่ครอบคลุมในคู่มือนี้ (ตอม่อตักกลางและตอม่อตักริม)

1.3 ช่วงเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบ

สำหรับช่วงเวลาในการดำเนินงานตรวจสอบนั้น ควรกำหนดให้เป็นในช่วงฤดูแล้ง (ช่วงน้ำลด) ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- สามารถตรวจสอบพื้นที่ได้เป็นบริเวณกว้างมากขึ้น
เนื่องจากระดับน้ำที่ลดลง บริเวณด้านล่างของเสาตอม่อและตอม่อดัดริมที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่าจะมีพื้นที่มากขึ้น ซึ่งทำให้สามารถตรวจสอบว่ามีความเสียหายหรือไม่
- มีความสะดวกและง่ายในการเข้าถึงเพื่อตรวจสอบ
เนื่องจากระดับน้ำที่ลดลง ทำให้มีความเป็นไปได้สูงที่จะสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบบริเวณข้างใต้สะพาน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการตรวจสอบในช่วงฤดูแล้งนั้น สามารถช่วยเพิ่มความถูกต้องของผลการตรวจสอบและช่วยทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4 บุคลากรในงานตรวจสอบ

งานตรวจสอบตามกำหนดเวลาจะต้องดำเนินการโดยบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานทางด้านสะพาน

บุคลากรที่จำเป็นในการตรวจสอบตามกำหนดเวลาได้แสดงไว้ข้างล่างนี้ ทั้งนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้โดยคำนึงถึงรายละเอียดของงานและสภาพแวดล้อมของสถานที่ตรวจสอบ

- a) ผู้ตรวจสอบสะพาน : 1 คน
ผู้ตรวจสอบสะพาน เป็นผู้นำกลุ่มปฏิบัติงานตรวจสอบโดยทำการควบคุมการปฏิบัติงานของแต่ละบุคลากรโดยคำนึงถึงความปลอดภัย และทำการติดต่ออย่างใกล้ชิดกับผู้ช่วยตรวจสอบในระหว่างดำเนินงานตรวจสอบ
- b) ผู้ช่วยตรวจสอบ : 1-2 คน
ผู้ช่วยตรวจสอบ เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ช่วยเหลืองานตรวจสอบตามคำสั่งแนะของผู้ตรวจสอบสะพาน นอกจากนี้ยังทำการควบคุมเครื่องมือช่วยในงานตรวจสอบและทำการติดต่อประสานงานกับผู้ควบคุมจราจร
- c) ผู้ควบคุมจราจร : กำหนดจำนวนบุคลากรให้เหมาะสมกับสภาพการจราจร
ผู้ควบคุมจราจรมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรในระหว่างการดำเนินงานตรวจสอบ และรักษาความปลอดภัยของผู้ดำเนินงานตรวจสอบ

1.5 อุปกรณ์ในการตรวจสอบ

โดยทั่วไปอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นในการตรวจสอบมีดังต่อไปนี้ (สำหรับอ้างอิง)

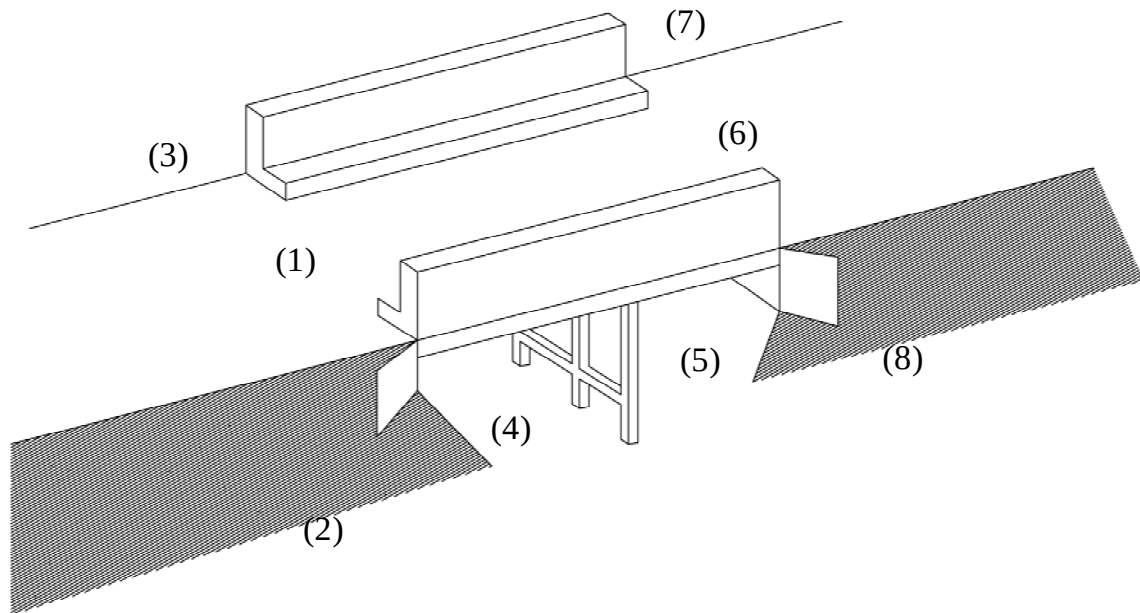
ประเภทของอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	วิธีใช้ (คุณสมบัติที่แนะนำ)
อุปกรณ์ในการตรวจสอบ	กล้องส่องทางไกล	ใช้ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าไปใกล้โครงสร้างที่ต้องการสำรวจได้ (ควรมีซูมชนิด Optical ประมาณ 6-8 เท่า)
	ก้อนทดสอบ	ใช้ทำการตรวจสอบโดยการเคาะไปที่ผิวคอนกรีต (ควรมีน้ำหนักประมาณ 0.25 กก.)
อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล	กล้องถ่ายรูป	ใช้บันทึกภาพถ่ายของลักษณะและความเสียหายของพื้นที่ตรวจสอบ กำหนดให้ใช้กล้องในแท็บเล็ต PC เป็นอุปกรณ์บันทึกภาพถ่าย (ในกรณีที่ใช้กล้องถ่ายรูปนอกเหนือจากแท็บเล็ต PC ภาพถ่ายควรมีความละเอียดอย่างน้อย 1 ล้านพิกเซลและมีระบบ GPS ในตัว)
	ชอล์ก กระดาษดำ	ใช้เขียนอธิบายในกรณีที่มีการบันทึกภาพ
	สายวัด เทปวัด	ใช้วัดความยาวและความกว้างของสะพาน รวมถึงใช้วัดความต่างระดับของพื้นถนนที่ไม่เรียบ (ควรมีความยาวประมาณ 5 เมตรและ 30 เมตรทั้ง 2 ประเภท)
	แท็บเล็ต PC	ใช้กรอกข้อมูลการตรวจสอบ
เครื่องมือช่วยในการตรวจสอบ	ไฟฉาย	ใช้ตรวจสอบบริเวณที่มีแสงสว่างน้อย เช่น บริเวณใต้คานสะพาน
	เครื่องมือทำความสะอาด	ใช้ทำความสะอาดบริเวณปลายคานที่มีดินทับถม
	อุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและการควบคุมจราจร	เพื่อความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน (เช่น กรวยจราจร เป็นต้น)
	อุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัย	หมวกกันน็อก เข็มขัดนิรภัย รองเท้านิรภัย
อุปกรณ์ช่วยในการเข้าใกล้	บันไดป็น	ใช้ตรวจสอบบริเวณส่วนบนของโครงสร้างตอม่อ
	เรือ	ใช้ตรวจสอบจากแม่น้ำที่มีระดับน้ำค่อนข้างสูง (ควรใช้หลังจากตรวจสอบยืนยันความปลอดภัยโดยพิจารณาความเร็วของกระแสน้ำและระดับความสูงของน้ำ)
	รถกระเช้าตรวจสอบสะพาน	ใช้ตรวจสอบความเสียหายบริเวณใต้สะพาน เช่น ท้องพื้น คาน และเสาตอม่อ เป็นต้น โดยผู้ตรวจสอบทำการตรวจสอบจากแท่นพื้นที่ถูกยกไปข้างใต้สะพานจากบริเวณด้านบนของสะพาน

1.6 ความถี่ของงานตรวจสอบ

จากตัวอย่างข้อมูลความถี่ในงานตรวจสอบตามกำหนดเวลา (โดยสายตาในระยะใกล้) ในแต่ละประเทศ พบว่าส่วนใหญ่มีการดำเนินงาน 1 ครั้ง ต่อระยะเวลาประมาณ 5 ปี ยกเว้นประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความถี่ 1 ครั้ง/2ปี ดังนั้นในคู่มือนี้จึงกำหนดให้ค่าเบื้องต้นของความถี่ในงานตรวจสอบเท่ากับ “1 ครั้ง / 5 ปี”

ค่าความถี่ของงานตรวจสอบนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในภายหลังถ้ามีความจำเป็น เหมือนกับที่ดำเนินการในหลายประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของงานตรวจสอบในประเทศไทย ซึ่งสามารถทำได้ภายหลังจากดำเนินงานตรวจสอบเป็นเวลาหลายปีโดยทำตามกระบวนการ PDCA อย่างต่อเนื่อง

1.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานตรวจสอบ



หมายเลขที่ระบุคือตำแหน่งยืนของผู้ทำการตรวจสอบ

(1), (6) ตรวจสอบจากบริเวณโดยรอบของสะพานและบริเวณด้านบนของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ภาพโดยรวมของสะพาน บริเวณด้านบนของสะพาน (ผิวถนน รอยต่อพื้นสะพาน ราวสะพาน ทางเท้า อุปกรณ์ระบายน้ำ อุปกรณ์อื่นๆ) ถนนเชื่อมคอสะพาน (ผิวถนน)

(2), (3), (7), (8) ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ถนนเชื่อมคอสะพาน (ลาดคันทาง) บริเวณด้านหลังของตอม่อตัวริม

(4), (5) ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ผิวด้านข้างของสะพาน ผิวด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของคานหรือแผ่นพื้น) บริเวณรอบเสาตอม่อและตอม่อตัวริม โครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวริม

2. การวัดสภาพความเสียหายและการประเมินผล

2.1 การวัดสภาพความเสียหาย

ในกรณีที่พบความเสียหายในการตรวจสอบตามกำหนดเวลา ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับสภาพความเสียหายจะถูกวัดตามประเภทของความเสียหาย และนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการงานบำรุงรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นอกจากนี้แล้ว ความเสียหายที่ถูกตรวจพบจะถูกจำแนกประเภทตามหัวข้อในบทที่ 1.2 และถูกประเมินสภาพความเสียหายตามขั้นตอนในบทที่ 2.2 ในขั้นสุดท้าย ความเสียหายเหล่านี้จะถูกบันทึกผลตามฟอร์มบันทึกผลการตรวจสอบในบทที่ 3

สำหรับขั้นตอนในการประเมินผลระดับของความเสียหายและการประเมินผลความเสียหายที่จำเป็นต้องพิจารณาเป็นพิเศษ ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1: วิธีการตรวจสอบและประเมินผล

2.2 การประเมินระดับความเสียหาย

การวัดสภาพของชิ้นส่วนโครงสร้างต่างๆ โดยจำแนกตามประเภทความเสียหายและชนิดของชิ้นส่วน และทำการบันทึกข้อมูลเพื่อให้สามารถประเมินผลกระทบต่อความปลอดภัยของโครงสร้างสะพานได้อย่างคร่าวๆ

(1) การทรุดตัว เคลื่อนตัว เอียงตัวในโครงสร้างส่วนล่าง

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างเสาตอม่อและตอม่อดัดบริม ซึ่งได้แก่ การทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัว เป็นต้น

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

สำหรับความเสียหายในตัวโครงสร้างเสาตอม่อและตอม่อดัดบริมนั้น ให้พิจารณาเป็นความเสียหายในโครงสร้างคอนกรีต

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบโครงสร้างส่วนล่างทั้งหมดของสะพานเท่าที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้ เพื่อหาว่ามีความเสียหายเนื่องจากการทรุดตัว การเคลื่อนตัว หรือการเอียงตัวหรือไม่ ในบางกรณีการตรวจสอบหาความเสียหายที่เกิดขึ้นในโครงสร้างส่วนบน เช่น การแอ่นตัวหรือมีระดับที่แตกต่างกันของราวสะพาน ก็จะทำให้ทราบได้ว่าการทรุดตัว เคลื่อนตัว เอียงตัวในโครงสร้างส่วนล่างหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีการทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัว ไม่ว่าในกรณีใด	1
มีการทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัว อย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว เอียงตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัวและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่บริเวณด้านบนของสะพาน
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 สะพานพังถล่มลงเนื่องจากตอม่อถูกน้ำพัดพาไป	 โครงสร้างส่วนล่างพังทลาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว

(2) ความไม่เรียบของผิวถนน

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือการเกิดความไม่เรียบหรือความต่างระดับของผิวถนน ซึ่งจะทำให้เกิดการเพิ่มของแรงกระแทก (Impact Load) ที่กระทำต่อผิวถนน

ถ้าไม่มีการก่อสร้าง โครงสร้างป้องกันเชิงลาด (Slope protection) ในบริเวณด้านหลังของตอม่อดัดริมและถนนเชิงลาดเชื่อมคอสะพาน ดินถมที่อยู่บริเวณด้านหลังโครงสร้างอาจถูกน้ำพัดพาออกไป และอาจก่อให้เกิดการยุบตัวของผิวถนนได้

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

- ให้นับความไม่เรียบหรือความต่างระดับของผิวถนนในแนวแกนยาวของสะพานทั้งหมด โดยไม่ขึ้นกับสาเหตุหรือตำแหน่งที่เกิดความเสียหาย
- ทั้งนี้รวมถึงการเป็นลอนคลื่น เป็นหลุมบ่อในพื้นถนน และความต่างระดับในบริเวณรอยต่อพื้นสะพานหรือบริเวณด้านหลังของกำแพงกันตก (Parapet) ของตอม่อดัดริม

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

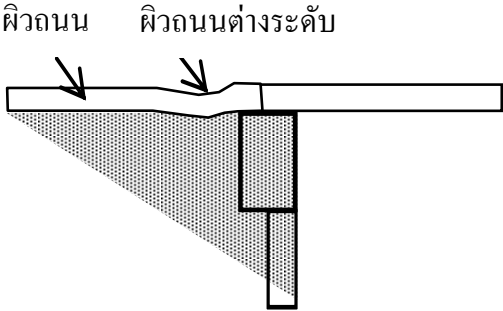
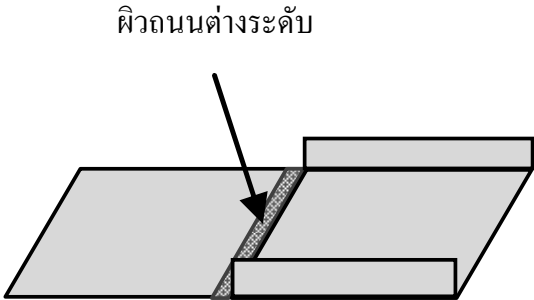
ทำการตรวจสอบในระยะใกล้ เพื่อหาว่ามีความไม่เรียบหรือมีความต่างระดับของผิวถนนทั้งหมดของสะพานหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย	1
มีความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20mm (ไม่มีผลกระทบต่อการขับขี่)	3
มีความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20mm (มีผลกระทบอย่างมากต่อการขับขี่)	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.	 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังต่อม่อัดบริม)	ผิวถนน ผิวถนนต่างระดับ 
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังต่อม่อัดบริม)	ผิวถนนต่างระดับ 

(3) ความเสียหายในรอยต่อพื้นสะพาน

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือการเปลี่ยนรูปร่างและการชำรุดในรอยต่อพื้นสะพาน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการสัญจรผ่านของยานพาหนะและการยืดขยายตัวของโครงสร้างสะพาน

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

สำหรับความต่างระดับของรอยต่อพื้นสะพาน ให้ทำการประเมินผลตามหัวข้อ “ความไม่เรียบของผิวถนน”

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบรอยต่อพื้นสะพานทั้งหมด เพื่อหาว่ามีความเสียหาย ความผิดปกติในรอยต่อ หรือน้ำรั่วซึมไปสู่ด้านล่างของโครงสร้างสะพานหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย	1
ชิ้นส่วนหลักหรืออย่างมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างบางส่วน หรือมีความเสียหายในบางส่วน มีระยะห่างของรอยต่อมากกว่าค่าที่ออกแบบและอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อการสัญจรของผู้เดินเท้าหรือจักรยาน (บริเวณทางเท้า)	3
ชิ้นส่วนหลักหรืออย่างมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างชัดเจนบางส่วน หรือมีความเสียหายอย่างรุนแรงในบางส่วน มีสนิมในคานหลักหรือที่รองรับสะพานเนื่องจากน้ำรั่วซึม	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อพื้นสะพาน	 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อพื้นสะพาน
ระดับความเสียหาย 5	
 มีความเสียหายอย่างรุนแรงในรอยต่อพื้นสะพาน	

(4) ความเสียหายในราวสะพาน

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือการเปลี่ยนแปลงหรือการสูญเสียรูปร่างเฉพาะแห่งในราวสะพานชนิดเหล็กและคอนกรีต ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการชนของรถยนต์หรือคุณภาพการก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐาน

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

- ในกรณีที่มีความเสียหายในสลักเกลียวแบบฝังยึดของราวสะพานชนิดเหล็ก (สนิมเหล็ก การฉีกขาด การหลุดของสลักเกลียว เป็นต้น) ให้ทำการประเมินผลตามหัวข้อความเสียหายนั้นๆ

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบราวสะพานทั้งหมด เพื่อหาว่ามีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือมีความเสียหายหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย	1
ชิ้นส่วนเหล็กหรือคอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างบางแห่ง หรือมีความเสียหายในบางส่วน	3
ชิ้นส่วนเหล็กหรือคอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างชัดเจนบางแห่ง หรือมีความเสียหายอย่างรุนแรงในบางส่วน	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ชำรุดเสียหายบางส่วน	 คอนกรีตชำรุดเสียหาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน	 เสียรูปชัดเจน และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน

(5) ความเสียหายในอุปกรณ์ระบายน้ำ

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายที่เกิดจากการที่มีขยะหรือเศษดินทับถมบริเวณอุปกรณ์ระบายน้ำ ทำให้เกิดการอุดตันและน้ำจึงจนอุปกรณ์ระบายน้ำไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าไม่มีการระบายน้ำที่ขังอยู่บนพื้นสะพานแล้ว อาจจะทำให้เหล็กเสริมเป็นสนิมหรือเกิดการชะล้างของถนนเชื่อมคอสสะพานได้

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

สำหรับกรณีน้ำรั่วบริเวณรอยต่อพื้นสะพานนั้น ให้ประเมินผลเป็นความเสียหายของ “รอยต่อพื้นสะพาน”

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ระบายน้ำของสะพานทั้งหมดว่ามีความเสียหาย เช่นการอุดตัน เป็นต้น เกิดขึ้นหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย เช่น อุปกรณ์ระบายน้ำไม่อุดตัน	1
มีความเสียหาย เช่น อุปกรณ์ระบายน้ำอุดตัน	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
 ไม่มีการอุดตันในท่อระบายน้ำ	 ท่อระบายน้ำอุดตันเนื่องจากมีเศษดินและวัชพืชสะสม

(6) ความเสียหายในทางเท้า

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายที่เกิดจากความต่างระดับของผิวทางเท้า ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจรของผู้เดินทางบนทางเท้าได้

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ถ้ามีการหลุดร่อนในโครงสร้างทางเท้าให้จัดเป็นความเสียหายประเภท “การหลุดร่อนในแผ่นพื้น” สำหรับความเสียหายในรอยต่อพื้นสะพานนั้น ให้ประเมินผลในหัวข้อ “รอยต่อพื้นสะพาน”

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบสะพานที่มีทางเท้าว่ามีความเสียหาย เนื่องจากมีความต่างระดับของผิวทางเท้าหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหายเนื่องจากมีความต่างระดับที่อาจก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจร	1
มีความเสียหายเนื่องจากมีความต่างระดับที่อาจก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจร	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
 ไม่มีความเสียหายเนื่องจากความต่างระดับในผิวทางเท่า	 มีความต่างระดับในผิวทางเท่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจรได้

(7) ความเสียหายในอุปกรณ์อื่นๆ

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ระบบไฟฟ้าส่องสว่างหรือป้ายบอกทาง ซึ่งทำให้อุปกรณ์เหล่านี้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เช่น หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง โดยอาจเกิดจากความผิดปกติเนื่องความเสียหายในเสาไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้า การเกิดสนิม การฉีกขาด การเสื่อมสภาพ และการถูกลักขโมย เป็นต้น

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

สำหรับอุปกรณ์อื่นๆ ที่ไม่สามารถจำแนกอยู่ในหัวข้อความเสียหายในหัวข้ออื่นได้ ให้จัดอยู่ในหัวข้อนี้

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบอุปกรณ์อื่นๆ ในสะพาน เช่น หลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า เป็นต้น ว่ามีความชำรุด การเกิดสนิม หรือถูกลักขโมยหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหายในอุปกรณ์อื่นๆ	1
มีความเสียหายในอุปกรณ์อื่นๆ	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
 ไม่มีความผิดปกติในระบบไฟฟ้าส่องสว่างและป้ายบอกทาง	 มีความเสียหายในท่อหุ้มสายไฟฟ้า

(8) ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

ความเสียหายต่างๆ เช่น การกัดเซาะ การถูกพัดพาออกไป การพังทลายที่เกิดที่บริเวณด้านหลังของตอม่อตัวริม ซึ่งรวมถึงความเสียหายในพื้นที่คอนกรีตเชิงลาดสะพาน (Approach slab) เช่น การมีโพรงใต้พื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพาน การพังทลาย เป็นต้น

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ความเสียหายที่เกิดขึ้นในตัวโครงสร้างตอม่อตัวริมนั้น ให้ประเมินผลเป็นความเสียหายของโครงสร้างคอนกรีต สำหรับความเสียหายอื่นๆ ที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้ เช่น โพรงที่เกิดขึ้นที่ด้านล่างของพื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพานซึ่งเกิดจากการกัดเซาะหรือการพัดพาออกไปนั้น ให้ประเมินผลตามหัวข้อที่ระบุข้างล่างนี้

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบบริเวณด้านหลังของตอม่อตัวริมว่ามีความเสียหายต่างๆ เช่น การกัดเซาะ การถูกพัดพาไป และการพังทลายของดินหรือไม่ และตรวจสอบพื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพานจากทางด้านข้างและสภาพดินบริเวณรอบๆ เพื่อคว่ามีโพรงหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

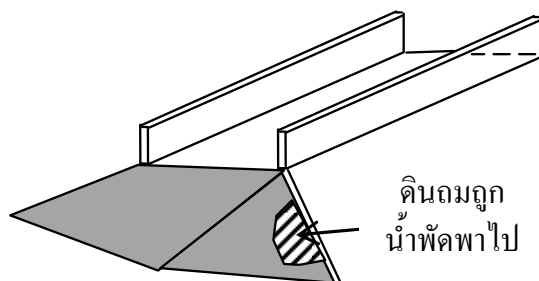
เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหายเช่น ดินถมถูกดูดออก ชะล้าง พังทลาย	1
มีความเสียหายเช่น ดินถมถูกดูดออก ชะล้างเล็กน้อย	3
มีความเสียหายเช่น ดินถมถูกดูดออก ชะล้าง พังทลาย และก่อให้เกิดโพรงที่ใต้ผิวถนนอย่างชัดเจน	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3



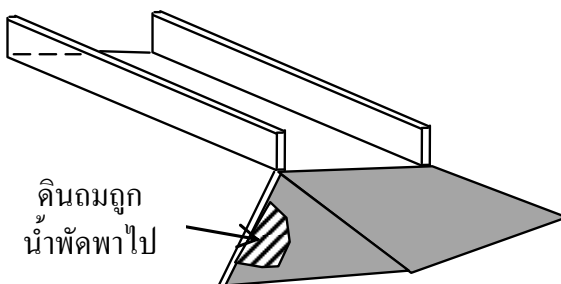
ดินถมบริเวณหลังตอม่อรับน้ำหนักน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 3



ดินถมบริเวณหลังตอม่อรับน้ำหนักน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังตอม่อรับน้ำหนักน้ำพัดพาไป และมีการพังทลายของแผ่นพื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพาน

ระดับความเสียหาย 5



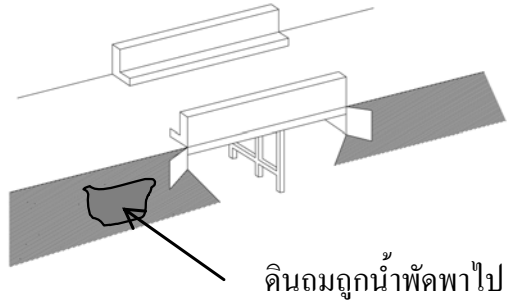
ดินถมบริเวณหลังตอม่อรับน้ำหนักน้ำพัดพาไปค่อนข้างมาก

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังต่อม่อดับริมถูกน้ำพัดพาไป (ในรูป
ถ่ายนั้น ได้ทำการซ่อมแซมชั่วคราวเรียบร้อยแล้ว)

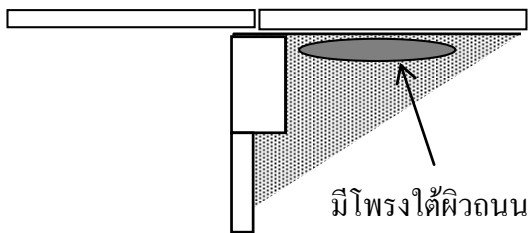


ดินถมถูกน้ำพัดพาไป

ระดับความเสียหาย 5



มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังต่อม่อดับริม

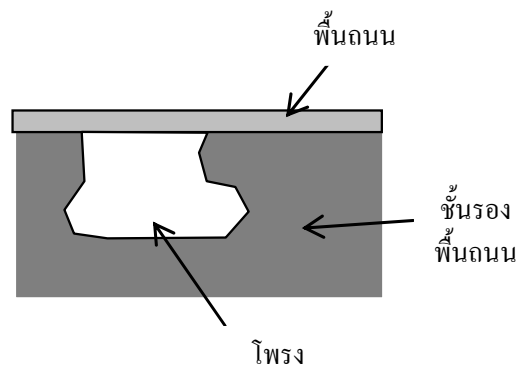


มีโพรงใต้ผิวถนน

ระดับความเสียหาย 5



มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังต่อม่อดับริม



พื้นถนน

โพรง

ชั้นรอง
พื้นถนน

(9) ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวบริม

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

ความเสียหายที่เกิดจากการแตกร้าว การทรุดตัว การพังทลายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวบริม โดยมีความเสียหายเกิดขึ้นเนื่องจากดินถมที่อยู่บริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกชะล้างและพัดพาออกไป

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ความเสียหายที่เกิดขึ้นในตัวโครงสร้างตอม่อตัวบริมนั้น ให้ประเมินเป็นความเสียหายของโครงสร้างคอนกรีต

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

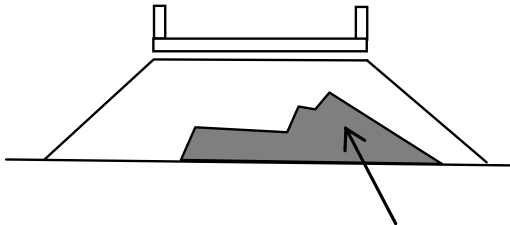
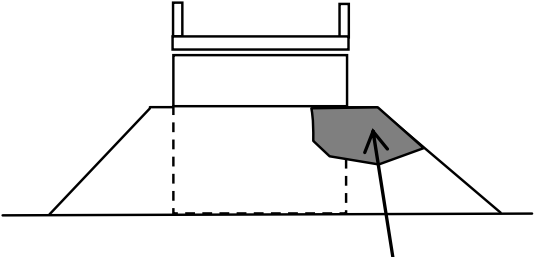
ในกรณีที่มิโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวบริม ให้ทำการตรวจสอบโครงสร้างป้องกันตลิ่งทั้งหมดด้วยสายตาเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อหาว่ามีความเสียหาย เช่น การทรุดตัวและการพังทลายเกิดขึ้นหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย ทรุดตัว พังทลาย	1
มีความเสียหายเล็กน้อย	3
มีความเสียหาย ทรุดตัว พังทลายอย่างชัดเจน	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย	 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย
ระดับความเสียหาย 5	
 โครงสร้างป้องกันตลิ่งพังทลาย	 การพังทลายของโครงสร้างป้องกันตลิ่ง
ระดับความเสียหาย 5	
 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป	 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป

(10) การกักเซาะบริเวณตอม่อ

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายที่เกิดจากการกักเซาะในบริเวณเสาตอม่อและตอม่อดัดบริม ทำให้ฐานรากเสาเข็มในโครงสร้างส่วนล่างโผล่

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ความเสียหายที่เกิดขึ้นบริเวณเสาตอม่อและตอม่อดัดบริมนั้นให้ประเมินเป็นความเสียหายของโครงสร้างคอนกรีต

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบโครงสร้างส่วนล่างทั้งหมดของสะพานเท่าที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยสายตา เพื่อหาว่ามีความเสียหายเนื่องจากการกักเซาะหรือไม่ พร้อมทั้งตรวจสอบว่ามีสิ่งกีดขวางทางน้ำ เช่น มีท่อนซุงลอยมาติดอยู่บริเวณโครงสร้างตอม่อหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

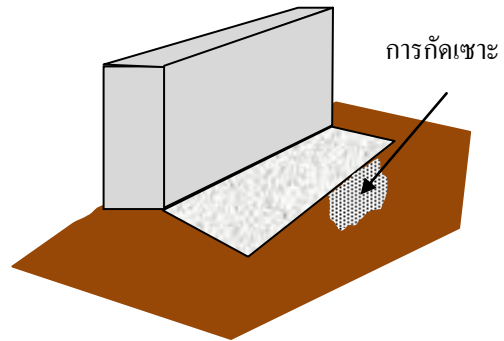
เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีการกักเซาะ	1
มีการกักเซาะเล็กน้อยและมีการกีดขวางทางน้ำเป็นบางแห่ง	3
มีการกักเซาะอย่างรุนแรงและมีการกีดขวางทางน้ำค่อนข้างมาก	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3



มีการกัดเซาะเล็กน้อย

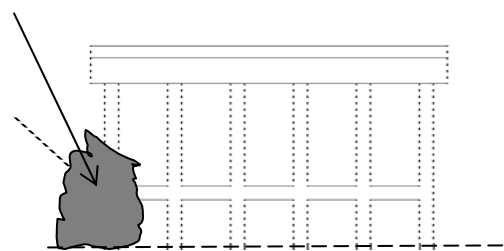


ระดับความเสียหาย 3



มีการกัดขวางทางน้ำเล็กน้อย

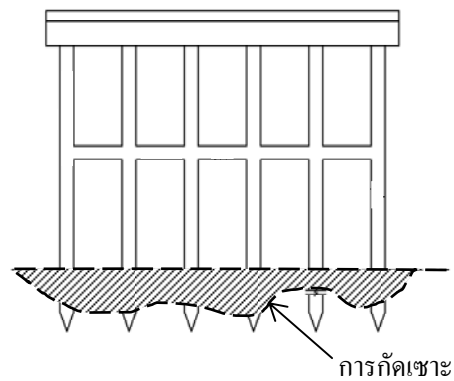
มีสิ่งกีดขวางทางน้ำ



ระดับความเสียหาย 5



โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างชัดเจน



ระดับความเสียหาย 5



โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง

ระดับความเสียหาย 5



โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง

(11) ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือความเสียหายเช่น มีน้ำสนิมที่รอยแตกของคอนกรีตในบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง หรือมีการหลุดร่อนของเนื้อคอนกรีตในบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง นอกจากนี้ยังรวมถึงการเกิดสนิมในลวดอัดแรงในบริเวณที่ยึดลวดอัดแรงด้วย

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ถ้าสามารถจำแนกความเสียหายอื่นๆ ได้ (สนิมเหล็ก การไหลของเหล็กเสริม รอยแตก เป็นต้น) ให้ประเมินความเสียหายตามหัวข้ออื่นๆ

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่ามีความเสียหายหรือไม่ในที่ยึดลวดอัดแรงทั้งหมดของสะพานเท่าที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

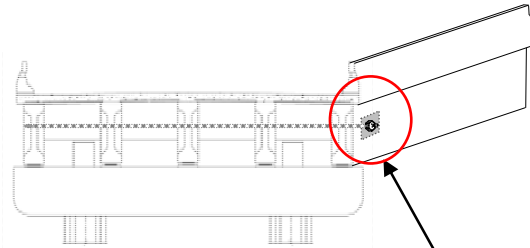
เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย	1
มีความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง (ไม่ขึ้นกับระดับความเสียหาย) มีความเสียหายในลวดอัดแรง	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 5



การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และมีสนิมเหล็ก

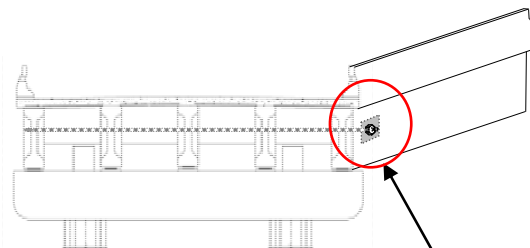


ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ระดับความเสียหาย 5



การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และการหลุดออกของลวดอัดแรง



ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

(12) รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือ

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

มีรอยแตกเกิดขึ้นที่ผิวของชิ้นส่วน โครงสร้างคอนกรีต หรือมีการรั่วซึมหรือซึมแทรกของน้ำ หรือคราบเกลือออกมาจากบริเวณรอยแตกหรือรอยต่อในการเทคอนกรีต

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

- ในกรณีที่มีความเสียหายอื่นนอกเหนือจาก รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือ เช่น การหลุดร่อนของคอนกรีต การโผล่ของเหล็กเสริม เป็นต้น ให้ทำการประเมินความเสียหายเหล่านั้นตามแต่ละหัวข้อ
- ในกรณีของรอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในแผ่นพื้น ให้ประเมินความเสียหายตามหัวข้อ “รอยแตกในแผ่นพื้น” โดยไม่ต้องประเมินตามหัวข้อนี้

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

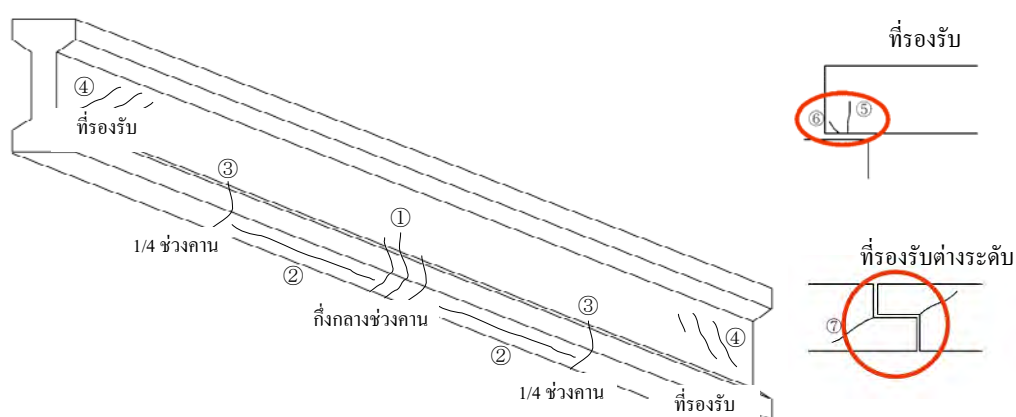
ทำการตรวจสอบลักษณะภายนอกของชิ้นส่วนหลักของคานหลักและโครงสร้างส่วนล่างโดยสายตาในระยะใกล้เท่าที่สามารถเข้าถึงได้

ในการประเมินผลความเสียหายนั้น ให้จำแนกประเภทและประเมินระดับความเสียหายตาม “รอยแตกที่มีผลกระทบอย่างมากต่อโครงสร้าง” ดังตารางข้างล่าง

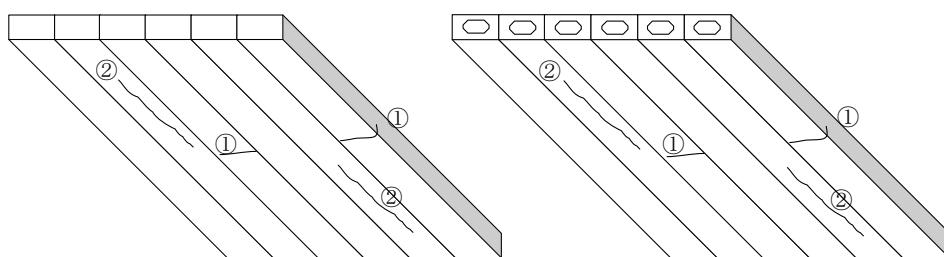
รอยแตกที่มีผลกระทบอย่างมากต่อ โครงสร้าง (คานหลัก)

หมายเลข	ตำแหน่ง	รูปแบบรอยแตก
1	กึ่งกลางช่วงคาน	รอยแตกในแนวตั้งและตั้งฉากกับแกนของคานที่ผิวด้านล่างและด้านข้าง
2		รอยแตกตามแนวแกนของคานที่ผิวด้านล่าง
3	1/4 ช่วงคาน	รอยแตกในแนวตั้งและตั้งฉากกับแกนของคานที่ผิวด้านล่างและด้านข้าง
4	ที่รองรับ	รอยแตกในแนวเฉียงที่เอวคาน (Web)
5		รอยแตกในแนวตั้งที่บริเวณเหนือแผ่นรองสะพานที่ผิวด้านล่างและด้านข้างของคาน
6		รอยแตกในแนวเฉียงบริเวณเหนือแผ่นรองสะพานที่ผิวด้านข้างของคาน
7	ที่รองรับต่างระดับ	รอยแตกบริเวณที่รองรับต่างระดับ (Gerber Support)
8	บริเวณทั่วไปของคาน	รอยแตกตามแนวของท่อร้อยลวดอัดแรง (Sheath) และลวดอัดแรง (Prestressing steel)

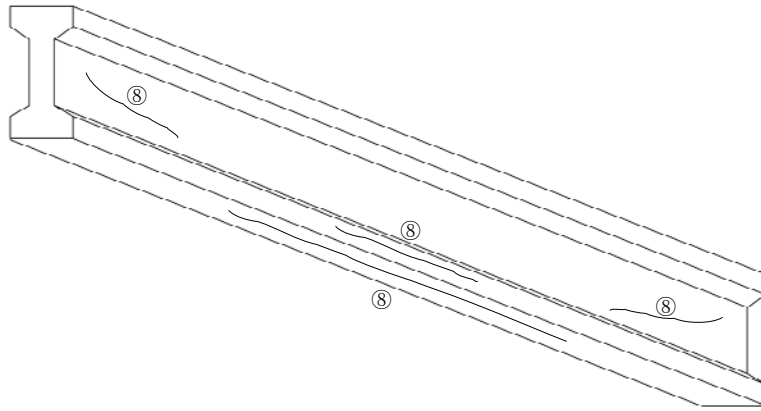
คาน RC, PC (ทั่วไป)



Plank girder คานรูปกล่อง



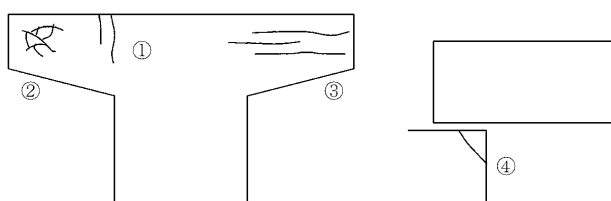
คานากอนกรีตอัดแรง



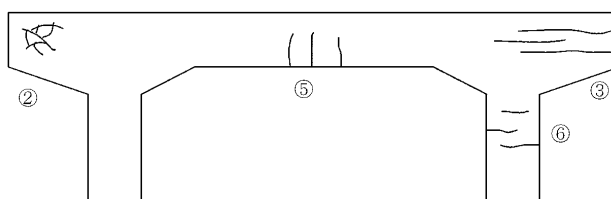
รอยแตกที่มีผลกระทบอย่างมากต่อโครงสร้าง (ต่อม่อ)

หมายเลข	ตำแหน่ง	รูปแบบรอยแตก
1	ตอม่อกลางแบบเสาเดี่ยว	รอยแตกที่ด้านบนของชิ้นส่วนอื่น (Cantilever)
2	ทั่วไป	รอยแตกหลายๆ แห่งในบริเวณกว้าง
3		รอยแตกขนาดใหญ่ตามแนวแกนของชิ้นส่วน
4	บริเวณใต้ที่รองรับ	รอยแตกบริเวณด้านล่างของที่รองรับสะพาน
5	ตอม่อแบบเสาคู่	รอยแตกช่วงกึ่งกลางคานที่ผิวด้านล่าง
6	แบบ Pile bent	รอยแตกโดยรอบเสา

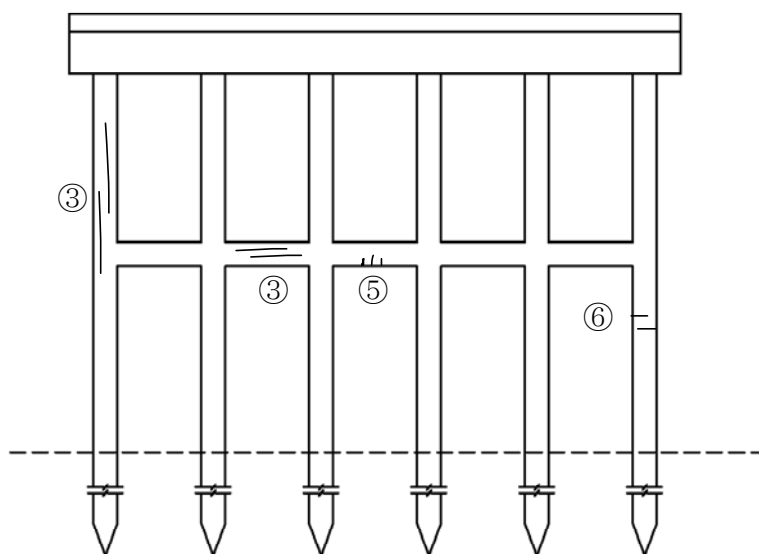
ตอม่อค้ำกลางแบบเสาเดี่ยว



ตอม่อค้ำกลางแบบเสาคู่



ตอม่อแบบ Pile Bent หรือแบบเสาเรียง



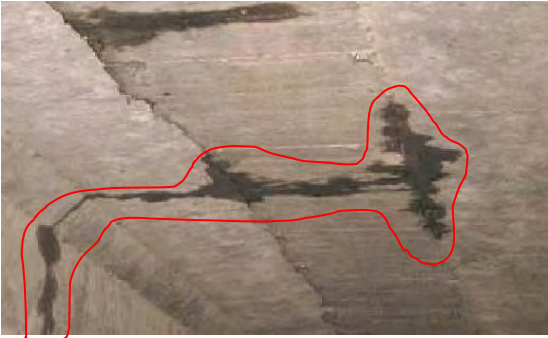
(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล				ระดับความเสียหาย
รอยแตก	ตำแหน่งของรอยแตก	ความกว้างของรอยแตก*	น้ำรั่วซึม คราบเกลือ	
ไม่มี	-	-	-	1
มี	อ้างอิงตาม “รอยแตกที่มีผลกระทบอย่างมากต่อโครงสร้าง”	น้อยกว่า 0.2 mm (เล็ก)	ไม่ต้องพิจารณา	3
		มากกว่า 0.2 mm (ใหญ่)	มีเฉพาะรอยแตก	3
			มีเฉพาะน้ำรั่วซึม	4
			มีคราบเกลือเล็กน้อย	4
			มีคราบเกลือและสนิมอย่างรุนแรง	5
	นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างบน (ผลกระทบน้อย)	น้อยกว่า 0.2 mm (เล็ก)	ไม่ต้องพิจารณา	2
		มากกว่า 0.2 mm (ใหญ่)	มีเฉพาะรอยแตก	2
			มีเฉพาะน้ำรั่วซึม	3
			มีคราบเกลือเล็กน้อย	3
			มีคราบเกลือและสนิมอย่างรุนแรง	4

* ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าใกล้เพื่อทำการวัดความกว้างของรอยแตกได้ ให้ใช้การประเมินความกว้างของรอยแตกอย่างคร่าวๆ จากระยะใกล้

(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนบน)

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.1	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีน้ำรั่วซึม

(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนบน)

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ	 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมเล็กน้อยและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.2
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8

(ตัวอย่างโครงสร้างส่วนล่าง)

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.5	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีน้ำรั่วซึม

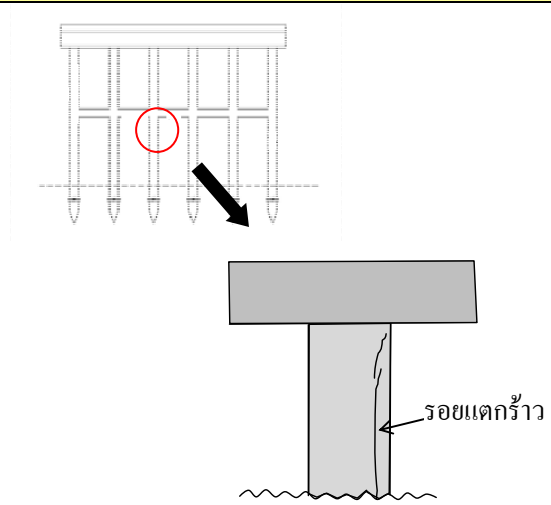
(ตัวอย่างโครงสร้างส่วนล่าง)

ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกในแนวแกนของเสาต่อม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.3

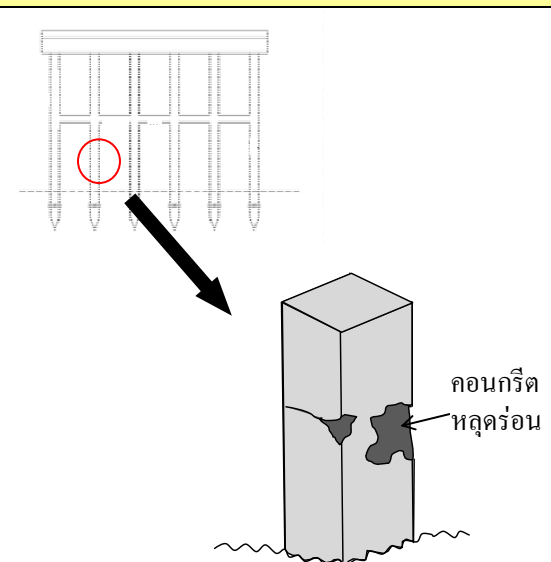


ระดับความเสียหาย 3

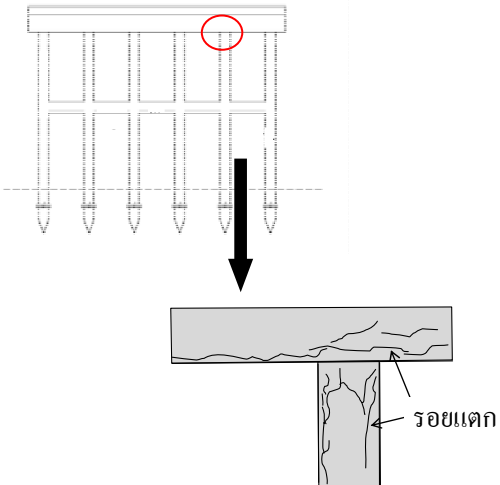
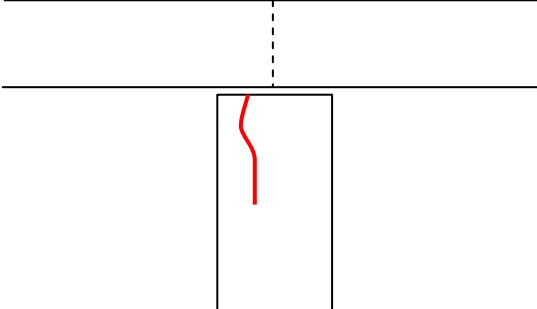


รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกโดยรอบของเสาต่อม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.6



(ตัวอย่างโครงสร้างส่วนล่าง)

ระดับความเสียหาย 3  รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกในแนวแกนของเสาตอม่อแบบ Pile Bent) รูปแบบรอยแตก No.3	 รอยแตก
ระดับความเสียหาย 3  รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกบริเวณใกล้ผิวด้านล่างของที่รองรับสะพาน) รูปแบบรอยแตก No.4	

(ตัวอย่างโครงสร้างส่วนล่าง)

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.3	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีคราบสนิม
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลืออย่างรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลืออย่างรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6

(13) การหลุดร่อนในแผ่นพื้น

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือการหลุดร่อนของคอนกรีตทับหน้า (Topping) คานสะพาน (รวมทั้งคอนกรีตที่อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างคานหลัก) ในกรณีของคอนกรีตทับหน้านั้น ส่วนใหญ่มักปรากฏเป็นรอยแตกหลายแห่งจระเข้ (Alligator crack) แต่ในกรณีของคอนกรีตที่อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างคานหลักหรือพื้นยื่น (Cantilever slab) นั้น จะมีการหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณช่วงกึ่งกลางระยะห่างของเหล็กเสริม โดยที่อาจไม่มีการการเกิดรอยแตกที่ชัดเจนในบริเวณรอบๆ

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

- ในกรณีของแผ่นพื้นคอนกรีตให้ประเมินความเสียหายตามหัวข้อ “รอยแตกในแผ่นพื้น” ถ้ามีรอยแตกอย่างรุนแรงแต่ยังไม่มีการหลุดร่อนของเนื้อคอนกรีต
- ถ้าการแยกตัวของคอนกรีตมีความรุนแรงและมีการทะลุของชิ้นส่วนโครงสร้าง ให้ประเมินความเสียหายเป็นการหลุดร่อน

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

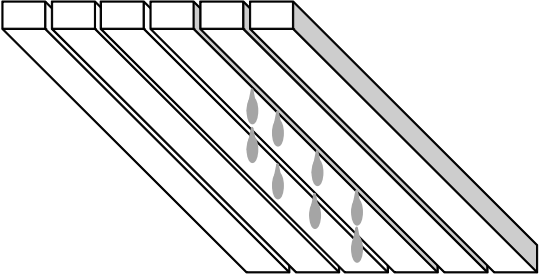
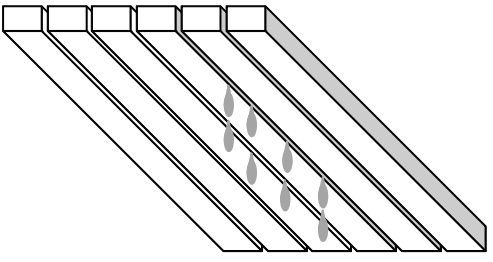
ทำการตรวจสอบแผ่นพื้นทั้งหมดของสะพานที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้ ว่ามีการหลุดร่อนของคอนกรีต รวมทั้งการรั่วซึมของน้ำในคอนกรีตที่อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างคานหลักหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

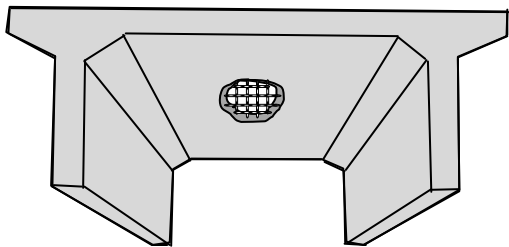
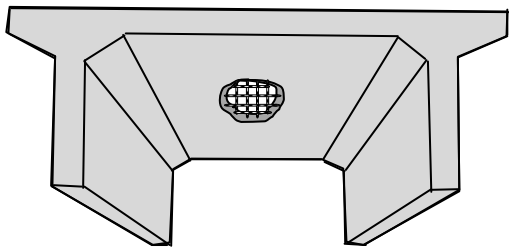
ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย ไม่มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก (พื้นคอนกรีตที่อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างคานหลัก)	1
มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก (พื้นคอนกรีตที่อยู่บริเวณช่องว่างระหว่างคานหลัก)	3
มีการหลุดร่อนของคอนกรีต	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	
	
มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก	
ระดับความเสียหาย 3	
	
มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก	

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 5	
	
ตัวอย่างการหลุดร่อน	
ระดับความเสียหาย 5	
	
ตัวอย่างการหลุดร่อน	

(14) รอยแตกในแผ่นพื้น

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือรอยแตกที่เกิดขึ้นในแผ่นพื้นคอนกรีต โดยอาจเกิดในทิศทางเดียวหรือทั้งสองทิศทางที่ผิวด้านล่างของพื้นคอนกรีต

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

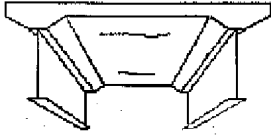
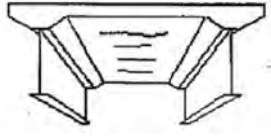
- ในกรณีที่มีการไหลของเหล็กเสริม ให้ทำการประเมินความเสียหายตามแต่ละหัวข้อ โดยไม่ขึ้นกับสภาพของรอยแตกในพื้นคอนกรีต
- ในกรณีที่มีน้ำรั่วซึม คราบเกลือ สนิม ที่รอยแตกในแผ่นพื้น ให้ทำการประเมินความเสียหายตามหัวข้อนี้
- ถ้ารอยแตกมีความรุนแรงมากและมีการหลุดร่อนของเนื้อคอนกรีต ให้ประเมินความเสียหายตามหัวข้อ “การหลุดร่อน”

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบแผ่นพื้นทั้งหมดของสะพานเท่าที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้ โดยเฉพาะในบริเวณปลายคาน เพื่อดูว่ามีรอยแตกหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	รูปประกอบ	ระดับความเสียหาย
ไม่มีรอยแตกหรือรอยแตกมีขนาดเล็ก (น้อยกว่า 0.2 มม.) และ ระยะห่างระหว่างรอยแตกค่อนข้างมาก ประมาณ 1.0 ม. ไม่มีร่องรอยน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือ		1
รอยแตกมีขนาดเล็ก (น้อยกว่า 0.2 มม.) และเกิดในทิศทางเดียวกัน ระยะห่างระหว่างรอยแตกประมาณ 0.5 ม. ไม่มีร่องรอยน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือ		2
รอยแตกเป็นรูปตาข่าย (Grid pattern) มีขนาดประมาณ 0.2 มม. และไม่มีร่องรอยน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือหรือว่ารอยแตกเกิดในทิศทางเดียวกันและมีร่องรอยน้ำรั่วหรือคราบเกลือ		3
รอยแตกเป็นรูปตาข่าย (Grid pattern) มีขนาดประมาณ 0.2 มม. และมีร่องรอยน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือหรือว่ารอยแตกมีขนาดใหญ่กว่า 0.2 มม. อย่างเห็นได้ชัด และมีการหลุดร่อนที่ขอบเป็นบางแห่งแต่ไม่มีร่องรอยน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือ		4
มีการหลุดร่อนที่ขอบรอยแตกอย่างต่อเนื่องและมีร่องรอยของน้ำรั่วซึมหรือคราบเกลือ		5

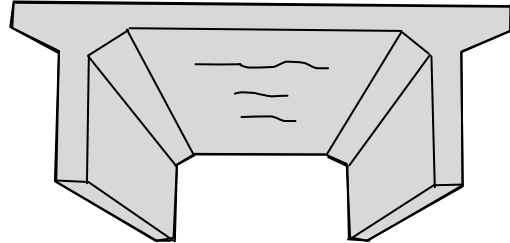
* ไม่จำเป็นต้องทำการวัดความกว้างและระยะห่างของรอยแตกเสมอไป อาจใช้การประมาณว่ารอยแตกมีขนาดใหญ่กว่า 0.2 มม. ถ้าตรวจพบรอยแตกจากการตรวจสอบระยะไกล

(ตัวอย่าง)

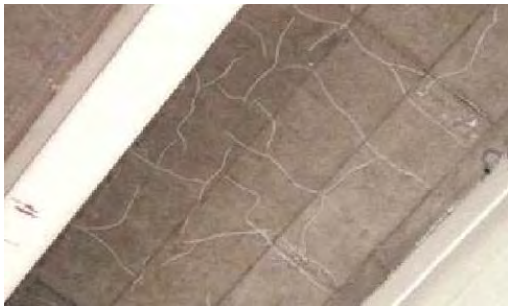
ระดับความเสียหาย 2



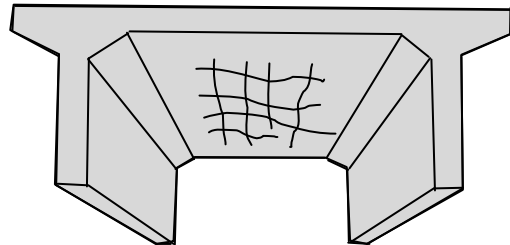
รอยแตกในทิศทางเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ (ระบุด้วยชอล์ก)



ระดับความเสียหาย 3



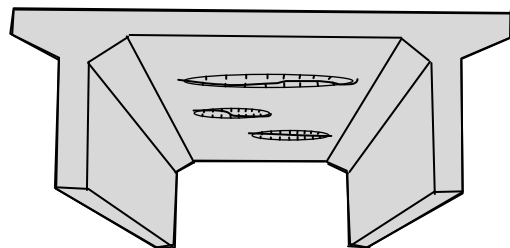
รอยแตกในสองทิศทาง (ระบุด้วยชอล์ก)



ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกในทิศทางเดียวกันและมีราบเกลือ

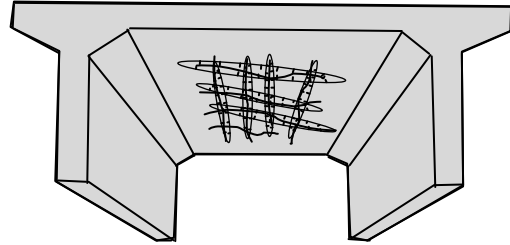


(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 4



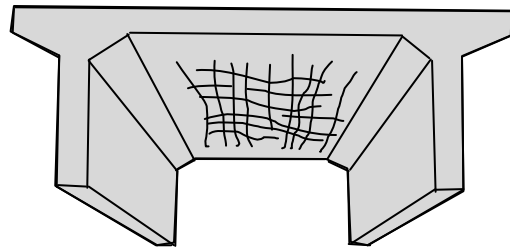
รอยแตกในสองทิศทางและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 4



รอยแตกในสองทิศทางอย่างหนาแน่นและมีการหลุด
ร่อนที่มุมรอยแตก (ระบุด้วยชอล์ก)

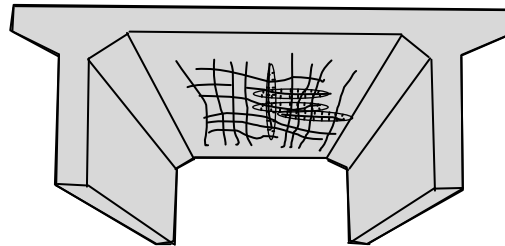


(ตัวอย่าง)

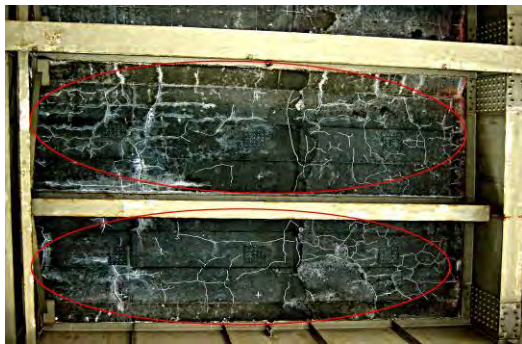
ระดับความเสียหาย 5



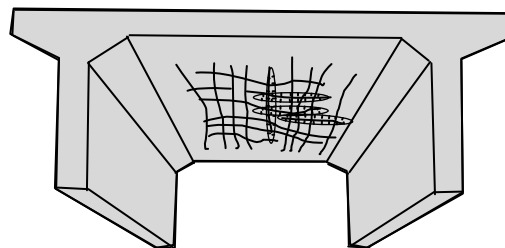
มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 5



มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



(15) การไหลของเหล็กเสริม

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

การไหลของเหล็กเสริม คือ การหลุดร่อนของผิวของชิ้นส่วนคอนกรีตและมีเหล็กเสริมไหลออกมา ในบางกรณีอาจเกิดจากตำแหน่งของเหล็กเสริมอยู่ใกล้ซิดผิวคอนกรีตมากกว่าค่าตำแหน่งที่ออกแบบไว้ เนื่องจากการก่อสร้างที่ไม่ได้คุณภาพ

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

ในหัวข้อ “การไหลของเหล็กเสริม” นั้น รวมถึงการเกิดสนิมและการร้าวของเหล็กเสริมที่ไหลด้วย

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบว่ามีการไหลของเหล็กเสริมหรือไม่ ในชิ้นส่วนโครงสร้างหลักทั้งหมดของสะพานที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

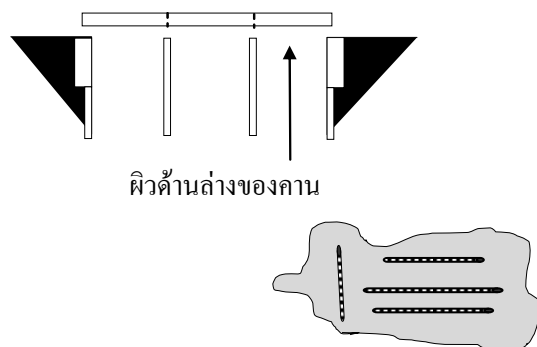
เกณฑ์การประเมินผล			ระดับความเสียหาย
การไหลของเหล็กเสริม	บริเวณที่เกิดสนิม	ระดับการเกิดสนิม	
ไม่มี	-	-	1
มี	เป็นบางแห่ง	เฉพาะผิวเหล็กเสริม	2
		การลดลงของหน้าตัดเหล็กเสริม การบวมขยายตัวของสนิมในเหล็กเสริมอย่างรุนแรง	3
	เป็นบริเวณกว้าง	เฉพาะผิวเหล็กเสริม	3
		การลดลงของหน้าตัดเหล็กเสริม การบวมขยายตัวของสนิมในเหล็กเสริมอย่างรุนแรง	5

(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนบน)

ระดับความเสียหาย 2



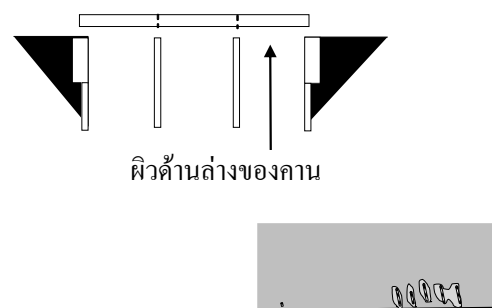
มีเหล็กเสริมโผล่เป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 2



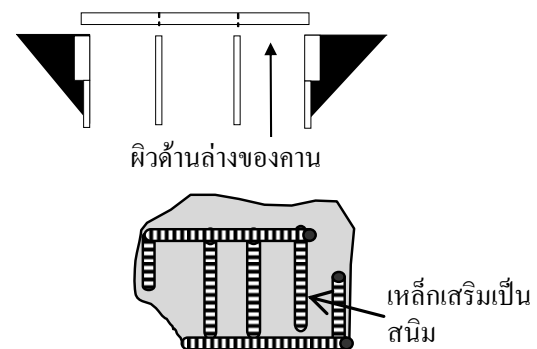
มีเหล็กเสริมโผล่เป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 3

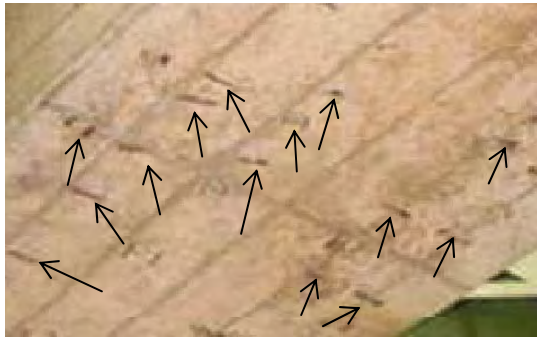


มีเหล็กเสริมเป็นสนิมบางแห่ง

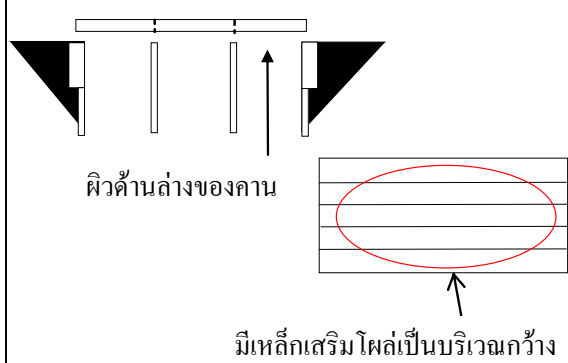


(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนบน)

ระดับความเสียหาย 3



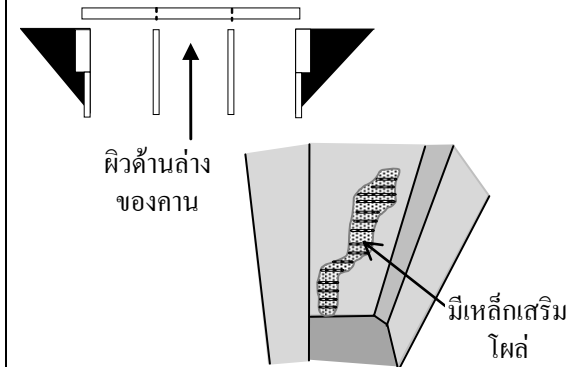
มีเหล็กเสริมโผล่ตามพื้นผิวเป็นบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 3



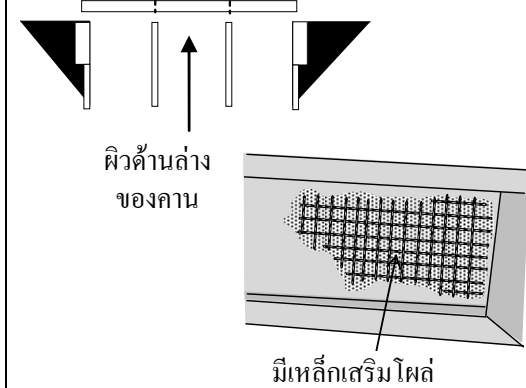
มีเหล็กเสริมเป็นสนิมบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง

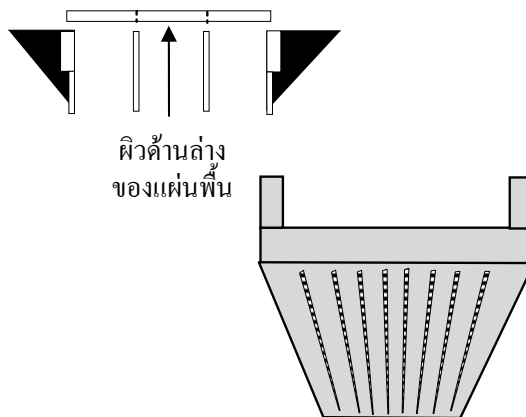


(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนบน)

ระดับความเสียหาย 5



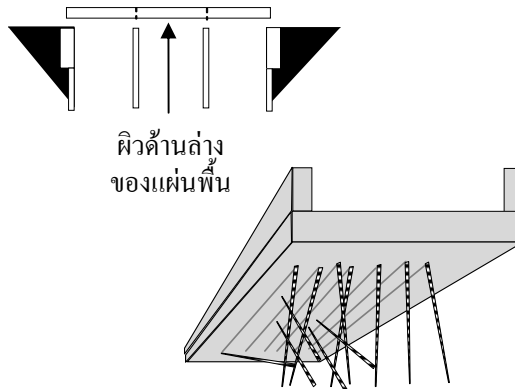
มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง

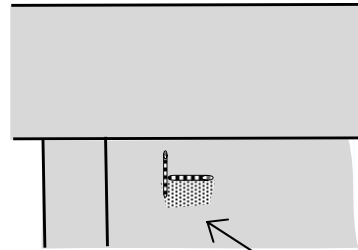


(ตัวอย่าง โครงสร้างส่วนล่าง)

ระดับความเสียหาย 2



มีเหล็กเสริมโผล่เป็นบางแห่ง

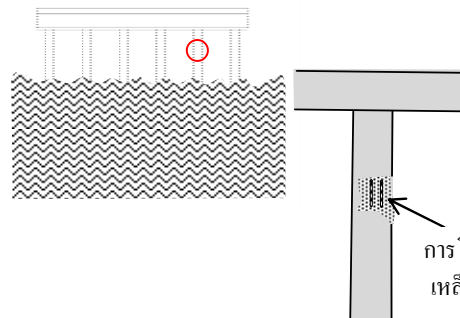


การโผล่ของเหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมโผล่และเป็นสนิมบางแห่ง

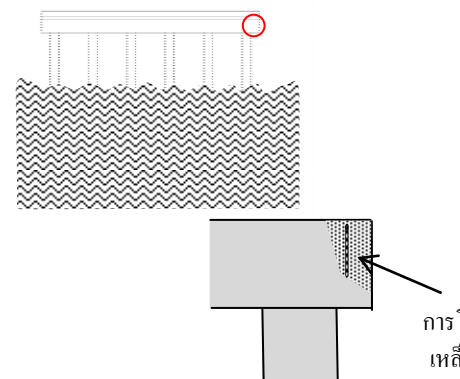


การโผล่ของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมโผล่และเป็นสนิมบางแห่ง

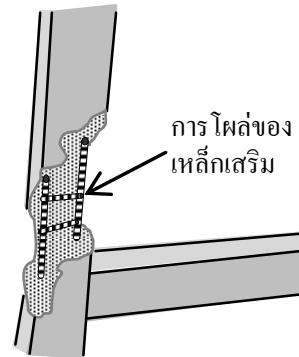


การโผล่ของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 5



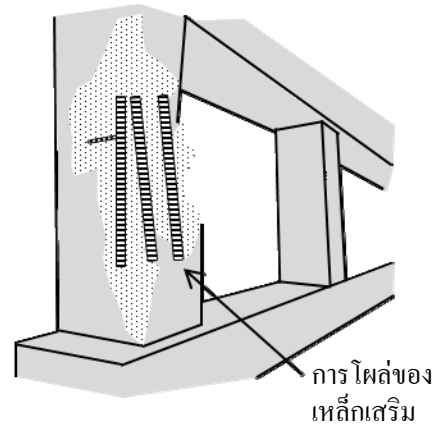
มีการ โผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



ระดับความเสียหาย 5



มีการ โผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



(16) ความเสียหายในที่รองรับสะพาน

(a) สภาพโดยทั่วไปและลักษณะพิเศษของความเสียหาย

คือสภาพความเสียหายบางส่วนหรือทั้งหมดในการทำงานของที่รองรับสะพาน ซึ่งได้แก่ความสามารถในการรับน้ำหนักและการเคลื่อนตัว

(b) ความสัมพันธ์กับความเสียหายประเภทอื่น

สำหรับความเสียหายในแผ่นฐานรองรับคอนกรีต (เช่น รอยแตก เป็นต้น) ให้ทำการประเมินผลตามหัวข้ออื่นๆ

(c) ตำแหน่งที่ตรวจสอบ

ทำการตรวจสอบที่รองรับสะพานทั้งหมดในระยะใกล้เคียง เพื่อหาว่ามีความเสียหายในการทำงานหรือไม่

(d) การจำแนกประเภทของระดับความเสียหาย

ผลการตรวจสอบจะถูกจำแนกประเภทตามระดับความเสียหายดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผล	ระดับความเสียหาย
ไม่มีความเสียหาย	1
มีความเสียหายในที่รองรับสะพาน	3
มีความเสียหายอย่างรุนแรงในที่รองรับสะพาน	5

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายเฉพาะคานหลัก (ประเมนจากรอยแตกและการโผล่ของเหล็กเสริม)	 มีความเสียหายเฉพาะมอร์ตาร์ในฐานรองรับสะพาน (ประเมนจากรอยแตกและการโผล่ของเหล็กเสริม)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ขางเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน	 ขางเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานด้านการเคลื่อนที่เนื่องจากการสะสมของเศษดินและฝุ่น	 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากมีสนิม

(ตัวอย่าง)

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากที่รองรับสะพาน อยู่ไม่ตรงตำแหน่ง	 มีการร้าวของแผ่นรองรับน้ำหนัก (Bearing Plate)

3. การบันทึกผลการตรวจสอบ

ผลการตรวจสอบจะถูกบันทึกโดยจำแนกตามแต่ละช่วงงาน หมายเลขของช่วงงานจะถูกกำหนดโดยเริ่มจากจุดเริ่มต้นของสายทางตั้งแต่ 1, 2 ... และในแต่ละช่วงงานจะระบุหมายเลขของชิ้นส่วนต่างๆ ตามวิธีการข้างล่างเพื่อใช้ในการจัดทำผลการตรวจสอบ

3.1 วิธีการบันทึกผลการตรวจสอบ

(1) แบบร่างทั่วไปของสะพาน (โครงสร้างส่วนบน)

ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- a) ชื่อสะพาน
- b) ที่ตั้ง
- c) หมายเลขสายทาง
- d) หน่วยงานที่ดูแล (ชื่อสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด)
- e) ละติจูด ลองจิจูด
- f) วันที่ตรวจสอบ
- g) ผู้ทำการตรวจสอบ
- h) แบบร่างทั่วไป (รูปด้านข้าง รูปแปลน รูปตัดขวาง)
- i) หมายเลขชิ้นส่วน
- j) ตำแหน่งที่เสียหาย (บริเวณที่บันทึกภาพถ่าย) หมายเลขภาพถ่าย รายละเอียดความเสียหาย

(2) แบบร่างทั่วไปของสะพาน (โครงสร้างส่วนล่าง)

ทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- a) ชื่อสะพาน
- b) ที่ตั้ง
- c) หมายเลขสายทาง
- d) หน่วยงานที่ดูแล (ชื่อสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัด)
- e) ละติจูด ลองจิจูด

- f) วันที่ตรวจสอบ
- g) ผู้ทำการตรวจสอบ
- h) แบบร่างทั่วไป (รูปด้านข้าง รูปแปลน รูปตัดขวาง)
- i) หมายเลขชิ้นส่วน
- j) ตำแหน่งที่เสียหาย (บริเวณที่บันทึกภาพถ่าย) หมายเลขภาพถ่าย รายละเอียดความเสียหาย

(3) ภาพถ่ายลักษณะความเสียหาย

สำหรับความเสียหายที่พบในงานตรวจสอบนั้น จะทำการแนบ “ภาพถ่ายแสดงความเสียหาย” ประกอบ

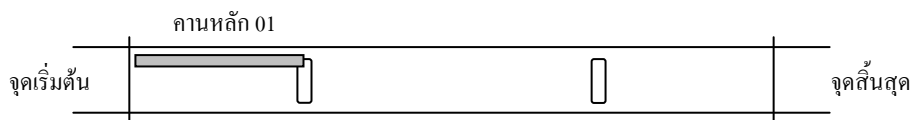
- a) หมายเลขภาพถ่าย : หมายเลขที่สอดคล้องกับภาพถ่าย (เริ่มตั้งแต่หมายเลข 1 แนบภาพถ่ายตามลำดับในแนวนอน)
- b) หมายเลขช่วงคาน : หมายเลขช่วงคานที่สอดคล้องกับภาพถ่าย
- c) วันที่บันทึกภาพ : วันเดือนปีที่ทำการถ่ายภาพ
- d) ชื่อชิ้นส่วน : ตัวอย่างเช่น คานหลัก ที่รองรับสะพาน เป็นต้น
- e) ประเภทความเสียหาย : ตัวอย่างเช่น รอยแตก เหล็กเสริมโผล่ เป็นต้น
- f) ระดับความเสียหาย : 1 ~ 5
- g) บันทึกเพิ่มเติม : คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพถ่าย

(4) ตารางประเมินผล

สำหรับความเสียหายที่พบในงานตรวจสอบนั้น จะถูกบันทึกลงในตาราง “การประเมินผลระดับความเสียหาย” ของแต่ละชิ้นส่วนโครงสร้าง

(5) วิธีการระบุหมายเลขของชิ้นส่วน

การกำหนดหมายเลขของชิ้นส่วนนั้น โดยหลักการแล้วให้เริ่มนับจากด้านซ้ายมือตั้งแต่ 1, 2 ... โดยมองจากจุดเริ่มต้นของสายทางไปยังจุดสิ้นสุดของสายทาง



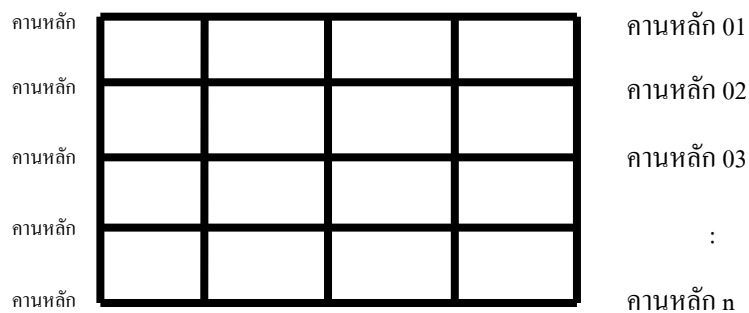
ในกรณีที่โครงสร้างสะพานมีความซับซ้อนและไม่สามารถใช้วิธีการดังกล่าวได้ ก็ควรกำหนดวิธีการที่เหมาะสมในการแบ่งช่วงและระบุหมายเลขของชิ้นส่วน ให้เหมาะสมกับลักษณะโครงสร้างของสะพานที่ทำการตรวจสอบ

ให้ใช้วิธีการดังอธิบายข้างล่างนี้ ในการกำหนด “หมายเลขชิ้นส่วน”

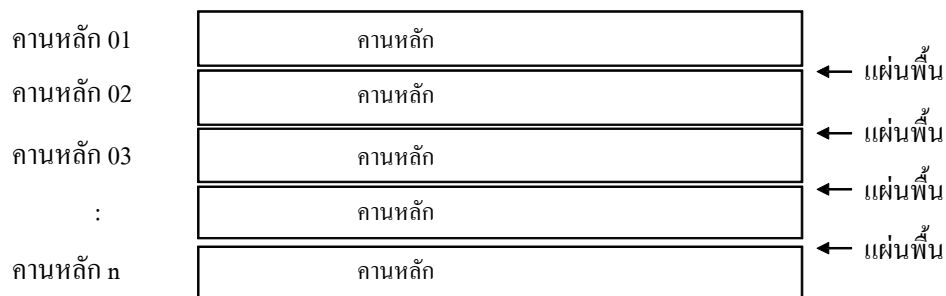
1) คานหลัก (Main girder) และคานซอย (Stringer)

ให้จำแนกแบ่งตามแต่ละช่วงคาน

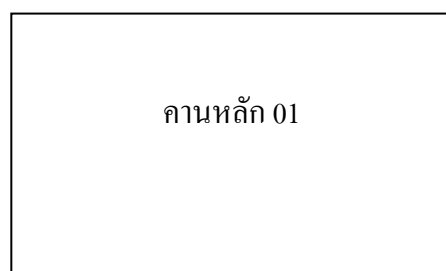
i) คานรูปตัวไอ (I-girder)



ii) คานแบบแผ่นพื้นสำเร็จรูป (Plank girder) คานรูปกล่อง (Box girder)



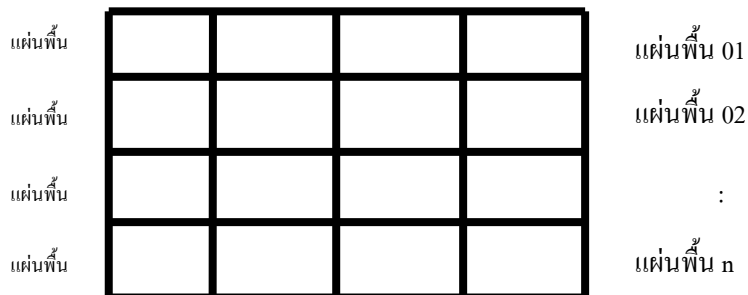
iii) คานแบบแผ่นพื้นหล่อในที่ (Slab girder)



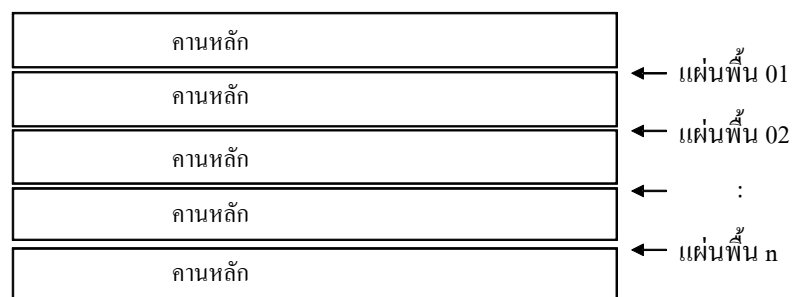
2) แผ่นพื้น (Slab)

ให้จำแนกแบ่งตามแต่ละช่วงคาน

i) คานรูปตัวไอ (I-Girder)



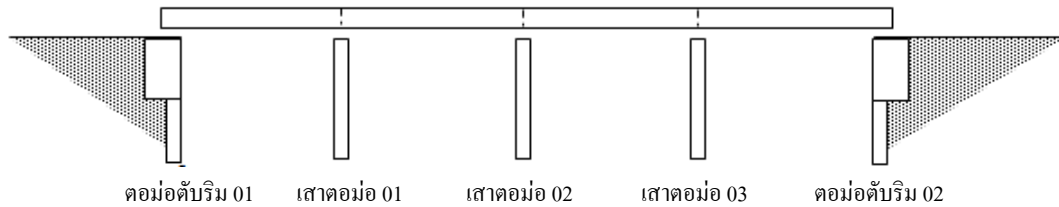
ii) คานแบบแผ่นพื้นสำเร็จรูป (Plank girder) คานรูปกล่อง (Box girder)



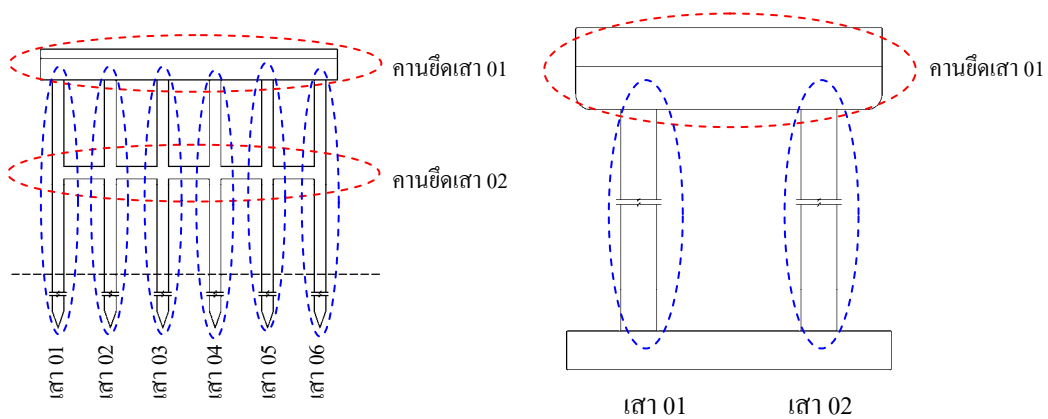
สำหรับคานแบบแผ่นพื้น Plank Girder คานรูปกล่อง (Box Girder) แผ่นพื้นส่วนยื่น (Cantilever slab) แผ่นพื้นส่วนเติมเต็ม (Intermediate slab) นั้นให้ประเมินเป็นโครงสร้างแผ่นพื้น นอกเหนือจากนั้นแล้วให้ประเมินเป็นโครงสร้างคานหลัก

3) โครงสร้างส่วนล่าง (เสาตอม่อ ตอม่อตัวริม)

ให้จำแนกตามแต่ละโครงสร้างตอม่อ

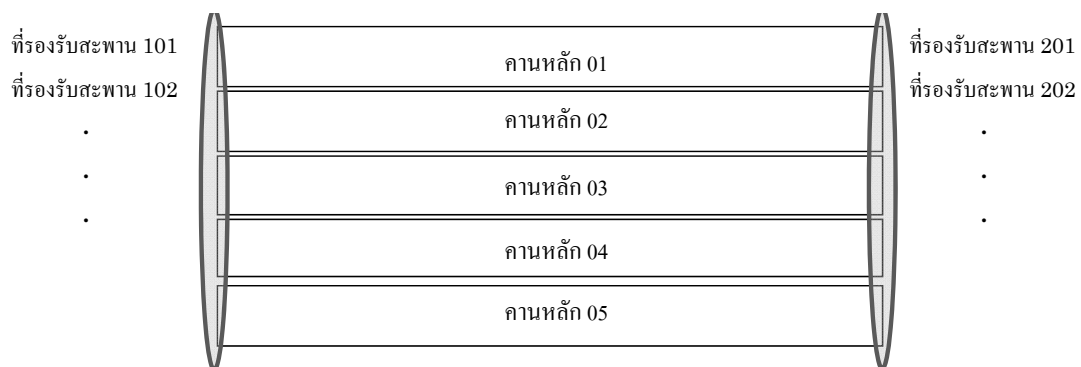


ให้ระบุแยกโครงสร้างตอม่อเป็นเสาและคานยึดเสา



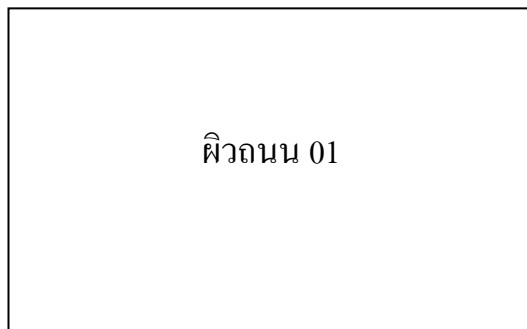
4) ที่รองรับสะพาน

ให้จำแนกตามแต่ละช่วงคาน



5) ผิวถนน

ให้จำแนกตามแต่ละช่วงถนนเป็นผิวถนนหนึ่งแห่ง



3.2 แบบฟอร์มและตัวอย่างบันทึกผลการตรวจสอบ

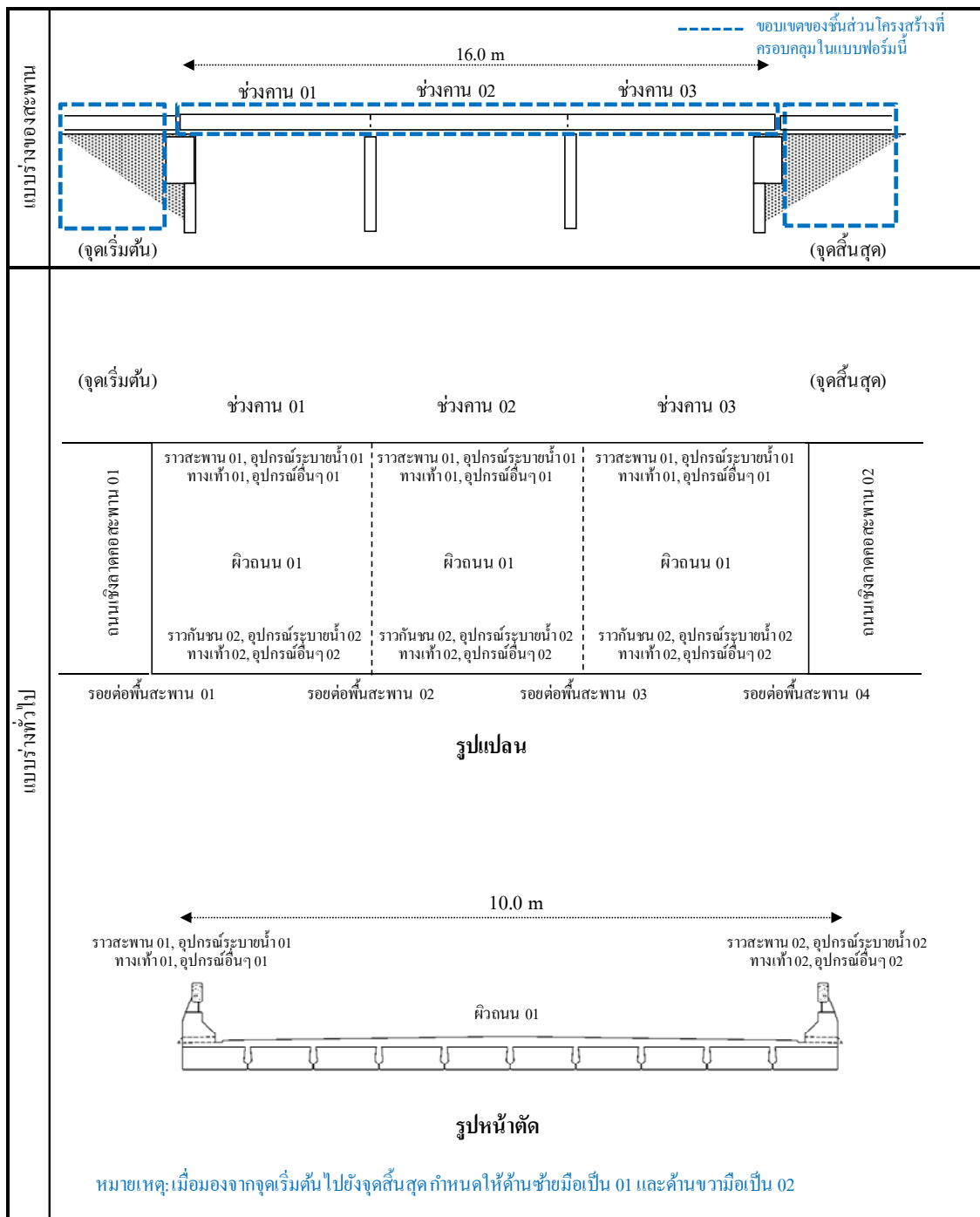
ในสะพานหนึ่งแห่งนั้นจะต้องใช้ฟอร์มบันทึกผลอย่างน้อย 5 แผ่น ในแต่ละแผ่นจะต้องบันทึกสถานที่ที่ทำการตรวจสอบ (ชื่อสะพาน ชื่อสายทาง พิกัด) วันที่ทำการตรวจสอบ และผู้ที่ตรวจสอบ

- แผ่นที่ 1 สำหรับแสดงชิ้นส่วนโครงสร้างที่ทำการตรวจสอบจากด้านบนของสะพาน
- แผ่นที่ 2 สำหรับแสดงชิ้นส่วนโครงสร้าง (เฉพาะโครงสร้างส่วนบน) ที่ทำการตรวจสอบจากด้านล่างของสะพาน
- แผ่นที่ 3 สำหรับแสดงชิ้นส่วนโครงสร้าง (เฉพาะโครงสร้างส่วนล่าง) ที่ทำการตรวจสอบจากด้านล่างของสะพาน
- แผ่นที่ 4 สำหรับแสดงภาพถ่ายของสภาพความเสียหายและบันทึกหมายเลขชิ้นส่วน หมายเลขภาพถ่าย รวมถึงบันทึกความเห็นและผลการประเมินหากมีความจำเป็น
- แผ่นที่ 5 สำหรับแสดงตารางการประเมินผลให้คะแนนของแต่ละชิ้นส่วน โครงสร้าง

[แบบฟอร์มและตัวอย่างบันทึกผลการตรวจสอบ]

ข้อมูลสะพาน (ตรวจสอบจากคานบนของสะพานและถนนเชิงลาดคอสะพาน)

ชื่อสะพาน	สะพานตัวอย่าง (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)	วันที่ทำการตรวจสอบ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี	หมายเลขสายทาง	ลพ. 1030
ละติจูด	N 15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E 100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)



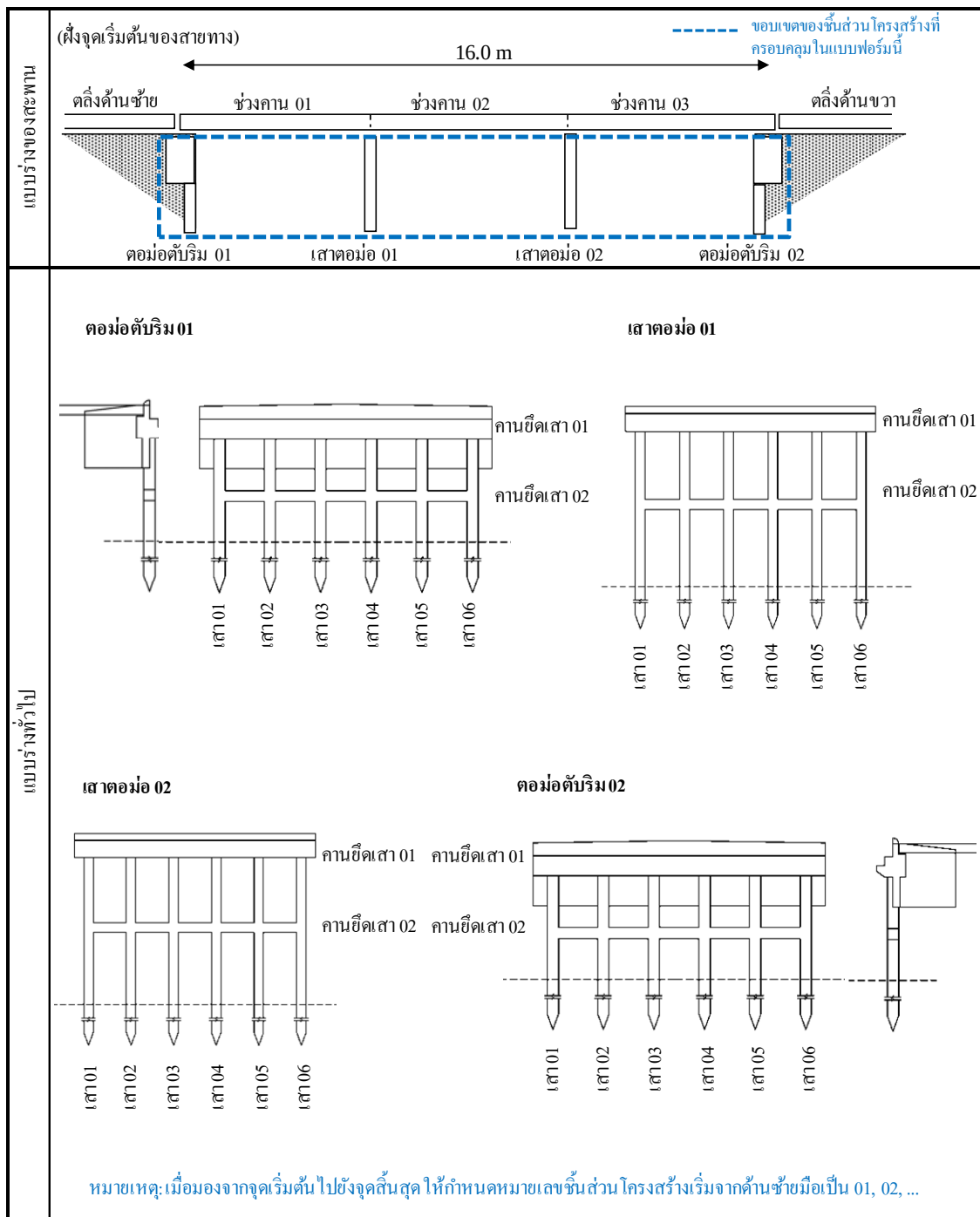
ข้อมูลสะพาน [ตรวจสอบจากด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างส่วนบน)]

ชื่อสะพาน	ไม่มีชื่อสะพาน (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)	วันที่ทำการตรวจสอบ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี	หมายเลขสายทาง	ลพ. 1030
ละติจูด	N 15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E 100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

แบบร่างของสะพาน	
-----------------	---

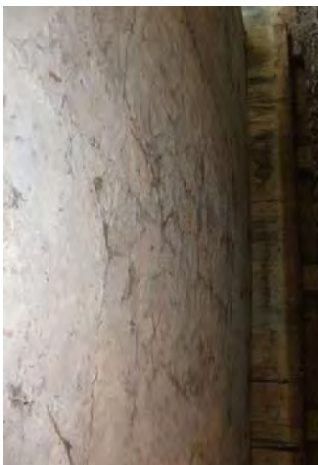
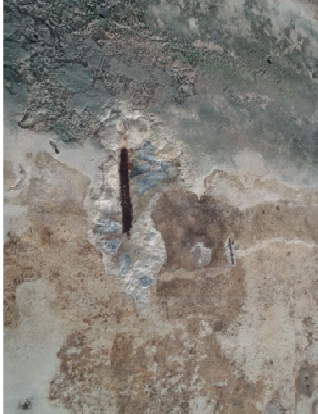
ข้อมูลสะพาน [ตรวจสอบจากด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างส่วนล่าง)]

ชื่อสะพาน	ไม่มีชื่อสะพาน (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)	วันที่ทำการตรวจสอบ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี	หมายเลขสายทาง	ลพ. 1030
ละติจูด	N 15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E 100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)



ข้อมูลสะพาน (ภาพถ่ายแสดงความเสี่ยง)

ชื่อสะพาน	สะพานตัวอย่าง (หมายเลขครา: 1030-2)	วันที่การตรวจสอบ	2012/1/26
ที่ตั้ง	ต.ลุงเหล็ก อ. โคกสำโรง จ.ลพบุรี	หมายเลขทาง	สป. 1030
ละติจูด	N 15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E 100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก (ชื่อ)	

หมายเลขภาพถ่าย	1	หมายเลขช่วง	01	หมายเลขภาพถ่าย	2	หมายเลขช่วง	02	หมายเลขภาพถ่าย	3	หมายเลขช่วง	03
ชื่อชิ้นส่วน	คานหลัก	หมายเลขชิ้นส่วน	05	ชื่อชิ้นส่วน	คานหลัก	หมายเลขชิ้นส่วน	04	ชื่อชิ้นส่วน	คานหลัก	หมายเลขชิ้นส่วน	01
ประเภทความเสี่ยง	รอยแตก	ระดับความเสี่ยง	2	ประเภทความเสี่ยง	การไหลของน้ำใต้ดิน	ระดับความเสี่ยง	2	ประเภทความเสี่ยง	รอยแตก	ระดับความเสี่ยง	3
											
หมายเลขภาพถ่าย	4	หมายเลขช่วง	01	หมายเลขภาพถ่าย	5	หมายเลขช่วง	01	หมายเลขภาพถ่าย	6	หมายเลขช่วง	02
ชื่อชิ้นส่วน	ถนนเชื่อมต่อกับสะพาน	หมายเลขชิ้นส่วน	01	ชื่อชิ้นส่วน	เสาเข็ม	หมายเลขชิ้นส่วน	01	ชื่อชิ้นส่วน	เสาเข็ม	หมายเลขชิ้นส่วน	06
ประเภทความเสี่ยง	ดินทรุดตัวบริเวณผิวจราจร	ระดับความเสี่ยง	5	ประเภทความเสี่ยง	การไหลของน้ำใต้ดิน	ระดับความเสี่ยง	5	ประเภทความเสี่ยง	การไหลของน้ำใต้ดิน	ระดับความเสี่ยง	2
											
				ลักษณะภาพ 2.5 ม.							
											

หน้า ๒๒ จาก ๒๒

แผนภูมิแสดงความเสี่ยง

ชื่อสะพาน	สะพานตัวอย่าง (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)		วันที่ทำการสำรวจ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.คลองเหล็ก อ. โคกสำโรง จ.ฉะเชิงเทรา		หมายเลขสายทาง	สท. 1030
ละติจูด	N	15.076	จังหวัด	ฉะเชิงเทรา
ลองจิจูด	E	100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	หมายเหตุ	หมายเลขชิ้นส่วน	การตรวจวัด/เงื่อนไข/โครงสร้างส่วนต่าง	ความไม่เรียบของผิวถนน	ความเสียหายในรอยต่อพื้นสะพาน	ความเสียหายในราวสะพาน	ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ	ความผิดปกติในทางเท้า	ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ	ความเสียหายบริเวณคันหลังลอม่อต้นริม	ความเสียหายไปโครงสร้างป้องกันคันหลังลอม่อต้นริม	การกัดเซาะบริเวณลอม่อ	ความผิดปกติในพื้นผิวลาดชัน	รอยแตก น้ำซึม ความถลอกล้อม่อ	(หมายเหตุ)	การตรวจสอบในแผ่นพื้น	รอยแตกในแผ่นพื้น	การไหลของน้ำ/การรั่วซึม	ความเสียหายในการดำเนินงานของโครงการ/สะพาน
ลอม่อต้นริม (เสา)	01	01	1								1	1		1	-			1	
	01	02	1								1	1		1	-			1	
	01	03	1								1	1		1	-			1	
	01	04	1								1	1		1	-			1	
	01	05	1								1	1		1	-			1	
	01	06	1								1	1		1	-			1	
ลอม่อต้นริม (คานซีคัส)	01	01	1								1	1		1	-			1	
	01	02	1								1	1		1	-			1	
ลอม่อต้นริม (เสา)	02	01	1								1	1		1	-			1	
	02	02	1								1	1		1	-			1	
	02	03	1								1	1		1	-			1	
	02	04	1								1	1		1	-			1	
	02	05	1								1	1		1	-			1	
	02	06	1								1	1		1	-			1	
ลอม่อต้นริม (คานซีคัส)	02	01	1								1	1		1	-			1	
	02	02	1								1	1		1	-			1	
เสาลอม่อ (เสา)	01	01	1									5		1	-			1	
	01	02	1									1		1	-			1	
	01	03	1									1		1	-			1	
	01	04	1									1		1	-			1	
	01	05	1									1		1	-			1	
	01	06	1									1		1	-			1	
เสาลอม่อ (คานซีคัส)	01	01	1									1		1	-			1	
	01	02	1									1		1	-			1	
เสาลอม่อ (เสา)	02	01	1									1		1	-			1	
	02	02	1									1		1	-			1	
	02	03	1									1		1	-			1	
	02	04	1									1		1	-			1	
	02	05	1									1		1	-			1	
	02	06	1									1		1	-			2	
เสาลอม่อ (คานซีคัส)	02	01	1									1		1	-			1	
	02	02	1									1		1	-			1	
ผิวถนน	01	01		1															
	02	01		1															
	03	01		1															
รอยต่อพื้นสะพาน	01	01			1														
	02	02			1														
	03	03			1														
	03	04			1														
ราวสะพาน	01	01				1													
	01	02				1													

ชื่อสะพาน	สะพานตัวอย่าง (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)		วันที่ทำการสำรวจ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี		หมายเลขสายทาง	สบ. 1030
ละติจูด	N	15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E	100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	หมายเลขช่วงตาม หมายเลขเดือม่อ	หมายเลขชิ้นส่วน	การทาสี,เคลือบ,เชื่อม,ยิงเข้าไปในโครงสร้างส่วนล่าง	ความไม่เรียบของผิวถนน	ความเสียหายในรอบต่อพื้นสะพาน	ความเสียหายในราวสะพาน	ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ	ความผิดปกติในทางเท้า	ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ	ความเสียหายบริเวณด้านหลังเดือม่อตัวรับ	ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันกั้นค้ำ บริเวณเดือม่อตัวรับ	การกัดเซาะบริเวณเดือม่อ	ความผิดปกติในซัดถาดยึดแรง	รอยแตก น้ำซึม ความถลัน	(หมายเหตุ*)	การหลุดร่อนในแผ่นพื้น	รอยแตกในแผ่นพื้น	การไหลของน้ำที่เกิน	ความเสียหายจากการใช้งานของโครงสร้างรับสะพาน
อุปกรณ์ระบายน้ำ	02	01				1													
	02	02				1													
	03	01				1													
	03	02				1													
	01	01					1												
	01	02					1												
	02	01					1												
	02	02					1												
ทางเท้า	03	01					1												
	03	02					1												
	01	01						1											
	01	02						1											
	02	01						1											
	02	02						1											
อุปกรณ์อื่นๆ	03	01						1											
	03	02						1											
	01	01							1										
	01	02							1										
	02	01							1										
	02	02							1										
ถนนจึงลาด คอสะพาน	03	01		1		1		1	1	5									
	03	02		1		1		1	1	1									
คานหลัก	01	01											1	1	-			1	
	01	02											1	1	-			1	
	01	03											1	1	-			1	
	01	04											1	1	-			1	
	01	05											1	2	-			1	
	01	06											1	1	-			1	
	01	07											1	1	-			1	
	01	08											1	1	-			1	
	01	09											1	1	-			1	
	01	10											1	1	-			1	
	02	01											1	1	-			1	
	02	02											1	1	-			1	
	02	03											1	1	-			1	
	02	04											1	1	-			1	
	02	05											1	1	-			1	
	02	06											1	1	-			1	
	02	07											1	1	-			1	
	02	08											1	1	-			1	

ชื่อสะพาน	สะพานติ้วอ้าย (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)		วันที่ทำการสำรวจ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี		หมายเลขสายทาง	สพ. 1030
ละติจูด	N	15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E	100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	หมายเลขช่วงตาม หมายเลขตอน	หมายเลขชิ้นส่วน	การทอดตัว, เกือบตัว, เอียงตัวไป โครงสร้างส่วนล่าง	ความไม่เรียบของผิวถนน	ความเสียหายในรอยต่อต้นสะพาน	ความเสียหายในราวสะพาน	ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ	ความผิดปกติในทางเท้า	ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ	ความเสียหายบริเวณด้านหลังตอนต้นวัน	ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันค้ำตั้งบริเวณตอนต้นวัน	การกระแทกบริเวณตอน	ความผิดปกติในข้อต่อค้ำตั้ง	รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบกาว	(หมายเหตุ*)	การหลุดร่อนในแผ่นพื้น	รอยแตกในแผ่นพื้น	การไต่ของเหล็กเสริม	ความเสียหายในการใช้งานของเครื่องรับสะพาน
	02	09											1	1	-			1	
	02	10											1	1	-			1	
	03	01											1	3	6			1	
	03	02											1	1	-			1	
	03	03											1	1	-			1	
	03	04											1	1	-			1	
	03	05											1	1	-			1	
	03	06											1	1	-			1	
	03	07											1	1	-			1	
	03	08											1	1	-			1	
	03	09											1	1	-			1	
	03	10											1	1	-			1	
แผ่นพื้น	01	01														1	1	1	
	01	02														1	1	1	
	01	03														1	1	1	
	01	04														1	1	1	
	01	05														1	1	1	
	01	06														1	1	1	
	01	07														1	1	1	
	01	08														1	1	1	
	01	09														1	1	1	
	02	01														1	1	1	
	02	02														1	1	1	
	02	03														1	1	1	
	02	04														1	1	1	
	02	05														1	1	1	
	02	06														1	1	1	
	02	07														1	1	1	
	02	08														1	1	1	
	02	09														1	1	1	
	03	01														1	1	1	
	03	02														1	1	1	
	03	03														1	1	1	
	03	04														1	1	1	
	03	05														1	1	1	
	03	06														1	1	1	
	03	07														1	1	1	
	03	08														1	1	1	
	03	09														1	1	1	

ชื่อสะพาน	สะพานควาย (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)		วันที่ทำการสำรวจ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.คลองเหล็ก อ. โขกสาร ไร่จ.ลพบุรี		หมายเลขสายทาง	ส.บ. 1030
ละติจูด	N	15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E	100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	หมายเลขช่วงถนน หมายเลขตอนต่อ	หมายเลขชิ้นส่วน	การทรุดตัว,เคลื่อนตัว,เอียงตัวในโครงสร้างส่วนต่าง	ความไม่เรียบของผิวถนน	ความเสียหายในรอบต่อพื้นสะพาน	ความเสียหายในราวสะพาน	ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบบน้ำ	ความผิดปกติในทางเท้า	ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ	ความเสียหายบริเวณด้านหลังดอกล้อมด้วย	ความเสียหายในโครงสร้างซึ่งกันค้ำ	บริเวณดอกล้อมด้วย	การกัดเซาะบริเวณดอกล้อม	ความผิดปกติในที่ใช้ดัดอัดแรง	รอยแตก น้ำรั่วซึม ความกัดกร่อน	(หมายเลข*)	การหลุดร่อนในแผ่นพื้น	รอยแตกในแผ่นพื้น	การไหลของน้ำในช่อง	ความเสียหายในการทำงานของเครื่องรับสะพาน
เครื่องรับสะพาน	01	101																		1
	01	102																		1
	01	103																		1
	01	104																		1
	01	105																		1
	01	106																		1
	01	107																		1
	01	108																		1
	01	109																		1
	01	110																		1
	01	201																		1
	01	202																		1
	01	203																		1
	01	204																		1
	01	205																		1
	01	206																		1
	01	207																		1
	01	208																		1
	01	209																		1
	01	210																		1
	02	101																		1
	02	102																		1
	02	103																		1
	02	104																		1
	02	105																		1
	02	106																		1
	02	107																		1
	02	108																		1
	02	109																		1
	02	110																		1
	02	201																		1
	02	202																		1
	02	203																		1
	02	204																		1
	02	205																		1
	02	206																		1
	02	207																		1
	02	208																		1
	02	209																		1
	02	210																		1
	03	101																		1
	03	102																		1

ชื่อสะพาน	สะพานติ้วอ้าย (หมายเลขชั่วคราว: 1030-2)		วันที่ทำการสำรวจ	26/01/2012
ที่ตั้ง	ต.ถลุงเหล็ก อ. โลกสำโรง จ.ลพบุรี		หมายเลขสายทาง	สพ. 1030
ละติจูด	N	15.076	จังหวัด	ลพบุรี
ลองจิจูด	E	100.675	ผู้ตรวจสอบหลัก	(ชื่อ)

ชิ้นส่วนโครงสร้าง	หมายเลขช่วงทาง หมายเลขเดิม	หมายเลขชิ้นส่วน	การตรวจวัด, เก็บค่า, เชื่อมตัวไป โครงสร้างส่วนต่าง	ความไม่เรียบของผิวถนน	ความเสียหายในรอยต่อพื้นสะพาน	ความเสียหายในราวสะพาน	ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ	ความผิดปกติในทางเท้า	ความผิดปกติในอุปกรณ์	ความเสียหายบริเวณด้านหลังตอม่อตัวรับ	ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันกึ่งถึงบริเวณตอม่อตัวรับ	การวัดระยะบริเวณตอม่อ	ความผิดปกติในซัดลาดอัดแรง	รอยแตก น้ำซึม คราบเกลือ	(หมายเหตุ*)	การหลุดร่อนในแผ่นพื้น	รอยแตกในแผ่นพื้น	การวัดช่องเหล็กเสริม	ความเสียหายในกระเบื้องบนของท้องรับสะพาน
	03	103																	1
	03	104																	1
	03	105																	1
	03	106																	1
	03	107																	1
	03	108																	1
	03	109																	1
	03	110																	1
	03	201																	1
	03	202																	1
	03	203																	1
	03	204																	1
	03	205																	1
	03	206																	1
	03	207																	1
	03	208																	1
	03	209																	1
	03	210																	1

หมายเหตุ: สำหรับช่อง "(หมายเลข)" ให้ใส่หมายเลข "รอยแตกที่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้าง" ซึ่งระบุไว้ในคู่มือการตรวจสอบและประเมินผลสภาพสะพาน

4. การประเมินความฉุกเฉินของความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5”

4.1 วิธีการประเมินและจำแนกความฉุกเฉินของความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5”

ในงานตรวจสอบตามกำหนดเวลา ความเสียหายที่ได้รับการประเมินจากผู้ทำการตรวจสอบว่ามี “ระดับความเสียหาย 5” นั้น ควรให้มีการประเมินผลการตรวจสอบอีกครั้งจากวิศวกรที่มีประสบการณ์เพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งในการประเมินผลซ้ำนั้น ให้จำแนกความเสียหายระดับ 5 ออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งได้แก่ [ประเภท 1] ความเสียหายที่จำเป็นต้องดำเนินการเร่งด่วน [ประเภท 2] ความเสียหายที่มีลำดับความสำคัญสูงในการดำเนินงานซ่อมแซม และ [ประเภท 3] ความเสียหายที่ไม่จัดอยู่ในประเภท 1 และ 2

ในการประเมินระดับความฉุกเฉินของความเสียหายนั้น ให้ทำการพิจารณาประเภทของความเสียหายที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนโครงสร้าง (โครงสร้างส่วนบน โครงสร้างส่วนล่าง ที่รองรับสะพาน) ที่อาจมีผลกระทบอย่างมากต่อสภาพการใช้งานและความปลอดภัยของสะพาน ซึ่งได้ระบุไว้ดังต่อไปนี้

“ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง” “รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือ” “การหลุดร่อนในแผ่นพื้น”
“รอยแตกในแผ่นพื้น” “การไหลของเหล็กเสริม” “ความเสียหายในที่รองรับสะพาน”

[ประเภท 1] ความเสียหายที่จำเป็นต้องดำเนินการเร่งด่วน

- ความเสียหายที่มีผลกระทบต่อการสัญจรของยานพาหนะ และมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการเร่งด่วนในการรักษาสภาพการใช้งานและความปลอดภัยของโครงสร้างสะพาน
- เปลี่ยนผลการประเมินจาก “ระดับความเสียหาย 5” เป็น “E” (E = Emergency)

[ประเภท 2] ความเสียหายที่มีลำดับความสำคัญสูงในการดำเนินงานซ่อมแซม

- สำหรับความเสียหายที่ควรจัดให้มีลำดับสำคัญเบื้องต้นในการดำเนินงานซ่อมแซมมีดังต่อไปนี้
 1. ความเสียหายที่มีโอกาสที่จะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว
(ตัวอย่าง) ความเสียหายที่เกิดจากการกัดเซาะของน้ำทะเล (ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวขนาดใหญ่พร้อมทั้งมีคราบสนิมและเหล็กเสริมโผล่)
 2. ความเสียหายที่ทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างลดลงอย่างมาก และมีโอกาสที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อการสัญจรก่อนที่จะถึงงานตรวจสอบตามกำหนดเวลาครั้งถัดไป
(ตัวอย่าง) รอยแตกในคานคอนกรีตอัดแรง ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง รอยแตกในแผ่นพื้น (รอยแตกใน 2 ทิศทางและมีคราบเกลือ) เหล็กเสริมเป็นสนิม (มีเหล็กเสริมเป็นสนิมบริเวณกว้างและมีการหลุดร่อนของเนื้อคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม) มีความต่างระดับค่อนข้างมากในที่รองรับสะพาน
- เปลี่ยนผลการประเมินจาก “ระดับความเสียหาย 5” เป็น “R” (R = Risk)

[ประเภท 3] ความเสียหายที่ไม่จัดอยู่ในประเภท 1 และ 2

- ความเสียหายที่ไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 และ 2
- กำหนดให้เป็น “ระดับความเสียหาย 5” เช่นเดิม

ตารางที่ 4.1 ประเภทของความเสียหายที่มี “ระดับความเสียหาย 5”

ประเภทความเสียหาย		ลักษณะความเสียหาย	การประเมินผล
ประเภท 1	ความเสียหายที่จำเป็นต้องดำเนินการเร่งด่วน	ความเสียหายที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการเร่งด่วนเพื่อรักษาสภาพการใช้งานและความปลอดภัยของสะพาน	“ระดับความเสียหาย 5” ↓ “E”
ประเภท 2	ความเสียหายที่มีลำดับความสำคัญสูงในการดำเนินงานซ่อมแซม	ความเสียหายที่มีลำดับความสำคัญสูงในการดำเนินงานซ่อมแซมเพื่อรักษาสภาพการใช้งานและความปลอดภัยของสะพาน	“ระดับความเสียหาย 5” ↓ “R”
ประเภท 3	ความเสียหายที่ไม่จัดอยู่ในประเภท 1 และ 2	ความเสียหายที่ไม่จัดอยู่ในประเภท 1 และ 2	“ระดับความเสียหาย 5”

III ภาคผนวก

(เอกสารอ้างอิง)

แบบมาตรฐานสะพาน

- แบบมาตรฐานสำหรับสะพานและส่วนงานก่อสร้างที่ 3 งานสะพานสำหรับยานพาหนะ พ.ศ.2553 สำนักสำรวจและออกแบบ กรมทางหลวงชนบท (Standard Drawing for Bridges and Building Section 3 Bridge Work for Vehicles 2010)
- แบบมาตรฐานของสะพานสำหรับงานก่อสร้างถนนชนบท กันยายน พ.ศ.2553 สำนักสำรวจและออกแบบ กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม (Bridge Standard Drawing for Construction Work of Rural Road September 2010)

2013/05/17

ประเทศไทย

กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

ประเทศไทย
โครงการเกี่ยวกับแผนแม่บทสะพานและศักยภาพ
ในงานบำรุงรักษาสะพานในเขตชนบท

คู่มือการตรวจสอบและประเมินสภาพสะพาน
[คู่มือปฏิบัติงานฉบับย่อ]

พฤษภาคม พ.ศ. 2556 (ค.ศ. 2013)

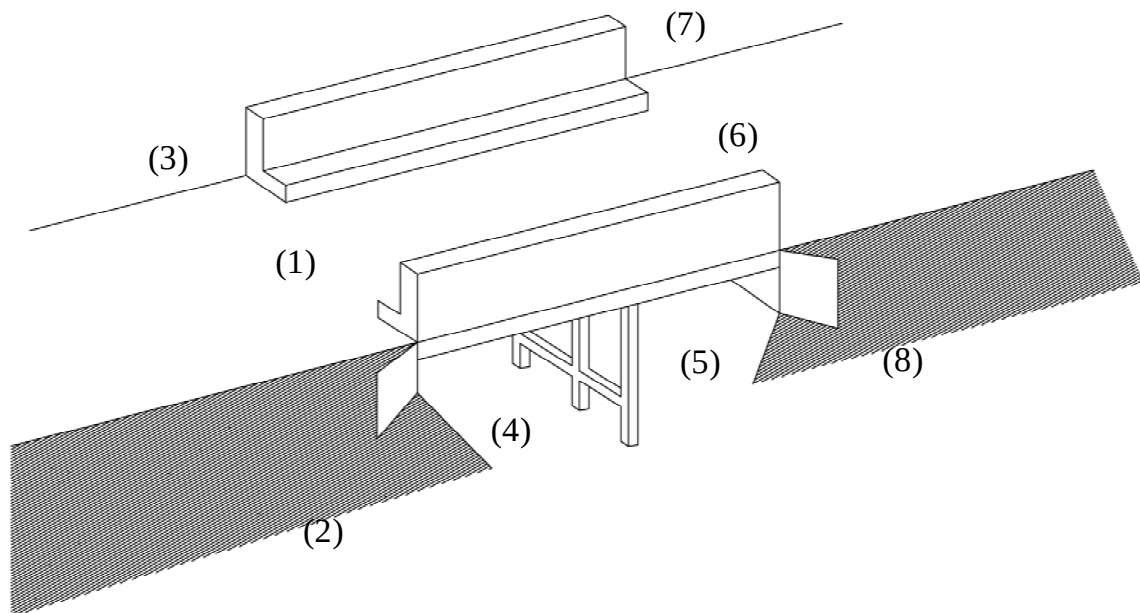
องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (JICA)

CHODAI Co., Ltd.

Metropolitan Expressway Co., Ltd.

หัวข้อสำคัญที่ต้องพิจารณาในงานตรวจสอบ

1. การพังทลายของสะพาน (Bridge collapse)
2. การทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัวของเสาตอม่อและตอม่อดัดบริม (Settlement, movement and inclination of piers and abutments)
3. การถูกพัดพาออกไปของดิน (Washout soil)
 - ถนนเชื่อมคอสะพาน
 - บริเวณรอบตอม่อดัดบริม
 - บริเวณฐานของเสาตอม่อ
4. ความเสียหายในชิ้นส่วนโครงสร้าง (Damage in structural members)
5. รอยแตก (Cracking)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต
 - บริเวณพื้นผิวถนน
6. การโผล่ของเหล็กเสริม (Rebar Exposure)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต
7. น้ำรั่วซึม (Water leakage)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต



หมายเลขที่ระบุคือตำแหน่งยืนของผู้ทำการตรวจสอบ

(1), (6) ตรวจสอบจากบริเวณโดยรอบของสะพานและบริเวณด้านบนของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ภาพโดยรวมของสะพาน บริเวณด้านบนของสะพาน (ผิวถนน รอยต่อขยายตัว ราวกันชน ทางเท้า อุปกรณ์ระบายน้ำ อุปกรณ์อื่นๆ) ถนนเชื่อมคอสะพาน (ผิวถนน)

(2), (3), (7), (8) ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ถนนเชื่อมคอสะพาน (ลาดคันทาง) บริเวณด้านหลังของตอม่อตัวบริม

(4), (5) ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ผิวด้านข้างของสะพาน ผิวด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของคานหรือแผ่นพื้น) บริเวณรอบเสาตอม่อและตอม่อตัวบริม โครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวบริม

การประเมินระดับความเสียหาย

ไม่มีความเสียหาย

มีความเสียหายมาก

1

2

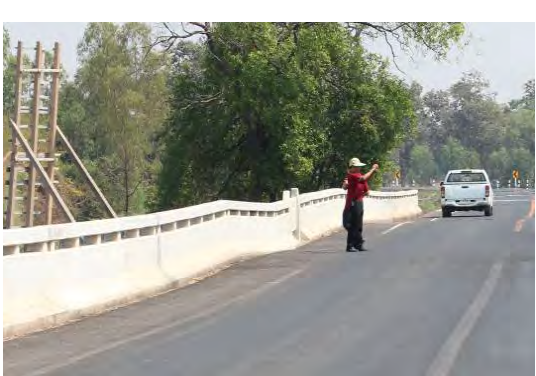
3

4

5

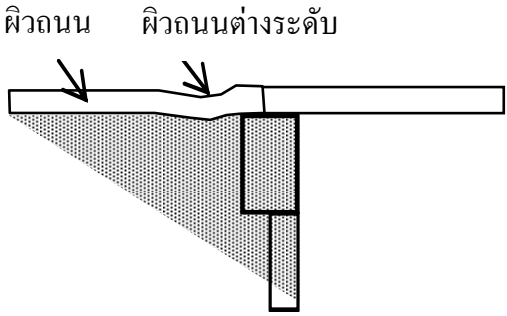
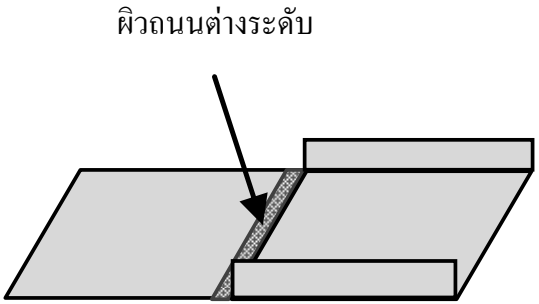
ตรวจสอบจากบริเวณโดยรอบของสะพาน (ภาพโดยรวมของสะพาน)

การทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัว

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัวและเอียงตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัวและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่บริเวณด้านบนของสะพาน
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 สะพานพังถล่มลงเนื่องจากตอม่อถูกน้ำพัดพาไป	 โครงสร้างส่วนล่างพังทลาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (1/4)

ความไม่เรียบของผิวถนน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.	 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังตอม่อตัวริม)	ผิวถนน ผิวถนนต่างระดับ 
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังตอม่อตัวริม)	ผิวถนนต่างระดับ 

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (2/4)

ความผิดปกติในรอยต่อขยายตัว

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อขยายตัว	 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อขยายตัว
ระดับความเสียหาย 5	
 มีความเสียหายอย่างรุนแรงในรอยต่อขยายตัว	

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (3/4)

ความเสียหายในราวกันชน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ชำรุดเสียหายบางส่วน	 คอนกรีตชำรุดเสียหาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน	 เสีรูปชัดเจน และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (4/4)

ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีการอุดตันในท่อระบายน้ำ	ท่อระบายน้ำอุดตันเนื่องจากเศษดินและวัชพืชสะสม

ความผิดปกติในทางเท้า

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีความเสียหายเนื่องจากความต่างระดับในผิวทางเท้า	มีความต่างระดับในผิวทางเท้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจรได้

ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีความผิดปกติในเสาไฟฟ้าและป้ายบอกทาง	มีความเสียหายในท่อหุ้มสายไฟฟ้า

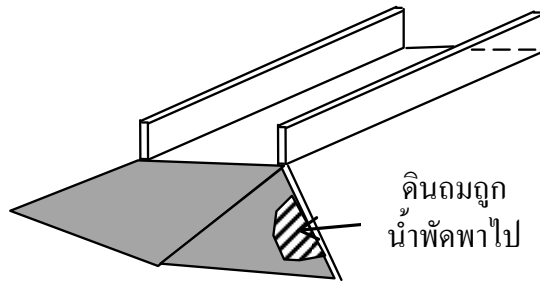
ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน (1/2)

ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 3



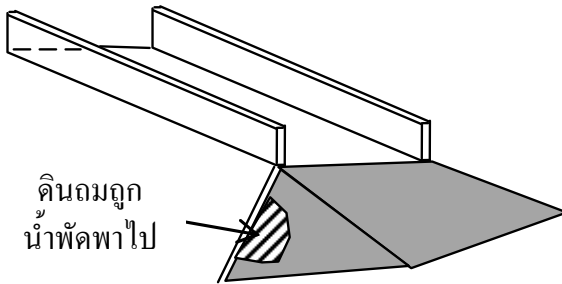
ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 3



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไป และมีการพังทลายของแผ่นพื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพาน

ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปค่อนข้างมาก

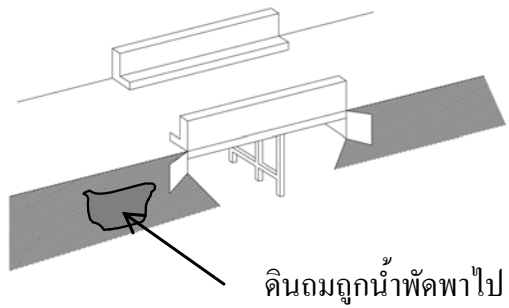
ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน (2/2)

ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 5



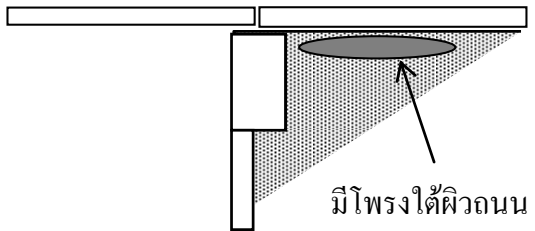
ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไป (ในรูปถ่ายนั้น ได้ทำการซ่อมแซมชั่วคราวเรียบร้อยแล้ว)



ระดับความเสียหาย 5



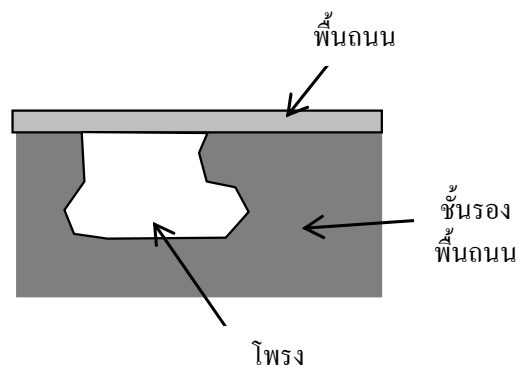
มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังตอม่อตัวริม



ระดับความเสียหาย 5

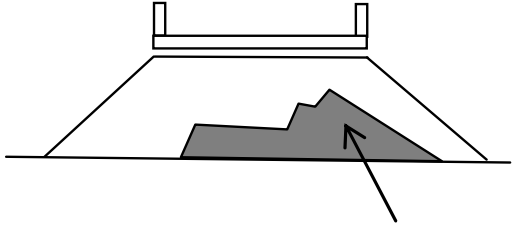
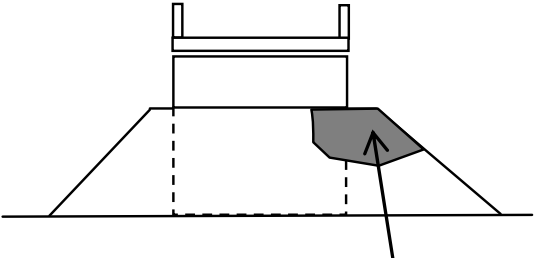


มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังตอม่อตัวริม



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (1/3)

ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย	 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย
ระดับความเสียหาย 5	
 โครงสร้างป้องกันตลิ่งพังทลาย	 การพังทลายของโครงสร้างป้องกันตลิ่ง
ระดับความเสียหาย 5	
 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป	 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป

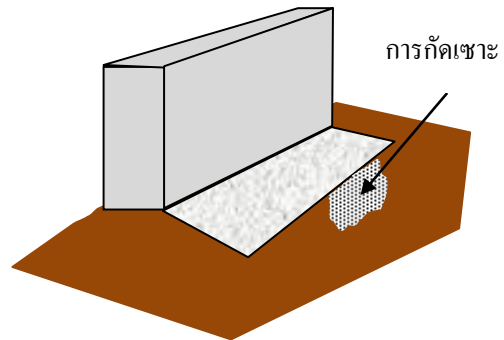
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (2/3)

การกัดเซาะบริเวณฐานรากของเสาตอม่อและตอม่อตัวริม (1/2)

ระดับความเสียหาย 3



มีการกัดเซาะเล็กน้อย

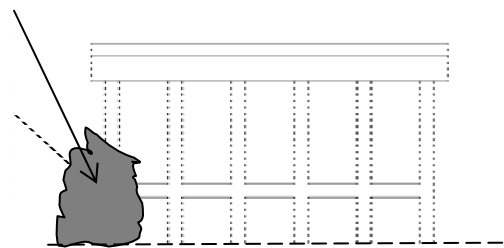


ระดับความเสียหาย 3



มีการกัดขวางทางน้ำเล็กน้อย

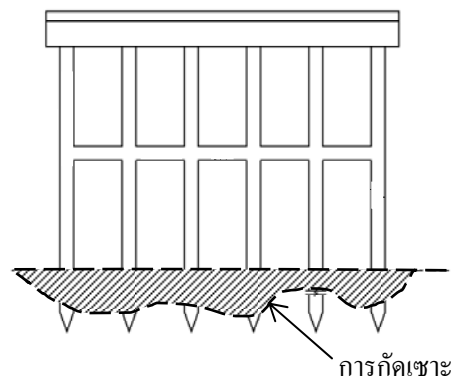
มีสิ่งกีดขวางทางน้ำ



ระดับความเสียหาย 5



โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างชัดเจน



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (3/3)

การกัดเซาะบริเวณฐานรากของเสาตอม่อและตอม่อตัวริม (2/2)

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง	 โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง

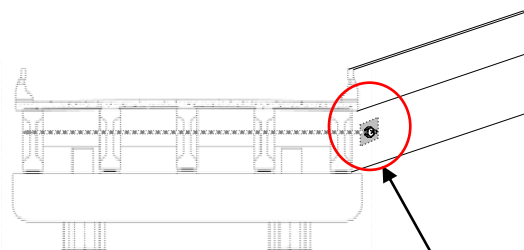
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านข้างของสะพาน)

ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ระดับความเสียหาย 5



การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และมีสนิมเหล็ก

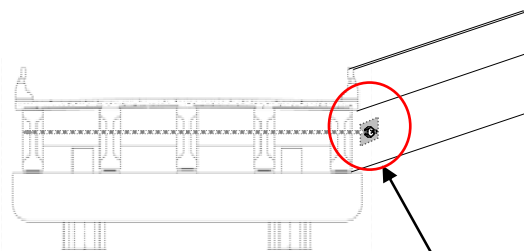


ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ระดับความเสียหาย 5



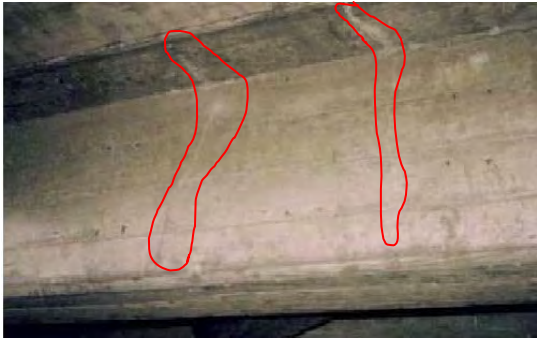
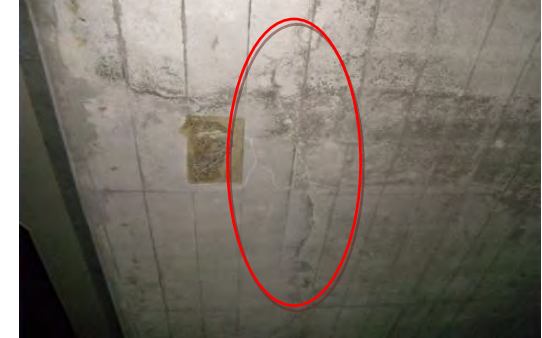
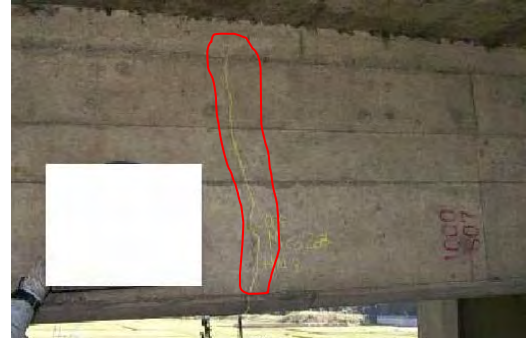
การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และการหลุดออกของลวดอัดแรง



ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (1/10)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.1	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมึ่น้ำรั่วซึม

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (2/10)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ	 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมเล็กน้อยและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.2
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8

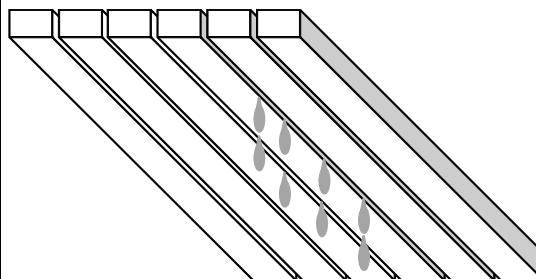
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (3/10)

การหลุดร่อนในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 3



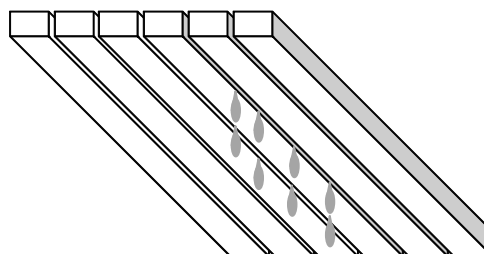
มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก



ระดับความเสียหาย 3



มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก



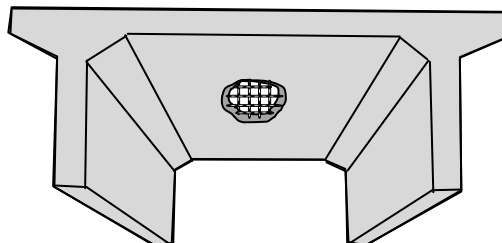
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (4/10)

การหลุดร่อนในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 5



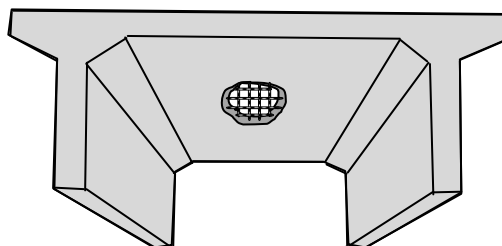
ตัวอย่างการหลุดร่อน



ระดับความเสียหาย 5



ตัวอย่างการหลุดร่อน



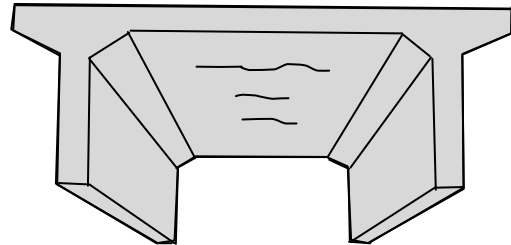
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (5/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

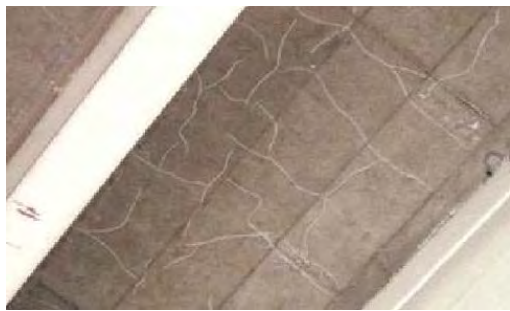
ระดับความเสียหาย 2



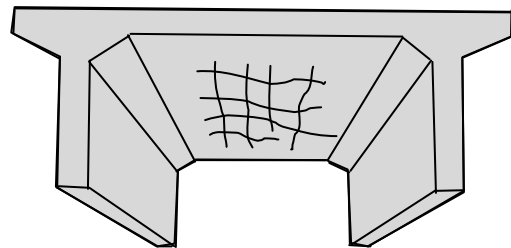
รอยแตกในทิศทางเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ (ระบุด้วยชอล์ก)



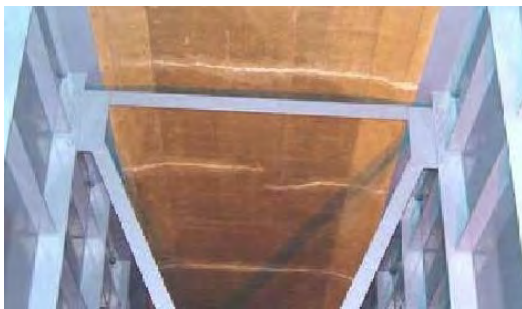
ระดับความเสียหาย 3



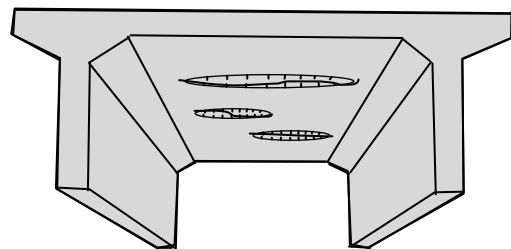
รอยแตกในสองทิศทาง (ระบุด้วยชอล์ก)



ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกในทิศทางเดียวกันและมีคราบเกลือ



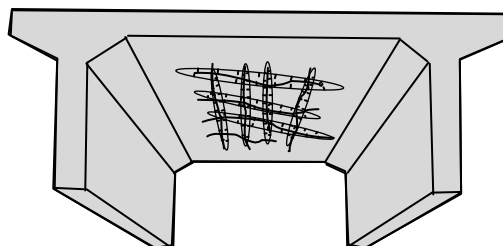
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (6/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

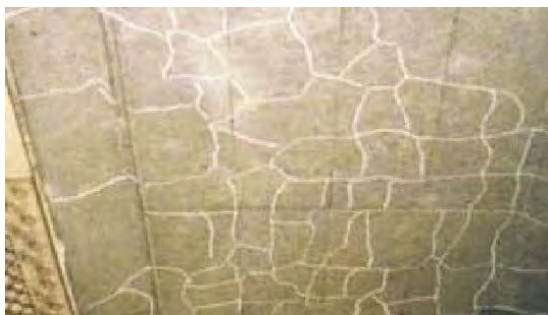
ระดับความเสียหาย 4



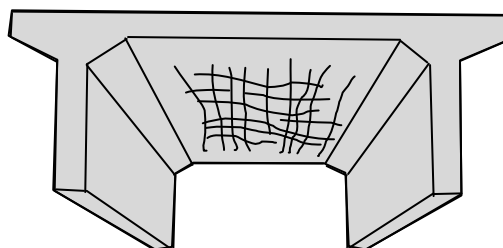
รอยแตกในสองทิศทางและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 4



รอยแตกในสองทิศทางอย่างหนาแน่นและมีการหลุดร่อนที่มุมรอยแตก (ระบุด้วยชอล์ก)



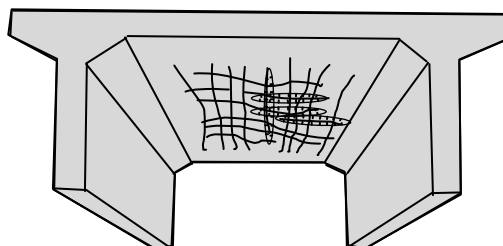
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (7/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

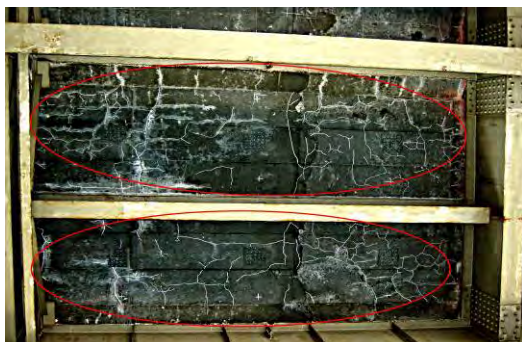
ระดับความเสียหาย 5



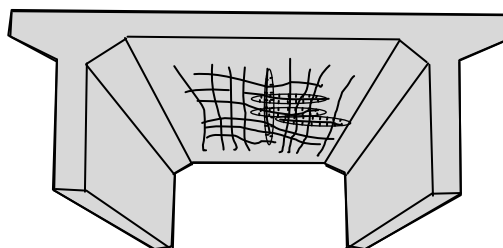
มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 5



มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



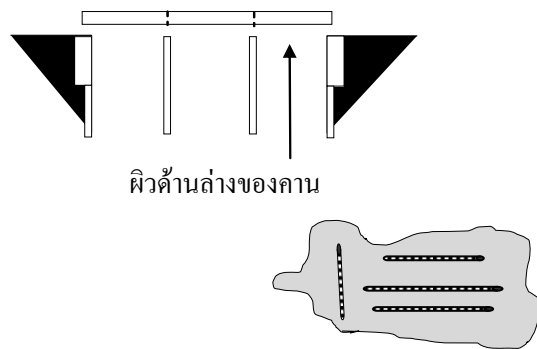
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (8/10)

การไหลของเหล็กเสริมในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 2



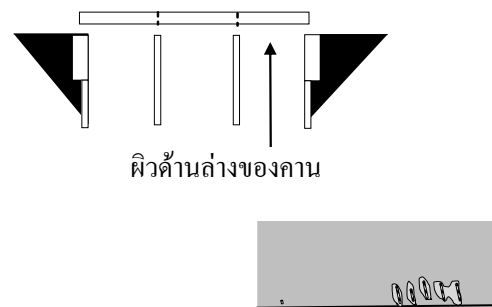
มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 2



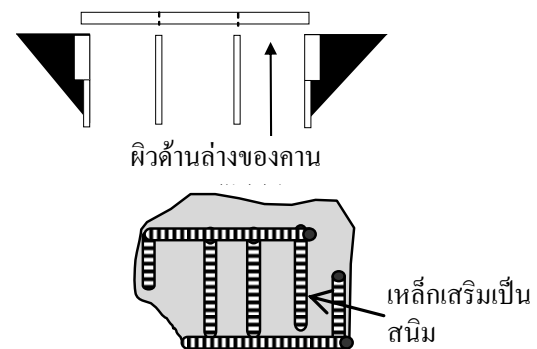
มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 3



เหล็กเสริมเป็นสนิมเป็นบางแห่ง



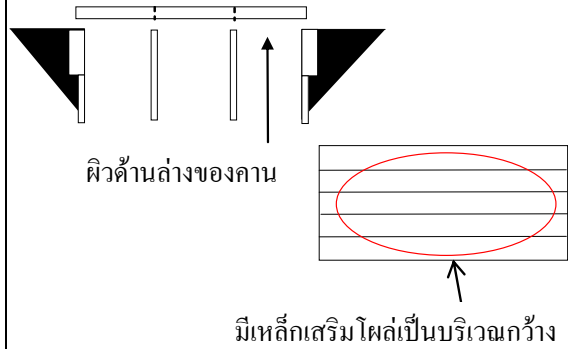
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (9/10)

การไหลของเหล็กเสริมในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 3



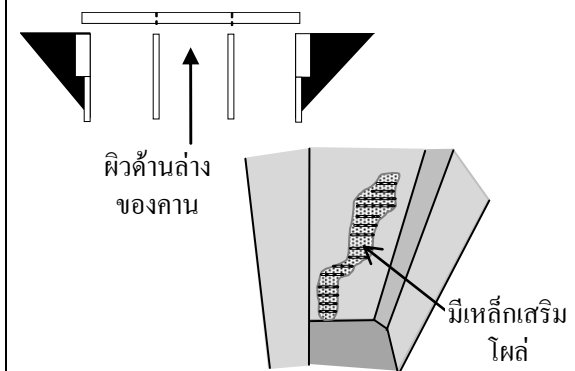
มีเหล็กเสริมไหลตามพื้นผิวเป็นบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 3



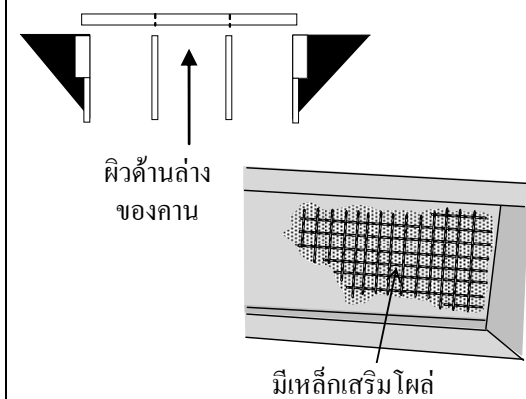
มีเหล็กเสริมบางแห่งเป็นสนิม



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



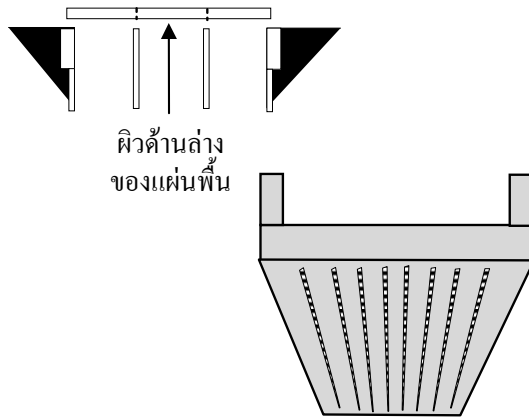
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (10/10)

การไหลของเหล็กเสริมในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 5



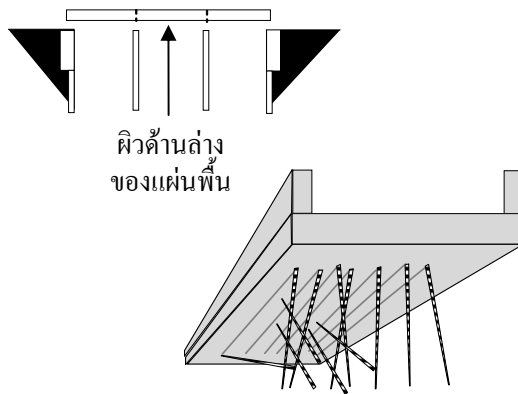
มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (1/5)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนล่าง

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.5	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีน้ำรั่วซึม

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (2/5)

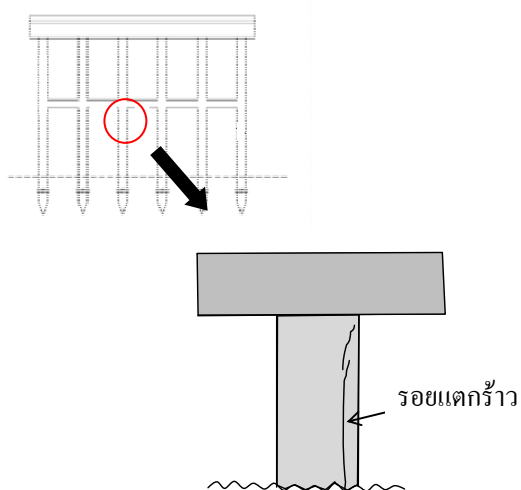
รอยแตกในโครงสร้างตอม่อ

ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกในแนวแกนของเสาตอม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.3

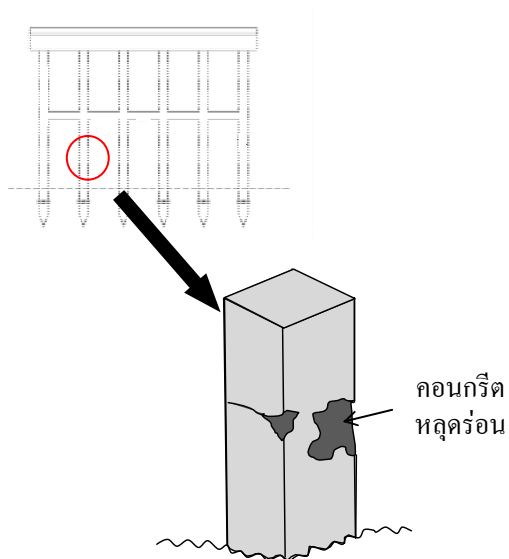


ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกโดยรอบของเสาตอม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.6



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (3/5)

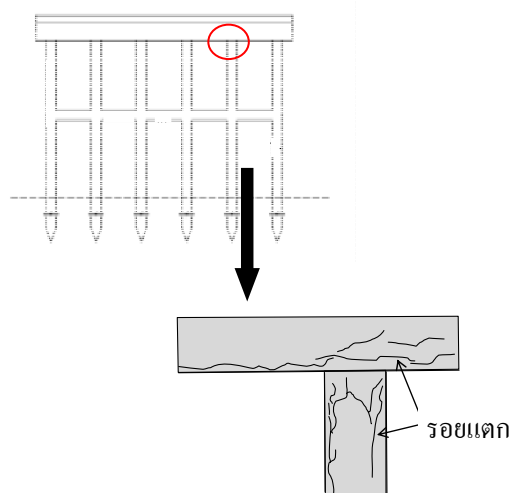
รอยแตกในโครงสร้างตอม่อ

ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบ (รอยแตกในแนวแกนของเสาตอม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.3

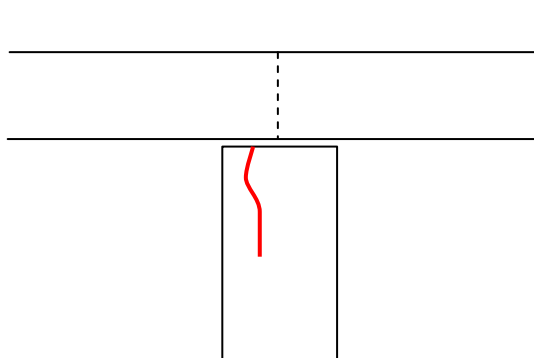


ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบ (รอยแตกบริเวณใกล้ผิวด้านล่างของที่รองรับสะพาน)

รูปแบบรอยแตก No.4



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างต่อม่อ) (4/5)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนล่าง

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.3	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีคราบสนิม
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลือรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลืออย่างรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6

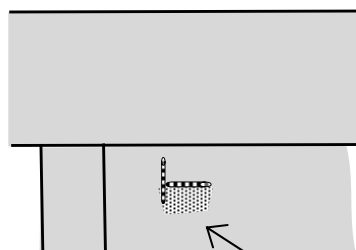
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างต่อม่อ) (5/5)

การไหลของเหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 2

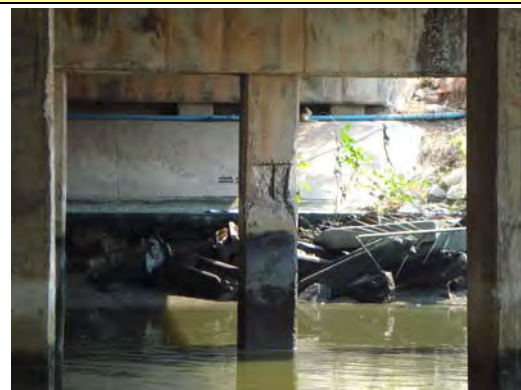


มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง

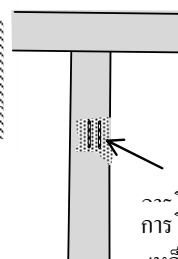
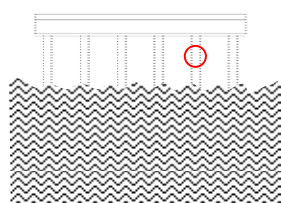


การไหลของเหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมไหลและเป็นสนิมบางแห่ง

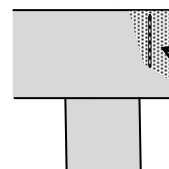


การไหลของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมไหลและเป็นสนิมบางแห่ง

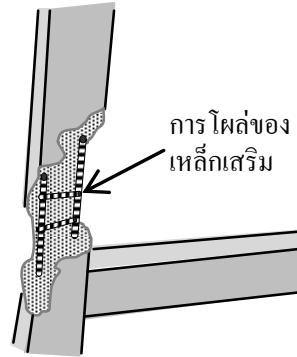


การไหลของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 5



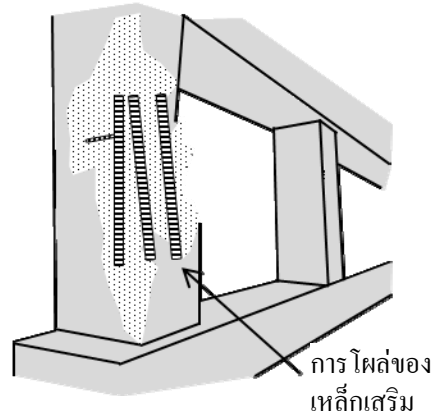
มีการโผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



ระดับความเสียหาย 5



มีการโผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านบนของตอม่อ) (1/2)

ความผิดปกติในการทำงานของที่รองรับสะพาน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายเฉพาะคานหลัก(ประเมินจากรอยแตกและการไหลของเหล็กเสริม)	 มีความเสียหายเฉพาะมอร์ตาร์ในฐานรองรับสะพาน (ประเมินจากรอยแตกและการไหลของเหล็กเสริม)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ข้างเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน	 ข้างเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านบนของตอม่อ) (2/2)

ความผิดปกติในการทำงานของที่รองรับสะพาน

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานด้านการเคลื่อนที่เนื่องจากการสะสมของเศษดินและฝุ่น	 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากมีสนิม
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากที่รองรับสะพานอยู่ไม่ตรงตำแหน่ง	 มีการแตกหักของแผ่นรองรับน้ำหนัก (Bearing Plate)

2013/05/17

ประเทศไทย

กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

ประเทศไทย
โครงการเกี่ยวกับแผนแม่บทสะพานและศักยภาพ
ในงานบำรุงรักษาสะพานในเขตชนบท

คู่มือการตรวจสอบและประเมินสภาพสะพาน
[คู่มือปฏิบัติงานฉบับย่อ]

พฤษภาคม พ.ศ. 2556 (ค.ศ. 2013)

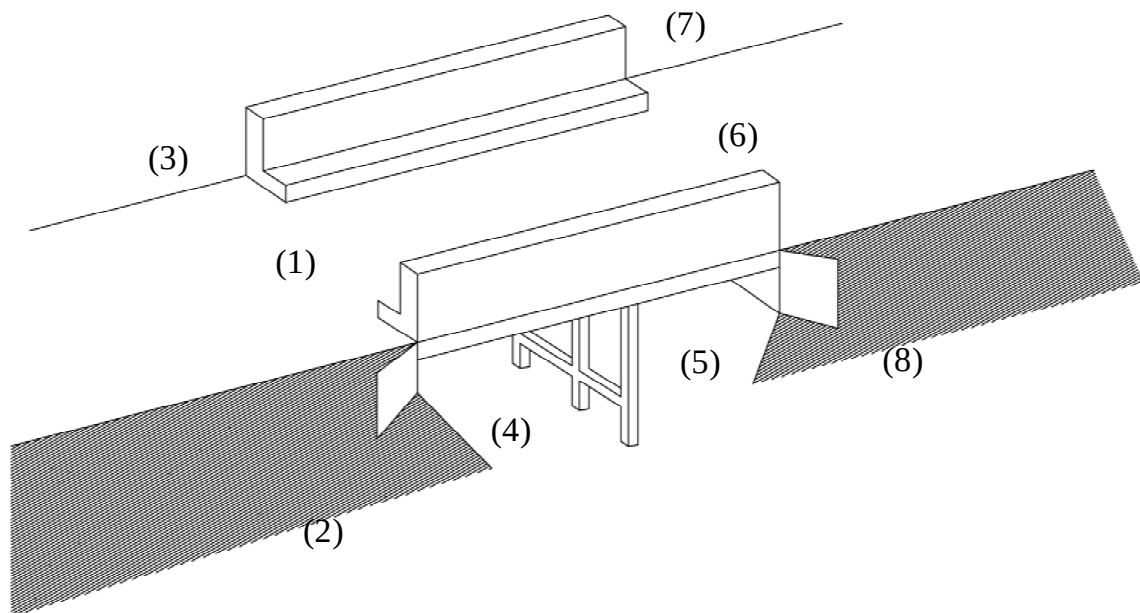
องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (JICA)

CHODAI Co., Ltd.

Metropolitan Expressway Co., Ltd.

หัวข้อสำคัญที่ต้องพิจารณาในงานตรวจสอบ

1. การพังทลายของสะพาน (Bridge collapse)
2. การทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัวของเสาตอม่อและตอม่อดัดบริม (Settlement, movement and inclination of piers and abutments)
3. การถูกพัดพาออกไปของดิน (Washout soil)
 - ถนนเชื่อมคอสะพาน
 - บริเวณรอบตอม่อดัดบริม
 - บริเวณฐานของเสาตอม่อ
4. ความเสียหายในชิ้นส่วนโครงสร้าง (Damage in structural members)
5. รอยแตก (Cracking)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต
 - บริเวณพื้นผิวถนน
6. การโผล่ของเหล็กเสริม (Rebar Exposure)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต
7. น้ำรั่วซึม (Water leakage)
 - บริเวณผิวโครงสร้างคอนกรีต



หมายเลขที่ระบุคือตำแหน่งยืนของผู้ทำการตรวจสอบ

(1), (6) ตรวจสอบจากบริเวณโดยรอบของสะพานและบริเวณด้านบนของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ภาพโดยรวมของสะพาน บริเวณด้านบนของสะพาน (ผิวถนน รอยต่อขยายตัว ราวกันชน ทางเท้า อุปกรณ์ระบายน้ำ อุปกรณ์อื่นๆ) ถนนเชื่อมคอสะพาน (ผิวถนน)

(2), (3), (7), (8) ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ถนนเชื่อมคอสะพาน (ลาดคันทาง) บริเวณด้านหลังของตอม่อตัวริม

(4), (5) ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน

หัวข้อที่ทำการตรวจสอบ:

ผิวด้านข้างของสะพาน ผิวด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของคานหรือแผ่นพื้น) บริเวณรอบเสาตอม่อและตอม่อตัวริม โครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวริม

การประเมินระดับความเสียหาย

ไม่มีความเสียหาย

มีความเสียหายมาก

1

2

3

4

5

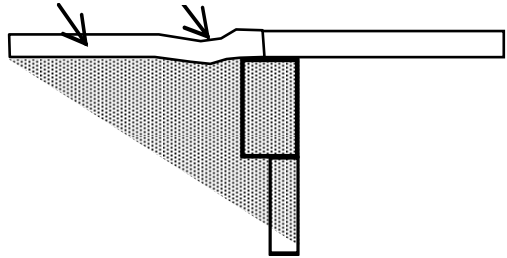
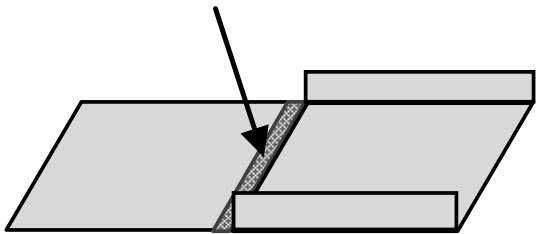
ตรวจสอบจากบริเวณโดยรอบของสะพาน (ภาพโดยรวมของสะพาน)

การทรุดตัว การเคลื่อนตัว การเอียงตัว

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัวและเอียงตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัวและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่บริเวณด้านบนของสะพาน
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 สะพานพังถล่มลงเนื่องจากตอม่อถูกน้ำพัดพาไป	 โครงสร้างส่วนล่างพังทลาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว	 โครงสร้างส่วนล่างทรุดตัว

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (1/4)

ความไม่เรียบของผิวถนน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.	 ความต่างของระดับผิวถนนน้อยกว่า 20 มม.
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังตอม่อตัวริม)	ผิวถนน ผิวถนนต่างระดับ 
ระดับความเสียหาย 5	
 ความต่างของระดับผิวถนนมากกว่า 20 มม. (บริเวณหลังตอม่อตัวริม)	ผิวถนนต่างระดับ 

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (2/4)

ความผิดปกติในรอยต่อขยายตัว

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อขยายตัว	 มีความเสียหายบางแห่งในรอยต่อขยายตัว
ระดับความเสียหาย 5  มีความเสียหายอย่างรุนแรงในรอยต่อขยายตัว	

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (3/4)

ความเสียหายในราวกันชน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ชำรุดเสียหายบางส่วน	 คอนกรีตชำรุดเสียหาย
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน	 เสีรูปชัดเจน และอาจเป็นอันตรายต่อยานพาหนะที่สัญจรผ่าน

ตรวจสอบจากบริเวณด้านบนของสะพาน (4/4)

ความผิดปกติในอุปกรณ์ระบายน้ำ

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีการอุดตันในท่อระบายน้ำ	ท่อระบายน้ำอุดตันเนื่องจากเศษดินและวัชพืชสะสม

ความผิดปกติในทางเท้า

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีความเสียหายเนื่องจากความต่างระดับในผิวทางเท้า	มีความต่างระดับในผิวทางเท้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดการกีดขวางการสัญจรได้

ความผิดปกติในอุปกรณ์อื่นๆ

ระดับความเสียหาย 1	ระดับความเสียหาย 5
	
ไม่มีความผิดปกติในเสาไฟฟ้าและป้ายบอกทาง	มีความเสียหายในท่อหุ้มสายไฟฟ้า

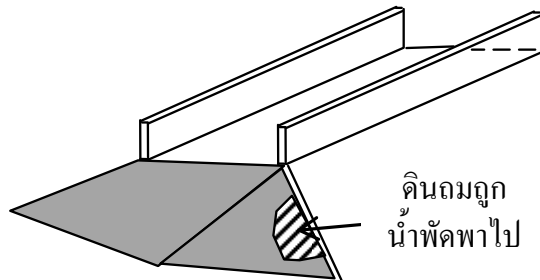
ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน (1/2)

ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 3



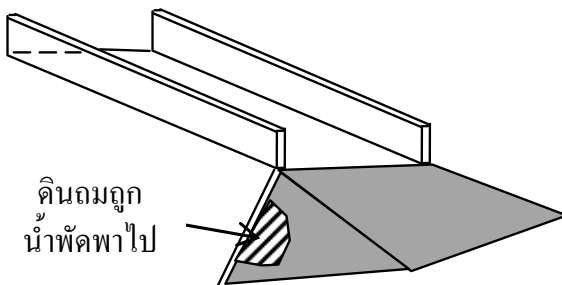
ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 3



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปเล็กน้อย



ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไป และมีการพังทลายของแผ่นพื้นคอนกรีตเชิงลาดสะพาน

ระดับความเสียหาย 5



ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไปค่อนข้างมาก

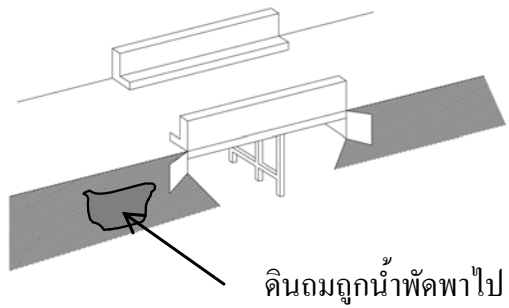
ตรวจสอบจากบริเวณลาดคันทางใกล้สะพาน (2/2)

ความเสียหายในบริเวณหลังตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 5



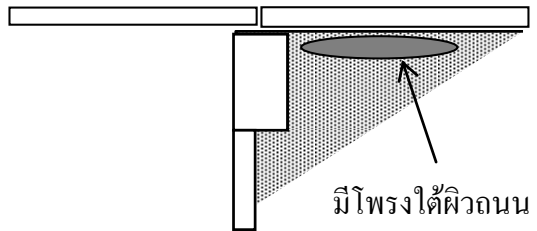
ดินถมบริเวณหลังตอม่อตัวริมถูกน้ำพัดพาไป (ในรูปถ่ายนั้น ได้ทำการซ่อมแซมชั่วคราวเรียบร้อยแล้ว)



ระดับความเสียหาย 5



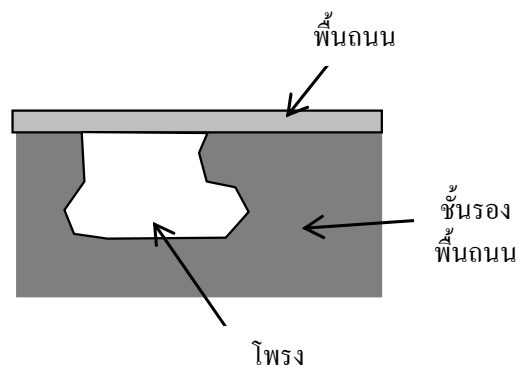
มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังตอม่อตัวริม



ระดับความเสียหาย 5

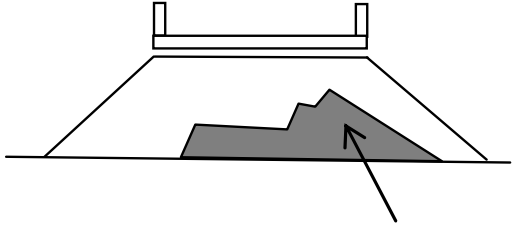
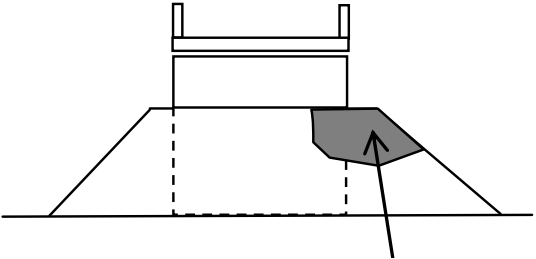


มีโพรงที่ด้านล่างของผิวถนนบริเวณหลังตอม่อตัวริม



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (1/3)

ความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งบริเวณตอม่อตัวริม

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย	 มีความเสียหายในโครงสร้างป้องกันตลิ่งเล็กน้อย
ระดับความเสียหาย 5	
 โครงสร้างป้องกันตลิ่งพังทลาย	 การพังทลายของโครงสร้างป้องกันตลิ่ง
ระดับความเสียหาย 5	
 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป	 ดินถมบริเวณด้านหลังของโครงสร้างป้องกันตลิ่งถูกน้ำพัดพาออกไป

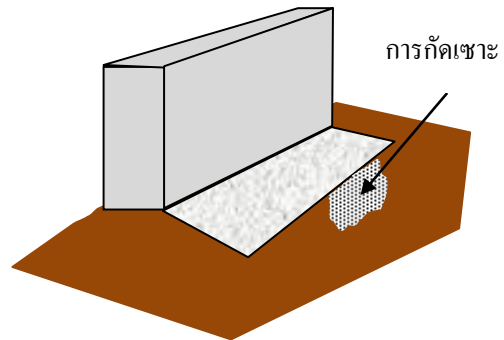
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (2/3)

การกัดเซาะบริเวณฐานรากของเสาตอม่อและตอม่อตัวริม (1/2)

ระดับความเสียหาย 3



มีการกัดเซาะเล็กน้อย

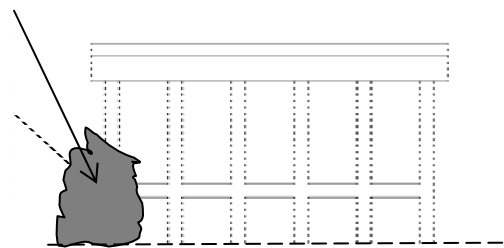


ระดับความเสียหาย 3



มีการกีดขวางทางน้ำเล็กน้อย

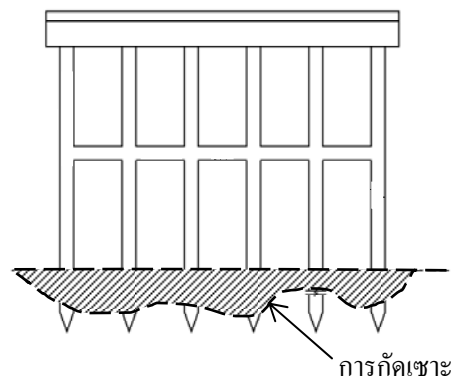
มีสิ่งกีดขวางทางน้ำ



ระดับความเสียหาย 5



โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างชัดเจน



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านล่างของตอม่อ) (3/3)

การกัดเซาะบริเวณฐานรากของเสาตอม่อและตอม่อตัวริม (2/2)

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง	 โครงสร้างส่วนล่างถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง

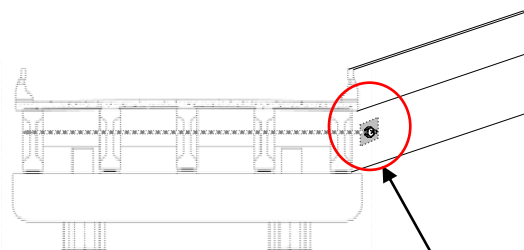
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านข้างของสะพาน)

ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ระดับความเสียหาย 5



การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และมีสนิมเหล็ก

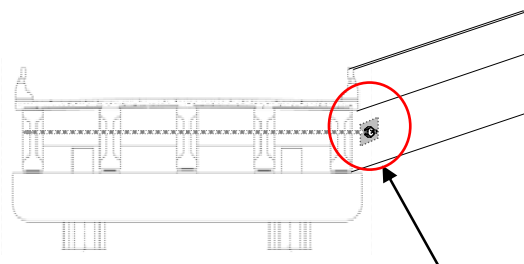


ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ระดับความเสียหาย 5



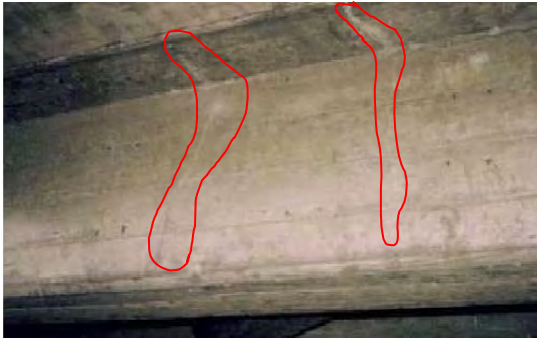
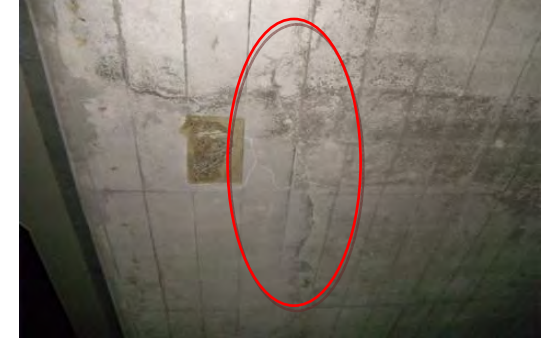
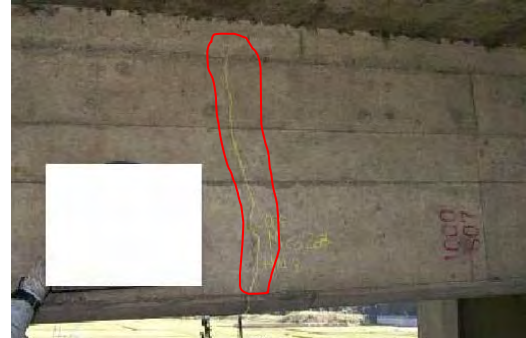
การหลุดร่อนของคอนกรีตบริเวณที่ยึดลวดอัดแรง
และการหลุดออกของลวดอัดแรง



ความเสียหายในที่ยึดลวดอัดแรง

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (1/10)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.1	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมึ่น้ำรั่วซึม

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (2/10)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ	 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมเล็กน้อยและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.2
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบสนิม รูปแบบรอยแตก No.8

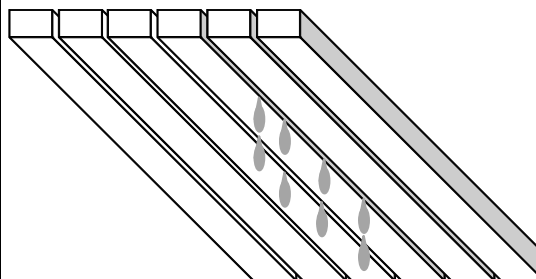
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (3/10)

การหลุดร่อนในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 3



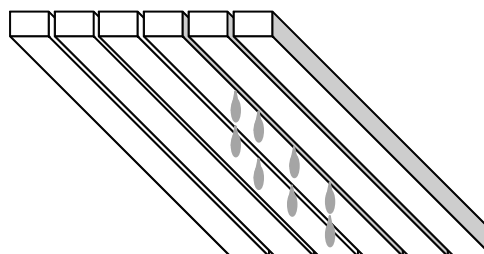
มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก



ระดับความเสียหาย 3



มีน้ำรั่วซึมจากช่องว่างระหว่างคานหลัก



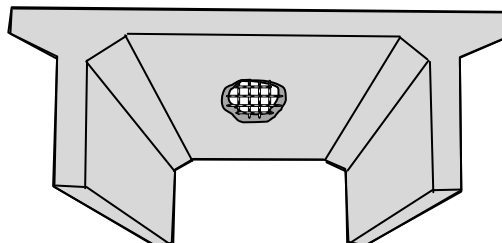
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (4/10)

การหลุดร่อนในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 5



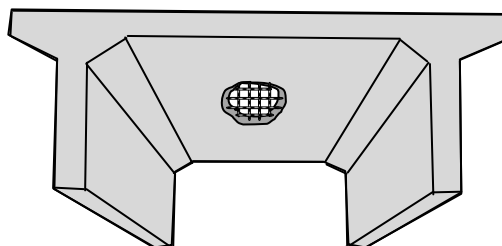
ตัวอย่างการหลุดร่อน



ระดับความเสียหาย 5



ตัวอย่างการหลุดร่อน



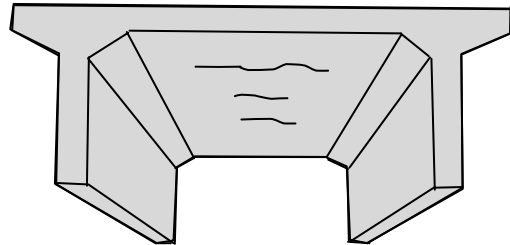
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (5/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

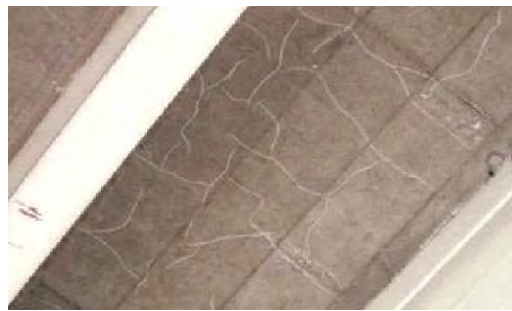
ระดับความเสียหาย 2



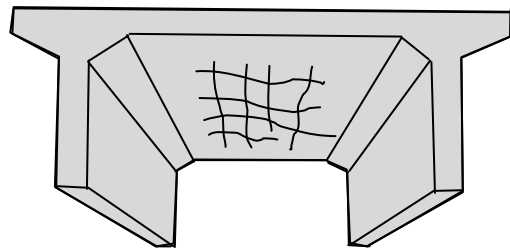
รอยแตกในทิศทางเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ (ระบุด้วยชอล์ก)



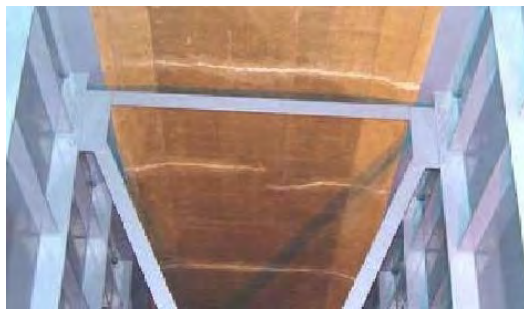
ระดับความเสียหาย 3



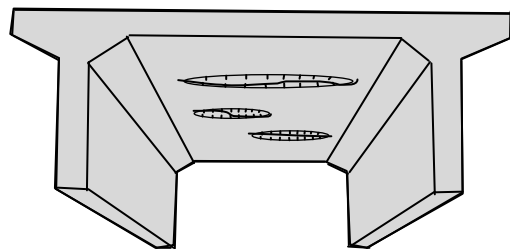
รอยแตกในสองทิศทาง (ระบุด้วยชอล์ก)



ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกในทิศทางเดียวกันและมีคราบเกลือ



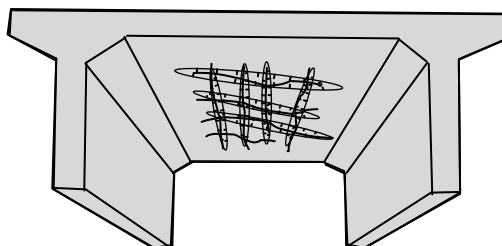
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (6/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

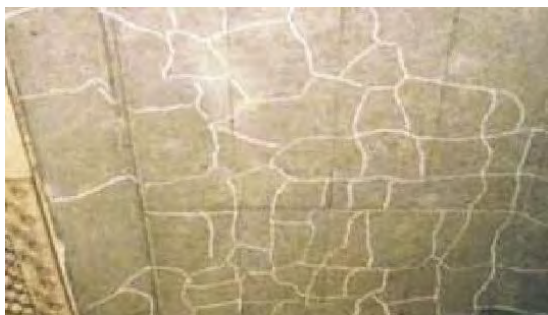
ระดับความเสียหาย 4



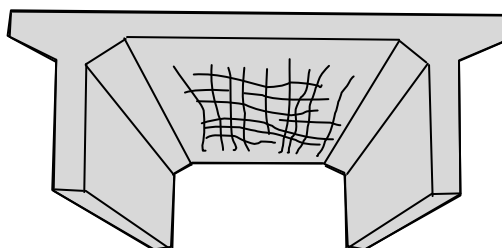
รอยแตกในสองทิศทางและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 4



รอยแตกในสองทิศทางอย่างหนาแน่นและมีการหลุดร่อนที่มุมรอยแตก (ระบุด้วยชอล์ก)



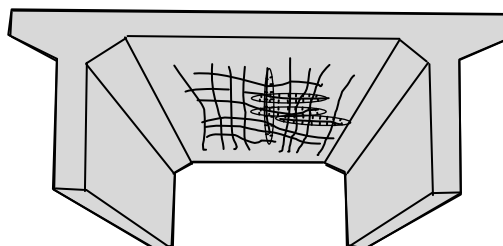
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (7/10)

รอยแตกในแผ่นพื้น

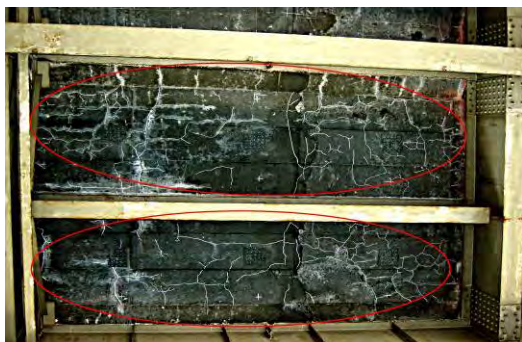
ระดับความเสียหาย 5



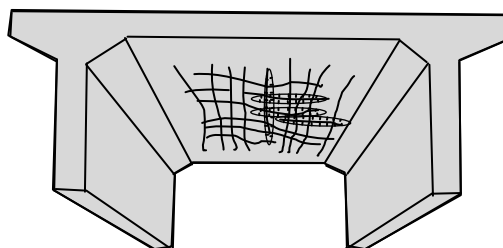
มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



ระดับความเสียหาย 5



มีการหลุดร่อนอย่างสม่ำเสมอและมีคราบเกลือ



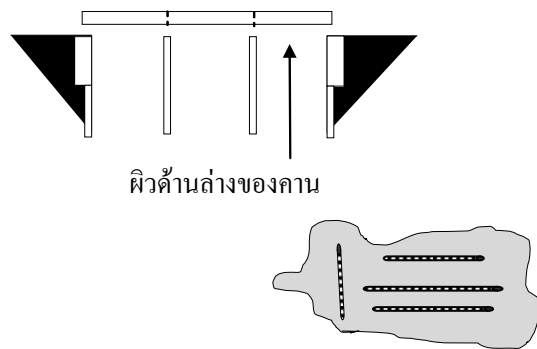
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (8/10)

การไหลของเหล็กเสริมในแผ่นพื้น

ระดับความเสียหาย 2



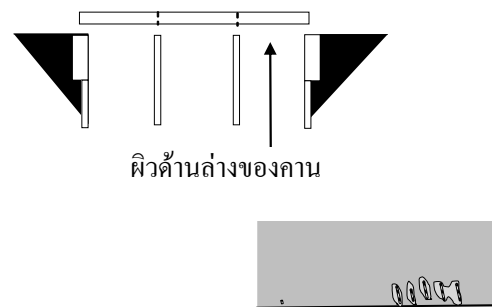
มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 2



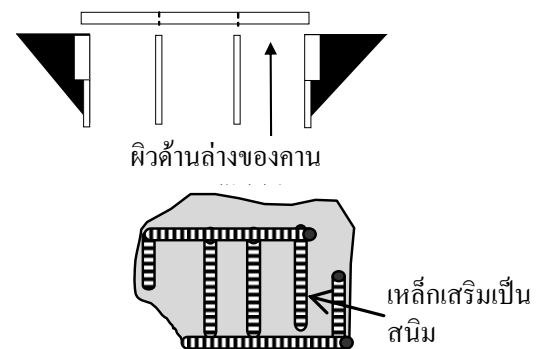
มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง



ระดับความเสียหาย 3



เหล็กเสริมเป็นสนิมเป็นบางแห่ง



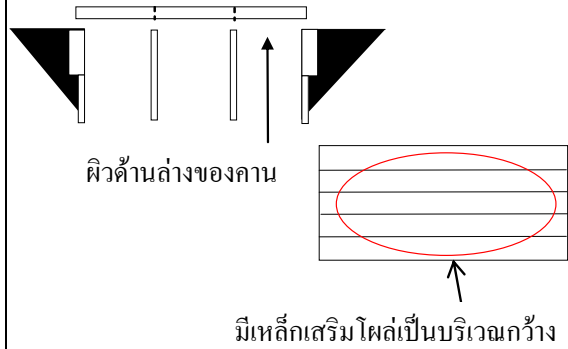
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (9/10)

การไหลของเหล็กเสริมในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 3



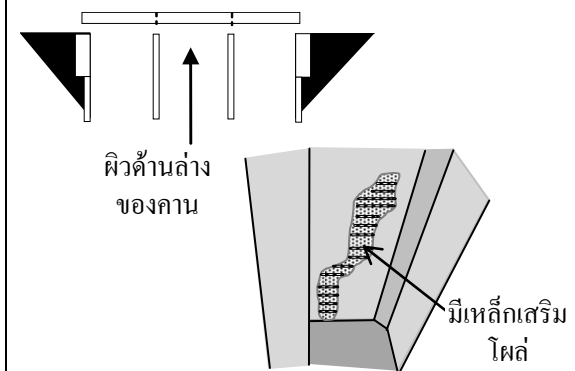
มีเหล็กเสริมไหลตามพื้นผิวเป็นบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 3



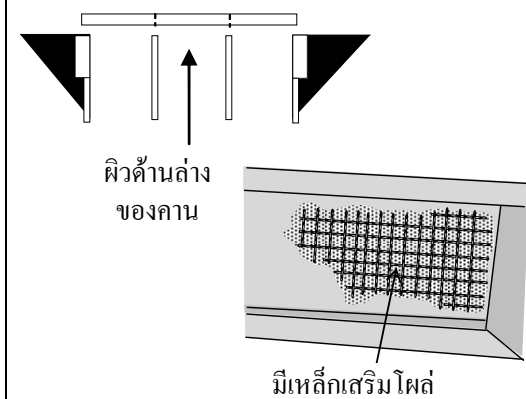
มีเหล็กเสริมบางแห่งเป็นสนิม



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



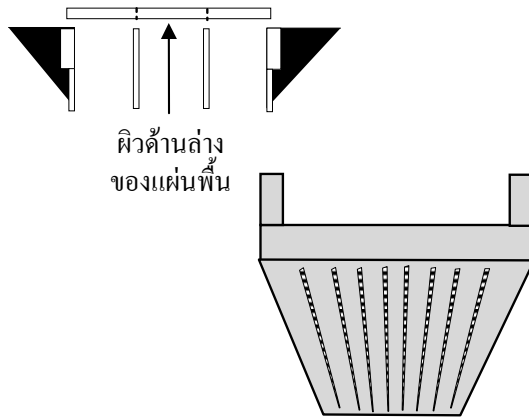
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (ผิวด้านล่างของสะพาน) (10/10)

การไหลของเหล็กเสริมในโครงสร้างส่วนบน

ระดับความเสียหาย 5



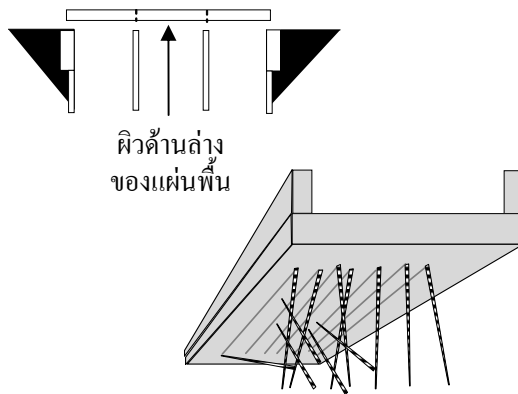
มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



ระดับความเสียหาย 5



มีเหล็กเสริมเป็นสนิมในบริเวณกว้าง



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (1/5)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนล่าง

ระดับความเสียหาย 2	ระดับความเสียหาย 2
 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อย (ระบุด้วยชอล์ก)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (ระบุด้วยชอล์ก) รูปแบบรอยแตก No.5	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีน้ำรั่วซึม

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (2/5)

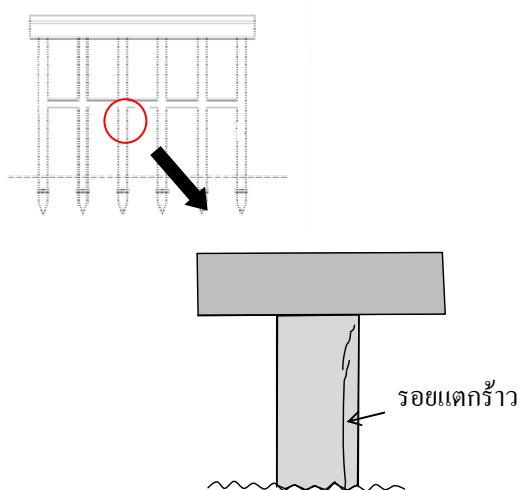
รอยแตกในโครงสร้างตอม่อ

ระดับความเสียหาย 3



รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกในแนวแกนของเสาตอม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.3

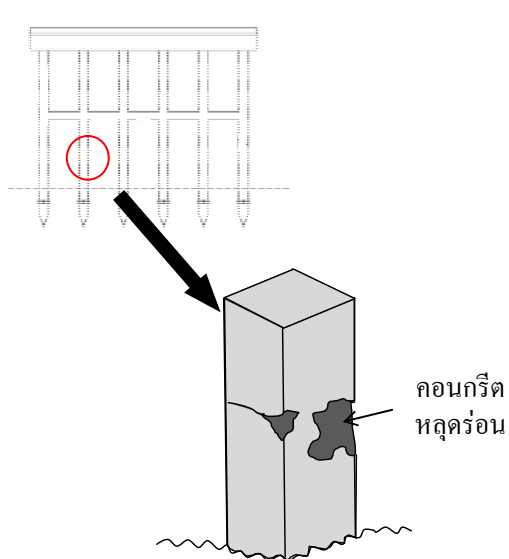


ระดับความเสียหาย 3



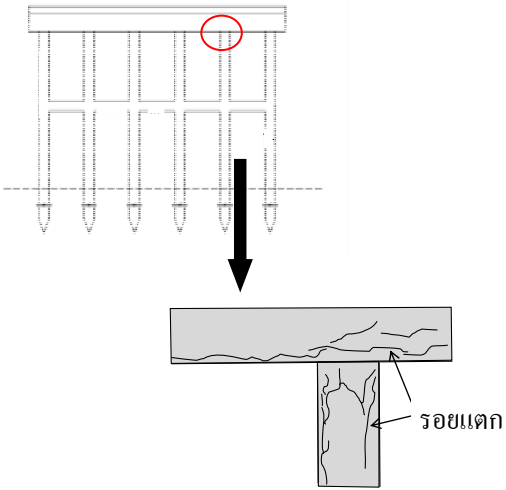
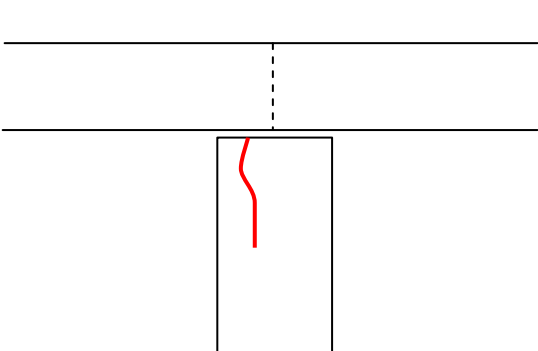
รอยแตกที่มีผลกระทบมาก (รอยแตกโดยรอบของเสาตอม่อแบบ Pile Bent)

รูปแบบรอยแตก No.6



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างตอม่อ) (3/5)

รอยแตกในโครงสร้างตอม่อ

ระดับความเสียหาย 3	
 รอยแตกที่มีผลกระทบ (รอยแตกในแนวแกนของเสาตอม่อแบบ Pile Bent) รูปแบบรอยแตก No.3	
ระดับความเสียหาย 3	
 รอยแตกที่มีผลกระทบ (รอยแตกบริเวณใกล้ผิวด้านล่างของที่รองรับสะพาน) รูปแบบรอยแตก No.4	

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างต่อม่อ) (4/5)

รอยแตก น้ำรั่วซึม คราบเกลือในโครงสร้างส่วนล่าง

ระดับความเสียหาย 4	ระดับความเสียหาย 4
 รอยแตกที่มีผลกระทบมาก มีน้ำรั่วซึมและคราบเกลือ รูปแบบรอยแตก No.3	 รอยแตกที่มีผลกระทบน้อยและมีคราบสนิม
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลือรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6	 รอยแตกที่มีผลกระทบมากและมีคราบเกลืออย่างรุนแรง รูปแบบรอยแตก No.6

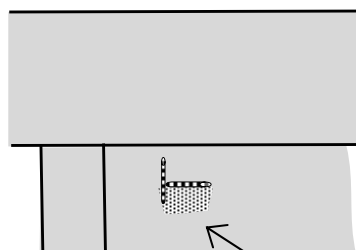
ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (โครงสร้างต่อม่อ) (5/5)

การไหลของเหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 2

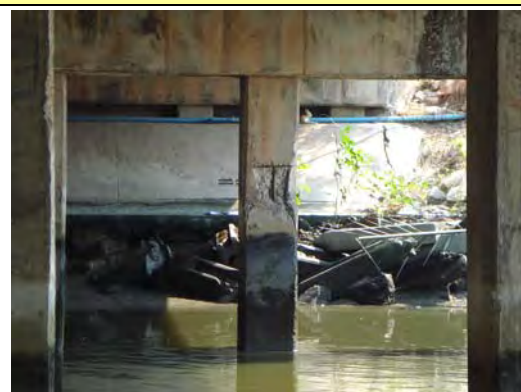


มีเหล็กเสริมไหลเป็นบางแห่ง

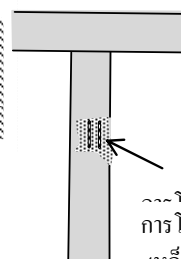
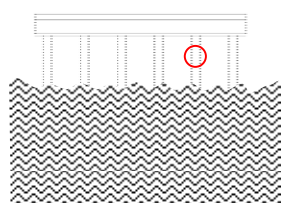


การไหลของเหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมไหลและเป็นสนิมบางแห่ง

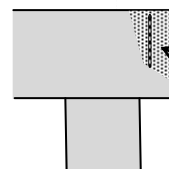


การไหลของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 3



มีเหล็กเสริมไหลและเป็นสนิมบางแห่ง

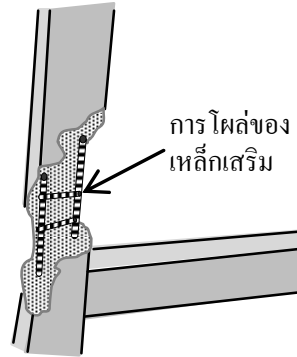


การไหลของ
เหล็กเสริม

ระดับความเสียหาย 5



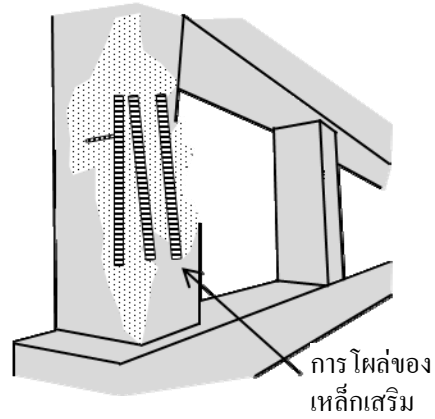
มีการโผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



ระดับความเสียหาย 5



มีการโผล่ของเหล็กเสริมบริเวณรอบเสาตอม่อ



ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านบนของตอม่อ) (1/2)

ความผิดปกติในการทำงานของที่รองรับสะพาน

ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 มีความเสียหายเฉพาะคานหลัก(ประเมินจากรอยแตกและการไหลของเหล็กเสริม)	 มีความเสียหายเฉพาะมอร์ตาร์ในฐานรองรับสะพาน (ประเมินจากรอยแตกและการไหลของเหล็กเสริม)
ระดับความเสียหาย 3	ระดับความเสียหาย 3
 ข้างเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน	 ข้างเสื่อมสภาพแต่ไม่มีความเสียหายในการทำงาน

ตรวจสอบจากบริเวณด้านล่างของสะพาน (บริเวณด้านบนของตอม่อ) (2/2)

ความผิดปกติในการทำงานของที่รองรับสะพาน

ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานด้านการเคลื่อนที่เนื่องจากการสะสมของเศษดินและฝุ่น	 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากมีสนิม
ระดับความเสียหาย 5	ระดับความเสียหาย 5
 มีความเสียหายในการทำงานเนื่องจากที่รองรับสะพานอยู่ไม่ตรงตำแหน่ง	 มีการแตกหักของแผ่นรองรับน้ำหนัก (Bearing Plate)