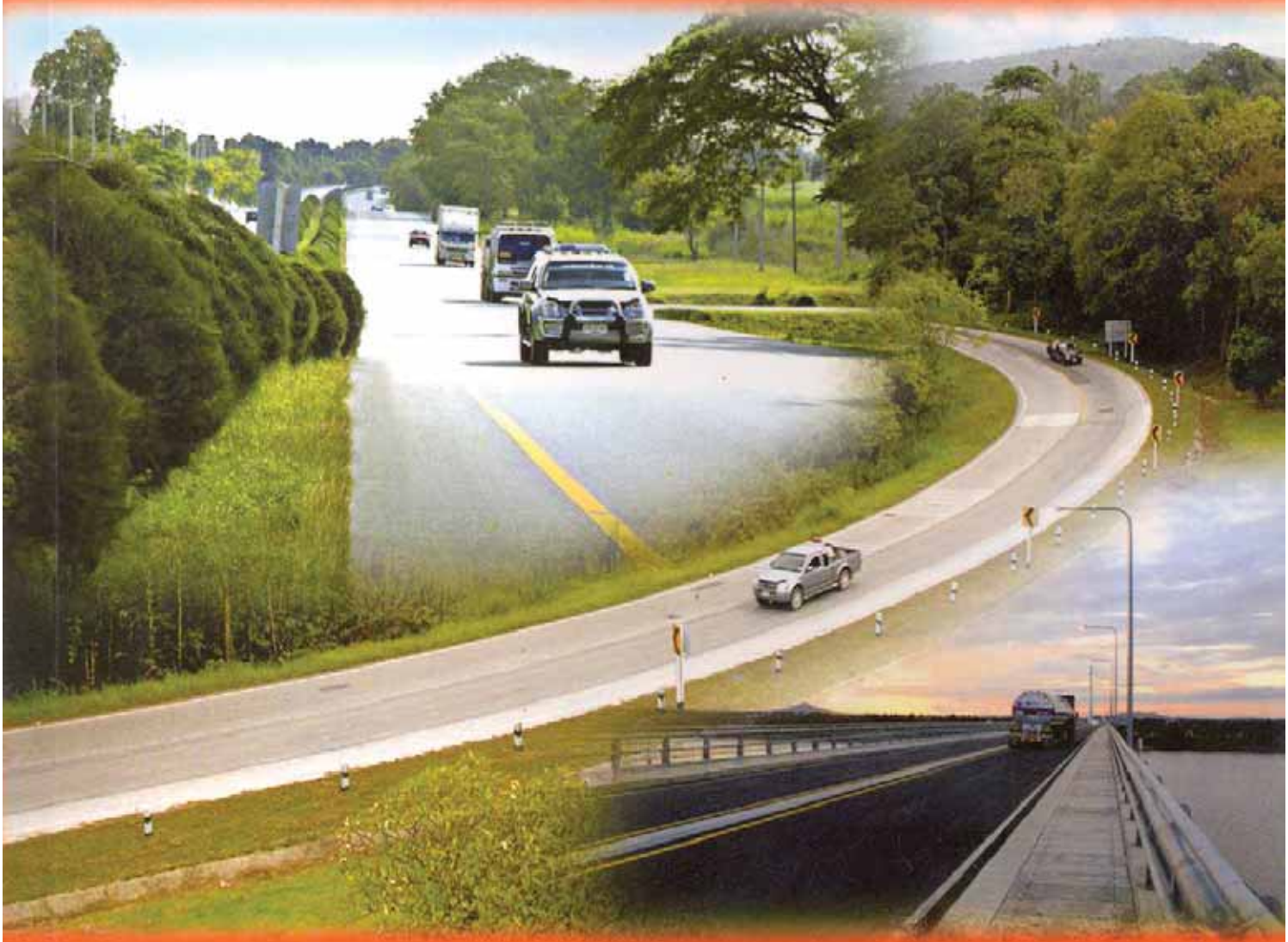
คู่มือปฏิบัติงาน
บำรุงรักษาทางหลวง



กรมทางหลวง

2551

งานบำรุงรักษาทางหลวง

ซ่อมบำรุงทาง
อำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง
รักษาทางหลวง
และ
บริหารคุณภาพการปฏิบัติงาน

พิมพ์ครั้งที่ ๑ เมษายน ๒๕๕๑
สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

สารจากผู้บริหาร

หนังสือ "คู่มือปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง" เล่มนี้เป็นหนังสือที่กรมทางหลวง โดยสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบได้จัดทำขึ้นตามแนวความคิด และหลักการของท่านอาจารย์มนัส กอวนิช อดีตอธิบดีกรมทางหลวง เพื่อให้ทุกสำนักทางหลวง แขวงการทาง สำนักงานบำรุงทาง หมวดการทาง ถือเป็นหลักในการปฏิบัติงาน

ส่วนสำคัญของเนื้อหาสาระ ประกอบด้วยวิธีการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงรักษาทาง การปฏิบัติตามกฎหมายทางหลวง และการสำรวจความพึงพอใจในการใช้ทาง ซึ่งมีอยู่ครบถ้วนสมบูรณ์สำหรับใช้ปฏิบัติงานในหน้าที่ "นักบำรุงทาง" ตามนโยบายกรมฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล จึงขอให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาทำความเข้าใจและนำไปปฏิบัติให้บังเกิดผล เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ประชาชนผู้ใช้ทางที่จะเดินทางได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่นักบำรุงทาง กรมทางหลวง ตลอดจนผู้สนใจโดยทั่วไป และขอขอบคุณอาจารย์มนัส กอวนิช ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

(นายนิกร บุญศรี)
อธิบดีกรมทางหลวง
19 มีนาคม 2551

งานบำรุงทางเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ด้านวิชาการและประสบการณ์ในการบริหารและปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ใช้ทาง

"คู่มือปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี 2551" นี้ท่านอาจารย์มนัส ดอนิช ได้นำความรู้และประสบการณ์ในงานบำรุงทางของท่านมารวบรวมและเรียบเรียงให้เป็นคู่มือสำหรับนักบำรุงทางใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งนับว่าเป็นคู่มืองานบำรุงทางที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์แบบเล่มหนึ่งของสายงานบำรุงทาง หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นคู่มือประจำตัวในการปฏิบัติงานของนักบำรุงทางทุกท่านต่อไป

(นายเทียนโชติ จงพีร์เพียร)
รองอธิบดีฝ่ายบำรุงทาง

คำนำ

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 ประเทศไทยกำหนดแนวทางพัฒนาด้านคมนาคมขนส่ง โดยมุ่งเป้าหมายไปที่การพัฒนาการขนส่งระบบรางและการพัฒนาการขนส่งแบบครบวงจร จึงทำให้งบการลงทุนในการก่อสร้างทางหลวงมีแนวโน้มลดลง ซึ่งหมายความว่าจากนี้ไปกรมทางหลวงของเราจะมีการสร้างทางหลวงใหม่ๆ ที่ลดน้อยลง แต่นั่นไม่ได้ทำให้ภารกิจของกรมทางหลวงใกล้จะสิ้นสุด แต่กลับหมายความว่ากรมทางหลวงได้รับภารกิจที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม โดยจะต้องกลับมาเอาใจใส่ พัฒนางานบำรุงทางอย่างแท้จริง เพื่อให้ทางหลวงทุกๆ สายที่กรมทางหลวงรับผิดชอบ อยู่ในสภาพดี พร้อมและปลอดภัยสำหรับประชาชนผู้ใช้ทาง

"คู่มือปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี 2551" นี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้การปฏิบัติด้านการบำรุงรักษาทางหลวง มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สอดคล้องกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน ภายใต้การแนะนำจากท่านอาจารย์มนัส ดอวนิช อดีตอธิบดีกรมทางหลวง ในคู่มือมีการกำหนดหน้าที่อย่างชัดเจนในทุกๆ หน่วยของงานบำรุงทาง ไม่ว่าจะเป็น หมวดการทาง แขวงการทาง (สำนักงานบำรุงทาง) เขตการทาง (สำนักทางหลวง) และคณะผู้ชำนาญการที่กรมมอบหมาย โดยทั้งหมดมุ่งไปที่เป้าหมายเดียวกันคือ การป้องกันความเสียหายของทางในงานบำรุงปกติ การดำเนินการเกี่ยวกับงานบำรุงพิเศษ การบำรุงตามกำหนดเวลา การบูรณะตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ระบบบำรุงรักษาทางหลวงมีความต่อเนื่องสอดคล้องกับสภาพความเสียหาย และใช้งบประมาณที่มีอย่างจำกัดให้คุ้มค่า

พร้อมทั้งนำเสนอระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทาง ที่มีหลักการ ระบบ กติกา และข้อกำหนดการประเมินและวัดผลอย่างชัดเจน

ทางผู้จัดทำจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี 2551 นอกจากจะช่วยให้เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องด้านบำรุงรักษาทางหลวง มีหลักเกณฑ์และแนวทางในการปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้ทางได้รับความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัยในการเดินทางแล้ว ยังอาจเกิดประโยชน์แก่วิศวกร นักวิชาการ อาจารย์ นิสิตนักศึกษา ตลอดจนหน่วยงานราชการและผู้ที่สนใจทั่วไป

(นายชิต พงษ์พิสันต์รัตน์)
วิศวกรใหญ่ด้านบำรุงรักษา

คำสั่งกรมทางหลวง

ที่ ท.1 8 /2551

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานแนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง

ด้วยกรมทางหลวงมีนโยบายที่จะเผยแพร่เอกสารเรื่อง "แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง" ซึ่งเป็นเอกสารที่ท่านอธิบดีกรมทางหลวงจัดทำขึ้น ให้กับหน่วยงานในสังกัดกรมทางหลวง

เพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวสำเร็จลุล่วงด้วยความเรียบร้อยสมบูรณ์ จึงแต่งตั้งคณะทำงานแนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง ดังนี้

1. องค์ประกอบ

1.1	นายชิต	พงษ์พิสันต์วิทย์	วิศวกรใหญ่ด้านบำรุงทาง	ประธานคณะทำงาน
1.2	นายชัยเดช	ช่างทิพย์พาที	ผู้อำนวยการสำนักบริหารบำรุงทาง	รองประธานคณะทำงาน
1.3	นายเสรี	ทรงศิริไทย	ผู้อำนวยการกลุ่มเครื่องหมายจราจร และงานบำรุงทาง	คณะทำงาน
1.4	นายสุรชัย	ศรีเลณวิวัฒ	ผู้อำนวยการกลุ่มการเงินและตำหนิงาน	คณะทำงาน
1.5	นายยงยุทธ	แพ่งพิริ	วิศวกรวิชาชีพ 9 วช	คณะทำงาน
1.6	นายสานนท์	เหลืองสมบูรณ์	วิศวกรวิชาชีพ 9 วช	คณะทำงาน
1.7	นายสมัคร	สนทอง	วิศวกรโยธา 8 วช.	คณะทำงาน
1.8	นายพรชัย	มิ่งขวัญ	ผู้อำนวยการศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 1 (พิจิตร)	คณะทำงาน
1.9	นายจิตรพงศ์	ถฤตพรึงโรจน์	ผู้อำนวยการศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 2 (ขอนแก่น)	คณะทำงาน
1.10	นายเมฆ	หมั่นทำ	ผู้อำนวยการศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 3 (ราชบุรี)	คณะทำงาน
1.11	นายสมศักดิ์	หินหวิเพ็ชรยุด	ผู้อำนวยการศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 4 (นครศรีธรรมราช)	คณะทำงาน
1.12	นายสิทธิโชค	ลี้มิ่งสวัสดิ์	ผู้อำนวยการส่วนบริหารดำเนินงาน (ภาคเหนือ)	คณะทำงาน
1.13	นายพิสิฐ	จันทร์งาม	ผู้อำนวยการส่วนบริหารดำเนินงาน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	คณะทำงาน

1.14	นายวิทยา	ชนะดิ	ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานกลาง (ภาคกลาง)	คณะทำงาน
1.15	นายอนนอม	ชลทวิโรจน์	ผู้อำนวยการสำนักบริหารงานกลาง (ภาคใต้)	คณะทำงาน
1.16	นายสิทธิชัย	วนานุกรชพงศ์	วิศวกรโยธา 8	เลขานุการคณะทำงาน
1.17	นายสมวุฒิ	อภิรัตน์	วิศวกรโยธา 5	ผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงาน
1.18	นายธนศักดิ์	วงศ์ธนาทิพเจริญ	วิศวกรโยธา 5	ผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงาน

2. อำนาจหน้าที่

2.1 ดำเนินการจัดทำคู่มือ "แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง"

2.2 วางแผน และดำเนินการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในส่วนภูมิภาค และส่วนกลาง ในเรื่อง "แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง"

2.3 จัดทำ และรวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง

2.4 ดำเนินการอื่นๆ ตามที่อธิบดีกรมทางหลวงมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2551

(นายนิกร บุญหริ)
อธิบดีกรมทางหลวง

สารบัญ

มุมมองสำหรับนักบำรุงทาง ก

1. หมวดการทาง

1.1 งานประจำ 1

1.1.1 ตรวจสภาพทาง
1.1.2 ซ่อมบำรุง / ดูแล สะพานและท่อ
1.1.3 อำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง
1.1.4 รักษาทางหลวง
1.1.5 ปฏิบัติตามข้อกำหนดระบบบริหารคุณภาพ
1.1.6 สำรองพัสดุ / จัดเก็บข้อมูล
1.1.7 ยึดมั่น " ความพอเพียง "

1.2 งานซ่อมบำรุงผิวแอสฟัลท์ 11

1.2.1 หลักการ
1.2.2 หลักเกณฑ์
1.2.3 วิธีตรวจวัดความชำรุด
1.2.4 ซ่อมประจำ (HEAVY PATCHING)
1.2.5 ฉาบผิว (SURFACE SEALING)
1.2.6 ปรับระดับผิวทาง (MAINTENANCE OVERLAY)

1.2.7 วิธีการซ่อมอื่นๆ
1.2.8 ซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (STRUCTURAL MAINTENANCE)

1.3 งานซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต 37

1.3.1 หลักการ
1.3.2 หลักเกณฑ์
1.3.3 วิธีตรวจวัดความชำรุด
1.3.4 ข้อพิจารณาก่อนซ่อม
1.3.5 ซ่อมประจำ (HEAVY CARE OF CONCRETE PAVEMENT)
1.3.6 ปรับระดับผิวทาง (MAINTENANCE OVERLAY)
1.3.7 ซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (STRUCTURAL MAINTENANCE)

1.4 งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง 71

1.4.1 หลักการ
1.4.2 ข้อปฏิบัติพื้นฐาน
1.4.3 ซ่อมหลุมบ่อ
1.4.4 กวาดเกลี่ย (LIGHT GRADING)
1.4.5 ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

1.5 งานตรวจดูแล สะพาน / ทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ 74

1.5.1 หลักการ

1.5.2 จุดมุ่งหมายในการตรวจดูแล

1.5.3 ข้อสังเกตในด้านวิศวกรรม

1.5.4 ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

1.6 งานตรวจดูแลท่อลอดคันทาง 93

1.6.1 หลักการ

1.6.2 ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

1.6.3 เกณฑ์วัดระดับความชำรุด

1.6.4 ข้อสังเกตในด้านวิศวกรรม

1.7 งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง 102

1.7.1 ตัดหญ้า / ควบคุมวัชพืช / ปลูกพืชทดแทน

1.7.2 ตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม (รวมทั้งปลูกเพิ่มเติม)

1.7.3 ดูแลรักษาความสะอาด

1.7.4 ซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ

1.7.5 ซ่อมบำรุงไหล่ทาง

1.7.6 ซ่อมบำรุงลาดคันทาง

1.7.7 ซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร / ไฟแสงสว่าง

1.7.8 ซ่อมบำรุงทางเท้า

1.7.9 ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน

1.8 การควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุงและเมื่อเกิดเหตุ 108

1.8.1 พัสดุสำรอง (ที่สำนักงาน)

1.8.2 ข้อปฏิบัติเบื้องต้นที่จุดจะซ่อมบำรุง

1.8.3 ผังควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุง (ระเบียบกรม)

1.8.4 ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุง

1.8.5 แนวทางป้องกันอุบัติเหตุซ้ำ

1.8.6 ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถกรณีเกิดอุบัติเหตุ

1.9 แนวทางปฏิบัติกรณีน้ำท่วมทาง 121

1.9.1 หลักการ

1.9.2 ต้อนรับสถานการณ์

1.9.3 เมื่อน้ำท่วมทาง

1.9.4 หลังน้ำลด

1.9.5 การควบคุมการเดินรถ

1.10 ข้อแนะนำกรณีดินตัดถล่ม / คันทางทลาย 127

1.10.1 ดินตัดลึก

1.10.2 ดินถมสูง

1.10.3 คอสะพานสูง

1.10.4 ทางบนดินอ่อน

1.10.5 ข้อแนะนำโดยทั่วไป

1.10.6 การควบคุมการเดินรถ

1.11 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของหมวดการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 132

1.11.1 งานตามกฎหมายทางหลวง (รักษาทางหลวง)

1.11.2 งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

1.11.3 งานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์

1.11.4 งานซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต

1.11.5 งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

1.11.6 งานดูแลซ่อมบำรุงสะพานและท่อ (รวมทั้งทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ)

1.11.7 งานดูแลสภาพทาง

1.11.8 งานดูแลเครื่องควบคุมการจราจร

1.11.9 งานดูแลไฟแสงสว่าง

1.11.10 งานดูแลอุปกรณ์นำทาง

1.11.11 งานดูแลอุปกรณ์กันอันตราย

1.11.12 งานดูแลต้นไม้และไม้พุ่ม

1.11.13 งานดูแลการปักเสาพาดสายในเขตทาง

1.11.14 งานดูแลสิ่งสาธารณูปโภคในเขตทาง

1.11.15 งานดูแลกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

1.11.16 งานดูแลกรณีทางหรือสะพานชำรุด

1.11.17 งานอำนวยความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงานบนถนน
1.11.18 งานเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานและค่าใช้จ่าย

1.12 ตัวอย่างบันทึกและรายงานการตรวจซ่อมบำรุง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 206
1.12.1 ทางผิวแอสฟัลท์
1.12.2 ทางคอนกรีต
1.12.3 ทางผิวลูกรัง
1.12.4 สะพาน (ตรวจสภาพเบื้องต้น)
1.12.5 ท่อและปริเวณ (ตรวจสภาพทั่วไป)

2. แขวงการทาง

2.1 ภารกิจ 355
2.2 ข้อปฏิบัติที่สำคัญ 356
2.3 ข้อเตือนความจำ 356
2.4 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของแขวงการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 357
2.4.1 การตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทาง

2.4.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน (WORK SCHEDULES)
2.4.3 การจัดทำแผนบริหารการเงิน
2.4.4 การจัดเก็บประวัติ ทาง สะพาน และท่อ
2.4.5 การจัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงรักษาทาง ควบคุมงานจ้าง (ซ่อมบำรุง / ก่อสร้างหรือบูรณะ ทาง หรือสะพาน)
2.4.6 ตัวอย่างบันทึกการตรวจติดตามงาน (แขวงการทาง)
(ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

3. เขตการทาง

3.1 ภารธุระ 379
3.2 ข้อปฏิบัติปกติ 380
3.3 ข้อปฏิบัติเพิ่มเติม 380
3.4 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของเขตการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 381

3.4.1 การทำกับตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง
3.4.2 การจัดทำฐานข้อมูลงานทาง (DATA BASE)
3.4.3 การดำเนินการจัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารด้านงานบำรุงรักษาทาง
3.4.4 การตรวจสอบสภาพการชำรุดของทางสะพานและท่อในด้านโครงสร้าง (STRUCTURAL INSPECTION)
3.4.5 การจัดทำแผนดำเนินการ INTERVENTION MAINTENANCE และ STRUCTURAL MAINTENANCE
3.4.6 การจัดทำแผนบริหารเงินบำรุงทาง

3.5 ตัวอย่างบันทึกการตรวจติดตามงาน (เขตการทาง) (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 391

4. คณะผู้ชำนาญการ หรือหน่วยงานที่กรมมอบหมาย

4.1 จุดมุ่งหมาย 393

4.2 ลักษณะงานที่มอบหมาย / ความรับผิดชอบ 393

4.3 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของคณะผู้ชำนาญการ หรือหน่วยงานที่กรมมอบหมาย (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ) 395

4.3.1 สำรวจตรวจสอบโครงสร้างสะพาน / ทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ / ท่อ (ดินถมสูง/บนดินอ่อน) / อุโมงค์ เป็นประจำ (ทุกปี)

4.3.2 สำรวจตรวจสอบสะพาน / ทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ / ท่อ / อุโมงค์ เป็นกรณีพิเศษ เมื่อได้รับการร้องขอ

4.3.3 สำรวจตรวจสอบการชำรุดของโครงสร้างทางหรือบริเวณสองข้างทางเมื่อได้รับการร้องขอ

4.3.4 การดำเนินงานหลังสำรวจตรวจสอบ

5. ระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทาง

5.1 หลักการ 399

5.2 ระบบ 400

5.3 กติกา 401

5.4 ข้อกำหนดการตรวจประเมินและวัดผล 402

6. ปฏิบัติการตามกฎหมายทางหลวง 405

6.1 ป้องปราม / ปราบปราม รถหนักเกินพิกัด
6.2 เปรียบเทียบปรับ

7. ปฏิบัติการสำรวจความพึงพอใจในการใช้ทาง 407

7.1 เข้า / ออก ชุมทางต่างระดับ (ป้าย)
7.2 การนำทางจากเมืองเข้าทางหลวงพิเศษ (ป้าย)
7.3 ทางข้าม / ทางลอดในย่านชุมชน (ม้าลาย / สะพานคนเดิน / อุโมงค์)
7.4 จุดกลับรถ

8. เบ็ดเตล็ด

8.1 ความหมายของคำ 409

8.1.1 ชื่อสำนักงาน / หัวหน้าสำนักงาน ที่ใช้ในคู่มือนี้

8.1.2 บำรุงปกติ / บำรุงตามกำหนดเวลา / บำรุงพิเศษ / บูรณะ

8.1.3 heavy patching / intervention maintenance / structural maintenance

8.1.4 heavy care of concrete pavement / maintenance overlay / structural maintenance

8.1.5 ESAs (Equivalent Single Axle Load 18,000 pounds หรือ Equivalent Standard Axle Load)

8.1.6 IRI (International Roughness Index)

8.1.7 PAVEMENT DEFLECTION

8.1.8 งานซ่อมบำรุงผิวทาง / งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

8.1.9 ปรับระดับผิวทาง / ปรับระดับผิวสะพาน

8.1.10 BRIDGE LOADING / รถหนักเกินพิกัด

8.1.11 CAR / NCR

8.1.12 รายการตรวจประเมิน (audit check)

8.2 ข้อกำหนดคุณภาพวัสดุซ่อมทาง 429

8.3 ระเบียบการขออนุญาตเชื่อมทาง 453

8.4 ระเบียบการขออนุญาตใช้พื้นที่ในเขตทาง (สาธารณูปโภค) 453
8.5 ข้อกำหนดการปลูกต้นไม้ / ไม้พุ่ม ในเขตทาง 453
8.6 งานจ้างซ่อมกับการบริหารคุณภาพ 453
8.7 ข้อมูล / ฐานข้อมูล ที่สำคัญ 453

มุมมองนักบำรุงทาง

ผู้รับผิดชอบงานบำรุงรักษาทางต้องมีจิตวิญญาณเป็นนักบำรุงทาง " อิทธิบาทสี่ " เป็นเครื่องนำทางให้บรรลุผลสู่เป้าหมายอย่างแน่นอน

เทคโนโลยีบำรุงรักษาทางจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบ้าง แต่คงไม่ถึงขนาดที่จะต้องตามกระแสโลกาภิวัฒน์ไปทุกเรื่อง ปรัชญาพระราชทาน " เศรษฐกิจพอเพียง " เหมาะสมที่สุดสำหรับบ้านเรา

ความเหมาะสม ความพอดี ความพอเพียงอย่างประหยัด และสุจริต เป็นพื้นฐานที่นำเสนอเป็นมาตรการในการพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง

การค้นคว้าทางวิศวกรรม การคำนึงถึงประโยชน์ผู้ใช้ทาง และความพอเพียงอย่างประหยัด เป็นหลักในการพิจารณาเสนอแนะกระบวนการซ่อมบำรุงทาง อันที่จริงกระบวนการซ่อมบำรุงที่เสนอแนะได้ปรับเปลี่ยนไปจากการถือปฏิบัติที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นแต่เพียงจัดให้เป็นระเบียบอย่างมีหลักเกณฑ์ที่อ้างอิงได้ โดยไม่อาศัยเพียงแต่ประสบการณ์แต่อย่างเดียว

การรักษาทางจำเป็นต้องเน้นให้มีการบฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และจริงจัง เพราะทางหลวงเป็นสมบัติของชาติ อันมีประชาชนชาวไทยเป็นเจ้าของและเป็นผู้เสียภาษีอากรให้สร้าง ขึ้น

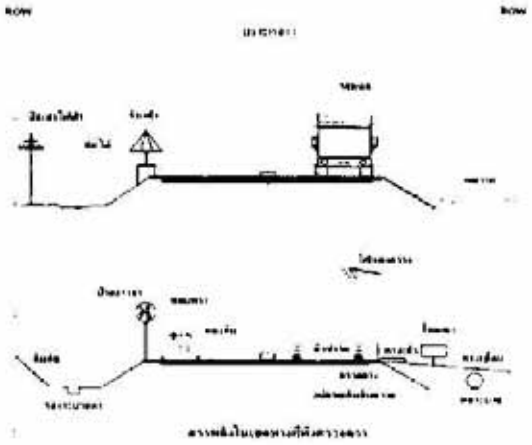
เพื่อนำการปฏิบัติไปสู่จุดมุ่งหมายแห่ง " ความพอเพียง " ข้อกำหนดบางประการจากการบริการจัดการธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแวดวงการผลิตและการบริการได้นำมาใช้สร้างระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทางหลวงดังที่ได้เสนอแนะในที่นี้

ความร่วมมือของทุกฝ่ายเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ และการพัฒนางานบำรุงทางหลวงที่นำเสนอก็ไม่น่าจะเป็นภาระจนเกินไป และอาจพิจารณาดำเนินการแบบค่อยเป็นค่อยไปตามความเหมาะสม

คณะผู้จัดทำ

1. หมวดการทาง

1.1 งานประจำ



1.1.1 ตรวจสภาพทาง

(1) ตรวจสภาพทางหลวงในช่วงวันและเวลาต่าง ๆ กัน

- ◊ ตอนกลางวัน : ทุกสิ่งในเขตทาง
- ◊ ตอนกลางคืน : สภาพการใช้งานของเครื่องควบคุมการจราจร,ไฟแสงสว่าง

◊ ขอนฝนตก : เน้นเครื่องหมายจราจร / เส้นขอบทางและป้ายจราจร

◊ หลังฝนตก : สภาพผิวทาง (รอยแยก/แอ่ง/ร่องล้อ/น้ำขัง),การระบายน้ำ

◊ หมอกลงจัด : เช่นเดียวกับตอนฝนตก

(2) ให้ความสนใจเพิ่มเติมระหว่างตรวจสภาพ

◊ สภาพผิวทางที่อาจจะลื่น (ยางแอสฟัลท์ปูด, ผิวคอนกรีตขัดมัน, ทางโค้ง, S-curve) ประสานงานหน่วยเหนือตรวจสอบ skid resistance

◊ ทางอันตราย (โค้งแคบ,ทางลาดชัน,สะพานต่ำกว่ามาตรฐาน)

◊ การควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมหรือปรับปรุงทาง สะพาน หรือท่อ

◊ ความถูกต้องตามกฎหมายของเครื่องควบคุมการจราจร (กฎกระทรวงออกตามกฎหมายทางหลวง)

(3) ถือโอกาสวิ่งรถด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.(ในเมือง) และ 90 กม./ชม. (นอกเมือง) เพื่อตรวจสอบ roughness ของผิวทาง

(4) ข้อปฏิบัติปกติสำหรับผู้ตรวจสภาพทาง คือ นั่งคู่กับคนขับรถ และ เมื่อพบเห็นสิ่งผิดปกติต้องหยุดรถลงไปตรวจสอบ

(5) บันทึกการปฏิบัติงานตรวจสอบทุกครั้ง (เป็นเอกสารตรวจสอบในระบบบริหารคุณภาพ)

(6) บันทึกสิ่งที่เห็นสมควรปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับเครื่องควบคุมการจราจร,อุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัย,ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (เสียง,แสง,ความสั่นสะเทือน,ฝุ่น,ทางข้ามถนน, การระบายน้ำ)

(7) ให้ความสนใจกับรถบรรทุกหนักเกินพิกัดเพื่อเป็นข้อมูลในการปฏิบัติการป้องปราม/ปราบปราม

(8) ปฏิบัติการเบื้องต้นกรณีมีการบุกรุกหรือละเมิดใช้พื้นที่ในเขตทาง

(9) ตรวจสอบสะพานและท่อขั้นต้นโดยหยุดรถลงไปตรวจสอบพื้นสะพาน,ท้องสะพาน,ตอม่อ,บริเวณคอสะพานและบริเวณทางเข้าออกท่อระบายน้ำ

(10) บริหารเวลาให้พอเพียงในการปฏิบัติการตรวจสภาพ (จัดทำตารางเวลาปฏิบัติงานนอกสถานที่)

(หมายเหตุ : พัฒนาการในด้านเทคโนโลยีของการสำรวจตรวจสอบ เช่น การบันทึกภาพโดย VDO, การใช้ GPS/GIS, และระบบ IT ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ เช่น เครื่องวัด IRI, เครื่องตรวจสอบ skid resistance, WIM ฯลฯ เป็นเรื่องที่หน่วยเหนือต้องให้การสนับสนุน แต่คงใช้เวลาบ้าง ดังนั้นเพื่อ "ความพอเพียง" อย่างเหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับความเป็นนักบำรุงทาง

1.1.2 ซ่อมบำรุงทาง / ดูแล สะพานและท่อ

(1) หลักปฏิบัติในการซ่อมบำรุงทางแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นผิวทางหรือผิวจราจร กับ สิ่งที่เป็นส่วนประกอบทาง (ทั้งบนทางและสองข้างทาง) ทั้งนี้เนื่องจากการซ่อมบำรุงผิวทางต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและคำนึงถึงประโยชน์ของผู้ใช้ทาง.เป็นหลัก ส่วนการซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางนั้นสามารถดำเนินการได้จากสถิติข้อมูลซึ่งไม่ซับซ้อนมากนัก

(2) การซ่อมบำรุงสะพานและท่อซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง จำเป็นที่จะต้องอาศัยผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่มีความรู้ความชำนาญในด้านวิศวกรรมการสะพานหรือวิศวกรรมโครงสร้างเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนหน่วยงานบำรุงรักษาทาง (หมวด/แขวงการทาง)มีหน้าที่และรับผิดชอบในการตรวจสภาพสะพานและท่อเบื้องต้นเป็นประจำ (และจัดทำรายงานหน่วยเหนือตามแบบแผนที่กำหนด)และดูแลซ่อมบำรุงสะพานและท่อโดยทั่วไปตลอดเวลา

(3) การซ่อมบำรุงลอดแทรก (intervention maintenance) ระหว่างการใช้งาน และ การซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance)เมื่อถึงกำหนด จำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนล่วงหน้า ดังนั้นการจัดเก็บข้อมูลความชำรุดของผิวทาง (load associated damage และ non-load associated damage) อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นภารกิจสำคัญที่

หน่วยงานบำรุงรักษาทางจะต้องจัดทำโดยปฏิบัติตามแบบแผนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติในการวางแผนดำเนินงานต่อไป

(4) การซ่อมบำรุงทางจะต้องจัดให้มีแผนงานและแผนงบประมาณทุกงาน การดำเนินงานซ่อมบำรุงโดยปราศจากแผนงานเป็นการปฏิบัติโดยมิชอบ

1.1.3 อำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

(1) ความไม่ชินทาง การเดินทางตอนกลางคืน ระหว่างฝนตก หรือหมอกลงจัด เป็นพื้นฐานของข้อคิดในการดำเนินการอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง ต้องทดลองหรือทดสอบด้วยตนเอง

(2) การดูแล ซ่อมบำรุง เครื่องควบคุมการจราจรและอุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัยในการใช้ทาง ให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดี เป็นภารกิจประจำ ที่ต้องกระทำตลอดเวลาและโดยเร็วไว

(3) การสังเกตสภาพผิวลื่นและการเกิดอุบัติเหตุ อย่าลังเลใจที่จะขอความร่วมมือจากหน่วยเหนือเพื่อทดสอบ skid resistance เพื่อแก้ไข

(4) การตรวจสอบสภาพทางในตอนกลางคืน ระหว่างฝนตกหรือหมอกลงจัด และ หลังฝนตกเป็นความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติ

(5) ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษหรือเฝ้าระวัง ทางโค้งแคบ ทางลาดชัน สะพานต่ำกว่ามาตรฐานและสะพานชั่วคราวให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

(6) การซ่อมบำรุงบนทางหรือเชื่อมต่อกับทาง ต้องจัดให้มีเครื่องควบคุมการเดินรถตามระเบียบปฏิบัติอย่างครบถ้วน

(7) ห้ามทำจัดวัชพืชโดยวิธีการเผาโดยเด็ดขาด

(8) พร้อมทุกโอกาสที่จะปฏิบัติการตามระเบียบปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน เกิดภัยพิบัติหรือเกิดเหตุร้ายแรงบนทาง

(9) อุบัติเหตุ ข้อร้องเรียน การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ทางจะต้องนำมาพิจารณา ทบทวน และแก้ไขเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ทางทุกกรณี

1.1.4 รักษาทางหลวง

(1) พึงระลึกเสมอว่าการเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง (กรณีที่ได้รับการแต่งตั้งตามกฎหมายทางหลวง) นอกจากจะมีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายทางหลวงแล้ว ยังเป็นเจ้าพนักงานตามกฎหมายอาญาด้วย และในกรณีเป็นผู้ได้รับมอบหมายจาก

ผู้อำนวยการทางหลวงที่มีอำนาจหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนด ดังนั้นการละเลยต่อการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่อาจมีความผิดตามกฎหมายอาญาได้

(2) การตรวจสภาพทางเป็นประจำย่อมสามารถแก้ไขสถานการณ์อันอาจจะเกิดขึ้นจากการฝ่าฝืนหรือละเมิดกฎหมายทางหลวงได้เป็นอย่างดี

(3) การป้องปราม / ปราบปราม รถหนักเกินพิกัดเป็นการรักษาทางหลวงซึ่งเป็นสมบัติของชาติ การละเว้นหรือเพิกเฉยต่อการปฏิบัติจึงเป็นการสนับสนุนผู้บ่อนทำลายทรัพย์สินของชาติ

(4) กฎหมายทางหลวงฉบับแก้ไขปี พ.ศ.2549 มีบทบัญญัติให้อำนาจผู้อำนวยการทางหลวงหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายสามารถจับกุมและเปรียบเทียบปรับผู้ฝ่าฝืนเครื่องควบคุมการจราจร (ตามกฎหมายทางหลวง) และผู้ที่จอดรถขวางทางจราจรได้ (ต้องมีการออกระเบียบปฏิบัติ) และอาจเก็บค่าพื้นที่ที่สาธารณูปโภคขอใช้ในเขตทางได้ (ต้องออกกฎกระทรวงกำหนดค่าใช้)

1.1.5 ปฏิบัติตามข้อกำหนดระบบบริหารคุณภาพ

(1) ปฏิบัติตามระเบียบเอกสาร/การสื่อสาร ที่กำหนดในระบบบริหารคุณภาพ

(2) จัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน การติดตามงาน และรายงานการปฏิบัติงาน ตามรูปแบบที่กำหนด (เป็นเอกสารที่จะต้องรับการตรวจประเมิน)

(3) รับการตรวจประเมินการปฏิบัติงานตามรายการ (audit checklist) และกระบวนการตรวจประเมินที่กำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติ

(4) มีส่วนร่วมในการพิจารณาประเมินและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานของตนเองในที่ประชุมคณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวงที่กรมแต่งตั้งและมีสิทธิที่จะขอให้บันทึกความเห็นใดๆ ในรายงานที่จะเสนอหน่วยเหนือ

(5) ระบบบริหารคุณภาพจะช่วยนำการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวงไปสู่จุดหมายแห่ง " ความพอเพียง " ตามปรัชญาพระราชทานอันทรงคุณค่าของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

1.1.6 สำรองพัสดุ / จัดเก็บข้อมูล

(1) จัดหา / เตรียมพร้อม วัสดุที่จะใช้ในการซ่อมบำรุง (ประสานงานกับหน่วยเหนือ)

(2) จัดให้มีอุปกรณ์ / เครื่องมือ / เครื่องใช้ / เครื่องจักร ที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง (ประสานงานกับหน่วยเหนือ)

(3) จัดให้มีอุปกรณ์ / เครื่องควบคุมการเดินรถ สำรองสำหรับงานฉุกเฉิน / อุบัติเหตุ / อุบัติภัย

(4) จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนด

(5) จัดให้มีประวัติและรายละเอียดงานทางที่รับผิดชอบในพื้นที่ (road / bridge / culvert inventory) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง as-built plan และการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่เกิดขึ้น

(6) จัดให้มีข้อมูลการอนุญาตให้ใช้พื้นที่ในเขตทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งรายละเอียดที่ขออนุญาตและ as-built plan (สาธารณูปโภค.ทางเชื่อม.โฆษณา)

(7) จัดให้มีแผนผังต้นไม้ / ไม้พุ่ม ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

1.1.7 ยึดมั่น "ความพอเพียง"

(1) จิตวิญญาณของการเป็นนักบำรุงทาง เป็นพื้นฐานที่นำไปสู่ " ความพอเพียง "

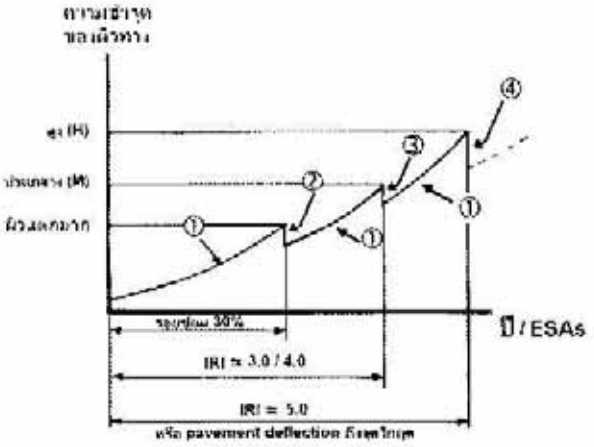
(2) ถึงแม้การบำรุงรักษาทางจะเป็นการรับภาระจำยอมจากการวางแผน การสำรวจออกแบบ และการก่อสร้างก็ตาม แต่ทางหลวงซึ่งเปิดการใช้งานแล้วจะต้องให้บริการอย่างดีที่สุดแก่ผู้ใช้ทาง

(3) ผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดจากทาง (การกัดเซาะ, การระบายน้ำ, แสง, เสียง, ความสั่นสะเทือน, ฝุ่น) ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมอันเนื่องจากทางด้วย เช่น การปิดกั้นทางข้าม / ทางคนเดิน (บริเวณผ่านชุมชน, โรงเรียน, โรงพยาบาล, วัด) โดยไม่จัดให้มีเครื่องอำนวยความสะดวก / ความปลอดภัย ทดแทน, การปรับปรุงย่านชุมชนโดยยกระดับผิวทางสูงเกินควร เป็นต้น

(4) " ความพอเพียง " หมายถึง ความเพียงพอที่พอดี เหมาะสม ยั่งยืน ประหยัด และ สุจริต

1.2 งานซ่อมบำรุงผิวแอสฟัลท์

1.2.1 หลักการ



① = heavy patching ซ่อมเฉลี่ยตลอดเวลา

② = ฉาบผิว เมื่อจอยชำรุด ≈ 30% ของผิวทาง

③ = maintenance overlay เมื่อ IRI ≈ 4.0 (ทั่วไป).
IRI ≈ 3.0 (ทางหลวงพิเศษ)

④ = structural overlay เมื่อ IRI ≈ 5.0 หรือ
เมื่อ pavement deflection มีค่าวิกฤต

1.2.2 หลักเกณฑ์

กระบวนการซ่อม	ระดับข้ารุด	วิธีการซ่อม	เกณฑ์คุณภาพ
Heavy Patching (ซ่อมตลอดเวลา)	≥ L	พ่นหยอดแอสฟัลท์เพลว	วัดด้วยบรรทัด 3 ม. สูง ต่ำ ไม่เกิน 3 มม.
	= L	ซ่อมปะ	
	= M	ซ่อมลึก	
Intervention Maintenance (ซ่อมสอดแทรก)	รอยซ่อม = 30% ของผิวทาง	ฉาบผิว	วัดถุประสงค์ คือ อุดรอยแตก
	IRI = 4.0 ทางหลวงพิเศษ IRI = 3.0	maintenance overlay	วิ่งรถตรวจทาง 60/90 กม./ชม. (ในเมือง/นอกเมือง) รู้สึก ≥ M (ไม่สบายใจบ้าง)
Structural Maintenance (ซ่อมโครงสร้าง)	IRI = 5.0 หรือ pavement deflection ถึงระดับวิกฤต	structural overlay	ซ่อมใหม่ IRI ไม่ควรเกิน 2.0

1.2.3 วิธีตรวจวัดความชำรุด

<u>รอยแตกแบบหนังจระเข้</u>

<u>(ALLIGATOR CRACKS)</u>

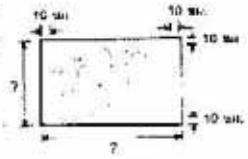
เป็นรอยแตกที่เกิดขึ้นจากความล้า (fatigue) ภายใต้น้ำหนักการจราจรที่สะสมหรือกระทำซ้ำๆ กัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวเกิดรอยแตกตามแนวยาวขนานกันหลายแนว แต่ยังไม่ต่อเชื่อมกันและยังไม่หลุดล่อน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายเชื่อมต่อ มีลักษณะเหมือนหนังจระเข้ ผิวอาจหลุดล่อนบ้างเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกลุกลามอย่างต่อเนื่อง ขอบรอยแตกหลุดล่อน อาจเกิดปรากฏการณ์น้ำทะลักตามรอยแตก (pumping)



วิธีตรวจวัด ให้ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกด้านละ 10 เซนติเมตร คำนวณเนื้อที่เป็น ม.^{2}

กรณีเกิดความชำรุดหลายระดับในบริเวณเดียวกัน หากไม่อาจจำแนกได้อย่างสะดวก ให้ประเมินความชำรุดเป็นระดับขั้นสูง

ผิวเยิ้ม
(BLEEDING)

เป็นเพราะส่วนผสมของแอสฟัลท์คอนกรีตมีปริมาณยางแอสฟัลท์ที่มากเกินไป หรือส่วนผสมมีปริมาณช่องว่าง (void) ต่ำ เมืออากาศร้อนยางแอสฟัลท์จึงขยายตัวเยิ้มขึ้นมาบนผิวทาง และไม่กลับคืนลงไปในช่องว่างของมวลรวมถึงแม้อุณหภูมิจะลดลง

ผิวเยิ้มไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุดเพราะจะต้องแก้ไข เนื่องจากทำให้ผิวทางมีความต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) เป็นอันตรายต่อการจราจร

วิธีตรวจวัด ให้คำนวณพื้นที่เป็น ม.^{2} ครอบคลุมรอยเยิ้ม

รอยแตกเป็นช่อง
(BLOCK CRACKING)

รอยแตกประเภทนี้จะมีลักษณะแตกเป็นรูปสี่เหลี่ยมคืนผ้า โดยประมาณ อาจมีขนาดเล็ก (1 ตารางฟุต) หรือใหญ่มาก (100 ตารางฟุต) ก็ได้ เกิดจากการหดตัว (shrinkage) ของผิวแอสฟัลท์ ซึ่งบ่งชี้ว่ายางแอสฟัลท์มีความแข็งมากขึ้น รอยแตกประเภทนี้อาจพบได้ แม้จะเป็นถนนซึ่งไม่ค่อยมีการจราจรก็ตาม

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกที่ยังไม่เกิดการหลุดล่อน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกที่หลุดล่อนบ้าง หรือเป็นรอยแตกที่กว้างกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)

◊ มาก (H) เป็นรอยแตกที่หลุดล่อน เสียหายอย่างชัดเจน

วิธีตรวจวัด ให้คำนวณเนื้อที่เป็น ม.² ครอบคลุมความชำรุด หรือเต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง หากความชำรุดมีหลายระดับ ให้แยกตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดแต่ละระดับ

ผิวเป็นลูกคลื่น
(CORRUGATION)

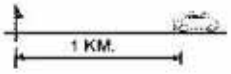
เกิดจาก ชั้นผิวแอสฟัลท์เคลื่อนตัวแบบยืดหยุ่นเป็นแนวขวางตั้งฉากกับทิศทางของการจราจร อันเนื่องมาจากชั้นผิวทางไม่มีความเสถียรภาพ (unstable) ในสภาพอากาศที่ร้อน หรืออาจมีความชื้นมากในชั้นดินถมทาง (subgrade) หรืออาจมีสิ่งเจือปนในส่วนผสมของผิวแอสฟัลท์ หรือแอสฟัลท์หลว มีผิวสัมผัสอากาศไม่เพียงพอ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวที่เป็นลูกคลื่น ทำให้รถกระเทือนโยกเยกบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่รู้สึกไม่สบายใจ

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง ผิวทางเป็นคลื่น ทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนโยกเยก จนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุด



เสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม/ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ และในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับเนื้อที่ความชำรุดให้คำนวณเป็น ม.^{2} เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง

ผิวทรุดเป็นแอ่ง
(DEPRESSION)

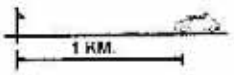
การชำรุดของผิวทางแบบนี้เกิดขึ้นมากกับทางที่ตัดผ่านดินอ่อน อันเนื่องมาจากกระบวนการอัดตัวคายน้ำ (consolidation) ของชั้นดินอ่อนทำให้เกิดการยุบตัวหรือทรุด แต่ปริมาณการยุบตัวไม่เท่ากัน จึงทำให้ผิวทางเป็นแอ่ง มีระดับต่ำกว่าผิวทางในบริเวณข้างเคียงหรืออาจเกิดจากมีข้อบกพร่องในการบดทับชั้นโครงสร้างทางที่ได้

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวที่เป็นแอ่งทำให้รถกระเทือนบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่เกิดความรู้สึกรบกวน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง ผิวทางที่เป็นแอ่งทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือน จนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุดเสียหายหรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย



วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ)

รอยแตกที่เกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีต (JOINT REFLECTION CRACKING FROM CONCRETE SLAB)

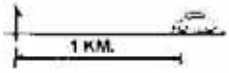
รอยแตกชนิดนี้เกิดขึ้นกับผิวแอสฟัลท์ซึ่งปูทับผ่านรอยต่อของแผ่นคอนกรีต (ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งบริเวณรอยต่อในแนวขวางและในแนวยาว) สาเหตุเกิดจากแผ่นคอนกรีตซึ่งอยู่ใต้ผิวแอสฟัลท์เกิดการเคลื่อนตัว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นเป็นประการสำคัญ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังไม่หลุดล่อน และรถวิ่งผ่านไม่กระเทือน

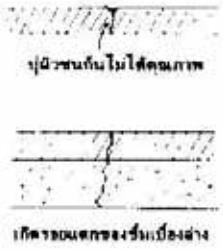
◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกจะหลุดล่อนบ้าง หรือปรากฏรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง และเมื่อรถวิ่งผ่านรอยแตกเกิดการกระเทือนบ้าง

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกหลุดล่อนหรือเกิดรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงล่อนข้างมาก รถที่วิ่งผ่านรอยแตกกระเทือนมาก



วิธีตรวจวัด วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร จำแนกตามระดับความชำรุดยานพาหนะที่ใช้ตรวจสอบคือ รถนั่งตรวจการ วิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไปหรือ 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป

รอยแตกตามยาวและตามขวาง
(LONGITUDINAL AND TRANVERSE CRACKING)



รอยแตกของผิวแอสฟัลท์ (รวมทั้งผิวแอสฟัลท์ที่ปูทับบนแผ่นคอนกรีตด้วย แต่รอยแตกไม่ได้เกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีตเบื้องล่าง) อาจเกิดจากการปูผิวซึ่งแบ่งเป็นช่องๆ เกิดรอยต่อที่ด้อยคุณภาพ หรือผิวแอสฟัลท์เกิดการหดตัวมากใต้อุณหภูมิต่ำหรือเนื่องจากแอสฟัลท์แข็งตัว หรือชั้นทางซึ่งอยู่ใต้ผิวทางเกิดรอยแตก

(รวมทั้งรอยแตกของแผ่นคอนกรีตซึ่งผิวแอสฟัลท์ปูทับ ซึ่งมิใช่รอยต่อของแผ่นด้วย)

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังไม่หลุดล่อน และรถวิ่งผ่านไม่กระเทือน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกจะหลุดล่อนบ้างหรือปรากฏรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง และเมื่อรถวิ่งผ่านรอยแตกเกิดการกระเทือนบ้าง

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกหลุดล่อน หรือเกิดรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงค่อนข้างมาก รถที่วิ่งผ่านรอยแตกกระเทือนมาก

วิธีตรวจวัด วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร จำแนกตามระดับความชำรุด

ยานพาหนะที่ใช้ตรวจสอบ คือ รถนั่งตรวจการ วิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป และ 60 กม./ ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป

รอยซ่อมชำรุด
(PATCH DETERIORATION)

รอยซ่อมที่ทำไว้อาจชำรุดเสียหายจากน้ำหนักการจราจร หรือจากความไม่มั่นคงของโครงสร้างทาง หรือจากการซ่อมที่ไม่ถูกวิธี รวมทั้งการเสื่อมสภาพตามกาลเวลาด้วย

ระดับความชำรุดของรอยซ่อมแบ่งออกได้ ดังนี้

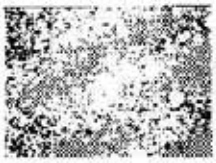
◊ น้อย (L) หมายถึง วัสดุที่ซ่อมปะยังมีสภาพดี และใช้งานได้

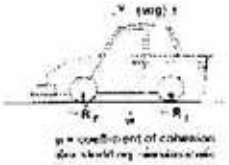
◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยซ่อมเริ่มชำรุด สังเกตเห็นได้ง่าย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยซ่อมที่ชำรุดทรุดโทรมจนเห็นได้ชัด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจวัดรอยซ่อมที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม^2. (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากเผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม.) และถึงแม้รอยซ่อมจะอยู่ในสภาพดีก็ให้ ประเมินเป็นความชำรุดอยู่ในระดับน้อย (L)

ผิวมวลรวมลึก
(POLISHED AGGREGATE)



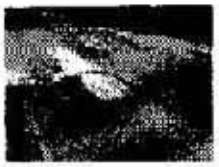


ล้อรถที่วิ่งบนผิวแอสฟัลท์ ซึ่งมีปริมาณการจราจรมาก และสะสมเป็นเวลานาน อาจขัดสีวัสดุมวลรวม (aggregate) ที่อยู่บนผิวหน้าของแอสฟัลท์คอนกรีตจนลึกหรอ เรียบไม่มีความหยาบ (ขรุขระ) ที่จะต้านทานการลื่นไถล (low skid resistance) ซึ่งเป็นอันตรายต่อการจราจรเช่นเดียวกับกรณีผิวเยิ้ม (bleeding)

ผิวมวลรวมลึก ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด เพราะต้องแก้ไขเมื่อตรวจพบ เนื่องจากเป็นอันตรายต่อการจราจร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางโค้ง

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} เต็มผิวจราจร (ตามความยาวของทาง) โดยอาศัยการตรวจด้วยตาและการใช้นิ้วมือลูบ และ/หรือตรวจวัดด้วยเครื่องมือเฉพาะ เช่น skid pendulum, Mu-meter เป็นต้น

หลุมบ่อ
(POT HOLES)

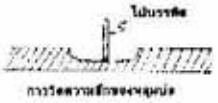


หลุมบ่อ บนผิวทางเกิดจากผิวทางแตกและหลุดโดยน้ำหนักการจราจร หลังจากนั้นความชำรุดจะเพิ่มมากขึ้นจนเป็นหลุมบ่อ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง เนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 1 ม.^{2} และมีความลึกไม่เกิน 2.5 ซม. (1 นิ้ว)

◊ ปานกลาง (M) หมายถึงเมื่อเนื้อที่ชำรุดเกิน 1 ม.^{2} แต่มีความลึกเกิน 2.5 ซม. (1นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 1 ม.^{2} แต่ความลึกอยู่ระหว่าง 2.5-5 ซม. (1-2 นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 0.3 ม.^{2} แต่ลึกเกิน 5 ซม. (2 นิ้ว)



◊ มาก (H) หมายถึง เมื่อเนื้อที่ชำรุดเกิน 1 ม.^{2} แต่มีความลึกอยู่ระหว่าง 2.5-5 ซม. (1-2นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดตั้งแต่ 1 ม.^{2} ขึ้นไปและมีความลึกเกิน 5 ซม. (2 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้นับจำนวนหลุมตามระดับของความชำรุดที่ปรากฏ

ผิวล่อนและสึกกร่อน
(RAVELING AND WEATHERING)

การชำรุดชนิดนี้เกิดจากการหลุดล่อนของวัสดุมวลรวม (raveling) หรือ เพราะสูญเสียยางแอสฟัลท์ซึ่งเป็นวัสดุประสาน (weathering) นอกจากนั้นยังบ่งชี้ว่ายางแอสฟัลท์เริ่มแข็งตัวหรือหมดสภาพด้วย

อีกประการหนึ่งในกรณีเป็นผิวแบบ surface treatment (หรือการฉาบผิวแบบ chip seal) หินผิวยางจะหลุดล่อนเป็นแนวยาว (streaking) อันเกิดจากข้อบกพร่องในการปรับแต่งท่อฟนยาง (spray bar) หรือมุมของหัวฉีด (nozzles) ไม่ถูกต้อง ทำให้ปริมาณของยางแอสฟัลท์ที่ฉีดพ่นบนพื้นที่ของผิวทางไม่สม่ำเสมอหรือไม่เท่ากัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง มวลรวมเริ่มหลุดล่อนหรือเริ่มสูญเสียยางแอสฟัลท์ซึ่งเป็นวัสดุประสาน
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง มวลรวมหรือยางแอสฟัลท์หลุดล่อนหรือสูญเสียจนทำให้ผิวขรุขระบ้าง และวัสดุผิวทางเริ่มแยกไม่จับตัวในบางแห่ง
- ◊ มาก (H) หมายถึง มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อนจนทำให้ผิวทางขรุขระอย่างมาก รวมทั้งเป็นหลุมบ่อด้วย

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทางถ้าต้องซ่อมโดยปูผิวทับ)

ผิวเป็นร่อง
(RUTTING)

ร่องล้ออาจเกิดขึ้นได้ที่ผิวจราจรตามรอยที่ล้อรถวิ่งเป็นประจำ โดยผิวยุบตัวเป็นร่อง (ถ้าเป็นรอยตื้นจะเห็นเมื่อมีน้ำฝนขัง เท่านั้น) และผิวทางอาจจะปูดบริเวณข้างร่องด้วย สาเหตุเกิดจากวัสดุในชั้นโครงสร้างทางหรือดินเดิมข้างล่างถูกอัดตัวหายน้ำ (consolidation) หรือเกิดการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง (lateral movement) โดยน้ำหนักการจราจร หรืออาจจะเกิดจากการเคลื่อนตัวของวัสดุผสมแอสฟัลท์ในภาวะกึ่งแข็งกึ่งเหลว (plastic movement) ในเมืออากาศร้อนมาก หรืออาจจะเกิดจากความบกพร่องในการบดอัด (compaction) ในการก่อสร้างก็ได้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยของร่องวัดได้ 6-13 มิลลิเมตร (1/4 - 1/2 นิ้ว)
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยรองรองวัดได้ 13 – 25 มิลลิเมตร (1/2 - 1 นิ้ว)
- ◊ มาก (H) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยของร่องวัดได้เกิน 25 มิลลิเมตร (> 1 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากเผื่อให้ระยะขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ)

การตรวจวัดใช้ไม้บรรทัดยาว 1.20 เมตร วางพาดขวางร่องเพื่อวัดความลึกสูงสุด ส่วนการคิดค่าเฉลี่ยให้คำนวณจากค่าความลึกที่วัดได้ทุกๆ ระยะ 6 เมตร ตามความยาวของร่อง

รอยแตกแบบไถล
(SLIPPAGE CRACKING)

รอยแตกแบบนี้เป็นรอยโค้งเกิดจากการห้ามล้อรถในขณะเลี้ยวทำให้ผิวทางเลื่อนไถลและเสียรูป สาเหตุของการชำรุดเป็นเพราะผิวจราจรไม่แข็งแรงเพราะส่วนผสมมีกำลังต่ำ หรืออาจเป็นเพราะการยึดเกาะระหว่างชั้นของโครงสร้างทางไม่ดี

ไม่มีเกณฑ์กำหนดระดับความชำรุด เพียงแต่บ่งชี้ว่าเกิดรอยแตกหรือรอยชำรุดแบบนี้เท่านั้น

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดรอยชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม.)

รอยบวม
(SWELL)

รอยบวมโป่งในผิวจราจรอาจเกิดขึ้นพร้อม ๆ กับรอยแตกที่ผิว สาเหตุเกิดจากดินบวมตัวเพราะมีปริมาณน้ำในดินมาก (สำหรับประเทศอากาศหนาว การบวมอาจเกิดจากน้ำแข็งตัวในชั้นทาง)

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

- ◊น้อย (L) หมายถึง รอยบวมทำให้รถที่วิ่งผ่านกระเทือนบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่รู้สึกรบกวน
- ◊ปานกลาง (M) หมายถึง ความกระเทือนของรถทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย
- ◊มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนจนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุดเสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไปหรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่ง ๆ และในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 นิยามความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ

10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทางถ้าต้องแก้ไขโดยการปูผิวใหม่หรือปูผิวทับ)

1.2.4 ซ่อมประจำ (HEAVY PATCHING)

<u>พ่น หยอด อุดรอยแตก</u>

เป็นวิธีการซ่อมรอยแตกโดยทั่วไปเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงใต้ผิวทาง

◊ ทำความสะอาดบริเวณผิวที่ชำรุดด้วยไม้กวาด แปรง และเครื่องเป่าลม

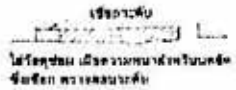
◊ ใช้ยางแอสฟัลท์ (heated asphalt cement หรือ cutback asphalt หรือ emulsified asphalt หยอดหรือฉีดเพื่ออุดรอยแตก โดยใช้ไม้วัดยางช่วย

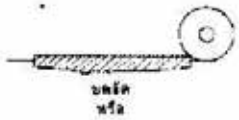
◊ ลาดทับรอยอุดด้วยทรายละเอียด

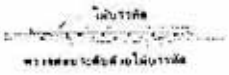
<u>ซ่อมปะ (SKIN PATCHING)</u>

ใช้ในการซ่อมปะยางซึ่งมีความชำรุดในระดับไม่เกินปานกลาง (M) รวมทั้งรอยซ่อมปะเดิมที่ชำรุดด้วย

◊ ตีเส้นทำกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกและหรือรอยทรุดด้านละ 10 เซนติเมตร







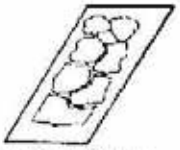
- ◊ เลื่อยตามเส้นกรอบให้ลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร แล้วขุดรื้อผิวเดิมในบริเวณประซิตรอยเลื่อยด้วยความประณีต
- ◊ ทำความสะอาดบริเวณที่จะซ่อมด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลม
- ◊ ทายางแอสฟัลท์ (tack coat) ให้ทั่ว
- ◊ ใส่วัสดุผสมแอสฟัลท์ (cold mix หรือ hot mix) ให้ทั่วบริเวณเผื่อความหนาไว้เล็กน้อยและเกลี่ยให้มีระดับเรียบ
- ◊ ขึงเชือกระดับเพื่อตรวจสอบความเรียบ
- ◊ บดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหรืออัดด้วยเครื่องตบกระทุ้ง (tamper)
- ◊ ตรวจสอบระดับผิวด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร เป็นครั้งคราว
- ◊ ใส่วัสดุเพิ่มเติมเพื่อแต่งผิวให้ได้ระดับ (ถ้าจำเป็น)
- ◊ บดอัดหรือกระทุ้งตบอัดให้แน่นและเรียบ
- ◊ ตรวจสอบระดับผิวที่ซ่อมเป็นครั้งสุดท้ายด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร โดยจะต้องสูงต่ำ (high / low) ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

วัสดุผสมแอสฟัลท์ใช้ซ่อมในกรณีที่ผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีตให้ใช้วัสดุ hot mix ซ่อม สำหรับผิวแอสฟัลท์ชนิดอื่นใช้ pre-mix หรือ cold mix เป็นวัสดุซ่อม

กรณีซ่อมด้วย pre-mix หรือ cold mix ให้ฉาบผิวเพื่อกันน้ำซึมด้วย โดยฉีดพ่นด้วย cut back asphalt หรือ emulsified asphalt แล้วสาดทับด้วยหินฝุ่นหรือทรายละเอียด

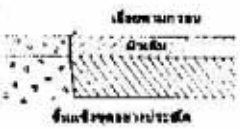
ซ่อมลึก (DEEP PATCHING)

ใช้ในการซ่อมผิวทางซึ่งมีความชำรุดในระดับตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป รวมทั้งรอยปะเดิมที่ชำรุดด้วย



◊ ตีเส้น ทำกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกและหรือรอยทรุดด้านละ 10 เซนติเมตร

◊ เลื่อยตามรอยเส้นกรอบให้ลึกประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร



◊ ขุดด้วยเครื่องลกัด ด้วยความประณีตให้ลึกถึงระดับที่แน่นแข็งของชั้นทางเบื้องล่าง ขอบบ่อควรเป็นแนวดิ่งหรือสอบเอียงเข้าเล็กน้อย

◊ นำวัสดุที่ขุดออก ปรับแต่งพื้นบ่อให้ราบ

◊ กระทุ้งตบอัดกันบ่อให้แน่นและเรียบ

WELL COMPACTION

◊ ถ้าบ่อที่ขุดมีความลึกไม่เกินชั้นรองพื้นทาง (subbase) ให้ใช้หินย่อย (crushed rock) ใส่แทนวัสดุเดิมกระทุ้งอัดเป็นชั้นๆ ให้แน่นจนถึงระดับใต้ผิวทาง แต่ถ้าบ่อลึกเกินชั้นรองพื้นทางให้ใส่วัสดุมวลรวม (soil aggregate) เป็นชั้นๆ และกระทุ้งอัดให้แน่นจนถึงระดับใต้พื้นทาง (base) จากนั้นใส่วัสดุพื้นทาง (crushed rock) เป็น

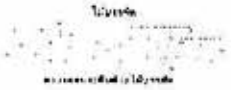
ชั้นๆ และกระทุ้งอัดให้แน่น ส่วนในกรณีที่พื้นทางเดิมเป็นชนิด soil cement ถ้าไม่มีคำแนะนำจากหน่วยเหนือเป็นอย่างอื่นให้ใช้ pre-mix หรือ cold mix ซ่อมเต็มความลึกถึงระดับผิวทาง

◊ พ่นยางแอสฟัลท์ (prime coat) บนพื้นบ่อและทายางแอสฟัลท์ (tack coat) ที่ขอบบ่อทุกด้านใส่วัสดุผสมแอสฟัลท์ (cold mix หรือ hot mix) ให้เต็มบ่อ เผื่อความหนาไว้เล็กน้อย และเกลี่ยให้มีระดับเรียบ

◊ ขึงเชือกระดับเพื่อตรวจสอบความเรียบ

◊ บดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหรืออัดด้วยเครื่องตบกระทุ้ง (tamper)

◊ ตรวจสอบระดับผิวด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร เป็นครั้งคราว



◊ ใส่วัสดุเพิ่มเติมเพื่อแต่งผิวให้ได้ระดับ (ถ้าจำเป็น)

◊ บดอัดหรือกระทุ้งตบอัดให้แน่นและเรียบ

วัสดุผสมแอสฟัลท์ที่ใช้ซ่อมเป็นผิวทาง ในกรณีที่ผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีตให้ใช้วัสดุ hot mix ซอม สำหรับผิวทางแอสฟัลท์ชนิดอื่นใช้ pre-mix หรือ cold mix เป็นวัสดุซ่อม

กรณีซ่อมด้วย pre-mix หรือ cold mix ให้ฉาบผิวเพื่อกันน้ำซึมด้วย โดยฉีดพ่นด้วย cut back asphalt หรือ emulsified asphalt แล้วลาดทับด้วยหินฝุ่นหรือทรายละเอียด

1.2.5 ฉาบผิว (SURFACE SEALING)

การฉาบผิวมีวัตถุประสงค์เพื่ออุดรอยแตกซึ่งเกิดขึ้นเป็นพื้นที่กว้างและมีความชำรุดไม่เกินระดับปานกลาง (M) หรือใช้ปิดทับรอยซ่อมซึ่งใช้ pre-mix หรือ cold mix เพื่อป้องกันน้ำซึมลงเบื้องล่าง หรือใช้เป็นการซ่อมบำรุงสอดแทรก (INTERVENTION MAINTENANCE) เมื่อสภาพการแตกของผิวทางแอสฟัลท์มีถึงภาวะวิกฤต (เนื้อที่ครอบคลุมรอยแตกหรือเนื้อที่รอยซ่อมปะมีปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวจราจร)

hand spray

การฉาบผิวอาจมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น seal coat, resealing, surface treatment, resurfacing เป็นต้น

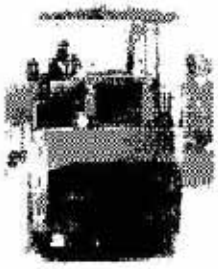
ก่อนที่จะฉาบผิวจะต้องทำความสะอาดผิวด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลมก่อน

การฉาบผิวมีหลายวิธีเช่น

(1) ฟ็อกซีล (fog seal) ใช้แอสฟัลท์อีมัลชั่น (diluted slow setting asphalt emulsion) พ่นบริเวณที่จะฉาบผิวและจะต้องปิดการจราจรประมาณ1-2 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน

asphalt distributor

(2) แซนด์ซีล(sand seal) เป็นการใช้ยางแอสฟัลท์พ่นหรือราด (ตามปริมาณที่กำหนด และกรณีใช้ asphalt cement ต้องต้มให้ตามอุณหภูมิที่กำหนดด้วย) บริเวณที่จะฉาบผิวและสาดหินฝุ่นหรือทรายทับโดยทันที หลังจากนั้นให้บดทับด้วยรถบดล้อยางทันทีด้วย การฉาบผิวชนิดนี้จะต้องปิดการจราจรประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยออกไปก่อน



ยกเว้นกรณีใช้ยาง AC (asphalt cement) เมื่อทำการฉาบผิวและบดทับเรียบร้อยแล้ว ประมาณ ½ ชั่วโมง เปิดการจราจรได้

(3) สเลอรี่ซีล (slurry seal) เป็นการฉาบผิวโดยใช้ยางแอสฟัลท์อิมัลชั่นผสมวัสดุมวลรวมและ mineral filler (เช่น ปูนซีเมนต์หรือปูนขาว) ปูลาดบนผิวโดยใช้เครื่องจักรโดยเฉพาะ และต้องปิดการจราจรประมาณ 3-4 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน

AGGREGATE SEAL หรือ CHIP SEAL คือ SINGLE SURFACE TREATMENT นั่นเอง

(4) แอ็กกรีเกทซีลหรือชิพซีล (aggregate seal or chip seal) เป็นการใช้ยางแอสฟัลท์ (AC หรือ cut back asphalt หรือ emulsified asphalt) พ่นหรือราด (ตามปริมาณที่กำหนด) บริเวณที่จะฉาบผิว แล้วโรยหรือลาดหินย่อย (ตามขนาดและปริมาณที่กำหนด) โดยทันที หลังจากนั้นบดทับด้วยรถบดล้อยางให้ทั่ว 2 – 3 เที่ยว จนหินกับยางแอสฟัลท์จับแน่น การฉาบผิวชนิดนี้ ถ้าใช้ยาง emulsified asphalt ต้องปิดการจราจรอย่างน้อย 5 ชั่วโมง หากเป็นยาง cutback asphalt ต้องปิดอย่างน้อย 7 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในยางผสมแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน สำหรับในกรณีใช้ยาง AC ควรปิดการจราจรประมาณ ½ ชั่วโมง

ข้อควรระวังในการใช้รถพ่นยาง (asphalt distributor) ก็คือ การปรับความสูงของ spray bar และมุมของหัวฉีดเพื่อให้การพ่นยางแอสฟัลท์เหลื่อมทับบนผิวอย่างสม่ำเสมอ

1.2.6 ปรับระดับผิวทาง (MAINTENANCE OVERLAY)

การปูทับด้วยแอลฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร หรือการปรับระดับผิวทาง ถือว่าเป็น maintenance overlay ควรดำเนินการในเส้นทางที่สำคัญหรือเส้นทางที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น เมื่อผิวทางชำรุดหรือไม่เรียบ วัดตามหน่วย IRI (International Roughness Index) เกิน 4.0 หรืออาจเทียบเท่ากับความชำรุดระดับปานกลาง (M) การตรวจสอบโดยขับรถตรวจการด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไปในช่วงความยาวหรือระยะทาง 1 กิโลเมตร ทำให้เกิดความรู้สึกกระเทือนและไม่สบายใจบ้าง ถือเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาดำเนินการ

◊ ก่อนที่จะปูทับจะต้องซ่อมผิวเดิมที่ชำรุดให้เรียบร้อย ก่อนทำความสะอาดผิวที่จะปูทับด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลม

◊ ลง tack coat

◊ ปูด้วย hot-mix asphalt mixture (ไม่ควรใช้ cold mix เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือ) หนาโดยเฉลี่ย 5 เซนติเมตร (เผื่อยุบตัว)

◊ บดทับให้แน่นโดยรถบดล้อเหล็ก และผิวจะต้องเรียบโดยเมื่อตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตรจะต้องมีระดับสูงต่ำ (high/low) ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

◊ โดยปกติงานนี้ควรดำเนินการโดยวิธีการจ้างเหมา

1.2.7 วิธีการซ่อมอื่น ๆ

ใช้ถึง 200 มิตร ตัวทราย

◊ การซ่อมผิวเยิ้ม (bleeding) ควรใช้วิธีสาดทับด้วยทรายร้อน (ตั้งหรืออบทรายให้ร้อนก่อน) หากแก้ไม่หายควรเปลี่ยนหรือปูผิวใหม่

◊ ในกรณีที่ผิวมวลรวมลื่น (polished aggregate) หรือความต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) ควรปูทับผิวด้วยส่วนผสมแอสฟัลท์ที่ใช้มวลรวมหยาบ (open-graded asphalt mixture) หรือ ปูผิวใหม่

◊ การซ่อมผิวเป็นร่องหรือร่องล้อ (rutting) นอกจากจะซ่อมโดยวิธีซ่อมปะ (skin patching) หรือซ่อมลึก (deep patching) ตามระดับความชำรุดที่ปรากฏแล้ว อาจใช้วิธีขูดปาด (cold milling) ซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษก็ได้

◊ การซ่อมโดยวิธี recycling ซึ่งเป็นการใช้วัสดุผิวทางให้เป็นประโยชน์ โดยใช้เครื่องจักรที่ออกแบบเป็นพิเศษก็อาจกระทำได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของหน่วยเหนือ

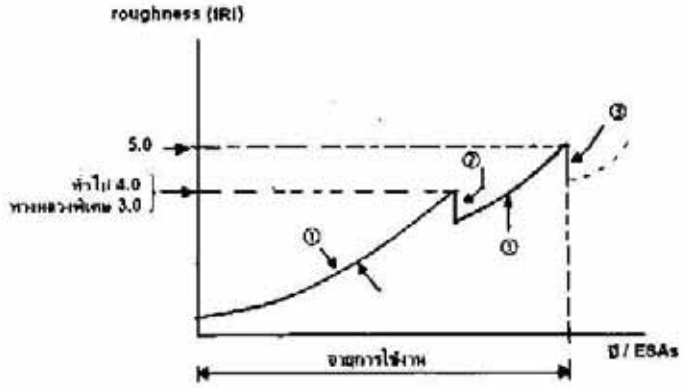
◊ มีข้อสังเกตเกี่ยวกับการจ้างซ่อมในเรื่องความรับผิดชอบหลังการซ่อม ซึ่งอาจมีข้อโต้เถียงในเรื่องการชำรุดหลังการซ่อมว่าเป็นข้อบกพร่องของผู้รับจ้างหรือไม่ โดยหลักการการจ้างซ่อมโดยทั่วไปอาจกระทำได้ถ้าสามารถกำหนดและวัดปริมาณงานซ่อมได้และสามารถกำหนดและตรวจวัดคุณภาพงานซ่อมได้ด้วย

1.2.8 ซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (STRUCTURAL MAINTENANCE)

การซ่อมบำรุงโครงสร้าง จะต้องมีการคำนวณออกแบบตามคำแนะนำสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป โดยปกติจะปูทับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีต คอนข้างหนา หรือวัสดุผสมแอสฟัลท์ซึ่งได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ

1.3 งานซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต

1.3.1 หลักการ



① = heavy care of concrete pavement ซ่อมผิวคอนกรีต

② = maintenance overlay เมื่อ IRI ≈ 4.0 (ทั่วไป)
IRI ≈ 3.0 (ทางหลวงพิเศษ)

③ = structural overlay เมื่อ IRI ≈ 5.0

1.3.2 หลักเกณฑ์

ซ่อมประจำ (heavy care of concrete pavement)

ลักษณะชำรุด	ระดับชำรุด	วิธีการซ่อม
วัสดุอุดรอยต่อชำรุด หรือ น้ำพะผัก (bleeding)	(ไม่ต้องกำหนด) รีบซ่อม	ขูดวัสดุเก่าออก อุดด้วยวัสดุใหม่ อุดรอยต่อ
ไหล่ทาง ทรุด แยก	(ไม่ต้องกำหนด) รีบซ่อม	หยอดอุดรอยแตก หรือ ซ่อมไหล่ทาง
กะเทาะที่รอยต่อ หรือรอยแตก	≯ M (รีบซ่อม)	เลื่อยทำขอบลึก 1 ซม. สกัดใน ขอบ อุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ
กะเทาะทั่วไป	≥ M	ทากาว โบก mortar ทับ
มุมแผ่นหัก	(ไม่ต้องกำหนด) failure	ทุบมุมออก หล่อใหม่ ปรับพื้น
รอยแตกทั่วไป	≯ M	เลื่อย หรือ เซาะทำร่อง อุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ

ลักษณะชำรุด	ระดับชำรุด	วิธีการซ่อม
ระดับรอยต่อต่างกัน (faulting)	≥ M	ซ่อมอุดรอยต่อไว้ก่อน เมื่อเห็นชำรุด ทำ mud jacking หรือ ทุบแผ่นหล่อใหม่ หรือ maintenance overlay
แผ่นทรุดเป็นแอ่ง	≥ M	ทุบแผ่น หล่อใหม่ หรือ maintenance overlay
ผิวลื่น (ขัดมัน)	(ไม่ต้องกำหนด) รีบซ่อม	shot blasting หรือ grooving หรือ maintenance overlay
ผิวหดแตก (shrinkage)	≥ M	ทุบแผ่น หล่อใหม่

ปรับระดับผิวทาง (maintenance overlay)

◊ maintenance overlay (แอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม.) คือ การซ่อมบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) เพื่อปรับระดับผิวทาง เมื่อ IRI ~ 4.0 (ทั่วไป) หรือ IRI ~ 3.0 (ทางหลวงพิเศษ) รวมทั้งการปรับระดับผิวเป็นช่วงๆ เมื่อเกิดการชำรุดทำให้ผิวไม่ราบเรียบด้วย

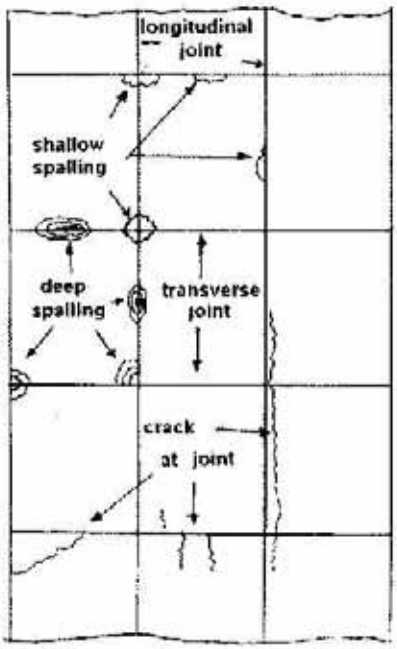
◊ ก่อนที่จะปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีต จะต้องซ่อมแผ่นคอนกรีตและรอยต่อที่ชำรุดให้เรียบร้อยก่อนด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกัน reflection cracks ที่อาจจะเกิดขึ้นในภายหลัง

ซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural maintenance)

structural maintenance (ซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง) หมายถึง การปรับปรุงผิวทางโดยไม่ทิ้งของเดิม ซึ่งอาจดำเนินการได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวิศวกรออกแบบจะวินิจฉัยตกลงใจในการคำนวณและกำหนดรูปแบบ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และ ประหยัดด้วย

1.3.3 วิธีตรวจวัดความชำรุด

(1) JOINT DEFECTS



กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง หรือตามยาว รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตก (SPALLING OF TRANSVERSE OR LONGITUDINAL JOINTS AND CRACKS)

กะเทาะบริเวณรอยต่อ

กะเทาะบริเวณรอยแตก

เป็นการกะเทาะหรือบิ่นของขอบแผ่นคอนกรีตภายในระยะประมาณ 60 เซนติเมตร (2 ฟุต) ห่างจากขอบหรือรอยต่อ โดยปกติรอยกะเทาะจะไม่ลึกลงไปถึงใต้แผ่นคอนกรีต หากวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ ทำให้ฝุ่นหรือกรวดทรายลงไปสะสมอยู่ในรอยต่อได้ ดังนั้นเมื่อเกิดการขยายตัวจะดันให้แผ่นคอนกรีตกะเทาะหรือบิ่นได้ อีกประการหนึ่งหากก่อสร้างรอยต่อไม่ดี เป็นโพรงหรือมีรูพรุน (honeycomb) ก็ทำคอนกรีตบริเวณรอยต่อกะเทาะได้ง่าย

ความชำรุดที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่ออาจเกิดขึ้นได้กับบริเวณรอยแตกของแผ่นคอนกรีตที่ปล่อยทิ้งไว้ได้เช่นกัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างสุดไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว)
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างสุดมากกว่า 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว) แต่ยังไม่ถึงขั้นทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตราย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างมากถึงขั้นที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตรายได้

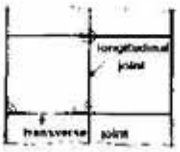
วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนแห่งที่ชำรุด โดยจำแนกตามระดับความชำรุด และตำแหน่งการชำรุด (รอยต่อตามแนวขวางและตามแนวยาว) ในกรณีที่รอยต่อเดียวกันปรากฏความชำรุดหลายระดับ ให้ถือเป็นความชำรุดในระดับที่รุนแรงที่สุด

การชำรุดบริเวณรอยต่อกับบริเวณรอยแตก ให้ตรวจวัดแยกกัน

กะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีต
(SPALLING AT CORNER)

กะเทาะที่มุมแผ่นกรีต หมายถึง การกะเทาะภายในบริเวณประมาณ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) จากมุมของแผ่นคอนกรีต ทั้งนี้ไม่รวมถึงรอยกะเทาะที่กว้างหรือลึกไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว)

การกะเทาะที่มุมไม่หมายความรวมถึงรอยแตกที่มุม



กะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีต

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ปรากฏรอยแตกเล็กๆ ที่ผิวของมุมแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่กะเทาะหรือบิ่น

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง มุมแผ่นกะเทาะหรือบิ่นเป็นบริเวณเล็กๆ แต่ยังไม่ทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือทำให้เกิดอันตราย

◊ มาก (H) หมายถึง มุมแผ่นกะเทาะค่อนข้างลึก อาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนมุมแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดและจำแนกตามระดับความชำรุด

รอยแตกบริเวณรอยต่อเนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักเสื่อมโทรม (CRACKING DUE TO JOINT LOAD TRANSFER DETERIORATION)

รอยแตกตามขวางบริเวณรอยต่อเนื่องจากเหล็กเดือยไม่สามารถถ่ายเทน้ำหนักได้

เป็นรอยแตกตามขวางในบริเวณถัดจากปลายเหล็กเดือย (dowels) ที่ฝังไว้เชื่อมรอยต่อ หรือเป็นรอยแตกตามแนวเหล็กเดือยที่ฝัง สาเหตุเกิดจากเหล็กเดือยผุกร่อน (เป็นสนิม) หรือ วางผิดตำแหน่ง หรือ มีขนาดเล็กเกินไป หรือ รับน้ำหนักการจราจรสูงมากเกินควร

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเล็กมาก (hair cracks) คอนกรีตไม่กะเทาะ หรือมีระดับแตกต่างกัน (fault) ที่รอยแตก

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเปิดกว้างน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกันน้อยกว่า 13 มิลลิเมตร (½ นิ้ว)

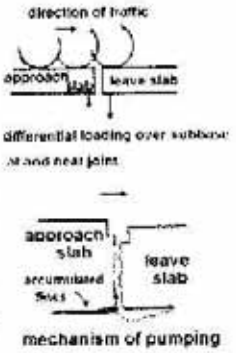
หรือรอยแตกกะเทาะในระดับตั้งแต่น้อย (L) ถึงปานกลาง (M) หรือพื้นที่ในบริเวณระหว่างรอยแตกและรอยต่อเริ่มแตกเป็นเสี่ยงๆ แต่ยังไม่ทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือทำให้เกิดอันตราย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกเปิดกว้างกว่า 25 มิลลิเมตร (1นิ้ว) หรือ รอยแตกกะเทาะในระดับสูง (H) หรือ ตรงรอยแตกมีระดับแตกต่างกันมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ บริเวณระหว่างรอยแตกและรอยต่อแตกออกเป็นเสี่ยงๆ ซึ่งอาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนรอยต่อที่ชำรุดและจำแนกตามระดับความชำรุด

<u>รอยต่อตามขวางทรุดและมีระดับต่างกัน รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตกด้วย</u>

<u>(FAULTING OF TRANSVERSE JOINTS AND CRACKS)</u>



การที่แผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่อหรือรอยแตกทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (faults) เป็นเพราะวัสดุที่รองรับปลายแผ่นคอนกรีตก่อนถึงรอยต่อ (approach slab) เคลื่อนตัวหรือหลวมตัว ส่วนปลายแผ่นคอนกรีตที่อยู่เลยรอยต่อออกไป (leave slab หรือ departure slab) อาจทรุดตัว หรือวัสดุใต้ปลายแผ่นคอนกรีตถูกน้ำดันทะลักผ่านรอยต่อหรือรอยแตกขึ้นมาโดยน้ำหนักการจราจร

(pumping) หรือเกิดจากการบิดงอของแผ่นคอนกรีตเนื่องจากความชื้นหรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเกือกูลให้เกิดการดันน้ำทะลักขึ้น

การชำรุดชนิดนี้ ให้กำหนดระดับความชำรุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบจากความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ชำรุด

วิธีตรวจวัด ให้วัดความแตกต่างของระดับแผ่นคอนกรีตที่รอยต่อที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) จากขอบนอก (ซ้าย) ของทุกช่องจราจรยกเว้นช่องขวาสุดให้วัดจากขอบในที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต)

ให้ใช้เครื่องหมาย + เมื่อระดับแผ่นคอนกรีตแผ่นแรก (approach slab) สูงกว่าระดับแผ่นคอนกรีตแผ่นถัดไป (leave slab) และใช้เครื่องหมาย - เมื่อระดับของแผ่นคอนกรีตกลับกัน

รอยต่อตามยาวทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (LONGITUDINAL JOINT FAULTING)

ช่องจราจรหนักทาง

การชำรุดชนิดนี้เกิดจากน้ำหนักการจราจรซึ่งมีรถบรรทุกหนักเป็นจำนวนมากทำให้รอยต่อตามยาวมีระดับแตกต่างกัน และอาจเกิดจากดินฐานรากรองรับโครงสร้างทางทรุดตัวด้วย

การชำรุดชนิดนี้ ให้กำหนดระดับความชำรุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบจากความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ชำรุด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจวัดความยาวของรอยต่อตามยาวที่ทรุดต่างระดับเป็นเมตร และวัดค่าระดับที่แตกต่างกันมากที่สุดด้วย

วัสดุอุดรอยต่อชำรุด
(JOINT SEAL DAMAGE)

วัสดุอุดรอยต่อยางชำรุดได้เพราะฝุ่น หรือ ของแข็ง หรือน้ำ สามารถแทรกซึมลงไปในรอยต่อได้ แล้วดันจนทะลักหรือทำให้หลุดล่อน ปูดนูนขึ้นมา รวมทั้งอาจชำรุดเพราะหลุดลอก (stripping) ถูกบีบตัวหรือดัน (extrusion) ให้หลุดออกมา หรือมีวัชพืชขึ้นในรอยต่อ หรือวัสดุอุดรอยตกแข็งตัว (oxidation) หรือวัสดุอุดรอยต่อไม่จับตัวกับรอยต่อเพราะรอยต่อสกปรก หรือมีฝุ่นละอองในขณะที่อุดรอยต่อ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่อยางชำรุดเสียหายบ้างเพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีฝุ่นหรือของแข็งจับตัวอยู่ในรอยต่อ
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่ออยู่ในสภาพที่ชำรุดพอประมาณ น้ำสามารถซึมลงรอยต่อได้ และมีฝุ่นหรือของแข็งลงไปอัดตัวในรอยต่อบ้าง ความชำรุดระดับนี้ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อใหม่ภายใน 1-3 ปี
- ◊ มาก (H) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่ออยู่ในสภาพที่ชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่ออย่างเห็นได้ชัด มีฝุ่นหรือของแข็งอัดตัวในรอยต่อ ความชำรุดระดับนี้ต้องเปลี่ยนวัสดุรอยต่อโดยเร็วที่สุด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจสอบและประเมินความชำรุดโดยรวมจากพื้นที่ที่ชำรุด

ไหล่ทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีต (LANE/ SHOULDER DROP-OFF)

ไหล่ทางอาจทรุดหรือยุบตัวเนื่องจากวัสดุที่รองรับหรือดินฐานรากคายน้ำ (consolidation) หรืออาจเกิดจากการทะลักของน้ำ (pumping) ของวัสดุเบื้องล่างก็ได้ ทำให้เกิดรอยแยกระหว่างไหล่ทางและแผ่นคอนกรีต

กรณีวัสดุไหล่ทางเป็นชนิดวัสดุมวลรวม (aggregate) รถบรรทุกที่วิ่งผ่านอาจพัดพาผิวไหล่ทางฟุ้งกระจาย ทำให้เกิดระดับแตกต่างกันระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต

ในกรณีที่ไหล่ทางเป็นชนิดผิวแข็ง (hard shoulder) หรือผิวชนิด surface treatment หากไหล่ทางทรุดแยกออกจากแผ่นคอนกรีต จะต้องรีบอุดรอยแตกโดยด่วน เพื่อป้องกันมิให้แผ่นคอนกรีตชำรุดจากการทะลักของน้ำ (pumping) ได้

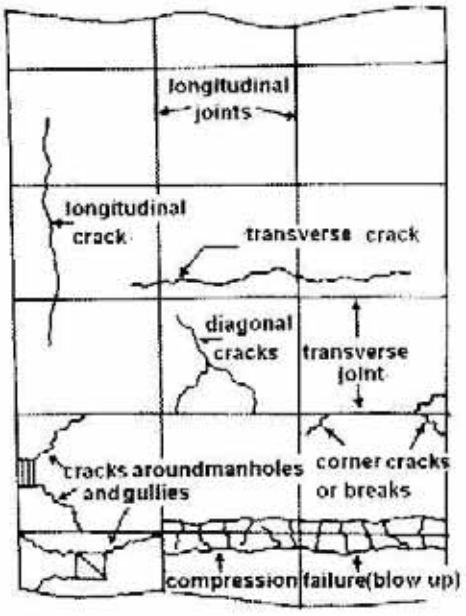
ระดับของความชำรุด พิจารณาจากการตรวจวัดระดับเฉลี่ยที่แตกต่างกันระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต

วิธีตรวจวัด กรณีแผ่นคอนกรีตยาว 15 เมตร (50 ฟุต) หรือมากกว่า ให้ตรวจวัดการทรุดแยกของไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตที่บริเวณรอยต่อทุกแห่ง สำหรับแผ่นคอนกรีตที่ยาวน้อยกว่า 15 เมตร (50 ฟุต) ให้ตรวจวัดที่บริเวณทุกๆ 3 รอยต่อ นอกจากนั้นให้ตรวจวัด

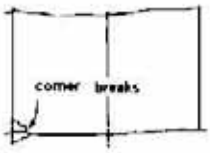
ที่แนวกึ่งกลางของแผ่นคอนกรีตทุกแห่งที่วัดที่บริเวณรอยต่อด้วย ค่าเฉลี่ยของระดับที่แตกต่างกันจะเป็นเครื่องชี้วัดระดับความชำรุด

การตรวจวัดการทรุดแยกของไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่อให้กระทำบนแผ่นคอนกรีตที่อยู่ข้างหน้ารอยต่อ (leave slab) ที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) ห่างจากรอยต่อตามขวางเท่านั้น

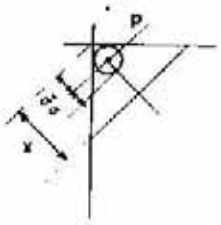
(2) STRUCTURAL DEFECTS



รอยแตกหักที่มุม
(CORNER BREAK)



รอยแตกหักที่มุมเป็นรอยแตกหรือรอยหักซึ่งตัดผ่านรอยต่อและห่างจากมุมของแผ่นคอนกรีตแต่ละด้านไม่เกิน 1.8 เมตร (6 ฟุต) รอยแตกนี้ผ่านตลอดความหนาของแผ่นคอนกรีตในแนวดิ่ง (รอยแตกนี้แตกต่างกับรอยกะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีตตามข้อ (1))



การชำรุดชนิดนี้เกิดจากน้ำหนักของรถบรรทุกที่หนักมากวิ่งผ่านบ่อยครั้ง (heavy repeated loads) ร่วมกับการทะลักของน้ำและวัสดุ (pumping) และ / หรือการรับน้ำหนักถ่ายเทที่รอยต่อเสื่อมโทรม (poor load transfer across the joint) และ / หรือผสมผสานกับการบิดงอของแผ่นคอนกรีตซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (warping stress) ทำให้มุมแผ่นคอนกรีตแตกหัก

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กะเทาะและไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดปานกลาง แต่การแตกหลุดยังไม่เกิดขึ้น ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกหรือรอยต่อไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

$$M = \frac{P}{2}\left[1 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{l}\right)^{0.6}\right]$$

l = radius of relative stiffness

$$= \left[\frac{Ed^3}{12(1-\mu^2)k}\right]^{1/4}$$

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกได้กะเทาะอยู่ในระดับความชำรุดมาก มุมแผ่นที่แตกหลุดเป็นชิ้นๆ หรืออาจเกิดความแตกต่างในระดับมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจสอบจำนวนรอยแตกหักที่มุมแผ่นคอนกรีตที่เกิดขึ้น โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง
(DEPRESSION OR SLACKENING)

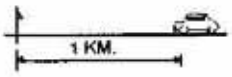
แผ่นคอนกรีตอาจทรุดเป็นแอ่งในบริเวณที่คันทางทรุดตัวโดยทั่วไปมักจะปรากฏรอยแตกบนแผ่นคอนกรีตเนื่องจากการทรุดตัวไม่เท่ากัน สาเหตุของการชำรุดอาจเกิดจากการอัดตัวหายน้ำ (consolidation) ของดินฐานราก หรือเกิดจากการก่อสร้างไม่เรียบร้อย เช่นบริเวณที่วางท่อลอดคันทาง เนื่องจากการบดอัดวัสดุบริเวณที่วางท่อบกพร่อง การชำรุดชนิดนี้ทำให้เกิดน้ำขังเป็นอันตรายต่อโครงสร้างทางและผู้ใช้รถใช้ถนน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวทางที่ทรุดทำให้รถกระเทือนหรือโยกเยกบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่เกิดความรู้สึกรบกวน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รถกระเทือนหรือโยกเยกจนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนหรือโยกเยกจนทำให้รถชำรุดเสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย



วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการ โดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมืองความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ

รอยแตกตามยาว
(LONGITUDINAL CRACK)

รอยแตกตามยาวมักจะเกิดขึ้นเป็นแนวขนานกับเส้นกึ่งกลางของทาง สาเหตุของการแตกอาจเกิดจากการก่อสร้างรอยต่อตามยาวบกพร่อง หรือเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน คือ น้ำหนักการจราจรที่สูงมาก (heavy load repetition) และหรือการสูญเสียวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต และ / หรือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (warping stress)

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กะเทาะ และไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดน้อยถึงปานกลาง แตการแตกหลุดยังไม่เกิดขึ้น และ / หรือ เกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกกว้างมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) หรือรอยแตกได้กะเทาะในระดับความชำรุดมาก หรือ เกิดความแตกต่างในระดับตั้งแต่ 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ขึ้นไป

วิธีตรวจวัด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

รอยแตกตามขวางและรอยแตกทะแยง (TRANSVERSE AND DIAGONAL CRACKS)

TRANSVERSE AND DIAGONAL CRACKS

รอยแตกตามขวางและตามทะแยงเหล่านี้ อาจเกิดจากสาเหตุอย่างหนึ่งอย่างใด หรือหลายสาเหตุร่วมกัน คือ น้ำหนักการจราจรที่สูงมาก (heavy load repetition) และ/ หรือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น และ / หรือ การหดตัว (shrinkage) ของคอนกรีต

ถ้าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลางหรือระดับสูง ถือว่าเป็นการชำรุดทางโครงสร้างที่ร้ายแรง

การชำรุดชนิดนี้อาจเกิดจากการทรุดต่างระดับที่อยู่ลึกเบื้องล่างก็เป็นได้

รอยแตกเล็กๆ ที่ยังแน่น (hair crack) และยาวน้อยกว่า 1.8 เมตร (6 ฟุต) ยังไม่นับว่าเป็นการชำรุดประเภทนี้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กะเทาะ และไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดน้อยถึงปานกลาง และหรือเกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกกว้างมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) หรือรอยแตกได้กะเทาะในระดับความชำรุดมาก หรือเกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกตั้งแต่ 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ขึ้นไป

วิธีตรวจวัด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร โดยจำแนกตามระดับความชำรุด ถ้ารอยแตกมีความชำรุดหลายระดับในรอยเดียวกัน ให้ถือเป็นระดับความชำรุดที่รุนแรงที่สุด

รอยแตกบริเวณบ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำ
(CRACKS AROUND MANHOLES AND GULLIES)

cracks around manholes or gullies

ในกรณีที่บ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำฝังอยู่ในพื้นที่ของแผ่นคอนกรีตซึ่งเป็นการจราจร อาจเกิดรอยแตกขึ้นได้ สาเหตุอาจเกิดจากน้ำหนักการจราจร (ซึ่งพฤติกรรมทางโครงสร้างของแผ่นคอนกรีตที่ถูกเจาะเป็นช่องจะซับซ้อนอยู่แล้ว) และ / หรือ เกิดจากข้อบกพร่องในการก่อสร้างชั้นโครงสร้างในบริเวณบ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำ เช่น การบดอัดไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด เป็นต้น

ระดับความชำรุด และวิธีตรวจวัด ดนุโลมใช้หลักเกณฑ์ตามรอยแตกตามขวางและรอยแตกทะแยง

แผ่นคอนกรีตโก่งงอแตกหัก
(BLOW UP)

blow up (buckling)

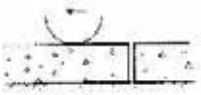
blow up (shattering)

แผ่นคอนกรีตอาจโก่งงอแตกหัก และอาจกะเทาะหลุดล่อนในบริเวณรอยแตกหัก สาเหตุเกิดจากการขยายตัวของแผ่นคอนกรีตในช่วงอุณหภูมิสูง การขยายตัวทำให้เกิดแรงอัดที่รอยต่อหรือรอยแตก เมื่อแผ่นคอนกรีตด้านทานแรงอัดไม่ไหวก็จะโก่งงอแตกหัก และหรือกะเทาะหลุดล่อน

การชำรุดชนิดนี้ ถือว่าเป็นการชำรุดรุนแรงที่ต้องแก้ไขโดยด่วน

วิธีการตรวจวัด ให้นับจำนวนการชำรุด และให้บ่งชี้ว่าเป็นการโก่งงอชำรุดชนิด โก่งหัก (buckling) หรือ ชนิดโก่งแตกละเอียด (shattering)

อาการทะลักและน้ำเยิ้ม
(PUMPING AND WATER BLEEDING)



PUMPING AND WATER BLEEDING

อาการทะลัก (pumping) หมายถึง วัสดุใต้แผ่นคอนกรีตเคลื่อนตัวยวบยาบจากการแอ่นตัวของแผ่นคอนกรีตเนื่องจากน้ำหนักของรถที่วิ่งผ่าน บางครั้งวัสดุที่เคลื่อนตัวจะเคลื่อนที่อยู่ภายใต้แผ่นคอนกรีต แต่โดยมากจะทะลักยอกมาทางรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต รวมทั้งรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตด้วย การทะลักของวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต ทำให้เกิดการสูญเสียการรองรับน้ำหนักของชั้นวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต ซึ่งจะทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุดในโอกาสต่อไป

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง มีน้ำทะลักผ่านรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต เมื่อมีรถบรรทุกหนักวิ่งผ่าน หรือมีน้ำเยิ้มเกิดขึ้น แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีวัสดุละเอียดปนน้ำทะลักออกมา
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง มีวัสดุปนน้ำทะลักออกมาตามรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่น

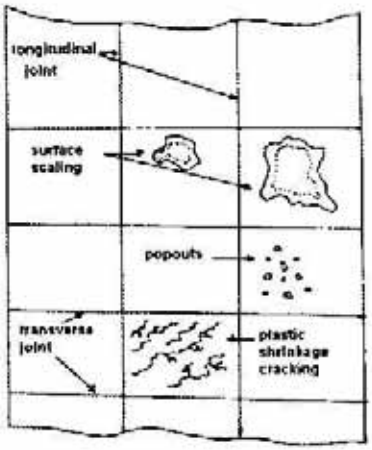
คอนกรีต อาจเกิดเป็นรูน้ำทะลัก (blow holes) ให้เห็น

◊ มาก (H) หมายถึง มีปริมาณวัสดุเป็นจำนวนมากปนน้ำ ทะลักออกมาให้เห็นตามรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือตามรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตอย่างเห็นได้ชัด

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนแห่งที่เกิดการทะลักหรือน้ำเยิ้ม โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

อาการทะลักหรือน้ำเยิ้มทุกระดับความชำรุดเป็นสิ่งบอกเหตุว่าแผ่นคอนกรีตจะชำรุดแตกหัก จำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วนเมื่อตรวจพบ

(3) SURFACE DEFECTS



รอยแตกสะเก็ดหรือแตกระแหงคล้ายแผนที่
(SCALING AND MAP CRACKING OR CRAZING)

SURFACE SCALING

ผิวหน้าของแผ่นคอนกรีตที่แตกสะเก็ดจะหลุดล่อนมีความลึกประมาณ 3 - 13 มิลลิเมตร (1/8-1/2 นิ้ว) ส่วนรอยแตกระแหงคล้ายแผนที่ เป็นรอยแตกเล็กๆ บางๆ จำนวนมากอยู่ระจัดกระจายบนผิวหน้าของแผ่นคอนกรีต สาเหตุของรอยแตกทั้ง 2 ชนิด เกิดจากผิวคอนกรีตถูกแต่งหน้ามากเกินไป จนทำให้เกิดรอยแตก และ / หรือ หลุดเป็นสะเก็ด นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะวางเหล็กตะแกรงชิดผิวหน้าของแผ่นคอนกรีตเกินไปก็เป็นได้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเล็กๆ คล้ายแผนที่บนผิวของแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่แตกเป็นสะเก็ด
- ◊ ปานกลาง (M) และมาก (H) หมายถึง เมื่อเกิดรอยแตกสะเก็ดหลุดออกจากผิวแผ่นคอนกรีต

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2}

รอยแตกจากการหดตัว
(PLASTIC SHRINKAGE CRACKING)

คอนกรีตที่ผสมเหลวจนเกินไป และ / หรือ แผ่นคอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ๆ ไม่ได้รับการปม (curing) ที่ถูกต้อง เช่นปล่อยให้

ผิวหน้าถูกแดดเผาร้อนจัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน ผิวหน้าคอนกรีตจะหดแตกเป็นรอยยาวอย่างเห็นได้ชัด

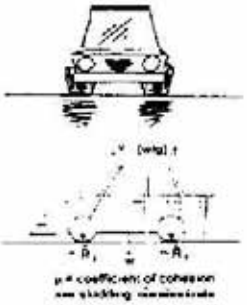
PLASTIC SHRINKAGE CRACK

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเพียงบางๆ
- ◊ ปานกลาง (M) และมาก (H) หมายถึง เกิดรอยแตกลึกอย่างเห็นได้ชัด

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} และ / หรือเต็มเนื้อที่แผ่นคอนกรีตกรณีเกิดรอยแตกลึกมาก

ผิวมวลรวมลึก
(POLISHED AGGREGATE)

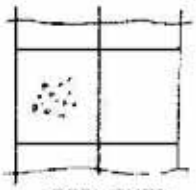


ผิวแผ่นคอนกรีตที่รับใช้การจราจรมานาน อาจลึกหรอจากการเสียดสีของยางรถได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามวลรวมที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตมีคุณภาพต่ำ โอกาสที่ผิวลึกหรอก็จะมีมาก ผิวที่ลึกจะทำให้การต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) ดังนั้นจะเป็นอันตรายต่อการจราจรมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางโค้งและหรือทางสูงชันผิวมวลรวมลึก ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด ควรที่จะต้องดำเนินการแก้ไขเมื่อตรวจพบเนื่องจากเป็นอันตรายต่อการจราจรมาก

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} เต็มผิวจราจร (ตามความยาวของทาง) โดยอาศัยการตรวจด้วยตา

และใช้นิ้วมือลูบ และ / หรือตรวจวัดด้วยเครื่องมือเฉพาะ เช่น Skid pendulum, Mu-meter เป็นต้น

หินโผล่
(POP-OUTS)


POP - OUTS

คอนกรีตที่ใช้ในการก่อสร้าง หากส่วนผสมของมวลรวมกับปูนซีเมนต์ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัดส่วนของมวลรวมละเอียด (ทราย) และ / หรือ การผสมคอนกรีตใช้น้ำมากเกินไป ส่วนผสมที่เป็นปูนทรายมีโอกาสที่จะลึกหรอ หรือหลุดได้ง่าย หินจึงโผล่ออกมาที่ผิวให้เห็น

หินโผล่ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุดอาศัยการตรวจด้วยตาก็ทราบแล้ว ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2}

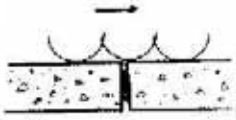
1.3.4 ข้อพิจารณาก่อนซ่อม

ให้ความสำคัญบริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีตและรอยประชิดไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตเป็นลำดับแรก

การชำรุดของแผ่นคอนกรีตมีหลายรูปแบบและเกิดจากหลายสาเหตุ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นการพิจารณาดำเนินการซ่อมที่รอบคอบเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการซ่อมแผ่นคอนกรีตมีค่าใช้จ่ายสูงและต้องใช้เวลา มีประเด็นที่ควรนำไปพิจารณา ดังนี้

ประการแรก หากพบว่ามีการชำรุดเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต และ / หรือ รอยแยกระหว่างแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทาง แน่ใจได้ว่า

การชำรุดอย่างหนักจะติดตามในเวลาต่อมาหาก ไม่รีบแก้ไข ทั้งนี้เป็นเพราะน้ำหนักการจราจรจะซ้ำเติมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรรีบซ่อมก่อนที่ระดับความชำรุดจะเกินระดับปานกลาง (M) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมสภาพ จะต้องซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุยุดรอยต่อโดยด่วนที่สุด



รับงานหนัก

ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตชำรุดจากสาเหตุทางโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแตกหักที่มุมแผ่น (corner break) แสดงว่ารับน้ำหนักไม่ได้แล้ว ดังนั้นวิธีการซ่อมจะต้องมุ่งประเด็นในการปรับปรุงวัสดุรองรับมุมแผ่นคอนกรีตให้แข็งแรง และการประสานชั้นมุมที่แตกกับแผ่นคอนกรีตเดิม ซึ่งคงจะต้องทุบมุมแผ่นที่ชำรุดออก พยายามเก็บรักษาเหล็กตะแกรงเดิมไว้เป็นเครื่องยึดเหนี่ยว (หรือวางเหล็กตะแกรงเสริมเชื่อมติดกับของเดิมตามความจำเป็น) รวมทั้งควรใช้วัสดุกาว (bonding mixture หรือ epoxy resin) ทารอยประสานก่อนเทคอนกรีตใหม่ด้วย

รอยแตกพัดที่มุมแผ่น การประซ่อมด้วยแอสฟัลท์ไม่ถูกต้อง

กรณีรอยแตกอันมีสาเหตุทางโครงสร้างอื่นๆ เช่น รอยแตกตามขวางและรอยแตกตามยาว เป็นต้น การแก้ไขคงยากลำบาก เพราะชำรุดถึงโครงสร้างหรือชั้นทางลึกเบื้องล่าง ดังนั้น เพื่อประคองสถานการณ์ จึงควรที่จะต้องอุดรอยแตกเอาไว้ก่อน

ส่วนการชำรุดที่ผิวของแผ่นคอนกรีตและการชำรุดอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้างไม่มากนัก เช่น รอยกะเทาะเล็กน้อย หรือ การทรุดต่างระดับของแผ่นคอนกรีตไม่มากนัก อาจใช้วัสดุแอสฟัลท์ซ่อมเป็นการชั่วคราวได้ แต่การซ่อมอย่างแท้จริงโดยใช้วัสดุคอนกรีต (หรือ mortar) ทับบนกาวที่ทาบนรอยประสานควรที่จะต้องดำเนินการต่อไป

ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง อาจใช้วิธีปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตปรับระดับ หรือใช้วิธีอัดฉีดใต้แผ่นคอนกรีต (under sealing หรือ mud jacking) ก็ได้ แต่ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

การปรับระดับผิวทางให้เรียบโดยการปูแอสฟัลท์คอนกรีต(maintenance overlay) เมื่อการชำรุด (roughness) ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ควรดำเนินการเพื่อความปลอดภัยแก่การจราจรและเพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้รถใช้ถนน

ในการนี้จะต้องซ่อมรอยต่อและอุดรอยแตกให้เรียบร้อยก่อน

1.3.5 ซ่อมประจำ (HEAVY CARE OF CONCRETE PAVEMENT)

วัสดุอุดรอยต่อชำรุด (JOINT RESEALING)

◊ ขูดวัสดุอุดรอยต่อเก่าออก

◊ ทำความสะอาดรอยต่อ โดยใช้ไม้กวาด และเครื่องเป่าลม

◊ ใช้แผ่นเทปกระดาษหรือพลาสติกปิดก้นร่องถ้ายังมีวัสดุอุดรอยต่อเก่าค้างอยู่

◊ หยอดวัสดุอุดรอยต่อให้เต็มอย่างประณีต

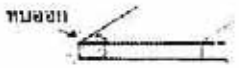
กะเทาะบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก (SPALLING AT JOINTS OR CRACKS)

◊ เฉือนผิวบริเวณรอยต่อให้กว้างครอบคลุมรอยกะเทาะ (ทำรอยต่อใหม่) และสกัด หรือเซาะให้มีความลึกตามรอยกะเทาะหรือไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร

◊ทำความสะอาด และอุดรอยต่อเช่นเดียวกันวิธีการอุดรอยต่อกรณีวัสดุอุดรอยต่อชำรุด

กรณีเกิดรอยกะเทาะที่รอยแตกให้ดำเนินการในทำนองเดียวกัน กับกรณีกะเทาะที่รอยต่อ เว้นแต่ไม่ต้องใช้แผ่นเทปปิดก้นร่อง ปล่อยให้วัสดุที่ใช้อุดไหลลงอุดรอยแตก

มุมแผ่นคอนกรีตแตกหัก
(CORNER BREAK)

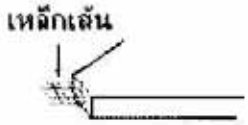


◊ ทุบชิ้นมุมแผ่นที่ชำรุดออก พยายามเก็บละแกรงเหล็กเอาไว้

◊ ปรับปรุงชั้นรองรับแผ่นคอนกรีตให้แข็งแรงและอัดแน่น

◊ เสริมหรือเชื่อมตะแกรงเหล็กให้ยึดมุมแผ่นที่จะหล่อใหม่

◊ ทำความสะอาด

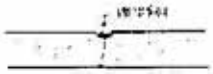


◊ ใช้วัสดุกาว (bonding mixture) ทารอยเชื่อม หรือให้น้ำบริเวณรอยเชื่อมประมาณ 2 ซม. แล้วทารอยเชื่อมด้วยน้ำปูนซีเมนต์ข้น

◊ เทคอนกรีตแต่งหน้าให้เรียบร้อย บ่มคอนกรีต และอุดรอยต่อ

อุดรอยแตกโดยทั่วไป
(CRACK SEALING)

◊ ทำร่อง (groove) ตามแนวรอยแตกโดยใช้เลื่อย หรือเครื่องมือเซาะร่อง (railing cutter) ให้กว้างพอประมาณ (2-3 ซม.) และให้มีความลึกประมาณ 1 เซนติเมตร



◊ ทำความสะอาดรอยแตกที่เซาะร่องโดยใช้ไม้กวาดและเครื่องเป่าลม

◊ หยอดรอยแตกด้วยวัสดุอุดรอยต่อให้เรียบร้อย

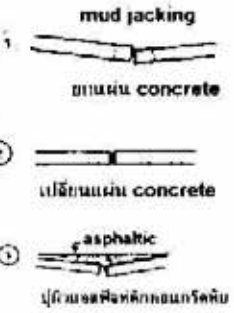
รอยต่อทรุด และ / หรือ มีระดับต่างกัน
(JOINT FAULTING)

ในกรณีที่รอยต่อทรุดและหรือมีระดับต่างกันทำให้รถวิ่งสะดุดหรือกระเทือนจนทำให้รู้สึกไม่สบายใจ หรือเทียบเท่ากับระดับความชำรุดของผิวทางเป็นแอ่งหรือผิวทางไม่เรียบในระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไปให้พิจารณาดังนี้

(1) ยกแผ่นคอนกรีตขึ้นให้ได้ระดับโดยวิธี pressure grouting หรือ mud jacking (bentonite - cement slurry injection) หรือ

(2) ทุบแผ่นคอนกรีตทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือ

(3) ปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ (maintenance overlay)



ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและการใช้เวลาในการซ่อมซึ่งจะเกิดความไม่สะดวกแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง
(DEPRESSED SLAB)

ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่งมีระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้พิจารณาดำเนินการดังนี้

(1) ทุบแผ่นคอนกรีตทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือ

(2) ปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ (maintenance overlay)

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในการซ่อม ซึ่งจะเกิดความไม่สะดวกแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

ผิวลื่น

(POLISHED SURFACE)

อาจแก้ไขผิวคอนกรีตลื่นได้ดังนี้

(1) ทำให้ผิวขุขระโดยวิธี shot blasting หรือ

(2) ทำเป็นร่อง (grooving) หรือ

(3) ปูผิวแอลฟัลท์ทับ (maintenance overlay)

ผิวแตกจากการหดตัว

(SHRINKAGE CRACKS)

ถ้ารอยแตกมีน้อย แต่ระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้ซ่อมโดยใช้วิธีการอุดรอยแตกโดยทั่วไป

ถ้ารอยแตกมีมากและระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้ทุบแผ่นคอนกรีตออกแล้วเทคอนกรีตใหม่

1.3.6 ปรับระดับผิวทาง (MAINTENANCE OVERLAY)

ความไม่ราบเรียบของผิวคอนกรีตอาจเกิดจากการสร้างที่ด้อยคุณภาพ หรืออาจเป็นเพราะระดับของผิวทางเกิดจากความ

ชำรุดโดยทั่วไป ในกรณีที่ระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป วิธีตรวจวัดเช่นเดียวกับกรณีแผ่นคอนกรีตชำรุดเป็นแอ่ง หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เป็น 4.0 ให้ซ่อมโดยวิธีปูทับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม. (maintenance overlay)

ก่อนปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ ให้ขูดวัสดุอุดรอยต่อเดิมออกแล้วอุดใหม่ และซ่อมอุดรอยแตกด้วย

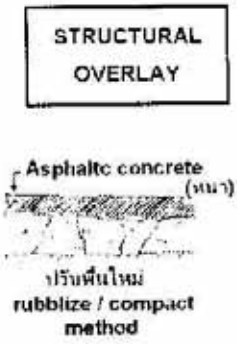
1.3.7 ซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (STRUCTURAL MAINTENANCE)

กรณีแผ่นคอนกรีตแตกหักชำรุดมาก หากเป็นการชำรุดเฉพาะแห่ง หรือจำนวนแผ่นชำรุดไม่มากนัก ควรซ่อมโดยวิธีทุบแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดออก แล้วหล่อคอนกรีตใหม่

หากเป็นกรณีที่ทางชำรุดของแผ่นคอนกรีตเป็นระยะทางยาวหรือความไม่เรียบของผิวทางวัดตามหน่วย IRI ตั้งแต่ 5.0 ขึ้นไปอาจแก้ไขได้โดยพิจารณาเลือกใช้วิธีการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

(1) ทุบแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดทิ้ง แล้วหล่อคอนกรีตใหม่

(2) ใช้วิธีปูแอสฟัลท์คอนกรีตอย่างหนาทับ (structural overlay)



โดยมีการออกแบบตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม และก่อนที่จะปูแอสฟัลท์คอนกรีตทับ จะต้องเตรียมการ ดังนี้

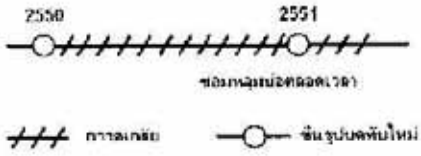
◊ เปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ และอุดรอยแตก แผ่นคอนกรีตที่ชำรุดให้เรียบร้อย หรือ

◊ ทุบแผ่นคอนกรีตให้แตกออกจากกันเป็นชิ้นเล็กๆ มีขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายความเป็นแผ่น (slab continuity) ของแผ่นคอนกรีตเดิมที่ชำรุด หลังจากนั้นบดทับด้วยรถบดชนิดสั่นสะเทือน (vibratory roller) หนัก 10 ตัน วิ่งทับ 2-3 เที่ยว ให้เป็นพื้นแน่น
หลังจากนั้นทำความสะอาด ฟัน tack coat แล้วปูแอสฟัลท์คอนกรีตทับ

(3) วิธีการอื่นตามที่ผู้ชำนาญการเห็นเหมาะสม

1.4 งานซ่อมบำรุงผิวลูกรัง

1.4.1 หลักการ



(1) ซ่อมหลุมบ่อ ตลอดเวลา
(2) กวาดเกลี่ย (light grading) เก็บสถิติเพื่อกำหนดความถี่ (อย่างน้อยเดือนละครั้ง)
(3) ขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading) หลังฤดูฝนทุกปี

1.4.2 ข้อปฏิบัติพื้นฐาน

ให้ความสำคัญกับสภาพผิวทาง / บรรเทาความเดือดร้อนของผู้ใช้ทาง,รักษา crown slope, ซ่อมลาดคันทาง, ดูแล / ซ่อมร่องระบายน้ำ

1.4.3 ซ่อมหลุมบ่อ

บ่อหลุมและวัสดุ ควรทำให้ชื้น และ กลบ กระทุ้งให้แน่น

งานซ่อมหลุมบ่อ เป็นงานปกติที่จะต้องดำเนินการเป็นประจำ,เพื่อบรรเทาความชำรุดของผิวทางและลาดคันทาง มีข้อปฏิบัติในการซ่อมหลุมบ่อ คือ ควรพรมหรือรดน้ำให้วัสดุชื้นพอสมควรและกระทุ้งให้แน่น

1.4.4 กวาดเกลี่ย (LIGHT GRADING)

ปาดเกลี่ย

รถเกรดเดอร์ (grader) :เป็นเครื่องจักรที่สำคัญในการบำรุงรักษาผิวทางลูกรัง ใช้ปาดเกลี่ยกลบผิวทางที่ชำรุดเป็นครั้งคราวตามความจำเป็น

การปาดเกลี่ยผิวทางต้องวางใบมีดกวาดวัสดุ (windrow) เข้าหาเส้นกึ่งกลางทาง เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปและพร้อมกับปาดแต่งทำลาดผิวทาง (crown slope) ด้วย

รถน้ำ

บดทับ

ประการสำคัญ การกวาดเกลี่ยผิวทางจะต้องมีการพรมน้ำหรือรดน้ำให้วัสดุที่กวาดเกลี่ยมีความชื้นที่พอเหมาะสม และบดทับด้วยรถบดล้อยางด้วย

สำหรับความถี่ที่ควรจะทำการกวาดเกลี่ยขึ้นอยู่กับระดับความชำรุดของผิวทาง อาจอาศัยการตรวจวัดความรู้สึกกระเทือนและไม่ค่อยสบายใจ เมื่อขับรถนั่งตรวจการณ์ด้วยความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองและ 40 กม./ชม. สำหรับทางในย่านชุมชนหรือหมู่บ้านเพื่อถือเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาในการกำหนดความถี่ในการปฏิบัติงาน และควรจัดเก็บข้อมูลให้มีความสัมพันธ์

GRADING and COMPACTING!

กับปริมาณการจราจรในเส้นทาง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนปฏิบัติการและแผนดำเนินงานบำรุงทางต่อไปด้วย

การถางเกลี่ยนี้หมายความรวมถึงการตกแต่งลาดคันทางด้วย สำหรับในกรณีทางภูเขา หากลาดคันทางมีเสถียรภาพดีอยู่แล้ว ควรตัดหญ้าและซ่อมตกแต่งเพื่อความเรียบร้อยเท่านั้น ไม่ควรปาดด้วยเกรดเดอร์

1.4.5 ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

นอกเหนือไปจากการซ่อมหลุมบ่อและการถางเกลี่ยแล้ว การเติมวัสดุทดแทนวัสดุผิวที่สูญหายไประหว่างปีเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อรักษาโครงสร้างทาง ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนทุกปี ควรตรวจสอบเจาะวัดความหนาของชั้นโครงสร้างทาง หากพบว่าความหนาของลูกรังเหลือน้อยกว่า 20 เซนติเมตรแล้ว จะต้องเติมวัสดุให้ได้ความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยดำเนินการขึ้นรูปให้มีลาดผิวทาง (crown slope) และบดทับให้ถูกต้องตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

งานขึ้นรูปบดทับใหม่นี้ ควรวางแผนซ่อมบำรุงโดยทันทีหลังจากการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรังที่เหลืออยู่ การจัดเก็บข้อมูลการสูญเสียวัสดุผิวทางแต่ละปีของแต่ละเส้นทางโดยมีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจร จะช่วยให้การวางแผนดำเนินงานบำรุงทางสามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 งานตรวจดูแลสะพาน / ทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ

1.5.1 หลักการ

(1) หน่วยงานบำรุงทางรับผิดชอบในการสำรวจสภาพโดยทั่วไปและการซ่อม ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง (regular inspection / general maintenance)

(2) ทีมผู้ชำนาญการ หรือ หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายจากกรม รับผิดชอบในการตรวจสอบสภาพโครงสร้างและออกแบบแก้ไข (structural inspection / correction)

(3) (หน่วยงานหรือทีมงานโดยเฉพาะที่กรมแต่งตั้งรับผิดชอบ สะพานพิเศษ / ทางยกระดับ)

1.5.2 จุดมุ่งหมายในการตรวจดูแล

จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบสภาพของสะพานในระดับหน่วยงานบำรุงทาง คือ

- ◊ ค้นหาสภาพภายนอกของสะพานที่ผิดปกติจากแบบก่อสร้างสะพาน (as-built plans) เช่น ทรุด เอียง บิด เบี้ยว หรือชิ้นส่วนบางอย่างชำรุดหรือหลุดหายไป เป็นต้น
- ◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่สะพานเกิดการชำรุดจากอุบัติเหตุทางจราจร เช่น ท้องคานถูกรถสูงชน เป็นต้น
- ◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่สะพานถูกอุทกภัยคุกคาม
- ◊ ตรวจสอบการชำรุดขั้นต้นในกรณีที่เกิดจากสิ่งไหลลอย เช่น เรือหัวโทง ขนตอม่อสะพานหรือตัวสะพาน เป็นต้น
- ◊ ตรวจสอบการชำรุดซึ่งอาจจะเกิดขึ้น (รอยแตก) กับตอม่อและตัวสะพาน ในกรณีที่ตำแหน่งของสะพานอยู่ในบริเวณน้ำเค็มหรือดินเค็ม
- ◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่เกิดการเคลื่อนที่หรือเกิดความไม่เสถียรภาพของพดสะพาน เช่น การเอียงหรือการชำรุดของตอม่อ เป็นต้น

◊ ตรวจสอบ (และขจัด) การสะสมของวัสดุหรือฝุ่นละออง และวัชพืชในรอยต่อของสะพาน และบริเวณ bearings ของสะพาน (หัวตอม่อ)

◊ ตรวจสอบการผุชำรุดของชิ้นส่วนโครงสร้างสะพานเหล็ก (รวมทั้งสะพานคนเดิน) และสภาพของสีที่ทาโครงสะพาน

◊ ตรวจสอบสภาพความราบเรียบของคอสะพาน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อตัวสะพาน และความไม่ปลอดภัยแก่การจราจร

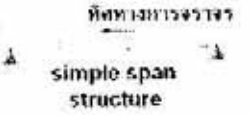
◊ ตรวจสอบรายละเอียดขั้นต้นในกรณีที่เกิดไฟไหม้สะพานและในกรณีสารเคมีหกรดสะพาน

1.5.3 ข้อสังเกตในด้านวิศวกรรม

การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดแผ่น ค.ส.ล.

(R.C. SLAB BRIDGES)

สะพานชนิด r.c. slab type ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นชนิด slab with stiffened edges หรือชนิด AASHTO design เป็นชนิด simple span structure ตัวแผ่นสะพานมีความแข็งแรงมากมักจะไม่ค่อยชำรุด เว้นแต่ ตอม่อทรุด บิด เอียง หรือก่อสร้างไม่มีคุณภาพ (มีอาจจะไม่เรียบและหรือหลุดล่อน)



ถึงแม้จะแข็งแรงก็ต้องสำรวจสภาพของผิวสะพานและระดับสะพานเพื่อความสะดวกและความปลอดภัยแก่การจราจร

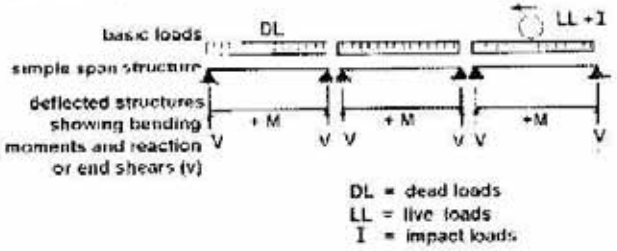
สำรวจ (และซ่อมบำรุง) รอยต่อสะพาน

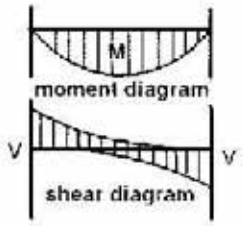
สำรวจการชำรุดอื่นๆ ที่อาจจะมี เช่น ทางเท้า เป็นต้น

การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคาน ค.ส.ล.

(R.C. GIRDER BRIDGES)

ก. สะพานแบบ simple span (SIMPLE SPAN BRIDGES)



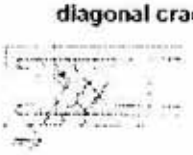


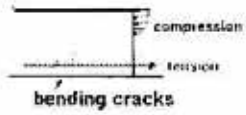
จุดที่โครงสร้างสะพานแบบ simple span รับภาระมากได้แก่บริเวณปลายคาน (ที่ support) จะรับ shear (diagonal tension) สูง และบริเวณกึ่งกลางช่วง (mid-span) จะรับ moment (+M) มาก

ตามวิธีการออกแบบคาน ค.ส.ล. จะใช้เหล็กลูกตั้ง (vertical stirrups) และเหล็กดัดโค้ง (bent-up bars) รับ shear หรือ diagonal tension

เหล็กเส้น (steel bars) จะทำหน้าที่เป็นวัสดุเสริม (reinforcement) รับแรงดึงแทนคอนกรีตซึ่งเกิดจาก bending moments (+M) ซึ่งต้องใช้เหล็กมากที่สุดบริเวณกึ่งกลางช่วงสะพานและลดหลั่นน้อยลงไปทางปลายคาน

จากสมมติฐานที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างตามทฤษฎีคอนกรีตเสริมเหล็กจะเห็นว่า คอนกรีตจะแตก (เนื่องจากรับแรงดึงได้น้อยมาก) แล้วปล่อยให้เหล็กที่เสริมไว้รับแรงดึงแทนต่อไป





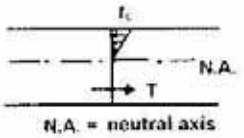
โดยปกติรอยแตกบริเวณปลายคาน (diagonal tension cracks) และรอยแตกแถบกึ่งกลางช่วง (bending cracks) จะเล็กละเอียดมากจนแทบมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น (ตรวจสอบได้โดยสาดน้ำในบริเวณนั้น น้ำจะซึมเข้าไปในรอยแตกปรากฏให้เห็นได้ชัด) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ปกติสามัญ ดังนั้นประเด็นที่ต้องเฝ้าระวังหรือต้องมีการตรวจสำรวจตรวจสอบเป็นประจำก็คือรอยแตกที่บริเวณปลายคานและที่บริเวณกึ่งกลางช่วงจะ

$$f'_t \simeq \frac{1}{10} f'_c$$

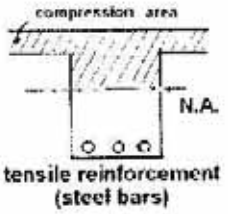
f'_t = ultimate tensile strength of concrete

f'_c = ultimate compressive strength of concrete

เดิบโตหรือพัฒนาเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ (อาจเกิดจากรถบรรทุกหนักเป็นประการสำคัญ)

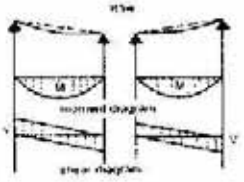


สิ่งบอกเหตุว่าโครงสร้างคานอยู่ในภาวะอันตราย คือ ถ้ารอยแตกเปิดกว้างจนเห็นได้ชัด และ / หรือ รอยแตกยาวขึ้นไปสูงเกินครึ่งความลึกของคาน (mid-depth) อันเป็นตำแหน่ง neutral axis ของคานโดยประมาณ ซึ่งหมายถึงคานรับแรงมากกว่าขีดปลอดภัยแล้ว (overstressed)

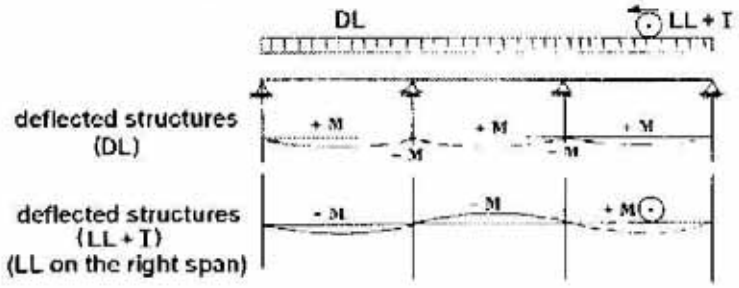


ในการสำรวจรอยแตกจะต้องตรวจทั้งด้านนอกและด้านในของคานด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าไม่เป็นเพียงรอยแตกที่ผิวอันอาจเกิดจากการหดตัว (shrinkage) ซึ่งหมายถึงถ้าเป็นรอยแตกอันเกิดจาก diagonal tension หรือ bending stress รอยแตกย่อมสังเกตได้ทั้งด้านนอกและด้านในของคาน

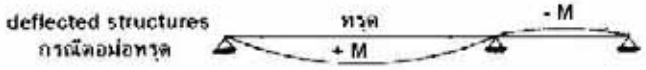
กรณีสะพานแบบ simple span ทรุด (ตอม่อทรุด) ตามทฤษฎีโครงสร้าง (สังเกตจาก deflected structure) แทบจะไม่เกิดผลกระทบในด้านความแข็งแรงของโครงสร้าง เว้นแต่ตอม่อทรุดเอียงมีระดับไม่เท่ากัน ทำให้ด้านสะพานเกิดบิดเบี้ยว และ / หรือถ้าตอม่อทรุดมากบริเวณปลายคาน (ที่ support) และบริเวณรอยต่อคอนกรีตอาจแตกบิ่นชำรุดอันเนื่องมาจากตัวสะพานเอียงหรือระดับเปลี่ยน ก็อาจเกิดขึ้นได้



ข. สะพานแบบ continuous span (CONTINUOUS SPAN BRIDGES)



continuous span เป็น statically indeterminate structure การวิเคราะห์โครงสร้างมีความซับซ้อนพอสมควร จาก deflected structures ของ continuous span รูปแบบของ bending moments จะแตกต่างไปจาก simple span (รวมทั้ง shears ด้วย) ประเด็นสำคัญคือ bending cracks (ตามปกติ) จะเกิดขึ้นที่บริเวณกึ่งกลางช่วง (ด้านล่างของคาน) และที่บริเวณเหนือ supports หรือตอม่อ (ด้านบนของคาน) ด้วย ส่วนshear cracks คงคล้ายๆ simple span structures



จุดอ่อนของสะพานแบบ continuous span คือหากตอม่อเกิดทรุด (มีความแตกต่างในระดับที่ตอม่อ

ต่างๆ) จะเกิดผลกระทบทำให้ bending moments เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อันอาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสะพานถ้าตอม่อทรุดมาก

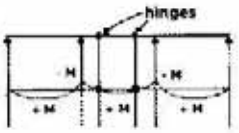
การสำรวจตรวจสอบสะพาน ค.ส.ล. แบบ continuous span ควรปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานแบบ simple span โดยเพิ่มความสำคัญให้กับส่วนบนของคานเหนือบริเวณตอม่อด้วย

tension cracks
เหนือตอม่อ

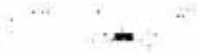
ค.สะพานชนิดคานยื่นเลียนแบบ continuous span (CANTILEVER BRIDGES)

โครงสร้างสะพานซึ่งเลียนแบบ continuous structures (ทำให้วิเคราะห์โครงสร้างได้ง่ายขึ้น หรือเป็นรูปแบบของ statically determinate structures) ที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบ คือ แบบใช้คานของตัวสะพานเป็นระบบคานยื่นและแบบใช้ส่วนของตอม่อเป็นระบบคานยื่น

สะพานชนิดคานยื่นทั้ง 2 แบบ ใช้รูปแบบของ continuous structure มาทำให้เกิดประโยชน์ นอกจากการวิเคราะห์โครงสร้างจะง่ายขึ้นแล้ว ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีตอม่อทรุดตัวและมีระดับแตกต่างกันแทบจะไม่มี เพราะเป็น statically determinate structures ในทำนองเดียวกันกับ simple span structures

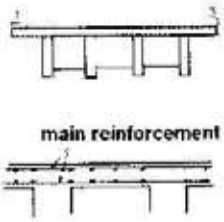


แต่ถึงอย่างไรก็ตามสะพานชนิดคานยื่นมีจุดอ่อนตรงบริเวณที่รองรับช่วงแขวน (หรือจุดที่เป็น hinges ตามทฤษฎีโครงสร้าง) ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างในบริเวณนั้นจะเกิดแรงที่เป็นกระจุก (stress concentration) เพราะน้ำหนักของช่วงแขวน (suspended span) ลงตรงนั้น และรูปร่างของโครงสร้าง (คานยื่นและปลายคานช่วงแขวน) มีลักษณะ (รูปหน้าตัด) เปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด (abrupt change of sections) จะทำให้เกิดความซับซ้อนในพฤติกรรมของโครงสร้างด้วย



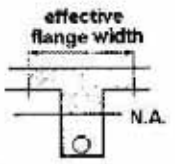
ด้วยเหตุนี้บริเวณที่รองรับช่วงแขวน (ทั้งที่เป็นส่วนยื่นไปรับและส่วนที่แขวน) จึงเป็นจุดสำคัญที่จะต้องให้ความสนใจในการสำรวจตรวจสอบ นอกเหนือไปจากจุดอื่นๆ ที่ได้กล่าวไว้ในข้อ ข. (สะพานแบบ continuous span) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะต้องไม่มีวัสดุฝุ่นละออง หรือวัชพืชสะสมในช่องรอยต่อและบ่าที่รับช่วงแขวน

ง. พื้นสะพาน (BRIDGE ROADWAY SLAB)



พื้นสะพาน ค.ส.ล. โดยทั่วไปของสะพานชนิดคาน(girder type) ไม่ว่าจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตอัดแรงก็ตาม การออกแบบพื้น (slab) มักจะเป็นชนิด one - way slab หรือมีเหล็กเสริมหลัก (main reinforcement) ตั้งได้ฉากกับทิศทางของการจราจร

(ตามขวางของสะพาน) ส่วนเหล็กเสริมอีกทิศทางหนึ่ง (ขนานกับทิศทางของการจราจร) เป็นเหล็กมีความสำคัญลำดับรอง



พื้นส่วนหนึ่งเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างสะพาน

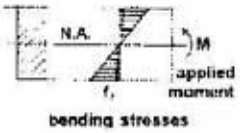
พื้นสะพานอาจชำรุดได้ ถ้าต้องรับน้ำหนักมากๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถน้ำหนักเกินพิกัดชนิด 2 เพลา (6 ล้อ) ขนาดใหญ่จะทำความเสียหายให้กับพื้นสะพานมากกว่ารถบรรทุก 10 ล้อ (3 เพลา) เพราะมีขนาดน้ำหนักล้อมากกว่า

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบพื้นสะพานทั้งด้านบนและด้านล่าง การชำรุดของพื้นสะพานมีผลกระทบในด้านโครงสร้างของคานรับพื้นโดยรวม

ในกรณีที่พื้นสะพานชำรุด effective flange width ก็คงจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ ดังนั้น คานรับพื้นก็จะรับน้ำหนักได้น้อยลง

การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง
(PRESTRESSED CONCRETE GIRDER BRIDGES)

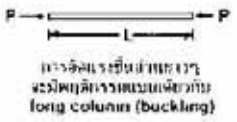
ก. หลักเกณฑ์พื้นฐานสำหรับคานคอนกรีตอัดแรง (BASIC PRINCIPLES FOR PRESTRESSED CONCRETE GIRDERS)



bending stresses

(หน่วยแรงดึงเหล็ก)

ไม่เท่ากับ bending stresses
(หน่วยแรงอัดคอนกรีต)



long column (buckling)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว คอนกรีตมีคุณสมบัติรับแรงดึงได้น้อยมาก (ถือว่ารับไม่ได้เลย) ดังนั้นทฤษฎีคอนกรีตเสริมเหล็กจึงใช้เหล็ก (steel bars) เป็นวัสดุรับแรงดึงแทน ส่วนทฤษฎีคอนกรีตอัดแรงเห็นว่าคอนกรีตมีคุณสมบัติรับแรงอัดได้ดีมาก ดังนั้น ถ้าหากสามารถอัดแรงให้คานมีแรงอัด (compressive stress) เมื่อเอาไว้ให้พอกับที่คานจะต้องรับแรงดึงอันเกิดจาก bending moments (ที่เกิดจาก DL, LL, I, และอื่นๆ) แล้ว ถ้าทำได้ ซึ่งหมายความว่าคานคอนกรีตจะรับแรงอัดแต่อย่างเดียวก็เป็นอันว่าคอนกรีตสามารถนำมาใช้ประโยชน์กับโครงสร้างซึ่งจะต้องรับแรงบิด (bending stress) ได้อย่างที่ประสงค์

ในหลักการ คานคอนกรีตอัดแรงจะไม่มีรอยแตกเกิดขึ้นเพราะไม่เกิดแรงดึงในคอนกรีต

เหล็กเสริมที่ใส่ไว้ในคานคอนกรีตอัดแรงเป็นเหล็กเพื่อการอื่น ไม่ได้นำมารับแรงที่เกิดจาก bending stress ส่วนเรื่องdiagonal tension สำหรับคานคอนกรีตอัดแรงไม่น่ากลัวนัก มีข้อสังเกตคือ กรณีอัดแรงคานยาวๆ ถ้าออกแบบหรือป้องกันไม่ดี อาจงอหัก (buckle) ได้และจะต้องระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายคาน แต่เมื่อประกอบ

ติดตั้งหล่อคานขวางและเทพื้นสะพานแล้ว ก็หมดปัญหาในเรื่อง buckling

ข. หลักการทั่วไปในการสำรวจตรวจสอบคานคอนกรีตอัดแรง (GENERAL INSPECTION FOR P.C. GIRDERS)

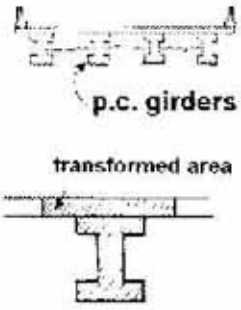
ตรวจสอบสภาพของคานคอนกรีตโดยทั่วไป เพื่อหาสิ่งผิดปกติ คานคอนกรีตอัดแรงจะต้องไม่มีรอยแตกเลย

ท้องคานคอนกรีตอัดแรงถูกเฉี่ยวชน "อันตราย"

กรณีที่คานเกิดรอยบิ่น หรือ แตก เช่น ท้องคานของสะพานถูกเรือเฉี่ยวชน หรือถูกรถสูงเฉี่ยวชน (กรณี U-turn ลอดใต้สะพานหรือเป็นทางแยกต่างระดับ) ต้องรีบสำรวจรายละเอียดความชำรุดโดยด่วน เพราะคานอาจอยู่ในสภาพที่เป็นอันตราย (เนื่องจากภาวะการอัดแรงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการรับน้ำหนักของคาน)

หลักการนี้ใช้ได้ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นคานคอนกรีตอัดแรงที่ใช้กับสะพานแบบ simple span หรือแบบ continuous span หรือแบบคานยื่นเลียนแบบ continuous span

ค. พื้นสะพาน ค.ส.ล. บนคานคอนกรีตอัดแรง (R.C. SLAB ON P.C. GIRDERS)



พื้นสะพาน ค.ส.ล. ที่หล่อทับบนคานคอนกรีตอัดแรงสำหรับสะพานชนิด P.C. girder type ก็มีวิธีการออกแบบโครงสร้างเช่นเดียวกันกับพื้น ค.ส.ล. ของสะพานชนิดคานโดยทั่วไป และส่วนหนึ่งของพื้นสะพาน (effective flange width) ที่นำมาใช้รับแรงในการคำนวณออกแบบโครงสร้างเช่นกัน (ถึงแม้ว่าคุณสมบัติของคอนกรีตอัดแรงกับคอนกรีตโครงสร้างธรรมดาจะแตกต่างกันก็ตาม) ดังนั้นในกรณีที่พื้นสะพานชำรุดก็จะเกิดผลกระทบในด้านการรับน้ำหนักของคานคอนกรีตอัดแรงด้วย

ต้องตรวจสอบพื้นสะพานทั้งด้านบนและด้านล่างเช่นกัน

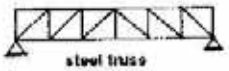
การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคานวางเรียงชิดกัน (MULTI - BEAM DECK BRIDGES OR PLANK GIRDER BRIDGES)

ประเด็นสำคัญของโครงสร้างสะพานแบบคานวางเรียงชิดกัน คือ เป็นสะพานแบบกึ่งแผ่นหรือคล้าย slab structure โดยสามารถถ่ายเทการรับน้ำหนักของรถไปในทิศทางด้านขวางได้ในระดับหนึ่ง (ไม่เต็มที่เหมือน cast - in place slab) โดยอาศัย shear keys และ / หรือ transverse stressing และ / หรือ หล่อคอนกรีตทับ (R.C. topping) ดังนั้นหากเกิดไม่ในการถ่ายเทน้ำหนักดังกล่าวมีข้อบกพร่อง หรือเกินขีดความสามารถในการรับน้ำหนัก

(เนื่องจากรถหนักเกินพิกัด) ซึ่งย่อมจะชำรุดและเป็นอันตรายต่อโครงสร้างของคานหรือพื้น (plank) ที่นำมาวางเรียงชิดกัน

หากมีรอยแตกตามยาวบนผิวสะพานปรากฏให้เห็น ก็แสดงว่าระบบกลไกการถ่ายเทน้ำหนักชำรุดเสียหายแล้วจำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วน

การสำรวจสภาพตัวสะพานอื่น ๆ
(OTHER TYPES OF BRIDGES)


steel truss
pedestrain bridge

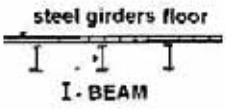
steel girder bridge
(continuous span type)

สะพานโครงเหล็ก (ส่วนใหญ่เป็นสะพานโครงเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน) จะต้องสำรวจตรวจสอบในสาระสำคัญ คือ สภาพของสีที่ทาโครงเหล็ก (ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ) และการชำรุดของชิ้นส่วนโครงเหล็ก (เป็นสนิมขุม, ผุกร่อน, บิดเบี้ยว เป็นต้น)

สีที่ทารักษาโครงเหล็กโดยปกติจะเสื่อมสภาพภายในเวลา 3-5 ปี ซึ่งควรจะต้องขูดลอกแล้วทาสีใหม่

หากชิ้นส่วนของโครงเหล็กผุกร่อนหรือชำรุดเสียหาย หมายถึงโครงสร้างอยู่ในภาวะอันตราย

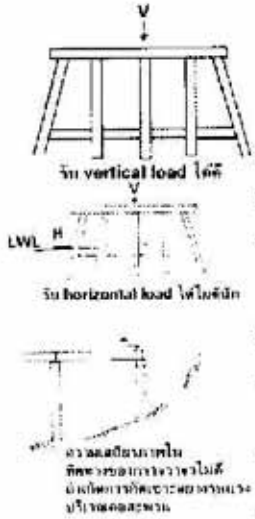
สะพานโค้ง (ที่มีอยู่อาจจะยังใช้รับการจราจรอยู่) ประเด็นสำคัญ คือ เป็นสะพานซึ่งใช้ bridge loading เท่า (12 ton truck) ชิ้นส่วนที่สำคัญที่ควรป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการจราจรคือ เหล็กแขวนพื้นสะพาน (hangers) และตัวโค้ง (arch rib) นอกเหนือไปจากพื้นสะพาน ดังนั้นจึงควรตรวจสอบและรักษาสภาพของสะพานให้ปลอดภัยอยู่เสมอ



สะพานปิดเปิดได้ ส่วนใหญ่เป็นสะพาน I beam และพื้นสะพานเป็นเหล็กตะแกรง (steel grating floor) การชำรุดโดยทั่วไปมักจะเป็นเหล็กพื้นตะแกรงซึ่งเกิดจากรถบรรทุกหนักเกินพิกัด จึงจำเป็นที่จะต้องคอยดูแลตรวจสอบและซ่อมแซมอย่างใกล้ชิด มิฉะนั้นจะเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสะพานและการจราจร

จะต้องตรวจสอบทาสีชิ้นส่วนของโครงสร้างเหล็กเช่นเดียวกับสะพานชนิดโครงเหล็ก

การสำรวจสภาพตอม่อชนิดเสาตับ (PILE BENTS)



ตอม่อชนิดเสาตับหรือเสาตอกเป็นตอม่อค่อนข้างจะบอบบาง ดังนั้นเสาทุกต้นจึงมีความสำคัญในการรับน้ำหนักเสาตอกที่ประกอบเป็นตอม่อจะรับน้ำหนัก axial load ได้ดี ถ้าปลายเสาเข็มจมอยู่ในระดับดินแข็ง

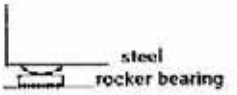
สำหรับตอม่อเสาตับชนิดฐานแผ่ ตัวเสาก็จะรับน้ำหนัก axial load ได้ดีถ้าฐานตั้งอยู่บนดินแข็ง และอยู่ลึกกว่าระดับกัดเซาะจากกระแสน้ำ

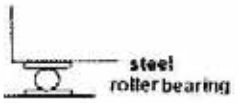
แต่เสาทั้งชนิดตอม่อเสาตอกและฐานแผ่จะรับ bending ไม่ดีนัก (อันเกิดจาก horizontal forces เช่น แรงจากชุงชน เป็นต้น) การหล่อกำแพงยึดระหว่างเสา (กำแพงกันชุง) จะช่วยได้บ้าง ดังนั้นการตรวจสอบสภาพการชำรุดของเสาที่ประกอบเป็นตอม่อจึงละเลยไม่ได้

เนื่องจากตอม่อชนิดเสาตอกหรือเสาดันใช้กับสะพานช่วงสั้นๆ ประมาณไม่เกิน 10 เมตร ดังนั้นปัญหาที่ support หรือ bearing จึงไม่ค่อยมี แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จำเป็นที่จะต้องดูแลตรวจสอบหัวตอม่อออย่าให้มีวัสดุ ฝุ่นละออง หรือวัชพืชสะสมบนหัวตอม่อหรือที่รอยต่อของตัวสะพาน

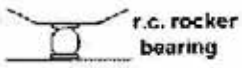
การสำรวจสภาพตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มมีฐานอยู่เหนือน้ำ (PIERS ON A GROUP OF STANDING PILES)

ตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มรองรับโดยทั่วไปจะมีเสถียรภาพดีมากเว้นไว้เสียแต่ก่อสร้าง (ตอกเสาเข็ม) ไม่ดี เพราะกลุ่มเสาเข็มจะทำหน้าที่คล้ายเสาโต๊ะหรือเก้าอี้ (แต่มีขาค่อนข้างมาก) ถ้าก่อสร้างฐานปิดหัวกลุ่มเสาเข็มสูงกว่าระดับน้ำต่ำสุด (LWL) มากจะน่าเกลียดและในกรณีที่มีการสัญจรทางน้ำ อาจเกิดอุบัติเหตุ เช่น เรือเล็กเข้าไปเสียบชนเสาเข็มใต้ฐานได้

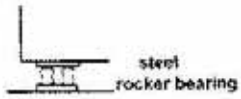


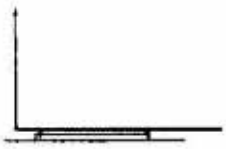


ควรตรวจสอบสภาพของตอม่อโดยทั่วไป และประการสำคัญต้องตรวจหัวตอม่อ และ bearings (ตอม่อ ชนิดนี้โดยทั่วไปรับตัวสะพานซึ่งมีช่วงปานกลางขึ้นไป)

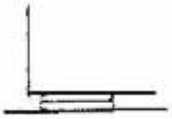


bearings เข้าเป็นชนิด sliding plates, rockers, rollers ต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยปราศจากวัสดุ ฝุ่นละอองหรือวัชพืชสะสมและขัดขวางการทำหน้าที่ของ bearings





sliding plates

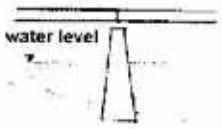


elastomeric pads

ถ้าเป็นชนิด elastomeric bearing หรือ แผ่นยาง สังเคราะห์จะต้องมีสภาพไม่แตกร้าว หรือปลิ้น

การตรวจสอบตอม่อและหัวตอม่อรวมทั้ง bearings เป็นสิ่งจำเป็นที่ละเว้นมิได้ แม้ว่าตอม่อจะอยู่กลางน้ำหรืออยู่บนบกก็ตาม

การสำรวจสภาพตอม่อชนิดถังหรือกล่อง (CAISSON TYPE)



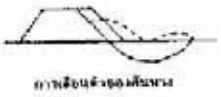
ฐานตอม่ออาจไม่ฝังลึกพอ ถ้าการก่อสร้างบกพร่อง

ตอม่อชนิดถังหรือที่เรียกกันว่า 'จมปอ' มีจุดสำคัญในการก่อสร้าง คือ ระดับของฐานตอม่อต้องอยู่ในชั้นดินแข็ง ดังนั้นในกรณีที่ท้องน้ำเป็นลาดหินปกคลุมด้วยทราย การก่อสร้างปรับระดับฐานตอม่อจึงค่อนข้างยากลำบาก ด้วยเหตุนี้จึงมีความเป็นไปได้ว่าถ้าการก่อสร้างบกพร่องตอม่อ Caisson จะเอียง

การสำรวจสภาพตอม่อชนิดนี้เน้นในด้านความเอียงของตอม่อและความผิดสังเกตของ bearings บนหัวตอม่อ สำหรับโครงสร้างส่วนอื่นก็ควรสำรวจการชำรุดที่อาจจะเกิดขึ้นเช่นเดียวกันกับตอม่อชนิดอื่น

การสำรวจสภาพคอสะพาน
(BRIDGE APPROACH)

การสำรวจสภาพคอสะพานไม่เพียงแต่การตรวจสอบเพื่อซ่อมบำรุงผิวทางที่ต่อเชื่อมกับสะพานให้ราบเรียบหรือเป็นไปตามโค้งตั้ง (vertical curve) ที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น แต่จะต้องตรวจสภาพเบื้องต้นของคอสะพานซึ่งอาจจะเกิดความผิดปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่เสถียรภาพของดินคอสะพานด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ดินถมคอสะพานสูง และอยู่ในบริเวณดินอ่อน



การเลื่อนตัวของดินคอสะพานสังเกตได้จากการยุบหรือทรุดตัวของคอสะพาน (คันทาง) และการปูดของดินข้างทาง

คันทางบนดินอ่อนซึ่งมีคูหรือคลองอยู่คู่ขนาน (เช่นคันคลองชลประทาน) มีโอกาสเกิดการเลื่อนตัวของคันทางมาก

การเลื่อนตัวของคอสะพานในทิศทางเคลื่อนเข้าหากลางลำน้ำ ถึงแม้ตอม่อริมสุดของสะพานจะมีกำแพงดินกั้นก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้เช่นกัน

มีข้อสังเกตในการซ่อมบำรุงในบริเวณดินอ่อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณใกล้กับคอสะพาน อย่ากองวัสดุไว้ในบริเวณที่จะเพิ่มโอกาสให้เกิดการเลื่อนตัวมากขึ้น

1.5.4 ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป (general maintenance) เป็นภารกิจของหน่วยบำรุงทางควบคู่ไปกับการสำรวจสภาพสะพานโดยทั่วไปที่ปฏิบัติเป็นประจำ (regular inspection) และหมายถึงการซ่อมบำรุงซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างสะพานโดยตรง (การซ่อมโครงสร้างสะพานที่ชำรุดเสียหายเป็นภารกิจของหน่วยเหนือที่ได้รับมอบหมาย)

การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป ได้แก่ การทำความสะอาดพื้นสะพานและช่องระบายน้ำ, การกำจัดสิ่งสกปรกบนหัวตอม่อ, การกำจัดสิ่งไหลลอยที่ติดค้างอยู่ที่ตอม่อ, การซ่อมรางสะพานหรือเกาะกลางสะพานที่ชำรุด, การซ่อมทางเท้าที่ชำรุด และหมายความรวมถึง การซ่อมบำรุงผิวจราจรที่ชำรุดบริเวณคอสะพาน ตลอดจนการซ่อมบำรุงลาดคอสะพาน และ slope protection บริเวณคอสะพาน เป็นต้น

1.6 งานตรวจดูแลท่อลอดคันทาง

1.6.1 หลักการ

(1) บริเวณที่ฝังท่อลอดคันทาง (culvert) เปรียบได้ว่าเป็นทางแยกต่างระดับ(grade separation) มีทางให้น้ำไหลลอดใต้ทางจราจรที่วิ่งข้าม ดังนั้นทางน้ำไหลจะต้องสะดวกไม่ติดขัด

(2) หากน้ำไหลเต็มท่อลอด หรือ ปากท่อจมอยู่ใต้ระดับน้ำ หมายความว่า การระบายน้ำเริ่มไม่เพียงพอ หรือ ระบายน้ำไม่ทัน

(3) การดูแลซ่อมแซมบริเวณท่อลอด และ ตัวท่อลอด ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี จึงเป็นงานประจำ

(4) เก็บสถิติกรณีระบายน้ำไม่ทัน และ / หรือ มีข้อร้องเรียนจากผู้ครอบครองที่ดินข้างทางว่าเกิดความเสียหายจากน้ำท่วมขังเป็นเวลานานเกินควรอาจจำเป็นต้องเปิดช่องน้ำเพิ่มเติม รายงาน / ปรึกษาหน่วยเหนือ

1.6.2 ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

(1) ตรวจสภาพบริเวณท่อ ตัวท่อ และระดับผิวทางหลังท่อ เป็นประจำบันทึกการตรวจสภาพทุกครั้ง

(2) ซ่อมบำรุงบริเวณทางเข้าออกท่อให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี หากมีสิ่งไหลลอยอุดปากท่อ พิจารณาจัดทำ debris control

(3) กรณีผิวทางหลังท่อทรุดแอ่นตัวมาก ท่อลอดอาจหลุดแตก ปรึกษาหน่วยเหนือ

(4) ซ่อมท่อ / กำแพงท่อ / slope protection เมื่อชำรุดระดับ ~ M

(5) ตรวจสอบระดับน้ำปากท่อฤดูน้ำหลาก

1.6.3 เกณฑ์วัดระดับความชำรุด

การสำรวจตรวจสภาพท่อและบริเวณท่อเป็นประจำ เป็นสิ่งจำเป็นและควรจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการตรวจสอบสภาพในช่วงต้นฤดูฝน ในช่วงน้ำหลาก ในช่วงน้ำลดเข้าสู่ภาวะปกติ และในช่วงฤดูแล้ง

<u>สิ่งที่จะต้องสำรวจตรวจสอบ</u>

สาระสำคัญที่จะต้องสำรวจตรวจสอบ คือ สภาพปากท่อ (ทั้งทางน้ำเข้าและทางน้ำออก), การป้องกันสิ่งไหลลอยเข้าท่อ สภาพภายในท่อ และสภาพคันทางในบริเวณที่ตั้งของท่อโดยจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียด ดังนี้ เช่น

◊ ระดับท่อและระดับน้ำที่ทางเข้าและทางออก

◊ สภาพบริเวณทางเข้าได้แก่ การกัดเซาะ (ในบริเวณของน้ำ, บริเวณกำแพงปากท่อ, บริเวณลาดคันทาง) การอุดตัน อุปสรรคขวางการระบายน้ำ เป็นต้น

◊ สภาพบริเวณทางออก ได้แก่ การกัดเซาะ อุปสรรคขวางการระบายน้ำ เป็นต้น

◊ สภาพของท่อ (ค.ส.ล) ได้แก่ การสึกหรอของคอนกรีตบริเวณท้องท่อ รอยแตก รอยต่อแยก / แตก / หรุด น้ำซึมออกรอยต่อ สิ่งตกค้างภายในท่อ การทรุดแอ่นของท่อ เป็นต้น

◊ สภาพคันทางบริเวณท่อ ได้แก่ สภาพของคันทางและผิวจราจร เช่น ปกติ หรุด เว้าแหว่ง เป็นต้น

ระดับการชำรุดของท่อรวมทั้งการกัดเซาะ

ความรุนแรงของการชำรุดของท่อและบริเวณท่อ อาจกำหนดระดับของการชำรุดได้ ดังนี้

◊ การกัดเซาะ

มาก (H) หมายถึง การกัดเซาะอย่างรุนแรงคือดินในช่องน้ำหรือดินบริเวณลาดคันทาง หรือปากท่อ หรือท้ายท่อ ถูกกระแสน้ำขุดคุ้ยพัดพาเป็นโพรงลึกและกว้างจนทำให้หรืออาจทำให้ท่อทลม ค.ส.ล หลุด หรือ กำแพงปากท่อหลุดเอียง หรือคันทางถูกกัดเซาะถึงไหล่ทาง

ปานกลาง (M) หมายถึงการกัดเซาะที่เห็นได้ชัดแต่ยังไม่รุนแรงถึงระดับมาก (H)

น้อย (L) หมายถึงมีการกัดเซาะบ้างเพียงเล็กน้อย

◊ สภาพคอนกรีตท้องท่อ (ภายใน)

มาก (H) หมายถึง คอนกรีตกะเทาะหลุดหรือลึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมหลายจุด

ปานกลาง (M) หมายถึงคอนกรีตกะเทาะหลุดหรือลึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมเป็นเพียงบางจุด

น้อย (L) หมายถึง คอนกรีตกะเทาะหลุดหรือลึกหรอบ้างเล็กน้อย

◊ รอยแตกของท่อ

มาก (H) หมายถึง ท่อมีรอยแตกกว้างตั้งแต่ 0.3 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว) ขึ้นไป

ปานกลาง (M) หมายถึง ท่อมีรอยแตกกว้างไม่เกิน 0.3 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)

น้อย (L) หมายถึง ท่อมีรอยแตกชนิดละเอียด (hair cracks)

◊ รอยต่อท่อกลม ค.ส.ล แยก / แตก / ทรุด

มาก (H) หมายถึง มีรอยต่อแตกหรือแยกและทรุดอย่างเห็นได้ชัดและท่อมีรอยแตกในระดับมาก (H)

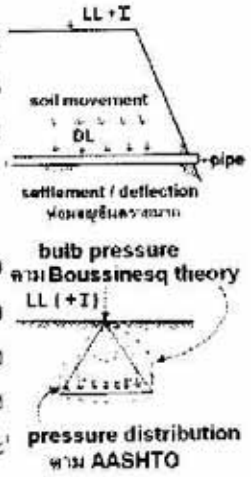
ปานกลาง (M) หมายถึง มีรอยต่อแตก / แยก / ทรุดอยู่บ้างและท่อมีรอยแตกในระดับปานกลาง (M)

น้อย (L) หมายถึงมีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุดอยู่บ้าง แต่ท่อมีรอยแตกในระดับน้อย (L)

◊ ผิวทางทรุดมีระดับแตกต่างทางขวาง

ในกรณีที่วางท่อบนดินอ่อน ท่อลอดจะทรุดแอ่นด้วยน้ำหนักของคันทาง ดังนั้นถ้าเป็นท่อกลม ค.ส.ล หากไม่สามารถตรวจสภาพชำรุดของตัวท่อได้และระดับผิวจราจรที่แอ่นตัว (ตามขวาง) แตกต่างกันตั้งแต่ 3 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ขึ้นไปให้สันนิษฐานว่าท่อกลม ค.ส.ล แยก / แตก / ทรุดในระดับมาก (H)

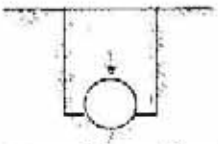
1.6.4 ข้อสังเกตในด้านวิศวกรรม



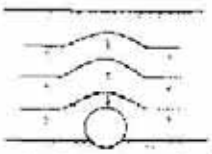
วัตถุประสงค์หลักของการฝังท่อลอดคันทาง คือ การระบายน้ำผ่านคันทางโดยไม่ทำให้คันทางชำรุดจากการแสน้ำ และในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงว่าท่อที่ฝังอยู่ใต้คันทางจะต้องมีความแข็งแรงมั่นคงด้วยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว

ปัญหามีอยู่ว่าในการวิเคราะห์โครงสร้างเพื่อออกแบบท่อ ซึ่งทราบกันอยู่แล้วว่าน้ำหนักที่กระทำกับท่อคือ live loads หรือน้ำหนักของยานพาหนะที่วิ่งอยู่เหนือท่อ กับน้ำหนักของดินหลังท่อที่ท่อจะต้องแบก แต่ประเด็นที่ยุ่งยากซับซ้อนก็คือจะคิดแรงเหล่านั้นอย่างไรในการคำนวณออกแบบโครงสร้าง นอกจากนั้นจะมีสิ่งอื่นใดอีกที่มีผลกระทบในด้านความแข็งแรงของโครงสร้างท่อ

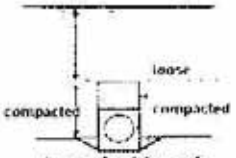
ปรมาจารย์และสถาบันในด้านการทาง ค้นคว้าและวิเคราะห์กันอยู่นานพอสรุปเป็นแนวทางปฏิบัติได้ว่า



trench method



embankment method



imperfect trench method

◊ น้ำหนักจราจร + impact มีผลกระทบต่อท่อในระยะลึกไม่เกิน 8 ฟุต (ประมาณ 2.5 เมตร) กล่าวคือถ้าดินถมหลังท่อสูงกว่า 8 ฟุตไม่ต้องห่วงเรื่องน้ำหนักของยานพาหนะ(ยกเว้นระหว่างก่อสร้าง)

◊ น้ำหนักของดินถมหลังท่อที่มีผลกระทำกับท่อต้องดูพฤติกรรมร่วมของดินรอบท่อและตัวท่อ (soil-culvert interaction) ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการฝังท่อ และชนิดของท่อ (ซึ่งหมายถึง flexible หรือ rigid culvert) เช่น การฝังท่อแบบ trench method จะเกิดผลดีมากกว่าวิธี embankment method (แรงเสียดทานที่ผนังของ trench ช่วยพยุงน้ำหนักดินถมหลังท่อ) และท่อชนิด flexible type (เช่นชนิดเหล็กลูกฟูก หรือ corrugated metal pipes) จะช่วยผ่อนคลายการรับน้ำหนักดินหลังท่อได้ดีกว่าท่อชนิด rigid type (เช่น ท่อ ค.ส.ล.) อันเนื่องมาจาก ท่อชนิด flexible type ยุบตัวหรือแบนลงได้ ทำให้ดินถมหลังท่อพยุงตัวเองได้มากขึ้น เป็นต้น

การพยุงตัวเองของดิน (arch action) เป็นพฤติกรรมอีกประเภทหนึ่ง เช่นสังเกตได้จากรูหรือโพรงใต้ดินที่สัตว์ขุดยังอยู่ได้ไม่พังทลาย ได้นำมาใช้ในการฝังท่อซึ่งมีดินถมสูงมากเรียกว่าวิธี imperfect trench method

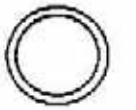
◊ ผลกระทบในด้านความมั่นคงแข็งแรงของท่อที่ฝังอยู่ใต้ดินได้แก่ การกัดเซาะของน้ำรอบๆ ท่อ การทรุดตัวของดินที่อยู่เบื้องล่างท่อ การทรุดแอ่นของท่อ

(deflection) อันเนื่องมาจากน้ำหนักของดินคันทางที่อยู่เหนือท่อ เป็นต้น

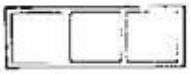
ควบคู่ไปกับการพัฒนาทางวิทยาการเกี่ยวกับท่อที่ใช้กับงานทางมีข้อปฏิบัติเกี่ยวกับท่อระบายน้ำ (culverts) ที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนี้

ท่อเหล็กลูกฟูก ที่จริงมีประโยชน์หลายอย่าง แต่ราคาสูง

◊ โดยทั่วไปท่อระบายน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ flexible type กับ rigid type แต่ในบ้านเราไม่นิยมใช้แบบ flexible type (เช่น ท่อเหล็กลูกฟูก ท่อเหล็กแผ่นม้วน ท่อ P.V.C หรือ poly vinyl chloride เป็นต้น) เพราะราคาสูงมาก ท่อกลม ค.ส.ล ซึ่งเป็นประเภท rigid type นิยมใช้กัน และ R.C. box culverts ซึ่งหล่อกับที่เป็นอีกประเภทหนึ่งซึ่งนิยมใช้กันเป็นท่อระบายน้ำและเป็นสะพานไปในตัวในกรณีที่ต้องการเปิดช่องน้ำกว้างหรือเป็นห้วยคูคลองเล็กๆ อยู่แล้ว (สำหรับท่อเหลี่ยม ค.ส.ล สำเร็จรูป หรือ pre-cast R.C. box culvert ไม่เป็นที่นิยมนัก)



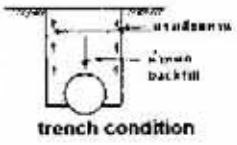
ท่อ คสล. มิมาตรฐาน มอก.



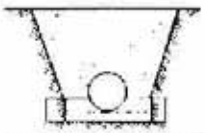
ท่อเหลี่ยม คสล. มีมาตรฐานกรมทางหลวง

ท่อกลม ค.ส.ล มีมาตรฐาน มอก. 128-2528 ให้ปฏิบัติอยู่แล้ว (กรมทางหลวงไม่อนุญาตให้ใช้แบบมาตรฐานที่ใช้เหล็กเสริมวงรี) ส่วนท่อเหลี่ยม ค.ส.ล กรมทางหลวงมีแบบมาตรฐานให้ถือปฏิบัติอยู่แล้วเช่นกัน

◊ มีหลักปฏิบัติ หรือวิธีการวางท่อ (pipe installation) สำหรับงานทาง 3 แบบ คือ trench หรือ ditch method, embankment หรือ projection method, และ incomplete trench หรือ induced method

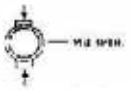


trench condition



trench method มาตรฐานใหม่ของ AASHTO
(ระยะเลิกคอยาก)

Trench method ใช้ประโยชน์ผนังร่องที่ขุดทำให้เกิดแรงเสียดทาน (เมื่อดินถมหลังท่อทรุดหรือกดตัว) พยุงน้ำหนักของดินถมหลังท่อ แต่การก่อสร้างผนังตรงๆ ในแนวดิ่งตามทฤษฎีทำได้ไม่ค่อยสะดวก วางท่อลำบาก AASHTO (1986) ได้ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการวางท่อแบบ trench method ใหม่ ให้ผายปากร่องที่ขุดให้กว้างกว่าก้นร่องได้ แต่บังคับการก่อสร้างขั้นวัสดุต่างๆ บริเวณท่ออย่างเข้มงวดตลอดจนการบดอัดให้แน่นในระดับต่างๆ ด้วย นอกจากนั้น AASHTO ยังได้ระบุไว้ว่า การคำนวณออกแบบโครงสร้างให้ใช้กรณี embankment method เป็นหลักในการวิเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นการวางท่อโดยวิธี trench method ก็ตาม



three - edge bearing test
ทดสอบแรงที่ทำให้ท่อแตกแบบ 0.3 mm. และแรงกดสูงสุด

Embankment method เป็นวิธีการก่อสร้างที่สะดวกแต่น้ำหนักของดินถมหลังท่อจะกดท่อมากกว่าการวางท่อโดยวิธี trench method และต้องพึงระวังในระหว่างก่อสร้างด้วย เพราะถ้าหากใช้เครื่องจักรก่อสร้างไม่ระมัดระวังจะทำให้ท่อชำรุดเสียหายได้

Incomplete trench method ใช้ในกรณีที่ต้องวางท่อ ซึ่งมีดินถมหลังท่อสูงมากๆ เพื่อบรรเทาหรือลดน้ำหนักของดินที่จะกดบนท่อ (ต้องตรวจสอบแบบท่อด้วยว่าสามารถรับน้ำหนักดินถมหลังท่อได้สูงเท่าใด)

หมายเหตุ การวางท่อลอดบนดินอ่อนไม่เหมาะสมที่จะใช้ท่อ กสล. มาตรฐาน เพราะน้ำหนักดันทางจะกดให้ท่อ ทรุดแอ่นและหลุดออกจากกันควรใช้ท่อเหลี่ยม (box culvert) ซึ่งมี stiffness มากกว่า

และพึงระวังกรณีระบายน้ำออกจากภูเขา chute ที่รับน้ำออกจาก cross drain ถ้าไม่มั่นคงบนลาดตันทาง น้ำที่ไหลรั่วออกจาก chute อาจทำให้ตันทาง slide ได้ ซึ่งพบเห็นกันทั่วไป

1.7 งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

1.7.1 ตัดหญ้า / ควบคุมวัชพืช / ปลูกพืชทดแทน

หลักปฏิบัติ : กำหนดแผนปฏิบัติในหน้าฝนและหน้าแล้ง, ห้ามทำจัดหญ้า โดยวิธีเผา

ข้อปฏิบัติ : กำหนดแผนงานตามภูมิลักษณะของลมฟ้าอากาศ คิดค่าใช้จ่าย ต่อ 1 ตารางเมตรต่อครั้ง (เก็บสถิติ)

1.7.2 ตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม (รวมทั้งปลูกทดแทน / เพิ่มเติม)

หลักปฏิบัติ : อย่าให้กีดขวางระยะมองเห็น (sight distance),ไม้พุ่มในเกาะกลางถนนต้องสูงพอที่จะบังแสงไฟหน้าของยานพาหนะที่วิ่งสวนทาง แต่ต้องไม่บดบังสายตาของผู้ขับรถในบริเวณที่กลับรถ หรือทางแยก

ข้อปฏิบัติ : ดูแลเป็นประจำ, คิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตรต่อปี (เก็บสถิติ)

1.7.3 ดูแลรักษาความสะอาด

หลักปฏิบัติ : รักษาความสะอาดทางและภายในเขตทางตลอดเวลา

ข้อปฏิบัติ : คิดค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตรต่อปี สำหรับที่พักริมทาง / ด่านริมทาง ให้คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่งต่อปี (เก็บสถิติ)

1.7.4 ซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ

หลักปฏิบัติ : ต้องการระบายน้ำออกจากหลังทางและข้างทางโดยเร็ว, กฎหมายทางหลวง (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2549) ให้อำนาจผู้อำนวยการทางหลวง หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายสามารถแก้ทางระบายน้ำที่ไหลผ่านทาง หรือทำ หรือแก้ทางระบายน้ำออกจากทางหลวงเพื่อไปสู่แหล่งน้ำสาธารณะที่ใกล้เคียงตามความจำเป็นได้ โดยดำเนินการตามกระบวนการที่ได้กำหนดไว้ตามมาตรา 32

ข้อปฏิบัติ : ฟื้นฟูสภาพร่องระบายน้ำข้างทางก่อนฤดูฝน, พิจารณาสร้าง ditch check หากน้ำไหลเร็วและกัดเซาะมาก, ขุดร่องระบายน้ำข้างดินตัดให้ลึกเพื่อตัดน้ำในดิน, พิจารณาจัดทำคูดักน้ำ (interception ditch) หากลาดดินตัดถูกกัดเซาะมาก, รางระบายน้ำ (chute) บนลาดคันทางต้องเฝ้าระวังหากชำรุดต้องรีบซ่อม, คิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตรต่อปี (เก็บสถิติ แยกตามลักษณะภูมิประเทศและลมฟ้าอากาศ)

1.7.5 ซ่อมบำรุงไหล่ทาง

หลักปฏิบัติ : ไหล่ทางเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างทาง ทำหน้าที่ระบายน้ำออกจากผิวทาง, ประกบผิวทาง, เป็นที่จอดรถกรณีฉุกเฉิน ดังนั้นสภาพผิวทางต้องเรียบร้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีเป็นไหล่ทางของทางคอนกรีต ต้องไม่มีรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต หาก

เป็นทางผิวแอสฟัลท์ที่ปูผิวเต็มต้นทางให้ถือว่าเป็นผิวจราจร

ข้อปฏิบัติ : ตรวจสภาพและซ่อมบำรุงเป็นประจำ คิดค่าใช้จ่ายต่อความยาว 1 กิโลเมตรของทาง (สำหรับทางผิวลูกรังค่าใช้จ่ายคิดรวมอยู่ในการซ่อมบำรุงตามกระบวนการอยู่แล้ว)

1.7.6 ซ่อมบำรุงลาดต้นทาง

หลักปฏิบัติ : หากลาดต้นทางมีเสถียรภาพอยู่แล้ว ไม่ควรปาดผิว ควรตัดหญ้าให้สวยงามเท่านั้น, ซ่อมส่วนที่ถูกน้ำกัดเซาะ , ซ่อม Slope protection ที่ชำรุด

ข้อปฏิบัติ : ลาดต้นทางที่เป็นดินถมสูง หรือเป็นทางดินตัด และ/หรือ ดินตัด / ดินถม ต้องดูแลเป็นพิเศษ พยายามกันน้ำจากผิวทางให้ไหลรวมกันและระบายออกเป็นจุดที่จัดทำเป็นรางระบายน้ำ (chute), คิดค่าใช้จ่ายต่อความยาว 1 กิโลเมตรของทาง (ตามลักษณะภูมิประเทศ) ส่วนกรณีลาดต้นทางเป็นแบบ slope protection ให้คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่งต่อปี (สำหรับทางผิวลูกรังค่าใช้จ่ายคิดรวมอยู่ในการซ่อมบำรุงตามกระบวน การอยู่แล้ว)

1.7.7 ซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร / ไฟแสงสว่าง

หลักปฏิบัติ : การดูแลซ่อมบำรุงตลอดเวลาถือเป็นภารกิจสำคัญยิ่ง เพราะเป็นการอำนวยความปลอดภัยหลักประการหนึ่ง

ให้กับผู้ใช้ทาง กรณีซ่อมหรือปูผิวทับเครื่องหมายจราจร และไฟสัญญาณขัดข้อง หรือไฟแสงสว่างชำรุด ต้องรีบฟื้นฟูหรือแก้ไขโดยด่วนที่สุด หากดำเนินการซ่อมบำรุงโดยวิธีจ้างต้องกำหนดเงื่อนไขการปฏิบัติให้ชัดเจน

ข้อปฏิบัติ : ตรวจสภาพการใช้งานของเครื่องควบคุมการจราจร และไฟแสงสว่างใน ตอนกลางคืนเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะบอกถึงสภาพการชำรุดได้ดี สำหรับไฟแสงสว่างหากเป็นระบบวางสายใต้ดินต้องหมั่นตรวจสอบทั้งระบบเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากไฟฟ้าลัดวงจร และในกรณีที่เครื่องควบคุมการจราจรและหรือไฟแสงสว่างชำรุดจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้ทาง ต้องรีบจัดการทางกฎหมายและดำเนินการซ่อมโดยเร็วที่สุด สำหรับค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงให้แยกค่าใช้จ่ายดังนี้

ป้ายจราจร : คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตรต่อ 1 ช่องจราจรต่อปี (เก็บสถิติ)

เครื่องหมายจราจร : คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตรต่อ 1 ช่องจราจรต่อปี (เก็บสถิติ)

ไฟสัญญาณ : คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่งต่อปี (เก็บสถิติ)

ไฟแสงสว่าง : คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 โคมไฟฟ้าต่อปี (เก็บสถิติ)

เครื่องเสริมสร้างความปลอดภัย : ได้แก่ราวและกำแพงกันอันตราย, หลักบอกแนว, หลัก กม., หลักเขตทาง

คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตรต่อปี (เก็บสถิติ)

1.7.8 ซ่อมบำรุงทางเท้า (พร้อมท่อระบายน้ำ) / ทางจักรยาน

หลักปฏิบัติ : ทางเท้ายังมีความสำคัญสำหรับคนในเมืองหรือย่านชุมชน ต้องดูแลและซ่อมบำรุงเป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝาปิดบ่อตรวจ หากชำรุดหรือสูญหายต้องรีบแก้ไขโดยด่วนที่สุด การทำความสะอาดท่อระบายน้ำข้างทางต้องกระทำทุกปีเป็นอย่างน้อย สำหรับทางจักรยานต้องดูแลซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝน

ช่วงปฏิบัติ : เนื่องจากเป็นทางในเมืองหรือย่านชุมชน การดูแลฝาปิดบ่อตรวจและการทำความสะอาดท่อระบายน้ำควรพิจารณาขอความร่วมมือหน่วยราชการท้องถิ่น สำหรับค่าใช้จ่ายคิดเป็นความยาวของทางเท้าหรือทางจักรยาน 1 กิโลเมตรต่อปี (เก็บสถิติ)

1.7.9 ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน

หลักปฏิบัติ : เกาะกลางถนนทำหน้าที่แยกทิศทางจราจร การดำเนินการใดๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการจราจร การปลูกต้นไม้หรือไม้พุ่มบนเกาะจะมุ่งเน้นถึงความสวยงามอย่างเดียวไม่ได้ เกาะกลางถนนหาก

เป็นเกาะสีต้องถูกต้องตามกฎหมาย (กฎกระทรวงออกตามกฎหมายทางหลวง)

ข้อปฏิบัติ : ต้องดูแลและซ่อมบำรุงตลอดเวลา สำหรับค่าใช้จ่ายคิดเป็นความยาวของเกาะ 100 เมตรต่อปี แยกตามชนิดของเกาะ คือ เกาะปลูกหญ้า, เกาะปลูกหญ้า / ไม้พุ่ม, เกาะปลูกหญ้า / ต้นไม้ / ไม้พุ่ม, เกาะปลูกหญ้าพูนดินสูง, เกาะปูกระเบื้องหรือดาดผิว, เกาะสี (เก็บสถิติ)

1.8 การควบคุมการเดินรถ ระหว่างซ่อมบำรุงและเมื่อเกิดเหตุ

1.8.1 พัสดุสำรอง (ที่สำนักงาน)

วัสดุอุปกรณ์จราจรเพื่อใช้ในการควบคุมการจราจร เพื่อให้เกิดความปลอดภัยระหว่างการซ่อมสร้างบนถนนหรือในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งหมวดการทางและแขวงการทาง รวมทั้งหน่วยปฏิบัติการพิเศษ หรือหน่วยงานสนับสนุนของเขตการทาง รวมทั้งหน่วยปฏิบัติการพิเศษหรือหน่วยงานสนับสนุนของเขตการทางจะต้องจัดให้มีวัสดุอุปกรณ์จราจรสำรองเอาไว้ที่สำนักงานและพร้อมที่จะใช้งานได้ ชนิดและขนาดของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการใช้งาน ต้องปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง ส่วนจำนวนที่จะต้องสำรองไว้พร้อมที่จะใช้งาน มีข้อแนะนำดังนี้

แผงกั้น

แบบที่ 1 ประกอบด้วยแผ่นแถบสีคู่ ติดตั้งสามารถเก็บถอดพับประกอบและติดตั้งได้ง่าย

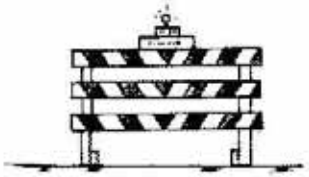
◊ แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. ติดทำมุม 45°

◊ ตัวไม้แผงที่ติดแถบสีกว้าง 20 ซ.ม.ยาว 90 ซ.ม.

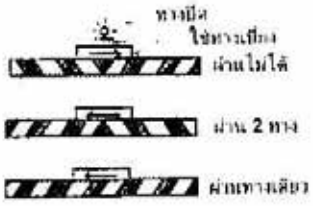
◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 10 ชุด

◊ การใช้งานใช้สำหรับการปฏิบัติงานชั่วคราว / ระยะทางไม่มากนัก

แบบที่ 2 ประกอบด้วยแผ่นแถบ 3 ชิ้น ติดตั้งประกอบได้ง่าย



ใช้ลวดทรายทับขาเพื่อกันล้มสูงประมาณ 1.50 ม.



ด้วยแผ่นแถบสีสะท้อนแสง 3 แถบ

◊ แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. ติดทำมุม 45°

◊ ตัวไม้แผงที่ติดแถบสีกว้าง 20 ซ.ม. ยาว 1.80 ม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 10 ชุด

◊ การใช้งาน ใช้เป็นแผงปิดกั้นหรือเบี่ยงเบนจราจรหรือใช้ติดตั้งป้ายจราจรและหรือใช้ติดตั้งป้ายจราจรและหรือไฟกระพริบ

แผงตั้ง

แผงตั้ง

◊ แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 10 ซ.ม. ติดทำมุม 45°

◊ ตัวแผงตั้งใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีขนาด 15x60 ซ.ม.

◊ ฝังหรือวางบนพื้นขนิดวางบนพื้นควรใช้ถุงทรายทับขากันล้ม

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 15 ชุด

◊ การใช้งานแทนกรวยยางหรือแผงตั้งในพื้นที่จำกัด

กรวยยาง

กรวยยาง

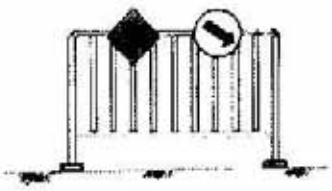
◊ กรวยยางสูง 70 ซ.ม.

◊ ตัวกรวยทำด้วยยางหรือพลาสติกอ่อน สีส้มเรืองแสง ติดแผ่นสะท้อนแสงสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. (บน) และกว้าง 10 ซ.ม. (ล่าง)

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 15 ชุด

◊ การใช้งาน ใช้เป็นเครื่องกำกับแนวช่องจราจรหรือจัดช่องจราจรชั่วคราว และในงานตีเส้นจราจรเพื่อรอให้สีแห้ง

แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็ก



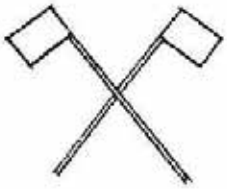
แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็ก

◊ แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็กไม่มีข้อกำหนดขนาดอาจใช้เท่ากับแผงกั้นคือสูง 1.50 ม. ยาว 1.80 ม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 4 ชุด

◊ การใช้งานใช้แทนแผงกั้นหรือเป็นรั้วชั่วคราว

ธงเขียว / ธงแดง



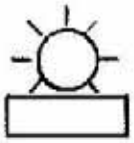
ธงเขียว / ธงแดง

◊ ขนาดธง 50x50 ซม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 4 คู่

◊ การใช้งาน ใช้คนโบกธงให้สัญญาณ ในกรณีทางจราจรลดเหลือช่องเดียว หรือในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานบนผิวทาง

ไฟกระพริบ
(flashers)



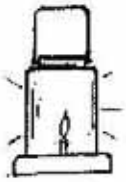
ไฟกระพริบ (Flashers)

◊ ไฟกระพริบชนิดใช้แบตเตอรี่สีเหลือง

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 6 ดวง (พร้อมขาตั้ง)

◊ การใช้งาน ใช้ติดตั้ง ณ จุดที่กำลังทำการซ่อม ในทางหลวงซึ่งมีปริมาณการจราจรมากและใช้ความเร็วสูง โดยติดตั้งบนแผงกั้นหรือสามขา

ตะเกียงรั้ว



ตะเกียงรั้ว

◊ ตะเกียงรั้วที่ใช้กันทั่วไปในขนบท

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 6 ดวง

◊ การใช้งาน ใช้ติดตั้ง ณ จุดที่กำลังทำการซ่อมอยู่แต่ไม่แล้วเสร็จในตอนกลางวันใช้แทนไฟกระพริบที่ขาดมือ

ป้ายจราจรสำรอง

หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจำเป็นต้องให้มีป้ายจราจรสำรอง เพื่อนำไปใช้ในการอำนวยความปลอดภัยให้แก่การจราจร ในขณะที่มีการซ่อมสร้างบนทางหลวงและในกรณีที่เกิดอุบัติภัยหรืออุบัติเหตุ การวางถังยางเทเฯ, ที่งไม้, ธงราวเชือกกั้น, ก้อนหิน ฯลฯ เป็นเครื่องหมายบอกแทนเครื่องควบคุมการจราจรตามกฎหมายและตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง ถือได้ว่าเป็นการกระทำที่ฝ่าฝืนกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ ซึ่งอาจจะให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทางและผู้ดูแลรักษาทาง รวมทั้งเจ้าของทางอาจเป็นจำเลยทั้งในคดีแพ่งและอาญาด้วย

ประเด็นสำคัญ ป้ายจราจรที่ติดตั้งบนทางหลวงให้ผู้ใช้ทางถือปฏิบัติจะต้องเป็นป้ายที่ถูกต้องตามกฎหมาย (ตามกฎหมายทางหลวง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมที่อำนาจออกกฎกระทรวงประกาศใช้เครื่องควบคุมการจราจรบนทางหลวงโดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายจราจรได้)

ป้ายจราจรที่ควรจัดให้มีสำรองไว้ที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางมีดังนี้

(1) ป้ายบังคับ

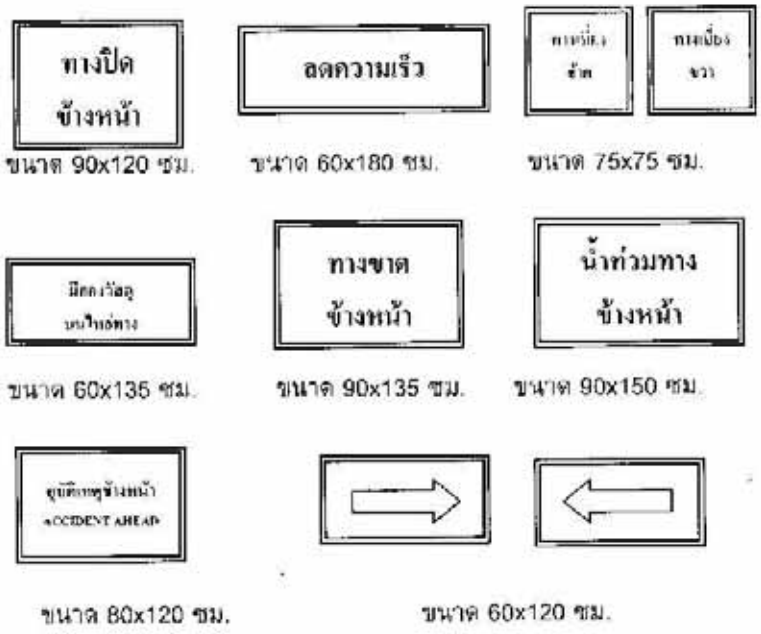
ป้ายหยุด ป้ายห้ามกลับรถ ป้ายห้ามรถยนต์หนักเกินกำหนด ป้ายจำกัดความเร็ว

◊ ป้ายบังคับต้องมีขนาดและใช้สีตามที่ประกาศไว้ในกฎกระทรวง

◊ จำนวนสำรอง (พร้อมเสา) อย่างน้อยชนิดละ 8 ป้าย และขาตั้ง 4 ชุด

◊ การใช้งาน ติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงและตามความจำเป็น

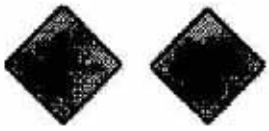
(2) ป้ายเตือน



ขนาด 90x120 ซม. ขนาด 60x180 ซม. ขนาด 75x75 ซม.

ขนาด 60x135 ซม. ขนาด 90x135 ซม. ขนาด 90x150 ซม.

ขนาด 80x120 ซม. ขนาด 60x120 ซม.



ขนาด 90x90 ซม. (จตุรัส)

◊ สีของป้าย อักษร / เครื่องหมาย เส้นขอบ (ตามคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง (ฉบับปี พ.ศ.2545)

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อยชนิดละ 8 แผ่น (พร้อมเสา) และขาตั้ง 8 ชุด

◊ การใช้งานติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง และตามความจำเป็น

(3) ป้ายแนะนำ

ขนาด 90x135 ซม.

◊ สีของป้าย อักษร / เครื่องหมาย เส้นขอบ (ตามคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี พ.ศ.2545)

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อยชนิดละ 4 ป้าย (พร้อมเสา)

◊ การใช้งานติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง

1.8.2 ข้อปฏิบัติเบื้องต้นที่จุดจะซ่อมบำรุง

มีระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงได้กำหนดตำแหน่งและติดตั้งป้ายจราจรและอุปกรณ์จราจรในระหว่างซ่อมสร้างอย่างหลากหลาย ดังนั้นการปฏิบัติให้ถูกต้องตั้งแต่แรกคงเสียเวลาและยากลำบาก จึงมีข้อแนะนำเป็นแนวทางปฏิบัติในชั้นต้น แล้วรีบแก้ไขให้ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติในภายหลังดังนี้

◊ ป้ายบังคับติดตั้งตรงจุดที่ต้องการบังคับหรือใกล้เคียงในระยะประมาณ 3-5 เมตร

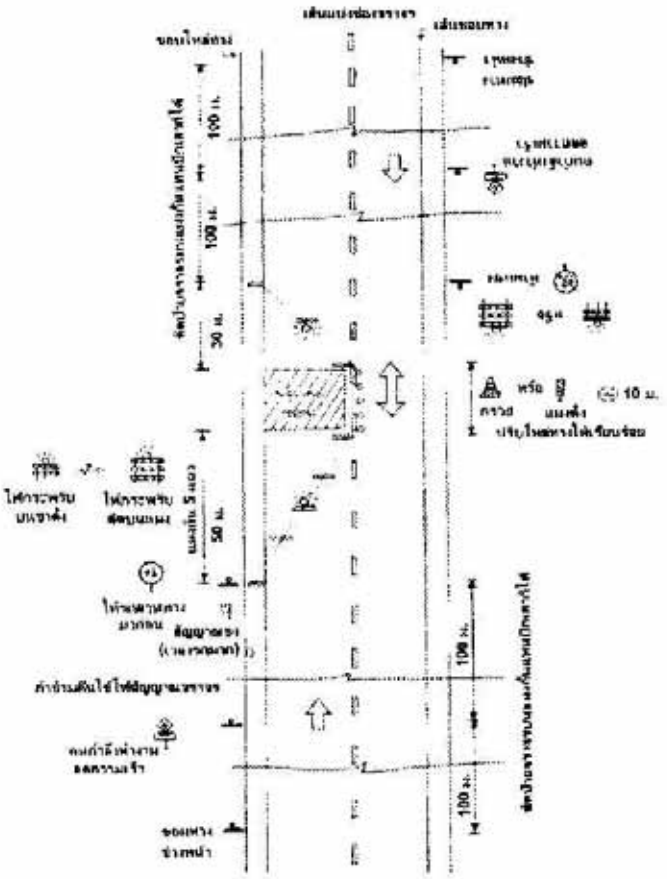
◊ ป้ายเตือน โดยทั่วไปติดตั้งก่อนถึงจุดปฏิบัติงานตั้งแต่ 100 ม. ถึง 300 ม. สำหรับป้ายเตือน "มีกองวัสดุบนไหล่ทาง" ให้ติดตั้งใกล้จุดที่เริ่มต้นมีกองวัสดุและป้ายเตือน "ลูกศร" บอกแนวทางไปทางซ้ายหรือขวาให้ติดตั้งบริเวณที่มีการเปลี่ยนแนวทิศทางจราจร

◊ ป้ายที่ติดตั้งด้วยเสาตำแหน่งที่ติดตั้งควรอยู่ห่างจากขอบไหล่ทางประมาณ 60 ซม.

◊ การติดตั้งป้ายบนขาตั้งหรือแผงกั้นยางติดตั้งบนไหล่ทางหรือบนฝั่งจราจรตามลักษณะการใช้งาน

ประการสำคัญที่สุดคือเมื่อการซ่อมสร้างและเสร็จจะต้องรื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายเครื่องควบคุมการจราจรออกไปจากบริเวณที่ตั้งทันที

1.8.3 ผังควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุง (ระเบียบกรม)



◊ ไฟกระพริบติดตั้งทั้งกลางวันและกลางคืน (ติดบนขาตั้งหรือบนแผงกั้นก็ได้)

◊ ป้ายจราจรถ้าติดตั้งบนแผงกั้นวางบนไหล่ทาง

◊ ถ้ารถมาก ใช้สัญญาณธง หากซ่อมข้ามคืนติดไฟสัญญาณจราจร

◊ ฝังท่อลอดตันทาง ไม่ควรขุดร่องทิ้งไว้ข้ามคืน ควรฝังกลบให้เสร็จก่อนหยุดทำงาน

1.8.4 ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุง

◊ แผงกั้นชนิด 2 แถบ 8 ชุด

◊ (แผงกั้นชนิด 3 แถบสำหรับติดป้ายจราจร / ไฟกระพริบ 8 ชุด)

◊ กรวยยางหรือแผงตั้ง 5 ชุด + ไฟกระพริบพร้อมขาตั้ง (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

◊ ป้าย "ซ่อมทางข้างหน้า" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

◊ ป้าย "คนกำลังทำงานและลดความเร็ว" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

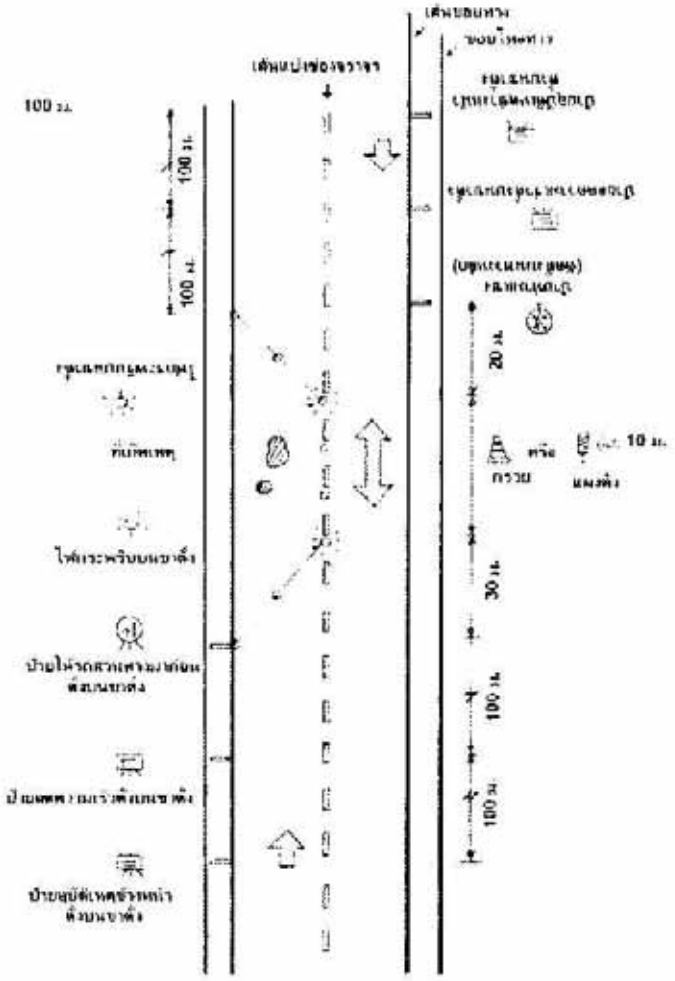
◊ ป้าย "ให้รถสวนทางมาก่อน" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 1 ชุด

◊ ป้าย "ห้ามแซง" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 1 ชุด

◊ ธงเขียว/แดง 2 ชุด

◊ (ไฟสัญญาณจราจรพร้อมอุปกรณ์ 2 ชุด)

1.8.4 แนวทางป้องกันอุบัติเหตุซ้ำ



◊ เมื่อรับแจ้งเหตุ ติดต่อประสานงาน ตร.ทล. หรือ ตร. ท้องที่และมูลนิธิสงเคราะห์ผู้ประสบภัยทางถนน

◊ ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ

◊ ถ่ายรูปหรือสเกทช์ผังที่เกิดเหตุ (ระบุตำแหน่งวันเวลาที่เกิดเหตุด้วย)

◊ ประสานกับตำรวจในการ Clear พื้นที่ ถอนอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถเมื่อทำความสะอาดบริเวณเกิดเหตุแล้ว

◊ รายงานหน่วยเหนือทราบ

1.8.5 ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถกรณีเกิดอุบัติเหตุ

◊ ไฟกระพริบพร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ กรวยยางหรือแผงตั้ง 6 ชุด

◊ ป้าย "อุบัติเหตุข้างหน้า" พร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ ป้าย "ลดความเร็ว" พร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ ป้าย "ให้รถสวนทางมาก่อน" พร้อมขาตั้ง 1 ชุด

◊ ป้าย "ห้ามแซง" พร้อมขาตั้ง 1 ชุด

หมายเหตุ : การควบคุมการจราจร กรณีก่อสร้างหรือบูรณะ (รวมทั้งทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง) ปฏิบัติตามระเบียบกรม

1.9 แนวทางปฏิบัติกรณีน้ำท่วมทาง

1.9.1 หลักการ

- ◊ เตรียมการป้องกัน
- ◊ สู้สถานการณ์
- ◊ คำนึงถึงความเดือดร้อนของสังคมและเศรษฐกิจของประเทศเป็นสำคัญ
- ◊ อำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทางวันละ 24 ชั่วโมง
- ◊ สู้จนถึงที่สุดจนกว่าได้รับการเยียวยาบำบัด

1.9.2 ต้อนรับสถานการณ์

- ◊ ตรวจสอบ / ทบทวน สถานที่และตำแหน่งที่น้ำเคยท่วมทางจากประวัติทาง (road inventory) ถ้าไม่มีข้อมูล รีบจัดหาและจัดทำโดยสอบถามจากคนเก่าแก่และชาวบ้าน รวมทั้งหน่วยงานอุตุนิยมวิทยาส่วนท้องถิ่น
- ◊ ติดตามข่าวสารจากสื่อมวลชน, หน่วยราชการท้องถิ่น และประกาศอุตุนิยมวิทยา
- ◊ ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำรองของหน่วยงานของตนเอง
- ◊ ขอความร่วมมือผู้เก็บรักษาสะพาน Bailey สำรองถึงสถานภาพปัจจุบันที่อาจให้บริการได้

- ◊ วางแผนป้องกันจากการคาดการณ์ว่า อาจจะมีน้ำไหลข้ามทางโดยหาข้อมูลการเช่า backhoe (ทำคันกั้นน้ำข้างทาง) และการจัดหากระสอบทราย รวมทั้งการงบประมาณ (ฉุกเฉิน)
- ◊ วางแผนเจ้าหน้าที่ / คนงาน เพื่อเฝ้าระวังและปฏิบัติการ

1.9.3 เมื่อน้ำท่วมทาง

- ◊ ติดตั้งป้ายและอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ
- ◊ ปักหลักนำทางที่ขอบผิวทาง บริเวณน้ำท่วมทางทั้ง 2 ข้าง
- ◊ เฝ้าระวังบริเวณน้ำท่วมทาง, บริเวณท่อลอดคันทาง และบริเวณคอสะพาน
- ◊ ประชาสัมพันธ์ / ติดป้ายเตือน บริเวณทางแยกก่อนถึงตำแหน่งน้ำท่วมทาง
- ◊ รายงานหน่วยเหนือ เช้า เที่ยง เย็น (น้ำท่วมหลังทางไม่เกิน 25 ซม. รถเล็กผ่านได้ สูงกว่านั้นห้ามรถเล็กผ่าน และเตรียมปิดการจราจรพร้อมกันนั้น ให้สังเกตและตรวจสอบการกัดเซาะคันทางและคอสะพานด้วยเพื่อควบคุมการจราจร)
- ◊ ก่อนน้ำจะไหลข้ามทาง ให้พยามยามกู้สถานการณ์ให้ถึงที่สุด (ขอแนะนำให้ใช้ backhoe ทำคันกั้นน้ำจะดีกว่าใช้กระสอบทราย)
- ◊ ตรวจตรา ซ่อมหลุมบ่อ (โดยใช้หินย่อยขนาดไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว) ขณะที่ยังอนุญาตให้รถผ่านได้
- ◊ จัดให้มีรถกู้ภัยเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ทาง

◊ ปิดการจราจร (ติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร) เมื่อพิจารณาเห็นว่าจะเกิดอันตรายแก่การเดินรถ หรือสังเกตเห็นว่าการจราจรติดขัด รถเครื่องยนต์ดับบริเวณน้ำท่วม

◊ สำรวจสภาพทาง เตรียมฟื้นฟูสภาพหลังน้ำลด (ถมดินวางละพาน Bailey) ขอความช่วยเหลือจากหน่วยเหนือ

1.9.4 หลังน้ำลด

◊ เร่งฟื้นฟูสภาพทาง เพื่อให้การจราจรผ่านได้ชั่วคราว

◊ ควรติดป้ายจำกัดน้ำหนักยานพาหนะในระยะต้น

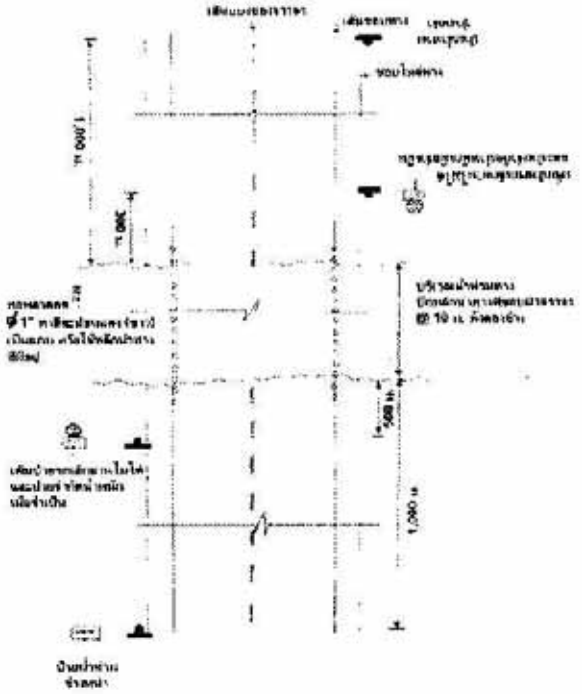
◊ การติดตั้งสะพาน Bailey ต้องประกอบตามรูปแบบ ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของความยาวช่วงและพิกัดน้ำหนัก และติดตั้งป้ายจำกัดน้ำหนักยานพาหนะด้วย

◊ บันทึก รายงาน ประเมินความเสียหาย เสนอแนะการปฏิสังขรณ์ (ซ่อมแซมกลับให้ดีเหมือนเดิม) ต่อหน่วยเหนือ

◊ ถอนป้าย อุปกรณ์ควบคุมการจราจร ที่หมดความจำเป็นออก ยังคงจัดให้มีเครื่องควบคุมการเดินรถ เพื่ออำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางจนกระทั่งการซ่อมแซมทางแล้วเสร็จ

1.9.5 การควบคุมการเดินรถ

กรณีน้ำท่วมทาง

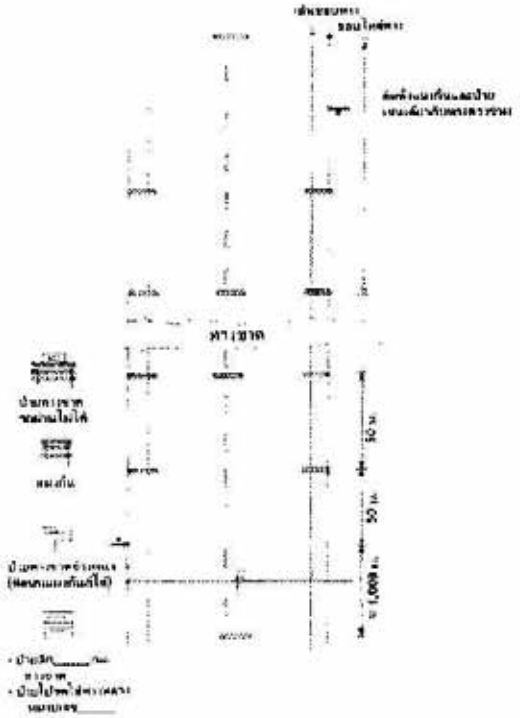


◊ ตรวจสอบสถานการณ์น้ำท่วมทางตลอดเวลา

◊ เปลี่ยนป้ายน้ำท่วมทางข้างหน้าเป็น ทางขาดข้างหน้าทันที และติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรกรณีน้ำท่วมทางขาดโดยด่วน

◊ จัดให้มีรถกู้ภัยเมื่อคาดการณ์สถานการณ์จะเลวร้าย

การควบคุมการจราจร
เมื่อปิดการจราจรเพราะน้ำท่วมหนัก



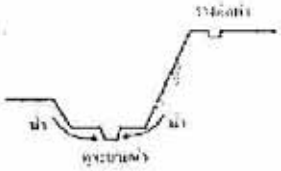
หมายเหตุ : ป้ายแนะนำให้ใช้ทางหลวงอื่นหรือเส้นทางอื่น ควรจะทำเป็นป้ายประกาศกรมทางหลวงพื้นสีขาวขนาด 90 x 150 ซม. โดยประมาณ ติดตั้งก่อนถึงทางแยกหรือทางที่กลับรถได้สะดวก

1.10 ข้อแนะนำ

กรณีดินตัดถล่ม / คันทางทลาย

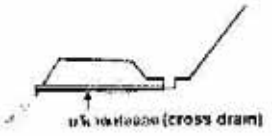
1.10.1 ดินตัดลึก

◊ ตรวจตรา ขุดลอก รางดักน้ำ (interception ditch) และคูระบายน้ำ (side ditch) ก่อนฤดูฝนและระหว่างฤดูฝนตลอดเวลา



◊ บริเวณที่เคยเกิดดินดัดเลื่อนหลุด พยายามขุดคูระบายน้ำให้ลึกเพื่อลดน้ำซึม

◊ side slope ของดินตัดที่มีเสถียรภาพแล้ว การตัดหญ้าที่รกรุงรังและการตกแต่งรอยกัดเซาะ ไม่ควรใช้เครื่องจักรปาดไถ ควรตัดหญ้าและตกแต่ง slope ด้วยแรงงาน



◊ บริเวณท่อลอด (cross drain) ต้องหมั่นตรวจตราการระบายน้ำออก เก็บสิ่งไหลลอยที่กีดขวางการระบายน้ำ จุด cross drain ที่เป็นดินตัดดินถม (half cut / half fill) เป็นจุดที่ต้องเฝ้าระวัง ส่วนใหญ่ดินคันทางเลื่อนหรือพังทลายอยู่ในบริเวณนี้

1.10.2ดินถมสูง

ทางภูเขาบางแห่งตัดผ่านจมูกเขา หรือหุบเขาต้องสร้างคันทางเป็นดินถมสูงมาก ควรต้องตรวจตราดูแลการกัดเซาะและท่อระบายน้ำ (equalizer drain) เป็นประจำ

ท่อระบายน้ำ (equalizer drain)

ดินถมสูงมาก มีข้อพิจารณาที่สำคัญตั้งแต่การออกแบบคันทางและท่อลอดคันทางคือ ความเสถียรภาพของคันทางและน้ำหนักของดินถมหลังท่อที่กดบนท่อลอดคันทาง และการก่อสร้างเป็นขั้นตอนตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือข้อกำหนดการก่อสร้างก็เป็นเรื่องสำคัญเช่นกัน การดูแลบำรุงรักษาที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษคือ การกัดเซาะตัวคันทางและน้ำขังข้างทาง ซึ่งจะต้องรีบซ่อมแซมและหาทางระบายน้ำที่ท่วมขัง หากมีสิ่งผิดปกติต้องรีบรายงานหน่วยเหนือเพื่อให้ความช่วยเหลือ

1.10.3 คอสะพานสูง

◊ หากมีการกัดเซาะคอสะพาน และ / หรือร่องน้ำบริเวณสะพาน ต้องรีบตกแต่ง และอาจจำเป็นที่จะต้องทำ slope protection

◊ คอสะพานสูงบนดินอ่อน ต้องเฝ้าระวังการเคลื่อนที่ของคอสะพาน ต้องซ่อมแซมผิวทางบริเวณคอสะพานเป็นประจำเพื่อไม่ให้รถกระโดด

◊ การซ่อมคอสะพานบริเวณที่ประชิดคอม่อริมสุด การใช้เครื่องจักรดำเนินการพึงระวังการดันดินเข้าหาตอม่อ ตอม่อชนิดเสาต่อของสะพานชนิด slab type มีเสถียรภาพในทิศทางของการจราจรน้อยมาก ควรใช้เครื่องกระทุ้ง (tamper) จะเหมาะสมกว่า

◊ การเคลื่อนที่ของคอสะพานบนดินอ่อนที่ผิดปกติ รีบรายงานหน่วยเหนือ ดูการสำรวจสภาพคอสะพานในข้อ 1.5

1.10.4 ทางบนดินอ่อน

◊ น้ำหนักของคันทางบนดินอ่อน จะทำให้ดินเบื้องล่างคายน้ำ (consolidation) ทำให้เกิดทรุดตัวอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การซ่อมบำรุงผิวทางเป็นประจำและการดูแลอย่างใกล้ชิดจึงเป็นสิ่งจำเป็น

◊ น้ำหนักของดินคันทางอาจทำให้เกิดดินปูดข้างทาง หรือมีการเคลื่อนที่ของคันทาง ทำให้เกิดการเลื่อนหรือพังทลาย หากพบสิ่งผิดปกติรีบรายงานหน่วยเหนือ

◊ ไม่ควรกองวัสดุทิ้งไว้ข้างทางในเส้นทางที่อยู่บนดินอ่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางที่มีคูน้ำข้างทางหรือเป็นทางบนคันคลองชลประทาน น้ำหนักของวัสดุที่กองไว้อาจเร่งให้เกิดการวิบัติเร็วขึ้น

1.10.5 ข้อแนะนำโดยทั่วไป

◊ กรณีดินถล่ม คันทางพัง อาจเกิดขึ้นได้ ถึงแม้จะออกแบบตามกฎเกณฑ์ของศิลปวิทยาของยุคก็ตาม รวมทั้งการก่อสร้างที่เป็นไปตามข้อกำหนดการก่อสร้างด้วย เพราะความไม่รู้พฤติกรรมของสิ่งแวดล้อม และภัยที่เกิดจากธรรมชาติยังมีอีกมาก ถึงอย่างไรก็ตาม การดูแลซ่อมบำรุงตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดหรือแนะนำไว้ เป็นสิ่งที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะ

และเลยไม่ได้ เพราะจะเป็นการซ้ำเติมให้เกิดการวิบัติเร็วขึ้นหรือเพิ่มมากขึ้น

◊ ข้อปฏิบัติพื้นฐานคือ หากตรวจพบสิ่งผิดปกติ ต้องรีบรายงานหน่วยเหนือทันที จำเป็นที่จะต้องพึ่งพาผู้ชำนาญการพิเศษ เช่น นักธรณีวิทยา วิศวกรปฐพีกลศาสตร์ มาช่วยเหลือ

1.10.6 การควบคุมการเดินรถ

◊ การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรหรือควบคุมการเดินรถขึ้นอยู่กับระดับความวิบัติของทางในชั้นต้น เมื่อไปถึงที่เกิดเหตุควรวางแผงกั้น ติดป้ายคนทำงานหรือเครื่องจักรกำลังทำงานพร้อมไฟกะพริบก่อนถึงที่เกิดเหตุประมาณ 50 ม. เพื่อเตือนผู้ใช้ทางไว้ก่อน

◊ เมื่อสำรวจสภาพทางที่วิบัติ ณ. ที่เกิดเหตุ เห็นว่าจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทาง ให้ติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรปิดทางในลักษณะทำนองเดียวกันกับข้อแนะนำในกรณีน้ำท่วมทางหนักในข้อ 1.9 และปฏิบัติเช่นเดียวกันเป็นการชั่วคราว ในขณะที่ใช้เครื่องจักรแก้ไขสถานการณ์

◊ หากต้องใช้เวลานานในการกู้สถานการณ์ ต้องออกประกาศปิดทางและประชาสัมพันธ์

◊ หากความวิบัติไม่รุนแรง หลังจากกู้สถานการณ์แล้ว ก่อนจะอนุญาตให้รถเดินผ่านได้ชั่วคราว ให้ติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถเช่นเดียวกันกับกรณีการควบคุมการจราจรระหว่างซ่อมบำรุงใน ข้อ 1.8.3

หมายเหตุ

อย่าจอดเครื่องจักรหรือรถงาน ใกล้บริเวณทางที่เกิดวิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังฝนตก ดินดัดเคยถล่ม ตันทางเคยทลาย เป็นอันตรายต่อการปฏิบัติงานมาแล้ว

1.11 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS)

ของหมวดการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

1.11.1 งานตามกฎหมายทางหลวง (รักษาทางหลวง)

ดูแลรักษาเขตทาง

จุดประสงค์ : รักษากรรมสิทธิในที่ดินของทางหลวง, ป้องกันการบุกรุก, ถ้ามีการละเมิดสิทธิกรรมสิทธิต้องรีบจัดการแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : หลักฐานการครอบครองกรรมสิทธิ์ในที่ดิน, การปักหลักเขตทางหลวงตามระเบียบปฏิบัติ, คดีบุกรุก (หากมี)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ไม่ปักหลักเขตทางหลวง ,มีการบุกรุกซึ่งไม่สามารถจัดการให้รื้อถอนได้ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ปักหลักเขตทางหลวงบ้าง, อาจมีการบุกรุกแต่สามารถจัดการรื้อถอน

ได้ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ปักหลักเขตทางหลวงตามระเบียบปฏิบัติ, ปราศจากการบุกรุก

ดูแลการเชื่อมทาง

จุดประสงค์ : ป้องกันการเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, ระงับการกระทำที่ฝ่าฝืนเงื่อนไขการอนุญาตให้เชื่อมทาง

เป้าตรวจสอบ : ใบอนุญาตเชื่อมทาง, รายละเอียดทางเชื่อม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, มีทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตแต่รายละเอียดการเชื่อมทางไม่ถูกต้องตามใบอนุญาต และไม่สามารถแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาตแต่สามารถรื้อถอนหรือแก้ไขได้

ภายใน 1 เดือน, มีทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตแต่รายละเอียดการเชื่อมทางไม่ถูกต้องตามใบอนุญาต ซึ่งสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีการเชื่อมทางใดที่ไม่ได้รับอนุญาต, ทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตมีรายละเอียดถูกต้องตามใบอนุญาต

ตรวจสอบการติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทาง

จุดประสงค์ : การติดตั้งสาธารณูปโภค (ท่อน้ำ, ปักเสาพาดสาย, ท่อก๊าซ) ต้องได้รับอนุญาต และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ได้รับอนุญาต (ต้องจัดทำ as-built plans ด้วย)

เป้าตรวจสอบ : ใบอนุญาต, ความรกรุงรังของการปักเสาพาดสาย, การติดตั้งในตำแหน่งที่อาจเกิดความไม่ปลอดภัยในทางหลวง, as-built plans

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดติดตั้งสาธารณูปโภคในเขต

ทางโดยไม่ได้รับอนุญาตและไม่สามารถรื้อถอนหรือแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, ในกรณีที่มีการติดตั้งโดยได้รับอนุญาตแต่ตำแหน่งที่ติดตั้งอาจเกิดความไม่ปลอดภัยในทางหลวง (ตำแหน่งที่ติดตั้งคลาดเคลื่อนหรือไม่เหมาะสมซึ่งสมควรมีการแก้ไข)

M (ปานกลาง) = มีการละเมิดติดตั้งสาธารณูปโภค โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือการปักเสาพาดรกรุงรัง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางในเมือง) แต่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การติดตั้งสาธารณูปโภคถูกต้องตามที่ได้รับ

อนุญาต. มี as-built plans

ดูแล / กำจัดขยะหรือสิ่งสกปรกภายในเขตทาง

จุดประสงค์ : กฎหมายทางหลวงห้ามทิ้งสิ่งสกปรกในเขตทางอยู่แล้ว ถ้ามีต้องรีบกำจัด

เป้าตรวจสอบ : ความสกปรกในเขตทาง. กองขยะ. อาจมีการทิ้งสิ่งปฏิกูลในเขตทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีสิ่งสกปรก/กองขยะในเขตทางและไม่มีการจัดการทำความ สะอาดให้รีบแจ้งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (บานกลาง) = มีสิ่งสกปรก/กองขยะบ้างในเขตทางแต่จัดการให้เรียบร้อยได้ ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ภายในเขตทางเรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรก

ดูแลไม่ให้มีการวางสิ่งของ / สร้างเพิงขายของ / ติดตั้งป้ายโฆษณาในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาต

จุดประสงค์ : สิ่งที่อยู่ภายในเขตทางต้องเป็นสิ่งกระทำเพื่อประโยชน์ต่องานทางเท่านั้น

เป้าตรวจสอบ : กองสิ่งของในเขตทาง, เพิงร้านค้าริมทาง, ป้ายโฆษณาทั้งถาวรและชั่วคราว, ป้ายที่ไม่เกี่ยวกับงานทาง, แผงไฟฟ้า,เพื่อเข้าสถานีบริการ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณา และไม่สามารถแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณา แต่ไม่สามารถจัดระเบียบเพื่อแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณาหรือมีการละเมิดแต่สามารถจัดการแก้ไขรื้อถอนได้

ภายใน 1 สัปดาห์
หลังจากตรวจพบ

ดูแลทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงไม่ให้มีการปิดกั้น

จุดประสงค์ : ไม่ให้มีการปิดกั้นทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงโดยการกระทำของมนุษย์ (ตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : การปิดกั้นน้ำไกลัเขตทางหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ส่วนตัวหรือเพื่อการอื่น

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการกักน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวง ซึ่งทำให้มีน้ำขังลองข้างทาง (ในฤดูฝน)

M (ปานกลาง) = มีการกักน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ แต่ไม่มีผลกระทบในบริเวณเขตทาง

H (สูง) = ไม่มีการกั้นน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวง

ดูแลไม่ให้มีการปิดกั้น / วางวัสดุแหลมคม / วางสิ่งกีดขวางบนทางหลวง

จุดประสงค์ : การปิดกั้น/วางวัสดุแหลมคม / วางสิ่งกีดขวาง ทำให้เกิดอันตรายหรือความเดือนร้อนแก่ผู้ใช้ทางมีความผิดตามกฎหมายทางหลวง ซึ่งจะต้องมีการจัดการแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : มีอบ (mob) ปิดกั้นทางหลวง, การตั้งด่านตรวจรถบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีม็อบปิดกั้นถนนทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้เส้นทาง (จะต้องประสานงานเพื่อแก้ไขกับเจ้าหน้าที่ตำรวจ), มีการตั้งด่านตรวจรถประจำบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

M (ปานกลาง) = มีด่านตรวจรถบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาตแต่ได้ประสานงานเพื่อดำเนินการให้ถูกต้อง

H (สูง) = ไม่มีด่านตรวจรถบนถนนโดยไม่ได้รับอนุญาต

ดูแลไม่ให้มีการซื้อขาย/แจกจ่าย/เรี่ยไร บนทางจราจรและไหล่ทาง

จุดประสงค์ : เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ (เป็นข้อบัญญัติตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : ในช่วงเทศกาลทอดกฐิน , เทศกาลตามประเพณีท้องถิ่น , เทศกาลสงกรานต์

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการเรี่ยไรบนทางหลวง
M (ปานกลาง) = มีการเรี่ยไรบนทางหลวง แต่ได้แก้ไขโดยด่วนแล้ว
H (สูง) = ไม่มีการเรี่ยไรบนทางหลวง

ดูแลไม่ให้มีการขี่ / จูง / ต้อน / ปล่อย / เลี้ยงสัตว์ ในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

จุดประสงค์ : เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ (เป็นข้อบัญญัติตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : บริเวณที่เลี้ยงสัตว์โดยทั่วไป, ในเส้นทางใกล้ชายแดน, ในเส้นทางซึ่งมีหมู่บ้านชาวภูเขา

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการต้อนสัตว์บนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต, มีการปล่อยให้

เลี้ยงสัตว์ในเขตทางโดยไม่มีการดักเตือน

M (ปานกลาง) = มีการต้อน / จูง สัตว์บนทางหลวงและเลี้ยงสัตว์ในเขตทางบ้างเล็กน้อย แต่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = ไม่มีการต้อน / จูง / เลี้ยงสัตว์ ในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

ดูแลไม่ให้มีการทำความเสียหาย/ขีดเขียน/เคลื่อนย้าย / รื้อถอน เครื่องควบคุมการจราจร อุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย รั้ว หลักสำรวจ หลักเขต หลัก กม. ของทางหลวง

จุดประสงค์ : เพื่อรักษาทรัพย์สินของทางหลวง เพื่อประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง และเพื่ออำนวยความปลอดภัยในทางหลวง

เป้าตรวจสอบ : ป้ายจราจร, เครื่องควบคุมการเดินรถ (ระหว่างก่อสร้าง), ราวสะพาน, อุปกรณ์กันอันตราย (guardrails, traffic barriers), หลักบอกแนว (guide posts / delineators), หลัก กม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการทำความเสียหายและการแก้ไขชักช้าเกิน 3 วันหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการทำความเสียหายบ้าง แต่ได้รับการแก้ไขภายใน 3 วัน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่ปรากฏมีการทำความเสียหาย

ป้องปราม/ปราบปราม รถหนักเกินพิกัดเดินบนทางหลวง

จุดประสงค์ : เพื่อรักษาทางหลวงไม่ให้ชำรุดเร็วกว่ากำหนดและเป็นการป้องกันอันตรายอันเกิดจากการใช้รถเกินสมรรถภาพ

เป้าตรวจสอบ : ในเส้นทางที่มีการขนวัสดุก่อสร้าง (หิน ดิน ทราย), ขนแร่, ขนผลิตผลการเกษตรบางชนิด (อ้อย), ในเส้นทางเชื่อมท่าเรือ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามรถบรรทุกหนักเกินพิกัดเลยในรอบปีงบประมาณ

M (ปานกลาง) = มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามบ้างในรอบปีงบประมาณ

H (สูง) = มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามบ่อยครั้งหรืออย่างสม่ำเสมอ

1.11.2 งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

ตัดหญ้า / ตกแต่ง ต้นไม้และไม้พุ่ม

จุดประสงค์ : เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม, ไม่ให้เป็นอันตรายต่อการจราจร, ไม่บังสายตาบริเวณทางกลับรถ, ไม่รกรุงรังเป็นเชื้อเพลิงในฤดูแล้ง

เป้าตรวจสอบ : หญ้าสองข้างทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณลาดต้นทาง, หญ้า / ไม้พุ่ม / ต้นไม้ บนเกาะกลางถนน, ต้นไม้ริมทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ปล่อยให้หญ้า / ไม้พุ่มรกรุงรัง, ต้นไม้ใหญ่กิ่งก้านสาขาแผ่คลุมต้นทางอันอาจเป็นอันตรายต่อการจราจร, ไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากการตรวจพบ

M (ปานกลาง) = หญ้า / ไม้พุ่ม รก, กิ่งไม้ยื่นเหนือต้นทางแต่ไม่เป็นอันตรายหรือได้รับการตกแต่งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = หญ้า / ไม้พุ่ม / ต้นไม้ได้รับการดูแลตกแต่งอย่างสม่ำเสมอ

ปลูก / ซ่อม ต้นไม้

จุดประสงค์ : ต้นไม้สองข้างทางให้ความรมรื่น / เป็นเครื่องชี้แนวทาง / เป็น road beautification แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทาง (ต้องมีระยะปลอดสิ่งกีดขวาง หรือ obstacle-free zone) เป็นหลักการสำคัญ

เป้าตรวจสอบ : ตำแหน่งของต้นไม้ที่อยู่ใกล้ผิวทาง (อยู่ในบริเวณ obstacle – free zone) ทั้งสองข้างทางและในพื้นที่ median ของ divided highway (ยกเว้นทางในเมืองเพราะการจราจรใช้ความเร็วต่ำ)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ชิดผิวทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอยู่บนลาดผิวทาง

M (ปานกลาง) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ห่างจากเชิงลาดผิวทางพอสมควร (ไม่ควรน้อยกว่า 4 เมตร)

H (สูง) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ห่างจากเชิงลาดผิวทางมาก

ซ่อมบำรุงร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ

ชุดประสงค์ : เพื่อระบายน้ำออกจากทางให้เร็วที่สุด

เป้าตรวจสอบ : ร่องระบายน้ำ (side ditch / interception ditch รวมทั้ง ditch check), รางระบายน้ำ (gutter/chute), ทางเข้าอ่างพักน้ำ, ทางน้ำหน้าและหลังท่อลอดคันทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ ชำรุดหรือมีสิ่งกีดขวางการระบายน้ำและไม่ได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบหรือภายใน 1 สัปดาห์ในช่วงฤดูฝน

M (ปานกลาง) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ ชำรุดหรือมีสิ่งกีดขวางเพียงเล็กน้อย แต่ได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบหรือ

ภายใน 1 สัปดาห์ในช่วงฤดูฝน

H (สูง) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำได้รับการดูแลซ่อมบำรุงตลอดเวลา

ซ่อมบำรุงไหล่ทาง

จุดประสงค์ : ไหล่ทางเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างทางซึ่งจะต้องแข็งแรงตามข้อกำหนดการออกแบบ, ทำหน้าที่ระบายน้ำฝนออกจากผิวทาง, เป็นที่จอดพักรถกรณีฉุกเฉิน, เป็นทางจราจร (กรณีปูผิวเต็มคันทาง) สำหรับรถจักรยาน / รถจักรยานยนต์ / รถเพื่อการเกษตร

เป้าตรวจสอบ : ระดับแตกต่างของไหล่ทางที่ประชิดผิวทาง (ไหล่ทางทรุดหรือแยกตัว), รอยแยกระหว่างไหล่ทางกับผิวทาง, การชำรุดของผิวไหล่ทาง, ลาดไหล่ทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไหลทางที่ประชิดผิวทางที่ระดับแตกต่างเกิน 5 เซนติเมตร, มีรอยแตกในแนวขอบผิวทางกว้างเกิน 3 มิลลิเมตร (1/8

นิ้ว), ไหล่ทางมีสภาพชำรุดมากและไม่ดำเนินการซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ไหล่ทางแยก / ชำรุดบ้าง แต่มีการซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไหล่ทางเรียบร้อยหรือได้รับการขูดผิวบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ซ่อมบำรุงลาดคันทาง

จุดประสงค์ : เพื่อให้ลาดคันทางคงรูปและมีเสถียรภาพต่อการกัดเซาะ

เป้าตรวจสอบ : ลาดคันทางทั้งดินถมและดินตัด รวมทั้ง slope protection / การปลูกหญ้าด้วย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการกัดเซาะลาดคันทางรุนแรงมาก แต่ไม่รีบซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ กรณีลาดคันทางในดินตัดที่

ลึกมากหรือทางในบริเวณภูเขามีการกัดเซาะที่เป็นอันตรายและการติดตอขอความช่วยเหลือจากหน่วยเหนือล่าช้าโดยไม่มีเหตุผลอันควร

M (ปานกลาง) = มีการกัดเซาะลาดคันทาง แต่ได้รับการซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = มีการกัดเซาะลาดคันทางแต่ได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน

จุดประสงค์ : เกาะกลางถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกทิศทางของการจราจร และ / หรือ เป็นที่พักระหว่างเดินข้ามถนน ดังนั้นต้องมีสภาพชัดเจนและเรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

เป้าตรวจสอบ : ความชัดเจนของการตีเส้นเกาะ (painted หรือ striped median) รวมทั้งต้องปฏิบัติให้

ถูกต้องตามเครื่องหมายจราจรที่ออกเป็นกฎกระทรวง, เกาะซึ่งมีคันหิน (curbed หรือ raised median) ต้องมีสภาพเรียบร้อย, เกาะซึ่งเป็นที่ว่าง (depressed median) ต้องมีสภาพเรียบร้อยรวมทั้งระบบระบายน้ำ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เกาะขนิดตีเส้นไม่ถูกต้องตามกฎหมาย, เครื่องหมาย (เส้น) ที่ทำเป็นเกาะชำรุดหรือลบเลือน, เกาะคันหินตัวคันหินหลุดหรือชำรุด, เกาะซึ่งเป็นที่ว่างรกรุงรังและระบบระบายน้ำไม่เรียบร้อย, ไม่ดำเนินการซ่อมหรือแก้ไขสิ่งที่ชำรุดหรือไม่ถูกต้องภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ไม่มีเกาะขนิดตีเส้นที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย, เกาะชำรุดหรือไม่เรียบร้อยบ้าง แต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = เกาะกลางถนนเรียบร้อย , มีการดูแลซ่อมบำรุงอย่าง สม่ำเสมอ

ซ่อมบำรุงทางเท้า/ทางจักรยาน

จุดประสงค์ : ทางเท้า / ทางจักรยาน โดยปกติจัดทำในย่านชุมชน เพื่อเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง หากจัดทำต้องมั่นใจในความเรียบร้อย

เป้าตรวจสอบ : สภาพของทางเท้า / ทางจักรยาน, ฝาปิดบ่อพักน้ำ (manholes), ช่องรับน้ำจากผิวทางเข้าท่อระบายน้ำ, ป้าย / เครื่องหมายจราจรสำหรับทางจักรยาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สภาพทางเท้า / ทางจักรยานชำรุด, ฝาปิดบ่อพักน้ำชำรุดหรือสูญหาย, ช่องรับน้ำจากผิวทางอุดตัน, ป้าย / เครื่องหมายทางจักรยานไม่ชัดเจน, ไม่ดำเนินการซ่อมหรือแก้ไขสิ่งที่เสียหายชำรุดภายใน 1 เดือน (สำหรับกรณีฝาปิดบ่อ

พักน้ำชำรุดหรือสูญหาย ต้องจัดการแก้ไขโดยด่วนที่สุด)

M (ปานกลาง) = ทางเท้า / ทางจักรยาน มีสภาพชำรุดบ้าง, ช่องรับน้ำจากผิวทางมีสิ่งอุดตันบ้าง, ป้าย / เครื่องหมายทางจักรยาน ชัดเจน แก้ไขสิ่งที่ชำรุดเสียหายภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = สภาพทางเท้า / ทางจักรยานเรียบร้อย, ฝาปิดบ่อพักน้ำ / ช่องรับน้ำจากผิวทาง เรียบร้อย, ป้าย / เครื่องหมายทางจักรยาน เรียบร้อย, มีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ซ่อมบำรุงที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง

จุดประสงค์ : ที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง เป็นสถานที่ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้ใช้ทางหยุดพักเพื่อผ่อนคลาย

ความเครียดในการขับรถและอยู่ในรถเป็นเวลานานหรือเป็นสถานที่ชมวิวหรือภูมิประเทศที่สวยงาม

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อย / ความสะอาดของพื้นที่ในบริเวณที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง, สิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โต๊ะ ม้านั่ง (ห้องสุขา), ถัง หรือภาชนะสำหรับทิ้งสิ่งของใช้แล้ว

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = พื้นที่ที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง ไม่เรียบร้อยรกรุงรัง, สิ่งอำนวยความสะดวกชำรุด ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้การได้, ไม่มีถังหรือภาชนะสำหรับทิ้งสิ่งของใช้แล้ว, ไม่ดำเนินการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = สภาพที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งภาชนะที่ใช้ทิ้งสิ่งของมีความเรียบร้อยพอสมควร, มีการซ่อมแก้ไขสิ่งที่ชำรุดภายใน

		1 เดือนหลังจากตรวจพบ
	H (สูง)	= สภาพที่พักริมทาง / ศาลาริมทาง / สิ่งอำนวยความสะดวก / ภาชนะรองรับสิ่งของที่ใช้แล้ว มีความเรียบร้อย , มีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

เก็บข้อมูลปริมาณงาน / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางจะแตกต่างกันทั้งปริมาณงานและค่าใช้จ่ายในแต่ละ control section ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงาน (การจัดเก็บข้อมูลจะต้องจัดทำเป็นระบบ)

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน, บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลปริมาณงาน / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ	: L (ต่ำ)	=	ไม่มีการบันทึกการปฏิบัติงาน / รายการจัดเก็บข้อมูล มีรายงาน

ไม่เรียบร้อยหรือจัดทำไม่เป็นระบบ

M (ปานกลาง) = บันทึกการปฏิบัติงานเรียบร้อย, การจัดเก็บข้อมูล / รายงานไม่เป็นระบบ แต่มีการปรับปรุงแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = บันทึกการปฏิบัติงานเรียบร้อย, การจัดเก็บข้อมูล / รายงานเป็นระบบ

1.11.3 งานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์

ซ่อมปะ / ซ่อมลึก

(skin / deep patching)

จุดประสงค์ : ซ่อมผิวที่ชำรุดตามหลักเกณฑ์และวิธีการซ่อมที่กำหนด, การซ่อมต้องประณีต (ซุนไม่ใช่ปะ) และไม่ชักช้าหลังจากตรวจพบ

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อยของรอยซ่อม (ขอบต้องเป็นเส้นตรงและเนียนกับผิวเดิม ความเรียบวัดโดยไม้บรรทัดสูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร), ต้อง

ดำเนินการซ่อมโดยมิชักช้าหลังจากตรวจพบ ตามที่ปรากฏในบันทึกการปฏิบัติงาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผิวที่ซ่อมไม่เรียบร้อย และขรุขระ, ขอบไม่เป็นเส้นตรงและไม่เนียนกับผิวทางเดิม, การซ่อมไม่ประณีต, การซ่อมชักช้าหลังจากตรวจพบ (ไม่ควรเกิน 7 วัน)

M (ปานกลาง) = ผิวที่ซ่อมเรียบร้อยและมีความประณีตพอสมควร, มีหลักฐานการซ่อมภายใน 1 สัปดาห์หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ผิวที่ซ่อมประณีต ขอบรอยซ่อมเป็นเส้นตรงและเนียนกับผิวทางเดิม, ระดับสูงต่ำของผิวที่ซ่อมไม่เกิน 3 มิลลิเมตร, ดำเนินการซ่อมอย่างรวดเร็วหลังจากตรวจพบ

ซ่อมรอยแตกโดยทั่วไป

จุดประสงค์ : เพื่ออุดรอยแตกกันไม่ให้น้ำซึมลงไปเบื้องล่าง โดยดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีซ่อมอุดรอยแตกที่กำหนด

เป้าตรวจสอบ : ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการซ่อมและไม่ชักช้าหลังจากตรวจพบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การซ่อมอุดรอยแตกไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์, การซ่อมชักช้าหลังจากการตรวจพบ (ไม่ควรเกิน 7 วัน)

M (ปานกลาง) = การซ่อมอุดเรียบร้อยพอสมควรและดำเนินการซ่อมภายใน 1 สัปดาห์หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมอุดเรียบร้อยมากและการซ่อมบำรุงรวดเร็วหลังจากตรวจพบ

ซ่อมผิวลื่น

จุดประสงค์ : เป็นหน้าที่สำคัญที่จะต้องป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุจากสภาพผิวลื่นอันเนื่องมาจากยางแอสฟัลท์ทะลักขึ้นมาบนผิวทาง (bleeding) หรือผิวทางถูกขัดมันจากการจราจร (polished surface) หรือผิวทางเรียบมากในทางโค้งหรือทางลูงชัน (อันตรายในฤดูฝน)

เป้าตรวจสอบ : บริเวณที่เกิด bleeding, บริเวณที่ผิวทางเรียบมากในทางโค้งซึ่งมีรัศมีแคบหรือเป็น S – curve (ซึ่งต้องมีการยกโค้งหรือ super-elevation), ในเส้นทางภูเขาซึ่งมีโค้งแคบและลาดลูงชัน. ตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สภาพผิวทางลื่น (ตรวจสอบด้วยสายตาหรือใช้นิ้วมือลูบสัมผัสหรือใช้เครื่องวัด skid resistance) และเคยเกิดอุบัติเหตุ แต่ไม่มีการศึกษาหรือแก้ไข

M (ปานกลาง) = สภาพผิวทางลื่น (ยกเว้นกรณี bleeding ต้องแก้ไข) แต่ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = สภาพผิวทางดีน (ยกเว้นกรณี bleeding ต้องแก้ไข). ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ แต่มีการศึกษาเพื่อแก้ไข

ซ่อมโดยการจ้าง (intervention maintenance, structural maintenance, งานจ้างซ่อมผิวทางทั่วไป)

โดยปกติการซ่อมบำรุงผิวทาง อันได้แก่ การฉาบผิว (resealing) หรือปรับปรุงผิว (resurfacing) รวมทั้งการปูผิวทับหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร (maintenance overlay) อันเป็นงานซ่อมบำรุงลอดแทรก (intervention) ซึ่งจะต้องกระทำภายในอายุการใช้งาน (performance period) ของทางผิวแอสฟัลท์มักจะเป็นงานจ้างเหมา โดยผู้ควบคุมงานอาจจะเป็นหมวดการทาง หรือแขวงการทาง หรือหน่วยงานอื่น ดังนั้นการตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงานจึงต้องดำเนินการอีกรูปแบบหนึ่งในลักษณะคล้ายวิธีการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานก่อสร้างซึ่งประกอบด้วยคุณภาพในการปฏิบัติงานของทั้งผู้ก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน

ในกรณีการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural overlay) ซึ่งจะกระทำเพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีกระยะหนึ่งก็เช่นกัน โดยปกติดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมา ดังนั้นการตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงานจึงต้องกระทำในวิธีการเดียวกันกับงานซ่อมบำรุงลอดแทรกหรืองานก่อสร้าง

อีกประการหนึ่ง ถ้ามีการจ้างซ่อมบำรุงผิวทาง หรือซอมบำรุงทาง เบ็ดเสร็จ ก็คงจะต้องตรวจสอบและวัดคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานในทำนองเดียวกัน

(ดูรายละเอียดในข้อ 8.6)

เก็บข้อมูลปริมาณงานและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงผิวทาง ได้แก่ ปริมาณงานที่ชำรุด / วันเวลาที่ตรวจสอบ และค่าใช้จ่ายในการซ่อมเป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงาน การจัดเก็บข้อมูลความชำรุด การซ่อม และค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบ แต่นำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

1.11.4 งานซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต

ซ่อมวัสดุอุดรอยต่อ/รอยต่อแผ่นคอนกรีต

จุดประสงค์ : การดูแลซ่อมบำรุงวัสดุอุดรอยต่อและรอยต่อแผ่นคอนกรีต (โดยเฉพาะอย่างยิ่งรอยต่อตามขวาง) เป็นสิ่งสำคัญ เพราะอาจชำรุดเนื่องจากน้ำหนักการจราจรได้ง่าย ประเด็นที่จะต้องดูแลอย่างสม่ำเสมอคืออย่าให้น้ำฝนซึมผ่านรอยต่อไปเบื้องล่างได้

เป้าตรวจสอบ : รอยต่อแผ่นคอนกรีตทุกรอยต่อ (transverse และ longitudinal joints) และวัสดุอุดรอยต่อ (รวมทั้งรอยประชิดแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทางด้วย)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยต่อชำรุดแตกกะเทาะหรือบิ่นมีรอยกะเทาะกว้างถึงขั้นที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตรายได้ หรือวัสดุอุดรอยต่อชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่อจนเห็นได้ชัดและมีฝุ่นหรือของแข็งจับตัวในรอยต่อ, ไม่มีการซ่อมบำรุงทาง

ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีรอยกะเทาะกว้างเกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว) แต่ยังไม่ถึงขั้นเกิดความเสียหายต่อยางรถหรือเป็นอันตรายแต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ หรือ วัสดุอุดรอยต่อชำรุดเล็กน้อย น้ำซึมลงรอยต่อได้ มีฝุ่นหรือของแข็งลงไปอัดตัวในรอยต่อบ้าง แต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = รอยต่อและวัสดุอุดรอยต่อมีสภาพเรียบร้อยไม่ชำรุดเสียหาย

ซ่อมรอยแตกทั่วไป

จุดประสงค์ : รอยแตกของแผ่นคอนกรีตซึ่งเป็นการชำรุดจากสาเหตุทางโครงสร้าง (structural defects) เช่น เกิดจากดินฐานรากทรุดจากการคายน้ำ (consolidation) หรือวัสดุรองรับแผ่นคอนกรีต

เป็นโพรงเนื่องจากการทะลัก (pumping) หรือแผ่นคอนกรีตวิบัติเพราะความล้า (fatigue) จากการจราจร เป็นต้น การอุดซ่อมรอยแตกเป็นการแก้ไขเบื้องต้นเพื่อมิให้น้ำฝนซึมผ่านรอยแตกลงไปเบื้องล่าง อันจะเพิ่มความชำรุดเสียหายให้รุนแรงมากขึ้น รอยแตกที่สำคัญได้แก่ longitudinal cracks, transverse cracks, diagonal cracks และ corner cracks

เป้าตรวจสอบ : มุมแผ่นคอนกรีต , แผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยแตกกว้างมากกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ถึงแม้จะมีการซ่อมอุดรอยแตกแล้วก็ถือว่าเป็นการชำรุดโครงสร้างที่ร้ายแรงจะต้องมีการแก้ไขในวิธีการอื่น

M (ปานกลาง) = รอยแตกกว้างไม่มากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว), มีการซ่อมอุดรอยแตกภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีรอยแตกหรือมีรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) และรอยแตกยังแน่นอยู่

หมายเหตุ : รอยแตกที่มุมแผ่น (corner crack) มักจะติดตามเป็นรอยหัก (corner break) การซ่อมที่ถูกต้องเมื่อเกิดรอยหัก คือ ทุบส่วนชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่เท่านั้น (การซ่อมประด้วยแอสฟัลท์ไม่ถูกต้อง)

ซ่อมโดยทุบส่วนชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่

จุดประสงค์ : กรณีซ่อมหล่อไม่เต็มแผ่น รอยเชื่อมคอนกรีตใหม่กับแผ่นคอนกรีตเดิม ต้องประสานยึดแน่นและเรียบร้อยไม่มีรอยแตก สำหรับการซ่อมหล่อเต็มแผ่น ต้องทำรอยต่อและอุดรอยต่อให้เรียบร้อยเหมือนของเดิม ความราบเรียบของผิวคอนกรีตที่หล่อใหม่ต้องสูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร (วัดโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร)

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อยที่รอย,ซ่อมหรือรอยต่อ / วัสดุอุดรอยต่อ และความราบเรียบของรอยซ่อม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยเชื่อมคอนกรีตใหม่กับแผ่นคอนกรีตเดิมแตกร้าวหรือผิวคอนกรีตไม่ราบเรียบ มีความสูงต่ำเกิน 3 มิลลิเมตร หรือ รอยต่อ / วัสดุอุดรอยต่อ ไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = รอยเชื่อมหรือผิวคอนกรีตมีรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) บ้าง ความราบเรียบของผิวคอนกรีตใหม่อยู่ในเกณฑ์สูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

H (สูง) = การซ่อมเรียบร้อยทั้งรอยเชื่อมและความราบเรียบ

ซ่อมโดยการจ้าง (maintenance overlay, structural overlay, งานจ้างซ่อมผิวทางทั่วไป)

ในกรณีที่ผิวทางคอนกรีตชำรุดมีความไม่ราบเรียบ (roughness) อยู่ในระดับ 4.0 IRI ซึ่งต้องการปูผิวทับเพื่อปรับระดับ (maintenance overlay) โดยปกติจะดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมา หรือในกรณีที่จะต้องซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural overlay) เพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีกระยะหนึ่ง ซึ่งปกติก็ดำเนินการโดยวิธีการจ้างเหมาเช่นกัน การตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงาน จึงต้องดำเนินการในลักษณะคล้ายวิธีการที่ตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานก่อสร้าง โดยตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้ก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน (ซึ่งอาจจะมอบหมายให้หมวดการทาง แขวงการทาง หรือหน่วยงานอื่นเป็นผู้ควบคุมงานก็แล้วแต่นโยบายของหน่วยเหนือ)

(ดูรายละเอียดในข้อ 8.6)

เก็บข้อมูล ปริมาณและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงผิวทาง ได้แก่ ปริมาณงานที่ชำรุด / วันเวลาที่ตรวจสอบ และค่าใช้จ่าย เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงโดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติ และเพื่อประโยชน์ในการบริหารเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุด การซ่อม และค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลต่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่พอนำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

ซ่อมปะโดยแอสฟัลท์

จุดประสงค์ : การซ่อมผิวทางคอนกรีตโดยใช้แอสฟัลท์ปะหรือปิดรอยชำรุดถือว่าเป็นการซ่อมชั่วคราว

เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการเฉพาะหน้าเท่านั้น การซ่อมตามวิธีการที่ถูกต้องดำเนินการต่อมาโดยมิชักช้า

เป้าตรวจสอบ : รอยปะซ่อมทุกแห่ง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เป็นระดับคุณภาพสถานเดียว หากรอยซ่อมปะด้วยแอสฟัลท์ไม่ได้รับการแก้ไข โดยวิธีการซ่อมที่ถูกต้องภายใน 1 เดือนหลังตรวจพบ

ไม่มีระดับ M (ปานกลาง) หรือ H (สูง)

1.11.5 งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

การซ่อมหลุมบ่อและกวาดเกลี่ย

จุดประสงค์ : ทางผิวลูกรังต้องมีการซ่อมหลุมบ่อเป็นประจำและกวาดเกลี่ย (light grading) ในช่วงเวลาที่เหมาะสม (ขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร)

เป้าตรวจสอบ : ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) โดยขับรถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รถกระเทือนมากจนผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจและ

ไม่มีการกวาดเกลี่ย ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = รถวิ่งกระเทือนบ้างและมีการกวาดเกลี่ยอย่างน้อยเดือนละครั้ง

H (สูง) = รถวิ่งเรียบมีการกวาดเกลี่ยตามแผนปฏิบัติการ (อาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติกำหนดช่วงเวลากวาดเกลี่ย)

ซ่อมขึ้นรูปบดทับใหม่

(heavy grading)

จุดประสงค์ : เพื่อให้ชั้นลูกรัง (ผิวชั้วคราว+รองพื้น) มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

เป้าตรวจสอบ : ข้อมูลการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรังก่อนทำการซ่อม, ขับรถนั่งตรวจการตรวจสอบความไม่เรียบ (roughness) ด้วยความเร็ว 50 กม./ชม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เช่นเดียวกับการซ่อมหลุมบ่อและกวาดเกลี่ย, หากไม่มีข้อมูลการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรัง

ก่อนดำเนินการซ่อมถือ
ว่ามีระดับคุณภาพ L
(ต่ำ)

1.11.6 งานดูแลซ่อมบำรุงสะพานและท่อ (รวมทั้งทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถ)

ซ่อมบำรุงคอสะพาน

จุดประสงค์ : คอสะพานถือเป็นส่วนหนึ่งของสะพานในแง่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยมีผลกระทบต่อโครงสร้างสะพานอันเกิดจากแรงที่มากระทำทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับที่ไม่กลมกลืนในบริเวณรอยประชิดคอสะพานกับตัวสะพานจะทำให้เกิดแรงกระแทกจากการจราจร และหากใช้ความเร็วสูงจะเกิดอันตรายอย่างยิ่ง อีกประการหนึ่งในกรณีที่ดินถมคอสะพานสูงและอยู่ในบริเวณดินอ่อน ดันดินคอสะพานอาจจะเกิดความไม่เสถียรภาพ (เลื่อนตัว) จึงต้องมีการดูแลเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการชำรุดใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับลาดดันทางหรือ slope protection บริเวณคอสะพาน ซึ่งบ่งชี้ถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับตัวสะพานด้วย

หมวดการทาง

เป้าตรวจสอบ : ความกลมกลืนของลาดคอสะพาน (smooth vertical curves) และ / หรือ ความไม่เรียบ (roughness) ของผิวคอสะพาน (โดยขับรถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองหรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมือง), ความชำรุดเสียหายของลาดคันทางและ slope protection ในบริเวณคอสะพาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รถกระเทือนมาก หรือกระโดดที่รอยประชิดคอสะพานกับตัวสะพาน ทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจหรือกลัวว่าจะเกิดอันตรายขึ้นได้, ลาดคันทางหรือ slope protection ชำรุดเว้าแหว่งไม่ได้รับการซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = รถกระเทือนบ้างแต่ผู้ขับรถยังรู้สึกปลอดภัย, การชำรุดของลาดคันทางหรือ slope protection มีบ้างเล็กน้อยหรือได้รับการ

		ซ่อมภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ
H (สูง)	=	รถวิ่งราบเรียบไม่กระเทือน, ลาดคันทาง หรือ slope protection เรียบร้อย

ซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป
(general maintenance)

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป ได้แก่ การทำความสะอาดพื้นสะพานและช่องระบายน้ำ, การกำจัดสิ่งสกปรกบนหัวตอม่อ, การกำจัดสิ่งไหลลอยที่ติดค้างตอม่อ, การซ่อมราวสะพานหรือเกาะกลางสะพานที่ชำรุด, การซ่อมทางเท้าที่ชำรุด, การซ่อมรอยบิ่นหรือเหล็กประกับรอยต่อที่ชำรุด, การซ่อมสีสะท้อนแสงหรือเครื่องหมายการจราจรบนสะพาน, การซ่อมทาสีสะพานที่ชำรุด

การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไปนี้มีความมุ่งหมายให้เป็นภารกิจของหน่วยงานบำรุงทาง ซึ่งจะต้องสำรวจสภาพสะพานโดยทั่วไปเป็นประจำ (regular inspection) ด้วย และหมายถึงการซ่อมบำรุงซึ่งไม่มีผลกระทบต่อ

โครงสร้างสะพานโดยตรง ส่วนการซ่อมโครงสร้างสะพานที่ชำรุดเสียหายเป็นภารกิจของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ

เป้าตรวจสอบ : ความสะอาดเรียบร้อยของตัวสะพานและตอม่อสะพาน, ความชำรุดเสียหายที่ไม่ใช่เป็นการชำรุดของโครงสร้างสะพาน, เครื่องหมายจราจรที่ทำหรือติดตั้งบนสะพาน, สภาพของสีที่ทาสะพานเหล็ก, รายงานการตรวจสอบสภาพสะพานโดยทั่วไป

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = พื้นสะพานสกปรก / ช่องระบายน้ำอุดตัน, มีสิ่งสกปรก / วัชพืชบนหัวตอม่อ, มีสิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อ, ไม่รีบซ่อมสิ่งที่ชำรุด (ราวสะพาน / ทางเท้า / รอยต่อสะพาน), เครื่องหมายจราจรบนสะพานชำรุดลบเลือน, สะพานเหล็กเป็นสนิม, ทั้งนี้ไม่มีการซ่อมหรือดำเนินการให้เรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีสิ่งบกพร่องในการซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป

บ้างเล็กน้อย แต่ได้แก้ไขเรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไปเรียบร้อย

ซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป
(general maintenance)

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป ได้แก่ การปรับแต่งทางน้ำ, การกำจัดอุปสรรคขวางทางระบายน้ำ, การเก็บกวาดสิ่งไหลลอยที่ปิดกั้นท่อหรือทางน้ำ, การทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำ (ทางในเมือง), การซ่อมที่ชำรุด รวมทั้งการกัดเซาะบริเวณท่อซึ่งมีความรุนแรงไม่เกินระดับปานกลาง เป็นต้น (สำหรับการชำรุดเกินระดับปานกลางเป็นภารกิจของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการซ่อมโครงสร้างสะพาน)

เกณฑ์ที่กำหนดความชำรุดซึ่งมีความรุนแรงในระดับปานกลางมีดังนี้

◊ การกัดเซาะบริเวณท่อยังไม่รุนแรงถึงระดับทำให้ท่อหลุดหรือกำแพงปากท่อ หลุดเอียงหรือคันทางเว้าแหว่งถึงไหล่ทาง

◊ ทอนกรีดท้องท่อ (ภายใน) กะเทาะหลุดหรือลึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมบ้างเป็นบางแห่ง

◊ ท่อมีรอยแตกกว้างไม่เกิน 0.3 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)

◊ รอยต่อท่อกลม คสล. แยก / แตก / ทรุด พอสังเกตเห็นได้ และท่อมีรอยแตก กว้างไม่เกิน 0.3 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)

◊ ผิวทางทรุดมีระดับแตกต่างทางขวาง (หากไม่สามารถตรวจสภาพชำรุดของตัวท่อได้) และระดับแอ่นตัวตามขวางแตกต่างกัน ตั้งแต่ 3 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ขึ้นไป ให้สันนิษฐานว่าท่อกลม คสล. แยก / แตก / ทรุด เกินระดับปานกลาง

เป้าตรวจสอบ : ทางน้ำเข้า / ออก ท่อ, การกัดเซาะ, สิ่งไหลลอยปิดปากท่อ, การชำรุดของท่อ / กำแพงปากท่อ, การชำรุด / สึกหรอ ภายในท่อ, การแอ่นตัวของ ผิวจราจรหลังท่อ (ตามขวาง), การทำความสะอาดภายในท่อ (ทางในเมือง)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การกัดเซาะบริเวณท่อรุนแรงเกินระดับปานกลาง, มีสิ่งไหลลอยปิดปากท่อหนาแน่น, การชำรุดของท่อ / การแอ่นตัวของผิวจราจร หลังท่อตามขวางเกินระดับ

ปานกลาง, ไม่มีการทำความสะอาดภายในท่อก่อนฤดูฝน, ไม่ทำการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีสิ่งบกพร่องในการซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไปบ้างเล็กน้อยแต่ได้แก้ไขเรียบร้อยภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไปเรียบร้อย

เฝ้าระวังสะพานชำรุด

จุดประสงค์ : สะพานที่ชำรุดเสียหายซึ่งมีผลกระทบต่อโครงสร้างของสะพาน และกำลังรอคอยการดำเนินการของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติแต่หน่วยงานบำรุงทางจะต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อควบคุมการจราจรในภาวะที่เสี่ยงต่ออันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

เป้าตรวจสอบ : บันทึก / รายงานการสำรวจสภาพสะพาน, การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการสำรวจตรวจสอบอย่าง

สม่ำเสมอหลังจากรายงานสภาพความชำรุดขั้นต้นถึงหน่วยเหนือ, ไม่มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร

M (ปานกลาง) = มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร, มีบันทึก / รายงานแจ้งการตรวจสอบสภาพความชำรุดเป็นระยะๆ

H (สูง) = มีบันทึก / รายงานสภาพความชำรุดอย่างสม่ำเสมอ, มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติอย่างครบถ้วน

เก็บข้อมูล ปริมาณงาน และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงสะพานและท่อโดยทั่วไป ได้แก่ ปริมาณงาน / จำนวนครั้งหรือระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง, วันเวลาที่ตรวจสอบ, และค่าใช้จ่ายในการซ่อม เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม

และเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึกรายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุดการซ่อมและค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่นำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

1.11.7 งานดูแลสภาพทาง

ผิวทางมีความเสียดทานต่ำ

(low skid resistance)

จุดประสงค์ : ผิวทางที่มีความเสียดทานต่ำ หรือผิวทางลื่นเป็นอันตรายต่อการบังคับรถและการหยุดรถ ดังนั้น จึงมีผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยในการใช้ทางเนื่องจากการออกแบบทางในด้านเรขาคณิต (geometric design)

ความเสียดทานของหน้ายางล้อรถกับผิวถนน ร่วมกับความเร็วของรถเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระยะมองเห็นที่ปลอดภัย (safe sight distance) หรือระยะหยุดรถ (stopping distance) และการยกโค้ง (super-elevation) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้หน่วยงานบำรุงทางจึงต้องตรวจสอบสภาพผิวจราจรเป็นประจำอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการจัดให้มีการตรวจสอบ skid resistance ในกรณีที่เห็นสมควรด้วยเพื่อดำเนินการแก้ไขให้เกิดความปลอดภัยแก่การจราจร

เป้าตรวจสอบ : ผิวทางซึ่งถูกขัดมันจากการจราจร (polished surface), ผิวแอสฟัลท์ซึ่งมียางเยิ้ม (bleeding), ผิวทางซึ่งมีน้ำขังหรือเป็นกระลื่นและสกปรก, ผิวทางในทางโค้ง, ข้อมูล / สถิติอุบัติเหตุในเส้นทางที่ตรวจสอบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผิวแอสฟัลท์ซึ่งมียางเยิ้ม (bleeding), ผิวทางซึ่งมีน้ำขังหลังฝนตก, ผิวถูกขัดมัน (วัดโดยเครื่องมือ / สัมผัสโดยใช้มือลูบตรวจสอบ), บริเวณที่ผิวทางลื่นเคยเกิดอุบัติเหตุมาแล้วมากกว่า 1 ครั้ง,

ไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ผิวทางมีน้ำขังบ้างหลังฝนตก, ผิวทางลื่นได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ผิวทางเรียบร้อยไม่เคยเกิดอุบัติเหตุจากผิวทางลื่น

สภาพบังคับทางเรขาคณิตของทาง

จุดประสงค์ : ถึงแม้ทางหลวงจะได้รับการออกแบบและก่อสร้างตามมาตรฐานการทางแล้วก็ตาม แต่สภาพภูมิประเทศที่เส้นทางผ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางในบริเวณพื้นที่ที่เป็นภูเขา แนวทางจะคดเคี้ยวและสูงชัน ซึ่งอาจจะเกิดอันตรายขึ้นได้กับผู้ขับรถที่ประมาทหรือไม่ปฏิบัติตามเครื่องควบคุมการจราจร ดังนั้นประเด็นสำคัญคือหากเกิดอุบัติเหตุขึ้นในบริเวณนั้นบ่อยครั้ง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาพิจารณาเพื่อแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : ทางโค้ง, ทางชัน, ทางแคบ, ทางเบี่ยง, ทางซึ่งมีช่องลอดต่ำ, คอสะพาน, เครื่องควบคุมการจราจร, อุปกรณ์กันอันตราย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเรขาคณิตบังคับ แต่ไม่มีรายงาน / ข้อเสนอแนะ จากหน่วยงานบำรุงทางเพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, เครื่องควบคุมการจราจร และ / หรือ อุปกรณ์กันอันตรายบกพร่องหรือไม่เหมาะสมในบริเวณนั้น

M (ปานกลาง) = เคยเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเรขาคณิตบังคับแต่ได้มีรายงาน / ข้อเสนอแนะจากหน่วยงานบำรุงทางเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขทุกครั้งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, เครื่องควบคุมการจราจร / อุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อยและเหมาะสม

H (สูง) = ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเวขาคณิตบังคับ, เครื่องควบคุมการจราจร / อุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อยและเหมาะสม

1.11.8 งานดูแลเครื่องควบคุมการจราจร

ป้ายจราจร

จุดประสงค์ : ป้ายจราจรเป็นประเภทหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจรหรือเครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร (traffic safety devices) ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้ใช้ทาง ป้ายจราจรบนทางหลวงจะต้องติดตั้งตามความจำเป็นเท่านั้นเพื่อควบคุม แนะนำ หรือให้ข่าวสารแก่ผู้ใช้ทาง โดยมีความชัดเจนและเรียบง่ายเพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางเกิดความเชื่อมั่นในการปฏิบัติตามป้ายจราจร ทั้งนี้จะต้องให้เวลาหรือแจ้งล่วงหน้าให้ผู้ใช้ทางรับทราบเพื่อปฏิบัติให้เหมาะสมด้วย นอกจากนั้นป้ายจราจรจะต้องมีรูปแบบขนาดและสีตามที่ประกาศใช้เป็นกฎหมาย (กฎกระทรวงตาม

กฎหมายทางหลวง) มิฉะนั้นจะไม่มีผลใช้บังคับและเป็นข้อบกพร่องสำคัญในกรณีเกิดอุบัติเหตุและมีคดีความ หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือการตรวจสอบและทบทวนความถูกต้องและความเหมาะสมของป้ายจราจรที่ได้ติดตั้งไว้และเสนอแนะให้หน่วยเหนือพิจารณาดำเนินการต่อไปนอกเหนือไปจากการซ่อมเปลี่ยนป้ายจราจรที่ชำรุดหรือติดตั้งทดแทนป้ายที่สูญหาย นอกจากนั้นในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงบนทางจะต้องมีการติดตั้งป้ายจราจรและอุปกรณ์ควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้ด้วย

เป้าตรวจสอบ : ความถูกต้องของป้ายจราจรตามกฎหมายทางหลวง, การติดตั้งป้ายจราจรตามระเบียบปฏิบัติ, ความเหมาะสมของป้ายจราจรที่ติดตั้งอยู่หรือไม่มีการติดตั้งป้ายจราจร (โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายแนะนำบริเวณชุมทางต่างระดับ, ป้ายให้ข่าวสารข้อมูลแก่ผู้ใช้ทาง เช่นระยะทางถึงสถานที่ข้างหน้า, ป้ายเตือนการใช้ความเร็วซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับข้อมูลทางเรขาคณิตของทาง เป็นต้น), การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรสำหรับงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง (ตามคำสั่งของกรมทางหลวงให้ปฏิบัติตามคู่มือ

ฉบับ ปี พ.ศ. 2545), ความชัดเจนของป้ายจราจรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนกลางคืน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ป้ายจราจรไม่ถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง และ / หรือ ตามระเบียบปฏิบัติ, ป้ายจราจรชำรุดหรือสูญหายไม่ได้รับการเปลี่ยนทดแทนภายใน 7 วันหลังจากตรวจพบ, ป้ายจราจรหรือเสาที่ติดตั้งมีไม้เลื้อยพันหรือมีไม้พุ่มบดบัง, ตัวอักษรในป้ายไม่ถูกต้อง, ป้ายแนะนำบริเวณชุมทางต่างระดับ / ทางแยกต่างระดับขาดความกระจ่างชัด, มีป้ายอื่นๆ ที่ไม่ใช่ป้ายจราจรติดตั้งบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต, ไม่มีการตรวจสอบ / ทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม, ป้าย

จราจรไม่ชัดเจนในเวลากลางคืน

M (ปานกลาง) = ป้ายจราจรที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติและตามกฎหมายทางหลวง, มีการพิจารณาทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรบ้างแต่ยังรอการปฏิบัติ

H (สูง) = ป้ายจราจรที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติและถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง, การตรวจสอบทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรได้มีการปฏิบัติ

เครื่องหมายจราจร

จุดประสงค์ : เครื่องหมายจราจรเป็นอีกประเภทหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจร ซึ่งใช้บังคับบอกทิศทางและเตือนผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งในบางกรณีก็ใช้ร่วมกับป้ายจราจรและสัญญาณจราจรด้วย

และประการสำคัญเครื่องหมายจราจรจะต้องถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง มิฉะนั้นจะใช้บังคับไม่ได้ หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือจะต้องซ่อมเครื่องหมายจราจรที่ชำรุดหรือลบเลือนไม่ว่ากรณีใดๆ โดยด่วนที่สุด และในกรณีที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายจราจรจะต้องลบเครื่องหมายเดิมออกให้หมดด้วย

เป้าตรวจสอบ : ความถูกต้องของเครื่องหมายจราจรตามกฎหมายทางหลวง, การทำเครื่องหมายถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การชำรุดของเครื่องหมายจราจรที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข, การลบเครื่องหมายจราจรเดิมเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เครื่องหมายจราจรไม่ถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง และ / หรือ ตามระเบียบปฏิบัติ, เครื่องหมายจราจรเลอะเลือนหรือชำรุด และไม่ได้รับการแก้ไขภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไม่ลบเครื่องหมายจราจรเดิมเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข,

เครื่องหมายจราจรไม่ชัดเจนในเวลากลางคืน

M (ปานกลาง) = เครื่องหมายจราจรถูกต้องตามกฎหมายทางหลวงและระเบียบปฏิบัติ. เครื่องหมายที่ชำรุดเสียหายได้รับการแก้ไขภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ. เครื่องหมายจราจรเดิมที่ไม่ต้องการถูกลบออกเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข, เครื่องหมายจราจรชัดเจนเวลากลางคืน

H (สูง) = เครื่องหมายจราจรเรียบร้อยและถูกต้องตามกฎหมายทางหลวงและระเบียบปฏิบัติ, เครื่องหมายจราจรชัดเจนในเวลากลางคืน

ไฟสัญญาณ

จุดประสงค์ : ไฟสัญญาณใช้บังคับหรือเตือนการจราจรกับผู้เดินเท้าในบริเวณทางแยกหรือทางเดินข้าม

ถนนในเส้นทางซึ่งมีการจราจรหนาแน่น ประเด็นสำคัญคือการใช้ไฟสัญญาณให้เหมาะสมกับสภาพของการจราจร (ถึงแม้จะมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้ใช้ไฟสัญญาณก็ตาม) และในกรณีที่ไฟสัญญาณชำรุดหรือเกิดอุบัติเหตุทำให้เกิดการชำรุดจะต้องมีการแก้ไขซ่อมแซมให้ใช้งานได้โดยด่วนที่สุด

เป้าตรวจสอบ : ช่วงสัญญาณไฟซึ่งตั้งให้ทำงานโดยอัตโนมัติ (จะต้องสอดคล้องกับสภาพของการจราจร รวมทั้งช่วงเวลาเร่งด่วนด้วย), การตรวจสอบและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจ (กรณีให้ตำรวจเป็นผู้ใช้สัญญาณไฟ) เพื่อแก้ไขปรับปรุงไฟสัญญาณให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง, ความรวดเร็ว / อุปสรรค ในการแก้ไขซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุด

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการตรวจสอบการใช้ไฟสัญญาณไฟทุกกรณี, การแก้ไขซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดล่าช้า

M (ปานกลาง) = ตรวจสอบ / ประสานงาน การใช้ไฟสัญญาณเป็นครั้งคราว, เร่งรัดแก้ไขการ

ซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดให้เร็วที่สุด

H (สูง) = ตรวจสอบ / ประสานงาน / ปรับปรุงการใช้สัญญาณไฟอย่างสม่ำเสมอ, แก้ไขการซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดได้เร็วมาก

1.11.9 งานดูแลไฟแสงสว่าง

จุดประสงค์ : ไฟแสงสว่างเป็นประโยชน์ในการอำนวยความปลอดภัยการจราจรในยามค่ำคืน โดยเฉพาะในย่านชุมชนหนาแน่น และทางแยกซึ่งมีการจราจรสูงรวมทั้งในอุโมงค์หรือทางลอดซึ่งต้องการแสงสว่างให้ใกล้เคียงกับภายนอก นอกจานั้นสะพานสำคัญหรือทางยกระดับก็ติดตั้งไฟแสงสว่าง ประเด็นสำคัญคือหน่วยงานบำรุงทางจะต้องคอยดูแลบำรุงรักษาไฟแสงสว่างที่ได้ติดตั้งไว้ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งการตรวจตราสภาพของระบบไฟแสงสว่าง ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทางด้วย (กรณีที่เกิดการชำรุด และ / หรือ ติดตั้งไฟแสงสว่างมาเป็นเวลานานแล้ว)

เป้าตรวจสอบ : ความสกปรกของโคมไฟ, การชำรุดของดวงไฟ, ความเก่าแก่ของระบบไฟซึ่งอาจเกิดอันตราย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = โคมไฟสกปรกจนเห็นได้ชัดหรือดวงไฟชำรุดและไม่มีการแก้ไขซ่อมเปลี่ยนภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไฟแสงสว่างชำรุดจากอุบัติเหตุแต่ไม่มีการแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 1 เดือนหลังจากเกิดอุบัติเหตุ

M (ปานกลาง) = โคมไฟสกปรกหรือดวงไฟชำรุด แต่ได้แก้ไขเรียบร้อยภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไฟแสงสว่างชำรุดจากอุบัติเหตุแต่แก้ไขได้เรียบร้อยภายใน 1 เดือนหลังจากเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = ไฟแสงสว่างใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์, มีการ

ตรวจตราซ่อมบำรุง
อย่างสม่ำเสมอ

1.11.10 งานดูแลอุปกรณ์นำทาง

จุดประสงค์ : อุปกรณ์นำทางได้แก่หมุดหรือปุ่มติดตั้งบนผิวจราจร (buttons / studs) และหลักบอกแนว (guide posts / delineators) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยชี้นำทางให้แก่ผู้ขับรถให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์นำทาง (ควบคู่กับป้ายจราจรและเครื่องหมายจราจร) จึงควรพิจารณาให้เหมาะสมอย่าให้เกินความจำเป็นจนรกรุงรังและเสียค่าใช้จ่ายโดยไร้เหตุ

เป้าตรวจสอบ : ความเหมาะสม/ความจำเป็นที่ควรติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจร (อาจเหมาะสมสำหรับทางซึ่งมีการจราจรสูง ช่องจราจรแคบและอยู่ในเมือง), ความเหมาะสมที่จะติดตั้งหลักบอกแนวบริเวณทางโค้งและคอสะพาน (หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตแต่เดิมมักจะเข้าใจว่าเป็น "หลักกันโค้ง" หรือกันยันตรายในโค้ง ซึ่งเป็นความเข้าใจคลาดเคลื่อน), ความเหมาะสมในการติดตั้งหลักบอกแนว (delineators) ชนิดท่อพลาสติก (ติดตั้งโดยไม่มีหลักเกณฑ์หรือเหตุผล)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ)	=	ติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจรโดยไม่จำเป็น, หมุดหรือปุ่มที่ติดตั้งบนผิวจราจรหลุดหาย แล้วไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตชำรุดหรือเอียง และไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, ติดตั้งหลักบอกแนวชนิดท่อพลาสติกโดยไม่จำเป็น
M (ปานกลาง)	=	หมุดหรือปุ่ม ที่ติดตั้งบนผิวจราจร (อย่างมีเหตุผล) มีสภาพเรียบร้อย, หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตและท่อพลาสติก (อย่างมีเหตุผล) มีสภาพเรียบร้อย
H (สูง)	=	มีการ ทบทวน / ปรับปรุงการติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจรและหลักบอกแนว, หมุด

หรือปุ่มบนผิวจราจรและ
หลักบอกแนวมีสภาพ
เรียบร้อยและเหมาะสม

1.11.11 งานดูแลอุปกรณ์กันอันตราย

จุดประสงค์ : อุปกรณ์กันอันตรายที่ใช้ในทางหลวงแบ่งออกเป็นประเภทเบี่ยงเบนทิศทางของรถที่มาปะทะหรือเพื่อผ่อนแรงปะทะของรถ (ได้แก่ metal guard rails) และประเภทหยุดรถที่มาปะทะหรือเบี่ยงเบนทิศทางของรถที่มาปะทะแต่ไม่ผ่อนแรงปะทะ (ได้แก่ concrete barriers) ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และตำแหน่งที่ติดตั้ง cable guard rails หรือราวกันอันตรายชนิดลวดเกลียวไม่ควรใช้ เพราะลวดเกลียวที่ขึงจะคล้ายกับเส้นด้ายหรือเส้นลวดที่ใช้ผ่าใบตัม

เป้าตรวจสอบ : ความจำเป็นและความเหมาะสมในการติดตั้งอุปกรณ์กันอันตราย (โค้งแคบ, คันทางสูง, ลาดทางสูงชัน, กันรถวิ่งข้ามฟาก), การเลือกใช้ชนิดของอุปกรณ์กันอันตรายให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายโดยไม่มีความจำเป็น, เลือกใช้ชนิด

ของอุปกรณ์กันอันตรายไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์, อุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายไม่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อย, มีอุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายบ้างแต่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อยและถูกต้องตามวัตถุประสงค์, ไม่มีอุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายหรือมีการชำรุดเสียหายแต่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

1.11.12 ดูแลต้นไม้และไม้พุ่ม

จุดประสงค์ : ต้นไม้และไม้พุ่มที่ปลูกในเขตทาง ถ้าปลูกอย่างมีหลักเกณฑ์แล้ว จะสวยงามร่มรื่น มีผลต่อการผ่อนคลายความเครียดในการขับรถ แต่ถ้าปลูกโดยปราศจากหลักเกณฑ์แล้วอาจเป็นอันตรายต่อการใช้ทางได้

ต้นไม้ที่ปลูกชิดคันทางจะไม่เกื้อกูลต่อการแก้ไขสถานการณ์ในกรณีที่รถเกิดเสียหลักวิ่งออกนอกทางซึ่งตามมาตรการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวงต้นไม้ที่ปลูกริมทางจะต้องอยู่ห่างจากคันทางมากพอสมควร เพื่อให้เกิดที่ว่างที่เรียกว่า clear zone หรือ obstacle-free zone นอกจากนั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นไม้ที่ปลูกบนลาดคันทางจะเป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้เครื่องจักรซ่อมบำรุงลาดคันทางและกิ่งก้านสาขาที่ปกคลุมแผ่ถึงผิวทางอาจเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการจราจรถ้าไม่มีการตกแต่งดูแลให้ดีพอ และเช่นกันในกรณีปลูกต้นไม้ในที่ว่างกลางถนนหรือเกาะกลางถนน (median) ถ้าเกาะกลางถนนไม่กว้างมากก็ขัดต่อมาตรการอำนวยความปลอดภัย เช่นกัน สำหรับทางในเมืองซึ่งโดยปกติการจราจรจะใช้ความเร็วต่ำ และถ้าหากมีทางเท้าและเกาะกลางถนนซึ่งเป็นชนิดดันหิน

แล้วการปลูกต้นไม้สองข้างทางและบนเกาะกลางถนนก็อาจดำเนินการได้หากเห็นสมควร เพราะทางมีคันหิน (curb) ช่วยบรรเทาอันตรายจากรถที่วิ่งออกนอกเส้นทางไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่การตกแต่งดูแลต้นไม้อย่างสม่ำเสมอยังเป็นสิ่งจำเป็น

สำหรับกรณีไม้พุ่มซึ่งโดยทั่วไปมักจะปลูกบนเกาะกลางถนน นอกจากจะทำให้เกิดความสวยงามแล้วจะช่วยตัดแสงไฟหน้าของรถในทิศทางตรงข้ามที่กระจายออกมาด้วย แต่ประเด็นสำคัญไม้พุ่มในบริเวณที่เปิดเกาะให้กลับรถจะต้องไม่ที่ตขวางสายตาของผู้ขับรถ และไม้พุ่มจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด มิฉะนั้นจะเกิดการรกรุงรังอย่างไม่น่าดู

เป้าตรวจสอบ : การสนองตอบมาตรการอำนวยความปลอดภัย (clear zone), ไม้พุ่มบริเวณที่เปิดเกาะเพื่อให้กลับรถ, การตกแต่งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ใกล้คันทาง, ความเรียบร้อยสวยงามของไม้พุ่ม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่เกี่ยงงลต่อมาตรการอำนวยความปลอดภัย (clear zone), ไม้พุ่มบริเวณที่เปิดเกาะให้กลับรถสูงบังสายตาผู้ขับรถ, ไม่ดูแลตกแต่ง

กิ่งก้านสาขาของต้นไม้และหรือไม้พุ่มให้เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = ต้นไม้ปลูกไม่ชิดลาดคันทาง (toe slope) มากนัก, กิ่งก้าน สาขาของต้นไม้ไม่น่าจะเป็นอันตราย, การดูแลไม้พุ่มเรียบร้อยสวยงาม

H (สูง) = ต้นไม้ริมทางเกี้อกูลต่อมาตรการอำนวยการความปลอดภัย (clear zone), การดูแลต้นไม้และ/หรือไม้พุ่มเรียบร้อย

1.11.13 การปักเสาพาดสายในเขตทาง

จุดประสงค์ : การอนุญาตให้มีการปักเสาพาดสายในเขตทางเพื่อสาธารณประโยชน์เป็นสิ่งที่สมควรแต่จะต้องคำนึงถึงมาตรการอำนวยความปลอดภัยภายในเขตทางด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปักเสาพาดสายข้ามถนนไม่ควรอย่างยิ่งที่จะอนุญาตให้ปักเสาบนเกาะกลางถนน และในกรณีทางในเมืองการพาดเสาไฟฟ้า และโทรคมนาคมที่รกรุงรังไม่เพียงแต่ข้างทาง

เท่านั้น ยังข้ามถนนด้วย เป็นสิ่งที่จะต้องตรวจตราดูแลให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดในใบอนุญาตอย่างใกล้ชิดเพราะอาจเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้

เป้าตรวจสอบ : จุดที่ปักเสาพาดสายข้ามถนน, การปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง), ใบอนุญาตการปักเสาพาดสาย (และรายละเอียดในการอนุญาต), as-built plans ของการปักเสาพาดสาย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง) รุงรัง, ปักเสาพาดสายโดยไม่ได้รับอนุญาต (ควรดำเนินคดี), ไม่มี as-built plans

M (ปานกลาง) = ไม่มีการปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง) ไม่รกรุงรัง, มีการอนุญาตถูกต้องตามระเบียบ

H (สูง) = การปักเสาพาดสายได้รับอนุญาตและปฏิบัติ

ถูกต้องตามใบอนุญาต,
มี as-built plans

1.11.4 งานดูแลสิ่งสาธารณูปโภคในเขตทาง

จุดประสงค์ : สิ่งสาธารณูปโภคที่ได้รับอนุญาตให้ติดตั้งในเขตทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ฝังอยู่ใต้ดิน (ท่อประปา, ท่อโทรคมนาคม, ท่อก๊าซ ฯลฯ) อาจจะเกิดความเสียหายหรือเกิดอันตรายจากการบำรุงทาง หรือการบูรณะขยายทางทำให้เกิดข้อพิพาทกับเจ้าของสาธารณูปโภคและทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้สาธารณูปโภค

เป้าตรวจสอบ : การอนุญาตให้ก่อสร้างหรือติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทาง, as-built plans

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สาธารณูปโภคติดตั้งในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, สาธารณูปโภคในเขตทางได้รับอนุญาตแต่ไม่มีรายละเอียด

M (ปานกลาง) = สาธารณูปโภคติดตั้งในเขตทางได้รับอนุญาต, มีหลักฐานหรือใบอนุญาต

H (สูง) = มีหลักฐานหรือใบอนุญาตแสดง

รายละเอียดการติดตั้ง
สาธารณูปโภคในเขต
ทาง, มี as-built plans

1.11.15 งานดูแลกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

จุดประสงค์ : ในกรณีเกิดอุบัติเหตุบนถนน เจ้าหน้าที่ทางหลวง (หน่วยงานบำรุงทาง) จะต้องรีบไปที่เกิดเหตุเพื่อให้ความร่วมมือกับเจ้าพนักงานจราจรและปฏิบัติงานขั้นต้นเพื่อมิให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำ โดยวางเครื่องควบคุมการจราจรและให้ข้อมูลล่วงหน้าแก่ผู้ใช้ทางก่อนถึงที่เกิดอุบัติเหตุ และทำการสำรวจรายละเอียดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับทางหลวงด้วย รวมทั้งรายงานหน่วยเหนือตามระเบียบปฏิบัติต่อไป

เป้าตรวจสอบ : ความเสียหายของงานทางที่เกิดจากอุบัติเหตุ, รายงานความเสียหาย, ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุบัติเหตุและการปรับปรุงแก้ไข, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรที่จัดเตรียมไว้ที่หน่วยงานบำรุงทางเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้

ไม่พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไปถึงที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงชักช้า, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดอุบัติเหตุไม่เรียบร้อย, รายงานอุบัติเหตุไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไปถึงที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงไม่ชักช้า, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดเหตุเรียบร้อย, รายงานเรียบร้อย

H (สูง) = อุบัติเหตุควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไปถึง

ที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงรวดเร็ว. การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดเหตุเรียบร้อย พร้อมทั้งให้ข้อมูลล่วงหน้าแก่ผู้ใช้ทาง. การรายงานเรียบร้อยมีข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับอุบัติเหตุ

1.11.16 งานดูแลกรณีทางหรือสะพานชำรุด

จุดประสงค์ : ในกรณีที่ทางหรือสะพานชำรุดไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม เจ้าหน้าที่ทางหลวง (หน่วยงานซ่อมบำรุงทาง) จะต้องดำเนินการอำนวยความปลอดภัยเบื้องต้นโดยด่วนที่สุด เช่น ติดตั้งป้าย / สัญญาณไฟ / เครื่องกั้น, แนะนำเส้นทางใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะต้องจัดให้มีการเครื่องควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติโดยเร็วที่สุดและทำการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ทางทราบด้วย

เป้าตรวจสอบ : รายงานการชำรุดของทาง / สะพาน, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรที่จัดเตรียมไว้ที่หน่วยงาน

บำรุงทาง, การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร ณ บริเวณที่ทาง / สะพาน ชำรุด

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การรายงานความชำรุดของทาง / สะพาน ล่าช้า, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในงานฉุกเฉินไม่พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่ทาง / สะพาน ชำรุดไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = รายงานการชำรุดของทาง / สะพานรวดเร็ว, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับงานฉุกเฉินเตรียมไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่ทาง / สะพาน ชำรุดเรียบร้อย

H (สูง) = รายงานการชำรุดของทาง / สะพาน เรียบร้อยพร้อม ข้อคิดเห็น /

ข้อเสนอแนะ, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับงานฉุกเฉินเตรียมไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่ทาง / สะพาน ชำรุดเสียหาย, ประชาสัมพันธ์ / ให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้เส้นทางทราบล่วงหน้า

1.11.17 งานอำนวยความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงานบนถนน

จุดประสงค์ : การปฏิบัติงานบนถนนของหน่วยงานบำรุงทาง (และหน่วยงานอื่นด้วย) จะต้องจัดให้มีเครื่องควบคุมการเดินรถตามระเบียบปฏิบัติทุกครั้ง โดยไม่มีการละเว้น เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้ทางด้วย นอกจากนั้นผู้ปฏิบัติงานควรสวมเสื้อสีส้มและสวมหมวกแข็ง (safety hat) รวมทั้งจัดให้มีการให้สัญญาณธงเขียวแดงในกรณีที่มีการจราจรหนาแน่นด้วย

เป้าตรวจสอบ	:	อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับการปฏิบัติงานบนถนนที่เตรียมไว้ที่หน่วยงานบำรุงทาง การวางอุปกรณ์ควบคุมการจราจระหว่างปฏิบัติงาน, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานบนถนน	
เกณฑ์วัดคุณภาพ	: L (ต่ำ)	=	การวางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรระหว่างการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานบนถนนไม่เหมาะสม
	M (ปานกลาง)	=	วางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานยังไม่เหมาะสมนักแต่พอยอมรับได้
	H (สูง)	=	วางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรถูกต้องเหมาะสมระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานเหมาะสม (สวมเสื้อสีส้มและสวมหมวกแข็ง)

1.11.18 งานเก็บข้อมูลปริมาณงานและค่าใช้จ่าย

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจรและอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร ได้แก่ ปริมาณงาน / จำนวนครั้งที่ซ่อม, วันและเวลาที่ตรวจสอบ, และค่าใช้จ่ายในการซ่อม เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารการเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุดการซ่อมและค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มี ระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่นำไปใช้งานได้

1.12 ตัวอย่างบันทึกและรายงาน

การตรวจซ่อมบำรุง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

1.12.1 ทางผิวแอสฟัลท์

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง

HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (1)
(ทางผิวแอสฟัลต์)

หมวดการทาง.....

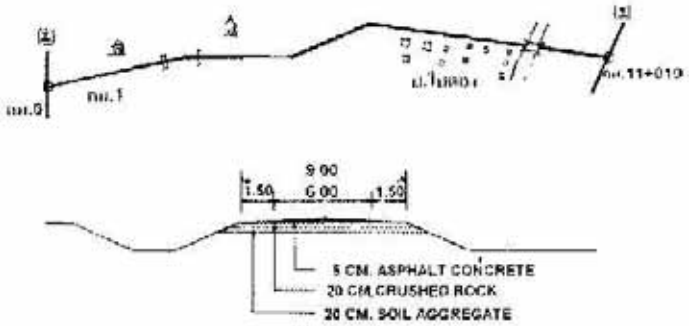
แขวงการทาง.....

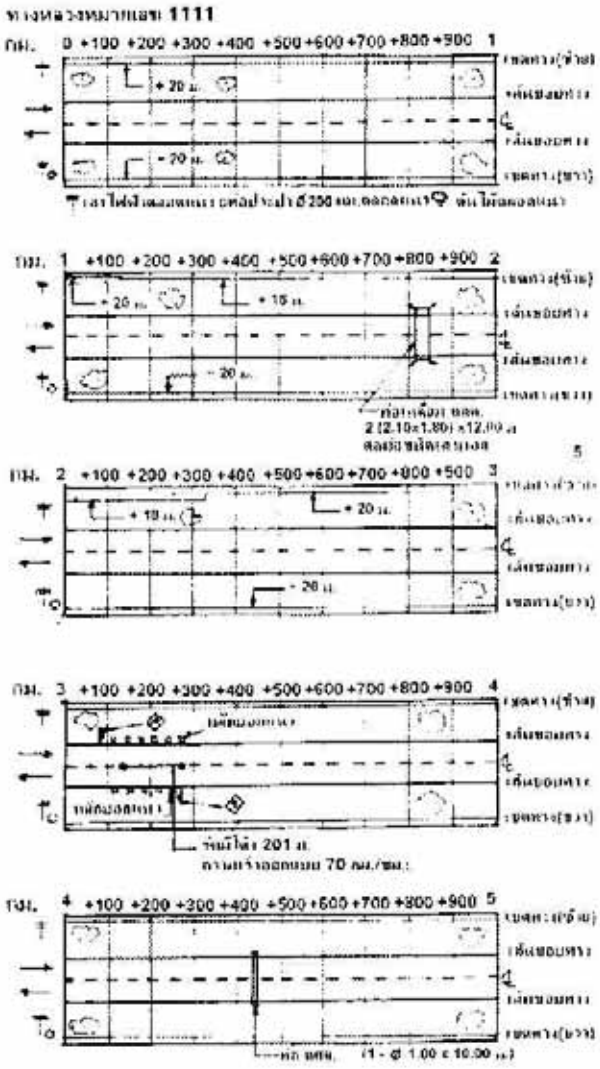
ที่.....

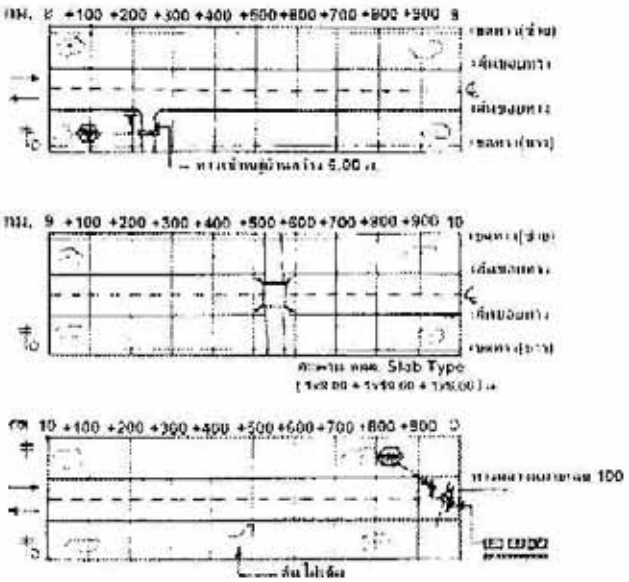
1	แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

ทางหลวงหมายเลข .....X XXX.....

ตอนควบคุม.....X XXX.....




ทางหลวงหมายเลข 1111
กม. 0 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 1
+ 20 ม.
- 20 ม.
กม. 1 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 2
+ 20 ม.
+ 15 ม.
- 20 ม.
กม. 2 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 3
+ 15 ม.
+ 20 ม.
- 20 ม.
กม. 3 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 4
ยาวไม่น้อย 201 ม.
กม. 4 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 5



คำแนะนำ

(1) ใช้ข้อมูลจาก as-built plan สร้าง straight line diagrams

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section, เขตทาง, สาธารณูปโภค, ต้นไม้ริมทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน, ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) ทางแยก / ทางเชื่อมที่สำคัญแสดงรายละเอียดประกอบ

(4) ต้องมี as-built plans & profiles ของทาง / สะพาน / ทล / สาธารณูปโภคอยู่ที่สำนักงานหมวดการทาง

2	เครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② เครื่องหมายจราจร
③ สัญญาณไฟจราจร
④ ไฟแสงสว่าง
⑤ หลักบอกแนว
⑥ หลัก กม.
⑦ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑧ กำแพงกันอันตราย (concrete barrier)
⑨ อื่นๆ (เช่น แผงกั้น , คันหิน , ทางเท้า)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้องแก้ไข
16/10/46	1+800 ข	①	ถูกรถชนเสาและป้าย ชำรุด
	1+820 ข	⑤ หลักคอนกรีต	รถชน ชำรุด 3 หลัก
20/10/46	9+452 ข	⑦ guardrails หน้าสะพาน	รถชนเสียหาย 12 ม.

คำแนะนำ

(1) กม. คือ ตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ความชำรุด ต้องตรวจสอบให้ชัดเจน เพราะจะต้องแก้ไข

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม /แห่ง
18/10/46	1+800 ข	① ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	1 ป้ายพร้อมเสา
	1+820 ข	⑤หลักคอนกรีต ชำรุด 3 หลัก	เปลี่ยนใหม่	3 หลัก
30/10/46	9+452 ข	⑦guardrails ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	ยาว 15 ม.

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการ ซ่อม / แก้ไข นี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพานและท่อ

3 ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ต้นไม้ในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
③ ไม้พุ่มริมทาง
④ ไม้พุ่มในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
⑤ หญ้าหรือวัชพืชริมทาง
⑥ หญ้าหรือวัชพืชในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ข้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
17/7/46	2+700 ข	① ต้นไม้ (สะเดา)	ตาย 1 ต้น
	2+800 ถึง 3+700 ข/ข	⑤ หญ้า	หญ้าระกสูงมาก

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งต้นไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้สงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใดๆ กับต้นไม้สงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
24/7/46	2+700 ข	① ต้นสะเดาตาย 1 ต้น	ปลูกซ่อม	1 ต้น
28/7/46	2+800 ถึง 3+700 ซ/ข	⑤ หญ้ารก	จ้างเหมาตัดหญ้า	27,900 $ม^2$

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการ ซ่อม / แก้ไข นี้ จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพานและท่อ

4 โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของ หรือวัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาตหรือไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือสร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย/ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
19/7/46	8+900 ข	① โฆษณาปั๊ม	ป้ายโฆษณาเข้าปั๊มน้ำมัน
28/12/46	7+400 ข	③ ทาง.เชื่อม	ทำทางเชื่อมเข้าบ้านโดยไม่ได้รับอนุญาต
29/12/46	8 + 650	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง	พาดสายไฟฟ้าข้ามทางโดยไม่ได้รับอนุญาต

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็วเมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐาน เป็นภาพถ่ายแสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
20/7/46	8+900 ข	① โฆษณาป็ม	แจ้งให้รื้อถอน	2 ป้าย+ราวไฟ
29/12/46	7+400 ข	⑤ ทางเชื่อม เข้าบ้าน	แจ้งให้รื้อถอน ภายใน 7 วัน	1 แห่ง
30/12/46	8+650	④ พาดสายไฟฟ้า ข้ามทาง	แจ้งให้ไฟฟ้า ภูมิภาคขอ อนุญาตแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนดให้แจ้งความดำเนินคดี

5 สภาพทางผิวแอสฟัลท์

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
①รอยแตกแบบหนังจระเข้ (alligator cracks) การวัดความชำรุด ให้ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนานกับทิศทางการจราจรเผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร	L : แตกเป็นแนวยาว ขนานกันหลายแนว M : แตกเป็นลายหนังจระเข้ผิวเริ่มหลุดบ้าง H : แตกลุกลาม หลุดล่อนและอาจเกิดน้ำทะลักตามรอยแตก (pumping)
②ผิวเยิ้ม (bleeding) การวัดความชำรุด คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร ครอบคลุมรอยเยิ้ม	(ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด) ต้องรีบแก้ไข

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) / ปานกลาง (M) /มาก (H)
③รอยแตกเป็นช่อง (block cracking) การวัดความชำรุดให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี (1) คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือ คิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : รอยแตก ยังไม่หลุดล่อน M : รอยแตกกว้าง > 3 มิลลิเมตร H : รอยแตกหลุดล่อนมาก เกิดจากการหดตัวของผิวแอสฟัลท์เนื่องจากยางแอสฟัลท์แข็งตัวมากขึ้น
④ผิวเป็นลูกคลื่น (corrugation) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม. / ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมือง สังเกตเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตรเต็ม ผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : ขับรถ รู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M : ขับรถ รู้สึกไม่สบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำหรือทำให้รถเสียหาย ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับ M ขึ้นไป

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก (H)
⑤ ผิวทรุดเป็นแอ่ง (depression) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการ เช่นเดียวกับ กรณี ④ คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง มักเกิดขึ้นบริเวณดินอ่อน	L : ขับรถ รู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M : ขับรถ รู้สึกไม่สบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับ M ขึ้นไป
⑥ รอยแตกเกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีตเบื้องล่าง (joint reflection cracking from concrete slab) การวัดความชำรุดใช้รถนั่งตรวจการ เช่นเดียวกับกรณี ④ วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เกิดรอยแตก รถวิ่งไม่กระเทือน M : รอยแตกหลุดลอน รถวิ่งกระเทือน H : เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียงรถวิ่งกระเทือนมาก เป็นกรณีปูผิวแอสฟัลท์ทับบนทางคอนกรีตเดิม

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก (H)
⑦รอยแตกตามยาวและตามขวาง (longitudinal and transverse cracks) การวัดความชำรุดใช้รูปแบบการเช่นเดียวกับกรณี ④ วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เกิดรอยแตกรถวิ่งไม่กระเทือน M : รอยแตกหลุดล่อน เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียง รถวิ่งกระเทือน H : เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียงมากรถวิ่งกระเทือนมาก
⑧ รอยซ่อมชำรุด (patch deterioration) การวัดความชำรุด ให้ดีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ①คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร หรือใช้เนื้อที่รอยซ่อมเดิม	L : วัสดุที่ซ่อมยังมีสภาพดี M : รอยซ่อมเริ่มชำรุด H : รอยซ่อมชำรุดมาก แม้รอยซ่อมอยู่ในสภาพดี ก็ถือว่ามีระดับความชำรุด L
⑨ ผิวมวลรวมลื่น (polished aggregate) การวัดความชำรุดคำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	(ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด) ต้องรีบแก้ไข

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) /มาก (H)
(10) หลุมบ่อ (pot holes) การตรวจวัด ให้นับจำนวนหลุม เป็นการชำรุดที่ไม่รีบซ่อม จนชำรุดเพิ่มมากขึ้นเป็นหลุมบ่อ ไม่ควรให้ปรากฏในผิวทางของทางหลวง	L : เนื้อที่ ≯ 0.3 ตารางเมตรและลึก ≯2.5 เซนติเมตร M : เนื้อที่ > 0.3 ตารางเมตร แต่ลึก ≯ 2.5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ ≯ 0.3 ตารางเมตร แต่ลึกอยู่ในระหว่าง 2.5 – 5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ ≯ 0.1 ตารางเมตร แต่ลึกเกิน 5 เซนติเมตร H : เนื้อที่ > 0.3 ตารางเมตร แต่ลึกอยู่ในระหว่าง 2.5 – 5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ > 0.1 ตารางเมตร และลึกเกิน 5 เซนติเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก (H)
(11) ผิวล่อน และลึกกร่อน (raveling and weathering) การวัดความชำรุดให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : มวลรวมเริ่มหลุดล่อน M : มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อน ทำให้ผิวขรุขระบ้าง H : มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อน ทำให้ผิวขรุขระมาก และเป็นหลุมบ่อ
(12) ผิวเป็นร่อง (rutting) การวัดความชำรุดให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : ร่องลึกเฉลี่ย 6 – 13 มิลลิเมตร M : ร่องลึกเฉลี่ย 13 – 25 มิลลิเมตร H : ร่องลึกเฉลี่ยเกิน 25 มิลลิเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก(H)
(13) รอยแตกแบบไถล (slippage cracks) การวัดความชำรุดให้ดีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร	(ไม่มีเกณฑ์กำหนดระดับความชำรุด เพียงแต่บ่งชี้ว่าเกิดรอยแตกหรือชำรุดแบบนี้เท่านั้น การชำรุดเป็นรอยโค้งเกิดจากการห้ามล้อรถขณะเลี้ยว)
(14) รอยบวม (swell) การวัดความชำรุดให้ดีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : รอยบวมทำให้รถกระเทือนบ้าง M : รอยบวมทำให้รถกระเทือนจนรู้สึกไม่สบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณ ชำรุด ม.²/ม/แห่ง
19/7/46	7+150 ข	① รอยแตกแบบหนังจระเข้ ระดับ M ปน ระดับ L	M	71.68 ม.²
19/7/46	9+200 ข	⑤ ผิวทรุดเป็นแอ่ง หน้าสะพาน กว้างเต็มผิวจราจร (6 เมตร) ยาว 7.20 เมตร	L	43.20 ม.²

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งย้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกช่อง

ซ่อม/แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย/ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^2/ม/แห่ง
21/7/46	7+150 ข	① รอยแตกแบบหนังจระเข้ ระดับ M และ L ตรวจเมื่อ 19/7/46	ซ่อมลึกและฉาบผิวกันน้ำซึม	80.00 ม^2 (รอยแตกเพิ่มขึ้น)
24/7/46	11+010 ข บริเวณทางแยก	(13) รอยแตกแบบไถล (ผิวจราจรแตกและปลิ้น)	ซ่อมลึกและฉาบผิวกันน้ำซึม	63.00 ม^2

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม/แก้ไข อย่างชัดเจนทุกช่อง

(2) รวบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไข ทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จเพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์)

หมวดการทาง_____.

แขวงการทาง _____สำนักทางหลวง_____.

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx .

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

HEAVY PATCHING

1. หยอด พ่น อุด รอยแตก

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 3 + 000 – 4 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	*x ม.^{2} (พ่น)*	*x*	*x / ม.^{2}*	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

ข้อแนะนำในการรายงาน :

(1) รายงานตามช่วงกิโลเมตรที่มีการซ่อมหรือตรวจพบรอยชำรุดทุกช่วงกิโลเมตรของแต่ละรายการซ่อม

(2) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงวันที่ที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(3) แจ้งภูมิลักษณะของทางในช่วงกิโลเมตรที่รายงานด้วย

(4) ลงรายการปริมาณงานหรือหน่วยงานให้ชัดแจ้ง พร้อมค่าซ่อม

(5) ลงรายการรอซ่อมด้วย

2. ซ่อมปะ (skin patching)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

	x ม.^{2} (พ่น)	x	x / ม.^{2}	
1 (1–7)				
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

3. ซ่อมลึก (deep patching)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 4 + 000 – 5 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : รายการ ซ่อมโดยวิธีอื่น ก็ลงรายการในลักษณะเช่นเดียวกัน
ตัวอย่างที่แสดงเป็น รายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายการต่อเนื่องกันไป

(ตัวอย่าง)

INTERVENTION MAINTENANCE

ปูผิวทับ (maintenance overlay)
กม. 1 + 100 - 9 + 120
ช่วงวันที่ 20 – 27 / 12 / 46
ปริมาณงาน 1,872 ม.²
ค่างาน 340,000 บาท เฉลี่ย 181.6 บาท/ม.²
***หมายเหตุ** : ข้อมูล IRI > 5.0 ทั้งตอนควบคุม ได้รับงบประมาณให้จ้างเหมาปูผิวทับ (maintenance overlay) ในบริเวณย่านชุมชนไปพลางก่อน*

(ตัวอย่าง)

STRUCTURAL MAINTENANCE

ยังไม่มีการดำเนินการ (รอหน่วยเหนือ)

หมายเหตุ : ถึงแม้ว่างาน intervention maintenance และ structural maintenance จะดำเนินการตามแผนงานบำรุงทางที่ได้กำหนดไว้ หน่วยซ่อมบำรุงทางจำเป็นที่จะต้องขอข้อมูลมารวบรวมในรายงานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานด้วย

1.12.1 ทางคอนกรีต

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง
HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (2)
(ทางคอนกรีต)

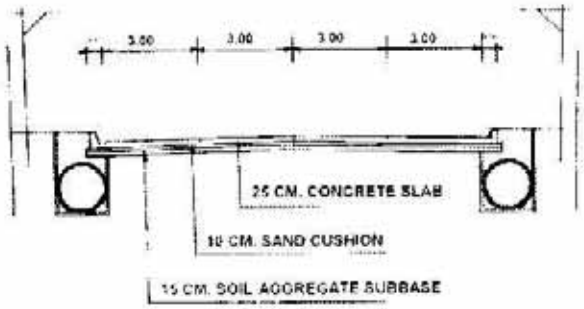
หมวดการทาง.....

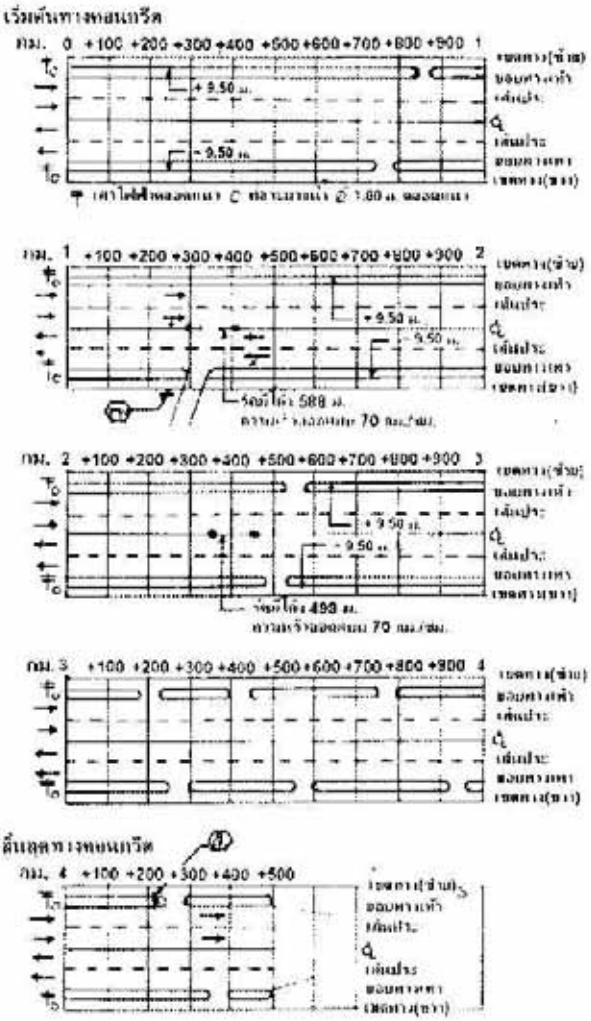
แขวงการทาง.....สำนักบำรุงทาง.....

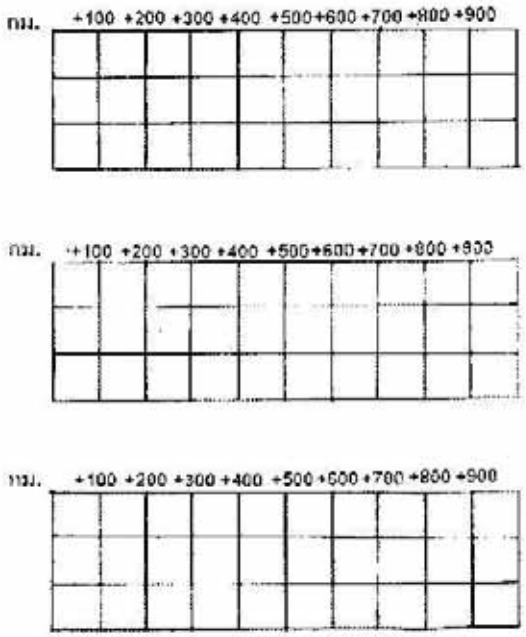
1 แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

ทางหลวงหมายเลข ..XXXX.....

ตอนควบคุม.....X XXX.....




เริ่มต้นทางหลวง
กม. 0 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 1
+ 9.50 ม.
- 9.50 ม.
กม. 1 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 2
+ 9.50 ม.
- 9.50 ม.
กม. 2 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 3
+ 9.50 ม.
- 9.50 ม.
กม. 3 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 4
สิ้นสุดทางหลวง
กม. 4 +100 +200 +300 +400 +500 5



คำแนะนำ

(1) ใช้ข้อมูลจาก as-built plan สร้าง straight line diagram

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section เขตทาง, สาธารณูปโภค, ต้นไม้ริมทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน, ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) ทางแยก / ทางเชื่อมที่สำคัญ แสดงรายละเอียดประกอบ

(4) ต้องมี as – built plans & profiles ของทาง / สะพาน / ท่อ / สาธารณูปโภคอยู่ที่สำนักงานหมวดการทาง

2 เครื่องอำนวยความสะดวก และความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② เครื่องหมายจราจร
③ สัญญาณไฟจราจร
④ ไฟแสงสว่าง
⑤ หลักบอกแนว
⑥ หลัก กม.
⑦ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑧ กำแพงกันอันตราย (concrete barrier)
⑨ อื่น ๆ (เช่น แผงกั้น, คันหิน, ทางเท้า)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้อง แก้ไข
5/1/46	0 + 000 – 4 + 500	② เครื่องหมายจราจร (เส้นแบ่งทิศทางจราจร, เส้นแบ่งช่องจราจร, ลูกศร) ชนิด Thermoplastic	กม.0 + 000 – กม.1 + 500 (ข) เครื่องหมายจราจร ลบเลือนมาก กม.1 + 500 – กม. 4 + 500 (ข) ลบเลือน ปานกลาง ด้านซ้าย กม. 0+ 000 – กม. 4 + 500 ลบเลือน ปานกลาง (เห็นควร จ้างเหมาตีเส้นและทำ เครื่องหมายใหม่ ทั้งหมด)

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ตำแหน่งต้นไม้ ริมทาง หรือหลักเขตทาง แล้วโยงไปเป็นตำแหน่งที่รอยต่อแผ่นคอนกรีต)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกแห่ง

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^2/ม/แห่ง
7/1/46 (เสนอแขวง)	0 + 000 – 4 + 500	② เครื่องหมายจราจร ตรวจเมื่อ 5/1/46	จ้างเหมาตีเส้นและทำเครื่องหมายใหม่เสนอแขวงแล้ว	กม. 0+000 – กม.4+500 ทั้งสอน (ประมาณการค่างาน.....บาท)

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) ลายการซ่อม / แก้ไข นี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และ ท่อ

3 ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ต้นไม้ในเกาะ หรือ พื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
③ ไม้พุ่มริมทาง
④ ไม้พุ่มในเกาะ หรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
⑤ หญ้า หรือ วัชพืช ริมทาง
⑥ หญ้า หรือ วัชพืชในเกาะ หรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ข้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้อง แก้ไข

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้ลงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใด ๆ กับต้นไม้ลงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/ แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม /แห่ง

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซ่อม / แก้ไขนี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนด ค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

4	โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของ หรือ วัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาต หรือ ไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือสร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
3/5/46	3 + 200	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง	ไม่ได้ขออนุญาต

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็วเมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐานเป็นภาพถ่าย แสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^2 / ม / แห่ง
4/5/46	3+200	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง ตรวจเมื่อ 3/5/46	แจ้งให้หน่วยงานไฟฟ้าดำเนินการขออนุญาตให้ถูกต้องแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนด ให้แจ้งความดำเนินคดี

5	สภาพทางคอนกรีต

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก (H)
① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวางหรือตามยาว (รวมทั้งบริเวณที่เกิดจากยแตกด้วย) (spalling of transverse or longitudinal joints and cracks) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง การชำรุดบริเวณรอยต่อกับบริเวณรอยแตก ให้ตรวจวัดแยกกัน	L : รอยกะเทาะ กว้าง ⊅ 7.5 เซนติเมตร M : รอยกะเทาะกว้าง ⊅ 7.5 เซนติเมตร แต่ยังไม่เกิดความเสียหายแก่ยางรถ H : รอยกะเทาะกว้างมาก อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
② กะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีต (spalling at corner) (ภายในบริเวณ 30 เซนติเมตร จากมุมแผ่นและไม่รวมถึงรอยกะเทาะกว้าง 7.5 เซนติเมตร) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง การปิดรอยกะเทาะด้วยแอสฟัลท์ไม่ถือว่าเป็นการซ่อม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการชั่วคราวเท่านั้น	L : มีรอยแตกเล็ก ๆ ที่ผิวของมุมแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่กะเทาะ M : มุมแผ่นกะเทาะเป็นบริเวณเล็ก ๆ H : มุมแผ่นกะเทาะค่อนข้างลึก อาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเป็นอันตรายได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก (H)
③รอยแตกบริเวณรอยต่อ เนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักเสื่อมโทรม (cracking due to joint load transfer deterioration) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง	L : เกิดรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกเปิดกว้าง < 25 มิลลิเมตร หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกัน < 13 มิลลิเมตร หรือ กะเทาะในระดับ L ถึง M H : รอยแตกกว้าง > 25 มิลลิเมตร หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกัน > 13 มิลลิเมตร หรือ กะเทาะในระดับ H

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
④รอยต่อตามขวางทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตกด้วย) (faulting of transverse joints and cracks) การวัดความชำรุด ให้วัดความแตกต่างของระดับที่ระยะ 30 เซนติเมตร จากขอบนอกของทุกช่องจราจรส่วนช่องขวาสุดให้วัดจากขอบในปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง วัดความกระเทือนโดยใช้รถตรวจการ	ไม่กำหนดระดับความชำรุด แต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข อาจใช้รถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองและ 60 กม./ชม.สำหรับทางในเมือง ตรวจสอบความรู้สึกกระเทือน (M = กระเทือนบ้าง, H= กระเทือนมาก)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑤ รอยต่อตามยาวทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (longitudinal joint faulting) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยต่อตามยาวที่ทรุดต่างระดับกันเป็นเมตร และวัดค่าระดับที่แตกต่างกันมากที่สุดด้วย	ไม่กำหนดระดับความชำรุด แต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข
⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด (joint seal damage) การวัดความชำรุด ให้ประเมินความชำรุดเป็นช่วง กม.ของทาง ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นจำนวนรอยต่อและความยาวรวมเป็นเมตร วัสดุอุดรอยต่อชำรุด เป็นบ่อเกิดของความชำรุดของแผ่นคอนกรีตที่สำคัญประการหนึ่ง	L : วัสดุอุดรอยต่อเสียหายเล็กน้อย M : วัสดุอุดรอยต่อชำรุด น้ำซึมลงรอยต่อได้ H : วัสดุอุดรอยต่อชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่อยอยางเห็นได้ชัด กรณี M ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อภายในไม่เกิน 3 ปี ส่วนกรณี H ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อทันที

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑦ ไหล่ทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีต (และเกิดรอยแยก) (lane / shoulder drop – off) การวัดความชำรุด ให้วัดการทรุดที่บริเวณรอยต่อทุกแห่ง และที่ระยะกึ่งกลางของแผ่นคอนกรีตด้วย แล้วใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นช่วง กม. ของทาง หรือความยาวของทางเป็นเมตร	ไม่กำหนดระดับความชำรุดแต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข กรณีที่ไหลทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีตต้องรีบอุดรอยแยกโดยด่วน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงรอยแยก

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑧ รอยแตกหักที่มุม (corner break) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง บริเวณมุมแผ่นคอนกรีตเป็นตำแหน่งที่น้ำหนักล้อทำให้มุมแผ่นแตกหักได้สูง ดังนั้นหากความชำรุดเกิดขึ้น ต้องรีบแก้ไข	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ ↳ M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกหรือรอยต่อ ↳ 3 มิลลิเมตร H : รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H มุมแผ่นที่แตกหลุดเป็นชิ้น หรืออาจเกิดความแตกต่างในระดับ > 13 มิลลิเมตร รอยแตกหักที่มุม ต้องซ่อมมุมที่ชำรุดด้วยคอนกรีตการประด้วยแอสฟัลท์ไม่ใช่การซ่อมที่ถูกต้อง เพราะรับน้ำหนักไม่ได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑨ แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง (depression or slackening) ปริมาณความชำรุด ให้คำนวณเป็นพื้นที่ที่เกิดความชำรุด หรือประเมินเป็นเนื้อที่เต็มผิวทางจราจรตามความยาวของทางที่ต้องแก้ไขโดยวิธี maintenance overlay วัดความกระเทือนหรือโยกเยกโดยใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม./ ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมือง	L : แผ่นทรุดไม่มาก พอรู้สึก M : รถวิ่งรู้สึกกระเทือนหรือโยกเยก H : รถวิ่งกระเทือนหรือโยกเยกมากจนต้องลดความเร็ว การตรวจวัดโดย IRI ถ้ามีค่าเกิน 4.0 ถือว่ามีระดับความชำรุดตั้งแต่ M ขึ้นไป

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑩ รอยแตกตามยาว (longitudinal crack) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M . รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ > M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตก 13 มิลลิเมตร H : รอยแตกกว้าง > 13 มิลลิเมตร หรือ รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H หรือความแตกต่างในระดับ > 13มิลลิเมตร
⑪ รอยแตกตามขวางและรอยแตกทแยง (transverse and diagonal cracks) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M . รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตก 13 มิลลิเมตร H : รอยแตกกว้าง > 13 มิลลิเมตร หรือ รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H หรือ ความแตกต่างในระดับ > 13 มิลลิเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) /มาก(H)
(12) รอยแตกบริเวณบ่อตรวจ (cracks around manholes) (เป็นกรณีที่บ่อตรวจหรือบ่อพักน้ำสร้างในพื้นที่ผิวจราจร) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	ใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกันกับ (11) (รอยแตกตามขวางและรอยแตกทแยง)
(13) แผ่นคอนกรีตโก่งงอแตกหัก (blow up) ปริมาณความชำรุด ให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่งและระบุว่าเป็นการชำรุดชนิดโก่งหัก (buckling) หรือแตกละเอียด (shattering)	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด การชำรุดชนิดนี้ถือว่าเป็นความชำรุดที่รุนแรงจะต้องแก้ไขโดยด่วน

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) /มาก(H)
(14) อาการทะลักและน้ำเยิ้ม (pumping and water bleeding) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่งที่เกิดอาการทะลักและน้ำเยิ้ม อาการแบบนี้เป็นสิ่งบอกเหตุว่าแผ่นคอนกรีตจะชำรุดเสียหักต้องรีบแก้ไขโดยด่วน หมั่นตรวจสอบหลังฝนตก	L : เมื่อรถบรรทุกหนักวิ่งผ่านมีน้ำทะลักผ่านรอยต่อ หรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีตหรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต หรือมีน้ำเยิ้ม แต่ยังไม่ปรากฏวัสดุบนน้ำที่ทะลักออกมาให้เห็น M : มีวัสดุปนน้ำที่ทะลักออกมาอาจเกิดรูน้ำทะลัก (blow holes)ให้เห็น H : ปริมาณของวัสดุที่บนน้ำทะลักออกมามากจนเห็นได้ชัด
(15) รอยแตกละเกิดหรือแตกระแหง (scaling and map cracking or crazing) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง หากเกิดการชำรุดมากให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผ่นคอนกรีต	L : แตกเป็นรอยเล็ก ๆ คล้ายแผนที่ แต่ยังไม่แตกเป็นละเกิด M/H : เป็นรอยแตกละเกิดหลุดจากผิวคอนกรีต

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) /มาก(H)
(16) ระแหงจากการหดตัว(plastic shrinkage cracking) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง หากเกิดรอยแตกลึกมากให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผ่นคอนกรีต	L : เกิดรอยแตกเพียงบาง ๆ M/H : รอยแตกลึกจนเห็นได้ชัด
(17) ผิวมวลรวมลึก (polished aggregate) ปริมาณความชำรุด ให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด ผิวมวลรวมลึก คือ ผิวลื่น ต้องรีบแก้ไขโดยด่วนเพราะเป็นอันตรายแก่การจราจรมาก

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก(H)
(18) หินโผล่ (pop-outs)	ไม่ต้องกำหนดความชำรุด
ปริมาณความชำรุด ให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผ่นคอนกรีต	แสดงว่าผิวของแผ่นคอนกรีตสึกหรอได้ง่าย คุณภาพของคอนกรีตไม่ดี หรือ ใช้น้ำผสมมากเกินไป หรือเขย่าคอนกรีตมากจนเกิดการแยกตัว ต้องมีการแก้ไข

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณชำรุด ม^2 / ม / แห่ง
2/12/45	0+820 -0+930 ข	① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง	M	รอยต่อแผ่นนอก 2 แห่งแผ่นใน 1 แห่ง
19/12/45	0+100 -1+500 ข	⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด	M	วัสดุอุดรอยต่อชำรุดหลายแห่ง ควรแก้ไขตั้งแต่ กม. 0+500-2+000 ทั้ง ซ้ายและขวา

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ตำแหน่งต้นไม้ริมทาง หรือหลักเขตทาง แล้วโยงไปเป็นตำแหน่งที่รอยต่อแผ่นคอนกรีต)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกแห่ง

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม / แห่ง
5/1/46	0+920-0+930 ข	① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง ตรวจเมื่อ 2/12/45	ปิดรอยกะเทาะด้วย pre-mix เป็นการชั่วคราว	3 แห่ง
10/1/46	0+100-1+500 ข	⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด ตรวจเมื่อ 19/12/45	เปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อใหม่	เสนอแขวงจ้างดำเนินการแล้ว (พร้อมทั้งซ่อมรอยกะเทาะด้วย)

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม / แก้ไข อย่างชัดเจนทุกช่วง รวบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไขทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จเพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางคอนกรีต)

หมวดการทาง_____.

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวง_____.

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน (สัปดาห์ที่ 1)

HEAVY CARE OF CONCRETE PAVEMENT

1. ซ่อมรอยกะเทาะ(ทั่วไป)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ภม 2 + 000 – 3 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x
2 (8–14)			
3 (15–21)			
4 (22-สิ้นเดือน)			

ข้อแนะนำในการรายงาน :

(1) รายงานตามช่วงกิโลเมตรที่มีการซ่อมหรือ ตรวจพบรอยชำรุดทุกช่วงกิโลเมตรของแต่ละรายการซ่อม

(2) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงวันที่ที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(3) แจ้งภูมิลักษณะของทางในช่วงกิโลเมตรที่รายงานด้วย

(4) ลงรายการปริมาณงานหรือหน่วยงานให้ชัดแจ้ง พร้อมค่าซ่อม

(5) ลงรายการรอซ่อมด้วย

2. ซ่อมรอยแตก / กะเทาะ ที่รอยต่อและบริเวณรอยต่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

3. ซ่อมมุมแผ่นคอนกรีต (หล่อคอนกรีตใหม่)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 3 + 000 – 4 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตร เท่านั้น ถ้ามี การซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

4. ซ่อมรอยแตกโดยทั่วไป

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

5. อุดรอยแยกระหว่างแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทาง

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 2 + 000 – 3 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

6. ซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

7. ซ่อมปิดรอยกะเทาะ / รอยแตก / รอยทรุด ด้วยแอสฟัลท์เป็นการชั่วคราว

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 2 + 000 – 3 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น
ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

8. ปูทับปรับระดับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อม.^{2})	รอซ่อม (ม.^{2})
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

9. ฉีดอัดใต้แผ่นคอนกรีตที่ทรุดหรือเป็นโพรง

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

หมวดการทาง

10. เปลี่ยนแผ่นคอนกรีต (หล่อใหม่)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.²)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อม.²)	รอซ่อม (ม.²)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินออน

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

(ตัวอย่าง)

STRUCTURAL MAINTENANCE

ยังไม่มีการดำเนินการ

หมายเหตุ : ถึงแม้ว่างาน structural maintenance จะดำเนินการตามแผนงานบำรุงทางที่ได้กำหนดไว้ หน่วยซ่อมบำรุงทางจำเป็นที่จะต้องขอข้อมูลมารวบรวมในรายงานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานด้วย

1.12.1 ทางผิวลูกรัง

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง

HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (3)
(ทางผิวจราจรกรัง)

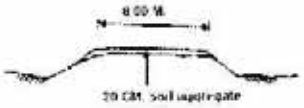
หมวดการทาง.....

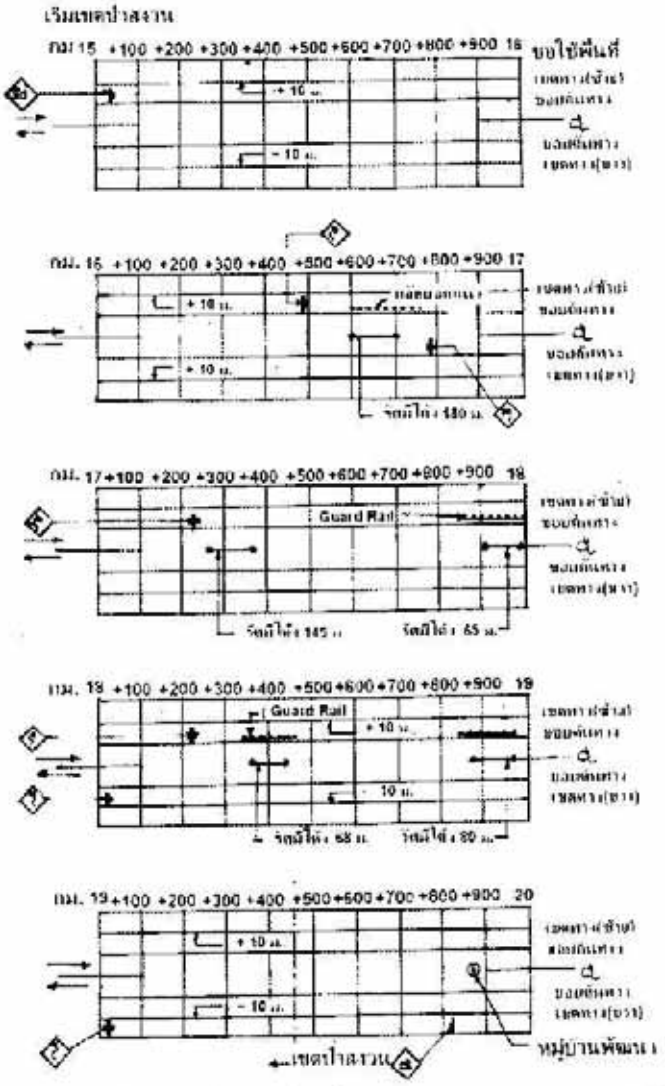
แขวงการทาง.....สำนักงานทางหลวง.....

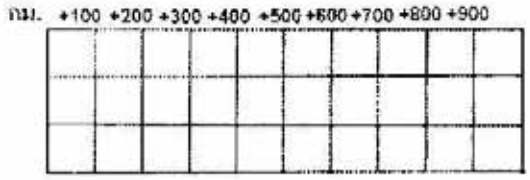
1 แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

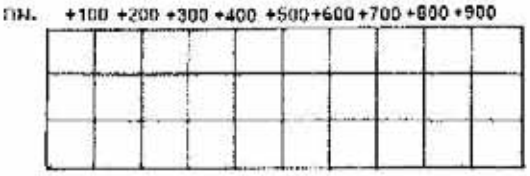
ทางหลวงหมายเลข.....

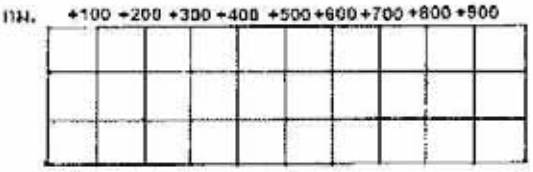
ตอนควบคุม.....




เริ่มเขตบำรุงทาง
กม. 15 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 16
+ 10 ม.
- 10 ม.
กม. 16 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 17
+ 10 ม.
+ 10 ม.
กม. 17 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 18
Guard Rail
กม. 18 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 19
Guard Rail
+ 10 ม.
- 10 ม.
กม. 19 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 20
+ 10 ม.
- 10 ม.
หมู่บ้านพัฒนา







คำแนะนำ

(1) ถ้าไม่มี as-built plans ต้องจัดทำ plans & profiles โดยสังเขป แล้วนำมาสร้าง straight line diagrams

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section, เขตทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) Plans & profiles ของเส้นทางต้องจัดไว้ที่สำนักงานหมวดการทาง

2 เครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② หลักบอกแนว
③ หลัก กม.
④ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑤ อื่น ๆ

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้องแก้ไข
20/12/45	17+230 ข	①	ถูกยิงเป็นรูพรุน

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขต ทาง ที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ความชำรุด ต้องตรวจสอบอย่างชัดเจน เพราะจะต้องแก้ไข

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ /ม / แห่ง
18/3/46	17+230 ข	① ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	1 ป้าย

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซอม / แก้ไข นี้ จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนด ค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

3	ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ไม้พุ่มริมทาง
③ หญ้า หรือ วัชพืชริมทาง

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
1/10/46	15+000 -16+100 และ 18+000 -19+900	③ หญ้า	หญ้ารกมากทั้งสองข้างทาง

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งต้นไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้สงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใด ๆ กับต้นไม้สงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย /ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม / แห่ง
7-10/1/46	15+000 -16+100 และ 18+000 -19+900	③ หญ้ารก	ตัดหญ้า	3,000 $ม^2$

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซ่อม / แก้ไขนี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่ายค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และ ท่อ

4 โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของหรือวัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของ ริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาต หรือ ไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือ สร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่ง ที่จะต้องแก้ไข
15/4/46	19+800 ข	⑤ ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต	แจ้งให้ขออนุญาต (ลักษณะทางเชื่อมไม่ขัดหลักเกณฑ์)

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็ว เมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐานเป็นภาพถ่ายแสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม / แห่ง
18/4/46	19 + 800 ข	⑤ ทางเชื่อมเข้าบ้าน	ยื่นขออนุญาตแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนดให้แจ้งความดำเนินคดี

5	สภาพทางผิวลูกรัง

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
① หลุมบ่อ (potholes) การวัดความชำรุด ให้สังเกต จากการตรวจสภาพทาง และทำการซ่อมเป็นประจำ โดยใช้แรงงาน	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
② ชำรุด ต้องการตรวจเกลี่ย (light grading) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจทางความเร็ว 60 กม. / ชม. สังเกตเป็นช่วงทุกความยาว 1 กิโลเมตร ปริมาณความชำรุด คิดเต็มผิวทาง ตามความยาวของทาง	L : ขับรถรู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M/H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก(H)
③ ชำรุดต้องขึ้นรูปปิดทับใหม่ (heavy grading) การวัดความชำรุด ควรกระทำหลังกวาดเกลี่ย เมื่อสิ้นสุดฤดูฝนทุกปีแล้วเจาะวัดความหนาของชั้นผิวทาง (ผิวทาง) ทุก ๆ ระยะ 250 เมตร	เกณฑ์ความชำรุดซึ่งต้องขึ้นรูปบดทับใหม่ (เติมวัสดุทดแทนวัสดุผิวที่สูญหาย) คือ ค่าเฉลี่ยของความหนาของผิวลูกรังเหลือน้อยกว่า 20 เซนติเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
⊕ ร่องระบายน้ำข้างทางตื้นเขินและลาดคันทางถูกกัดเซาะ (side ditch and side slope damage) การวัดความชำรุด ให้สังเกตจากการตรวจสภาพทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน และหลังจากฤดูฝนสิ้นสุด ปริมาณความชำรุด ให้คิด.เป็นเมตร (ร่องระบายน้ำ) และแห่ง (ลาดคันทางถูกกัดเซาะ)	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด การระบายน้ำให้หลุดพ้นจากข้างทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้คันทางมีเสถียรภาพ

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณชำรุด ม^2 / ม / แห่ง
3/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	L	
10/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	L	
17/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	M/H	กม.15+000 -16+100

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทางหรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกช่อง จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนทำเนินงาน (เช่น ความยาวของงาน light grading)

ซ่อม / แก้ไข

วัน ซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^2 / ม / แห่ง
20/5/46	15+000 -16+100	② light grading	Grader กวาดเกลี่ยและบดทับด้วยรถบดล้อยาง	1.1 กม.

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม / แก้ไข อย่างชัดเจนทุกช่อง

(2) รวบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไข ทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จ เพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(1) หมวดการทาง_____ .

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวง_____.

_____

ทางหลวงหมายเลข *XXXX* รายงานเดือน *XXX* พ.ศ. *xxxx* .

ตอนควบคุม *XXXX* วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

ซ่อมหลุมบ่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	จำนวนแรงงาน (คน)
	☑ ทางราบ/เนิน
กม 2 + 000 – 3+ 000	☐ ทางภูเขา
1 (1–7)	*(5)*
2 (8–14)	*(5)*
3 (15–21)	*(4)*
4 (22-สิ้นเดือน)	

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) กำหนดเป็นช่วงกิโลเมตร เช่น กม. 0 + 000 – 10 + 000 ดังตัวอย่างโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับจำนวนแรงงานที่จะปฏิบัติงานตามภูมิลักษณะของทาง เช่น ใช้แรงงาน 5 คน ซ่อมหลุมบ่อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร หรือคิดเทียบเท่ากับกำหนดให้แรงงาน 1 คน ทำงานสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร

(2) งานซ่อมหลุมบ่อเป็นงานประจำตลอดปี หมายความรวมถึงการซ่อมร่องระบายน้ำข้างทางและลาดคันทางที่ชำรุดพร้อม ๆ กันไปด้วย

(3) รายงานช่วงกิโลเมตรตามความเหมาะสมต่อเนื่องกันไปด้วย

(4) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงเวลาที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(2) หมวดการทาง_____.

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวง_____.

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx .

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน (สัปดาห์ที่ 1)

การเกรดเกลี่ย (LIGHT GRADING)

1. แผนปฏิบัติการ / ปฏิบัติงานจริง

☑ ทางราบ/.นิน ☐ ทางภูเขา

ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
กม 0 + 000 – 10+ 000 แผนปฏิบัติการ (จำนวนครั้ง)											
2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
กม 0 + 000 – 10+ 000 ปฏิบัติงานจริง (จำนวนครั้ง)											
-	(1)	-	-	(1)							

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) วางแผนกวาดเกลี่ยตามความเหมาะสม (อย่างน้อยควรเดือนละครั้ง) ปรับปรุงแผนปฏิบัติการหลังจากเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบหาความไม่เรียบของผิวทางอย่างต่อเนื่อง

(2) แผนปฏิบัติการ / ปฏิบัติงานจริง อาจแบ่งเป็นช่วงกิโลเมตร เช่น 10 กิโลเมตรและหรือตามความเหมาะสม รวมทั้งกำหนดตามภูมิลักษณะของทางด้วย

(3) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ ถึงแม้ไม่มีการปฏิบัติงานจนครบปี

2.การทดสอบความไม่เรียบของผิวทาง (roughness)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	ระดับความชำรุด (L , M , H)
	☑ ทางราบ/เนิน
กม 0 + 000 – 10+ 000	☐ ทางภูเขา
1 (1–7)	L
2 (8–14)	M/H
3 (15–21)	M/H
4 (22-สิ้นเดือน)	

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) ควรทำการทดสอบความไม่เรียบของผิวทางทุกครั้งเมื่อตรวจสภาพทาง

(2) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.

(3) ระดับความชำรุด (ไม่เรียบ)

L : ขับรถ รู้สึกผิวไม่เรียบ

M / H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย

3. การปฏิบัติงานภวาดเกลี่ย

(1) ☐ ทางราบ / เนิน กม. - รวมระยะทาง - กม.
☐ ทางภูเขา กม. x รวมระยะทาง x กม.

(2) เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
☐ ทางราบ / เนิน ____-____ วัน
☐ ทางภูเขา ____-____ วัน

(3) เครื่องจักร / แรงงาน ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
☐ grader x คัน ☐ รถน้ำ x คัน ☐ รถบดล้อยาง x คัน
☐ อื่น ๆ (ระบุ) _____ ☐ แรงงาน x คน

(4) ค่าใช้จ่าย.เฉลี่ย
☐ ทางราบ/เนิน บาท / กม. ☑ ทางภูเขา x บาท / กม.

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรอาจคิดจากค่าเช่าเครื่องจักร/วัน (รวมพนักงานเครื่องจักร)

(2) ค่าแรงงาน อาจเกิดจากอัตราค่าแรงมาตรฐานของท้องถิ่น

(3) ค่าแรงงาน ไม่ต้องคิดรวม พนักงานเครื่องจักร/พนักงานควบคุมเครื่องจักร

(4) ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน
= (ค่าเครื่องจักร + ค่าแรงงาน) x 1.15

4. การเจาะสำรวจความหนาของชั้นลูกรัง (ผิว)

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
กม 0 + 000 – 1+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.											
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
กม 1 + 000 – 2+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.											
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
กม 2 + 000 – 3+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.											
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.											
ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.											

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) เจาะหรือขุดสำรวจความหนาของชั้นลูกรัง (ผิว) ทุกครั้งเมื่อทำการกวาดเกลี่ยเสร็จแต่ละครั้ง (อย่างน้อยควรทำทุกเดือน)

(2) การเจาะหรือขุดวัดความหนาของชั้นลูกรัง ให้กระทำตรงจุดกึ่งกลางทางทุกระยะ 250 เมตร แล้วใช้ค่าเฉลี่ยเป็นความหนาของชั้นลูกรังแต่ละช่วง

(3) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการเจาะสำรวจจนครบปี

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(3) หมวดการทาง_____ .

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวง_____.

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx .

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ช่วง กม.	ลงลูกรัง ม.^{3} (หลวม)
0+000 – 1+000	
1+000 – 2+000	
2+000 – 3+000	
3+000 – 4+000	

ราคาลูกรัง x บาท/ม.^{3} (หลวม)

เครื่องจักร/แรงงานที่ปฏิบัติงาน

☑ grader x คัน

☑ รถน้ำ x คัน

☑ รถบดล้อยาง x คัน

☐ อื่น ๆ (ระบุ)

☑ แรงงาน คน

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย บาท/กม.

ค่างานเฉลี่ย x บาท/กม.

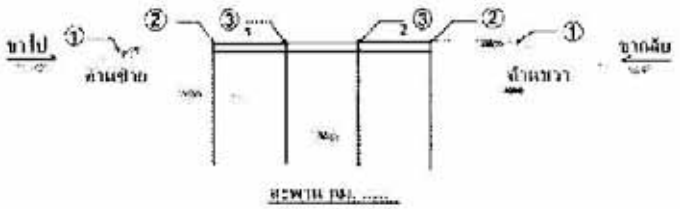
หมายเหตุ : ถ้าเป็นงานจ้างเหมา ให้แจงรายละเอียดปริมาณลูกรัง ที่ลงทุกช่วงกิโลเมตรด้วย นอกเหนือไปจากลงรายการ ค่างานเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตร ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน (เครื่องจักร/แรงงาน) ให้ดูการปฏิบัติงานกรณีเปลี่ยนเป็นตัวอย่าง

1.12.4 สะพาน (ตรวจสภาพเบื้องต้น)

บันทึกการสำรวจสภาพสะพานเบื้องต้น

1	การสำรวจสภาพทั่วไป

(ตัวอย่าง)



สะพานชนิด *slab type (1 x 10) + (1 x 10) + (1 x 10) = 30 เมตร*

ตอม่อชนิด *เสาตับ (กำแพงกันชุง)*

ทางหลวงหมายเลข...*xxx*..... ตอน....*xx*....

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน

② ความกระเทือนที่รอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน

③$_1$,...③$_2$.....สภาพรอยต่อสะพาน

○ สภาพผิวสะพาน

○ ระดับของผิวสะพานที่หัวตอม่อ (สังเกตด้วยตา)

○ สภาพของทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน

○ สภาพของลาดดันทางบริเวณคอสะพาน/ slope protection

○ สภาพของเครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร

สำรวจสภาพ

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / การชำรุด
	① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของ ผิวจราจรบริเวณรอยสะพาน	ขาไป ด้านซ้าย ☐ L ☐ M/H ด้านขวา ☐ L ☐ M/H ขากลับ ด้านขวา ☐ L ☐ M/H ด้านซ้าย ☐ L ☐ M/H
	② ความกระเทือนที่รอยต่อสะพานกับตัวสะพาน	ขาไป ด้านซ้าย ☐ L ☐ M/H ด้านขวา ☐ L ☐ M/H ขากลับ ด้านขวา ☐ L ☐ M/H ด้านซ้าย ☐ L ☐ M/H
	③$_1$ ... ③$_2$ ... สภาพรอยต่อสะพาน(ระบุตำแหน่ง)	☐ ชำรุด ☐ วัสดุสะสมในรอยต่อ ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ
	○ สภาพผิวสะพาน	☐ เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข
	○ ระดับของผิวสะพานที่หัวตอม่อ (ส่งเกตด้วยตา)	☐ เรียบร้อย ทรุด / เอียง / บิด

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / การชำรุด
	○ สภาพของทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน	เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข
	○ สภาพของลาดคันทางบริเวณคอสะพาน / slope protection	☐ เรียบร้อย ต้องแก้ไข
	○ สภาพของเครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย	ป้าย เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข เครื่องหมาย เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข ไฟสัญญาณ เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข ราวกันอันตราย เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข หลักบอกแนว เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข ไฟแสงสว่าง เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข

หมายเหตุ

(1) เตรียมการบันทึกโดยแยกเป็นสะพานแต่ละแห่ง แสดงรูปตัดทางยาวของสะพานโดยสังเขป พร้อมระบุชนิดของตัวสะพานและคอม่อด้วย

(2) นำรายการสำรวจสภาพสะพานและรายการแก้ไขไปจัดทำรายงานแนบพร้อมรายงานการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางประจำสัปดาห์(ช่วงสัปดาห์) ด้วย

(3) รายละเอียดการตรวจสอบการชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพานและสภาพของเครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้ปฏิบัติตามตัวอย่างในภาคผนวก ก

การแก้ไข

สะพาน กม.	วันแก้ไขเสร็จ	รายการแก้ไข	ค่าซ่อม (บาท)
		① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน	
		② รอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน	
		③ รอยต่อสะพานชำรุดหรือวัสดุอุดรอยต่อชำรุด	
		○ ผิวสะพานชำรุด	
		○ ทางเท้า/ราวสะพานชำรุด	
		○ ลาดตันทางบริเวณคอสะพาน/slope protection ชำรุด	
		○ เครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร	

หมายเหตุ : รายการบันทึกนี้ อาจใช้รวมหลายสะพานได้ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมคอสะพานและการซ่อมสะพานทั่วไป

หมวดการทาง_____

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวง_____

ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม x x วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

ความไม่ราบเรียบ / ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม ($ม^2$.)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ $ม^2$.)	รอซ่อม ($ม^2$.)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับรายงานข้อมูล HEAVY PATCHING ใน ภาคผนวก ฉ

หมวดการทาง

รอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยทรุด (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ แห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : การซ่อมรอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน
เป็นการซ่อมชั่วคราวเพื่อความปลอดภัยแก่การจราจร
หลังจากนั้นให้ซ่อมอย่างถูกต้องพร้อมกับการซ่อมผิวจราจร
บริเวณคอสะพานที่ชำรุด

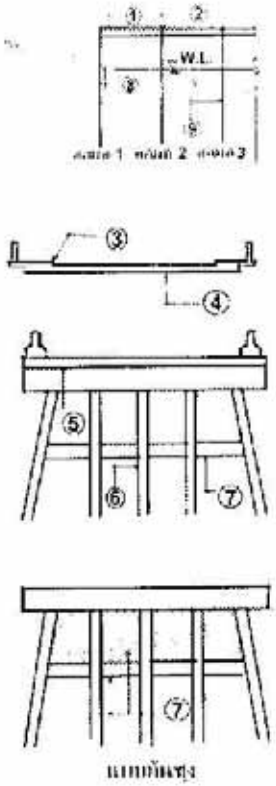
ลาดดันทางบริเวณคอสะพาน / SLOPE PROTECTION

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยทรุด (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ แห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : การชำรุดของลาดดันทางบริเวณคอสะพานอาจบ่งบอกถึงความไม่เสถียรภาพของคอสะพาน หากมีอาการเคลื่อนตัวให้รายงานเป็นกรณีพิเศษ

2	การสำรวจสภาพสะพานชนิดแผ่น คสล. (R.C. SLAB BRIDGES)

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)



ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต / แอสฟัลท์)

② รอยต่อสะพาน (ทุกแห่ง)

③ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน

④ แผ่นสะพาน (ตรวจใต้ท้อง)

ตอม่อ

⑤ หัวตอม่อ / ฐานปิดหัวเสา (ทุกตอม่อ)

⑥ เสาตอม่อ (ทุกต้น)

⑦ ฐานยึดเสาตอม่อ / กำแพงกันชุง (ทุกตับ)

ช่องน้ำ

⑧ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด

⑨สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อ กลางน้ำ

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง _____

แขวงการทาง _____ สำนักทางหลวง _____

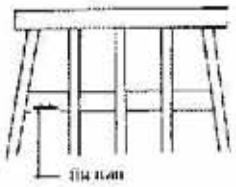
ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม xx วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

สะพาน กม x

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก , กะเทาะ) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ ลูกคลื่น,หลุมบ่อ)
	② รอยต่อ	ตอม่อที่ x.. : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ กะเทาะ วัสดุอุดหลุด) ☐ ขัดหรือกว้างผิดปกติ
	③ ทางเท้า (curbs)/ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น,ถูกรถชน) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน))

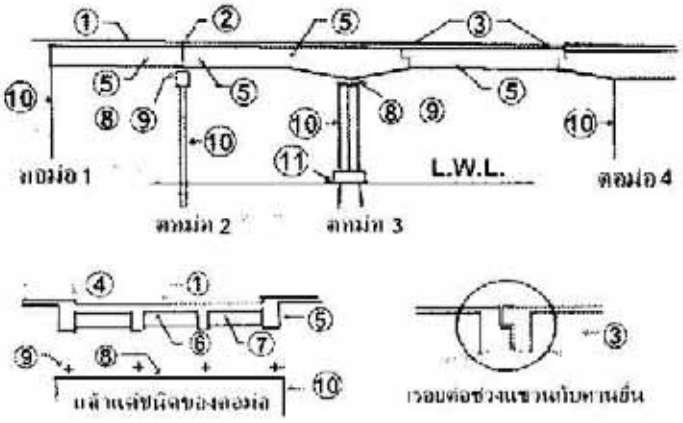
หมวดการทาง

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	④ ท้องแผ่นสะพาน	☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตก ,กะเทาะ,วอยครูด) (เช่นกรณีเป็นสะพาน over pass)
	⑤ หัวตอม่อ/ คาน-ปิดหัวเสา	ตอม่อที่...x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตก, บิ่น)
	⑥ เสาตอม่อ	ตอม่อที่ ....x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีเสาแตก, โก่ง, แตกตามรอยเหล็ก) (สเก็ทช์รูปประกอบ)
	⑦ คานยึดเสาตอม่อ/ กำแพงกันชุง	ตอม่อที่ ....x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก,บิ่น) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑧ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข
	⑨ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือ ภาพถ่าย จะช่วยทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

3	การสำรวจสภาพสะพานชนิดคาน คสล.
	R.C. GIRDER BRIDGES



รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต/แอสฟัลท์)
bearings
② รอยต่อสะพาน
③ รอยต่อช่วงแรกกับคานยื่น
④ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน
⑤ ตัวคาน (หัวคาน / กลางคาน / บริเวณหัวตอม่อ)
⑥ พื้นสะพาน (ตรวจใต้ท้อง)
⑦ คานขวางรับพื้นสะพาน

ตอม่อ

⑧ หัวตอม่อ / บริเวณ bearings
⑨ ตัว bearings
⑩ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑪ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด

ช่องน้ำ

⑫ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด
⑬ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ

ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน

หมวดการทาง_____

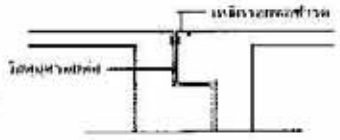
แขวงการทาง_____ สำนักทางหลวง _____

ทางหลวงหมายเลข x x x x x รายงานเดือน x พ.ศ. xx

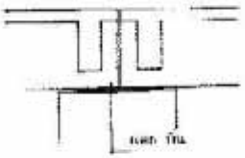
ตอนควบคุม x x วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

สะพาน กม x

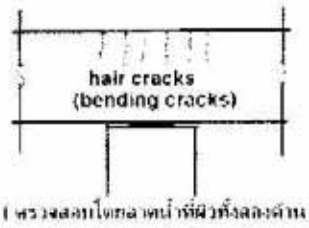
วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก, กะเทาะ) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด ระบุ ลูกคลื่น, หลุมบ่อ)
	② รอยต่อ	ตอม่อที่...x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ กะเทาะ, วัสดุอุดหลุด) ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ รอยต่อช่วงแขวนกับคานยื่น	คานตอม่อที่....x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ รอยต่อแตกบิ่น, bearing ชำรุด) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  คานตอม่อที่....x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ รอยต่อแตกบิ่น, bearing ชำรุด) (สเก็ทช์รูปประกอบ)
	④ทางเท้า (curbs)/ ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น, ถูกรถชน) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น, ถูกรถชน)

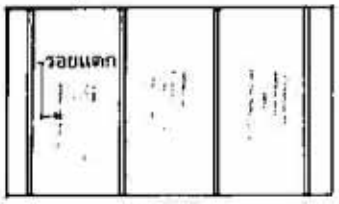
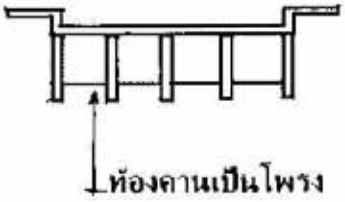
หมายเหตุ : รอยต่อช่วงแขวนกับคานยื่น เป็นจุดเปราะบางของโครงสร้างตัวสะพานต้องตรวจสภาพบริเวณนี้ อย่างละเอียด ทั้งด้านบนและด้านใต้ท้อง

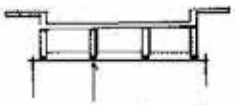
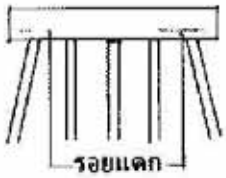
วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ ตัวคาน (หัวคาน / กลางคาน / บริเวณหัวตอม่อ)	**หัวคาน** คานตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ ปลายท้องคานแตกบิ่น,มีรอยแตก) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **หัวคาน** คานตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ ปลายท้องคานแตกบิ่น,มีรอยแตก) (สเก็ทช์รูปประกอบ)
		กลางคาน ช่างตอม่อ...xx.. ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตกกว้าง) (สเก็ทช์รูปประกอบ)

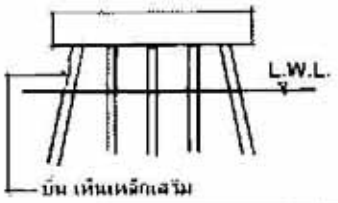
หมวดการทาง

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
		บริเวณหัวตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตกกว้าง) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  (ตรวจสอบโดยละเอียดที่ผิวทั้งสองด้าน)

หมายเหตุ : ตรวจสอบรอยแตก (shear cracks และ bending cracks) ที่หัวคานทุกคานทั้งสองด้านของคาน ถ้าปรากฏว่า shear cracks (diagonal tension cracks) เห็นได้ชัดหรือแตกกว้างแสดงว่าคานอยู่ในภาวะอันตรายในด้าน shear ส่วน bending cracks ถ้ารอยแตกยาวเกิน 1/2 ของความลึกของคาน ก็แสดงว่าคานรับน้ำหนักเกินพิกัด (overstressed)

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑥ พื้นสะพาน(ตรวจใต้ท้อง)	**ช่วงตอม่อ** ...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตก กว้าง, ทิศทางจรวจร) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **ภาพใต้พื้นสะพาน**
	หมายเหตุ : ถ้าผิวสะพานเป็นคอนกรีต ให้ตรวจสอบรอยแตกและสเก็ทช์รูปประกอบเช่นเดียวกัน	
	⑦ คานขวางรับพื้นสะพาน	**ช่วงตอม่อ** ...x.... **คานที่**...x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตก) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **ท้องคานเป็นโพรง**

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑧หัวตอม่อ/บริเวณ bearings	ตอม่อที่..... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ วัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น)
	⑨ หัว bearings	ตอม่อที่..... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิด,งอ,แตก,เลื่อน) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  plate bearing บิดงอ
	⑩ ตัวตอม่อ(ตอม่อเสาตับ,ตอม่อตั้งอยู่บน.เสาเข็มกลุ่ม, ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว, บิ่น, พัก (แล้วแต่ละชนิดของตอม่อ) ให้รายงานโดยสเก็ทช์รูปประกอบ  รอยแตก

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(11) บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม (piers on standing pile groups) ซึ่งโดยทั่วไประดับฐานของตอม่อ(ซึ่งปิดทับหัวเสาเข็ม) ควรอยู่ที่ระดับน้ำต่ำสุดแต่อาจมีเหตุขัดข้องในการก่อสร้างจึงเห็นฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำโดยกลุ่มเสาเข็มปรากฏให้เห็น ซึ่งอาจจะเกิดการชำรุด หรือมีสิ่งไหลลอยติดค้าง ให้สเก็ทช์รูปประกอบกรณีฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำต่ำสุด หรือถ่ายรูปรายงาน 
	(12) การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข

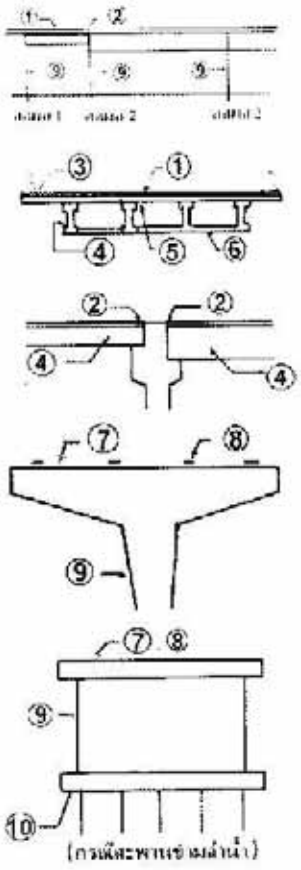
หมวดการทาง

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(13) สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสะท้อนสภาพ / ความชำรุด หรือ ภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

4 การสำรวจสภาพสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง
P.C. GIRDER BRIDGES

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)



ด้าสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต/แอสฟัลท์)
② รอยต่อสะพาน (ทุกแห่ง)
③ ทางเท้า (curbs)/ราวสะพาน
④ ตัวคาน (ตลอดคาน)
⑤ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจใต้ท้อง)
⑥ กานขวางรับพื้นสะพาน

ตอม่อ

⑦ หัวตอม่อ / บริเวณ bearings
⑧ ตัว bearings
⑨ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑩ บริเวณฐานตอม่อ ที่ระดับน้ำต่ำสุด (กรณีเป็นสะพานข้ามลำน้ำ)

ช่องลอด / ช่องน้ำ

⑪ การป้องกันตอม่อ (กรณีเป็นสะพานบนบก)
⑫ การกัดเซาะบริเวณตอม่อรีมสุด
⑬ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง_____

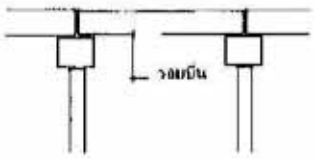
แขวงการทาง_____ สำนักทางหลวง _____

ทางหลวงหมายเลข x x x x x รายงานเดือน x พ.ศ. x x

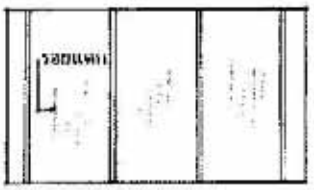
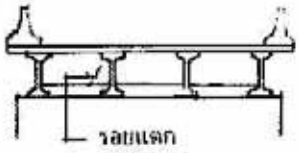
ตอนควบคุม x x วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

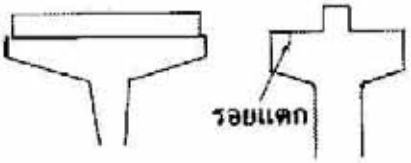
สะพาน / ทางยกระดับ (ทางแยก / ชุมทาง) กม...x...

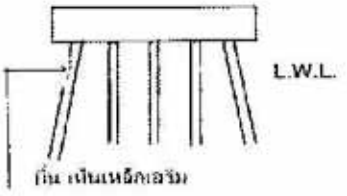
วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก, กะเทาะ) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ ลูกคลื่น, หลุมบ่อ)
	② รอยต่อ	ตอม่อที่...x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ กะเทาะ, วัสดุอุดหลุด) ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ ทางเท้า (curbs)/ ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น, ถูกรถชน) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น,ถูกรถชน)
	④ ตัวคาน	ช่วงตอม่อ..... ☐ เรียบร้อยทุกคาน ☐ ชำรุด (ระบุ ท้องคานบิ่น) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

หมายเหตุ : ตัวคานคอนกรีตอัดแรงอยู่ในภาวะภายใต้แรงอัด ดังนั้นรอยแตกจึงไม่เกิดขึ้นเมื่อรับแรงตามปกติที่ได้ออกแบบไว้ ด้วยเหตุนี้หากมีรอยแตก หรือ การชำรุด เกิดขึ้นกับตัวคานทุกแห่ง จะเป็นสิ่งบอกเหตุถึงความไม่ปกติและอันตรายจะเกิดขึ้นแล้ว

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจใต้ท้อง)	ช่วงตอม่อ....x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตกขนานกับทิศทางจราจร) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  ภาพใต้พื้นสะพาน
	หมายเหตุ : ถ้าผิวสะพานเป็นคอนกรีตให้ตรวจสอบรอยแตก และสเก็ทช์รูปประกอบเช่นเดียวกัน	
	⑥ คานขวางรับพื้นสะพาน	ช่วงตอม่อ....x.... คานที่ ...x..... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ มีรอยแตก) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

	⑦ หัวตอม่อ/บริเวณ Bearings	ตอม่อที่ ....x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ มีวัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น)
	⑧ ตัว bearings	ตอม่อที่ ....x.... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิด, งอ, แตก) (สเก็ทช์รูปประกอบ) elastomeric bearing (แผ่นยาง) ปลิ้นแตก
	⑨ ตัวตอม่อ (ตอม่อเสาตับ, ตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม,ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว, บิ่น, หัก (แล้วแต่ละชนิดของตอม่อ) ให้รายงาน โดยสเก็ทช์รูปประกอบ  รอยแตก

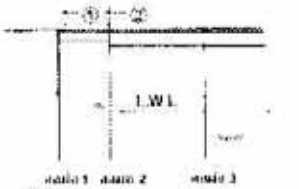
วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑫ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด (กรณีเป็นสะพานข้ามลำน้ำ)	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บน.เสากลุ่ม (piers on standing pile groups) ซึ่งโดยทั่วไประดับฐานของตอม่อ(ซึ่งปิดทับหัวเสาเข็ม) ควรอยู่ที่ระดับน้ำต่ำสุดแต่อาจมีเหตุขัดข้องในการก่อสร้าง จึงเห็นฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำ โดยกลุ่มเสาเข็มจะปรากฏให้เห็น ซึ่งอาจจะเกิดการชำรุดหรือมีสิ่งไหลลอยติดค้างให้สเกิทช์รูปประกอบกรณีฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำต่ำสุด หรือถ่ายรูปรายงาน 

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(11) การป้องกันตอม่อ (กรณีเป็นสะพานบนL.ก)	ตอม่อของสะพาน (ทางยกระดับ,ทางแยกต่างระดับ, ชุมทางต่างระดับ) ซึ่งเป็นช่องลอดของการจราจร ให้ตรวจสอบการป้องกันตอม่อ และการกันอันตรายให้กับทางจราจร เช่น curbs, ราวกันอันตราย, กำแพงกันอันตราย รวมทั้งเครื่องหมายจราจรด้วย ตอม่อที่ ...x.... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ ราวกันอันตรายชำรุด) เครื่องหมายจราจรตอม่อช่วง.....x..... ☐ เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข
	(12) การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย : ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา : ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข
	(13) สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสเก็ตช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

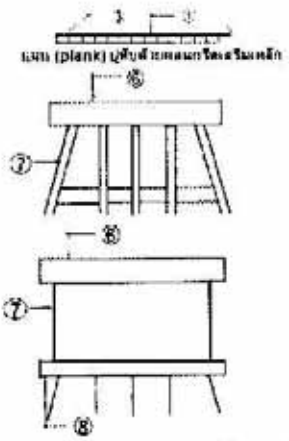
5 การสำรวจสภาพสะพานชนิดคานวางเรียงชิดกัน MULTI-BEAM DECK BRIDGES / PLANK GIRDER BRIDGES)

(ตัวอย่างสะพานชนิด simple span ใช้คานคอนกรีตอัดแรง)



แบบอัดด้านข้าง / ผ้าแอสฟัลท์

แบบปูทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก



รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต / แอสฟัลท์)
② รอยต่อสะพาน (ทุกแห่ง)
③ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน
④ ตัวคาน (ตรวจด้านข้าง / ใต้ท้อง
⑤ เหล็กอัดด้านข้าง (เฉพาะแบบ)

ตอม่อ

⑥ หัวตอม่อ (พยายามดู bearing ด้วย)
⑦ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑧ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด

ช่องน้ำ

⑨ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด
⑩ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อยามน้ำหลาก

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง_____

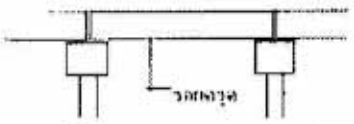
แขวงการทาง_____ สำนักทางหลวง _____

ทางหลวงหมายเลข x x x x x รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม x x วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

สะพาน กม x

วัน ตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	ตอนกริด : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก,แะเทาะ) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก,ลูกคลื่น, หลุมบ่อ)
	หมายเหตุ :	ถ้าผิวแอสฟัลท์แตกเป็นแนวตามยาวขนานกับทิศทางจราจร สันนิษฐานได้ว่าการยึดเหนี่ยวระหว่างคานชำรุด (shear key failure)
	② รอยต่อ	ตอม่อที่ x : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ กะเทาะ,วัสดุอุดหลุด) ชิดหรือกว้างผิดปกติ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ ทางเท้า (curbs)/ ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น,ถูกรถชน) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ บิ่น,ถูกรถชน)
	④ ตัวคานหรือแผ่น	ช่วงตอม่อ ☐ เรียบร้อยทุกคาน ☐ ชำรุด (ระบุ ท้องคานบิ่น) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 
	หมายเหตุ : ตัวคานหรือแผนคอนกรีตอัดแรงอยู่ในภาวะภายใต้แรงอัดและเกาะติดกันด้วย shear keys และยึดหรืออัดแรงตามขวางหรือใช้การปูทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวยึด(โครงสร้างตัวละพานมีพฤติกรรมคล้าย slab) ดังนั้นตัวคานหรือแผ่นในกรณีปกติจึงไม่ควรมีรอยแตก หากมีการแยกตัวระหว่างคานหรือแผ่นเกิดขึ้น หมายถึงภาวะอันตรายเกิดขึ้นแล้ว	

วันตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ ,หลักอัดด้านข้าง (เฉพาะแบบ)	ช่วงตอม่อ ..... เรียบร้อยทุกจุดทั้งสองด้าน ชำรุด (ระบุ น็อตหลุด,เป็นสนิมขุม)
	⑥ หัวตอม่อ (พยายามดู bearing ด้วย)	ตอม่อที่ ..... : เรียบร้อย ไม่เรียบร้อย (ระบุ มีวัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น, bearing ปลิ้น)
	⑦ ตัวตอม่อ (ตอม่อเสาตับ, ตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม, ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว,บิ่น,หัก (แล้วแต่ละชนิด)ของตอม่อให้รายงานโดยสเก็ทช์รูปประกอบ
	⑧ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสากลุ่ม (piers on standing pile groups) อาจเกิดการชำรุดหรือมีสิ่งไหลลอยติดค้าง ให้สเก็ทช์หรือถ่ายรูปประกอบรายงาน (ดูตัวอย่างในรายงานการสำรวจสภาพและพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง)

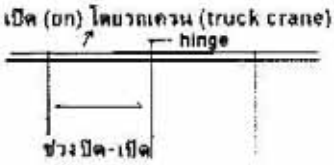
หมวดการทาง

วันตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑨ การกัดเซาะบริเวณลอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข
	⑩ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การลงเช็คช่อง สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

6 ข้อแนะนำในการสำรวจสภาพสะพานชนิดอื่น ๆ

1. สะพานเหล็ก (I – beam bridge) ชนิดปิดเปิดได้



ลักษณะสะพาน

เป็นสะพานเหล็กช่วงสั้น ๆ มีพื้นสะพานเป็นเหล็กโปร่ง (steel grating) เพื่อให้น้ำหนักเบาสามารถปิดเปิดได้โดยใช้รถยกสะพานชนิดนี้โดยทั่วไปใช้ข้ามคลองขนาดเล็กเพื่อให้เรือขุดลอกคลองผ่านซึ่งไม่บ่อยครั้งนัก

รายการตรวจสอบ

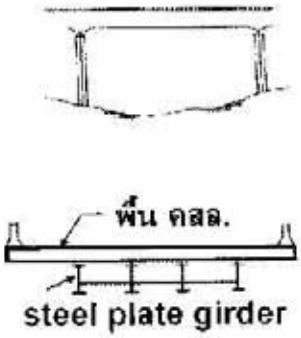
- ○ พื้นสะพาน (มักชำรุดเพราะรถหนัก)
- ○ รอยต่อสะพาน / hinge (อาจติดแน่นจนเปิดไม่ได้)
- ⊙ ตอม่อ (ตรวจสอบในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ ช่องน้ำ (ตรวจสอบเช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ สี / สนิมของตัวสะพาน (ตรวจสอบและต้องบำรุงรักษา)

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

หมายเหตุ : มีสะพานปิดเปิดได้ชนิดหมุน (swing bridges) ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ (คู่มือ) ของสะพานนั้น ๆ

2. สะพานเหล็กชนิด steel girders



steel plate girder

ลักษณะสะพาน

สะพานคานเหล็กโดยทั่วไปเป็น steel plate girders ชนิด simple span หรือ continuous span โดยมีพื้นสะพานเป็นชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก (หล่อกับที่)

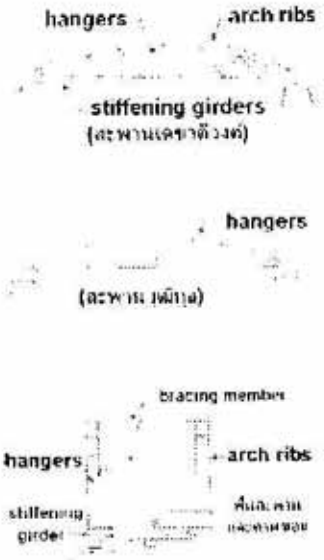
รายการตรวจสอบสะพาน

- ○ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจสภาพในสะพาน ทำนองเดียวกันกับพื้นของสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง)
- ○ ตัว steel girders (ตรวจหาสภาพผิดปกติ ต้องบำรุงรักษา ทาสี อย่าให้เป็นสนิม)
- ○ ตอม่อ / หัวตอม่อ / bearings (ตรวจสภาพในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ ช่องน้ำ (ตรวจสอบ เช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

3. สะพานโค้งคอนกรีต



ลักษณะสะพาน

สะพานโค้งคอนกรีตที่ยังหลงเหลืออยู่ในทางหลวงเป็นชนิด bowstring type โครงสร้างที่สำคัญคือ ตัวโค้ง (arch ribs) เหล็กแขวน (hangers) และคานเสริมโค้ง (stiffening girders) สะพานชนิดนี้ออกแบบรับน้ำหนักบรรทุก ตามกฎการทางก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 (รถบรรทุก 12 ตัน) ดังนั้น จึงไม่บลอดภัยที่จะรับการจราจรรถบรรทุกในปัจจุบัน

รายการตรวจสอบ

- ○ พื้นสะพาน / คานขอยรับพื้น (บอบบางมาก อาจชำรุดเพราะรถหนัก)
- ○ เหล็กแขวน (สำคัญมากเพราะหิ้วพื้นสะพาน ต้องบำรุงรักษาทาสี และป้องกันอย่าให้รถชน)
- ○ คานยึดฐานโค้ง (stiffening girders) ทำหน้าที่ทั้งรับพื้นสะพานและรับแรงดึง ซึ่งเกิดจากการถีบตัวของโค้ง ต้องตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น)
- ○ ตัวโค้ง (รับแรงอัดตลอดเวลา ต้องไม่มีการชำรุด)

- O ตานยึดตัวโค้ง (bracing members ซึ่งอยู่เหนือพื้นสะพาน ทำหน้าที่ประสานงานรับแรงด้านขวาง เป็นอุปสรรคทำให้เกิดช่องลอดเตี้ยประมาณ 4 เมตร หากชำรุดแต่ไม่ทำให้ตัวโค้งชำรุดสามารถซ่อมได้)
- O bearings (เนื่องจากเป็นสะพานช่วงต่อนข้างยาว ต้องหมั่นตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น)
- O ตอม่อ (ตรวจสอบในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป ส่วนใหญ่ เป็นตอม่อชนิดจมบ่อ หรือชนิดตอม่อตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม)
- O ช่องน้ำ (ตรวจสอบเช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)

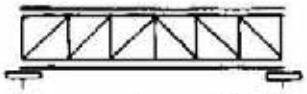
รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

หมายเหตุ : สะพานเก่าแก่เหล่านี้ หากยังเปิดใช้งาน ต้องจำกัดน้ำหนักยานพาหนะ และหมั่นตรวจสอบสภาพอยู่เสมอ

4. สะพานคนเดิน

สะพานโครงเหล็ก



สะพานโครงเหล็ก

สะพานคอนกรีตอัดแรง

ลักษณะสะพาน

สะพานคนเดินสำหรับข้ามถนนที่นิยมกันจะเป็นแบบสะพานโครงเหล็ก (steel truss) และสะพานชนิดสะพานคอนกรีตอัดแรง

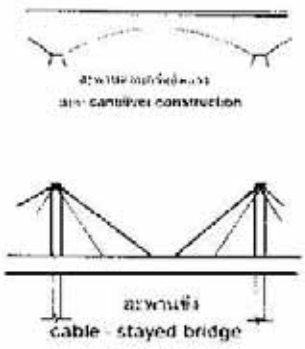
รายการตรวจสอบ

- ○ สำหรับสะพานเหล็ก ต้องตรวจสภาพทุกชิ้นส่วนของโครงเหล็กต้องบำรุงรักษาทาสี อย่าให้เกิดสนิม กรณีสะพานโครงเหล็กที่ปิดหุ้มด้วยแผ่นเหล็ก (เพื่อความสวยงาม)ต้องตรวจสอบสภาพโครงเหล็กภายในด้วย
- ○ สำหรับสะพานชนิดสะพานคอนกรีตอัดแรง ให้ตรวจสภาพโดยทั่วไปเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติ
- ○ ตอม่อ และบันไดขึ้นลงให้ตรวจสภาพโดยทั่วไปเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติ

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

5.สะพานอื่น ๆ



มีสะพานทางหลวงหลายแห่งที่ออกแบบและก่อสร้างโดยหลายวิธีเฉพาะ เช่น สะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง ซึ่งทำมาเป็นท่อนๆ แล้วนำมาประกอบติดตั้งให้เข้าที่แล้วอัดแรงให้ต่อเชื่อมกัน หรือต่อ.ชื่อมกันที่หัวตอม่อและปูพื้นคอนกรีต.สริมเหล็กต่อเนื่องให้ติดกัน หรือเป็นสะพานชนิดพิเศษ เช่น สะพานขึง (cable – stayed bridge) เป็นต้น การดูแลบำรุงรักษาให้เป็นไปตามคำแนะนำ ของผู้ออกแบบ/ก่อสร้างสะพานนั้นๆ ส่วนหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง มีหน้าที่ตรวจสภาพตัวสะพานและตอม่อโดยทั่วไปเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติและรายงานตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

หมายเหตุ :

สะพานช่วงยาวๆ มักจะมีปัญหาในทางปฏิบัติในการสำรวจสภาพใต้ท้องสะพาน และตอม่อ (รวมทั้งหัวตอม่อ) แต่เป็นความจำเป็นที่จะต้องหาทางปฏิบัติให้ได้

บันทึกการสำรวจสภาพท่อและบริเวณ

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ท่อลอดคันทาง (ท่อกลม คสล.)

- O ระดับน้ำด้านทางเข้า (บริเวณใกล้ที่ตั้งของท่อ)
- O สภาพบริเวณทางเข้า
- O สภาพบริเวณทางออก
- O สภาพของตัวท่อ
- O ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ

ท่อเหลี่ยม คสล. (ทำหน้าที่คล้ายสะพาน)

- O สภาพของตัวท่อ
- O สภาพบริเวณทางเข้า
- O สภาพบริเวณทางออก
- O ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ

ท่อระบายน้ำข้างทาง

- O สภาพฝาปิดบ่อพักน้ำ (manholes)
- O ความสกปรก (ตรวจที่ manholes)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) /ปานกลาง (M) /มาก (H)
การกัดเซาะ (บริเวณทางเข้าและทางออก)	H : ดินในช่องน้ำ หรือดินบริเวณลาดคันทาง หรือปากท่อ หรือท้ายท่อถูกกระแสน้ำรุนหุ้ยพัดพาเป็นโพรงลึก,และกว้างจนทำให้ หรืออาจทำให้ ท่อกลม คสล. หลุด หรือทำแพงปากท่อหลุดเอียง หรือคันทางถูกกัดเซาะถึงไหล่ทาง M : การกัดเซาะคอนข้างมาก แต่ยังไม่ทำให้ทอกลม คสล.หลุด หรือทำแพงปากท่อหลุดเอียง L : การกัดเซาะเพียงเล็กน้อย
คอนกรีตท้องท่อ (ภายใน)	H : คอนกรีตหลุดหรือสึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมหลายจุด M : คอนกรีตหลุดหรือสึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมบางจุด หรือ คอนกรีตหลุด / สึกหรอ จนเห็นได้ชัดมาก L : หมายถึง คอนกรีตหลุดหรือสึกหรอเพียงเล็กน้อย

ลักษณะชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) /ปานกลาง (M) / มาก (M)
รอยแตกของท่อ	H : รอยแตกกว้างตั้งแต่ 0.01 นิ้ว (0.3 มิลลิเมตร) ขึ้นไป M : รอยแตกกว้างไม่เกิน 0.01 นิ้ว L : รอยแตกเป็น hair cracks
รอยต่อของท่อ แตก / แยก / ทรุด (ท่อกลม คสล.)	H : รอยต่อแตกหรือแยกหรือทรุดอย่างเห็นได้ชัด และท่อมีรอยแตกในระดับ H M : มีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุด อยู่บ้าง และท่อมีรอยแตกในระดับ M L : มีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุด อยู่บ้าง แต่ท่อมีรอยแตกในระดับ L
ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ วัดความชำรุดของผิวจราจรหลังท่อ โดยใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมือง	H : รถวิ่งกระเทือนมาก หรือรู้สึกไม่สบายใจมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ M : ขับรถ รู้สึกไม่สบายใจ L : ขับรถ รู้สึกผิวไม่เรียบบ้าง

สำรวจสภาพ

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	ระดับน้ำด้านทางเข้า (บริเวณไกล้ที่ตั้งของท่อ)	☐ น้ำท่วมผิวทาง ☐ อยู่ในระดับใต้ผิวทางไม่เกิน 50 ซม. อยู่ในระดับใต้ผิวทางเกิน 50 ซม. หมายเหตุ : สำรวจในช่วงน้ำหลาก(ต้องการทราบว่าระดับน้ำถึง subbase หรือไม่)
	สภาพบริเวณทางเข้า	*การกัดเซาะ :* ในช่องน้ำชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L บริเวณปากท่อชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L *การอุดตัน :* ☐ ไม่มี ☐ มี *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ :* ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ ต้นกลอง,บ้านเรือน) (ที่ดินเอกชน) *กรณีเป็นทางภูเขา :* ขนิดรางน้ำ ☐ ดิน ☐ คอนกรีต/แอสฟัลท์ ditch check ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ ควรมี หมายเหตุ : รวมทั้ง interception ditch ด้วย (สำรวจหลังฝนตก)

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณทางออก	*การกัดเซาะ* : ชำรุดระดับ _ H _ M _ L *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ* : ไม่มี มี (ระบุ คันคลอง, บ้านเรือน) (ที่ดินเอกชน) *กรณีเป็นทางภูเขา* : รางระบาย (chute) _ มี _ ไม่มี ควรมี *หมายเหตุ* : สำรวจหลังฝนตก
	สภาพของตัวท่อ	*ความชำรุด* : *คอนกรีตท้องท่อ* _ H _ M _ L *รอยแตก* _ H _ M _ L *รอยต่อ (ท่อกลม)* _ H _ M _ L *ท่อทรุดแอ่น* _ ไม่ทรุด ทรุดแอ่น *หมายเหตุ* : ท่อทรุดแอ่น (ท่อกลม คสล.) สังเกตจากน้ำขัง หรือมีสิ่งตกค้างอยู่ในท่อ
	ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ	*ความชำรุด* : _ ไม่มี ชำรุดระดับ _ H _ M _ L

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพฝาปิดท่อพักน้ำ (ทางในเมือง)	ความชำรุด : ไม่มี ☐ มี /ต้องแก้ไข (ระบุ หาย, ตะแกรงหลุด) หมายเหตุ : ต้องสำรวจเป็นประจำ
	ตามสภาพในท่อระบายน้ำ (ตรวจที่บ่อพักน้ำ)	สิ่งหมักหมมในบ่อพักน้ำ : ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด หมายเหตุ : ถ้าท่อระบายน้ำข้างทาง (ในเมือง) มีท่อน้ำทิ้งของราษฎรมาต่อเชื่อมต้องสำรวจเป็นประจำ

หมายเหตุ : การสเก็ทซ์สภาพ / ความชำรุด หรือการถ่ายภาพจะช่วยทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

การแก้ไข

ท่อ กม.	วันแก้ไขเสร็จ	รายการแก้ไข	ค่าซ่อม (บาท)
		ซ่อมบริเวณทางเข้า (ระบุรายละเอียด)	
		ซ่อมบริเวณทางออก (ระบุรายละเอียด)	
		ซ่อมผิวจราจรบริเวณหลังท่อ (ระบุเนื้อที่ที่ซ่อม)	
		ซ่อม/เปลี่ยน ฝาปิดบ่อพักน้ำ (ระบุจำนวน)	
		ทำความสะอาดท่อระบายน้ำข้างทาง (ระบุความยาว)	

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพท่อและบริเวณ)

หมวดการทาง_____

แขวงการทาง _____ สำนักทางหลวง _____

ทางหลวงหมายเลข _____ รายงานเดือน _____ พ.ศ._____

ตอนควบคุม _____ วันรายงาน_____(สัปดาห์ที่ ___)

ท่อลอดคันทาง กม._____

ขนาด _____(ดินถมหลังท่อสูง____ม.)

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKCISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	ระดับน้ำด้านทางเข้า	น้ำแห้ง น้ำท่วมผิวทาง น้ำไม่เต็มท่อลอด น้ำเต็มท่อลอด
	สภาพบริเวณทางเข้า	*การกัดเซาะ:* ไม่มี (เรียบร้อยโดยทั่วไป) ช่องน้ำชำรุดระดับ..... บริเวณปากท่อชำรุดระดับ..... *การอุดตัน :* ไม่มี มี *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ :* ไม่มี มี (ระบุ.....) รางน้ำ (กรณีทางภูเขา) : เรียบร้อย ชำรุด

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณ ทางออก	*การกัดเซาะ* : ☐ ไม่รุนแรง ☐ ช่องน้ำชำรุดระดับ..... ☐ บริเวณปากท่อชำรุดระดับ... *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ* : ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ.....) *รางระบาย* (chute) กรณีทางภูเขา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด
	สภาพของตัวท่อ (ท่อกลม คสล.)	*คอนกรีตห้องท่อ* (ภายใน) : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุดระดับ..... *รอยแตก* : ☐ ไม่มี ☐ ชำรุดระดับ..... *รอยต่อของท่อ* : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุดระดับ.....
	ความไม่ราบเรียบ ของผิวจราจร บริเวณหลังท่อ	☐ เช่นเดียวกับผิวจราจรใกล้ท่อ ☐ ชำรุดระดับ.....

หมายเหตุ : ถ้าดินถมหลังท่อสูงกว่า 5.00 เมตร ให้ระบุด้วยการสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะช่วยให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

ท่อเหลี่ยม คสล. กม. .....

ขนาด.....

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	ลภาพของตัวท่อ	☐ เรียบร้อย ☐ คอนกรีตท้องท่อชำรุดระดับ..... ☐ มีรอยแตกชำรุดระดับ..... หมายเหตุ : ให้สำรวจลภาพผนัง (กำแพง) และพื้นของท่อในทำนองเดียวกันกับสะพาน
	สภาพบริเวณ ทางเข้า	*การกัดเซาะ :* ในช่องน้ำ ชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L บริเวณปากท่อ ชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L *การอุดตัน :* ☐ ไม่มี ☐ มี *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ :* ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ ต้นคลอง,บ้านเรือน / ที่ดินเอกชน)

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณ ทางออก	*การกัดเซาะ:* ☐ ไม่รุนแรง ☐ ช่องน้ำชำรุดระดับ..... ☐ บริเวณปากท่อชำรุด ระดับ..... *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ* : ไม่มี : มี (ระบุ.....) *รางระบาย* (chute) กรณีทางภูเขา : ☐ เรียบร้อย ชำรุด
	ความไม่ราบเรียบ ของผิวจราจร บริเวณหลังท่อ	☐ เช่นเดียวกับผิวจราจรใกล้ท่อ ☐ ชำรุดระดับ

หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่ายจะช่วยให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

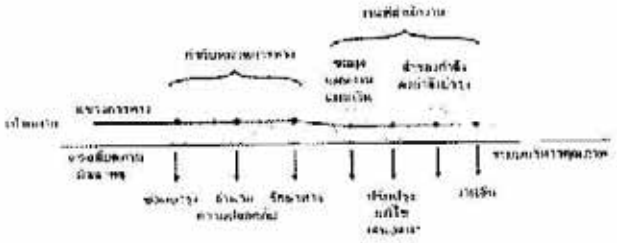
ท่อระบายน้ำข้างทาง กม. .....

ขนาด.....

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพฝาปิดบ่อพักน้ำ	ความชำรุด : ด้านซ้าย ☐ ไม่มี ☐ มี ด้านขวา ☐ ไม่มี ☐ มี
	ความสกปรกในท่อระบายน้ำ (ตรวจที่บ่อพักน้ำ)	*สิ่งตกค้างในบ่อพักน้ำ* ด้านซ้าย ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด ด้านขวา ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด

2. แขวงการทาง

2.1 ภารกิจ



◊ กำกับ ดูแล ตรวจแนะนำ ช่วยเหลือ ร่วมปฏิบัติงานในหน้าที่ของหมวดการทาง

◊ สำรองกำลัง ส่งกำลังบำรุงให้หมวดการทาง

◊ จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูล วางแผนงาน / แผนเงิน

◊ ปรับปรุง แก้ไข เสนอแนะหน่วยเหนือ

◊ ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ

2.2 ข้อปฏิบัติที่สำคัญ

- ◊ บริหารเวลาปฏิบัติภารกิจให้เหมาะสม ใช้ผู้ช่วยนายช่างแขวงให้เป็น ประโยชน์
- ◊ ตรวจงานตอนกลางคืน / ฝนตก / หลังฝนตก / หมอกลงจัด ตามควรแก่กรณี
- ◊ แสวงหา จัดเก็บข้อมูล โดยกำลังของตนเองไปพลางก่อน ,เพื่อเริ่มต้นพัฒนางานบำรุงรักษาทาง (ปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไป พัฒนาตามกำลังสนับสนุนของหน่วยเหนือ)
- ◊ งบประมาณมาหลังการจัดทำแผนงาน
- ◊ บันทึกการตรวจติดตามงานทุกครั้งที่ออกปฏิบัติงานสนาม (เป็นเอกสารตรวจประเมิน)

2.3 ข้อเตือนความจำ

- ◊ ให้ความสำคัญกับสภาพของเครื่องควบคุมการจราจร และอุปกรณ์ ส่งเสริมความปลอดภัย
- ◊ สภาพทางหลังฝนตก เห็นการชำรุดของผิวทางได้ง่าย
- ◊ สังเกตทางอันตรายขณะฝนตกพรำๆ (ผิวลื่น)
- ◊ การปฏิบัติงานบนถนน ต้องควบคุมการเดินรถตามระเบียบอย่างเคร่งครัด

- ◊ สามารถประเมินน้ำหนักรถบรรทุกได้จากการฝึกฝนและสังเกตอย่างมีหลักเกณฑ์
- ◊ เป็นจำเลยได้ หากละเลยการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่
- ◊ แขวงการทางเป็นหน่วยปฏิบัติการ หัวหน้าต้องรับผิดชอบร่วมกับผู้ปฏิบัติงาน

2.4 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของแขวงการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

2.4.1 การตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทาง

จุดประสงค์ : นายช่างแขวงการทางต้องตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทางในสังกัด (regular inspection) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์หรือตามระเบียบปฏิบัติโดยจำแนกตามภารกิจหลัก คือ การปฏิบัติตามกฎหมายทางหลวง, การซ่อมบำรุงทาง สะพาน และท่อ, และการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวง พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของหมวดการทางตาม audit checklists ทุกรายการ และให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงในการปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์หรือระเบียบปฏิบัติด้วย

การตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานหรือการตรวจงานของนายช่างแขวงการทาง จะต้องจัดทำเป็นบันทึก ให้เรียบร้อยโดยแสดงรายการและรายละเอียดย่อที่ตรวจสอบ (สมุดบันทึกนี้ถือเป็นหลักฐานข้อมูลในการปฏิบัติงานด้วย) พร้อมทั้งรวบรวมสำเนาบันทึกสั่งการ (CAR) / บันทึกขอความสนับสนุนต่อหน่วยเหนือ / บันทึกหมวดการทางขอความสนับสนุน / บันทึกที่หมวดการทางได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว (response) เพื่อเป็นหลักฐานประกอบการปฏิบัติงานด้วย

เป้าตรวจสอบ บันทึกการตรวจติดตามงาน, CAR / response, บันทึกขอรับความสนับสนุน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่บันทึกการตรวจติดตามงาน หรือบันทึกการตรวจติดตามงาน ไม่เรียบร้อย, หลักฐาน CAR / response และการขอรับความสนับสนุนไม่รวบรวมให้เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = บันทึกการตรวจติดตามงาน / หลักฐาน CAR / response และการขอรับความสนับสนุนยังไม่ได้จัดทำให้เรียบร้อยเป็นระบบ แต่สามารถตรวจสอบได้

H (สูง) = บันทึกการตรวจตีตลามงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เรียบร้อยจัดทำเป็นระบบ สามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

2.4.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน (WORK SCHEDULES)

จุดประสงค์ : เพื่อให้การบริหารดำเนินงานของแขวงการทาง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนปฏิบัติงานภายใต้ข้อพิจารณาที่สำคัญ คือ สิ่งที่จะต้องปฏิบัติ, ข้อจำกัดและเวลา

งานตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทางครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง ดังนั้นการบริหารเวลาของนายช่างแขวงการทาง จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

งานที่จะต้องสนับสนุนการปฏิบัติงานของหมวดการทาง (ซึ่งมีทรัพยากรจำกัด ทั้งในด้านบุคลากร / แรงงาน วัสดุ และเครื่องจักร / เครื่องมือ) ซึ่งตรวจพบจากการตรวจงาน รวมทั้งจากการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลงานทางที่จะต้องวางแผนช่วยเหลือดำเนินการ

งานในสำนักงาน (office works) ทั้งในด้านธุรการและด้านวิศวกรรม (จัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูล) รวมทั้งการจัดทำแผนปฏิบัติงาน (ซึ่งปรับปรุงได้

ตามสถานการณ์) ที่เป็นสิ่งที่จะอยู่ภายใต้การบริหารเวลาด้วย

แผนปฏิบัติงานควรเป็นรูปแบบ (bar charts), ซึ่งง่ายต่อการจัดทำและมีการติดตามผลงาน

เป้าตรวจสอบ : แผนปฏิบัติงาน (bar charts), การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลงานทางที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่จัดทำแผนปฏิบัติงานหรือแผนปฏิบัติงานขาดตกบกพร่อง

M (ปานกลาง) = มีการจัดทำแผนปฏิบัติงานและการติดตามผลงานเป็นเพียงรายการยังไม่ครบถ้วน

H (สูง) = แผนปฏิบัติงานและการติดตามงานเรียบร้อยครบถ้วน

2.4.3 การจัดทำแผนบริหารการเงิน

จุดประสงค์ : เนื่องจากงบประมาณบำรุงทางที่แขวงการทางได้รับมักจะไม่พอเพียงต่อการปฏิบัติงาน อีกทั้งระเบียบปฏิบัติในการบริหารเงินงบประมาณก็มีข้อจำกัด ดังนั้นในการใช้เงินงบประมาณหรือการขอเปลี่ยนแปลงงบประมาณจึงต้องคำนึงถึงระเบียบปฏิบัติและต้องใช้เวลาในการดำเนินการ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งเท่าที่ปรากฏ ค่าน้ำมัน ชื้อเพลิงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม เพราะการปฏิบัติงาน

ของแขวงและหมวดการทางต้องใช้ยานพาหนะเป็นพื้นฐาน) ด้วยเหตุนี้การวางแผนบริหารการเงินจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานหรือไม่อาจปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดได้

เป้าตรวจสอบ : แผนงานจัดซื้อ / จัดจ้าง, การจัดสรรเงินบำรุงทาง, การเตรียมการขอปรับปรุง / เปลี่ยนแปลงงบประมาณ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่จัดทำแผนบริหารการเงินหรือแผนบริหารเงินไม่ชัดเจน

M (ปานกลาง) = มีการเตรียมการจัดทำแผนบริหารการเงินและจัดทำเค้าโครงการบริหารการเงิน ไว้คร่าวๆ

H (สูง) = มีการจัดเตรียมการจัดทำแผนบริหารการเงิน, คาดการณ์ปัญหา และอุปสรรคในด้านการวางบประมาณในการปฏิบัติงานตาม work schedules, จัดทำแผนบริหารการเงินล่วงหน้าอย่างเรียบร้อย

2.4.4 การจัดเก็บประวัติทางสะพานและท่อ

ประวัติทาง (road inventory)

จุดประสงค์ : ประวัติทางซึ่งแสดงรายละเอียดที่สำคัญของทาง คือ plans / profiles, cross section, ROWs, as-built plans, วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร), การขออนุญาตเชื่อมทาง, การขออนุญาตใช้พื้นที่ในเขตทางเพื่อสาธารณูปโภค ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการบริหารดำเนินการบำรุงทาง จึงจำเป็นที่จะต้องมีรายละเอียดจัดเก็บไว้ที่สำนักงานแขวงการทางและ/หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้และในกรณีที่ไม่มีรายละเอียดประวัติทางหรือมีไม่ครบถ้วน ควรจัดทำเพิ่มเติมให้เรียบร้อย

เป้าตรวจสอบ : ประวัติทางในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การแก้ไข / เพิ่มเติม รายละเอียดในประวัติทางให้ทันสมัย, การจัดทำรายละเอียดประวัติทางที่ยังขาดอยู่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติทาง หรือมีรายละเอียดประวัติทางไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดให้ทันสมัย

M (ปานกลาง) = มีประวัติทางไม่ครบถ้วนแต่กำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดทันสมัย

H (สูง) = มีประวัติทางจัดทำอย่างเป็นระบบ, มีการ จัดทำ / จัดหาประวัติทางเพิ่มเติมให้ครบถ้วน, มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดทันสมัย

<u>ประวัติสะพาน (bridge inventory) (รวมทั้งทางยกระดับ, ทางแยก / ชุมทาง ต่างระดับ, สะพานกลับรถ, สะพานคนเดิน)</u>

จุดประสงค์ : ประวัติสะพานที่สำคัญ คือ plans / profiles, แบบรายละเอียดโครงสร้าง, as-built plans (ระดับสะพาน / เสาเข็ม), วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร) ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการดำเนินงานบำรุงรักษาสะพาน ถ้าไม่มีหรือมีรายละเอียดไม่ครบถ้วนต้อง จัดทำ / จัดหา และเก็บรักษา ไว้ที่สำนักงานแขวงการทาง หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้

เป้าตรวจสอบ : ประวัติสะพานในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การ แก้ไข / เพิ่มเติม รายละเอียดเมื่อมีการ บูรณะ / ปรับปรุง / ซ่อมใหญ่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติสะพานหรือมีรายละเอียดประวัติสะพานไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

M (ปานกลาง) = มีประวัติสะพานไม่ครบถ้วน แต่กำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

H (สูง) = มีประวัติสะพานจัดทำอย่างเป็นระบบ. มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

ประวัติท่อ (culvert inventory)
(รวมทั้งท่อระบายน้ำข้างทางและระบบระบายน้ำ)

จุดประสงค์ : ประวัติท่อสำหรับงานทางที่สำคัญ คือ plans / profiles (ตำแหน่งที่ตั้ง), แบบโครงสร้าง (cross section), วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร) ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญในการ

ดำเนินงานบำรุงรักษาท่อและระบบระบายน้ำ ถ้าไม่มีหรือมีรายละเอียดไม่ครบถ้วน ต้อง จัดทำ / จัดหา และเก็บรักษาไว้ที่สำนักงานแขวงการทาง หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้

เป้าตรวจสอบ : ประวัติท่อและระบบระบายน้ำในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การ แก้ไข / เพิ่มเติมรายละเอียดเมื่อมีการ บูรณะ / ปรับปรุง / ซ่อมใหญ่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติท่อและระบบระบายน้ำหรือมีรายละเอียดประวัติทอและระบบระบายน้ำไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

M (ปานกลาง) = มีประวัติท่อและระบบระบายน้ำไม่ครบถ้วนแต่กำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

H (สูง) = มีประวัติท่อและระบบระบายน้ำจัดทำอย่างเป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

2.4.5 การจัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหาร ดำเนินงาน บำรุงรักษาทาง

รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลค่าซ่อมบำรุง ส่วนประกอบ ทาง สะพาน และท่อ

จุดประสงค์ : ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทาง สะพาน และท่อ (ตัดหญ้า, แต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม, ปลูก / ซ่อมต้นไม้, ซ่อมร่องระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ, ซ่อมไหล่ทาง, ซ่อมลาดตันทาง, ซ่อมเกาะกลางถนน, ซ่อม ทางเท้า / ทางจักรยาน, ดูแลรักษาความสะอาดผิวทาง / ที่พักริมทาง / ตลาริมทาง, ซ่อม ป้าย / เครื่องหมาย / ไฟสัญญาณจราจร, ซ่อมไฟแสงสว่าง, ซ่อมทาสีสะพานเหล็ก, ซ่อมตอสะพาน, ซ่อมรอยต่อสะพาน เป็นต้น) มีความแตกต่างกันใน.ส้นทางตามลักษณะภูมิประเทศ ฝน ฟ้าอากาศ และการจราจร จึงสมควรที่จะต้องมีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล (รวบรวมจากหมวดทาง ทาง) โดยอาศัยวิธีการเชิงสถิติ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดทำแผนปฏิบัติงานและแผนบริหารการเงินในการบำรุงรักษาทางอย่างมีเหตุผลและสามารถอ้างอิงได้

เป้าตรวจสอบ : การทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง. การศึกษา/วิเคราะห์เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง หรือมีรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์บ้าง

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

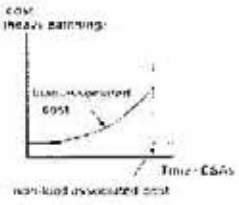
H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูล heavy patching (สำหรับผิวทางแอสฟัลท์)

จุดประสงค์ : heavy patching คือการ ซ่อมปะ / ซ่อมลึก อย่างประณีต เมื่อผิวแอสฟัลท์ชำรุดตามเกณฑ์ความรุนแรงไม่เกินระดับปานกลาง

การชำรุดของผิวทางแอสฟัลท์เกิดจากน้ำหนักการจราจร (traffic loads หรือ ESAs) เป็นส่วนใหญ่มีบาง

กรณีผิวทางชำรุดเนื่องจากเหตุอื่น (non-load associated cause)ผสมโรงด้วย เช่น คันทางบนดินอ่อน ทรุด / เลื่อน หรือทางบนภูเขาถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย เป็นต้น



ประเด็นที่ต้องทำคือ การจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมผิวทาง กับเวลา และ / หรือ ESAs รวมทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการจำแนกลักษณะการชำรุดซึ่งเกิดจากน้ำหนักการจราจร (load-associated damage) กับการชำรุดซึ่งเกิดจากสาเหตุอื่น (non-load associated damage) ด้วย

สำหรับข้อมูล ESAs ต้องมีการสำรวจโดยประสานงานกับสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจากกรมทางหลวง

การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล heavy patching นี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพิจารณากำหนดค่าใช้จ่ายในการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์ในเส้นทาง (control sections) ต่างๆ อย่างมีเหตุผล

เป้าตรวจสอบ : การทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก

หมวดการทางแต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

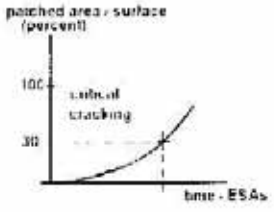
<u>รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ critical cracking เพื่อทำ intervention maintenance สำหรับทางผิวแอสฟัลท์</u>

จุดประสงค์ : ในช่วงอายุการใช้งานของทางผิวแอสฟัลท์ต้องมีการบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการอุดรอยแตกของผิวทางเพื่อป้องกันมิให้น้ำซึมลงไปเบื้องล่าง

เกณฑ์ที่กำหนดสถานภาพวิกฤต (critical cracking) คือ เนื้อที่ซึ่งครอบคลุมรอยแตกมีปริมาณ 30% ของผิวจราจรหรือในทางปฏิบัติมีรอยซ่อมผิวจราจรคิดเป็นเนื้อที่ 30% ของผิวจราจร (ใน 1 กม. หรือใน control section)

critical cracking บ่งบอกถึงสถานภาพน้ำผสมควรที่จะต้องดำเนินการบำรุงสอดแทรกได้แล้ว โดยอาจจะทำการฉาบผิว (seal-coating หรือ

resealing) หรือทำผิวใหม่ (resurfacing) หรือปูผิวทับ (maintenance overlay) ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมโดยพิจารณาจากสภาพของผิวทาง ชนิดของผิวทางและความสำคัญของเส้นทาง



ดังนั้นข้อมูลปริมาณการซ่อมผิวทาง (เนื้อที่รอยซ่อม) ซึ่งเพิ่มมากขึ้นตามเวลากับปริมาณ ESAs จึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่สามารถนำมาพยากรณ์ว่า critical cracking จะเกิดขึ้นเมื่อใดโดยอาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติเป็นเครื่องมือสำคัญ

ข้อมูลปริมาณการซ่อมผิวทาง (รอยซ่อม) เก็บรวบรวมจากหมวดการทาง ส่วนข้อมูล ESAs คงต้องประสานงานกับสำนักทางหลวง หรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การ ศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการทบทวนวิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทางหรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

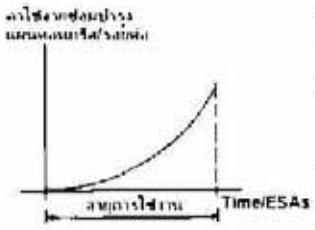
M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทางแต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

หมายเหตุ : ความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) เป็นตัวบ่งชี้อีกประการหนึ่งในการพิจารณากำหนดวาระที่จะต้องดำเนินการ intervention maintenance โดยวิธีการ maintenance overlay เมื่อ IRI ≥ 4.0 สำหรับเส้นทางโดยทั่วไป โดยประสานงานในด้านข้อมูลกับสำนักทางหลวง หรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ roughness

รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูล heavy care ของทางคอนกรีต

จุดประสงค์ : การดูแลซ่อมแผ่นคอนกรีตและรอยต่อเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพื่อให้ concrete pavement สามารถทำหน้าที่เป็นโครงสร้างซึ่งสามารถรับน้ำหนักการจราจร ตามทฤษฎี slab on elastic foundation ซึ่งเป็นพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างทางคอนกรีต โดยปกติทางคอนกรีตสามารถรับใช้การจราจรหรือมีอายุการใช้งานยาวนาน (ประมาณ 25 ปี ถ้ามีการดูแลรักษาที่ดี) ก่อนที่จะทำการซ่อมใหญ่ (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีก



ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแผ่นคอนกรีตและรอยต่อจะเพิ่มมากขึ้นตามเวลากับบริมาณ ESAs ซึ่งอาจจะมีปัจจัยอื่นมาผสมโรงด้วย คือ non-load associated cause (ดันทางบนดินอ่อน ทรุด / เลื่อน เป็นต้น) ดังนั้นการกำหนดค่าใช้จ่ายจึงต้องอาศัยการจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงกับเวลา และ / หรือ ESAs อันจะเป็นหนทางปฏิบัติอย่างมีหลักการและเหตุผล

ในช่วงอายุการใช้งานอันยาวนานก่อนที่จะดำเนินการซ่อมใหญ่ (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานต่อไปอีก ความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่ง ซึ่งสมควรที่จะมีการดำเนินการ maintenance overlay (เมื่อ IRI $\geq$ 4.0) โดยประสานงานในด้านข้อมูลกับสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ roughness

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การ ศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลค่าซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

จุดประสงค์ : นอกจากจัดเก็บค่าใช้จ่ายในการซ่อมหลุมบ่อ,การกวาดเกลี่ยผิวทาง (light grading), การซ่อมคันทาง และร่องระบายน้ำข้างทางแล้ว เนื่องจากผิวทางลูกรังซ่ำรุดง่าย ดังนั้นการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดความถี่ในการปฏิบัติงาน light grading และเติมวัสดุลูกรังทดแทนส่วนที่สูญหายไปในการดำเนินงาน (heavy grading) โดยวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของงานซ่อมบำรุงกับปริมาณการจราจรและลักษณะภูมิประเทศของเส้นทางจึงเป็นสิ่งที่ต้องการ

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติบ้างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : **L** (ต่ำ) = ไม่มีการทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการรวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

สำรวจ / วิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดโครงการซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural maintenance)

จุดประสงค์ : อายุการใช้งานของทาง (performance period) มีข้อพิจารณา 2 สถาน คือ ในด้านความแข็งแรงของโครงสร้างทาง (critical pavement deflection เป็น

เกณฑ์กำหนดสำหรับผิวแอสฟัลท์) และ / หรือ ความไม่ราบเรียบของผิวทางซึ่งมีผลกระทบต่อประโยชน์ของผู้ใช้ทาง (critical roughness เป็นเกณฑ์กำหนดทั้งผิวทางแอสฟัลท์และทางคอนกรีต) เมื่อทางมีสภาพเสื่อมโทรมถึงเกณฑ์ดังกล่าวจะต้องมีการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานของทางออกไปอีกระยะหนึ่ง

กระบวนการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางจะต้องอาศัยข้อมูลการสำรวจตรวจสอบ pavement deflection และ roughness (IRI) ซึ่งเป็นภารกิจของสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจและมีการออกแบบการซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural overlay) ตามหลักเกณฑ์สากลซึ่งนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติด้วย

เนื่องจากการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางเป็นงานซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นจึงควรจัดทำเป็นโครงการ โดยกำหนดแผนดำเนินงานในลักษณะทำนองเดียวกันกับโครงการก่อสร้างหรือบูรณะทางหลวง (ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามวิธีการงบประมาณ)

นายช่างแขวงการทาง ต้องตรวจสอบสภาพทางเป็นประจำอยู่แล้ว จึงสามารถตรวจสอบความไม่ราบเรียบ (roughness) ของผิวทางเบื้องต้นได้โดยสังเกตจากการนั่งรถตรวจการ (ใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม./ชม สำหรับ

ทางในเมือง) หากเกิดความรู้สึกไม่สบายใจหรือรู้สึกชำสะเทือนมากจนต้องลดความเร็วลง แสดงว่าความไม่ราบเรียบของผิวทางอยู่ในระดับ IRI ประมาณ 5.0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ critical roughness แล้ว จำเป็นต้องรายงานให้หน่วยเหนือทราบเป็นระยะ ๆ ถึงความชำรุดของผิวทาง (เป็น CAR ของแขวงการทาง) ในกรณีที่การซ่อมบำรุงโครงสร้างทางยังไม่ได้การบรรจุเป็นโครงการ

รายการนี้เป็นการบ่งบอกถึงความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานบำรุงทาง ซึ่งจะต้องติดตามดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

เป้าตรวจสอบ : รายงานสภาพทาง (CAR), สถานภาพของโครงการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการสำรวจ / วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หรือรายงานให้หน่วยเหนือทราบถึงความชำรุดของผิวทางซึ่งถึงเวลาที่จะต้องดำเนินการ structural maintenance แล้ว

M (ปานกลาง) = มีการ สำรวจ / วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และรายงานให้หน่วยเหนือทราบเพื่อพิจารณาดำเนินการแล้ว

H (สูง) = มีการ สำรวจ / วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และรายงานให้

หน่วยเหนือทราบถึงสภาพ
การชำรุดเป็นระยะ ๆ
ตลอดเวลา

2.4.6 ควบคุมงานจ้าง (ซ่อมบำรุงทาง / ก่อสร้างหรือบูรณะทางหรือสะพาน)

แขวงการทางอาจได้รับมอบหมายให้ดำเนินการ และ / หรือ ควบคุมงานจ้าง เช่น การติดตั้งไฟสัญญาณ, การทำเครื่องหมายจราจร, การทำชั้นส่วนโครงสร้างสะพาน, การซ่อมบำรุงผิวทาง, การจ้างก่อสร้างสะพานและท่อ เป็นต้น คุณภาพการปฏิบัติงานจ้างจะเกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน โดยมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งสองฝ่าย

การตรวจประเมินคุณภาพงานดูข้อ 8.6

2.5 บันทึกการตรวจติดตามงาน (แขวงการทาง)

(ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

บันทึกการตรวจติดตามงาน

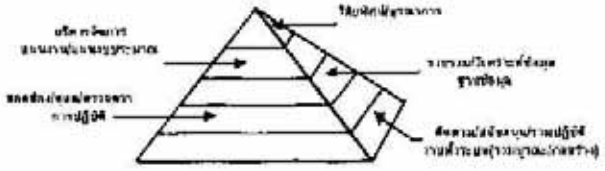
แขวงการทาง.....

วันตรวจ	รายการตรวจ	วันตรวจ	สั่งการ / ติดตาม
1/10/50	หมวดสุวรรณคาม กม. 18+650 (L) ทางหลวงหมายเลข 216 ไหล่ทางแยกจากแผ่น คอนกรีต	1/10/50	สั่งหมวด แก้ไขแล้ว
1/10/50	หมวดทองสัมฤทธิ์ ตลาดเข้า กม.50+100 ทางหลวงหมาย.ลข 245 ศาลาริมทางชำรุด	1/10/50	แก้ไข.แล้ว

หมายเหตุ : บันทึกทุกครั้งเมื่อกลับสำนักงาน

3. เขตการทาง

3.1 ภารธุระ



กองบัญชาการปฏิบัติการ (เขต)

- ◊ เป็นตัวแทนของกรมในระดับภูมิภาค
- ◊ รักษาหลักการ/มาตรฐาน การปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง
- ◊ ให้ความสำคัญในการอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางเป็นพิเศษ
- ◊ เป็นศูนย์ถ่ายทอดการพัฒนาเทคโนโลยีบำรุงรักษาทาง
- ◊ สนับสนุน/ช่วยเหลือ การปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง
- ◊ เป็นตัวอย่างการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางแบบเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 ข้อปฏิบัติปกติ

- ◊ ตรวจแนะนำ กำกับ ดูแล การปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางในเขตรับผิดชอบ
- ◊ จัดเก็บ รวบรวม จัดทำฐานข้อมูลงานบำรุงรักษาทาง
- ◊ บริหารจัดการ แผนงาน / แผนงบประมาณ
- ◊ บริหารเวลาปฏิบัติภารกิจ / ให้ความสำคัญแก่การตรวจสอบติดตามงาน / ใช้ผู้ช่วยและหัวหน้า (รองผู้อำนวยการ / หัวหน้าส่วน) ให้เป็นประโยชน์
- ◊ ปฏิบัติงานด้วยจิตวิญญาณของการเป็นนักบำรุงทาง

3.3 ข้อปฏิบัติเพิ่มเติม

- ◊ ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ
- ◊ บันทึกการตรวจติดตามงานทุกครั้งที่ออกปฏิบัติงานสนาม (เป็นเอกสารตรวจประเมิน)

3.4 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของเขตการทาง (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

3.4.1 การกำกับ ตรวจตรา ดูแล งานบำรุงรักษาทาง

จุดประสงค์ : ผู้อำนวยการเขตการทาง และ / หรือ รอง ผู้อำนวยการเขตการทางที่ได้รับมอบหมายจะต้อง กำกับตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของแขวงการทางในสังกัด (regular inspection) ให้เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติและแผนปฏิบัติงาน ได้แก่การปฏิบัติงานตามกฎหมายทางหลวง, การซ่อมบำรุงทางสะพานและท่อ, และการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวง รวมทั้งตามคำสั่งและ/หรือภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการด้วย

การกำกับตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานหรือการตรวจงานของผู้อำนวยการเขตการทาง (หรือรองผู้อำนวยการ) จะต้องจัดทำเป็นบันทึกการตรวจติดตามงาน ให้เรียบร้อยโดยแสดงรายละเอียดย่อที่ตรวจสอบ (สมุดบันทึกนี้ถือเป็นหลักฐานข้อมูลการปฏิบัติงานด้วย) พร้อมทั้งสำเนาบันทึกสั่งการ (CAR) และการขอความสนับสนุน (CAR) แขวงการทางด้วย

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการการตรวจติดตามงาน, CAR จากผู้อำนวยการเขตการทาง / นายช่างแขวงการทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่บันทึกการปฏิบัติงานหรือบันทึกการตรวจติดตามงานไม่เรียบร้อย, หลักฐาน CAR (ทั้งสั่งการและการขอรับการสนับสนุน) ไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = บันทึกการตรวจติดตามงาน/CAR ไม่ค่อยเป็นระบบแต่สามารถตรวจสอบได้

H (สูง) = บันทึกการตรวจติดตามงานและเอกสารเรียบร้อยจัดทำเป็นระบบสามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

3.4.2 การจัดทำฐานข้อมูลงานทาง (DATA BASE)

จุดประสงค์ : เขตการทางต้องมีฐานข้อมูลงานทางภายในเขตรับผิดชอบ และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลรวมของกรมทางหลวง ดังนั้นข้อมูลประวัติทางสะพานและท่อ (road / bridge / culvert inventory) รวมทั้งรายละเอียดต่าง ๆ ต้องพร้อมที่จะเรียกดูข้อมูลได้

เป้าตรวจสอบ : ความพร้อมของฐานข้อมูล, การเรียกดูข้อมูล

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ฐานข้อมูลไม่ครบถ้วนและไม่จัดทำเป็นระบบ, เรียกดูข้อมูลติดขัด

M (ปานกลาง) = มีฐานข้อมูลแต่ยังไม่เป็นระบบ, สามารถเรียกดูข้อมูลได้พอสมควร

H (สูง) = ฐานข้อมูลเป็นระบบ, เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลรวมของกรมทางหลวง

3.4.3 การดำเนินการจัดเก็บ/จัดหา/รวบรวม/วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการบริหารดำเนินงานบำรุงรักษาทาง

จุดประสงค์ : เขตการทางต้องดำเนินการ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง ดังนี้

- ◊ วิเคราะห์ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ (แยกตามลักษณะทางภูมิประเทศ ลมฟ้าอากาศและการจราจรหรือ ESAs เป็นต้น)
- ◊ จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล ESAs (และปริมาณการจราจร) ทุกเส้นทาง / ทุกปี
- ◊ จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล IRI ทุกเส้นทาง / ทุกปี จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล pavement deflection ทุกเส้นทาง / ทุกปี

◊ จัดเก็บ / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลการซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

◊ วิเคราะห์ / พยากรณ์ / กำหนดแผนงาน intervention maintenance

◊ วิเคราะห์ / พยากรณ์ / กำหนดแผนงาน Structural maintenance

◊ วิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุและความต้องการของผู้ใช้ทาง เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานทาง

◊ วิเคราะห์สาเหตุการชำรุดที่รุนแรงของ ทาง สะพาน และท่อ (และ / หรือ ประสานงานกับหน่วยงานซึ่งมีความเชี่ยวชาญเฉพาะ) เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้งาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลไม่เรียบร้อย หรือนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย

M (ปานกลาง) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่พอนำไปใช้งานได้

H (สูง) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ข้อมูลเป็นระบบนำไปใช้งานได้ดี

3.4.4 การตรวจสอบสภาพการชำรุดของทาง สะพาน และท่อในด้านโครงสร้าง (STRUCTURAL INSPECTION)

จุดประสงค์ : ในกรณีที่คันทางหรือลาดคันทางชำรุดเพราะเกิดความไม่เสถียรภาพ (เช่นเกิดการเคลื่อนตัว หรือ slides) หรือในกรณีที่เกิดภัยพิบัติ (เช่นน้ำท่วมทางขาด) รวมทั้งเมื่อสะพานและท่อชำรุดจากภัยพิบัติหรืออุบัติภัย (เช่นไฟไหม้หรือฤาชน) เขตการทาง (และ / หรือ หน่วยงานซึ่งมีผู้ชำนาญการพิเศษที่กรมทางหลวงมอบหมาย) จะต้องทำการตรวจสอบสภาพการชำรุดโดยมิชักช้าเพื่อดำเนินการแก้ไข

สำหรับสะพานและท่อจะต้องมีการตรวจสภาพในด้านโครงสร้าง (structural inspection) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งด้วย

เป้าตรวจสอบ : รายงานการชำรุดเบื้องต้น (จาก แขวง / หมวดการทาง) ซึ่งบ่งชี้ว่าเป็นการชำรุดของโครงสร้าง, การตรวจสอบของ เขตการทาง และ / หรือ หน่วยงานซึ่งได้รับมอบหมายจากกรมทางหลวง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การตรวจสอบชักช้า, การแก้ไขใช้เวลานานมาก

M (ปานกลาง) = การตรวจสอบไม่ชักช้า, การแก้ไขใช้เวลาบ้างแต่ไม่นานมากนัก

H (สูง) = มีการตรวจสอบอย่างเร่งด่วน, การแก้ไขใช้เวลาที่เหมาะสม

หมายเหตุ : ถ้ากรมแต่งตั้งหรือมอบหมายให้คณะผู้ชำนาญการ หรือหน่วยงานใดรับผิดชอบในการตรวจดูแลสะพาน / ทางยกระดับ/ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ / สะพานกลับรถไปแล้ว รายการตรวจประเมินข้อนี้ไม่บังคับใช้

3.4.5 การจัดทำแผนดำเนินงาน INTERVENTION MAINTENANCE และ STRUCTURAL MAINTENANCE

จุดประสงค์ : จากการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์ที่กำหนดภาวะ critical cracking, critical pavement deflection และ critical roughness ก็สามารถที่จะพยากรณ์หรือคาดการณ์เวลาที่จะเกิดภาวะวิกฤตซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขมิฉะนั้นทางจะชำรุดเสียหายอย่างรุนแรงและ/หรือทำให้ผู้ใช้ทางต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินรถเพิ่มมากขึ้น

เป็นที่น่าสังเกตว่า การกำหนดแผนงานฉาบผิวหรือปูผิวทับที่เคยปฏิบัติกันมามักจะอาศัยประสบการณ์หรือเมื่อพบว่าทางชำรุดอย่างมากแล้ว ซึ่งจะเกิดปัญหาและความล่าช้าในด้านการงบประมาณจนทำให้ทางต้องเสียหายอย่างหนักและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นในการซ่อมบูรณะใหม่ ดังนั้นการกำหนดแผนงานล่วงหน้าตาม

หลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติซึ่งมีเหตุผลและสามารถชี้แจงได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

เป้าตรวจสอบ : กระบวนการจัดทำแผนงาน intervention maintenance และ structural maintenance, แผนดำเนินงาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การกำหนดแผนดำเนินงานไม่มีข้อมูล / การวิเคราะห์ข้อมูล สนับสนุน

M (ปานกลาง) = การกำหนดแผนดำเนินงานอาศัยประสบการณ์และข้อมูลการซ่อมบำรุงของทาง, ไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างชัดเจน

H (สูง) = การกำหนดแผนดำเนินงานอาศัยการจัดเก็บ/วิเคราะห์ข้อมูลทางวิศวกรรมและเชิงสถิติสามารถตรวจสอบได้

3.4.6 การจัดทำแผนบริหารเงินบำรุงทาง

จุดประสงค์ : การขอ (ตั้ง) งบประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงทางจะต้องใช้การ จัดเก็บ / วิเคราะห์ ข้อมูล และการกำหนดแผนดำเนินงานเป็นหลักการสำคัญเพราะมีเหตุผลและสามารถชี้แจงได้

เป็นที่ยอมรับและคาดหมายได้ว่างบประมาณบำรุงทางที่จะได้รับคงจะไม่สามารถ

ตอบสนองความต้องการอย่างแท้จริงได้ (ซึ่งเป็นเรื่องที่จะต้องทำความเข้าใจกับผู้มีอำนาจในการงบประมาณต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง) ดังนั้นในกรณีที่งบประมาณจำกัด การแบ่งสรรค่าใช้จ่ายมีข้อพิจารณาดังนี้

◊ อาจกำหนดสัดส่วนหรือน้ำหนัก (weight) ใช้กับเส้นทางต่างๆ (control sections) โดยใช้ ESAs ของเส้นทางนั้นๆ เทียบกับ ESAs รวมของทุกเส้นทางในเขตรับผิดชอบ (ในกรณีที่ข้อมูล ESAs ยังไม่พร้อม ข้อมูล truck traffic อาจใช้ไปพลางก่อน)

◊ อาจปรับปรุงการแบ่งสรรให้กับเส้นทางซึ่งความชำรุดมีสาเหตุเกิดจากปัจจัยอื่นซึ่งไม่ใช่เกิดจากน้ำหนักการจราจร (non-load associated damage) ได้ตามความเหมาะสม เช่นเส้นทางบนดินอ่อน, เส้นทางบนภูเขา เป็นต้น (ควรอาศัยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลในการกำหนด)

◊ ระหว่าง intervention maintenance กับ structural maintenance ถ้างบประมาณโดยรวมถูกบั่นทอน การทบทวนแบ่งสรรใหม่ ควรให้น้ำหนัก intervention maintenance มากกว่า structural maintenance (เพราะสภาพทางฟ้องผู้ใช้ทางอยู่แล้ว)

เป้าตรวจสอบ : กรรมวิธีในการขอ (ตั้ง) งบประมาณการแบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอน, ความพร้อมของข้อมูล / การศึกษาวิเคราะห์, งบประมาณที่จัดตั้งโดยถูกกดดัน, การจัดงบประมาณลงงานไม่ถูกที่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รายละเอียดของงบประมาณที่ขอ (ตั้ง) ไม่สามารถชี้แจงได้อย่างมีเหตุผล, การทบทวน / แบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอนไม่มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา

M (ปานกลาง) = การขอ (ตั้ง) งบประมาณมีเหตุผลแต่ข้อมูลสนับสนุนไม่สมบูรณ์, การทบทวน / แบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอนมีเหตุผล

H (สูง) = การขอ (ตั้ง) งบประมาณอาศัยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสามารถชี้แจงได้อย่างมีเหตุผล, การทบทวน / แบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอนอาศัยการพิจารณาจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.7 ควบคุมงานจ้าง (ซ่อมบำรุงทาง/ก่อสร้างหรือบูรณะทางหรือสะพาน)

ปฏิบัติตามข้อ 2.4.6 (แขวงการทาง)

3.5 บันทึกการตรวจติดตามงาน (เขตการทาง)

(ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

บันทึกการตรวจติดตามงาน

เขตการทาง.....

วันตรวจ	รายการตรวจ	วันตรวจ	สั่งการ / ติดตาม
12/10/50	**<u>แขวงสุวรรณภูมิ</u>** กม.190+800 ทางหลวงหมายเลข 318 ต้นไม้ข้างทางกิ่งคลุม ผิวทาง น่ากลัวอันตราย	12/10/50	แจ้งแขวงแก้ไขแล้ว

หมายเหตุ : บันทึกทุกครั้งเมื่อกลับสำนักงาน

4. คณะผู้ชำนาญการ หรือ หน่วยงานที่กรมมอบหมาย

4.1 จุดมุ่งหมาย

การปฏิบัติงานที่ต้องการความรู้ความชำนาญโดยเฉพาะ เช่น งานวิศวกรรมในด้านการสะพาน , ปถพีวิทยาศาสตร์ , โครงสร้างทาง เป็นต้น จำเป็นที่กรมจะต้องจัดตั้งคณะผู้ชำนาญการ และ/หรือ หน่วยงานที่กรมเห็นสมควรมอบหมายให้เป็นผู้รับผิดชอบในด้านการตรวจสอบค้นหาและแนะนำทางแก้ไขให้กับหน่วยงานบำรุงทาง ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินการซ่อมบำรุงลุล่วงโดยเร็ว และเพื่อมิให้ผู้ใช้ทางตำหนิในการแก้ไขอย่างล่าช้า รวมทั้งอาจไม่เป็นการปลอดภัยในการใช้สะพานหรือทางในระหว่างรอคอยการแก้ไข

4.2 ลักษณะงานที่มอบหมาย/ความรับผิดชอบ

◊ ตรวจสอบสภาพโครงสร้าง (STRUCTURAL INSPECTION) สะพาน (ทุกแห่ง ยกเว้นสะพานพิเศษที่กรมจัดตั้งหน่วยงานดูแลโดยเฉพาะ) , ทางยกระดับ , ทางแยกต่างระดับ , ชุมทางต่างระดับ , สะพานกลับรถ , ท่อลอดถนนกรมสูง , cross drains ทางภูเขา (ที่ back slope สูงและลาดชัน) เป็นประจำ (ทุกปี) และ/หรือ เมื่อได้รับการร้องขอ

คณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมาย

- ◊ ตรวจสอบการชำรุดหนักเฉพาะแห่งของทาง (slide๖) , การเคลื่อนที่ของตอสะพานสูง , ภัยพิบัติ หรือ อุทกภัยที่ทำให้การชำรุดอย่างรุนแรง เมื่อได้รับแจ้งให้ช่วยเหลือ
- ◊ แนะนำการปฏิบัติเฉพาะหน้าเบื้องต้น แก่หน่วยงานบำรุงทาง
- ◊ สำรวจออกแบบ ปรับปรุงแก้ไขการชำรุด มอบให้ฝายอำนวยการงานบำรุงรักษาทาง
- ◊ ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานบริหารทุเมาพ

หมายเหตุ : หน่วยงานดูแลสะพานพิเศษ/สะพานระหว่างประเทศ อาจร้องขอความช่วยเหลือจากคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายได้

4.3 รายการตรวจประเมิน (AUDIT CHECKLISTS) ของคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมาย (ข้อกำหนดงานบริหารคุณภาพ)

4.3.1 สำรวจตรวจสอบสภาพโครงสร้างสะพาน/ทางยกระดับ/ทางแยกต่างระดับ/ชุมทางต่างระดับ/ สะพานกลับรถ/ท่อ (ดินถมสูง/บนดินอ่อน)/อุโมงค์ เป็นประจำ (ทุกปี)

จุดประสงค์ : เพื่อเสริมสร้างความเชื่อมั่นในความมั่นคงของโครงสร้างและ/หรือเพื่อแก้ไขป้องกันอันตรายหรือการชำรุดที่อาจจะเกิดขึ้น

เป้าตรวจสอบ : กำหนดการสำรวจตรวจสอบ , การปฏิบัติตามกำหนดการ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการปฏิบัติ หรือ ปฏิบัติล่าช้ากว่า 1 เดือนหลังกำหนดการ

M (ปานกลาง) = เริ่มปฏิบัติการไม่เกิน 1 เดือนหลังกำหนดการ

H (สูง) = เริ่มปฏิบัติการภายใน 1 สัปดาห์หลังกำหนดการ

4.3.2 สำรวจตรวจสอบ สะพาน/ทางยกระดับ/ทางแยกต่างระดับ/ชุมทางต่างระดับ/สะพานกลับรถ/ท่อ/อุโมงค์ เป็นกรณีพิเศษเมื่อได้รับการร้องขอ หรือ เมื่อสังเกตพบสิ่งผิดปกติจากรายงานของหน่วยงานบำรุงรักษาทาง

จุดประสงค์ : เพื่อแนะนำการแก้ไขเบื้องต้นอย่างเร่งด่วนและสำรวจตรวจสอบรายละเอียด เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

เป้าตรวจสอบ : วันที่ตรวจพบจากรายงาน หรือ วันที่รับทราบคำร้องขอ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เริ่มปฏิบัติงานหลัง 2 สัปดาห์เมื่อทราบเหตุ

M (ปานกลาง) = เริ่มปฏิบัติงานหลัง 2 สัปดาห์เมื่อทราบเหตุ

H (สูง) = เริ่มปฏิบัติงานหลัง 1 สัปดาห์เมื่อทราบเหตุ

4.3.3 สำรวจตรวจสอบการชำรุดของโครงสร้างทางหรือบริเวณสองข้างทาง เมื่อได้รับการร้องขอ

จุดประสงค์ : เพื่อแนะนำ การแก้ไขเบื้องต้นและสำรวจตรวจสอบรายละเอียด เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

เป้าตรวจสอบ : วันที่รับทราบคำร้องขอ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เริ่มปฏิบัติงานหลัง 2 สัปดาห์เมื่อรับแจ้ง

M (ปานกลาง) = เริ่มปฏิบัติงานไม่เกิน 2 สัปดาห์เมื่อรับแจ้ง

H (สูง) = เริ่มปฏิบัติงานภายใน 1 สัปดาห์เมื่อรับแจ้ง

4.3.4 การดำเนินงานหลังสำรวจตรวจสอบ

จุดประสงค์ : เพื่อติดตามการบริหารหลังตรวจสอบ

เป้าตรวจสอบ : การแนะนำแก้ไข / monthly report / conceptual design / preliminary design / final design, หนังสือเตือนขอรับทราบผลการแนะนำ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เรื่องเงียบหายนานเกินควร

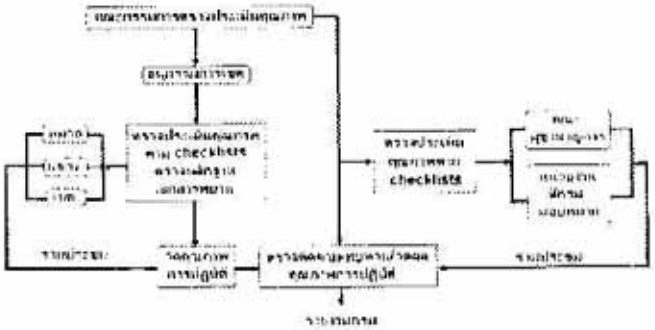
M (ปานกลาง) = มีการแจ้งผลงานคืบหน้าบ้าง

H (สูง) = แจ้งผลงานคืบหน้าให้หน่วยงานบำรุงรักษาทางทราบเป็นระยะ

5. ระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทาง

5.1 หลักการ

5.2 ระบบ



หมายเหตุ : คณะกรรมการ อาจแต่งตั้งอนุกรรมการพิเศษตรวจประเมินคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายก็ได้

- ◊ มีคณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพชุดหนึ่ง โดยกรมแต่งตั้งให้มีอำนาจหน้าที่ตรวจสอบประเมินและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานของหมวด แขวง และเขตการทาง รวมทั้งคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมาย
- ◊ คณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพจะแต่งตั้งคณะอนุกรรมการประจำเขต ทำหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานของหมวด แขวง และเขต ตามที่มอบหมาย และคณะกรรมการอาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการพิเศษตรวจประเมินคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายก็ได้

◊ การตรวจประเมินคุณภาพและวัดผลการปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กรมให้ความเห็นชอบ

◊ หมวด แขวง เขตการทาง และคณะผู้ชำนาญการ หรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายจะต้องจัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน / บันทึกการติดตามงาน / รายงานการปฏิบัติงาน ตามรูปแบบที่กรมให้ความเห็นชอบ

◊ หนังสือหรือบันทึกข้อความในการติดต่อขอความช่วยเหลือหรือสั่งการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้ประทับตรา " ระบบบริหารคุณภาพ " โดยมีลายเซ็นหัวหน้างาน หรือหัวหน้าธุรการกำกับ และจัดเก็บเข้าแฟ้มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบเป็นเอกสารพยาน ทั้งนี้ให้รวมถึง FAX และ SMS ด้วย

5.3 กติกา

◊ คณะกรรมการ / คณะอนุกรรมการ จะตรวจประเมินเฉพาะรายการตรวจประเมินที่กำหนดไว้เท่านั้น

◊ กำหนดการตรวจประเมิน จะต้องแจ้งให้ผู้รับการตรวจทราบล่วงหน้าทุกครั้ง

◊ การตรวจประเมินและการประชุมพิจารณาวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานผู้รับการตรวจประเมินมีสิทธิเข้าร่วมในการตรวจประเมินและการวัดผล โดยสามารถเข้าร่วมชี้แจงและแสดงข้อคิดเห็นได้ และให้บันทึกไว้ในรายงานการประชุมเป็นหลักฐาน

◊ คณะอนุกรรมการจะต้องตรวจประเมินและรายงานผลการวัดผลให้คณะกรรมการพิจารณาในเดือนมีนาคมของทุกปี และคณะกรรมการต้องรายงานให้กรมทราบและพิจารณาภายในเดือนมิถุนายนของทุกปี เพื่อวินิจฉัยสั่งการ

5.4 หลักเกณฑ์ตรวจประเมินและวัดผล

◊ การตรวจประเมินประกอบด้วย การซักถาม ตรวจสภาพในสนาม ตรวจบันทึกการปฏิบัติงาน / การติดตามงาน และตรวจสอบเอกสารพยาน

◊ การวัดระดับคุณภาพการปฏิบัติงาน จะยึดถือวิธีปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้ในรายการตรวจประเมินเท่านั้น

◊ คณะกรรมการมีอำนาจที่จะแก้ไข เพิ่มเติม ดัดแปลง รายการตรวจประเมินได้ตามที่เห็นสมควร โดยแจ้งให้หน่วยงานบำรุงรักษาทาง อนุกรรมการเขต / อนุกรรมการพิเศษ คณะผู้เชี่ยวชาญหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายทราบเป็นการล่วงหน้า และรายงานให้กรมทราบ หากไม่มีการทักท้วงจากผู้รับการตรวจหรือจากกรม ให้ถือปฏิบัติต่อไปได้

◊ หากมีเหตุผลอันควรจากการตรวจประเมิน และหลักฐานหรือเอกสารพยาน คณะกรรมการมีอำนาจยกเว้นไม่นำรายการตรวจประเมินนั้นมาพิจารณารวมในการวัดผลได้ โดยให้บันทึกไว้ในรายงานการประชุมเป็นหลักฐาน

- ◊ ระดับคุณภาพการปฏิบัติงานแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ (L) , ปานกลาง (M) และสูง (H) แต่ละระดับมีค่าเท่ากับคะแนน (scoring) ดังนี้ L=1, M=2, H=3
- ◊ รายการตรวจประเมินแต่ละรายการมีความสำคัญในตัวเองเป็นเอกเทศ ดังนั้นจึงมีน้ำหนัก (weight) ที่เท่าเทียมกันหรือเท่ากัน
- ◊ คะแนนเฉลี่ยของการตรวจประเมินจากการวินิจฉัยของคณะกรรมการคือการวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง มีความหมายถึงระดับคุณภาพ ดังนี้

1.0	=	L	=	ต่ำ
1.1 - 1.9	=	L*	=	ค่อนข้างต่ำ
2.0 – 2.5	=	M	=	พอใช้ได้
2.6 - 2.9	=	M*	=	ดี
3.0	=	H	=	ดีมาก

6. ปฏิบัติการตามกฎหมายทางหลวง

6.1 ป้องปราม / ปราบปราม รถหนักเกินพิกัด

(ให้ปฏิบัติตามระเบียบกรม)

6.2 เปรียบเทียบปรับ

(ให้ปฏิบัติตามระเบียบกรม)

7. ปฏิบัติการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ทาง

7.1 เข้า / ออก ชุมทางต่างระดับ (ป้าย)

(รอระเบียบปฏิบัติ)

7.2 การนำทางจากเมืองเข้าทางหลวงพิเศษ (ป้าย)

(รอระเบียบปฏิบัติ)

7.3 ทางข้าม / ทางลอดในย่านชุมชน (ม้าลาย) / สะพานคนเดิน / อุโมงค์

(รอระเบียบปฏิบัติ)

7.4 จุดกลับรถ

(รอระเบียบปฏิบัติ)

8. เบ็ดเตล็ด

8.1 ความหมายของคำ

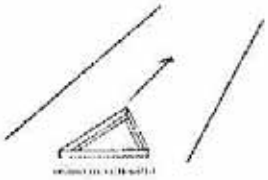
8.1.1 ชื่อสำนักงาน / หัวหน้าสำนักงาน ที่ใช้ในคู่มือนี้

หน่วยงานบำรุงรักษาทาง	=	เขตการทาง / แขวงการทาง / หมวดการทาง
เขต / เขตการทาง	=	สำนักทางหลวง / ผู้อำนวยการสำนักทางหลวง / นายช่างเขตการทาง
แขวง / แขวงการทาง	=	สำนักงานแขวงการทาง / สำนักงานบำรุงทาง / ผู้อำนวยการแขวงการทาง / นายช่างแขวงการทาง
หมวด / หมวดการทาง	=	สำนักงานหมวดการทาง / นายช่างหมวดการทาง

8.1.2 บำรุงปกติ / บำรุงตามกำหนดเวลา / บำรุงพิเศษ / บูรณะ

สมัยทางหลวงในยุคเริ่มต้น งานบำรุงปกติของทางผิวลูกรังมีความหมายชัดเจนว่าเป็นงานที่กระทำเป็นกิจวัตรประจำวัน คือ ซ่อมหลุมบ่อ สับคิ้ว (ถางหญ้า,ปันแนวให้ทราบว่าเป็นผิวทางหรือผิวจราจร) ตัดหญ้าข้างทางและขุดรองระบายน้ำ ดังนั้นเมื่อมีงานบำรุงปกติ ก็ย่อมมีงานบำรุงพิเศษ ซึ่งหมายถึงการซ่อมบำรุงซึ่งหนักกว่าธรรมดา เช่น แก้ไขทางที่ชำรุด,ปันหลุม ขยายคันทางที่แคบ ซ่อมลาดคันทางที่ถูกกัดเซาะเว้าแหว่ง เป็นต้น

ต่อมามีการพัฒนาดูแลผิวทางให้ราบเรียบยิ่งขึ้นโดยการกวาดเกลี่ยด้วยเหล่าฉากที่เชื่อมต่อกันเป็นรูปสามเหลี่ยมลากด้วย ม้า วัว ควาย หรือกระทั่งช้าง อันเป็นภูมิปัญญาอัจฉริยะของนายช่างทางในสมัยนั้น



ก่อนหน้าที่จะมีรถกวาดเกลี่ย (grader) ซึ่งลากด้วยสัตว์เช่นกัน ในปัจจุบัน motor grader เป็นเครื่องจักรที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทาง

การกวาดเกลี่ย (light grading) เป็นงานบำรุงปกติ แต่บังเอิญเป็นกิจกรรมที่เด่นชัด การจำแนกงานและงบประมาณเริ่มครอบงำ

การขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading) ของทางผิวลูกรัง ซึ่งหมายถึงการเติมวัสดุที่สูญหายและการปรับคันทางให้เรียบร้อย ก็ยังเป็นงานบำรุงทาง แต่ในด้านการงบประมาณต้องพิจารณากันเป็นพิเศษแยกออกจากงานบำรุงปกติ

พอมาถึงยุคทางผิวแอสฟัลท์ งานบำรุงปกติค่อนข้างจะคลุมเครือแต่เปิดกว้าง ที่กิจกรรมหลายอย่างที่ไม่มีงบประมาณ ก็จำเป็นต้องแอบนำไปใช้

ในการซ่อมแซม ดังนั้นความหมายของคำว่า "บำรุงปกติ" หรือ กิจวัตรประจำวัน จึงขยายขอบเขตออกไปหลวมๆ เพราะไม่ชัดแจ้ง ต่อมาคำว่า preventive maintenance (ซ่อมบำรุงคุ้มกัน) และ periodic maintenance (ซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาหรือซ่อมบำรุงตามวาระ) เริ่มมีบทบาทเข้ามาสอดแทรกในการจัดทำงบประมาณกล่าวคือ "ฉาบผิว" หรือที่ติดปากเรียกกันว่า "seal coat" เป็นอีกรายการหนึ่งที่ต้องของบประมาณ (ซึ่งจะได้บ้างหรือไม่ได้บ้างก็ตามสถานะของงบประมาณแต่ละปี) พอมาถึง "ปรับระดับผิวทาง" หรือ asphalt overlay ชักจะกลายเป็น "งานบำรุงพิเศษ" ซึ่งโดยความหมายงานบำรุงพิเศษใช้กับงานซ่อมบำรุงที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก เช่น ซ่อมผิวทางที่ชำรุดมาก ขยายโค้ง แก้ไขระบบระบายน้ำ เป็นต้น และเมื่อถึงการทางชำรุดหนักต้องปรับปรุงแก้ไขผิวทาง และ/หรือ อาจจะต้องแก้ลงลึกไปถึงชั้นพื้นทาง งานนี้กลายเป็น "งานบูรณะ" ไปไม่ใช่งานบำรุงทาง ซึ่งต้องแยกจัดทำงบประมาณเป็นพิเศษ

8.1.3 heavy patching / intervention maintenance / structural maintenance

ทางผิวแอสฟัลท์ในปัจจุบัน ซึ่งได้รับการออกแบบและก่อสร้างตามวิธีการที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป สภาพของทางจราจรหรือผิวทางซึ่งสามารถให้บริการในระดับที่ยอมรับได้ และ/หรือ เมื่อมีสิ่งบอกเหตุว่าโครงสร้างทางจะหมดความอดทนแล้ว ช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้เรียกว่าอายุการใช้งานหรืออายุบริการของทาง (performance period) ซึ่งถ้ามีการซ่อมบำรุงอย่างเหมาะสมแล้ว ทางก็สามารถให้บริการต่อไปได้ดีอีกชั่วระยะหนึ่ง การซ่อมบำรุงดังกล่าวเรียกว่า structural maintenance (ซึ่งมีความหมายชัดเจนกว่า

คำว่า rehabilitation หรือ stregthning) แต่ก็ไม่ใช่เป็นงานบูรณะ (improvement หรือ betterment) อย่างแน่นอน

ในช่วงเวลาอายุการใช้งานของทาง ผิวทางหรือทางจราจรย่อมชำรุดสึกหรอเป็นธรรมดา ถึงแม้ว่าจะมีการซ่อมบำรุงเป็นประจำอย่างดีแล้วตลอดเวลาก็ตาม (ที่เรียกว่า heavy patching) ผิวจราจรก็ยังจำเป็นที่จะต้องมีการรักษาพยาบาลเพื่อฟื้นฟูสภาพเมื่อมีสิ่งบอกเหตุว่าควรที่จะแก้ไขเพิ่มเติม นอกเหนือไปจาก heavy patching การดำเนินการดังกล่าวคือการฉาบผิวและการปรับระดับผิวทาง เรียกว่าการซ่อมบำรุงสอดแทรก หรือ intervention mainternance

ข้อกำหนดที่ใช้เป็นมาตรวัดความชำรุดหรือความเสื่อมโทรมของทางผิวแอสฟัลท์คือ เมื่อมีรอยแตกคิดเป็นเนื้อที่ที่จะซ่อมประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของผิวจราจร (เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติถือรอยซอมแทนเนื้อที่ที่จะซ่อมรอยแตก) ควรจะต้องทำการฉาบผิวเพื่อป้องกันผิวทางไว้ชั้นหนึ่งก่อน (เกณฑ์นี้นำมาจากข้อคิดเห็นในเอกสารของธนาคารโลก) และในกรณีผิวทางไม่ราบเรียบในระดับหนึ่ง (IRI = 4.0) ก็สมควรปรับระดับผิวทาง (maintenance overlay) ซึ่งโดยทั่วไปปูทับผิวทางด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม. (และเกณฑ์ที่ควรปรับระดับผิวทางนี้ ก็ใช้กับทางจราจรที่เป็นคอนกรีตด้วย) การซ่อมบำรุงทั้งฉาบผิวและปรับระดับผิวทางนี้เรียกว่าการซ่อมบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) เป็นการดำเนินการเพื่ออุดรอยแตกและเพื่ออำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้ทาง ทั้งในด้านลดค่าใช้จ่ายในการเดินรถและช่วยให้เสียเวลาในการเดินทางลดน้อยลง

สำหรับกรณี structural maintenance หรือการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง เห็นได้ชัดจากความอ่อนเปลี่ยของโครงสร้างทาง (ทางผิวแอสฟัลท์) ซึ่งวัดได้จากการทดสอบความแอ่นตัว(pavement deflection test) ซึ่งถ้าความ

แอ่นตัวถึงจุดวิกฤต (critical deflection) ก็หมายถึง ถ้าไม่มีการเสริมกำลังของโครงสร้างทางแล้วทางย่อมเกิดความวิบัติอย่างแน่นอน อีกประการหนึ่งในมุมมองของการอำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้ทาง ธนาคารโลกเสนอเป็นเกณฑ์วัดระดับความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) IRI = 5.0 ถือว่าเป็นเกณฑ์วิกฤต ซึ่งควรที่จะต้องมีการปรับปรุง หรือซ่อมบำรุงโครงสร้าง ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่า การซ่อมบำรุงโครงสร้างทางหรือ structural maintenance เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งมีวิธีการซ่อม structural overlay หลายรูปแบบ สถาบันการทางสากลหลายแห่งได้แนะนำไว้สามารถเลือกใช้ได้ตามที่เห็นสมควร

8.1.4 heavy care of concrete pavement / maintenance overlay / structural maintenance

ในทำนองเดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์ การดูแลซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีตต้องการทำอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต หากมีการชำรุดของขอบแผ่นคอนกรีตหรือวัสดุอุดรอยต่อ จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วน มิฉะนั้นน้ำบนผิวทาง (น้ำฝน) จะซึมลงไปเบื้องล่างเกิดความเสียหายจากอาการ pumping หรือน้ำกระฉอกเมื่อรถวิ่งผ่านทำให้เกิดโพรงซึ่งเป็นเหตุให้แผ่นคอนกรีตชำรุดแตกหักได้ heavy care of concrete pavement นี้ หมายความรวมถึง การซ่อมแซมความชำรุดทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการแตกการบิ่นกะเทาะ การทรุดของแผ่นคอนกรีต หรือการแยกตัวของไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต การดูแลซ่อมบำรุงนี้ต้องกระทำตลอดอายุการใช้งานของทางคอนกรีต กรณี maintenance overlay ใช้เกณฑ์เดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์ เพื่ออำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้ทางเมื่อ IRI = 4.0

ทางคอนกรีตไม่มีการฉาบผิวทางเหมือนทางผิวแอสฟัลท์

เบ็ดเตล็ด

สำหรับกรณี structural maintenance ของทางคอนกรีต เนื่องจากแผ่นคอนกรีตไวต่อความล้า (fatigue) มาก กล่าวคือถ้าแผ่นคอนกรีตเกิดแรงโก่งงอ (flexural stress) ซ้ำๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดจากน้ำหนักที่มากระทำสูงมาก (จากน้ำหนักล้อหรือน้ำหนักเพลาเกินพิกัดที่ได้คำนวณออกแบบไว้) แผ่นคอนกรีตจะแตกหักอย่างรวดเร็วอย่างไม่น่าเชื่อ เกณฑ์การวัดความรุนแรงที่ทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุด จึงเพ่งเล็งมายังปริมาณของ ESAs (จำนวนครั้งของน้ำหนักเพลาที่เทียบเท่ากับ 18,000 ปอนด์ หรือ 8.2 เมตริกตัน) ซึ่งในกระบวนการคำนวณออกแบบแผ่นคอนกรีตของ Portland Cement Association ได้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนถึง fatigue effect ดังนั้น การตรวจสอบปริมาณรถบรรทุกและน้ำหนักเพลาจึงมีความสำคัญมาก

ส่วนการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางคอนกรีตมีหลายรูปแบบ ควรพิจารณาเลือก structural overlay ซึ่งแนะนำโดยสถาบันการทางลากลตามที่เห็นสมควร

8.1.5 ESAs (Equivalent Single Axle Load 18,000 pounds หรือ Equivalent Standard Axle Load)

ความรู้ในด้านวิศวกรรมหรือการค้นหาพฤติกรรมของโครงสร้างทางได้รับการพัฒนาเป็นลำดับ นับได้ว่า AASHO Road Test เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นแบบของการค้นพบอำนาจการทำลายของน้ำหนักเพลาที่กระทำซ้ำๆ กันบนโครงสร้างทาง (ไม่ใช่เพียงแต่น้ำหนักเพลาแต่เพียงอย่างเดียว) น้ำหนักเพลา 18,000 ปอนด์ ได้ถูกกำหนดเป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน (ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก) น้ำหนักที่วิ่งซ้ำๆ กัน (repeated load หรือ repetition of wheel load) เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้โครงสร้างทางชำรุด AASHO Road Test ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและเสนอแนะ

EQUIVALENCY FACTORS เพื่อเปลี่ยนหรือปรับน้ำหนักเพลาใดๆ ให้เป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน 18,000 ปอนด์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า น้ำหนักยิ่งสูง ความรุนแรงจะมากยิ่งขึ้น ซึ่งต่อมานักวิชาการในด้านการทางโดยทั่วไปยอมรับ และเห็นว่า "กฎกำลังสี่" เป็นตัวแทนที่บ่งบอกถึงอำนาจการทำลายของน้ำหนักเพลาที่สูงกว่าน้ำหนักเพลามาตรฐาน (โดยประมาณ) ให้ได้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งจากสูตรสากลดังกล่าวสามารถที่จะแสดงให้เห็นว่า อายุการใช้งานของทางจะหดลดลงจากที่ได้ประมาณการไว้ในการคำนวณออกแบบ (เช่น design period 15 ปี สำหรับทางผิวแอสฟัลท์) จะลดลงอย่างน่าใจหายตาม "กฎกำลังสี่" หากการละเมิดบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัดรุนแรง

กฎกำลังสี่ ที่นักวิชาการการทางกล่าวถึง คือ

$$\text{Load equivalency factor หรือ damaging power} = \left(\frac{P}{18{,}000}\right)^{n}$$

ในเมื่อ P = น้ำหนักเพลา, ปอนด์

n = 4 (โดยประมาณ)

ในบ้านเรา รถบรรทุก 10 ล้อ มาตรฐาน (ตามประกาศผู้อำนวยการทางหลวง) อาจมองเป็นภาพง่ายๆ ดังนี้

รถ 10 ล้อมาตรฐาน 21 ตัน

น้ำหนักเพลา	4.6	8.2	8.2	เมตริกตัน
หรือ	(7,200)	(18,000)	(18,000)	ปอนด์
เท่ากับ	0.02	1.00	1.00	ESA (ตามกฎกำลังสี่)

ในเชิงวิศวกรรมศาสตร์ จะเห็นว่าเพลาหน้ามีค่าเล็กน้อยเพียง 0.02 ESA และสำหรับเพลาคู่หลัง ถ้าไม่คิดถึง load distribution effect (เพราะเพลาอยู่ใกล้กัน) ก็จะพอประเมินได้ว่ารถบรรทุก 10 ล้อมาตรฐานวิ่ง 1 เที่ยว มีค่าเท่ากับ 2.0 ESAs ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสำรวจวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ หากยังไม่มีเครื่องมือตรวจวัด

ยกประการหนึ่ง "กฎกำลังสี่" พอที่จะแสดงให้เห็นถึงอันตรายอย่างรุนแรงที่เกิดจากรถบรรทุกเกินพิกัดได้ เช่น ถ้ารถบรรทุกหนัก 40 ตัน จะมีอำนาจการทำลายถนนสูงกว่ารถบรรทุก 10 ล้อมาตรฐานถึง $(40/21)^4 = 13.17$ เท่า ทีเดียว หรืออีกนัยหนึ่ง อาจแปลความหมายได้ว่าถ้าทางผิวแอสฟัลท์ออกแบบไว้ให้บริการ 15 ปี ดังนั้นถ้ารถ 10 ล้อ หนัก 40 ตัน ใช้ทางในปริมาณเท่ากันกับที่คาดการณ์ไว้ในการออกแบบ อายุบริการของทางจะหดเหลือเพียง 15/13.17 = 1.14 ปี เท่านั้น ยิ่งกว่านั้นดังที่ได้กล่าวมาแล้วในกรณีทางคอนกรีต แผ่นคอนกรีตไวต่อ repeated load มาก "กฎกำลังสี่" กลายเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำไป การแสวงหาความรู้ในยุโรปพบว่าสำหรับทางคอนกรีต กรณี overloading น้ำหนักที่สูงกว่า 18,000 ปอนด์ จะมีพลังทำอันตรายถึงขั้น "กำลังแปด" หรือ "กำลังสิบหก" เลยทีเดียว

8.1.6 IRI (International Roughness Index)

ความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้ทางอย่างแน่นอน ทั้งในด้านค่าใช้จ่ายในการเดินรถและค่าเสียเวลาหรือเสียโอกาสอันเกิดจากความล่าช้าในการเดินทาง การชี้วัดระดับของ roughness ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้ใช้ทางมากน้อยเพียงใดนับว่าซับซ้อนพอสมควร สหรัฐอเมริกาใช้เกณฑ์ PSI (Present Service Index) เป็นตัว

วัด ในยุโรปและอีกหลายประเทศ ต่างคนก็ต่างคิดตั้งเกณฑ์ของตนเองขึ้นมา ทำให้นักวิชาการการทางปวดหัวในความหลากหลายของหลักเกณฑ์

ธนาคารโลกเห็นความยุ่งยากในเรื่องนี้ จึงได้คิดและกำหนดเกณฑ์วัด roughness ขึ้นมาเป็นเกณฑ์สากล (โดยร่วมประชุมปรึกษาหารือกับนักวิชาการที่ได้ตั้งเกณฑ์วัดต่างๆ แล้ว) IRI เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในปัจจุบัน

IRI มีหลักเกณฑ์คิดมาจากองค์ประกอบของระดับความสูงต่ำและความยาวของความไม่ราบเรียบของผิวทาง รวมทั้งความกระเทือนหรือความรู้สึกของผู้ใช้ทางในระดับความเร็วต่างๆ เป็นประการสำคัญ โดย ประดิษฐ์เครื่องมือขึ้นมาตรวจสอบและชี้วัดในรูปแบบของดัชนี (index)

อีกนัยหนึ่ง IRI เป็นตัววัด riding quality ของผิวทางนั่นเอง ซึ่งพอที่กำหนดเป็นเกณฑ์ได้ว่า สำหรับ paved road และในระดับความเร็วปกติที่ใช้เดินทางกัน IRI = 5.0 ถือว่าเป็น critical roughness (เท่ากับ PSI = 2.0 หรือ ผิวทางชำรุดในระดับสูง) ซึ่งควรที่จะต้องซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) ได้แล้ว

8.1.7 PAVEMENT DEFLECTION

สำหรับทางผิวแอสฟัลท์ มีวิธีการทดสอบและวิเคราะห์เพื่อประเมินความแข็งแรงของโครงสร้างทาง (pavement strength) หลายวิธี แต่ที่รู้จักกันดีคือการทดสอบ pavement deflection โดยวิธี Benkelman beam test ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายเป็นระยะเวลาอันยาวนานแม้กระทั่งในปัจจุบัน แต่ถึงอย่างไรก็ตามมีวิธีการทดสอบ pavement deflection อีกวิธีหนึ่ง คือการตรวจวัดโดย Falling weight deflectometer ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเห็นว่าวิธีการทดสอบ surface deflection คล้ายคลึงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับทางหลวง

การทดสอบ surface deflection มีจุดมุ่งหมายที่จะประเมิน pavement stiffness จากค่าสูงสุดหรือ peak deflection ที่วัดได้ (ตาม applied load และ loading period ที่ทดสอบ) ซึ่งจะบ่งบอกถึง pavement stiffness (ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของชั้นทาง คือ resilient stiffness และความหนาของวัสดุแต่ละชั้นที่ประกอบเป็นโครงสร้างทาง) ดังนั้นจากข้อมูลที่ทดสอบและคุณสมบัติของวัสดุชั้นทางต่างๆ ก็พอที่จะประเมิน critical pavement deflection หรือ pavement strength ได้

จากการทดสอบและตรวจวัด surface deflection อย่างต่อเนื่องและรวมถึงการจัดเก็บข้อมูล ESAs ในช่วงเวลาเดียวกัน ก็สามารถวิเคราะห์เชิงสถิติและวิศวกรรมที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าหรือพยากรณ์ได้ว่า ควรดำเนินการ structural maintenance เมื่อใด ส่วนการออกแบบ structural overlay หรือวิธีการอื่นๆ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่ผู้ออกแบบจะเห็นสมควร

8.1.8 งานซ่อมบำรุงผิวทาง / งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

เนื่องจากสภาพของผิวทางมีผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้ทาง การซ่อมบำรุงผิวทางจึงจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญอย่างสูง ดังนั้นกิจกรรมหรือกระบวนการซ่อมบำรุงผิวทาง จึงควรได้รับการบริหารดำเนินการในด้านแผนงานและแผนงบประมาณอย่างเด่นชัดเพื่อที่จะได้รับการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนโดยเฉพาะ

งานซ่อมบำรุงอย่างอื่น ถึงแม้จะอยู่บนทางหรือผิวทาง เช่น เครื่องควบคุมการจราจร อุปกรณ์ส่งเสริมความปลอดภัยและไหล่ทาง (ยกเว้นการณีที่บูแอลฟัลท์เต็มคันทางให้ถือว่าเป็นผิวทาง) ถึงแม้จะมีการชำรุดก็สามารถแก้ไขได้ตามความจำเป็นหรือเมื่อตรวจพบ ดังนั้นงานเหล่านี้ รวมทั้งการดูแล

บำรุงรักษาสองข้างทาง และงานดูแลซ่อมบำรุงสะพานและท่อเป็นประจำ จึงจัดเป็นงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางโดยรวมได้

งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางนี้ สามารถจัดทำเป็นรายละเอียดของแต่ละรายการที่จะต้องดำเนินการในเส้นทาง หรือ control sections ได้ การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลงานที่จะต้องซ่อมบำรุง จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานชัดแจ้งอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการในการวางแผนดำเนินงานอย่างยิ่ง

8.1.9 ปรับระดับผิวทาง / ปรับระดับผิวสะพาน

การปรับระดับผิวทางด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหรือวัสดุแอสฟัลท์อื่น ต้องซ่อมรอยแตกชำรุดของผิวเดิมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปูผิวแอสฟัลท์บนทางคอนกรีต ต้องซ่อมรอยแตกของแผ่นคอนกรีตและวัสดุรอยต่อให้เรียบร้อย เพื่อป้องกัน reflection cracks

การดำเนินการปูผิวทับต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดงานก่อสร้างทาง (highway construction specification)

สำหรับสะพานซึ่งอยู่ในช่องทางที่จะปูผิวทับ โดยทั่วไปไม่ควรปูผิวทับบนสะพานคอนกรีต (หากผิวคอนกรีตชำรุดควรซ่อมด้วยปูนทรายโดยใช้ epoxy เป็นตัวประสานผิวเดิมกับผิวที่ซ่อม) เพราะจะเป็นการเพิ่ม dead load ให้กับสะพาน และสิ่งที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษคือจะต้องปรับระดับผิวคอสะพานให้เนียน (smooth) กับระดับของผิวสะพานด้วย

ในกรณีที่สมควรปรับระดับผิวสะพานด้วย ถ้าสะพานเดิมเป็นผิวคอนกรีต ต้องปรึกษาหารือกับคณะผู้ชำนาญการหรือหน่วยงานที่กรมมอบหมายให้ดูแลเรื่อง structural inspection ก่อน

8.1.10 BRIDGE LOADING / รถหนักเกินพิกัด

รถบรรทุกหนักเกินพิกัดทำให้ถนนชำรุดเร็ว (ตามกฎกำลังสี่) เกิดความเสียหายมาก สำหรับสะพานไม่ติดบ้างหรือว่าทำให้สะพานชำรุดและถ้าเกิดพังขึ้นมาจะร้ายแรงเพียงใด แม้แต่สะพานช่วงสั้นๆ ก็น่ากลัว

สมัยก่อนสะพานออกแบบรับน้ำหนักรถบรรทุก 12 ตัน ต่อมาเมื่อสหรัฐอเมริกามาช่วยสำรวจและออกแบบทาง สายสระบุรี – โคราช (ประมาณ พ.ศ. 2498) ก็ยอมใช้มาตรฐานอเมริกัน H20 – 44 หรือรถบรรทุก 2 เพลา (เพลาหลังเพลาเดียว) หนัก 20 ตันอเมริกัน (ประมาณ 18 เมตริกตัน) ในการออกแบบสะพานโดยทั่วไป

ประกาศผู้อำนวยการทางหลวง (ตามนัยมาตรฐานอเมริกัน) ครั้งแรกกำหนดน้ำหนักรถบรรทุก 18 เมตริกตัน แต่แปรรูปเป็นรถ 10 ล้อ (เพลาหลัง 2 เพลา) หลังจากนั้นไม่นานปรับเปลี่ยนขยับขึ้นเป็นรถบรรทุก 10 ล้อ 21 ตัน (เพลาหลังคู่หนักเพลาละ 8.2 เมตริกตันหรือ 18,000 ปอนด์)เข้าใจว่าปรับน้ำหนักเพลาเพื่อให้สอดคล้องกับน้ำหนักเพลามาตรฐานของอเมริกัน รถบรรทุก 10 ล้อ 21 ตัน จึงเป็นรถบรรทุกมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบโดยทั่วไปจนกระทั่งบัดนี้

ในการออกแบบโครงสร้างสะพาน ข้อกำหนดน้ำหนักจร (live load)ให้คิด impact load อีกประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ (maximum) และ factor of safety ที่ใช้กำหนด allowable design stresses สำหรับคอนกรีตประมาณ 3.0 และเหล็กเสริมประมาณ 2.0 โดยทั่วไป ดังนั้นหลายท่านจึงคิดว่าโครงสร้างสะพานมีความปลอดภัยเหลือเฟือขนาดรถบรรทุก 10 ล้อ หนัก 40 ตัน วิ่งกันเกร่อยังไม่เห็นเป็นอะไร

ข้อเท็จจริงจากการศึกษาทดสอบสำหรับ impact factor (1.30 หรือ 30% max.) ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดในการออกแบบโครงสร้างสะพาน

impact formula ตั้งขึ้นเป็นกฎเพื่อการคำนวณออกแบบเท่านั้น impact load ไม่หมายความเพียงแรงกระแทกที่เกิดจากการจราจรแต่อย่างเดียว เพราะพฤติกรรมของตัวสะพานที่สั่นสะเทือน (vibration) จากการจราจรมีผลกระทบโดยตรงต่อโครงสร้างแต่คาดการณ์ได้ยาก impact factor อาจจะมากกว่า 1.30 หลายเท่า ลองคิดดูทหารตบเท้าเดินสวนสนามบนสะพาน ถ้าเข้าจังหวะการสั่นสะเทือนของสะพาน สะพานอาจพังได้

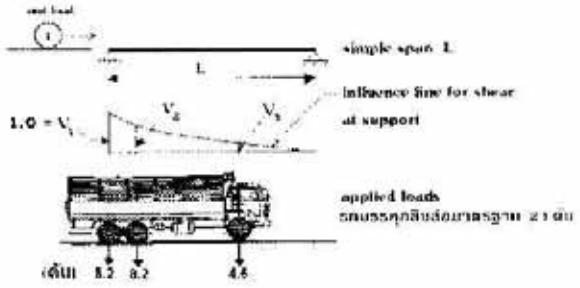
สำหรับ factor of safety ของกำลังของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบแน่นอนจำเป็นต้องมี เพราะสิ่งที่เราคาดไม่ถึงหรือไม่รู้ยังมีอีกมากทั้งภายนอกและภายใน และคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุโครงสร้างรวมทั้งสมมติฐานที่นำมาใช้เป็นทฤษฎีในการคำนวณออกแบบก็ล้วนแต่เป็นเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อความสะดวกง่ายในการออกแบบเป็นหลัก ดังนั้น factor of safety ซึ่งหลายท่านเรียกว่า factor of ignorance หรือแฟคเตอร์ของความโง่ น่าจะสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องมากกว่า

ลองวิเคราะห์ดูภาพผลกระทบต่อโครงสร้างของตัวสะพาน (มาตรฐาน) ที่เกิดขึ้นจากรถบรรทุกหนัก 40 ตัน กับ รถลากรถพ่วงมีเพลาหลัง 3 เพลา ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกลงเพลาเท่ากับรถ 10 ล้อ 40 ตัน เมื่อเทียบกับการรับแรงของโครงสร้างสะพานซึ่งออกแบบรับน้ำหนักรถบรรทุก 10 ล้อ 21 ตัน (มาตรฐาน) ดูบ้าง

ประเด็นสำคัญสำหรับการออกแบบโครงสร้างคือ ชิ้นส่วนของโครงสร้างจะต้องรับ max. shear และ max. moment ได้ (บางกรณีต้องรับ torsion ด้วย)

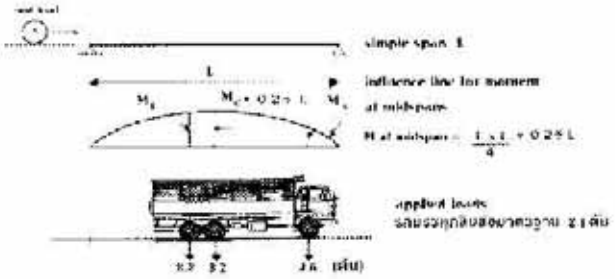
พื้นฐานของการคำนวณหาค่า max. shear และ max. moment ที่เกิดจากการจราจร (น้ำหนักเพลา) จำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์จาก influence line for shear และ influence line for moment ณ จุดสำคัญของโครงสร้าง เพื่อหา

ตำแหน่งหรือจุดที่น้ำหนักเพลาจะทำให้เกิดค่าสูงสุด ในกรณี simple span structure ตำแหน่งสำคัญที่จะต้องวิเคราะห์สำหรับ shear คือที่ support และสำหรับ moment ตำแหน่งที่วิเคราะห์กันทั่วไปคือที่ mid span



at support V max = $(V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 \times 4.6')$

$V_1 = 1.0$, V_2 และ V_3 ค่าของอัตราส่วนของเพลาแต่ละเพลากับความยาว L



at midspan M max = $(M_1 \times 8.2') + (M_2 \times 0.2') + (M_3 \times 4.6')$

($M_2 = 0.25 L$, M_1 และ M_3 ค่าของอัตราส่วนของเพลาแต่ละเพลากับความยาว L)

หมายเหตุ : ตำแหน่งของรถบรรทุกสิบล้อที่จะทำให้เกิด absolute max. moment at mid span จริงๆ จะแตกต่างจากที่แสดงไว้เล็กน้อย (เพียง 30 – 40 ซม.) โดยทั่วไปจะไม่นำมาพิจารณา และอีกประการหนึ่ง max. dead load moment ก็อยู่ที่ mid span อยู่แล้ว ดังนั้นความคลาดเคลื่อนในการวางตำแหน่งรถบรรทุกสิบล้อเพื่อหา max. moment at mid span จึงน้อยมาก

จากทฤษฎีโครงสร้างเบื้องต้นดังที่ได้เกริ่นมาแล้ว จะเห็นว่าสำหรับน้ำหนักจร

$$V_{max.} = (V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 + 4.6')$$

เพิ่ม impact load อีก 30 เปอร์เซ็นต์

$$\text{design } V_{max.} = 1.3\,[(V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 + 4.6')]$$

สำหรับน้ำหนักจร

กรณีรถบรรทุกสิบล้อ 40 ตัน จะทำให้เกิด shear force เพิ่มขึ้นเป็น 40/21 = 1.90 เท่า

$$\text{(รถ 40 ตัน) } V_{max} = 1.90\,[(V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 + 4.6')]$$

ถ้าเพิ่ม impact load เข้าไปอีก 30 เปอร์เซ็นต์ (ซึ่งมีความเป็นไปได้)

$$V_{max} = (1.90 \times 1.30)\ [(V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 + 4.6')]$$

$$= 2.47\ [(V_1 \times 8.2') + (V_2 \times 8.2') + (V_3 + 4.6')]$$

ดังนั้นรถสิบล้อ 40 ตันวิ่ง และเกิด impact load อีก 30 เปอร์เซ็นต์ shear force (max.) ที่เกิดขึ้นจะมากกว่า design V_{max} 2.47/1.30 = 1.90 เท่า (สำหรับน้ำหนักจร) ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

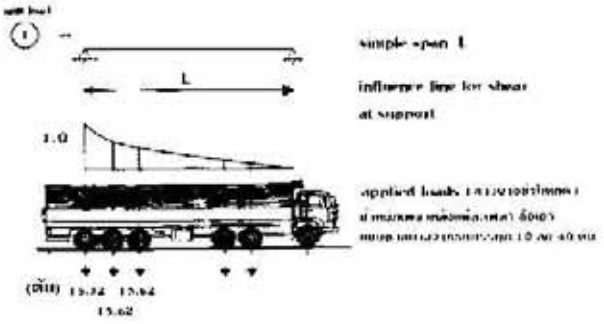
โดยทั่วไป allowable shearing stress ตามข้อกำหนดการคำนวณออกแบบโครงสร้างคอนกรีตจะใช้ factor of safety ประมาณ 3 หรืออีกนัยหนึ่ง ultimate shearing strength จะมีค่าประมาณ 3 เท่า ของ shearing stress ที่กำหนดในการคำนวณออกแบบ

จากข้อสันนิษฐานรถบรรทุกสิบล้อ 40 ตัน กับ impact load อีก 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่า shearing stress สูงกว่าที่ออกแบบ 1.90 เท่า (สำหรับน้ำหนักจร) เมื่อเทียบกับ allowable shearing stress ซึ่งใช้ factor of safety 3.0 (คิดรวมทั้ง dead load shearing stress ด้วย) แล้วก็ยังไม่น่ากลัวนัก แต่ถ้าคิดว่า impact force ที่อาจจะเกิดขึ้นดังที่ได้กล่าวมาแล้วการที่คิดเผื่อไว้ 30 เปอร์เซนต์อาจจะไม่พอก็ได้

อีกประการหนึ่ง บริเวณ support (ที่ bearing) และรวมถึงบริเวณ anchorage ของเหล็กอัดแรงในกรณีที่เป็นโครงสร้าง prestressed concrete แรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างบริเวณดังกล่าวจะยุ่งเหยิงและซับซ้อนมาก (stress

concentration) ดังนั้นโครงสร้างบริเวณ bearing อาจชำรุดแตกร้าวได้ และหากเกิดการชำรุดแตกร้าวขึ้นในบริเวณดังกล่าว แน่นอนต้องเป็นเรื่องอันตราย **และประการสำคัญจากข้อมูลการทดลองปรากฏว่า shear failure ถ้าเกิดขึ้นจะไม่มีสิ่งบอกเหตุล่วงหน้าเหมือน bending failure ซึ่งน่ากลัวมาก**

ยังมีเรื่องที่น่าเป็นห่วงอีก ผู้อำนวยการทางหลวงได้ออกประกาศอนุญาตให้ใช้รถกึ่งพ่วง (semi-trailer) มีเพลาหลังสุด 3 เพลา ถึงแม้จะกำหนดน้ำหนักลงเพลาน้อยกว่า 8.2 ตัน (แต่ละเพลาของเพลาคู่หลังของรถบรรทุกสิบล้อ) ก็ตามไม่มีหลักประกันใด ๆ ว่าน้ำหนักเพลาแต่ละเพลาของ 3 เพลาหลังจะโต่งขึ้นไปเท่ากับน้ำหนักเพลาหลังของรถสิบล้อ 40 ตัน (เพลาละ 8.2 x 40/21 = 15.62 ตัน) เพราะผู้ขนส่งเห็นตัวอย่างมาแล้วว่ารถ 10 ล้อยังรับไหว



ในเมื่อมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น ดูง่าย ๆ มีเพลาหลังหนักเพิ่มขึ้นอีก 1 เพลา เทียบกับรถบรรทุก 10 ล้อ 40 ตัน ซึ่งทำให้ค่า shearing stress สูงกว่า allowable design shearing stress 1.90 เท่า ถ้าเพิ่มเพลาหลังอีก 1 เพลา จะทำให้ shearing stress สูงขึ้นกี่เท่า ก็ลองวิเคราะห์กันดู

เบ็ดเตล็ด

รถกึ่งพ่วงเพลาหลัง 3 เพลานี้ ต้องจับตาดู และต้องเฝ้าระวังสะพานให้จงหนัก อย่างที่กล่าวมาแล้ว shear failure เกิดขึ้นโดยไม่มีสิ่งบอกเหตุ ไม่มีการเตือนให้รู้ล่วงหน้า ถึงแม้จะเป็นสะพานช่วงสั้น ๆ ก็ตาม

สำหรับ bending failure พฤติกรรมของโครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอนกรีตและเหล็กเสริม ยังปรับตัวเองได้บ้างเมื่อถึงภาวะที่รับแรงที่มากระทำสูง ๆ ultimate load หรือ ultimate strength design เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็น

8.1.11 CAR / NCR

ในแวดวงบริหารจัดการธุรกิจในด้านการผลิตและหรือการบริการ ตามหลักการของ ISO (International Organization for Standardisation หรือ International Standards Organisation) กำหนดหลักปฏิบัติเอาไว้ว่า ระเบียบวิธีการปฏิบัติต้องชัดเจนและเป็นลายลักษณ์อักษร การปฏิบัติต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด และกำหนดให้มีเป้าหมายในการปฏิบัติเป็นจุดหมายสำคัญ

CAR หรือ Corrective Action Request เป็นหนังสือหรือบันทึกจากฝ่ายบริหารไปยังฝ่ายปฏิบัติการหรือผู้ปฏิบัติ แจ้งข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการปฏิบัติให้ทำการแก้ไข CAR นี้ ถ้ามีจำนวนมากหรือบ่อยครั้ง แสดงว่าการปฏิบัติไร้ประสิทธิภาพ ดังนั้น โดยปกติจะกำหนดเป้าหมายหรือข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้น จะต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมักจะปรับปรุงเป้าหมายให้ลดข้อบกพร่องเป็นลำดับในระยะเวลาที่เหมาะสม

ระบบบริหารคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวงได้นำหลักการของ CAR มาให้ประโยชน์ โดยมุ่งหวังในทางบวกให้กับผู้ปฏิบัติ โดยเป็นเกราะคุ้มกันให้กับผู้ปฏิบัติในกรณีทำหนังสือหรือบันทึกถึงหน่วยเหนือขอให้ช่วยเหลือ หรือดำเนินการในสิ่งที่อยู่นอกเหนืออำนาจหน้าที่ของผู้ปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้การปฏิบัติบรรลุหรือเป็นไปตามเป้าหมายหรือกฎเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ อันจะเป็นหลักฐานหรือเอกสารพยาน ที่คณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานจะต้องนำไปพิจารณาในการประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติงาน แต่ในมุมกลับหรือในด้านลบ สำหรับผู้ปฏิบัติผู้ปฏิบัติงานต้องระลึกเสมอว่า หากได้รับบันทึกเตือนการปฏิบัติงานหรือสั่งการให้ปฏิบัติหรือแก้ไขตามอำนาจหน้าที่ ก็ย่อมจะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพที่ย่อหย่อนในการปฏิบัติงาน

ส่วน NCR หรือ Non – Conformance Report ซึ่งหมายถึง รายงานที่ตรวจพบการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือผลิตภัณฑ์มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามความต้องการของลูกค้า หรือเป็นรายงานคำร้องเรียนของลูกค้าถึงข้อบกพร่องในการปฏิบัติหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องร้ายแรง โดยปกติฝ่ายบริหารจะกำหนดเป้าหมายไปให้มีเรื่องที่จะเกิดขึ้นน้อยมาก และกำหนดเวลาให้ดำเนินการแก้ไขโดยเร็วที่สุด

NCR นี้ ในระบบบริหารคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวงคงไม่นำมาใช้โดยตรง เพราะจะเป็นวิธีปฏิบัติที่รุนแรง ดังนั้น ระบบเอกสาร หรือ CAR จึงนำมาใช้แทนและเป็นเอกสารพยานในการตรวจประเมิน

8.1.12 รายการตรวจประเมิน (audit checklists)

ในการบริหารคุณภาพของธุรกิจการผลิตและการบริการ จะมีการกำหนดรายการให้ปฏิบัติโดยมีวิธีการปฏิบัติที่ชัดเจน ผู้ปฏิบัติจะต้องปฏิบัติ

ตามรายละเอียดอย่างครบถ้วน รายการดังกล่าวซึ่งจะมีการตรวจสอบ เรียกกันทั่วไปว่า checklists

สำหรับงานบำรุงรักษาทางหลวง เนื่องจากมีการกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้หน่วยงานบำรุงรักษาทางถือปฏิบัติอยู่แล้ว ดังนั้น ในการบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทางหลวง จึงมุ่งเน้นตรวจประเมินการปฏิบัติงานตาม อำนาจ หน้าที่ และ/หรือ ได้รับการมอบหมายจากหน่วยเหนือ

รายการตรวจประเมิน หรือ audit checklists สำหรับงานบำรุงรักษาทาง ได้กำหนดจุดประสงค์โดยย่อของงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ หรือเป็นอำนาจหน้าที่ ที่จะต้องปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตือนความจำและได้ชี้แนะเป้าหมายที่ควรจะได้รับการตรวจสอบ ตลอดจนกำหนดเกณฑ์วัดคุณภาพการปฏิบัติงานของแต่ละรายการเป็นบรรทัดฐาน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้วิจารณญาณหรือความเห็นส่วนตัวของผู้ตรวจประเมิน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันทำให้เกิดหลายมาตรฐานได้

การกำหนดคุณภาพของการปฏิบัติงานแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ นั้น ได้แนวคิดมาจาก AASHTO ที่ได้แนะนำไว้ในการสำรวจความชำรุดของทาง ซึ่งเห็นว่าการกำหนดระดับคุณภาพของการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางเพียง 3 ระดับ คือ สูง (H) ปานกลาง (M) และ ต่ำ (L) ที่น่าจะเป็นการเหมาะสม

รายการตรวจประเมินต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือนี้ หากเห็นสมควรคณะกรรมการตรวจประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางก็อาจปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม หรือยกเลิก ได้ โดยผ่านความเห็นชอบของกรม และต้องแจ้งให้หน่วยงานบำรุงรักษาทางทราบล่วงหน้าด้วย

8.2 ข้อกำหนดคุณภาพวัสดุซ่อมทาง

ทางผิวแอสฟัลท์
วัสดุพื้นฐานที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

ยางแอสฟัลท์หรือแอสฟัลท์ซีเมนต์ (asphalt cement)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด (ที่ใช้ในเมืองไทย) เกรด (grade) 60 -70 มาตรฐาน มอก. 851 **ตัวเลขของเกรดหมายถึงค่าที่วัดได้จากการทดสอบคุณสมบัติ โดยวิธีpenetration test กล่าวคือใช้เข็มมาตรฐานมีน้ำหนัก 100 กรัม กดลงไปในยางแอสฟัลท์ที่เตรียมไว้สำหรับทดสอบ (ที่อุณหภูมิ 25 ° C หรือ 77 ° F) ระยะที่เข็มจมลงเมื่อ 5 วินาที วัดในหน่วย 0.1 มิลลิเมตร คือตัวเลขที่แสดงเกรดของยางแอสฟัลท์** นอกจาก penetration test แล้วยังมีการทดสอบอีกหลายอย่าง ,เช่น ความหนืด (viscosity), จุดวาบไฟ (flash point), การยืดหัว (ductility), ฯลฯ เป็นต้น (แต่ก่อนกรมทางหลวงใช้ยางแอสฟัลท์เกรด 75 – 100)	**แอสฟัลท์คอนกรีต (asphalt concrete)** แอสฟัลท์คอนกรีต (hot mix) ที่ใช้ซ่อมผิวโดยทั่วไป,ใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ ประมาณ 3 – 7 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก วัสดุมวลรวม (graded aggregate) ซึ่งมีขนาดที่ใช้เรียก (nominal size) เช่น ½ นิ้ว หรือ 13 มิลลิเมตร ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง **ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** ปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ที่ใช้ฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ประมาณ 0.4 – 1.0 ลิตร / ม ^{2} ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7-11 กิโลกรัม / ม ^{2}) หรือประมาณ 0.6 – 1.5 ลิตร / ม ^{2}

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อปฏิบัติที่สำคัญ แอสฟัลท์ซีเมนต์ (AC 60-70) ที่ใช้งานต้องต้มให้ได้อุณหภูมิระหว่าง 145 – 175 ° C หรือ 295 – 345 °F (ยางแอสฟัลท์ต้องไม่เดือดเป็นฟอง เมื่อมีอุณหภูมิสูงถึง 175 °C ต้องคอยระวังอย่าให้มีประกายไฟ หรือเปลวไฟอยู่ใกล้หม้อต้ม) **chip seal** เหมาะสมในการซ่อมบำรุงกับผิวทางชนิด single หรือ double surface treatment และในการปรับปรุงผิว เพื่อเพิ่มความฝืดกับผิวทางแอสฟัลท์โดยทั่วไป	กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว (12-18 กิโลกรัม/ม ^{2}) เมื่อบดทับและกวาดหินย่อยที่หลงเหลืออยู่เรียบร้อยแล้ว อาจปล่อยให้ยานพาหนะผ่านได้ โดยควบคุมความเร็วของการจราจรที่ผ่านไม่เกิน 30 กม./ชม. เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หรือปิดการจราจรอย่างน้อย 30 นาที หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้จะต้องเคลือบผิวก่อนโดยใช้น้ำมันก๊าด (kerosene) หรือน้ำมันดีเซล ประมาณ 4-10 ลิตร/ ม ^{2} **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่ต้มร้อน 145 – 175 ° C พ่นหรือหยอดเพื่ออุดรอยแตกซึ่งกว้างพอสมควร (ประมาณ 3 – 10 มิลลิ.เมตร) โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

คัทแบ็คแอสฟัลท์ (cutback asphalt)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด / เกรด (type / grade) คัทแบ็คแอสฟัลท์ คือแอสฟัลท์เหลว ซึ่งเกิดจากการนำแอสฟัลท์ซีเมนต์ (ซึ่งเป็นกากหรือวัสดุที่เหลืออยู่จากการกลั่นน้ำมันดิบในขั้นสุดท้าย) ให้กลับคืนสู่สภาพเหลวโดยใช้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่กลั่นได้ในระยะต้น ๆ มาเป็นตัวทำให้เหลวซึ่งเรียกว่าเป็นการ cutback คัทแบ็คแอสฟัลท์ แบ่งออกเป็นชนิดและเกรด (grade) ต่าง ๆ คือชนิด RC (rapid curing), MC (medium curing) และ SC (slow curing) ส่วนเกรดได้แก่ 70,250,800,3000 เป็นต้น ตัวเลขของเกรดบ่งถึงค่าต่ำสุดของความหนืด (kinematics viscosity) ในหน่วยที่เรียกว่า centistokes ที่อุณหภูมิ 60 °C (140 °F) ตัวอย่างเช่น MC – 3000 จะหนืดน้อยกว่า ในเมื่อ MC – 70 จะเหลวมาก เป็นต้น	**ไพร์มโค้ท (prime coat)** ในการซ่อมลึก (deep patching) เมื่อซ่อมแซมชั้นพื้นทาง (base course) แล้ว ก่อนที่จะซ่อมปูผิวทางใหม่ จะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลว เพื่อให้ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่านและเป็นตัวยึดเหนี่ยวให้พื้นทางเชื่อมต่อกับผิวทาง คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง จะต้องเป็นชนิด MC 30 หรือ MC – 70 (มาตรฐาน มยก 865) กรณีใช้ MC – 30 จะต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30 - 90 °C หรือ 85 – 190 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.8 - 1.4 ลิตร / ม.^{2} ส่วนกรณีใช้ MC - 70 จะต้องอุ่นให้ร้อนอยู่ในช่วง 50 - 110 °C หรือ 120- 225 °F และใช้ปริมาณแอสฟัลท์ ประมาณ 0.8 – 1.4 ลิตร / ม.^{2} เช่นกัน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
คัทแบ็คแอสฟัลท์ นอกจากจะต้องผ่านการทดสอบความหนืดแล้ว ยังมีข้อกำหนดอีกหลายประการ ที่จะต้องทำการทดสอบ เช่น จุดวาบไฟ (flash point), การหรือวัสดุที่เหลือจากการกลั่น (residue), ปริมาณน้ำที่ค้างอยู่ (presence of water), ฯลฯ, เป็นต้น คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่จะนำไปใช้งาน ตัวน้ำมันที่ทำให้เหลวจะระเหยไปเหลือแต่แอสฟัลท์ซีเมนต์ ประมาณ 55 – 80 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร (แล้วแต่ชนิดของคัทแบ็คแอสฟัลท์) Prime coat และ tack coat มีทางเลือกที่จะใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์ หรือ อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ก็ได้	**แท็คโค้ท (tack coat)** ในการซ่อมผิวชนิดซอยปะ (skin patching) เมื่อเตรียมพื้นที่ที่จะซ่อมเรียบร้อยแล้ว ก่อนลงวัสดุผสมแอสฟัลท์ (asphalt mixture หรือ pre – mix ที่เรียกกัน) เพื่อประซ่อมจะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลว เพื่อเป็นตัวยึดเหนี่ยวหรือประสานกับผิวเดิมก่อน คัทแบ็คแอสฟัลท์ ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงจะต้องเป็น ชนิด RC – 70 หรือ RC – 250 (มาตรฐาน มอก. 865) กรณีใช้ RC – 70 จะต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 50 – 110 °C หรือ 120 - 225 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.1 – 0.3 ลิตร / ม^2 ส่วนกรณีใช้ RC 250 จะต้องอุ่นให้รักษาอยู่ในช่วง 75 – 130 °C หรือ 165 – 170 °F และใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 0.1 – 0.3 ลิตร / ม^2 เช่นกัน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
chip seal ซึ่งใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์ หรืออีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ น่าจะสะดวกกว่าในกรณีที่ปริมาณงานหรือเนื้อที่ที่จะซ่อมบำรุงไม่มากนัก ชนิดของแอสฟัลท์ที่จะเลือกใช้อุดรอยแตก ถ้ารอยแตกไม่กว้างมากนัก การใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์หรืออิมัลซิไฟด์แอสฟัลท์จะปฏิบัติได้ง่ายกว่า	**ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่ใช้ในการฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง คือ RC – 800 หรือ RC – 3000 โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 0.4 – 1.2 ลิตร / ม ^{2} ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7-11 กิโลกรัม/ม ^{2}) หรือประมาณ 0.7 - 1.9 ลิตร/ม ^{2} กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว (12-18 กิโลกรัม/ ม ^{2}) และอุณหภูมิที่ใช้พ่นหรือราด สำหรับ RC – 800 อยู่ในช่วง 100 – 120 $^\circ$C หรือ 210- 250 $^\circ$F ส่วน RC – 3000 อยู่ในช่วง 120 – 160 $^\circ$C หรือ 250 – 310 $^\circ$F หลังจากบดทับและกวาดเก็บหินย่อยที่หลงเหลือเรียบร้อยแล้ว จะต้องปล่อยให้ยางจับตัวอย่างน้อย 7 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้ หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้จะต้องเคลือบผิวก่อนโดยใช้น้ำมันก๊าด (kerosene) หรือ น้ำมันดีเซลประมาณ 4–10 ลิตร/ ม ^{2} **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่อุ่นให้ร้อนตามชนิดที่กำหนด พ่นหรือหยอดเหืออุดรอยแตกที่ไม่กว้างนักได้ตามที่พิจารณาเห็นเหมาะสม

อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ (emulsified asphalt)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด / เกรด (type / grade) อีมัลไฟด์แอสฟัลท์ คือ แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่กระจายเป็นเม็ดเล็กๆ (colloids) อยู่ในน้ำโดยอาศัยสารที่เรียกว่า emulsifying agent เป็นตัวกระจาย อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์มีหลายชนิดและหลายเกรด (grade) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงจะใช้ชนิด แคทอิออนนิก (cationic) ซึ่งหมายถึงเม็ดเล็กๆ ของแอสฟัลท์มีประจุไฟฟ้าบวก cationic emulsified asphalt แบ่งออก เป็น 3 ชนิด คือแตกตัว,เร็ว (rapid setting) หรือ CRS, ชนิดแตกตัวเร็วปานกลาง (medium setting) หรือ CMS, และชนิดแตกตัวช้า (slow setting) หรือ CSS กรมทางหลวงใช้ cationic emulsified asphalt หลายชนิดและหลายเกรด (grade) เช่น CSS – 1, CSS – 1h, CSS-1h-s, CRS– 2 เป็นต้น	**ไพร์มโค้ท (prime coat)** ในการซ่อมลึก (deep patching) เมื่อซ่อมชั้นพื้นทาง (base course) แล้ว ก่อนที่จะซ่อมปูผิวทางใหม่ จะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลว เพื่อให้ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่าน และเป็นตัวยึดเหนี่ยว ให้พื้นทางเชื่อมต่อกับผิวทาง อีมัลซิไฟด์แอลฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง จะต้องเป็นชนิด CSS – 1 หรือ CSS – 1h (มาตรฐาน มอก. 371) อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ทั้งสองชนิดมีอุณหภูมิการใช้งานอยู่ในช่วง 20 – 70 °C หรือ 70 – 160 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.8 – 1.4 ลิตร/ ม^2

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
(ตัวอักษร h ที่ตามหลังเกรด หมายถึง อิมัลซิไฟด์เกรดนั้นใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่มีความหนืดมากในการผลิต ส่วนอักษร s ตามหลังสุด หมายถึงมีตัวที่ละลาย (solvent) มากในเกรดนั้น) การทดสอบคุณสมบัติของอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ นอกจากความหนืดแล้ว ยังต้องทดสอบคุณสมบัติอีกหลายอย่าง และที่สำคัญคือการทดสอบเสถียรภาพในการเก็บรักษา (storage stability) ซึ่งจะเป็นการตรวจสภาพการแยกตัวของแอสฟัลท์และตกตะกอน (settlement) โดยมีข้อกำหนดว่า การแยกชั้นโดยน้ำหนักจะต้องไม่เกิน 1 เปอร์เซนต์ ภายใน 24 ชั่วโมง	**แท็กโค้ท (tack coat)** ในการซ่อมผิวชนิดซ่อมปะ (skin patching) เพื่อเตรียมพื้นที่ที่จะซ่อมเรียบร้อยแล้ว ก่อนลงวัสดุผสมแอสฟัลท์ (asphalt mixture หรือ pre-mix ที่เรียกกัน) เพื่อปะซ่อม จะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลวเพื่อเป็นตัวยึดเหนี่ยวหรือประสานกับผิวเดิมก่อน อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดกรมทางหลวงจะต้องเป็นชนิด CRS-1 หรือ CRS - 2 (มาตรฐาน มอก.371) การใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ทั้งสองชนิดจะต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 50-85 $^{\circ}$C หรือ 125-185 $^{\circ}$F แต่ถ้าผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 ให้ใช้อุณหภูมิปกติได้ (ไม่ต้องอุ่น) ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.1 – 0.3 ลิตร/ม^2 แต่ถ้าผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 ปริมาณที่ใช้ประมาณ 0.2 – 0.6 ลิตร / ม^2

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์มีข้อดีกว่าคัทแบ็คแอสฟัลท์ก็คือ สามารถใช้กับวัสดุที่แห้งหรือเปียกชื้นได้ ,เมื่อนำไปใช้งาน น้ำที่แทรกตัวอยู่จะระเหยไปเหลือแต่แอสฟัลท์ซีเมนต์ประมาณ 57 – 65 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก (แล้วแต่ชนิดของอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์)	**ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ใช้ในการฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง คือ CRS - 2 โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ ประมาณ 0.4 – 1.5 ลิตร/ ม ^{2} ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7 - 11 กิโลกรัม/ม ^{2}) หรือประมาณ 0.9 2.3ลิตร/ ม ^{2} กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว(12-18 กิโลกรัม/ม ^{2}) และอุณหภูมิที่ใช้พ่นหรือราด CRS – 2 อยู่ในช่วง 50 – 85 $^\circ$ Cหรือ 125 - 185 ($^\circ$ F) หลังจากบดทับและกวาดเก็บหินย่อยที่หลงเหลือเรียบร้อยแล้ว จะต้องปล่อยให้ยางจับตัวอย่างน้อย 5 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้ หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้ต้องล้างให้สะอาดก่อน (ไม่ต้องเคลือบผิวยกเว้นกรณีใช้คัทแบ็กแอสฟัลท์หรือแอสฟัลท์ซีเมนต์)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	ฉาบผิวชนิด slurry seal ในกรณีที่ใช้สเลอรีซีลปูเป็นผิวทาง การฉาบผิวทาง ก็ควรที่จะต้องใช้สเลอรีซีล สำหรับผิวทางเดิมเป็นแอสฟัลท์คอนกรีต การฉาบผิวทาง (ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง) ก็อาจใช้สเลอรีซีล ชนิดที่มีผิวหน้าหยาบฉาบผิวทางได้ แต่ในกรณีต้องฉาบผิวทางเมื่อผิวทางแตกหรือชำรุดถึงภาวะวิกฤต (30 % ของผิวทาง) ถ้าเป็นเส้นทางสำคัญหรือมีปริมาณการจราจรสูงและผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีต ควรดำเนินการในลักษณะ maintenance overlay (ปูผิวด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร) จะเป็นการเหมาะสมกว่า อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ที่ใช้ทำสเลอรีซีล ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงให้ใช้ ชนิด CSS – 1h (มาตรฐาน มอก.371) สเลอรีซีลตามข้อกำหนดมี 4 ชนิด สำหรับชนิดที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมเบา (ชนิดที่ 1) ใช้มวลรวมชนิดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 10 – 16 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักมวลรวมแห้งและอัตราการฉาบสเลอรีซีลประมาณ 3.0 - 5.5 กิโลกรัม / ม^2

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	ส่วนผสมของสเลอรีซีล โดยประมาณสำหรับพื้นที่ 1 ม.^{2} คือ หินฝุ่น 5 ลิตร, ปูนซีเมนต์ 5 ช้อนโต๊ะ, น้ำ 1 ลิตร, และอิมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CSS – 1h 1 ลิตร ถ้าจะใช้เครื่องผสมคอนกรีตทำการผสม ซึ่งจะได้ส่วนผสมสำหรับพื้นที่ประมาณ 20 ตารางเมตร ใช้ส่วนผสมดังนี้ หินฝุ่น 100 ลิตร, ปูนซีเมนต์ 1 ลิตร, น้ำ 20 ลิตร, และอิมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CSS -1h 20 ลิตร เมื่อปูสเลอรีซีลแล้วจะต้องปล่อยให้ยางจับตัวก่อนอย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้ (ตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำบนผิวสเลอรีซีล ถ้าไม่มีน้ำเหลือให้,ห้นก็เปิดทางจราจรได้) **การป้องกันน้ำซึมบนผิวที่ปะซ่อมด้วยโคลด์มิกซ์แอสฟัลท์ (cold mix asphalt) หรือพรีมิกซ์ (premix)** กรณีซ่อมผิว..อสฟัลท์โดยวิธีซ่อมปะ (skin patching) หรือซ่อมลึก (deep patching) โดยใช้โคลด์มิกซ์หรือพรีมิกซ์เมื่อบดทับเรียบร้อยแล้ว

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	จะต้องสาดหรือพ่นด้วยอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ชนิด CMS – 2h ผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 พ่นหรือราดในอัตราประมาณ 0.5 – 0.7 ลิตร / ม ^{2} แล้วโรยหรือสาดด้วยทรายฝุ่นหรือทรายปิดหน้าเกลี่ยให้เรียบร้อยก่อนเปิดการจราจร **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ (ตามคุณหมู่มีการใช้งานของแต่ละชนิด) พ่นหรือหยอดเพื่ออุดรอยแตก ซึ่งไม่กว้างนัก ส่วนในกรณีที่รอยแตกกว้างมาก (ประมาณ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป) อาจใช้ แอสฟัลท์ซีล อุดรอยแตกได้ **โคลด์มิกซ์แอสฟัลท์สำหรับซ่อมบำรุงทาง (cold mix หรือ pre – mix)** โคลด์มิกซ์ที่ใช้ซ่อมผิวโดยทั่วไป ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ใช้ซีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CMS – 2 h (มาตรฐาน มอก. 371) ประมาณ 6 - 8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุมวลรวม (graded aggregate) ซึ่งมีขนาดที่ใช้เรียก (nominal size) ½ นิ้ว หรือ 13 มิลลิเมตร(สำหรับผิวทาง) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	การผสมโคลด์มิกซ์แต่ละครั้งไม่ควรผสมให้มีปริมาณมากหนัก จะต้องผสมให้มวลรวมและอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์เข้ากัน โดยใช้เวลาผสมไม่เกิน 4 นาที โคลด์มิกซ์จะต้องเก็บกองไว้ใช้งานโดยมีหลังคาปกคลุมไม่ให้น้ำแดดถูกฝน และจะต้องใช้ให้หมดภายใน 2 สัปดาห์ (การผสมช้าหรือใช้เวลานานเกิน 4 นาที อาจทำให้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์แตกตัวก่อนผสมเสร็จ และการเก็บกองโคลด์มิกซ์ไว้นานเกินไปก็เช่นกัน จะทำให้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์แตกตัวก่อนใช้งาน) หมายเหตุ : การใช้โคลด์มิกซ์ซ่อมบนผิวทาง หรือเป็นผิวทาง หลังจากบดอัดเรียบร้อยแล้ว ควรราดหรือพ่นด้วยอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์(CMS – 2h) ผสมน้ำในอัตราส่วน 1: 1พ่นหรือราดในอัตราประมาณ 0.5 - 0.7 ลิตร/ม^2 เพื่อป้องกันน้ำซึม และโรยหรือสาดด้วยหินฝุ่นหรือทรายปิดหน้าก่อนการจราจร

ทางคอนกรีต
วัสดุพื้นฐานที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

คอนกรีตสำหรับซ่อมหรือหล่อแผ่นคอนกรีตแทนของเดิม

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อกำหนดทั่วไป *ปูนซีเมนต์ปอร์ทแลนด์* (portland cement) มาตรฐาน มอก. 15 โดยปกติใช้ประเภทที่ 1 (กลุ่มสร้างทั่วไป) ไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม/ม.^{3} คอนกรีต *ทราย* ขนาดคละผ่านตะแกรง 3/8 นิ้ว(9.5 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซนต์ *หินย่อย* หรือกรวด มีค่าความสึกหรอ (Los Angeles abrasion) ไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปใช้ขนาดคละผ่านตะแกรง 1 นิ้ว (25 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซ็นต์ *น้ำ* ใช้ผสมไม่เกิน 0.55 (อัตราส่วนน้ำกับปูนซีเมนต์ โดยน้ำหนัก) *สไลพยุบ* (slump test) ต้องอยู่ในระหว่าง 3 - 7 เซนติเมตร *สารผสม* (additives) ถ้าหากจะใช้เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการทำ(workability) หรือเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวเร็ว จะต้องใช้ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตและได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือก่อน	**การซ่อมแผ่นคอนกรีตที่ชำรุด โดยวิธีรื้อส่วนที่ชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่** กรณีซ่อมไม่เต็มแผ่นต้องพยายามเก็บตะแกรงลวดหรือตะแกรงเหล็กเส้นหรือเหล็กเดือยของเดิมไว้ เพื่อเป็นตัวยึดเหนี่ยวคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ ถ้าตะแกรงหรือหลักเดือยของเดิมชำรุดต้องเสริมหรือเปลี่ยนใหม่ พยายามรักษาวัสดุรองแผ่นคอนกรีตให้เหมือนเดิม หรือปรับปรุงใหม่ให้มีสภาพดีขึ้น (โดยปกติจะมีชั้นหินคลุกและทรายหยาบปิดหน้า) บดอัดหรือกระทุ้งให้แน่นและปรับระดับให้เรียบร้อย ก่อนเทคอนกรีต จะต้องทาอย่างที่จะเชื่อมคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ด้วยวัสดุกาว (epoxy resin) หรือยางธรรมชาติ(น้ำยางข้น)ที่จะเชื่อมให้ชุ่มตลอดเวลาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วทาด้วยน้ำปูน (ปูนซีเมนต์ผสมน้ำ) แล้วจึงเทคอนกรีตซ่อม

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
การบ่ม (curing) ใช้กระสอบคลุมและราดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลาหรือจะใช้วิธีขังน้ำไว้บนผิวคอนกรีตก็ได้ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หากจะใช้สารเคลือบผิวคอนกรีต (เพื่อการบ่ม) จะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือก่อน **คอนกรีตสำเร็จรูป (ready mix concrete)** ปริมาณคอนกรีตที่ผสมในโม่ของรถผสมคอนกรีต (ผสมและขนส่งไปหน้างาน) จะต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซนต์ของความจุของโม่ และระยะเวลาที่ผสมและขนส่งต้องไม่เกิน 45 นาที **แรงอัดสูงสุด (compressive strength)** แท่งคอนกรีตทดลอง 15 x 15 x 15 เซนติเมตร จะต้องมีแรงอัด (cube strength) เมื่ออายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 32 เมกาพาสคัล (magapascal) หรือ 320 กิโลกรัม / ซม^2	คอนกรีตที่ใช้หล่อซ่อมควรใช้สารผสมเร่งให้คอนกรีตแข็งตัวเร็วขึ้น เพื่อร่นระยะเวลาปิดจราจรในบริเวณซ่อม ความชำรุดแตกหักบริเวณมุมแผ่นคอนกรีต (conner break) จะต้องซ่อมด้วยการหล่อคอนกรีตใหม่เพราะเป็นการชำรุดทางโครงสร้าง (structural damage) การซ่อมปะด้วยแอสฟัลท์จะไม่บังเกิดผล และไม่ควรปฏิบัติ

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แรงดัด (งอ) สูงสุด (flexural strength) แท่งคอนกรีตทดสอง 15x15x60 เซนติเมตร จะต้องมีแรงดัด (beam strength) เมื่ออายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 4.2 เมกาพาสคัล (Mega pascal) หรือ 42 กิโลกรัม / ซม ^{2} หมายเหตุ : แท่งคอนกรีตทดลอง (ทั้ง cube และ beam) อาจมีแรงอัดหรือแรงอัดสูงสุด ต่ำกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ค่าที่ทดลองได้ต้องไม่ต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ของแรงที่กำหนด	แผ่นคอนกรีต (roadway slab) รับน้ำหนักการจราจร ซึ่งหมายถึงน้ำหนักของรถ (น้ำหนักล้อ) และจำนวนรถที่วิ่งผ่าน (wheel loads และ repetition of wheel loads) ก่อให้เกิดความล้า (fatigue) หรืออีกนัยหนึ่ง ถ้าแผ่นคอนกรีตรับแรงดัด (งอ) สูง และบ่อยครั้งจะแตกหักได้ ดังนั้นจึงมีการทดสอบแรงดัด (beam strength) ด้วย นอกเหนือไปจากการทดสอบแรงอัด (compressive strength) ตามปกติ

ปูนทราย (mortar) ซ่อมรอยชำรุด

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อแนะนำ การผสมปูนทราย (mortar) ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสะทราย (ที่ใช้ผสมคอนกรีต) ในอัตราส่วน 1: 1½ ผสมกับน้ำพอควรอย่าให้เหลว ทำความสะอาด (เป่าลม) รอยบิ่นหรือกะเทาะ แล้วทาด้วยวัสดุกาว (epoxy resin) แล้วจึงซ่อมรอยชำรุด ให้เรียบร้อย และเบี่ยงเบนการจราจรไม่ให้วิ่งทับผ่านรอยซ่อมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง วัสดุกาว (epoxy resin หรือ bonding material) ใช้กับคอนกรีตให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 1026 หมายเหตุ : กรณีรอยบิ่นหรือกะเทาะบริเวณรอยต่อ (joint) ของแผ่นคอนกรีต ถ้ารอยชำรุดไม่กว้างนัก ให้ใช้วิธีเซาะร่อง (grooving) แล้วอุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ	**ข้อสังเกต** การปะซ่อมรอยบิ่นหรือกะเทาะด้วยวัสดุแอสฟัลท์มีอว่าเป็นงานล่าลองเท่านั้น

วัสดุอุดรอยต่อ

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงาน ซ่อมบำรุง
วัสดุทารอยต่อ (joint primer) การอุดรอยต่อจะต้องทาผิวคอนกรีตก่อนเป็นการรองพื้น วัสดุรองพื้นที่ทาจะต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง **วัสดุอุดรอยต่อ (joint sealant)** วัสดุอุดรอยต่อจะต้องเป็นชนิดเทร้อน (hot poured elastic type) ตามมาตรฐาน มอก. 479 ห้ามใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์เป็นวัสดุทารอยต่อ ไม่ควรใช้แอสฟัลท์ซิเมนต์เป็นวัสดุอุดรอยต่อ	**ความสำคัญของการอุดรอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีต** บริเวณรอยต่อเมื่อมีรถวิ่งผ่านจะมีการเคลื่อนไหว (rocking) แบบกระดานสำหรับกระโดดน้ำ (spring board) หรือเกิดการ pumping ซึ่งถ้าวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพเป็นเหตุให้น้ำซึมลงไปได้ การทะลักของน้ำ (pumping) จะทำให้เกิดโพรงใต้แผ่นคอนกรีต ซึ่งจะทำให้แตกหักได้ เมื่อรถหนักผ่าน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องตรวจสอบสภาพของวัสดุรอยต่อเป็นประจำ และต้องรีบซ่อมเมื่อชำรุด หรือเมื่อวัสดุอุดรอยต่อเสื่อมสภาพ (อายุการใช้งานประมาณ 3 – 4 ปี) ต้องเปลี่ยนใหม่

วัสดุปรับผิวคอนกรีต (maintenance overlay)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แอสฟัลท์คอนกรีตชนิดผสมร้อน (hot mix asphalt concrete) ใช้แอสฟัลท์คอนกรีต (hot mix) ชนิดที่ใช้ซ่อมผิวทางแอสฟัลท์โดยทั่วไป การซ่อมปะปีดรอยชำรุดของแผ่นคอนกรีตด้วยวัสดุแอสฟัลท์ (pre-mix) ถือว่าเป็นการจำลองหรือเป็นการอำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการชั่วคราวเท่านั้น	**ข้อสังเกต** การซ่อมบำรุงทางคอนกรีต โดยการใช้แอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตรปูทับ (maintenance overlay) จะต้องซ่อมอุดรอยแตกและรอยต่อให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ มิฉะนั้นอาจจะเกิดรอยแตกจากเบื้องล่าง (reflection cracks) อันสืบเนื่องจากรอยชำรุดเดิมเกิดขึ้น

คอนกรีตสำหรับโครงสร้าง

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชั้นคุณภาพของคอนกรีตตามมาตรฐานกรมทางหลวง *A พิเศษ* : cube strength 400 กิโลกรัม / ซม ^{2}, ปูนซีเมนต์ 400 กิโลกรัม / ม ^{3} *A* : cube strength 300 กิโลกรัม/ ซม ^{2}, ปูนซีเมนต์ 350 กิโลกรัม /ม ^{3} *B* : cube strength 200 กิโลกรัม/ ซม ^{2}, ปูนซีเมนต์ 350 กิโลกรัม /ม ^{3} *C* : cube strength 180 กิโลกรัม/ ซม ^{2}, ปูนซีเมนต์ 320 กิโลกรัม /ม. ^{3} คอนกรีตสดหนักประมาณ 2,280 – 2,445 กิโลกรัม/ ม ^{3}	**คอนกรีตที่กำหนดใช้กับโครงสร้าง** *A พิเศษ* : คานและเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง, โครงสร้างคอนกรีตอัดแรงหล่อกับที่, พื้นแบริ่งยูนิต (bearing unit slabs) *A* : คอนกรีตทับหน้าสะพานคอนกรีตอัดแรงชนิดคานหรือแผ่นวางเรียงชิดกัน (multiple beam/ plank girder p.c. bridges), พื้นสะพานคอนกรีต.เสริมเหล็ก (สำหรับสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง), พื้นเชิงลาดสะพาน (approach slabs), เสาเข็ม.คอนกรีตเสริม.เหล็ก *B* : ตอม่อสะพาน, เสาเข็มตอก, กำแพงยึดเสาเข็ม, ตอม่อริมสุดและฐานรากสะพาน, กำแพงพันดิน, กำแพงกันอันตราย (barriers), ทางเท้า ราวสะพานขอบทาง (curbs) รางระบายน้ำ (gutters), ท่อเหลี่ยมและกำแพงปากท่อ, โครงสร้างป้องกันตอม่อริมสุด (abutment protectors)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	C : กำแพงปากท่อกลม (r.c. pipe headwalls)
ชั้นคุณภาพของคอนกรีตตามมาตรฐานของกรมทางหลวงเทียบได้กับชั้นคุณภาพคอนกรีต ผสม.สว๊จ (มาตรฐาน ม.อก. 213) ดังนี้ A พิเศษ = C 40 / 35 A = C 30 / 25 B = C 25 / 20 C = C 20 / 15	**คอนกรีตที่ใช้งานซ่อมบำรุงเฉพาะส่วนที่ไม่กระทบต่อความแข็งแรงของตัวโครงสร้างหรือเป็นส่วนหรือสิ่งก่อสร้างที่ไม่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ** หน่วยซ่อมบำรุงทางควรซ่อมส่วนโครงสร้างที่ชำรุดเฉพาะส่วนที่ไม่กระทบต่อความแข็งแรงของตัวโครงสร้างหรือเป็นส่วนหรือสิ่งก่อสร้างที่ไม่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษเท่านั้น เช่น กำแพงปากท่อ, ราวสะพาน, ราวกันอันตราย (guardrail), ราวระบายน้ำขอบทาง (curbs), ทางเท้าหลักบอกแนว (guide posts), เป็นต้น คอนกรีตที่ใช้หล่อซ่อมควรใช้ชั้นคุณภาพ B หรืออาจใช้ส่วนผสม 1 : 1½ : 3 โดยปริมาตร และส่วนยุบ (slump) จะต้องไม่เกิน 10 เซนติเมตร ก็อาจสะดวกต่อการปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	กรณีโครงสร้างชำรุดและส่วนที่ชำรุดมีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง เช่น คานหรือพื้นละพานแตกหัก เสาตอม่อชำรุด เป็นต้น หน่วยซ่อมบำรุงทางต้องรีบรายงานหน่วยเหนือเพื่อดำเนินการต่อไปโดยด่วน

วัสดุทำเครื่องหมายจราจร

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
สีจราจร (traffic paint) มาตรฐาน มอก. 415 – 2541 ชนิดที่ 2 (ใช้พ่น) ความหนา (แห้ง) ≥ 0.2 มิลลิเมตร *ลูกแก้ว* มาตรฐาน มอก. 543 - 2528 โรยจากเครื่อง ≥ 400 กรัม / ม^2 *แฟคเตอร์การสะท้อนแสง* (reflectance) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบได้ โดยใช้สายตา โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 3 เมตร (ในเวลากลางวัน) จะต้องเห็นได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผ่นมาตรฐานสีขาวหรือสีเหลืองของสีจราจรในระยะเดียวกัน *ค่าการสะท้อนแสง* (retro reflectivity) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบ โดยใช้สายตา (ในเวลากลางคืน) โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 15 เมตร หรือ 30 เมตร (ระดับสายตาสูงกว่า 150 เซนติเมตร) และในระยะเดียวกันในแนวเดียวกันกับเครื่องหมายจราจรที่จะตรวจสอบ	**การใช้สีจราจร** ควรใช้สีจราจรชนิดพ่นทำเครื่องหมายจราจร (ตีเส้น ลูกศร และข้อความ) บนผิวจราจรซึ่งมีการจราจรไม่สูงมาก หรือบนผิวแอสฟัลท์ชนิดเซอร์ฟสทรีทเมนต์ และบนเส้นทางที่อยู่บนดินอ่อน (เพราะผิวทางชำรุดเร็ว และต้องซ่อมบ่อยครั้ง) งานจ้างทำเครื่องหมายจราจรชนิดสีจราจร มีกำหนดเวลารับประกัน 12 เดือน ซึ่งสั้นมาก ดังนั้น หน่วยงานซ่อมบำรุงทางต้องคอยตรวจสอบและซ่อมแซมอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเครื่องหมายจราจรมีความสำคัญในการอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจรอย่างมาก

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
เมื่อติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง โดยใช้หลอดไฟขนาดไม่เกิน 100 วัตต์ อยู่ในระดับสูงจากผิวทาง 90 เซนติเมตร จะต้องเห็นเครื่องหมายจราจรได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผนเครื่องหมายจราจร ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิการสะท้อนแสงตามข้อกำหนดในระยะเดียวกัน สี (color) สำหรับสีเหลืองเมื่อตรวจสอบในเวลากลางวันจะต้องใกล้เคียงกับ highway yellow # 33538 **วัสดุเทอร์โมพลาสติก** (thermoplastic) มาตรฐาน มอก.542-2530 ระดับ 1 (ใช้วัสดุรองพื้นตามที่ผู้ผลิตเทอร์โมพลาสติก กำหนดก่อนทำเครื่องหมายจราจร) ใช้พ่น รีด หรือปาดลาก ความหนา *(แห้ง)* ≥ 3.0 มิลลิเมตร ลูกแก้ว มาตรฐาน มอก. 543-2528 ใยจากเครื่อง ≥ 400 กรัม / ม.^{2}	การซ่อมหรือแก้ไข.เครื่องหมายจราจรที่ไม่ทับรอยเดิมจะต้องลบรอยเก่าออกให้หมด มิฉะนั้นจะเกิดความสับสนและไม่ปลอดภัยต่อการจราจร **การใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติก** โดยทั่วไปการทำเครื่องหมายจราจรด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกมักจะทำบนผิวแอสฟัลท์คอนกรีตหรือทางคอนกรีต ซึ่งจะให้ความคงทนสูงกว่าการใช้สีจราจร (งานจ้างทำเครื่องหมายจราจรโดยใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติกจะมีกำหนดระยะเวลารับประกัน 24 เดือน) แต่ค่าใช้จ่ายย่อมสูงกว่าสีจราจร ดังนั้น ในกรณีที่จะต้องมีการซ่อมผิวจราจรซึ่งจะทำให้เครื่องหมายจราจรลบเลือนหรือชำรุดเสียหาย

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แฟคเตอร์การสะท้อนแสง (reflectance) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบได้ โดยใช้สายตา โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 3 เมตร (ในเวลากลางวัน) จะต้องเห็นได้ชัด ใกล้เคียงกับการดูแผ่นมาตรฐานสีขาวหรือสีเหลืองของวัสดุเทคโนโลยีพลาสติก ในระยะเดียวกัน *การสะท้อนแสง* (retro reflectivity) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบโดยใช้สายตา (ในเวลากลางคืน) โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 15 เมตร หรือ 30 เมตร (ระดับสายตาสูงกว่า 150 เซนติเมตร) ซึ่งในระยะเดียวกันและในแนวเดียวกันกับเครื่องหมายจราจรที่จะตรวจสอบ เมื่อเปิดไฟฉายแสงสว่าง โดยใช้หลอดไฟขนาดไม่เกิน 100 วัตต์ อยู่ในระดับสูงกว่าผิวทาง 90 เซนติเมตร จะต้องเห็นเครื่องหมายจราจรได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผ่นเครื่องหมายจราจรซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามข้อกำหนดในระยะเดียวกัน *สี* (color) สำหรับสีเหลือง เมื่อตรวจสอบในเวลากลางวันจะต้องใกล้เคียงกับ highway yellow # 13538	หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะต้องไม่ให้เครื่องหมายจราจรเป็นอุปสรรค หรือเป็นตัวบังคับให้หลีกเลี่ยงการซ่อมอย่างถูกต้อง โดยจะต้องจัดการหรือเตรียมการซ่อมเครื่องหมายจราจร เอาไว้ให้พร้อม สามารถที่จะซ่อมเครื่องหมายจราจรได้ทันที เมื่อการซ่อมผิวเสร็จ เงื่อนไขความรับผิดชอบตามสัญญาจ้าง หลังจากผู้รับจ้างได้ทำเครื่องหมายจราจรแล้ว, เสร็จ อาจก่อให้เกิดปัญหา ในกรณีที่ผิวทางชำรุดและจะต้องซ่อมแซมซึ่งจะทำให้เครื่องหมายจราจรเสียหายหรือลบเลือน ผู้จ้างต้องคำนึงถึงเรื่องนี้โดยจะต้องปรับปรุงแก้ไขเงื่อนไขให้ครอบคลุมปัญหาดังกล่าว

8.3 ระเบียบการขออนุญาตทางเชื่อม

(รอระเบียบปฏิบัติ)

8.4 ระเบียบการขออนุญาตใช้พื้นที่ในเขตทางหลวง (สาธารณูปโภค)

(รอระเบียบปฏิบัติ)

8.5 ข้อกำหนดการปลูก ต้นไม้ / ไม้พุ่มในเขตทางหลวง

(รอระเบียบปฏิบัติ)

8.6 งานจ้างซ่อมกับการบริหารคุณภาพ

(รอระเบียบปฏิบัติ)

8.7 ข้อมูล / ฐานข้อมูลที่สำคัญ

(รอระเบียบปฏิบัติ)

เบ็ดเตล็ด

ผู้สนับสนุน

สำนักทางหลวงที่ 1 (เชียงใหม่)

นายสมศักดิ์ อุดมศิริธำรง ผส.ทล. 1

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 2 (แพร่)

นายบัญชา เอกธรรมสุรชี ผส.ทล. 2

และผู้อำนวยการแขวงการทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 3 (สกลนคร)

นายชูชาติ ชื่นมงคลสกุล ผส.ทล. 3

และผู้อำนวยการแขวงการทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 4 (พิษณุโลก)

นายสมชาย เดชภิรัตนมงคล ผส.ทล. 4

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 5 (ขอนแก่น)

นายสำเริง สมประสงค์ ผส.ทล. 5

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 6 (เพชรบูรณ์)

นายคิดควร จุลบาท ผส.ทล. 6

และผู้อำนวยการแขวงการทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 7 (อุบลราชธานี)

นายวัฒน์รัย ไชยสาลี ผส.ทล. 7

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 8 (นครราชสีมา)

นายสมชาย จิรังพิทักษ์กุล ผส.ทล. 8

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 9 (ลพบุรี)

นายพิสิฐ จุฬาสุวรรณ ผส.ทล. 9

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 10 (สุพรรณบุรี)

นายวีระ เรืองสุขศรีวงศ์ ผส.ทล. 10

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 11 (กรุงเทพฯ)

นายวันชัย ภาคลักษณ์ ผส.ทล. 11

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 12 (ชลบุรี)

นายสุวิทย์ หาญวงศ์ ผส.ทล. 12

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 13 (ประจวบคีรีขันธ์)

นายสุรชัย จิตชินะกุล ผส.ทล. 13

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 14 (นครศรีธรรมราช)

นายโอม พรหมะเสน ผส.ทล. 14

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

สำนักทางหลวงที่ 15 (สงขลา)

นายไชยา วาสุฤทย์ ผส.ทล. 15

ผู้อำนวยการแขวงการทางและผู้อำนวยการสำนักงานบำรุงทางในสังกัด

ที่ปรึกษา อ.มนัส คอวนิช
นายชิต พงษ์พิสันต์รัตน์

คณะทำงาน นายสมัคร สนทยง
นายวุฒิพงศ์ คำภูแสน
นายพรหมมา เทพศรีหา
นายดำรงศ์ ปาละกุล

ประสานงาน นายปกรณ์ มิตินทะ,ลข
นายธนภัทร ศรภักดี

เทคนิค นายกีรติ ขยันการนาวี
นายเศรษฐพงศ์ ธรรมพิทักษ์

ฝ่ายศิลป์

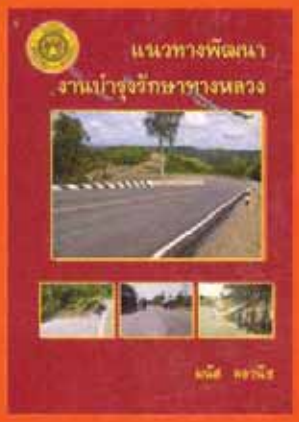
นายสันติ	ไตรพยัคฆ์	นายชัยยุทธ	ยังแหยม
นายวัลลภ	ยอดคำมี	นายสมัก	คุณประเสริฐ
นายมะราวี	เจะแว	นายสมบัติ	ระเวิง
นายอภิชาติ	ภูมิพึ่ง		

ขอขอบคุณ

ผู้สนับสนุนข้อมูลที่มิได้เอ่ยนาม

วิเคราะห์ ตรวจสอบ

ชุดฝึกอบรม
หมวดวิศวกรรม
ชุดที่ 1-16



แนวทางพัฒนา
งานบำรุงรักษาทางหลวง

วิเคราะห์ ตรวจสอบ

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ