



คู่มือการปฏิบัติงาน ซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่น



คำนำ

การส่งเสริมและสนับสนุนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ให้มีการบริหารจัดการด้านงานทางอย่างมีประสิทธิภาพถือเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาทางหลวงท้องถิ่นอย่างยั่งยืนและส่งผลดีต่อระบบโครงข่ายทางหลวง เป็นการให้บริการงานด้านสาธารณะแก่ประชาชนและภาคการคมนาคมขนส่งให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัย ทั้งนี้ กรมทางหลวงชนบทได้มีการดำเนินการส่งเสริมด้านวิชาการแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทั้งในส่วนของการพัฒนาบุคลากร การพัฒนาคู่มือและมาตรฐาน การให้บริการด้านวิชาการ และสนับสนุนการปฏิบัติงาน รวมถึงการส่งเสริม วิจัย และพัฒนาวิชาการด้านงานทางหลวงท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง

คู่มือการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่น สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่กรมทางหลวงชนบทได้จัดทำขึ้นในครั้งนี้ ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่น เนื้อหาประกอบด้วย ลักษณะของความเสียหายของถนนคอนกรีต ถนนลาดยาง และถนนลูกรัง รวมถึงวิธีการซ่อมบำรุงที่มีความเหมาะสมสอดคล้องตามความเสียหายและเป็นไปตามหลักวิชาการ ซึ่งการซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่นที่เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งาน หรือเสื่อมสภาพตามกาลเวลานั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องรีบดำเนินการซ่อมบำรุง เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายลุกลามต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการซ่อมบำรุง ฉะนั้น การซ่อมบำรุงรักษาถนนให้อยู่ในสภาพดีอยู่เป็นประจำนั้น นอกจากความสะดวกความปลอดภัยในการคมนาคมขนส่งแล้ว ยังเป็นการประหยัดงบประมาณอีกด้วย

กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือนี้จะเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนผู้ที่สนใจใช้ประกอบในการศึกษา ค้นคว้า และอ้างอิง



(นายชาติชาย ทิพย์สุนาวี)

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท

สารบัญ

หน้า

สารบัญ.....	ก
สารบัญตาราง.....	ค
สารบัญรูป.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1-1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1-1
1.2 ความหมายของการบำรุงรักษาทาง.....	1-1
1.3 วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาทาง.....	1-1
1.4 ประเภทของงานบำรุงรักษาทาง.....	1-1
บทที่ 2 ประเภทความเสียหาย.....	2-1
2.1 ผิวทางลาดยาง.....	2-1
2.2 ผิวทางคอนกรีต.....	2-11
2.3 ผิวทางลูกรัง.....	2-16
บทที่ 3 วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง.....	3-1
3.1 การอุดรอยแตก (Crack Sealing).....	3-1
3.2 การฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล (Fox Seal).....	3-4
3.3 การฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal).....	3-6
3.4 การฉาบผิวทางแบบสลอรี่ซีล (Slurry Seal).....	3-10
3.5 การปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching).....	3-14
3.6 การขุดซ่อมผิวทาง (Deep Patching).....	3-20
3.7 การเสริมผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay).....	3-26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4	วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต.....	4-1
4.1	การเปลี่ยนวัสดุรอยต่อ (Joint Resealing).....	4-1
4.2	การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing).....	4-4
4.3	การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching).....	4-6
4.4	การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching).....	4-8
บทที่ 5	วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง.....	5-1
5.1	การปะซ่อมผิวทางลูกรัง (Patching).....	5-1
5.2	การกวาดเกลี่ย (Grading).....	5-1
5.3	การเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing).....	5-2

บรรณานุกรม

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	แนวทางการเลือกใช้วัสดุอุดรอยต่อก่อนทำการอุดรอยต่อ..... 4-3

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ความเสียหายประเภทหลุมบ่อ.....	2-1
2.2 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทหลุมบ่อ.....	2-2
2.3 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทหลุมบ่อ.....	2-2
2.4 ความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง.....	2-3
2.5 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง.....	2-3
2.6 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง.....	2-3
2.7 ความเสียหายประเภทร่องล้อ.....	2-4
2.8 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทร่องล้อ.....	2-4
2.9 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทร่องล้อ.....	2-5
2.10 ตัวอย่างการวัดความลึกของร่องล้อ.....	2-5
2.11 ความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย.....	2-5
2.12 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย.....	2-6
2.13 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย.....	2-6
2.14 ความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน.....	2-7
2.15 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน.....	2-7
2.16 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน.....	2-7
2.17 ความเสียหายประเภทรอยแตกกว้างตามแนวยาว.....	2-8
2.18 ความเสียหายประเภทรอยแตกกว้างตามแนวขวาง.....	2-8
2.19 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว / ขวาง.....	2-9
2.20 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว / ขวาง.....	2-9
2.21 ความเสียหายประเภทรอยแตกกว้างแบบหนึ่งจะছে.....	2-10
2.22 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกหนึ่งจะছে.....	2-10
2.23 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกหนึ่งจะছে.....	2-10
2.24 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยแตกตามขวาง / ตามยาว.....	2-11
2.25 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามขวาง.....	2-11
2.26 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว.....	2-12
2.27 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกทิศทางอื่นๆ (แบบที่ 1).....	2-12
2.28 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกทิศทางอื่นๆ (แบบที่ 2).....	2-12
2.29 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยแตกตามมุม.....	2-13
2.30 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามมุม.....	2-13

สารบัญรูป (ต่อ 1)

รูปที่	หน้า
2.31 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย.....	2-14
2.32 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย.....	2-14
2.33 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทแผ่นคอนกรีตหลุดตัว.....	2-15
2.34 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทแผ่นคอนกรีตหลุดตัว.....	2-15
2.35 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น.....	2-16
2.36 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น.....	2-16
2.37 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทหลุมบ่อ.....	2-17
2.38 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทร่องล้อ.....	2-17
2.39 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทผิวทางหลุดร่อน.....	2-17
3.1-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการอุดรอยแตก.....	3-2
3.1-2 การอุดรอยแตกที่มีความกว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร.....	3-2
3.1-3 การอุดรอยแตกที่มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร.....	3-3
3.1-4 การสาธทรายหรือหินฝุ่นปิดทับ.....	3-3
3.2-1 การกำหนดพื้นที่สำหรับการฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล.....	3-5
3.2-2 ทำการฉาบผิวทางฟ็อกซีล.....	3-5
3.2-3 ผิวทางเมื่อทำการฉาบผิวทางฟ็อกซีลแล้วเสร็จ.....	3-5
3.3-1 กำหนดพื้นที่สำหรับการฉาบผิวทางแบบซีฟซีล.....	3-7
3.3-2 พ่นหรือราดแอสฟัลต์ลงบนพื้นที่ทำความสะอาด.....	3-7
3.3-3 โรยหินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับหน้าแอสฟัลต์.....	3-8
3.3-4 บดทับจนหินเรียงเม็ด และแน่น.....	3-9
3.3-5 เคลี่ยหินย่อยให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ.....	3-9
3.3-6 การเลือกเครื่องมือบดอัดที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้แอสฟัลต์เซ็ดตัวก่อนบดอัดเสร็จ.....	3-9
3.4-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล.....	3-11
3.4-2 อุปกรณ์การวัดของเครื่อง Slurry Seal Machine.....	3-12
3.4-3 การฉาบผิวทางสเลอรี่ซีล.....	3-13
3.4-4 ผิวทางสเลอรี่ซีลที่ฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	3-13
3.4-5 ผิวทางสเลอรี่ซีลที่บ่มและแห้งแล้ว.....	3-13
3.4-6 การสาธทราย หรือหินฝุ่น บริเวณทางแยกหรือทางเชื่อม.....	3-14
3.5-1 ตัดขอบตามพื้นที่ที่จะทำการปะซ่อม.....	3-16
3.5-2 รอยตัดและชุดที่ถูกต้องสำหรับเตรียมการปะซ่อมผิวทาง.....	3-16

สารบัญรูป (ต่อ 2)

รูปที่	หน้า
3.5-3 ตัวอย่างการทำ Tack Coat หรือ Prime Coat.....	3-17
3.5-4 การปูวัสดุ Pre – Mix.....	3-18
3.5-5 การบดทับด้วยรถบดล้อเหล็ก.....	3-19
3.5-6 การสาดหินฝุ่นปิดทับกรณีปูทับด้วย Cold Mix.....	3-19
3.6-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการขุดซ่อม.....	3-22
3.6-2 การเลื่อยตัดผิวตามแนวเส้นขอบที่เตรียมไว้.....	3-22
3.6-3 การขุดรื้อชั้นผิวทาง และชั้นพื้นทางที่ชำรุดเสียหาย.....	3-23
3.6-4 การบดทับกันหลุมให้แน่นเรียบสม่ำเสมอ.....	3-23
3.6-5 นำวัสดุชั้นทางที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดมาทดแทนส่วนที่ขุดออกไป.....	3-24
3.6-6 การทำ Prime Coat.....	3-24
3.6-7 ปูวัสดุ Pre – Mix พร้อมเกลี่ยปรับแต่งระดับให้เรียบร้อยละ.....	3-25
3.6-8 การบดทับผิวทาง.....	3-25
3.7-1 การ Tack Coat ผิวทางเดิมที่ได้ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว.....	3-28
3.7-2 การปูแอสฟัลต์ผสมเสร็จด้วยแรงงานคน.....	3-29
3.7-3 รางแอสฟัลต์เพื่ออุดช่องว่างระหว่างหินฝุ่นแห้ง.....	3-30
3.7-4 สาดหินฝุ่นปิดทับก่อนเปิดการจราจร.....	3-30
4.1-1 การยาแนวรอยต่อ.....	4-3
4.1-2 รูปแบบการยาแนวรอยต่อสำหรับรอยต่อที่มีความลึก.....	4-3
4.3-1 การกำหนดขอบเขตความเสียหาย.....	4-7
4.4-1 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง.....	4-10
4.4-2 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง.....	4-10
4.4-3 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างของความเสียหาย น้อยกว่า 2 เมตร.....	4-11
4.4-4 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างระหว่างแนวตัดซ่อมกับแนว รอยต่อของแผ่นคอนกรีตน้อยกว่า 2 เมตร.....	4-11
4.4-5 กรณีเกิดความเสียหายตามยาวขนานตลอดความยาวของแผ่นคอนกรีต ให้ดำเนินการตัดซ่อมตลอดความยาว.....	4-12
4.4-6 การเลื่อยตัดแผ่นคอนกรีต.....	4-13
4.4-7 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธี ทุบให้แตกแล้วรื้อออก (Breakup and Clean – out Method).....	4-13

สารบัญรูป (ต่อ 3)

รูปที่	หน้า
4.4-8 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธีการยกแผ่นคอนกรีตออก (Lift – out Method).....	4-14
4.4-9 การปรับปรุงชั้นพื้นทางใต้แผ่นคอนกรีตเดิม.....	4-14
4.4-10 การฉีดสารยึดอ็อกซีเรซิน.....	4-15
4.4-11 การติดตั้งแหวนยางเพื่อป้องกันน้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือย.....	4-16
5.3-1 การขนส่งดินลูกรังจากแหล่งวัสดุ.....	5-2
5.3-2 กองลูกรังให้เป็นลักษณะรายการ.....	5-3
5.3-3 ปรับระดับผิวทางลูกรังให้เป็นไปตามแบบกำหนด.....	5-3
5.3-4 รถบรรทุกขนน้ำตามหลังรถเกรดเดอร์.....	5-4
5.3-5 บดอัดให้แน่นและสอดคล้องกับมาตรฐาน.....	5-4



1. บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

โครงข่ายทางหลวงท้องถิ่นในปัจจุบันมีจำนวน 352,465 กิโลเมตร ส่วนหนึ่งมาจากการถ่ายโอนถนนจากกรมทางหลวงชนบท ซึ่งการบริหารจัดการงบประมาณในส่วนก่อสร้างและบำรุงรักษาทางหลวงท้องถิ่น ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) จำนวน 7,853 แห่ง ยังมีวิธีการจัดสรรงบประมาณที่แตกต่างกันขาดความเป็นเอกภาพและมาตรฐานทางวิชาการ จึงทำให้การบริหารจัดการงบประมาณที่มีอยู่จำกัดยังขาดประสิทธิภาพและเป็นข้อจำกัดต่อการติดตามและประเมินผลในระยะยาว

ถนนทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นผิวจราจรลูกรัง ลาดยาง หรือคอนกรีต เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้วเปิดการจราจรไปชั่วระยะเวลาหนึ่งความชำรุดเสียหายจะเกิดตามมา ความชำรุดเสียหายเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากการเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ ปริมาณจราจร น้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะและจากภัยธรรมชาติ ซึ่งจะต้องรีบดำเนินการซ่อมทันทีเพื่อป้องกันมิให้ความเสียหายลุกลามแผ่กว้างออกไป ทำให้รัฐ และ อปท. ต้องใช้จ่ายเงินจำนวนมากในการซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพดีอันเป็นการสูญเปล่าเงินงบประมาณโดยไม่จำเป็น การบำรุงรักษาทางให้อยู่ในสภาพดีอยู่เป็นประจำตลอดเวลา นอกจากจะเป็นการประหยัดเงินงบประมาณแล้วยังทำให้ผู้ใช้ถนนได้รับความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการคมนาคมขนส่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางขนส่งลดลงไปด้วย เป็นการเพิ่มพูนรายได้ให้กับประชาชนอีกทางหนึ่ง

1.2 ความหมายของการบำรุงรักษาทาง

การบำรุงรักษาทาง หมายถึง งานที่ต้องทำเป็นประจำ เพื่อรักษาทางให้ใช้งานได้ตามปกติ โดยรักษาทางให้คงรูปและมีสภาพใกล้เคียงกับตอนก่อสร้าง

1.3 วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาทาง

1. เพื่อรักษาทางให้คงรูปและมีสภาพดีใกล้เคียงกับตอนก่อสร้าง
2. เพื่อให้ผู้ใช้ทางได้รับความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการคมนาคมขนส่ง
3. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และขนส่งของผู้ใช้ทาง
4. เป็นการประหยัดงบประมาณของภาครัฐ และ อปท.
5. เพื่อยืดอายุการใช้งานของสายทาง

1.4 ประเภทของงานบำรุงรักษาทาง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษาทางอยู่เป็นประจำ เพื่อให้ทางอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ผู้ใช้ถนนได้รับความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการขับขี่และป้องกันมิให้ความเสียหายลุกลามแผ่กว้างออกไป แต่ทั้งนี้งานบำรุงปกติจะไม่รวมถึงงานที่เกี่ยวกับ



การเสริมแต่งปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมเพื่อให้ทางหลวงมีสภาพดีกว่าเดิม และสามารถแยกออกตามลักษณะผิวทางได้ดังนี้

- **งานบำรุงปกติผิวลูกรัง** หมายถึง การบำรุงรักษาผิวทางลูกรัง ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลาเป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำ ได้แก่ การซ่อมหลุมบ่อ ตัดหญ้า ทำความสะอาดร่องระบายน้ำข้างทาง ท่อระบายน้ำ ตลอดจนการซ่อมแซมป้าย เครื่องหมายจราจรหลักกันโค้ง เป็นต้น

- **งานบำรุงปกติผิวลาดยาง** หมายถึง การบำรุงรักษาผิวทางลาดยางให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา เป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำ ได้แก่ งานอุดรอยแตก งานฉาบผิวลาดยาง งานปะซ่อมผิวทาง งานขัดซ่อมผิวทาง งานตัดหญ้า ทำความสะอาดร่องระบายน้ำข้างทาง ท่อระบายน้ำ ตลอดจนการซ่อมแซมป้าย เครื่องหมายจราจร หลักกันโค้ง เป็นต้น

- **งานบำรุงปกติผิวคอนกรีต** หมายถึง การบำรุงรักษาผิวทางคอนกรีตให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา เป็นงานที่กระทำอยู่เป็นประจำ ได้แก่ การอุดรอยต่ออุดรอยแตกที่กว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ตัดหญ้าทำความสะอาดร่องระบายน้ำข้างทาง ท่อระบายน้ำ ตลอดจนการซ่อมแซมป้าย เครื่องหมายจราจรหลักกันโค้ง เป็นต้น

2. งานบำรุงตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษาทางตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อเป็นการต่ออายุให้ทางอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้นานขึ้น แยกตามลักษณะผิวทางได้ดังนี้

- **งานเสริมผิวลูกรัง** หมายถึง การบำรุงรักษาทางตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยการเสริมลูกรังลงบนผิวทางเดิมก่อนที่ความชำรุดเสียหายจะถึงชั้นคันทาง (Subgrade)

- **งานฉาบผิวลาดยาง** หมายถึง การบำรุงรักษาทางตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยการลาดยางบนผิวทางเดิมด้วยการสเลอรี่ซีล เพื่ออุดรอยแตก เพิ่มความยืดหยุ่นของผิวทาง ป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านลงไปใต้ผิวทางซึ่งจะทำอันตรายให้กับโครงสร้างทางและเป็นการยืดผิวทางเดิมให้ใช้งานได้นานขึ้น ในกรณีที่ผิวทางเดิมทรุดเป็นแอ่ง ยุบตามร่องล้อหรือเป็นคลื่นให้ทำการปรับระดับจนราบเรียบต่อเนื่องกับระดับผิวทางเดิมเสียก่อนโดยใช้วัสดุผสมแอสฟัลต์แล้วจึงทำการฉาบผิว

- **งานเสริมผิวลาดยางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay)** หมายถึง การบำรุงรักษาทางตามช่วงเวลาที่กำหนด โดยการลาดยางเสริมผิวทางเดิมด้วยแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผิวทางเดิม และอุดรอยแตกบนผิวทางเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงไปที่โครงสร้างทางชั้นล่าง ซึ่งเป็นการยืดอายุผิวทางเดิมให้ใช้งานได้นานขึ้นในกรณีที่ผิวทางเดิมทรุดเป็นแอ่ง ยุบตัวตามร่องล้อ หรือเป็นคลื่นให้ทำการปรับระดับจนราบเรียบต่อเนื่องกับระดับผิวทางเดิมเสียก่อน โดยใช้วัสดุผสมแอสฟัลต์แล้วจึงทำการเสริมผิว

3. งานบำรุงพิเศษ (Special Maintenance) หมายถึง การบำรุงเสริมแต่งและปรับปรุงทางที่ชำรุดเสียหายเกินกว่าที่จะทำการซ่อมบำรุงโดยวิธีปกติธรรมดาให้กลับสู่สภาพเดิม แยกตามลักษณะผิวทางได้ดังนี้



■ **งานซ่อมสร้างผิวลูกรัง** หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขทางลูกรังที่ชำรุดเสียหายมากจนเกินกว่าที่จะทำการซ่อมโดยวิธีปกติธรรมดา โดยการขุดรื้อผิวทางเดิม เกลี่ยแต่งและบดอัดให้แน่น แล้วลงวัสดุลูกรังใหม่

■ **งานซ่อมสร้างผิวลาดยางเคปซีล (Cape Seal)** หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขทางที่ชำรุดเสียหายมากจนเกินกว่าที่จะทำการซ่อมโดยวิธีปกติตามกำหนดเวลา เนื่องจากเกิดความเสียหายมากจนถึงชั้นโครงสร้างทางชั้นล่างแก้ไขโดยการขุดรื้อชั้นที่เสียหายออกแล้วเสริมโครงสร้างใหม่ให้แข็งแรงขึ้นตามชนิดของวัสดุและความหนาแต่ละชั้นที่ได้ออกแบบไว้ แล้วลาดยางผิวทางเคปซีล โดยทั่วไปเหมาะสมสำหรับสายทางที่มีปริมาณจราจรไม่มากนัก

■ **งานซ่อมสร้างผิวลาดยางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete)** หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขทางที่ชำรุดเสียหายมากจนเกินกว่าที่จะทำการซ่อมโดยวิธีปกติ ความเสียหายนั้นเกิดจากโครงสร้างทางที่ออกแบบไว้เดิมไม่สามารถรับน้ำหนักและปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องเสริมโครงสร้างใหม่ให้แข็งแรงยิ่งขึ้น โดยขุดรื้อผิวทางเดิมแล้วเสริมโครงสร้างทางตาม ชนิดวัสดุ และความหนาของโครงสร้างแต่ละชั้นที่ออกแบบไว้ใหม่แล้วลาดยางผิวทางด้วยแอสฟัลติกคอนกรีต

■ **งานซ่อมสร้างผิวทางคอนกรีต** การปรับปรุงแก้ไขทางที่ชำรุดเสียหายมากจนเกินกว่าที่จะทำการซ่อมโดยวิธีปกติธรรมดา ความชำรุดเสียหายนั้นเกิดจากโครงสร้างทางที่ออกแบบไว้เดิมไม่สามารถรับน้ำหนักและปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องเสริมโครงสร้างใหม่ให้แข็งแรงยิ่งขึ้น โดยขุดรื้อผิวทางเดิมแล้วเสริมโครงสร้างทางตามชนิดวัสดุ และความหนาของโครงสร้างแต่ละชั้นที่ออกแบบไว้ใหม่แล้วทำผิวด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก

4. งานซ่อมฉุกเฉิน (Emergency Maintenance) หมายถึง การซ่อมบำรุงทางที่เกิดความเสียหายขึ้นโดยฉับพลันไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ให้สามารถเปิดการจราจรได้ในชั้นแรกก่อน เช่น การเกิดอุทกภัย ทำให้ถนนขาด หรือเลื่อนไถล (Slide) หรือเกิดวาตภัย ทำให้ต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ล้มลงมาปิดกั้นการจราจร หินหรือดินบนภูเขาถล่มลงมาองบนถนนทำให้ยวดยาน ไม่สามารถสัญจรไปมาได้ เป็นต้น

2. ประเภทความเสียหาย

ความชำรุดเสียหายของผิวทาง เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น อายุการใช้งานผิวทาง ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual Average Daily Traffic : AADT) ปริมาณรถบรรทุกหนัก (Volume of Heavy Truck) ลักษณะภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี การเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิระหว่างวัน การเคลื่อนไหวยของดินชั้นต่างๆ ที่อยู่ใต้พื้นทาง ตลอดจนลักษณะของโครงสร้าง ชั้นพื้นทางเดิม ล้วนเป็นปัจจัยซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น รอยแตกกว้าง ยุบตัวเป็นแอ่ง ผิวทางหลุดร่อน หลุมบ่อ ผิวทางคอนกรีตหลุดตัว เป็นต้น

วิธีการซ่อมความชำรุดเสียหายในแต่ละลักษณะดังกล่าวข้างต้นแตกต่างกันออกไป ซึ่งต้องเลือกวิธีการซ่อมให้ถูกต้องกับลักษณะความเสียหาย และลักษณะของผิวทางเพื่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุด แม้ว่าลักษณะความเสียหายมีอยู่มากมายหลายประเภท สำนักส่งเสริมการพัฒนา ทางหลวงท้องถิ่นได้แนะนำลักษณะความเสียหายตามประเภทของผิวทาง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถ เลือกวิธีการซ่อมบำรุงได้อย่างเหมาะสม โดยแบ่งประเภทของความเสียหายตามประเภทของผิวทาง ได้ดังนี้

2.1 ผิวทางลาดยาง แบ่งความเสียหายออกเป็น 6 ประเภท คือ หลุมบ่อ ยุบตัวเป็นแอ่ง ร่องล้อ รอยปะซ่อมที่เสียหาย ผิวทางหลุดร่อน และรอยแตกกว้าง โดยรายละเอียดดังนี้

1. หลุมบ่อ (Pothole)

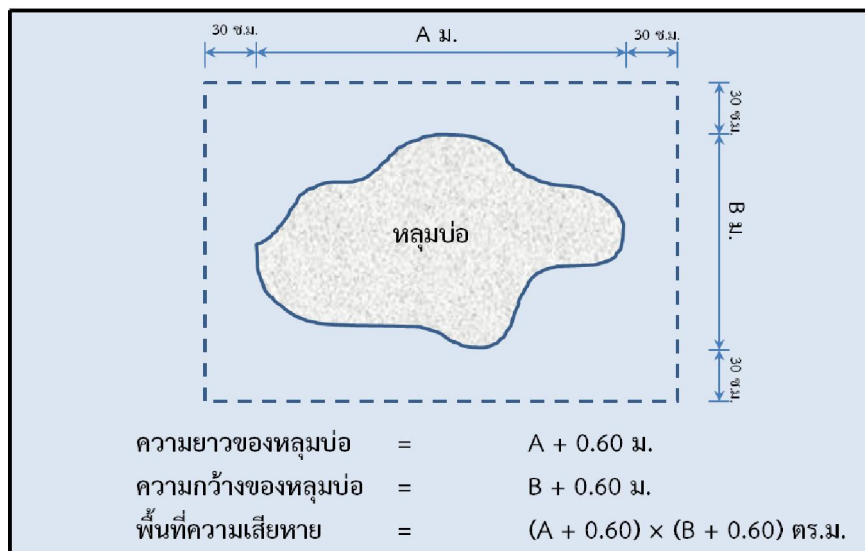
มีลักษณะเกิดเป็นหลุมบ่อคล้ายถ้วย สาเหตุจากโครงสร้างผิวทางและโครงสร้างพื้นทาง ไม่แข็งแรงเพียงพอ วัสดุที่นำมาก่อสร้างไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด หรืออาจเกิดจากการระบายน้ำ ในชั้นผิวทางไม่ดีพอ หรืออาจเกิดจากการที่มีปริมาณรถบรรทุกหนักสัญจรผ่านมากเกินไปกว่ามาตรฐาน ขึ้นทางกำหนด ตัวอย่างความเสียหายดังรูปที่ 2.1



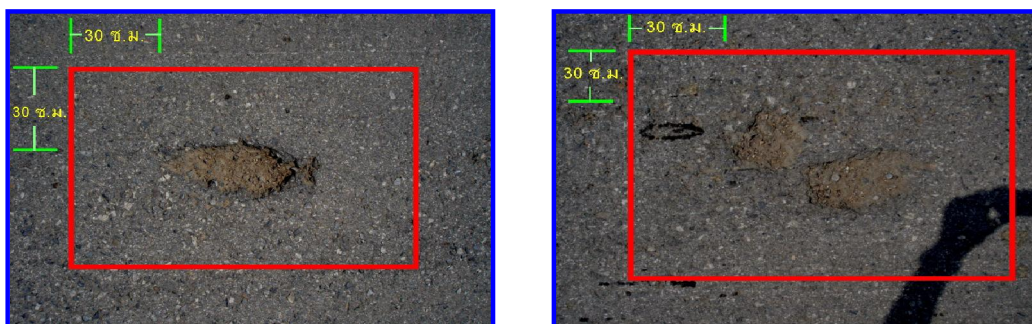
รูปที่ 2.1 ความเสียหายประเภทหลุมบ่อ

การวัดปริมาณความเสียหายประเภทหลุมบ่อ จะวัดพื้นที่ความเสียหายโดยวัดความกว้าง และความยาว ออกจากพื้นที่เสียหายจากขอบด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปพื้นที่ความเสียหายเป็นหน่วยตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2.2

หลุมบ่อที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม โดยแต่ละหลุมมีความห่างของหลุมน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้วัดพื้นที่ความเสียหายรวม โดยการวัดความกว้างและความยาวออกจากพื้นที่ความเสียหายรวมจากพื้นที่เสียหายด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.2 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทหลุมบ่อ



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทหลุมบ่อ

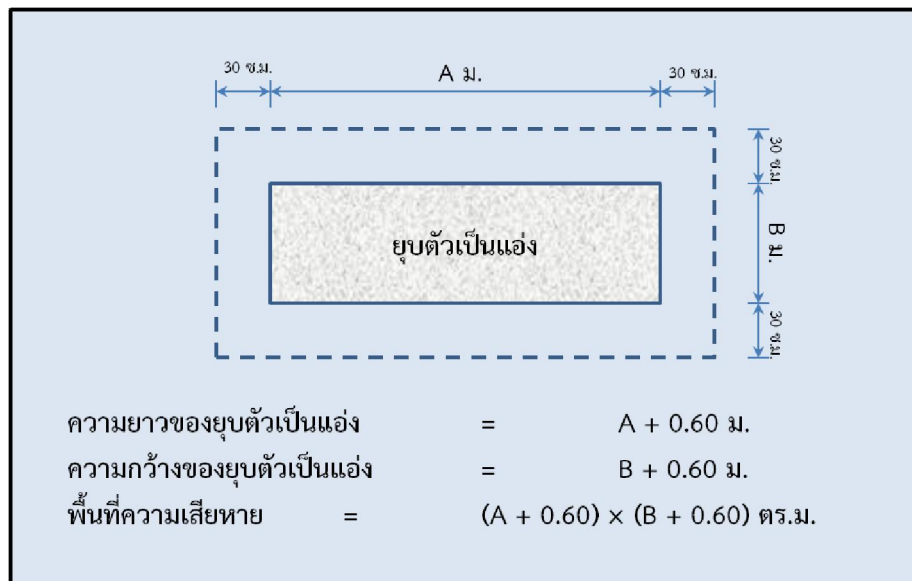
2. ยุบตัวเป็นแอ่ง (Depression)

มีลักษณะผิวลาดยางยุบเป็นแอ่งต่ำกว่าระดับผิวทางปกติ อาจจะมีรอยแตกร้าวรวมอยู่ด้วย ความเสียหายแบบนี้มักเกิดจากการทรุดตัวของโครงสร้างชั้นทางบริเวณที่ยุบตัวก่อสร้างไม่ดี หรือด้อยคุณภาพ หรือเกิดจากยานพาหนะที่สัญจรมีน้ำหนักบรรทุกเกินกว่าที่ได้กำหนดไว้ในการออกแบบ หรือการทรุดของพื้นทางชั้นล่าง หรือการก่อสร้างที่ไม่ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ 2.4

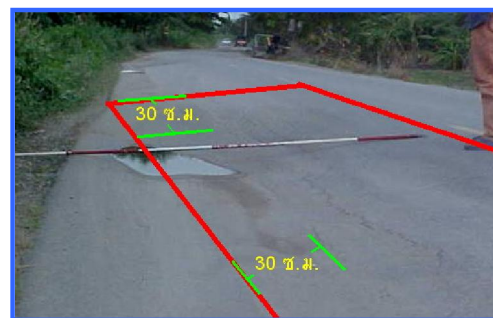
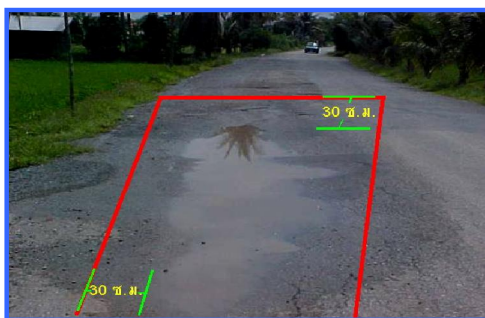


รูปที่ 2.4 ความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง

การวัดปริมาณความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง ให้วัดความกว้าง และความยาวออกจากพื้นที่เสียหายจากขอบด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร โดยวิธีการวัด และตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหาย ดังรูปที่ 2.5 และรูปที่ 2.6 ตามลำดับ



รูปที่ 2.5 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทยุบตัวเป็นแอ่ง

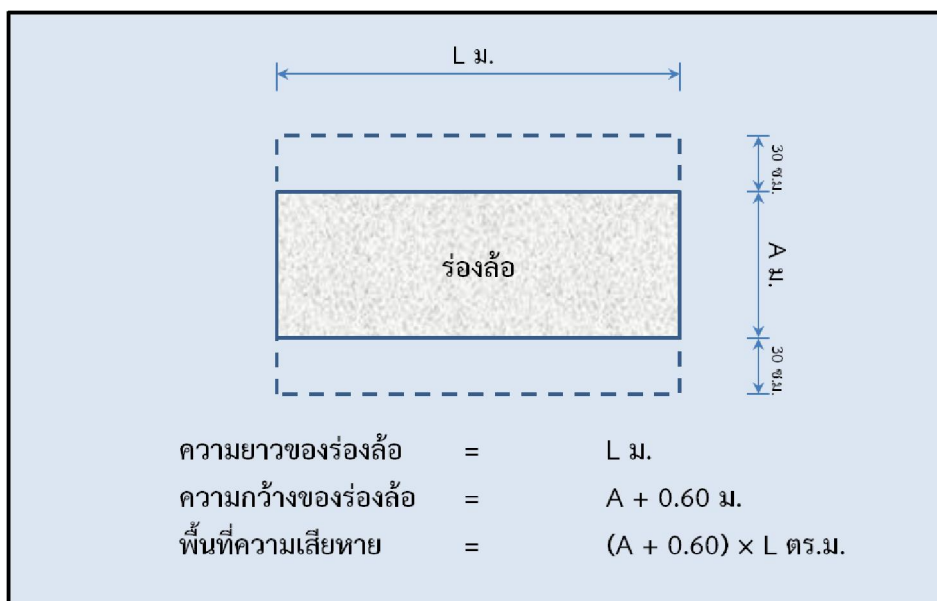
3. ร่องล้อ (Rutting)

คือ การเปลี่ยนรูปของผิวทางโดยผิวทางมีการยุบตัวไปตามแนวร่องล้อแต่บริเวณด้านข้างไม่ถูกดันให้ปูดสูงขึ้น ความเสียหายนี้มีสาเหตุจากการบดอัดวัสดุชั้นทางในขณะก่อสร้างไม่ดีพอ หรือวัสดุทางมีส่วนผสมไม่เหมาะสม หรือการรับน้ำหนักเกินพิกัดของรถบรรทุกซึ่งสัญจรผ่าน จึงทำให้เกิดการเคลื่อนตัวออกด้านข้างของวัสดุในชั้นต่างๆ ใต้ผิวทาง หรือเกิดการเคลื่อนที่ของชั้นผิวทางเอง ดังรูปที่ 2.7

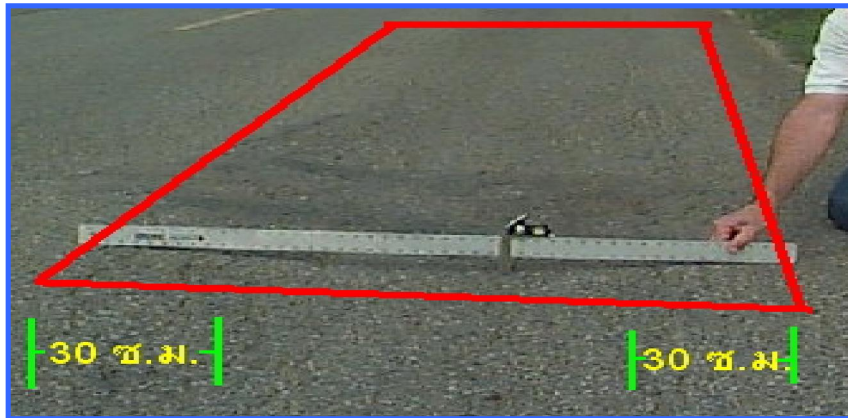
การวัดปริมาณความเสียหายประเภทร่องล้อ ให้วัดความยาวของร่องล้อ และความกว้างออกจากพื้นที่เสียหายจากขอบด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2.8 และรูปที่ 2.9 ตามลำดับ และวัดความลึกของร่องล้อเป็นหน่วยเซนติเมตร ดังรูปที่ 2.10



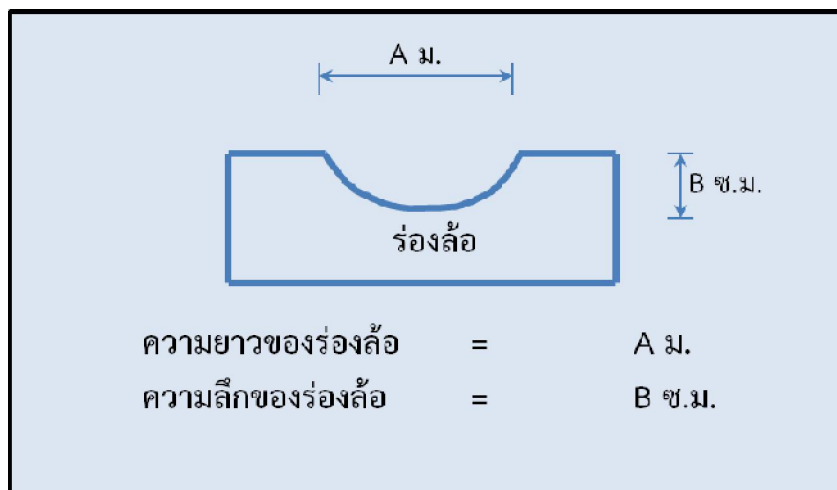
รูปที่ 2.7 ความเสียหายประเภทร่องล้อ



รูปที่ 2.8 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทร่องล้อ



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการวัดประมาณความเสียหายประเภทร่องล้อ



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการวัดความลึกของร่องล้อ

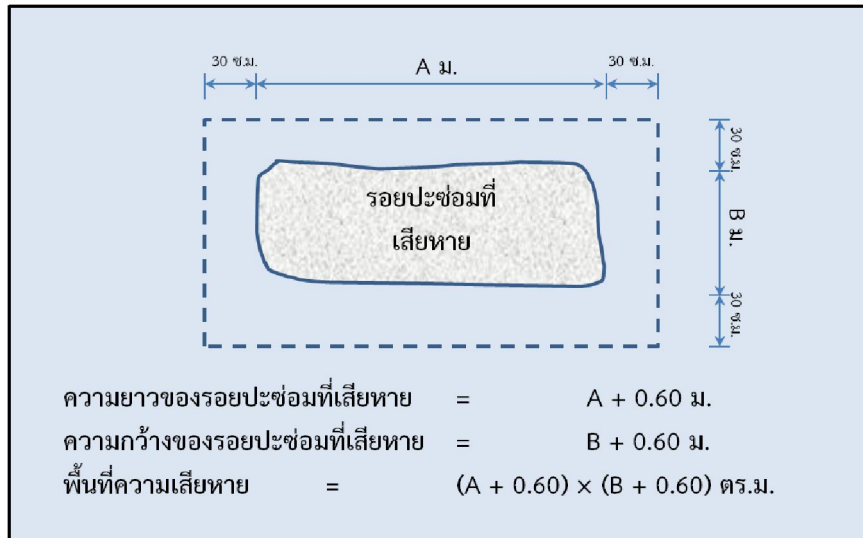
4. รอยปะซ่อมที่เสียหาย (Bad Patching)

เกิดจากการซ่อมแซมผิวทางตามแนววางท่อหรือระบบสาธารณูปโภค หรือการซ่อมแซมความเสียหายบนผิวทาง แล้วบดอัดวัสดุถมหลุมที่ชุดไม้ได้คุณภาพ ทำให้เกิดเป็นรอยปะซ่อมที่ไม่ได้คุณภาพ และปรากฏเป็นความเสียหายส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย

การวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยปะซ่อม ให้วัดความกว้าง และความยาวเท่ากับพื้นที่ความเสียหายจริง และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร โดยวิธีการวัดปริมาณ และตัวอย่างการวัดดังแสดงในรูปที่ 2.12 และรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.12 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการวัดประมาณความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย

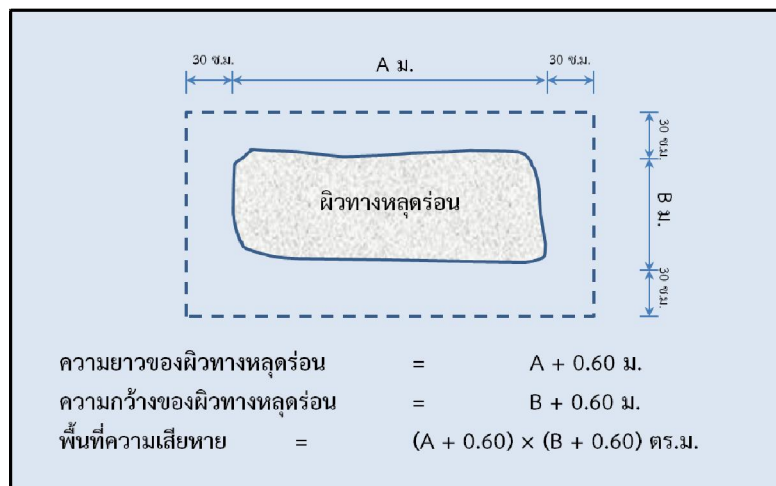
5. ผิวทางหลุดร่อน (Raveling)

เกิดจากวัสดุรวมรวมในผิวทางแยกตัวออกจากกัน จากผิวบนลงถึงชั้นล่าง หรือจากขอบพื้นทางเข้ามา โดยทั่วไปวัสดุรวมรวมที่ละเอียดหลุดออกมาก่อน เมื่อการหลุดร่อนนี้ดำเนินไป ต่อไป วัสดุรวมรวมขนาดใหญ่ค่อยๆ หลุดออกตามมา ผิวทางหลุดร่อนเกิดขึ้นจากการที่ไม่ได้รับการบดอัดแน่นพอ หรือการก่อสร้างในขณะที่อากาศชื้นหรือเย็น หรือเกิดจากการผสมแอสฟัลต์น้อยเกินไป ดังรูปที่ 2.14

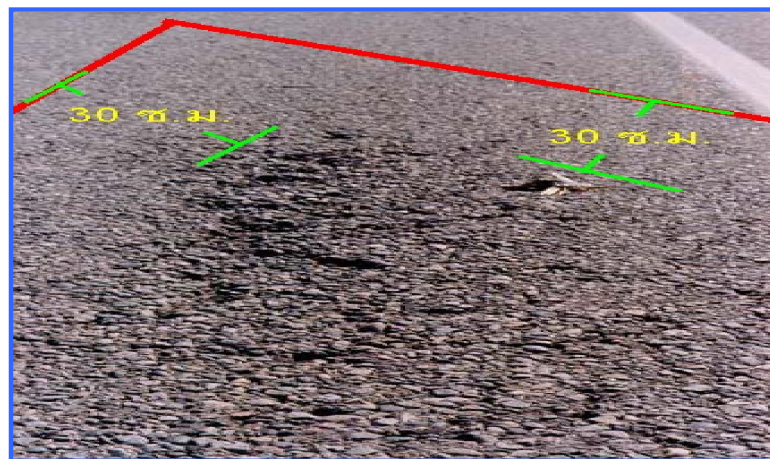


รูปที่ 2.14 ความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน

การวัดปริมาณความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน ให้วัดความกว้าง และความยาวออกจากพื้นที่เสียหายจากขอบด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร โดยวิธีการวัดปริมาณ และตัวอย่างการวัดความเสียหาย ดังรูปที่ 2.15 และรูปที่ 2.16 ตามลำดับ



รูปที่ 2.15 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน



รูปที่ 2.16 ตัวอย่างการวัดประมาณความเสียหายประเภทผิวทางหลุดร่อน

6. รอยแตกร้าว (Crack)

แบ่งประเภทความเสียหายประเภทรอยแตกร้าวออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

- รอยแตกร้าวตามแนวยาว (Longitudinal crack) เกิดจากไหล่ทาง หรือช่องจราจร หรือรอยต่อระหว่างช่องจราจรข้างเคียงไม่แข็งแรงเพียงพอสำหรับการกระเจนนํ้าหนัก หรือเกิดจากการล้าจากการรับน้ำหนักบริเวณที่ล้น หรือเกิดจากการขยายตัวและหดตัวจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น ดังรูปที่ 2.17



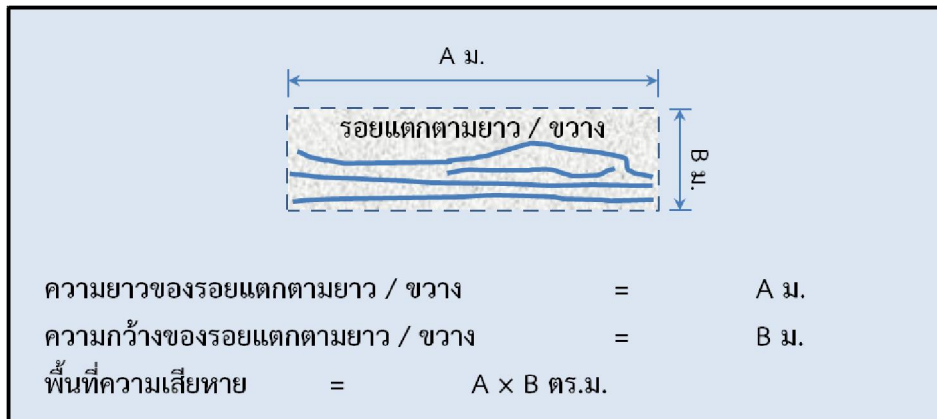
รูปที่ 2.17 ความเสียหายประเภทรอยแตกร้าวตามแนวยาว

- รอยแตกร้าวตามแนวขวาง (Transverse crack) หรือทางแนวราบของผิวเดิม ภายใต้การเสริมผิวทางใหม่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการแตกร้าวถึงชั้นบนผิวทางใหม่ ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ความเสียหายประเภทรอยแตกร้าวตามแนวขวาง

รอยแตกตามแนวยาว (Longitudinal crack) และตามแนวขวาง (Transverse crack) ให้วัดออกจากพื้นที่เสียหายจริงซึ่งต้องการการซ่อมบำรุง โดยจะวัดความยาว และความกว้างของพื้นที่ความเสียหายเป็นเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร โดยวิธีการวัดปริมาณ และตัวอย่างการวัดความเสียหาย ดังรูปที่ 2.19 และรูปที่ 2.20 ตามลำดับ



รูปที่ 2.19 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว / ขวาง



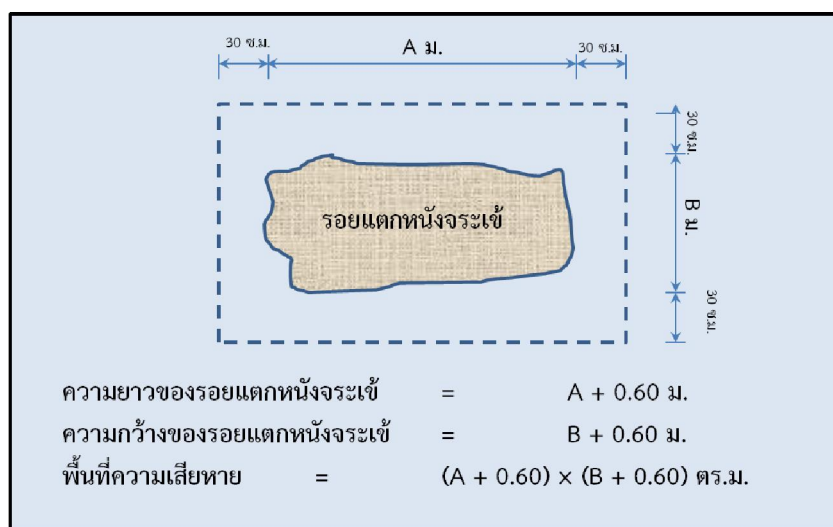
รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว / ขวาง

■ รอยแตกกร้าวแบบหนังจระเข้ (Alligator Crack) เป็นการแตกกร้าวที่ต่อเนื่องกัน มีลักษณะเป็นตารางเล็กๆ คล้ายหนังจระเข้ หรือลวดตาข่าย เกิดจากการทรุดตัวมากเกินไปของผิวทางซึ่งอยู่บนดินคั่นทาง (Subgrade) หรือพื้นทางและดินคั่นทางอึดตัว บางครั้งความเสียหายอาจเต็มหน้าถนน ซึ่งในกรณีนี้แสดงถึงน้ำหนักรถที่ผ่านในบริเวณนั้นๆ สูงเกินกว่าความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นทาง ดังรูปที่ 2.21

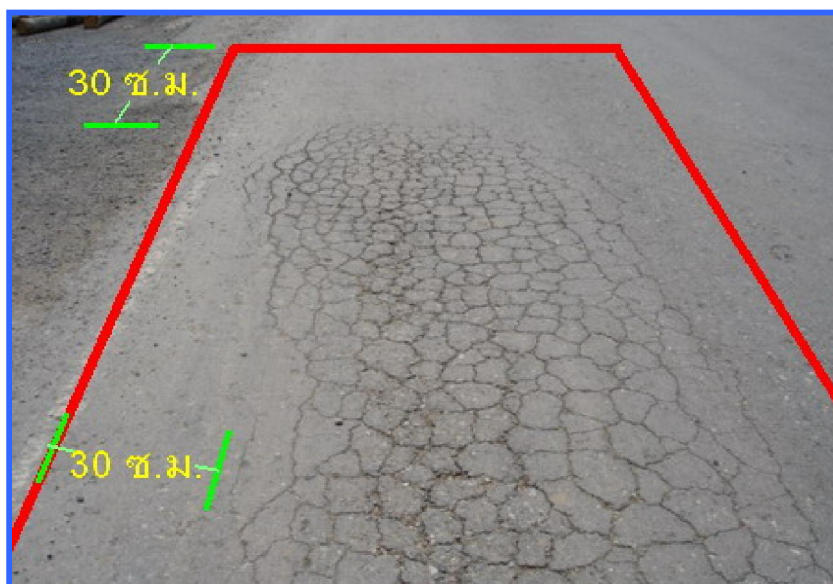
รอยแตกกร้าวแบบหนังจระเข้ (Alligator crack) ให้วัดความกว้าง และความยาวออกจากพื้นที่เสียหายจากขอบด้านละ 30 เซนติเมตร และสรุปปริมาณความเสียหายเป็นตารางเมตร โดยวิธีการวัดปริมาณ และตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกกร้าวหนังจระเข้ ดังรูปที่ 2.22 และรูปที่ 2.23 ตามลำดับ



รูปที่ 2.21 ความเสียหายประเภทรอยแตกกร้าวแบบหนังจระเข้



รูปที่ 2.22 วิธีการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกหนังจระเข้



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างการวัดปริมาณความเสียหายประเภทรอยแตกหนังจระเข้

2.2 ผิวทางคอนกรีต แบ่งความเสียหายออกเป็น 5 ประเภท คือ รอยแตกร้าว รอยแตกตามมุม รอยปะซ่อมที่เสียหาย แผ่นคอนกรีตหลุดตัว และแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น โดยรายละเอียด ดังนี้

1. รอยแตกร้าวที่มีขนาดมากกว่า 5 มิลลิเมตร (Highly Severe Crack)

คือ รอยแตกตามยาว (Longitudinal Crack) หรือรอยแตกตามขวาง (Transverse Crack) หรือรอยแตกในทิศทางอื่นๆ ที่มีความกว้างของรอยแตกมากกว่า 5 มิลลิเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.24



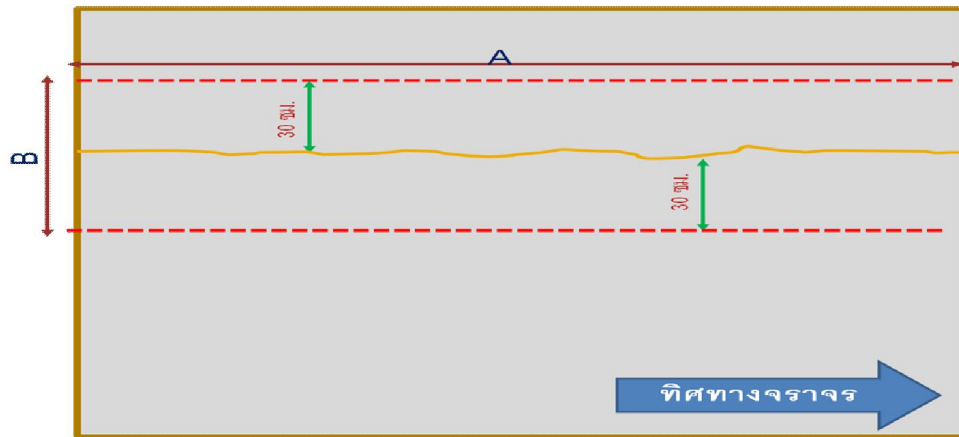
รูปที่ 2.24 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยแตกตามขวาง / ตามยาว

สำหรับการวัดพื้นที่ความเสียหายสำหรับความเสียหายประเภทรอยแตกร้าวให้ดำเนินการวัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยขยายจากรอยแตกร้าวด้านละ 30 เซนติเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.25 และ 2.26 แต่สำหรับรอยแตกร้าวที่ไม่ได้เกิดขึ้นเป็นแนวเส้นตรง ให้วัดออกจากด้านที่กว้างที่สุดที่เกิดความเสียหายออกไปด้านละ 30 เซนติเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.27 และ 2.28



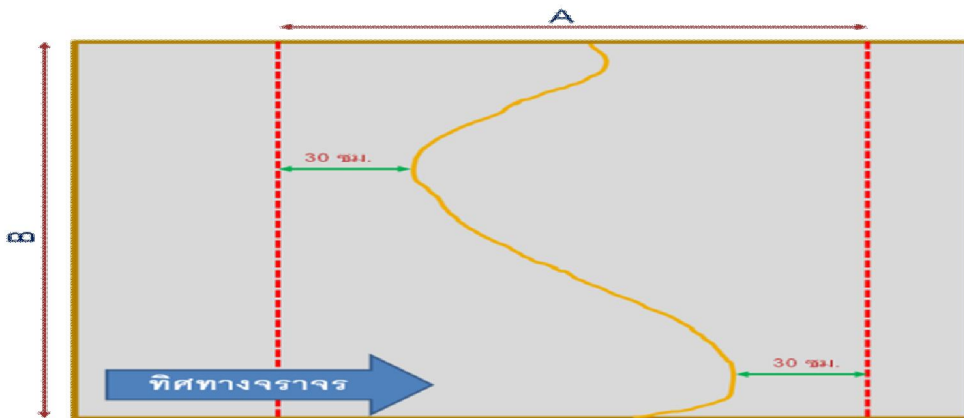
$$\text{พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.)} = A \times B$$

รูปที่ 2.25 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามขวาง



พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.) = $A \times B$

รูปที่ 2.26 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามยาว



พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.) = $A \times B$

รูปที่ 2.27 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกทิศทางอื่นๆ (แบบที่ 1)



พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.) = $A \times B$

รูปที่ 2.28 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกทิศทางอื่นๆ (แบบที่ 2)

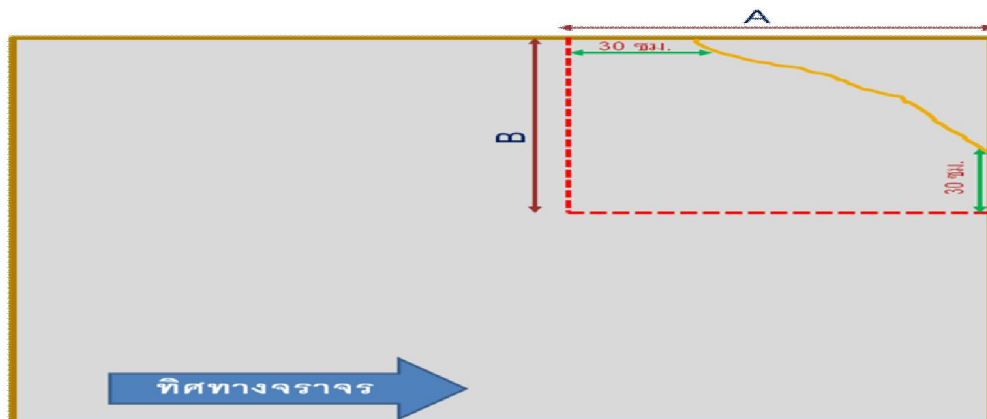
2. รอยแตกตามมุม (Corner Break)

คือ ความเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นเส้นทแยงมุมระหว่างรอยต่อตามขวางและรอยต่อตามยาวของแผ่นคอนกรีต ตัวอย่างดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.29 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยแตกตามมุม

การวัดพื้นที่ความเสียหายประเภทรอยแตกตามมุมให้ดำเนินการเช่นเดียวกับการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกกว้าง โดยให้วัดเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยม โดยขยายออกจากรอยแตกตามมุมแต่ละด้าน ด้านละ 30 เซนติเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.30



$$\text{พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.)} = A \times B$$

รูปที่ 2.30 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยแตกตามมุม

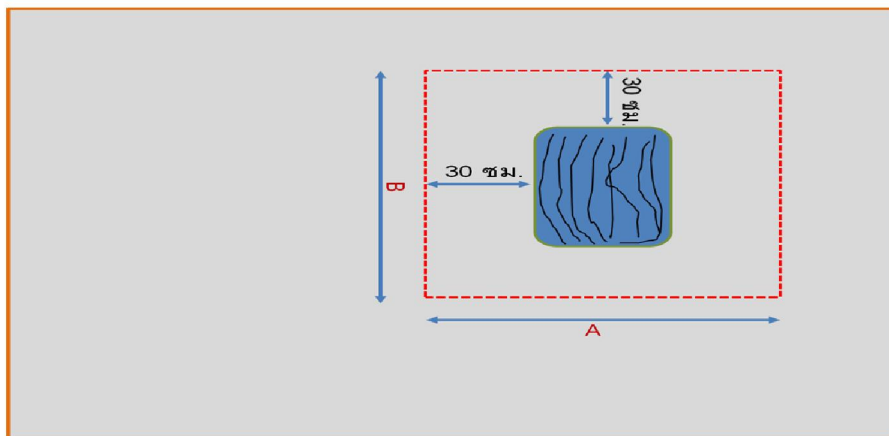
3. รอยปะซ่อมที่เสียหาย (Bad Patching)

คือ เป็นรอยปะซ่อมเดิมด้วยแอสฟัลต์ที่เกิดการเสียหายขึ้น เช่น การบวม การหลุดร่อน เป็นต้น ตัวอย่างความเสียหายดังรูปที่ 2.31



รูปที่ 2.31 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย

การวัดพื้นที่ความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมเสียหาย โดยให้ดำเนินการวัดพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยม และขยายออกจากพื้นที่เสียหายด้านละ 30 เซนติเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.32



$$\text{พื้นที่ความเสียหาย (ตร.ม.)} = A \times B$$

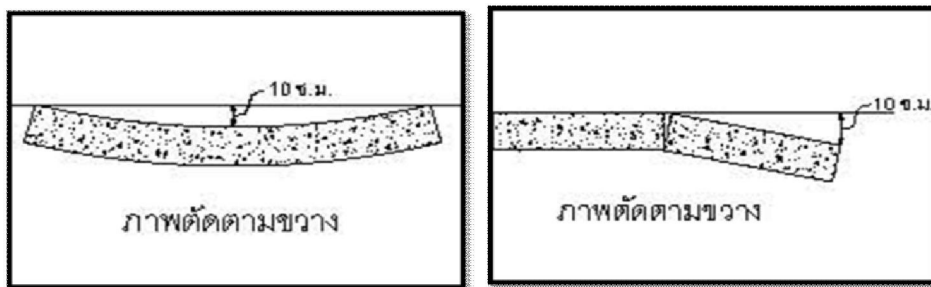
รูปที่ 2.32 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เสียหาย

4. แผ่นคอนกรีตทรุดตัว (Slab Settlement)

คือ ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากแผ่นคอนกรีตมีความทรุดตัวเป็นแอ่ง อันเนื่องมาจากโครงสร้างชั้นพื้นทางเกิดความเสียหาย การบรรทุกน้ำหนักเกิน เป็นต้น ซึ่งการทรุดตัวอาจจะมีรอยแตกร้าวหรือไม่ก็ได้ โดยทั่วไปการทรุดตัวจะส่งผลกระทบต่อระดับการให้บริการก็ต่อเมื่อมีการทรุดตัวมากกว่า 10 เซนติเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 2.33 สำหรับการวัดพื้นที่ความเสียหายของการทรุดตัวนั้น แตกต่างจากความเสียหายประเภทอื่นๆ โดยให้นับจำนวนของแผ่นคอนกรีตที่เกิดการทรุดตัว ดังรูปที่ 2.34



รูปที่ 2.33 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทแผ่นคอนกรีตหลุดตัว



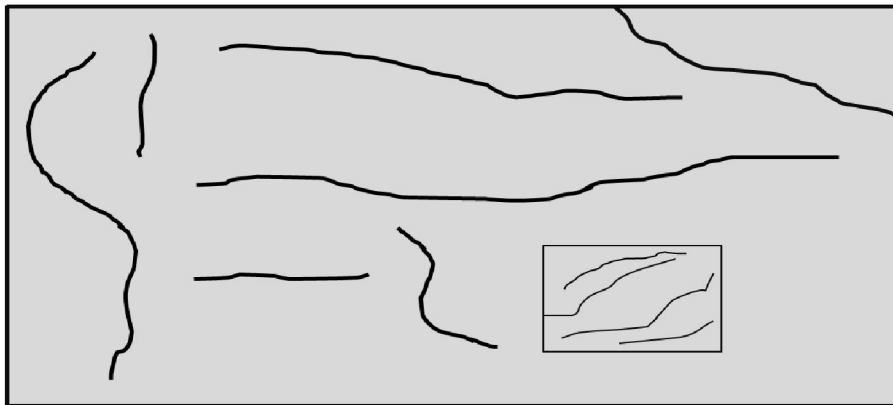
รูปที่ 2.34 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทแผ่นคอนกรีตหลุดตัว

5. แผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น (Whole Slab Damage)

คือ แผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายหลายประเภทในแผ่นเดียวกัน เช่น รอยแตกกว้างตั้งแต่ 5 มิลลิเมตร รอยแตกตามมุม และรอยปะซ่อมที่เสียหาย โดยที่แผ่นคอนกรีตดังกล่าวมีความเสียหายมากกว่าร้อยละ 50 ของแผ่นคอนกรีตนั้นๆ ตัวอย่างดังรูปที่ 2.35 สำหรับการวัดพื้นที่ความเสียหายของแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่นนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับแผ่นคอนกรีตหลุดตัว โดยให้เจ้าหน้าที่สำรวจภาคสนามประเมินว่า แผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายหลายประเภทและหากมีพื้นที่ความเสียหายมากกว่าร้อยละ 50 ให้นับจำนวนของแผ่นคอนกรีตที่เกิดความเสียหายหลายประเภท ดังรูปที่ 2.36



รูปที่ 2.35 ความเสียหายผิวทางคอนกรีตประเภทแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น



นับจำนวน แผ่นคอนกรีตที่มีรอยแตกตั้งแต่ 5 มม. + รอยแตกตามมุม + รอยปะซ่อมเสียหาย
มากกว่าร้อยละ 50 ของแผ่นคอนกรีต

รูปที่ 2.36 ตัวอย่างการวัดความเสียหายประเภทแผ่นคอนกรีตเสียหายทั้งแผ่น

2.3 ผิวทางลูกรัง

ผิวทางลูกรัง มีการจัดเก็บข้อมูลสภาพทางทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ หลุมบ่อ ร่องล้อ และผิวทางหลุดร่อน สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสภาพทางของผิวทางลูกรังจะมีความแตกต่างจากการประเมินความเสียหายผิวทางลาดยาง และผิวทางคอนกรีต โดยให้ผู้ประเมินดำเนินการสรุปปริมาณความเสียหายออกมาในลักษณะของ “ร้อยละของพื้นที่ที่เสียหาย” ในแต่ละประเภทความเสียหาย โดยมีรายละเอียดและวิธีการวัดความเสียหายดังต่อไปนี้

1. หลุมบ่อ (Pothole)

เกิดจากวัสดุผิวทางลูกรังหลุดร่อนเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกกระทำบริเวณที่ผิวจราจรเสื่อมสภาพ หรือเกิดจากการกัดเซาะของน้ำฝน ดังแสดงรูปที่ 2.37



รูปที่ 2.37 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทหลุมบ่อ

2. ร่องล้อ (Rutting)

ลักษณะความเสียหายยวบตัวเป็นร่องตามแนวร่องล้อ สาเหตุเกิดจากการที่รถวิ่งผ่านในแนวเดียวกันด้วยความถี่ซ้ำๆ กัน ขณะเดียวกันน้ำหนักบรรทุกและความชื้นจะเป็นตัวช่วยเร่งให้ร่องล้อมีความลึกมากขึ้น ดังแสดงรูปที่ 2.38



รูปที่ 2.38 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทร่องล้อ

3. ผิวทางหลุดร่อน (Ravelling)

เป็นความเสียหายซึ่งเกิดจากปริมาณจราจร การใช้งาน และการกัดเซาะเนื่องจากปริมาณน้ำฝน ทำให้วัสดุมวลรวมเกิดการหลุดร่อนโดยเฉพาะมวลรวมขนาดใหญ่ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนบริเวณร่องล้อ ดังแสดงรูปที่ 2.39



รูปที่ 2.39 ความเสียหายผิวทางลูกรังประเภทผิวทางหลุดร่อน



3. วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางลาดยาง

วิธีการซ่อมบำรุงควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับสภาพความเสียหายที่เกิดขึ้น และสอดคล้องกับสภาพผิวทาง เพื่อให้การซ่อมบำรุงตรงกับความเสียหายที่เกิดขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ของการซ่อมบำรุง และเกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังเป็นการประหยัดงบประมาณในการซ่อมบำรุง สำหรับวิธีการบำรุงปกติผิวทางลาดยางได้แบ่งออกเป็น 7 วิธี ได้แก่ การอุดรอยแตก (Crack Sealing) การฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล (Fog Seal) การฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal) การฉาบผิวทางแบบสลลอรี่ซีล (Slurry Seal) การปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) การชุบซ่อมผิวทาง (Deep Patching) และการเสริมผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay) รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การอุดรอยแตก (Crack Sealing)

การอุดรอยแตก (Crack Sealing) คือ การซ่อมแซมถนนที่เกิดความเสียหายในลักษณะการเกิดรอยแตก (Crack) ที่ไม่ต่อเนื่องกัน โดยการใช้แอสฟัลต์หรือแอสฟัลต์ผสมวัสดุละเอียดอุดรอยแตกนั้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านรอยแตกที่เกิดขึ้นในชั้นผิวทาง ลงไปสร้างความเสียหายแก่ชั้นโครงสร้างทางด้านล่าง อุดช่องว่างระหว่างรอยแตกที่เกิดขึ้นไปถึงชั้นโครงสร้างทาง และใช้ในรูปแบบของการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) ของถนนที่น้ำซึมผ่านชั้นผิวทางลงไปทำลายความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างทางไปบ้างแล้ว แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมอย่างเต็มรูปแบบในขณะนั้นได้ เป็นการป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น

วัสดุ

1. วัสดุแอสฟัลต์ สามารถใช้แอสฟัลต์ชนิดใดก็ได้ ที่สามารถทำให้เหลวพอที่จะไหลลงรอยแตกได้ นอกจากนี้ ยังต้องคงความเป็นของเหลวได้นานพอที่จะไหลลงไปถึงส่วนที่ลึกที่สุดของรอยแตกแอสฟัลต์ที่แนะนำสำหรับงานอุดรอยแตกคือ คัดแบกแอสฟัลต์ ประเภทย่อยเร็วหรือปานกลาง หรือ แอสฟัลต์อิมัลชัน ประเภห้เซตตัวช้า

2. แอสฟัลต์ผสมวัสดุละเอียด ในกรณีที่รอยแตกมีความกว้างมากกว่า 3 มิลลิเมตร ให้ใช้แอสฟัลต์ผสมกับวัสดุละเอียด เช่น ทราย เป็นต้น ทั้งนี้ให้คัดเลือกขนาดเม็ดวัสดุละเอียดให้เหมาะสมกับความกว้างของรอยแตกด้วย โดยพิจารณาว่าวัสดุละเอียดสามารถอุดแทรกรอยแตก

3. หินฝุ่นหรือทราย ในกรณีที่รอยแตกมีความลึกมาก ให้ใช้หินฝุ่นหรือทราย ผสมปูนซีเมนต์หรือปูนขาวกรอกลงรอยแตกก่อนอุดด้วยแอสฟัลต์

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับการเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom) เครื่องเป่าลม ไม้กวาด อุปกรณ์สำหรับเคาะเศษวัสดุ เป็นต้น

2. เครื่องมือสำหรับเทแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ การาดยาง เป็นต้น

3. เครื่องมือประกอบ ได้แก่ แปรง ไม้กวาด กรวยยาง เชือก เป็นต้น

วิธีการอุดรอยแตก

1. การเตรียมพื้นที่ ก่อนดำเนินการอุดรอยแตกต้องใช้อุปกรณ์แคะหรือพ่นลม เพื่อไล่เศษวัสดุที่อุดอยู่ในรอยแตกให้หมด และทำให้แอสฟัลต์ หรือแอสฟัลต์ผสมวัสดุละเอียดสามารถแทรกลงไปที่ช่องว่างระหว่างรอยแตกที่เกิดขึ้นได้สะดวกและเต็มช่องว่างระหว่างรอยแตกนั้น แสดงดังรูปที่ 3.1-1



รูปที่ 3.1-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการอุดรอยแตก

2. การอุดรอยแตก

2.1 กรณีรอยแตกมีความกว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ให้ใช้แอสฟัลต์ชนิดเหลวอุดรอยแตก หรือ กรณีรอยแตกลึกมากเกินไปจนขึ้นพื้นทาง ให้ใช้ทรายหรือหินฝุ่น ผสมปูนซีเมนต์หรือปูนขาวกรอกลงไปนในรอยแตกนั้นจนถึงชั้นพื้นทางก่อน ดังรูปที่ 3.1-2



รูปที่ 3.1-2 การอุดรอยแตกที่มีความกว้างน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

2.2 กรณีรอยแตกมีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร ให้ใช้แอสฟัลต์ผสมวัสดุละเอียดอุดจนเต็มรอยแตก ดังรูปที่ 3.1-3



รูปที่ 3.1-3 การอุดรอยแตกที่มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ 5 มิลลิเมตร

3. การสาดทรายหรือหินฝุ่นปิดทับ เมื่อดำเนินการอุดรอยแตกเรียบร้อยแล้ว ให้สาดทรายหรือหินฝุ่นปิดทับทันทีเพื่อป้องกันแอสฟัลต์ไหลเยิ้มออกมาจนรอยแตก และป้องกันมิให้ยานพาหนะที่ใช้ถนนวิ่งทับแอสฟัลต์ที่ใช้อุดไหลเยิ้มออกมาทำให้รอยปะซ่อมเกิดความเสียหายอีกครั้ง ดังรูปที่ 3.1-4



รูปที่ 3.1-4 การสาดทรายหรือหินฝุ่นปิดทับ

ข้อแนะนำ

รอยแตกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์ หากดำเนินการอุดรอยแตกได้ทันทีเมื่อน้ำซึมผ่านรอยแตกนั้น จะช่วยยืดอายุการใช้งานของถนนและประหยัดงบประมาณในการซ่อมบำรุงไปได้มาก



3.2 การฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล (Fox Seal)

การฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล (Fox Seal) คือ การซ่อมแซมถนนที่เกิดความเสียหายเฉพาะผิวหน้าของชั้นผิวทางในลักษณะที่ปรากฏให้เห็นรอยร้าวเล็กๆ เป็นบริเวณกว้างและต่อเนื่อง แต่ไม่มีความกว้างและความลึกของรอยร้าว โดยการพ่นแอสฟัลต์ชนิดเหลวปิดทับรอยร้าวนั้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าในรอยร้าวที่เกิดขึ้น และไปสร้างความเสียหายแก่ชั้นผิวทาง เพื่อเติมแอสฟัลต์ใหม่ลงไปทดแทนแอสฟัลต์เดิมที่เสื่อมสภาพจากการใช้งานเป็นเวลานาน และให้ผิวทางแอสฟัลต์ที่ใช้งานมานานดูใหม่ขึ้น และเพื่อเสริมการยึดเกาะเม็ดวัสดุเข้าด้วยกัน ช่วยป้องกันการหลุดร่อนบนผิวทางที่อาจเกิดขึ้นในภายหลัง เป็นการเพิ่มอายุการใช้งานให้ผิวทาง

วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล คือ แอสฟัลต์อิมัลชันประเภทเซตตัวช้า (CSS) ผสมน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม รถบรรทุกน้ำ ไม่กวาด เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับพ่นแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) เตาต้มยางพร้อม Hand Spray เป็นต้น
3. เครื่องมือประกอบได้แก่ แปรง ไม่กวาด กรวยยาง เชือก เป็นต้น

วิธีการฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล

1. การเตรียมพื้นที่

1.1 กำหนดพื้นที่ ที่ทำการฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล โดยการขีดเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือ สี่เหลี่ยมจัตุรัสให้ครอบคลุมรอยแตกที่เกิดบนผิวทั้งหมด โดยให้ล้ำเข้าไปในส่วนที่ไม่เกิดความเสียหายอย่างน้อย 30 เซนติเมตร เพื่อให้การฉาบครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการฉาบทั้งหมด ดังรูปที่ 3.2-1

1.2 ทำความสะอาดพื้นที่ โดยใช้ไม้กวาด และ/หรือ เครื่องเป่าลม กวาดเศษวัสดุ บนผิวทางออกให้หมด หากจำเป็นอาจใช้น้ำล้างทำความสะอาด

2. การฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีล

2.1 ทำการฉาบผิวทางแบบฟ็อกซีลด้วยวัสดุดังกล่าวข้างต้นบนพื้นที่ที่กำหนด ด้วยอัตรา 0.5-1.0 ลิตร/ตารางเมตร โดยพยายามให้แอสฟัลต์อยู่ภายในกรอบที่กำหนด ดังรูปที่ 3.2-2

2.2 ปิดการจราจรจนกว่าแอสฟัลต์จะแห้งสนิท โดยสังเกตจากฟิล์มแอสฟัลต์ไม่ติดล้อรถ ดังรูปที่ 3.2-3



รูปที่ 3.2-1 การกำหนดพื้นที่สำหรับการฉาบน้ำยางแบบฟ็อกซีล



รูปที่ 3.2-2 ทำการฉาบน้ำยางฟ็อกซีล



รูปที่ 3.2-3 ผิวทางเมื่อทำการฉาบน้ำยางฟ็อกซีลแล้วเสร็จ

ข้อแนะนำ

การฉาบน้ำยางแบบฟ็อกซีล ต้องใช้ความระมัดระวังในขั้นตอนการฉาบน้ำยาง เพื่อให้แอสฟัลต์หกละผิวทางเดิม



3.3 การฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal)

การฉาบผิวทางแบบชิพซีล (Chip Seal) เป็นการซ่อมแซมความเสียหายของผิวทาง โดยการฉาบผิวหน้าบนผิวทางเดิมด้วยการพ่นแอสฟัลต์ลงบนผิวทางก่อน แล้วโรยและเกลี่ยวัสดุ หินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับ หลังจากนั้นบดทับให้เรียบ เป็นการซ่อมแซมเพื่อป้องกันความเสียหายของผิวทางแอสฟัลต์ที่อาจจะเกิดขึ้น ได้แก่ ผิวทางมีรอยแตกแบบต่อเนื่อง ผิวลื่น ผิวหลุดร่อน หรือเสื่อมสภาพเฉพาะผิวหน้าโดยที่ ความลาด ระดับ ของผิวทางเดิมยังไม่มีทรุดตัวเป็นแอ่งหรือ ร่องล้อ เพื่ออุดรอยแตกหรือผิวที่หลุดร่อน ป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านความเสียหายนั้น ลงไปสู่ชั้น โครงสร้างทางด้านล่างอันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น และเพื่อเพิ่มความฝืด (Skid Resistance) ของผิวทาง

วัสดุ

1. วัสดุแอสฟัลต์ สามารถเลือกใช้ประเภทและเกรด (Grade) อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้ คัดแบกแอสฟัลต์ RC-3000, RC-800 หรือ แคทอออนิกแอสฟัลต์อิมัลชัน CRS-2 หรือ แอสฟัลต์ ซีเมนต์ AC 60-70, AC 70-80, AC 80-100
2. วัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยให้ใช้ Single Size ขนาด 1/2 นิ้ว
3. สารผสมเพิ่ม (Additive) กรณีปรับปรุงคุณสมบัติการจับยึดแอสฟัลต์กับมวลรวม

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม รถบรรทุกน้ำ ไม่กวาด เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับพ่นแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) เตาต้มยางพร้อม Hand Spray เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเคลือบผิวหรือล้างหินย่อยหรือกรวดย่อย
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับการโรยและเกลี่ยหินย่อยหรือกรวดย่อย ได้แก่ เครื่องโรยหิน (Aggregate Spreader) รถบรรทุกกระเบะเท้าย (Dump Truck) เครื่องเกลี่ยหินชนิดลาก (Drag Broom) พลั่ว ไม่กวาด เป็นต้น
5. เครื่องจักร และ เครื่องมือ สำหรับบดทับ ได้แก่ รถบดล้อยาง (Pneumatic Tired Roller) เป็นต้น
6. เครื่องจักร เครื่องมือประกอบ ได้แก่ รถตัก (Loader) สำหรับตักหินย่อยหรือกรวดย่อย กรวยยาง การาดยาง พลั่ว ไม่รียาง คราด อีเตอร์ เชือก เป็นต้น

วิธีการฉาบผิวทางแบบชิพซีล

1. การเตรียมพื้นที่และวัสดุ ก่อนดำเนินการฉาบผิวทางแบบชิพซีล ให้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการฉาบ โดยการขีดเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสลงบนผิวทางที่จะฉาบ ให้ครอบคลุมความเสียหายทั้งหมดที่ต้องการฉาบและล้ำเข้าไปในส่วนที่ดีอยู่อย่างน้อย 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นอีกหลังการฉาบ เนื่องจากวัสดุที่บริเวณขอบของความเสียหายนั้น ความจริงเริ่มเสียหายแล้วแต่ยังไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ดังรูปที่ 3.3-1



รูปที่ 3.3-1 กำหนดพื้นที่สำหรับการฉาบผิวทางแบบซีฟซีล

1.2 ทำความสะอาดผิวทางในพื้นที่ที่จะซ่อมให้สะอาดโดยใช้ไม้กวาด เครื่องกวาดฝุ่น หรือเครื่องเป่าลม เพื่อกวาด และเป่าเศษวัสดุที่ไม่จับแน่น หรือคราบดิน ออกให้หมด ในกรณีที่คราบดินฝังแน่นอาจใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาด แล้วใช้เครื่องเป่าลม เป่าให้แห้ง

1.3 เคลือบผิวหรือล้างหินย่อยหรือกรวดย่อย

- กรณีที่เป็นแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือ คัดแบกแอสฟัลต์ ต้องเคลือบผิว หินย่อยหรือกรวดย่อยก่อนใช้งาน สารที่ใช้เคลือบอาจเป็น น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด
- กรณีที่เป็นแอสฟัลต์อิมัลชัน ไม่ต้องทำการเคลือบผิว แต่ต้องใช้น้ำ ล้างหินย่อยหรือกรวดย่อยให้สะอาดก่อนใช้งาน

2. การฉาบผิวทางแบบซีฟซีล ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 พ่นหรือราดแอสฟัลต์ลงบนพื้นที่ที่ได้ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ตามอัตราและ อุณหภูมิที่กำหนด ดังรูปที่ 3.3-2



รูปที่ 3.3-2 พ่นหรือราดแอสฟัลต์ลงบนพื้นที่ทำความสะอาด

2.2 ทันที่ที่พื้นหรือราดแอสฟัลต์แล้วเสร็จ ให้โรยหินย่อยหรือกรวดย่อยที่ได้เตรียมไว้ปิดทับหน้าแอสฟัลต์จนหินเรียงเม็ดติดกันแน่น ถ้าในพื้นที่บางส่วนไม่มีหินปิดทับหน้า ให้ใช้คนสาดหรือเกลี่ยช่วย ในกรณีพื้นที่ขนาดเล็กอาจใช้แรงงานคน ใช้พลั่วตักวัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยโรยแทน ดังรูปที่ 3.3-3



รูปที่ 3.3-3 โรยหินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับหน้าแอสฟัลต์

2.3 ขณะกำลังโรยหินย่อยหรือกรวดย่อย ให้นำรถบดล้อยางหรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม บดทับเต็มหน้าผิวที่โรยหินย่อย หรือกรวดย่อยแล้วทันที ทั้งนี้ระหว่างการบดทับต้องระวังไม่ให้เม็ดหินย่อยหรือกรวดย่อยแตก ตัวอย่างที่ 3.3-4

2.4 ภายหลังที่ทำการบดทับเต็มหน้าผิวหน้าประมาณ 2 เที้ยวแล้ว ให้ใช้เครื่องเกลี่ยหินชนิดลาก (Drag Broom) ลากเกลี่ยให้หินย่อยหรือกรวดย่อยที่หลือค้างซ้อนกันอยู่ กระจายลงบนส่วนที่ยังขาด จนหินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับหน้าผิวแอสฟัลต์อย่างสม่ำเสมอ และต้องไม่ให้หินที่ติดแอสฟัลต์อยู่แล้วหลุดออกมา การเกลี่ยให้เกลี่ยเต็มหน้าประมาณ 2 เที้ยว ในกรณีพื้นที่มีขนาดเล็กอาจให้คนใช้คราดเกลี่ยแทน ดังรูปที่ 3.3-5 ทั้งนี้ควรเลือกเครื่องมือสำหรับการบดอัดให้เหมาะสม เนื่องจากเครื่องมือที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้แอสฟัลต์เซ็ดตัวก่อนจะบดอัดเสร็จ ดังรูปที่ 3.3-6

2.5 บดทับจนแน่ใจว่าหินจมลงไปในแอสฟัลต์มากพอและเรียงเม็ดติดแน่น



รูปที่ 3.3-4 บดทับจนหินเรียงเม็ด และแน่น



รูปที่ 3.3-5 กลี่ยหินย่อยให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 3.3-6 การเลือกเครื่องมือบดอัดที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้แอสฟัลต์เซ็ดตัวก่อนบดอัดเสร็จ

ข้อแนะนำ

เนื่องจากคัตแบกแอสฟัลต์ติดไฟได้ง่าย จะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟหรือแก๊สจากภายนอกมาถูกได้ ทั้งในขณะตัมหรือขณะพ่นคัตแบกแอสฟัลต์



3.4 การฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีล (Slurry Seal)

การฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีล (Slurry Seal) คือ การซ่อมแซมความเสียหายของถนนที่เกิดความเสียหายเฉพาะชั้นผิวทาง ลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นเช่น รอยแตก (Cracks) ในกรณีที่มีความเสียหายยังไม่ลุกลามถึงโครงสร้างทาง และยังไม่เกิดการหลุดร่อน ผิวทางหลุดร่อน (Raveling) โดยนำส่วนผสมของมวลรวม แอสฟัลต์อิมัลชัน น้ำ รวมทั้งอาจใช้ส่วนผสมเพื่อเพิ่มสำหรับลดหรือเร่งการแตกตัวของแอสฟัลต์อิมัลชัน มาฉาบทับปิดผิวทางเดิมที่เสียหาย ชนิดของการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีล ได้แก่

- ชนิดที่ 1 เป็นชนิดที่มีความละเอียดมาก สามารถซึมแทรกในรอยแตกได้ดี มีความยืดหยุ่นสูง เหมาะกับการซ่อมบำรุงความเสียหายประเภทรอยแตก หรือฉาบเป็นผิวทางชั่วคราวสำหรับรอการบูรณะ
- ชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่มีความละเอียดปานกลางแต่ยังคงซึมลงในรอยแตกได้ เหมาะสมกับการฉาบผิวทางเดิมที่ขรุขระปานกลางให้เรียบและยารอยแตก เพื่อป้องกันน้ำซึมลงชั้นโครงสร้าง
- ชนิดที่ 3 เป็นชนิดที่ค่อนข้างหยาบ เหมาะสำหรับผิวทางเดิมที่เกิดหลุดร่อน เนื่องจากสามารถอุดรอยหินที่ผิวเดิมหลุดได้ดี และใช้ปรับผิวทางเดิมได้เล็กน้อย และใช้สำหรับฉาบผิวทางเดิมที่มีความขรุขระมาก ฉาบเป็นผิวชั้นแรกหรือชั้นที่สอง กรณีที่มีการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีลหลายชั้น

การเลือกชนิดของการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีลให้มีความเหมาะสม ควรพิจารณาจากสภาพผิวหน้าของผิวทางเดิม สิ่งแวดล้อม และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

สำหรับวัตถุประสงค์ของการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีล ดำเนินการเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านรอยแตกลงไปทำลายความแข็งแรงชั้นโครงสร้างทางด้านล่าง เพื่อเพิ่มความฝืด (Skid Resistance) ให้กับผิวทางเดิมในกรณีผิวทางเดิมลื่น (Skid Hazard) เพื่อเพิ่มความเรียบให้กับผิวทางเดิม กรณีผิวทางเดิมหลุดร่อน (Raveling) และใช้ในรูปแบบการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) ของถนนที่เกิดความเสียหายลึกลงไปถึงชั้นโครงสร้างทาง แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงแบบเต็มรูปแบบในขณะนั้นได้ เพื่อยืดอายุการใช้งานของถนนระหว่างการบูรณะ

วัสดุ

1. แอสฟัลต์อิมัลชันที่ใช้ในการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีลประเภท CSS-1 หรือ CSS-1h
2. สารเพิ่มผสม ใช้สำหรับทำให้แอสฟัลต์อิมัลชัน แตกตัวเร็วขึ้นหรือช้าลง หรือเพื่อให้แอสฟัลต์เคลือบมวลรวมได้ดียิ่งขึ้น
3. น้ำ ซึ่งต้องใส สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปน
4. มวลรวมที่ใช้ในการฉาบผิวทางแบบสลเลอรี่ซีล คือ หินม่ หรือหินม่ผสมทราย ที่มีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.25 ในอัตราส่วนที่มีทรายไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักมวลรวมทั้งหมด ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดการออกแบบส่วนผสม
5. ปูนซีเมนต์ ปูนขาว ใช้เป็นส่วนหนึ่งของมวลรวมเมื่อต้องการปรับปรุงความสามารถในการทำงาน โดยใช้ปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม รถบรรทุกน้ำ ไม้กวาด เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมวัสดุมวลรวมและแอสฟัลต์
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับฉาบ ส่วนผสมสเลอรี่ซีล ได้แก่ เครื่องฉาบด้วยมือ กระสอบ พลับ คราด เป็นต้น
4. เครื่องมือประกอบได้แก่ แปร่ง ไม้กวาด พลับ กระสอบป่าน กรวยยาง เชือก เป็นต้น

วิธีการฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล

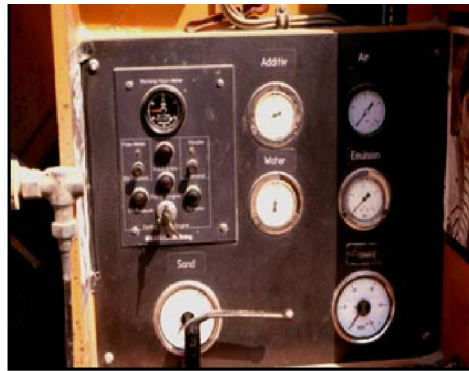
1. การเตรียมพื้นที่ ก่อนดำเนินการฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล ให้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กรณีไม่ได้ฉาบผิวทางเพิ่มความกว้างของถนน ให้กำหนดพื้นที่ที่จะทำการฉาบผิวทาง โดยการขีดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้ครอบคลุมความเสียหายที่ต้องการฉาบผิวและให้ขยายออกจากบริเวณที่เสียหายอีกด้านละ 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการลุกลามของความเสียหายภายหลังการฉาบผิว ดังรูปที่ 3.4-1



รูปที่ 3.4-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล

- 1.2 ทำความสะอาดพื้นที่โดยใช้ไม้กวาด และ/หรือ เครื่องเป่าลม กวาดเศษวัสดุหรือวัสดุที่ไม่จับยึดแน่นออกให้หมด เพื่อให้ส่วนผสมใหม่ที่ใช้ฉาบยึดกับผิวทางเดิมได้ดี กรณีผิวทางเดิมมีรอยแตกขนาดพอที่จะแทรกได้ ควรหลีกเลี่ยงการทำความสะอาดโดยใช้น้ำล้าง
 - 1.3 กรณีใช้เครื่อง Slurry Seal Machine ให้ดำเนินการตรวจสอบก่อนการดำเนินการดังนี้

- สอบเทียบ (Calibrate) เครื่องวัดปริมาณวัสดุต่างๆ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณวัสดุที่เปิดลงในถังผสมที่อ่านจากเครื่องกับปริมาณวัสดุที่ปล่อยลงไปจริง
- ตรวจสอบอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ดังรูปที่ 3.4-2



รูปที่ 3.4-2 อุปกรณ์การวัดของเครื่อง Slurry Seal Machine

1.4 กรณีใช้คนผสม โดยใช้เครื่องมือผสมแบบง่ายๆ เช่น กระบะผสม หรือ เครื่องผสมคอนกรีต ให้ตรวจสอบความสะอาดของเครื่องมือ และความเที่ยงตรงของเครื่องชั่งตวงรวมไปถึงสภาพความพร้อมของการใช้งานด้วย

1.5 หากผิวทางเดิมเป็นผิวแห้งมีหินโผล่โดยไม่มีแอสฟัลต์เหลืออยู่ ต้องฉีบน้ำเป็นฝอยให้ผิวทางเปียกอย่างสม่ำเสมอก่อนฉาบผิว

2. การผสม ในการผสมส่วนผสมสเลอรี่ซีล ต้องผสมวัสดุต่างๆ ให้ตรงตามแบบส่วนผสม (Mix Design) ที่ออกแบบไว้ แต่ปริมาณน้ำที่ใช้อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบส่วนผสม โดยขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นของมวลรวมขณะที่ทำการผสม ทั้งนี้ในการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำที่ใช้ต้องไม่ทำให้ส่วนผสมแห้ง หรือเหลวจนเกินไป จนทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนฉาบ และต้องกวนส่วนผสมทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะทำการฉาบ โดยมีขั้นตอนการผสมวัสดุต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ผสมมวลรวมกับซีเมนต์ให้เข้ากันในลักษณะผสมแห้ง
- 2.2 ผสมวัสดุสารผสมเพิ่มกับน้ำสะอาด
- 2.3 เทส่วนผสมในข้อ 2.1 และข้อ 2.2 แล้วกวนให้เข้ากัน
- 2.4 เติมแอสฟัลต์อิมัลชัน

3. การฉาบ

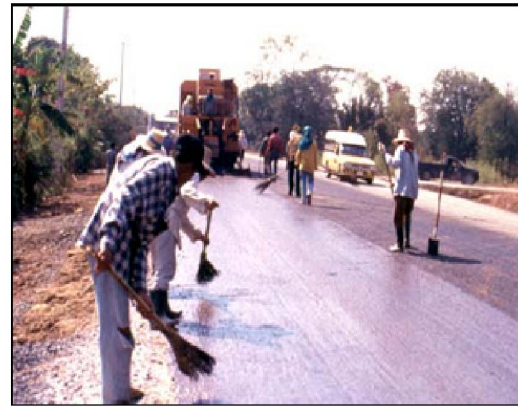
3.1 ทำการฉาบส่วนผสมด้วยเครื่องจักร Slurry Seal Machine หรือฉาบด้วยมือ โดยพยายามให้ส่วนผสมของการฉาบต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- มีส่วนผสมคงที่ตามที่ต้องการ
 - ไม่เป็นกอง ไม่เป็นก้อน ไม่มีหินที่ไม่ถูกผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน
- ไม่มีการแยกตัวระหว่างแอสฟัลต์อิมัลชันและส่วนละเอียดจากหินหยาบ ไม่มีหินหยาบตกลงสู่ส่วนล่างของวัสดุมวลผสม

- ต้องไม่มีรอยขีด รอยแยกบนผิวที่ฉาบเรียบร้อยแล้ว

3.2 หากรอยต่อตามยาว หรือตามขวางเกิดเป็นสันนูนสูงเกินไป ไม่เรียบร้อยให้ใช้กระสอบลาก หรือเครื่องลาดชนิดอื่นๆ เพื่อปรับระดับ

ตัวอย่างการฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล และผิวทางที่ฉาบสเลอรี่ซีลเสร็จ ดังรูปที่ 3.4-3 และ 3.4-4



รูปที่ 3.4-3 การฉาบผิวทางสเลอรี่ซีล



รูปที่ 3.4-4 ผิวทางสเลอรี่ซีลที่ฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4. การบ่ม

4.1 ให้บ่มผิวทางสเลอรี่ซีลทิ้งไว้จนส่วนผสมเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ และใช้กระดาดขี้น้ำบนผิวทางสเลอรี่ซีลแล้วไม่มีน้ำเหลืออยู่ แล้วจึงเปิดให้สัญจรผ่าน โดยทั่วไปจะใช้เวลาในการฉาบไม่เกิน 3 ชั่วโมง ตัวอย่างดังรูปที่ 3.4-5



รูปที่ 3.4-5 ผิวทางสเลอรี่ซีลที่บ่มและแห้งแล้ว

4.2 กรณีมีทางแยก หรือทางเชื่อมในบริเวณที่มีการฉาบผิวทางแบบสเลอรี่ซีล ให้ดำเนินการสาดทราย หรือหินฝุ่น เพื่อให้สามารถสัญจรผ่านได้ ดังรูปที่ 3.4-6



รูปที่ 3.4-6 การสาดทราย หรือหินฝุ่น บริเวณทางแยกหรือทางเชื่อม

ข้อแนะนำ

- การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชันในกรณีเป็นแบบถัง (Drum) โดยเฉพาะการขนส่งขึ้นและลง ต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนรุนแรงมาก เพราะอาจทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้
- ก่อนใช้แอสฟัลต์อิมัลชันที่บรรจุถังต้องเก็บไว้เป็นเวลานานๆ ควรคลุกถึงไปมาอย่างน้อย ด้านละ 5 ครั้ง ก่อนบรรจุลงในเครื่องผสม Slurry Seal ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันเป็นเนื้อเดียวกัน
- ทุกครั้งที่ผสม Slurry Seal เสร็จแล้ว ควรล้างเครื่องผสมให้สะอาด มิฉะนั้นจะมีแอสฟัลต์เกาะติดภายในเครื่อง ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานครั้งต่อไป
- เมื่อเปิดถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันออกใช้ ควรใช้ให้หมดถังหรือหากไม่หมดควรปิดฝาอย่างดี มิฉะนั้นน้ำในถังจะระเหยได้ ซึ่งจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันหมดสภาพ และไม่สามารถใช้งานต่อได้

3.5 การปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching)

การปะซ่อมผิวทาง (Skin Patching) คือ การซ่อมแซมความเสียหายของถนนที่เกิดความเสียหายเฉพาะชั้นผิวทาง โดยนำผิวทางเดิมที่เสียหายออกและนำส่วนผสมใหม่มาปรับให้เรียบ ลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นซึ่งยังไม่เสียหายถึงชั้นโครงสร้างพื้นทาง เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านความเสียหายนั้น ลงไปสู่ชั้นโครงสร้างทางด้านล่างอันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น เพื่อคืนสภาพชั้นผิวทางของถนนให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ และใช้ในรูปแบบของการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) ของถนนที่เกิดความเสียหายลึกลงไปถึงชั้นโครงสร้างทาง แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมอย่างเต็มรูปแบบของโครงสร้างชั้นทางในขณะนั้นได้ จึงจำเป็นต้องซ่อมแซมชั้นผิวทางไว้ก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น



วัสดุ

1. วัสดุแอสฟัลต์สำหรับ Tack Coat ทำหน้าที่เชื่อมประสานผิวทางเดิมกับวัสดุปะซ่อม โดยจะใช้แอสฟัลต์ชนิดเหลวประเภทเช็ดตัวเร็ว สามารถใช้ได้ทั้งคัตแบกแอสฟัลต์ (RC) หรือ แอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS)
2. วัสดุแอสฟัลต์สำหรับ Prime Coat ทำหน้าที่เชื่อมประสานชั้นพื้นทางกับวัสดุปะซ่อม โดยจะใช้แอสฟัลต์ชนิดเหลวประเภทเช็ดตัวปานกลาง สามารถใช้ได้ทั้งคัตแบกแอสฟัลต์ (MC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CSS)
3. วัสดุสำหรับปะซ่อมผิวทาง ใช้วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ที่ได้จากการนำเอาวัสดุรวมรวม (Aggregate) มาผสมกับแอสฟัลต์ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ 3 ชนิด คือ
 - 3.1 Premix ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) ที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างวัสดุรวมรวมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - 3.2 Premix ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) ที่ได้จากการผสมระหว่างวัสดุรวมรวมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน
 - 3.3 Premix ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) ที่ได้จากการผสมระหว่างวัสดุรวมรวมกับคัตแบกแอสฟัลต์

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับตัดรอยต่อ ได้แก่ เครื่องมือตัดรอยต่อ เครื่องเจาะ ขุดผิวทางและชั้นทาง เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom) เครื่องเป่าลม (Blower) รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ไม้กวาด เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมวัสดุรวมรวมกับแอสฟัลต์
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับพ่นแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) เตาต้มยางพร้อม Hand Spray เป็นต้น
5. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับปูส่วนผสม ได้แก่ เครื่องปู (Paver or Finisher) รถเกลี่ยปรับระดับ (Motor Grader) พลั่วและคราด เป็นต้น
6. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับบดทับ ได้แก่ รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Static Steel – Wheeled Tandem Roller) รถบดล้อยาง (Pneumatic-Tired Roller) รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) รถบดล้อเหล็กขนาดเบา หรือรถบดสั่นสะเทือนขนาดเบา (Frog Jump) เครื่องมือกระทุ้ง (Hand Tamper) เป็นต้น
7. เครื่องมือประกอบ ได้แก่ ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straightedge) ไม้กวาด พลั่ว อีเตอร์ การาดยาง ไม้รื้อยาง แท้ช้าง กรวยยาง เชือก แปรง เป็นต้น

วิธีการปะซ่อมผิวทาง

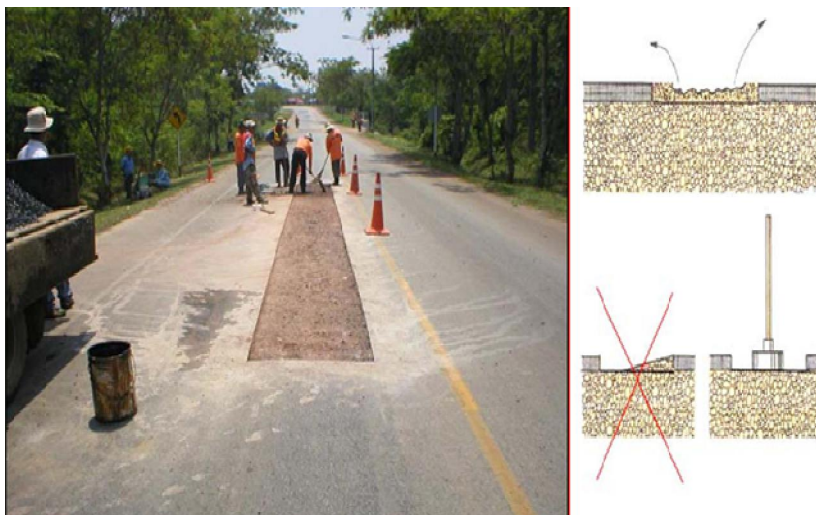
1. การเตรียมพื้นที่และวัสดุ ก่อนดำเนินการปะซ่อม ให้ดำเนินการดังนี้

1.1 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการปะซ่อม โดยการขีดเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้ครอบคลุมความเสียหาย ที่ต้องการปะซ่อมและให้ล้ำเข้าไปในส่วนที่ยังดีอยู่ อย่างน้อย 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอีกหลังการปะซ่อม เนื่องจากวัสดุ ที่บริเวณขอบของความเสียหายนั้น ความจริงเริ่มเสียหายแล้วแต่ยังไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ดังรูปที่ 3.5-1



รูปที่ 3.5-1 ตัดขอบตามพื้นที่ที่จะทำการปะซ่อม

1.2 ตัด-ขุด รอบบริเวณที่จะทำการปะซ่อม ที่ได้ทำการขีดกรอบไว้แล้วให้มีความลึกถึงชั้นผิวทางที่เสียหาย และนำวัสดุเก่าทิ้งให้หมด โดยขอบรอยตัดต้องเรียบและตั้งฉาก เพื่อป้องกันการหลุดตัวที่ไม่เท่ากันและการเคลื่อนตัว (Slip) บริเวณรอยต่อ ตัวอย่างการตัดและขุดที่ถูกต้อง ดังรูปที่ 3.5-2



รูปที่ 3.5-2 รอยตัดและขุดที่ถูกต้องสำหรับการเตรียมการปะซ่อมผิวทาง

1.3 ทำความสะอาดพื้นที่ โดยใช้ไม้กวาด หรือ เครื่องเป่าลม กวาดเศษวัสดุหรือวัสดุที่ไม่จับยึดแน่นออกให้หมด เพื่อให้ส่วนผสมใหม่ที่ใช้ปะซ่อมเกาะยึดกับพื้นทางเดิมได้ดี

1.4 ทำ Prime Coat หรือ Tack Coat เพื่อให้วัสดุผสมที่ใช้ปะซ่อม ติดกับผิวทางและชั้นทางเดิมเป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งนี้การ Prime Coat หรือ Tack Coat จะต้องระวังไม่ให้แอสฟัลต์หกละบนผิวทางเดิม ซึ่งจะทำให้วัสดุอื่นเกาะติดผิวทางเดิมทำให้เกิดความสกปรกหรืออาจเกิดการเยิ้ม (Bleeding) ที่ผิวทางเดิมได้ ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 3.5-3 การ Prime Coat หรือ Tack Coat ให้พิจารณาตามแต่ละกรณีดังนี้

- กรณีชุดรื้อผิวทางที่เสียหายออกแล้ว พื้นล่างยังเป็นชั้นผิวแอสฟัลต์ ให้ทำการ Tack Coat บนพื้นล่างและขอบหลุมทุกด้าน

- กรณีชุดรื้อผิวทางที่เสียหายออกแล้ว พื้นล่างเป็นชั้นพื้นทาง ให้ทำการ Prime Coat บนพื้นล่าง และ Tack Coat ขอบหลุมทุกด้าน

- การจะเลือกทำ Prime Coat หรือ Tack Coat หากมิได้ระบุไว้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุง



รูปที่ 3.5-3 ตัวอย่างการทำ Tack Coat หรือ Prime Coat

2. การปะซ่อมผิวทาง เมื่อทำการเตรียมพื้นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการปะซ่อมดังนี้

2.1 ปู Premix ด้วยเครื่องปู หรือรถเกลี่ยปรับระดับ หรือเกลี่ยปรับด้วยแรงคน โดยให้พิจารณาถึงขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการปะซ่อม แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ Premix ที่ปูจะต้องมีความสม่ำเสมอทั้งปริมาณและขนาดตลอดทั้งหลุม ตัวอย่างดังรูปที่ 3.5-4

2.2 เกลี่ยแต่ง Premix โดยพยายามเกลี่ยแต่งให้เรียบและต้องเผื่อความสูงไว้เล็กน้อยเพื่อว่า เมื่อทำการบดทับจนได้ความแน่นตามต้องการแล้วส่วนผสมใหม่ที่ปะซ่อมและผิวทางเดิมจะเรียบเสมอกันพอดี

2.3 บดทับผิวทาง โดยเลือกใช้เครื่องจักรบดทับชนิดต่างๆ ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการปะซ่อม การบดทับแบ่งเป็น 3 กรณี และมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



รูปที่ 3.5-4 การปูวัสดุ Pre – Mix

2.3.1 กรณีที่ 1 การบดทับ Premix ชนิดผสมร้อน

- บดทับขั้นต้น (Initial Breakdown Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็กหรือรถบดสันสะเทือน 1 เที่ยว

- ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ให้ดำเนินการต่อเนื่องทันที แล้วบดทับขั้นต้นใหม่ บดทับต่อการบดทับขั้นกลาง (Intermediate Rolling) ด้วยรถบดล้ออย่างประมาณ 6-10 เที่ยว

- บดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็กโดยไม่สันสะเทือน จนได้ผิวทางที่เรียบและแน่นได้ระดับที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.5-5



รูปที่ 3.5-5 การบดทับด้วยรถบดล้อเหล็ก

2.3.2 กรณีที่ 2 สำหรับ Premix ชนิดผสมเย็น

- ดำเนินการบดทับชั้นต้น ด้วยรถบดล้อเหล็กหรือรถบดสันสะเทือน
- ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องเสริมแต่งปรับระดับให้ดำเนินการต่อเนื่องทันที แล้วบดทับชั้นต้นจนครบ 2-4 เที้ยว
- ใช้หินฝุ่นแห้งสาดเกลี่ยให้สม่ำเสมอทับหน้าในอัตรา 2-4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 3.5-6
- บดทับชั้นกลางด้วยรถบดล้อประมาณ 6-10 เที้ยว
- บดทับชั้นสุดท้ายด้วยรถบดล้อเหล็กโดยไม่สันสะเทือนจนได้ผิวทางที่เรียบและแน่นได้ระดับที่ต้องการ



รูปที่ 3.5-6 การสาดหินฝุ่นปิดทับกรณีปูทับด้วย Cold Mix



2.3.3 กรณีที่ 3 การบดทับสำหรับงานปะซ่อมขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรบดทับขนาดใหญ่ได้ ให้พิจารณาการใช้เครื่องจักรและรูปแบบการบดทับ ตามดุลยพินิจของผู้ปฏิบัติงาน แต่ทั้งนี้ต้องพยายามให้เป็นไปตามรูปแบบการบดทับ ตามกรณีที่ 1 หรือ 2 ให้ได้มากที่สุด และ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ วัสดุ Premix ที่บดทับแล้วจะต้องเรียบ ใต้ระดับและมีความแน่นตามข้อกำหนด

ข้อแนะนำ

- การปูทับด้วย Cold Mix ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าตลอด
- เนื่องจากคัตแบกแอสฟัลต์ติดไฟได้ง่าย จึงต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟ หรือแก๊สจากภายนอกมาถูกได้ ทั้งในขณะตมหรือขณะพ่นคัตแบกแอสฟัลต์

3.6 การซ่อมผิวทาง (Deep Patching)

การซ่อมผิวทาง (Deep Patching) คือ การซ่อมแซมความเสียหายของถนนที่ความเสียหายเกิดขึ้นในระดับที่ลึกกว่าชั้นผิวทาง ดังนั้นจึงต้องขุดลงไปซ่อมแซมชั้นทางที่เสียหายนั้นก่อน แล้วจึงจะทำการปูและปิดทับด้วยผิวทางแอสฟัลต์ เพื่อคืนสภาพโครงสร้างชั้นทาง เพื่อป้องกันความเสียหายของชั้นโครงสร้างทาง ไม่ให้เกิดความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น และเป็นการซ่อมแบบถาวรเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้โครงสร้างถนนกลับมามีความแข็งแรงดังเดิม

วัสดุ

1. วัสดุแอสฟัลต์สำหรับ Tack Coat ทำหน้าที่เชื่อมประสานขอบผิวทางเดิมกับวัสดุผิวทางแอสฟัลต์ (Premix) โดยจะใช้แอสฟัลต์ชนิดเหลวประเภทเช็ดตัวเร็ว สามารถใช้ได้ทั้งคัตแบกแอสฟัลต์ (RC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS)
2. วัสดุแอสฟัลต์สำหรับ Prime Coat ทำหน้าที่เชื่อมประสานพื้นทางกับวัสดุผิวทางแอสฟัลต์ (Premix) โดยจะใช้แอสฟัลต์ชนิดเหลวประเภทเช็ดตัวปานกลาง สามารถใช้ได้ทั้งคัตแบกแอสฟัลต์ (MC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CSS)
3. วัสดุสำหรับก่อสร้างชั้นผิวทางแอสฟัลต์ การปูผิวทางแอสฟัลต์จะใช้วัสดุผสมเสร็จ (Premix) ที่ได้จากการนำเอาวัสดุมวลรวม (Aggregate) มาผสมกับแอสฟัลต์ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ 3 ชนิด คือ
 - Premix ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) ที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - Premix ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) ที่ได้จากการผสมระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน
 - Premix ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) ที่ได้จากการผสมระหว่างวัสดุมวลรวมกับคัตแบกแอสฟัลต์



4. วัสดุสำหรับก่อสร้างชั้นทางเป็นไปตามมาตรฐานของชั้นทางนั้น ทั้งนี้การเลือกใช้วัสดุให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน ซึ่งอาจใช้วัสดุที่มีคุณภาพดีกว่านำมาทดแทนวัสดุของชั้นทาง

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับตัดรอยต่อ ได้แก่ เครื่องมือตัดรอยต่อ เครื่องเจาะชุดผิวทางและชั้นทาง เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม รถบรรทุกน้ำ ไม้กวาด เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมวัสดุรวมกับแอสฟัลต์
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับพ่นแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) เตาต้มยางพร้อม Hand Spray เป็นต้น
5. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับปูส่วนผสม ได้แก่ เครื่องปู (Paver or Finisher) รถเกลี่ยปรับระดับ (Motor Grader) พลั่วและคราด เป็นต้น
6. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับบดทับ ได้แก่ รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Static Steel-Wheeled Tandem Roller) รถบดล้อยาง (Pneumatic – Tired Roller) รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) รถบดล้อเหล็กขนาดเล็กเบา หรือรถบดสั่นสะเทือนขนาดเล็กเบา (Frog Jump) เครื่องมือกระทุ้ง (Hand Tamper) เป็นต้น
7. เครื่องมือประกอบ ได้แก่ ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straightedge) ไม้กวาด พลั่ว อีเตอร์ การาดยาง ไม้รีดยาง เท้าช้าง กรวยยาง เชือก แปรง เป็นต้น

วิธีการอุดซ่อมผิวทาง

1. การเตรียมพื้นที่และวัสดุ ก่อนดำเนินการอุดซ่อม ให้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดพื้นที่ ที่จะทำการอุดซ่อม โดยการขีดเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้ครอบคลุมความเสียหายที่ต้องการอุดซ่อมและให้ล้ำเข้าไปในส่วนที่ยังดีอยู่อย่างน้อย 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอีกหลังการอุดซ่อม เนื่องจากวัสดุที่บริเวณขอบของความเสียหายนั้น ความจริงเริ่มเสียหายแล้วแต่ยังไม่ปรากฏความเสียหายให้เห็นอย่างชัดเจน ดังรูปที่ 3.6-1
 - 1.2 เลื่อยตัดผิวทางตามรอยเส้นกรอบ ให้ผิวทางแยกขาดจากกัน ตัวอย่างการเตรียมพื้นที่ ดังรูปที่ 3.6-2



รูปที่ 3.6-1 การเตรียมพื้นที่สำหรับการซ่อม



รูปที่ 3.6-2 การเลื่อยตัดผิวตามแนวเส้นขอบที่เตรียมไว้

2. การขุดรื้อผิวทาง ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 ขุด สกัด รื้อเอาผิวทาง และวัสดุชั้นทางที่ชำรุดเสียหายในบริเวณที่ซ่อม ออกให้ลึกมากที่สุดเท่าที่จำเป็นจนถึงชั้นแน่นแข็ง ตัดแต่งขอบผิวทางและหลุมให้เรียบโดยตั้งฉากกับผิวทางและชั้นทางเดิม ทำความสะอาดกันหลุมและนำเศษวัสดุที่หลุดร่วนออก ดังรูปที่ 3.6-3

2.2 บดทับกันหลุมให้แน่นและเรียบเสมอกัน ดังรูปที่ 3.6-4



รูปที่ 3.6-3 การขุดรื้อชั้นผิวทาง และชั้นพื้นทางที่ชำรุดเสียหาย

3. การก่อสร้างชั้นทางกลับคืน ให้ดำเนินการดังนี้

3.1 นำวัสดุชั้นทางที่ได้มาตรฐานและมีความชื้นพอเหมาะมาดำเนินการก่อสร้างชั้นทางต่างๆ กลับคืนตามโครงสร้างชั้นทางเดิม ตามมาตรฐานวิธีการก่อสร้างของวัสดุชั้นทางนั้นๆ ทำการก่อสร้างจนถึงระดับชั้นพื้นทางจนเรียบร้อย อาจจะเลือกใช้วัสดุชั้นทางที่มีคุณภาพดีกว่าวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้แทนก็ได้ ดังรูปที่ 3.6-5

3.2 ทำการ Prime Coat บนพื้นทางที่เดิมลงไปใหม่ และ Tack Coat ขอบหลุมทุกด้าน ดังรูปที่ 3.6-6



รูปที่ 3.6-4 การบดทับกันหลุมให้แน่นเรียบสม่ำเสมอ



รูปที่ 3.6-5 นำวัสดุชั้นทางที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดมาทดแทนส่วนที่ขุดออกไป



รูปที่ 3.6-6 การทำ Prime Coat

4. การก่อสร้างชั้นผิวทางกลับคืน ให้ดำเนินการดังนี้

4.1 ปู Premix ด้วยเครื่องปู หรือรถเกลี่ยปรับระดับ หรือเกลี่ยปรับด้วยแรงคน บนพื้นที่ได้ทำการ Prime Coat หรือ Tack Coat ไว้แล้วนั้น โดยให้พิจารณาถึงขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการขุดซ่อม แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ Premix ที่ปูจะต้องมีความสม่ำเสมอทั้งปริมาณและขนาดตลอดทั้งหลุม

4.2 การเกลี่ยแต่งวัสดุ Premix ต้องพยายามเกลี่ยแต่งให้เรียบและต้องเพื่อความสูงไว้เล็กน้อยเพื่อว่าเมื่อบดทับจนได้ความแน่นตามต้องการแล้ว ส่วนผสม Premix ใหม่และผิวทางเดิมจะเรียบเสมอกันพอดี ดังรูปที่ 3.6-7

4.3 การบดทับผิวทาง โดยเลือกใช้เครื่องจักรบดทับชนิดต่างๆ ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการขุดซ่อม ตัวอย่างรูปที่ 3.6-8 การบดทับแบ่งเป็น 3 กรณี และมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้



รูปที่ 3.6-7 ปูวัสดุ Pre – Mix พร้อมเกลี่ยปรับแต่งระดับให้เรียบร้อย



รูปที่ 3.6-8 การบดทับผิวทาง

- กรณีที่ 1 การบดทับ Premix ชนิดผสมร้อน
 - บดทับขั้นต้น (Initial Breakdown Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็กหรือรถบดสันสะเทือน 1 เที้ยว
 - ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ให้ดำเนินการต่อเนื่องทันที แล้วบดทับขั้นต้นใหม่
 - บดทับต่อด้วยการบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) ด้วยรถบดล้อยางประมาณ 6-10 เที้ยว
 - บดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็กโดยไม่สันสะเทือน จนได้ผิวทางที่เรียบและแน่นได้ระดับที่ต้องการ



- กรณีที่ 2 การบดทับสำหรับ Premix ชนิดผสมเย็น
 - ดำเนินการบดทับชั้นต้น ด้วยรถบดล้อเหล็กหรือรถบดสันสะเทือน
 - ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ให้ดำเนินการต่อเนื่องทันที แล้วบดทับชั้นต้นจนครบ 2 – 4 เทียวย
 - ใช้หินฝุ่นแห้ง สาดเกลี่ยให้สม่ำเสมอทับหน้าในอัตรา 2 – 4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
 - บดทับชั้นกลางด้วยรถบดล้อยางประมาณ 6 – 10 เทียวย
 - บดทับชั้นสุดท้ายด้วยรถบดล้อเหล็ก โดยไม่สันสะเทือนจนได้ผิวทางที่เรียบและแน่นได้ระดับที่ต้องการ

■ กรณีที่ 3 การบดทับสำหรับงานชุดซ่อมขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรบดทับขนาดใหญ่ได้ ให้พิจารณาใช้เครื่องจักรและรูปแบบการบดทับ ตามดุลยพินิจของผู้ปฏิบัติงาน แต่ทั้งนี้ต้องพยายามให้เป็นไปตามรูปแบบการบดทับตาม กรณีที่ 1 หรือ กรณีที่ 2 ให้ได้มากที่สุด และสิ่งสำคัญที่สุดคือ วัสดุ Premix ที่บดทับแล้วต้องเรียบ ได้ระดับ และมีความแน่นตามข้อกำหนด

ข้อแนะนำ

- การปูทับด้วย Cold Mix ต้องสาดหินฝุ่นปิดทับหน้าตลอด
- เนื่องจากคัตแบ็กแอสฟัลต์ติดไฟได้ง่าย จึงต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟ หรือแก๊สจากภายนอกมาถูกได้ ทั้งในขณะต้อนหรือขณะพ่นคัตแบ็กแอสฟัลต์

3.7 การเสริมผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay)

การเสริมผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete Overlay) คือ การซ่อมแซมถนนเดิมโดยการเสริมผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีตบนผิวทางเดิม เพื่อแก้ไขผิวทางเดิม ได้แก่ การปรับแก้รูปทรงทางเลขาชนิดให้ได้ตามมาตรฐาน เช่น ความลาดเอียงตามขวางและตามยาว (Crown – Slope and Profile – Grade) รูปตัด (Cross – Section) ของถนน ปรับปรุงความราบเรียบของการขับขี่ (Ride Smoothness) ปรับปรุงผิวทางที่ทรุดตัวเป็นแอ่ง (Depression) ร่องล้อ (Rutting) หรือผิวทางหลุดร่อน (Raveling) ปรับปรุงเพิ่มความฝืดของผิวทาง (Skid Resistance) และเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างของถนนเดิม ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานให้กับถนน



วัสดุ

1. วัสดุสำหรับ Tack Coat ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมประสานผิวทางเดิมกับวัสดุผิวทางแอสฟัลต์ (Premix) ที่จะปูเสริมทับลงไป สามารถใช้ได้ทั้งคัตแบกแอสฟัลต์ (RC) หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน (CRS)
2. วัสดุผิวทางแอสฟัลต์ (Premix) สำหรับการเสริมผิวทาง โดยทั่วไปจะใช้วัสดุผสมเสร็จ ที่ได้จากการนำวัสดุมวลรวม ผสมกับแอสฟัลต์ ซึ่งสามารถเลือกได้ 2 ชนิดคือ
 - วัสดุผิวทางแอสฟัลต์ชนิดร้อน (Hot mix) ที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์
 - วัสดุผิวทางแอสฟัลต์ชนิดเย็น (Cold mix) ที่ได้จากการผสมระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลต์อิมัลชัน

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับตัดรอยต่อ ได้แก่ เครื่องมือตัดรอยต่อ เครื่องเจาะชุดผิวทางและชั้นทาง เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม รถบรรทุกน้ำ ไม้กวาด เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลต์
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับพ่นแอสฟัลต์ ได้แก่ เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) เตาต้มยางพร้อม Hand Spray เป็นต้น
5. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับปูส่วนผสม ได้แก่ เครื่องปู (Paver or Finisher) รถเกลี่ยปรับระดับ (Motor Grader) พลั่วและคราด เป็นต้น
6. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับบดทับ ได้แก่ รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Static Steel-Wheeled Tandem Roller) รถบดล้อยาง (Pneumatic-Tired Roller) รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) รถบดล้อเหล็กขนาดเบา หรือรถบดสั่นสะเทือนขนาดเบา (Frog Jump) เครื่องมือกระทุ้ง (Hand Tamper) เป็นต้น
7. เครื่องมือประกอบ ได้แก่ ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straightedge) ไม้กวาด พลั่ว อีเตอร์ กราดยาง ไม้รีดยาง เถ้าช้าง กรวยยาง เชือก แปรง เป็นต้น

วิธีการเสริมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

1. การแก้ไขข้อบกพร่องของผิวทางเดิม ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 สำรวจและกำหนดตำแหน่งพื้นที่ความเสียหายบนถนนเดิมที่อยู่ในขอบเขตการดำเนินงานในการเสริมผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต
 - 1.2 แก้ไขความเสียหายก่อนดำเนินการปูเสริมด้วยผิวทางแอสฟัลต์โดยพิจารณาตามลักษณะความเสียหายดังนี้
 - ผิวทางเดิมมีพื้นที่อ่อนตัว ให้ทำการซ่อมพื้นที่นั้นก่อน โดยวิธีการขุดซ่อมผิวทาง (Deep Patching)

- ผิวทางเดิมมีการทรุดตัวเป็นแอ่ง (Depression) หรือร่องล้อ (Rutting) ให้ทำการปูผิวเพื่อปรับระดับเฉพาะแอ่งหรือร่องล้อนั้นก่อน โดยก่อนทำการปรับระดับต้องทำความสะอาด และ Tack Coat บนผิวทางเดิมส่วนที่เป็นแอ่งหรือร่องล้อ แล้วจึงทำการปูผิวปรับระดับ ซึ่งอาจจะต้องทำการปูผิวปรับระดับหลายชั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลึกของการทรุดตัวและร่องล้อนั้น โดยให้ปูผิวปรับระดับเป็นชั้นๆ หนาไม่เกินชั้นละ 5 เซนติเมตร และบดทับแต่ละชั้นด้วยรถบดล้อยาง หรือรถบดล้อเหล็กจนได้ความแน่นตามต้องการ

- ผิวทางเดิมปูดนูน ให้ชุดไสผิวส่วนปูดนั้นออกทิ้งเสีย

2. การเตรียมพื้นที่ หลังจากที่ได้ดำเนินการแก้ไขความเสียหายผิวทางเดิมเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 ทำความสะอาดพื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ในขอบเขตของการเสริมผิวทางให้สะอาด โดยเครื่องกวาดฝุ่น เครื่องเป่าลม หรือไม้กวาด เพื่อกวาด เป่า เศษวัสดุที่ไม่จับแน่น หรือคราบดิน ออกให้หมด ในกรณีที่คราบดินฝังแน่น อาจใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าให้แห้ง

2.2 ทำการ Tack Coat ผิวทางเดิม ในขอบเขตพื้นที่ทั้งหมดที่กำหนด หลังจากทำความสะอาดพื้นที่นั้นเรียบร้อยแล้ว ตัวอย่างดังรูปที่ 3.7-1



รูปที่ 3.7-1 การ Tack Coat ผิวทางเดิมที่ได้ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว

3. การเสริมผิวทางเดิมด้วยแอสฟัลต์ ให้ดำเนินการดังนี้

3.1 ปูแอสฟัลต์ผสมเสร็จด้วยเครื่องปู หรือรถเกลี่ยปรับระดับ หรือเกลี่ยปรับระดับด้วยแรงคน โดยให้พิจารณาถึงขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ ภายหลังการปูแอสฟัลต์ผสมเสร็จแล้วพื้นผิวต้องมีความเรียบสม่ำเสมอ และได้ระดับที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.7-2

3.2 บดทับผิวทาง โดยเลือกใช้เครื่องจักรบดทับชนิดต่างๆ ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการปูเสริมผิวทางแอสฟัลต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี และมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



รูปที่ 3.7-2 การปูแอสฟัลต์ผสมเสร็จด้วยแรงงานคน

- กรณีที่ 1 การบดทับแอสฟัลต์ผสมเสร็จชนิดผสมร้อน (Hot mix)
 - บดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็ก หรือรถบดสันสะเทือนจำนวน 1 เที่ยว
 - ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องการปรับระดับใหม่ให้ดำเนินการต่อเนื่องในทันที ให้บดทับขั้นต้นใหม่
 - บดทับด้วยการบดชั้นกลาง (Intermediate Rolling) ด้วยรถบดล้อยางประมาณ 6 – 10 ยาง
 - บดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็ก ไม่สันสะเทือนจนได้ความเรียบและแน่น ได้ระดับตามความต้องการ
- กรณีที่ 2 การบดทับแอสฟัลต์ผสมเสร็จชนิดผสมเย็น (Cold Mix)
 - บดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็ก หรือรถบดสันสะเทือน

○ ตรวจสอบระดับและความเรียบของผิวทางด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากต้องการปรับระดับใหม่ให้ดำเนินการต่อเนื่องในพื้นที่ให้บดทับชั้นต้นใหม่ประมาณ 2 – 4 เทียวย

○ ใช้หินฝุ่นแห้ง สาดเกลี่ยให้สม่ำเสมอทับหน้าในอัตรา 2 – 4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

○ บดทับด้วยการบดชั้นกลาง (Intermediate Rolling) ด้วยรถบดล้อยางประมาณ 6 – 10 ยาง

○ บดทับชั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ด้วยรถบดล้อเหล็ก ไม่สั่นสะเทือนจนได้ความเรียบและแน่น ได้ระดับตามความต้องการ

○ ราวแอสฟัลต์เพื่ออุดช่องว่างระหว่างหินฝุ่นแห้ง ดังรูปที่ 3.7-3

○ สาดหินฝุ่นก่อนเปิดการจราจร ดังรูปที่ 3.7-4



รูปที่ 3.7-3 ราวแอสฟัลต์เพื่ออุดช่องว่างระหว่างหินฝุ่นแห้ง



รูปที่ 3.7-4 สาดหินฝุ่นปิดทับก่อนเปิดการจราจร



4. วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีต

วิธีการบำรุงปกติผิวทางลาดยางได้แบ่งออกเป็น 4 วิธี ได้แก่ การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint Resealing) การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing) การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching) และการซ่อมแซมคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching) รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint Resealing)

การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อ (Joint resealing) คือ การเปลี่ยนวัสดุารอยต่อชนิดเทอร์ออน โดยการอุดเอาวัสดุารอยต่อเดิมที่หมดสภาพ ตามแนวรอยต่อในผิวทางคอนกรีตออกทิ้ง พร้อมกับดำเนินการยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุารอยต่อ เพื่อป้องกันการแทรกซึมของน้ำในบริเวณรอยต่อ และป้องกันไม่ให้วัสดุไม่พึงประสงค์ไปแทรกในรอยต่อ ซึ่งจะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหาย

วัสดุ

1. วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer) ต้องเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้สูง และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุารอยต่อคอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทอร์ออน” มาตรฐานเลขที่ มอก.479
2. วัสดุารอยต่อชนิดเทอร์ออน (Concrete Joint Sealer, Hot Poured Elastic Type) ต้องมีคุณสมบัติทนต่อน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเครื่องและเมื่อหยอดลงไป ในรอยต่อจะต้องไม่เกิดช่องอากาศระหว่างคอนกรีตกับตัว Joint Sealer และต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุารอยต่อคอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทอร์ออน” มาตรฐานเลขที่ มอก.479

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องมือสำหรับขุดและทำความสะอาดรอยต่อ ได้แก่ เครื่องขุดรอยต่อ (Joint Sealant Remover) เครื่องขัดรอยต่อ (Joint Grinder) เครื่องเป่าลม (Air Compressor) เครื่องทำความสะอาดผิวด้วยทราย (Sandblast) เครื่องกวาด (Sweeper) แปรงลวด (Wire Brush) เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (High Pressure Water Jet) เครื่องเป่าแห้ง (Dryer) เครื่องเผาแบบเปลวเพลิง (Flame Burner) เป็นต้น
2. เครื่องมือสำหรับหยอดวัสดุใหม่ ได้แก่ ถังต้มวัสดุารอยต่อ (Melting Kettle) เครื่องหยอดวัสดุารอยต่อ (Joint Filling Machine) ถังหยอดวัสดุารอยต่อแบบมือถือ (Hand Pouring Bucket) เครื่องพ่นวัสดุทารอยต่อ (Primer Spray) แปรง (Brush) เป็นต้น



วิธีการเปลี่ยนวัสดุยารอยต่อ

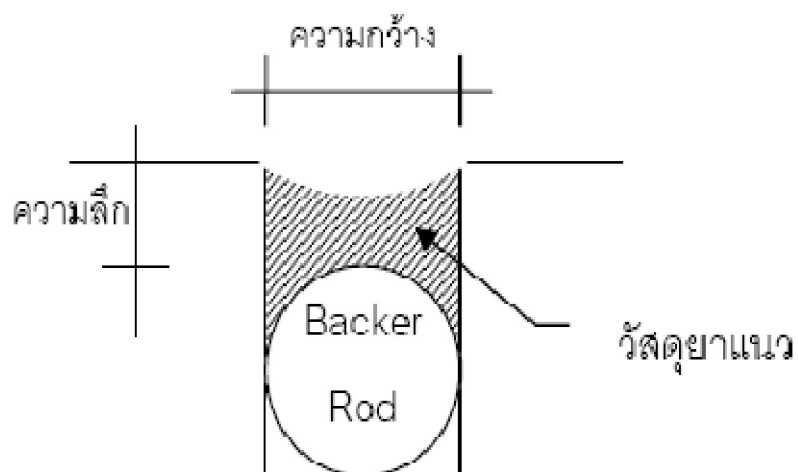
1. การเตรียมรอยต่อ ก่อนดำเนินการเปลี่ยนวัสดุยารอยต่อให้ดำเนินการดังต่อไปนี้
 - ใช้เครื่องขุดรอยต่อขุดวัสดุยารอยต่อที่อุดอยู่ในรอยต่อจนหมด หากที่กั้นของร่องรอยต่อมีแถบการหรือวัสดุอื่นใดปิดทับอยู่ ให้เอาออกให้หมดเช่นเดียวกัน
 - ทำความสะอาดรอยต่อให้ผิวเก่าของรอยต่อหลุดออกจนกระทั่งปรากฏผิวใหม่
 - ใช้เครื่องเป่าลม และเครื่องเป่าแห้ง เป่าไล่ฝุ่นและความชื้นที่ยังหลงเหลืออยู่ตามแนวรอยต่อให้หมด ฝุ่นและความชื้นที่มีอยู่ตามแนวรอยต่อจะทำให้การเกาะยึดระหว่างวัสดุยารอยต่อกับคอนกรีตไม่แข็งแรงเท่าที่ควร
2. การเตรียมวัสดุยารอยต่อ ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้
 - ตัดวัสดุยารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อน
 - นำวัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ บางส่วนใส่ลงไปหลอมละลายในถังต้ม พร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลา และในขณะเดียวกันก็ค่อยๆ ใส่วัสดุยารอยต่อส่วนที่เหลือที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ลงไปถึงต้มทีละน้อยๆ พร้อมกับกวนไปเรื่อยๆ จนวัสดุยารอยต่อหลอมละลายทั้งหมด และมีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่จะหยอดได้ (ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ) ต้องระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้วัสดุยารอยต่อเสื่อมคุณภาพ
 - วัสดุยารอยต่อที่นำไปหลอมละลายแล้วให้นำไปใช้งานทันที ถ้าใช้งานไม่หมดและปล่อยให้เย็นจนแข็งตัว ห้ามนำเอามาหลอมละลายใหม่เพื่อใช้งานอีก
3. การยาแนวรอยต่อ ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้
 - ให้ทาหรือพ่นวัสดุทารอยต่อลงบนผิวหน้ารอยต่อที่สะอาดและแห้ง ปริมาณของวัสดุทารอยต่อต้องไม่มากเกินไป จากนั้นจึงวัสดุทารอยต่อให้แห้ง
 - หยอดวัสดุยารอยต่อไปในรอยต่อ โดยให้ระดับของวัสดุยารอยต่อต่ำกว่าขอบของรอยต่อประมาณ 3 มิลลิเมตร ตัวอย่างดังรูปที่ 4.1-1
 - ภายหลังจากหยอดวัสดุยารอยต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ป้องกันไม่ให้รถวิ่งผ่านจนกว่าวัสดุยารอยต่อแข็งตัวไม่ติดล้อรถในขณะแล่นผ่าน ทั้งนี้ระยะเวลาที่ป้องกันให้เป็นไปตามที่ระบุในคุณสมบัติของวัสดุยารอยต่อชนิดนั้นๆ
 - กรณีที่รอยต่อมีความลึก ควรใช้ Backer Rod (เชือกป่านหรือวัสดุที่มีความยืดหยุ่น) อุดรอยต่อก่อนที่จะยาแนวรอยต่อ เพื่อประหยัดวัสดุยาแนวและให้ขนาดของการยาแนว (Shape factor – ความกว้าง : ความลึก) มีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ตามตารางที่ 4.1 ซึ่งตัวอย่างการยาแนวรอยต่อแสดงดังรูปที่ 4.1-2



รูปที่ 4.1-1 การยาแนวรอยต่อ

ตารางที่ 4.1 แนวทางการเลือกใช้วัสดุอุดรอยต่อก่อนทำการอุดรอยต่อ

วัสดุ	ความกว้าง : ความยาว
แอสฟัลต์	1 : 1
ซิลิโคน	2 : 1



รูปที่ 4.1-2 รูปแบบการยาแนวรอยต่อสำหรับรอยต่อที่มีความลึก



4.2 การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing)

การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing) คือ การอุดซ่อมรอยแตกตามยาว รอยแตกตามขวาง รอยแตกตามมุม หรือรอยในทิศทางต่างๆ โดยรอยแตกที่เกิดขึ้นต้องมีขนาดความกว้างของรอยแตกไม่เกิน 5 มิลลิเมตร บนผิวคอนกรีตด้วยวัสดุยารอยแตกชนิดเทอร์อน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านความเสียหายนั้น ลงไปสู่ชั้นโครงสร้างด้านล่างอันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น หรือเพื่อใช้ในรูปแบบของการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) ของถนนที่น้ำซึมผ่านชั้นผิวทางลงไปทำลายความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างทางไปบ้างแล้ว แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมอย่างเต็มรูปแบบในขณะนั้นได้ เป็นการป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น

วัสดุ

1. เครื่องมือสำหรับขุดและทำความสะอาดรอยต่อ ได้แก่ เครื่องขุดรอยต่อ (Joint Sealant Remover) เครื่องขัดรอยต่อ (Joint Grinder) เครื่องเป่าลม (Air Compressor) เครื่องทำความสะอาดผิวด้วยทราย (Sandblast) เครื่องกวาด (Sweeper) แปรงลวด (Wire Brush) เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (High Pressure Water Jet) เครื่องเป่าแห้ง (Dryer) เครื่องเผาแบบเปลวเพลิง (Flame Burner) เป็นต้น
2. เครื่องมือสำหรับหยอดวัสดุใหม่ ได้แก่ ถังต้มวัสดุยารอยต่อ (Melting Kettle) เครื่องหยอดวัสดุยารอยต่อ (Joint Filling Machine) ถังหยอดวัสดุยารอยต่อแบบมือถือ (Hand Pouring Bucket) เครื่องพ่นวัสดุทารอยต่อ (Primer Spray) แปรง (Brush) เป็นต้น

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ได้แก่ เครื่องฉีดน้ำ (Pressure Water Pump) แปรงลวด (Wire Brush) เครื่องเป่าลม (Air Compressor) เครื่องเป่าแห้ง (Dryer) เป็นต้น
2. เครื่องตัดรอยแตก (Sawing Machine) ได้แก่ เครื่องที่ใช้ตัดรอยแตกที่มีกำลังสูงสามารถตัดให้ได้ความกว้างและความลึกตามต้องการอย่างรวดเร็ว อาจใช้ใบตัดหัวเพชรหรือใบตัดกลมชนิดแข็งและมีน้ำหล่อเลี้ยงขณะตัด
3. เครื่องมือสำหรับหยอดวัสดุใหม่ ได้แก่ เครื่องพ่นวัสดุทารอยแตก (Primer Spray Machine) ถังต้มวัสดุยารอยแตก (Melting Kettle) เครื่องหยอดวัสดุยารอยแตก (Joint Filling Machine) ถังหยอดวัสดุยารอยแตกแบบมือถือ (Hand Pouring Bucket) แปรง (Brush) เป็นต้น



วิธีการอุดซ่อมรอยแตก

1. การเตรียมพื้นที่รอยแตก

1.1 ใช้เครื่องตัดรอยแตกตัดตามรอยแตก ให้ได้ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (ในกรณีที่ใช้วัสดุแอสฟัลต์ไม่ต้องใช้เครื่องตัด)

1.2 ใช้เครื่องฉีดน้ำ เครื่องเป่าลม และแปรงลวดทำความสะอาดรอยแตกเพื่อไม่ให้เศษวัสดุฝุ่นผงตกค้างตรงบริเวณรอบรอยแตกและในรอยแตก

1.3 ใช้เครื่องเป่าลม และเครื่องเป่าแห้ง เป่าไล่ฝุ่นและความชื้นที่ยังหลงเหลืออยู่ตามแนวรอยแตกให้หมด เนื่องจากฝุ่นและความชื้นที่มีอยู่ตามแนวรอยแตกจะทำให้การเกาะยึดระหว่างวัสดุการอุดกับคอนกรีตไม่แข็งแรง

2. การเตรียมวัสดุยาแนวรอยแตก

2.1 ตัดวัสดุการอุดที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อน

2.2 นำวัสดุการอุดที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ บางส่วนใส่ลงไปในหลอมละลายในถังต้ม พร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลา และในขณะเดียวกันก็ค่อยๆ ใส่วัสดุการอุดส่วนที่เหลือที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ลงไปในถังต้มทีละน้อยๆ พร้อมกับกวนไปเรื่อยๆ จนวัสดุการอุดหลอมละลายทั้งหมด และมีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่จะหยอดได้ (ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ)

2.3 ต้องระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุการอุดสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้วัสดุการอุดเสื่อมคุณภาพ

3. การยาแนวรอยแตก

3.1 ให้ทาหรือพ่นวัสดุทารอยต่อลงบนผิวหน้ารอยต่อที่สะอาดและแห้ง ปริมาณของวัสดุทารอยต่อต้องไม่มากเกินไป จากนั้นจึงวัสดุการอุดให้แห้ง

3.2 หยอดวัสดุการอุดไปในรอยต่อ โดยให้ระดับของวัสดุการอุดต่ำกว่าขอบของรอยต่อประมาณ 3 มิลลิเมตร

3.3 ภายหลังจากหยอดวัสดุการอุดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ป้องกันไม่ให้รถวิ่งผ่านจนกว่าวัสดุการอุดแข็งตัวไม่ติดล้อรถในขณะแล่นผ่าน ทั้งนี้ระยะเวลาที่ป้องกันให้เป็นไปตามที่ระบุในคุณสมบัติของวัสดุการอุดชนิดนั้น

3.4 สำหรับวัสดุการอุดชนิดที่ไม่ต้องใช้ร่วมกับวัสดุทารอยต่อ ไม่ต้องดำเนินการในข้อ 3.1 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของวัสดุการอุดชนิดนั้นๆ



4.3 การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching)

การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching) เป็นการซ่อมแซมความเสียหายของผิวทางคอนกรีต โดยจะซ่อมแซมคอนกรีตที่มีความเสียหายลึกไม่เกินร้อยละ 50 ของความหนาของแผ่นคอนกรีต เหมาะสำหรับการซ่อมความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เกิดความเสียหาย

วัสดุ

1. วัสดุคอนกรีต ได้แก่ คอนกรีตที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าทางคอนกรีตเดิม
2. วัสดุสำหรับประสานคอนกรีต ได้แก่ วัสดุประเภทน้ำยาประสานคอนกรีตสำหรับเชื่อมคอนกรีตเดิมกับคอนกรีตใหม่ให้ยึดติดกัน
3. วัสดุบ่มคอนกรีต ได้แก่ กระจกอบ และวัสดุประเภท Liquid – Membrane – Foaming Curing Compound
4. วัสดุยาแนวรอยต่อผิวคอนกรีต

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องมือสำหรับตรวจสอบขอบเขตความเสียหายของคอนกรีต ได้แก่ โช แท่งเหล็ก และสี่สเปร์ย เป็นต้น
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับสกัดคอนกรีต ได้แก่ เครื่องตัดคอนกรีต ค้อน เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมแซม ได้แก่ เครื่องพ่นทราย เครื่องพ่นน้ำความดันสูง เครื่องเป่าลม เป็นต้น
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมคอนกรีต ได้แก่ ถาดผสม เครื่องผสมคอนกรีต
5. เครื่องมือประกอบ ได้แก่ เครื่องจี้คอนกรีต จอบ พลั่ว บังกี ตลับเมตร ไม้กวาด เป็นต้น

วิธีการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน

1. การเตรียมพื้นที่สำหรับซ่อมแซม ให้ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 กำหนดพื้นที่ซ่อมแซม โดยใช้สี่สเปร์ยที่มองเห็นได้ขีดกำหนดขอบเขตพื้นที่ซ่อมแซม เพื่อให้แน่ใจว่าได้กำหนดพื้นที่เสียหายได้ครอบคลุม โดยดำเนินการดังนี้
 - เผื่อขอบเขตพื้นที่เสียหาย หรือจากขอบรอยปะซ่อมที่เสียหายออกไป ด้านละ 30 เซนติเมตร
 - กรณีขอบเขตพื้นที่ที่กำหนดซ่อมแซม มีระยะห่างกันน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้รวมพื้นที่เข้ากับส่วนที่ต่อเนื่องกัน ตัวอย่างรูปที่ 4.3-1



รูปที่ 4.3-1 การกำหนดขอบเขตความเสียหาย

1.2 สกัดคอนกรีตที่เสียหาย โดยตัดคอนกรีตตามแนวที่กำหนดไว้ด้วยใบตัดเพชร ที่ความลึกประมาณ 2.5 – 5.0 เซนติเมตร ตัดให้เป็นแนวตรงและตั้งฉากกับผิว จากนั้นทำให้คอนกรีต แตกด้วยค้อน (7 กิโลกรัม) เนื่องจากมีความเหมาะสมและง่ายในการควบคุมความลึกในการทุบ คอนกรีต โดยให้ดำเนินการทุบจนกว่าจะเห็นเนื้อคอนกรีตที่ดีและสะอาด กรณีที่ทุบแล้วคอนกรีต ที่เสียหายลึกมากกว่าร้อยละ 50 ของความหนาของแผ่นคอนกรีต หรือพบเหล็กเสริม ให้เปลี่ยนไป ซ่อมด้วยวิธีการซ่อมผิวคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

1.3 หลังจากสกัดคอนกรีตออกแล้ว ตรวจสอบพื้นคอนกรีตบริเวณที่จะซ่อมแซม เพื่อให้แน่ใจว่านำคอนกรีตที่เสียหายออกหมดแล้ว จากนั้นให้ทำความสะอาดก่อนจะปะซ่อมด้วย คอนกรีตใหม่ อาจใช้เครื่องพ่นทราย หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง และใช้ลมเป่าฝุ่นและผงทรายออก

1.4 ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีต

- กรณีพื้นที่ซ่อมแซมอยู่ติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ให้ติดตั้ง แบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีต และควรติดตั้งให้ลึกกว่าคอนกรีตที่ถูกสกัดออก และ ยาวกว่าขอบเขตที่กำหนด เพื่อเป็นการป้องกันคอนกรีตใหม่ที่นำมาซ่อมแซมไหลเข้าไปในรอยต่อ

- กรณีพื้นที่ซ่อมแซมไม่ได้อยู่ติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ไม่ต้อง ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อ

1.5 ทาน้ำยาประสานคอนกรีต (Bonding Agent) ควรตรวจสอบผิวหน้าคอนกรีต ให้สะอาดและแห้ง ไม่มีฝุ่นและผงทรายติดค้างอยู่ แล้วจึงทาน้ำยาประสานคอนกรีต ภายหลังจาก ทาน้ำยาประสานคอนกรีตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ควรเทคอนกรีตภายในระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์นั้นกำหนด เพื่อป้องกัน น้ำยาประสานคอนกรีตแข็งตัว



2. การผสม การเท การแต่งหน้า และการบ่มผิวคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 ผสมคอนกรีตที่หน้างานในสภาพผสมเล็กๆหรือ เครื่องผสมคอนกรีต เทคอนกรีตลงในพื้นที่ที่ซ่อมแซม จี้ หรือกระทุ้งคอนกรีตสดให้แน่นเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโพรงโดยเฉพาะบริเวณผิวหน้าสัมผัสของผิวคอนกรีตเดิม

2.2 แต่งผิวหน้าคอนกรีตให้ได้ระดับกับผิวคอนกรีตเดิม โดยใช้เกรียงปาดหน้า โดยเริ่มปาดจากกึ่งกลางของบริเวณที่ซ่อมบำรุงออกไปหาขอบ เพื่อดันให้คอนกรีตส่วนเกินไปยังผิวคอนกรีตเดิม ซึ่งเป็นการช่วยให้ผิวหน้าคอนกรีตบริเวณซ่อมบำรุงเรียบ และเพิ่มกำลังในการยึดเกาะกับคอนกรีตเดิม

2.3 การบ่มคอนกรีต การบ่มคอนกรีตจัดเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเพิ่มความแข็งแรงของคอนกรีต เนื่องจากพื้นที่ที่ซ่อมแซมมีพื้นที่ผิวหน้ามากเมื่อเทียบกับปริมาณของคอนกรีตที่ใช้ ดังนั้นการบ่มจึงเป็นการป้องกันการสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็วในผิวคอนกรีต และควรบ่มคอนกรีตไว้ก่อนเปิดการจราจร ดังนั้นควรคลุมกระสอบไว้บนผิวหน้าคอนกรีตที่ซ่อมแซมจนกว่าคอนกรีตจะได้กำลังที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

3. การยาแนวรอยต่อ กรณีที่บริเวณที่ซ่อมแซมติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ภายหลังคอนกรีตบ่มจนได้กำลังที่เหมาะสม และนำแบบที่เป็นฉากกั้นออก จึงดำเนินการยาแนวรอยต่อ

4.4 การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching) คือ การรื้อแผ่นคอนกรีตในส่วนที่ชำรุดออก แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขชั้นพื้นทางให้มีความมั่นคงแข็งแรง และเทแผ่นพื้นคอนกรีตใหม่เข้าไปแทนที่ ดังนั้นการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตด้วยวิธีนี้สามารถแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับแผ่นคอนกรีตได้หลากหลาย เช่น รอยแตกร้าวในทิศทางต่างๆ ที่มีขนาดความกว้างมากกว่า 5 มิลลิเมตร รอยแตกตามมุม แผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายหลายประเภทและมีความเสียหายมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ของแผ่นคอนกรีต และแผ่นคอนกรีตที่เกิดการหลุดตัว

วัสดุ

1. วัสดุคอนกรีต ทำหน้าที่เป็นวัสดุที่ใช้ในการเปลี่ยนซ่อมคอนกรีตแบบเต็มความหนา โดยส่วนผสมประกอบไปด้วย ปูนซีเมนต์ น้ำ สารเพิ่มผสม มวลรวมละเอียด และหยาบ

2. เหล็กเสริม ประกอบไปด้วยตะแกรง ลวดเหล็ก เหล็กเดือย เหล็กยึด ซึ่งมีหน้าที่และคุณสมบัติดังนี้

- ตะแกรงลวดเหล็ก ทำหน้าที่ป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของคอนกรีต อาจเป็นตะแกรงเหล็กกล้า หรือตะแกรงเหล็กเส้น

- เหล็กยึด ทำหน้าที่ป้องกันการขยับตัวทางด้านข้างของแผ่นคอนกรีตไม่ให้แยกตัวออกจากกัน โดยใส่ตามแนวรอยต่อตามยาว (Longitudinal Joint)



■ เหล็กเดือย ทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักกระหว่างแผ่นพื้นคอนกรีต และรับแรงกระแทกในแนวรอยต่อตามขวาง (Transverse Joint)

3. วัสดุสำหรับใส่รอยต่อ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงไปตามรอยต่อเพื่อขยายลงไปสู่ชั้นโครงสร้างด้านล่าง อันจะทำให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น โดยวัสดุสำหรับใส่รอยต่อประกอบไปด้วย วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต (Joint Filler) วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer) และวัสดุยารอยต่อ (Joint Sealer)

4. วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีต ได้แก่ กระจกsob หรือสารเคลือบคอนกรีต

5. สารจำเป็นอื่นๆ ได้แก่ ปลอกเหล็กเดือย สารยึดอีพ็อกซีเรซินสำหรับคอนกรีต เป็นต้น
เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับการรื้อแผ่นคอนกรีตเดิมออกได้แก่ เครื่องตัดแผ่นพื้นคอนกรีต เครื่องจักรสำหรับขุดตัก เป็นต้น

2. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับเตรียมพื้นที่ในการเปลี่ยนแผ่นพื้นคอนกรีต ได้แก่ เครื่องจักรบดอัด เครื่องเจาะรูคอนกรีตสำหรับติดตั้งเหล็กยึดและเหล็กเดือย เป็นต้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเทคอนกรีต ได้แก่ เครื่องผสมคอนกรีต แบบหล่อคอนกรีต เครื่องเขย่าคอนกรีต เครื่องมือสำหรับแต่งความเรียบผิวหน้า เป็นต้น

4. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับทำรอยต่อ ได้แก่ เครื่องมือสกัดและขยายรอยแตก ใบมีดขุดรอยต่อ เครื่องเป่าลม เครื่องทำความสะอาดผิวด้วยทราย เครื่องทำความสะอาดด้วยแรงดันน้ำ เครื่องเฝารอยต่อเดิมแบบเปลวเพลิงและเตาฟู่ ถังต้มวัสดุยาแนวรอยต่อ เครื่องหยอดวัสดุยาแนวรอยต่อ เป็นต้น

วิธีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตเต็มความหนา

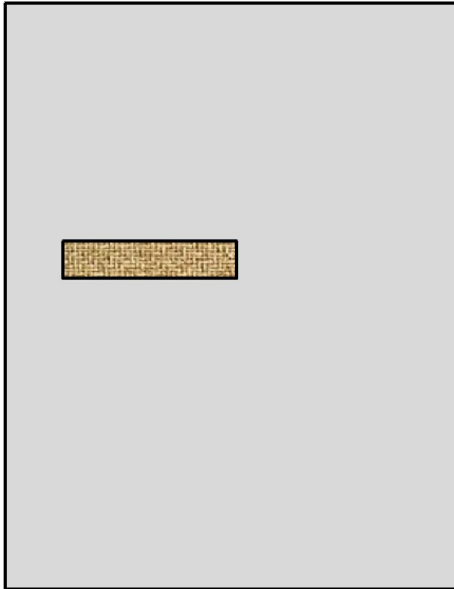
1. การกำหนดพื้นที่เสียหายที่จะทำการซ่อมบำรุง ให้ดำเนินการดังนี้

1.1 พื้นที่ที่จะทำการซ่อมบำรุง ให้ดำเนินการวัดดังต่อไปนี้

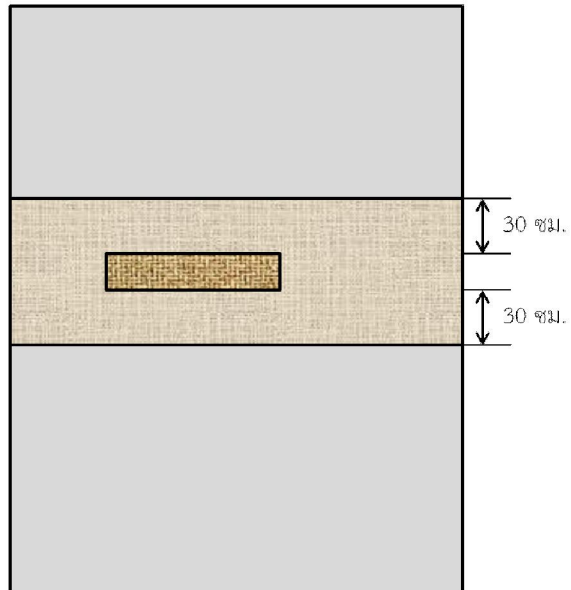
■ แนวของรอยตัดซ่อมตามขวางต้องห่างออกจากบริเวณความเสียหายด้านละ 30 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4.4-1 และรูปที่ 4.4-2

■ บริเวณซ่อมบำรุงต้องเต็มความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม และแนวตัดซ่อมตามขวางต้องขนานกับแนวรอยต่อตามขวาง

บริเวณที่เกิดความเสียหาย

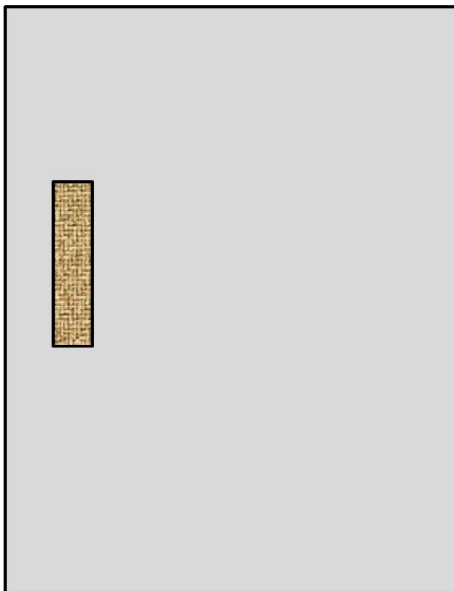


พื้นที่จะทำการซ่อมบำรุง

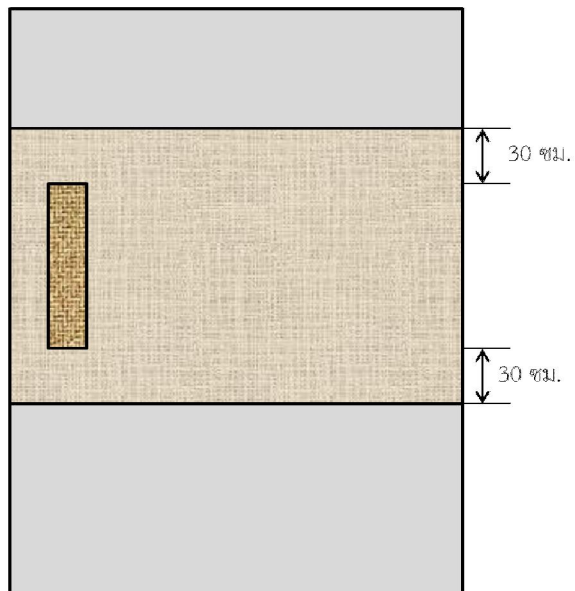


รูปที่ 4.4-1 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง

บริเวณที่เกิดความเสียหาย

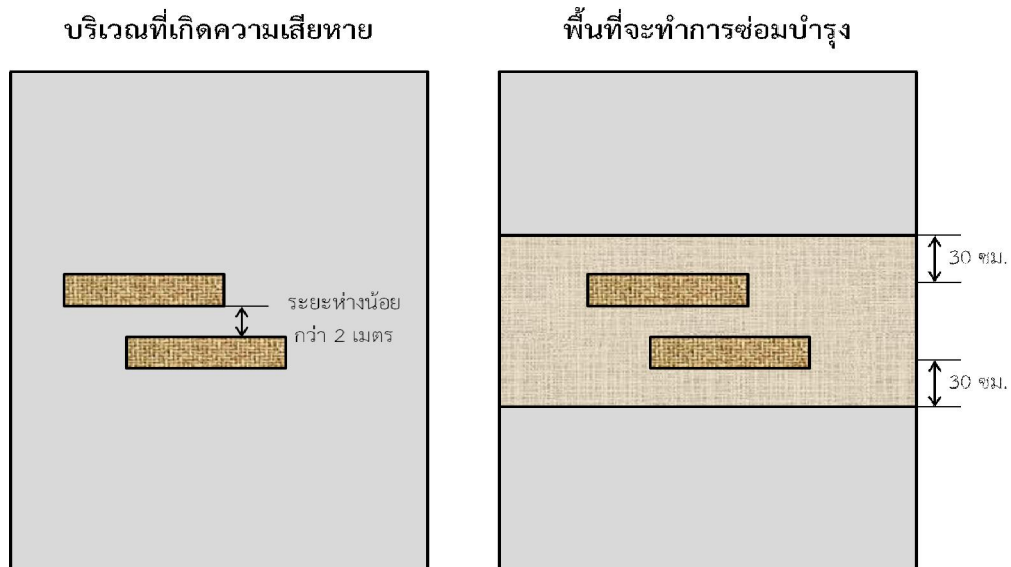


พื้นที่จะทำการซ่อมบำรุง



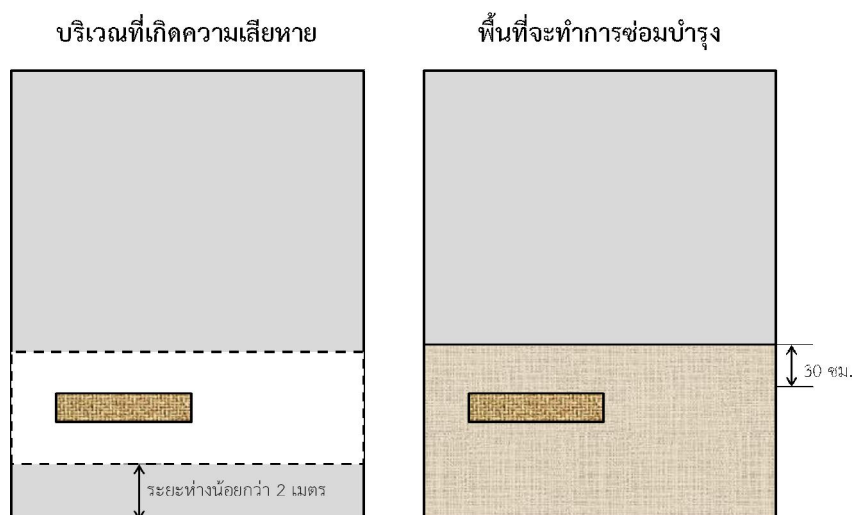
รูปที่ 4.4-2 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง

■ กรณีแนวตัดซ่อมตามขวางของพื้นที่ที่จะทำการซ่อมอยู่ใกล้กัน โดยมีระยะห่างน้อยกว่า 2 เมตร ให้รวมเป็นพื้นที่เดียวกัน ดังรูปที่ 4.4-3 แต่กรณีที่พื้นที่เหลืออยู่ภายหลังการซ่อมบำรุงน้อยกว่าร้อยละ 50 ให้ดำเนินการซ่อมโดยการเปลี่ยนแผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น



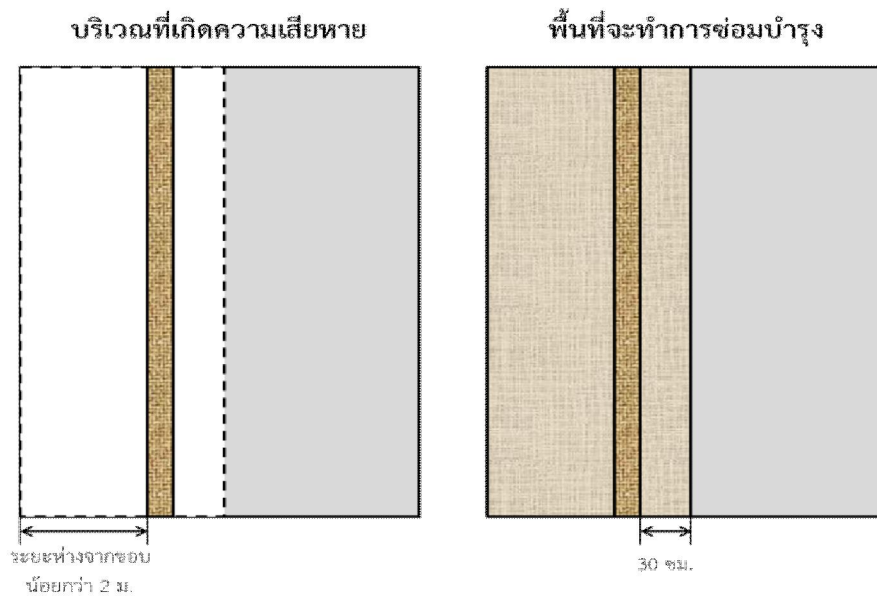
รูปที่ 4.4-3 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างของความเสียหายน้อยกว่า 2 เมตร

■ กรณีแนวตัดซ่อมตามขวางของพื้นที่ มีระยะห่างจากรอยต่อตามขวางน้อยกว่า 2 เมตร ให้ดำเนินการขยายพื้นที่การซ่อมบำรุงโดยให้รอยตัดซ่อมตามขวางตรงกับแนวรอยต่อตามขวาง ดังรูปที่ 4.4-4 แต่กรณีที่พื้นที่เหลืออยู่ภายหลังการซ่อมบำรุงน้อยกว่าร้อยละ 50 ให้ดำเนินการซ่อมโดยการเปลี่ยนแผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น



รูปที่ 4.4-4 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างระหว่างแนวตัดซ่อมกับแนวรอยต่อของแผ่นคอนกรีตน้อยกว่า 2 เมตร

■ กรณีเกิดความเสียหายตามยาวขนานตลอดความยาวของแผ่นคอนกรีต ให้ดำเนินการตัดซ่อมตลอดความยาว โดยวัดออกจากขอบของบริเวณที่เกิดความเสียหาย ด้านละ 30 เซนติเมตร ในด้านของแผ่นคอนกรีตที่ต่อกับรอยต่อแนวนอน และสำหรับด้านที่ติดกับไหล่ทางให้ดำเนินการรื้อทั้งหมด ดังรูปที่ 4.4-5 แต่กรณีที่พื้นที่เหลืออยู่ภายหลังการซ่อมบำรุงน้อยกว่า ร้อยละ 50 ให้ดำเนินการซ่อมโดยการเปลี่ยนแผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น



รูปที่ 4.4-5 กรณีเกิดความเสียหายตามยาวขนานตลอดความยาวของแผ่นคอนกรีต
ให้ดำเนินการตัดซ่อมตลอดความยาว

2. การรื้อแผ่นคอนกรีตออก ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 การแยกพื้นที่ที่จะซ่อม ให้ตัดคอนกรีตโดยรอบพื้นที่ที่จะทำการซ่อมโดยใช้เครื่องตัดแผ่นพื้นคอนกรีต โดยต้องตัดให้ขาดตลอดช่วงความหนาของแผ่นพื้นคอนกรีต รวมทั้งตัดเหล็กเดือยและเหล็กยึดให้ขาดออกจากกัน เพื่อให้บริเวณที่จะซ่อมแซมเป็นอิสระจากบริเวณแผ่นคอนกรีตข้างเคียง ดังรูปที่ 4.4-6 และให้พิจารณารายละเอียดต่อไปนี้ประกอบในการรื้อแผ่นคอนกรีต

- ถ้าแผ่นพื้นคอนกรีตข้างเคียงด้านรอยต่อตามยาวอยู่ในสภาพดี และสามารถใช้เป็นแบบเทและปาดแต่งหน้าคอนกรีตได้ ให้ใช้แนวรอยต่อตามยาวเป็นแนวตัดซ่อมได้
- สำหรับรอยต่อตามยาวให้ดำเนินการตรวจสอบ Shear Key ก่อน ถ้าพบว่า Shear Key ของแผ่นคอนกรีตข้างเคียงยื่นเข้ามาในบริเวณที่จะทำการซ่อมบำรุง ให้ร่นระยะแนวตัดออกจากแนว Shear Key ประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อรักษา Shear Key ดังกล่าว

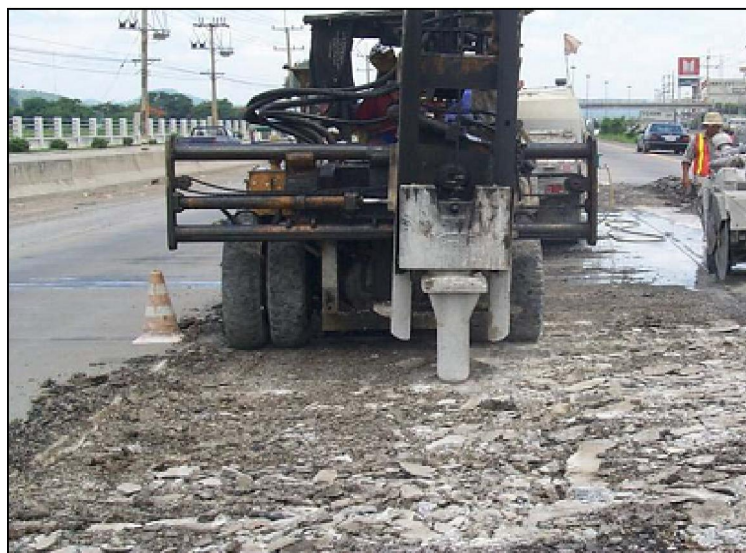


รูปที่ 4.4-6 การเลื่อยตัดแผ่นคอนกรีต

2.2 กรณีแผ่นคอนกรีตข้างเคียงด้านรอยต่อตามยาวมีสภาพความเสียหายจนไม่สามารถใช้เป็นแบบข้างในการเทคอนกรีตได้ ให้กำหนดรอยตัดให้ล้ำเข้าไปในแผ่นคอนกรีตข้างเคียงประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการเตรียมแบบข้าง

2.3 สำหรับด้านที่ติดกับไหล่ทาง ถ้าไหล่ทางยังคงมีสภาพดีให้กำหนดแนวการตัดตามรอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีตและไหล่ทาง หากไหล่ทางมีสภาพเสียหาย หรือไม่สามารถใช้เป็นแบบข้างได้ ให้กำหนดแนวการตัดล้ำเข้าไปในเขตทางข้างเคียงประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการเตรียมแบบข้าง

2.4 การนำคอนกรีตในพื้นที่ที่จะทำการซ่อมบำรุงออกจากพื้นที่ อาจจะทำโดยวิธีการทุบให้แตกแล้วรื้อออก (Breakup and Clean – out Method) ซึ่งอาจดำเนินการโดยใช้เครื่องจักรหรือแรงงานคน ดังรูปที่ 4.4-7 หรือวิธีการยกแผ่นคอนกรีตออก (Lift – out Method) ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวต้องไม่ก่อให้เกิดการกระทบกระเทือนหรือเกิดความเสียหายแก่แผ่นคอนกรีตข้างเคียง ดังรูปที่ 4.4-8



รูปที่ 4.4-7 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธี ทุบให้แตกแล้วรื้อออก (Breakup and Clean – out Method)



รูปที่ 4.4-8 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธีการยกแผ่นคอนกรีตออก (Lift – out Method)

3. การปรับปรุงชั้นทางใต้แผ่นพื้นคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

3.1 ภายหลังจากการรื้อคอนกรีตแผ่นเดิมออก ต้องดำเนินการปรับปรุงชั้นทางใต้แผ่นคอนกรีตให้มีสภาพดี โดยให้พิจารณาความเสียหายตามสภาพจริงในภาคสนาม โดยขุดรื้อวัสดุที่ไม่เหมาะสมออกทิ้งไป และเติมวัสดุชั้นทางเข้าไปใหม่ พร้อมทั้งบดอัดให้แน่นเป็นชั้นๆ ตามรูปแบบชั้นโครงสร้างทางเดิม ดังรูปที่ 4.4-9



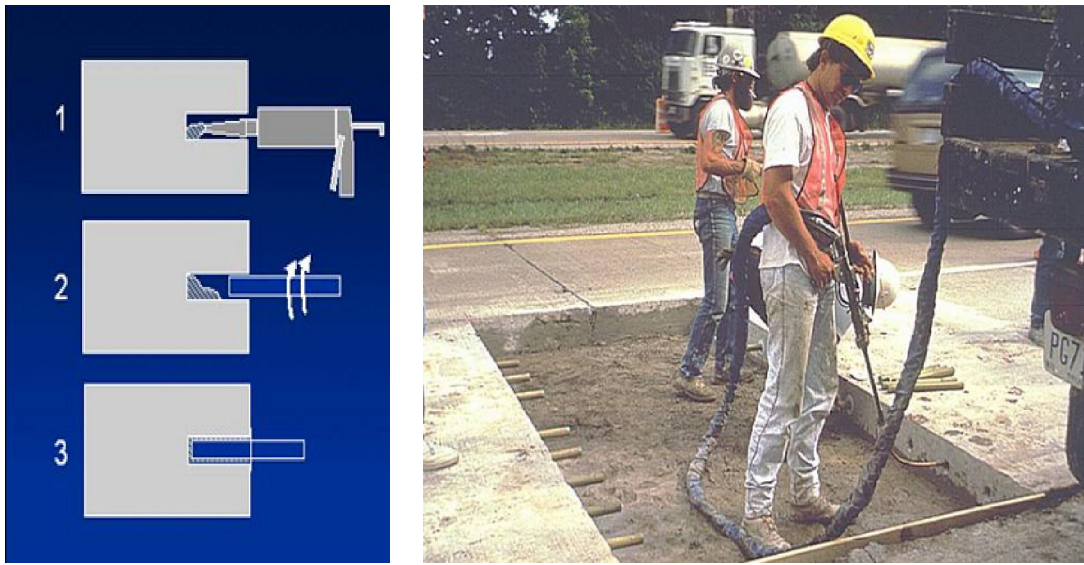
รูปที่ 4.4-9 การปรับปรุงชั้นพื้นทางใต้แผ่นคอนกรีตเดิม

3.2 กรณีมีน้ำขังบริเวณชั้นพื้นทางเดิม ให้ดำเนินการสูบน้ำออกให้หมดก่อน แต่กรณีที่มีความเร่งด่วนในการเปิดใช้การจราจร สามารถใช้คอนกรีตผสมเสร็จแบบหยาบ (Lean Concrete) เป็นชั้นรองแผ่นคอนกรีตได้ โดยใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์ประเภท 1 ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้สารเคมีผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตได้กำลังเร็วขึ้นและแข็งตัวภายใน 2 – 3 ชั่วโมง โดยกำหนดความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

4. การติดตั้งเหล็กเดือยและเหล็กยึด ให้ดำเนินการดังนี้

4.1 ทำการเจาะรูสำหรับฝังเหล็กเดือยและเหล็กยึด กับแผ่นคอนกรีตเดิมตามตำแหน่งที่กำหนดด้วยเครื่องเจาะรู

4.2 ใช้เครื่องเป่าลมทำความสะอาดรูเจาะ แล้วทำการฉีดยีตือฟ็อกซีเรซิน สำหรับคอนกรีตในทุกรูเจาะ ดังรูปที่ 4.4-10



รูปที่ 4.4-10 การฉีดยีตือฟ็อกซีเรซิน

4.3 ในรอยต่อเพื่อขยาย (Expansion Joint) จะต้องติดตั้งปลอกเหล็กเดือย โดยต้องรักษาระยะห่างระหว่างปลอกเหล็กเดือย และเหล็กเดือยให้ได้ตามแบบที่กำหนด

4.4 ติดตั้งแวนยาง กระดาษกาว หรือวัสดุอื่นๆ ที่เห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน โดยดำเนินการพันหุ้มเหล็กเดือยตรงบริเวณปลายปลอกเหล็กเดือยไว้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือย ดังรูปที่ 4.4-11

4.5 วางเหล็กเดือย โดยก่อนนำเหล็กเดือยมาใช้งานต้องทาด้วยยางแอสฟัลต์หนึ่งชั้นอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือย และทาทับด้วยน้ำมันจารบีอีกชั้น เพื่อป้องกันไม่ให้ปลายคอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้น ซึ่งส่วนของเหล็กเดือยที่ไม่เกิดแรงยึดหน่วงกับคอนกรีตเรียกว่า ปลายอิสระ (Free End) ส่วนอีกครึ่งหนึ่งของปลายเหล็กเดือยจะมีลักษณะปลายยึดแน่น (Fixed End) ซึ่งการที่ปลายด้านหนึ่งของเหล็กเดือยเป็นอิสระ และอีกด้านของเหล็กเดือยเป็นปลายยึดแน่น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยแตกร้าวเนื่องจากการขยายตัวของแผ่นคอนกรีตภายหลังเปิดการใช้งาน



รูปที่ 4.4-11 การติดตั้งแหวนยางเพื่อป้องกันน้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดียว

5. การเทคอนกรีต การตกแต่งผิวหน้า และการบ่มคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

5.1 เทคอนกรีต และตกแต่งผิวหน้า ให้แล้วเสร็จอย่างต่อเนื่อง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเนื่องจากฝนตก และการปิดการจราจร

5.2 ภายหลังการกวาดและตกแต่งผิวหน้าเสร็จ ให้รีบบ่มคอนกรีตทันที การบ่มจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และใช้เวลาในการบ่มอย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือตามที่มาตรฐานของคอนกรีตนั้นกำหนดไว้

5.3 กรณีเทคอนกรีตมากกว่า 1 แผ่น ให้ตัดรอยต่อตามขวางตามรูปแบบที่กำหนดไว้ภายใน 6 ชั่วโมง

5.4 ดำเนินการอุดวัสดุยาแนวรอยต่อ



5. วิธีการซ่อมบำรุงผิวทางลูกรัง

5.1 การปะซ่อมผิวทางลูกรัง (Patching)

การปะซ่อมผิวทางลูกรัง (Patching) คือ การซ่อมผิวทางลูกรังที่เป็นหลุมบ่อ (Pothole) ร่องล้อ (Rut) หรือบริเวณที่อ่อนตัว (Soft spot) โดยใช้แรงงานคน ทำการซ่อมโดยการขุดลูกรังบริเวณที่ชำรุดเสียหายให้เป็นหลุมสี่เหลี่ยมลึกถึงชั้นที่เสียหายบดอัดกันหลุมให้แน่น แล้วใช้ลูกรังใหม่ เสริมลงเป็นชั้นประมาณ 10 เซนติเมตร บดอัดแน่นจนเสมอผิวเดิมโดยรอบ บางครั้งเรียกว่า Spot resurfacing

วัสดุ

ใช้วัสดุลูกรัง ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดวัสดุผิวทางหรือชั้นรองพื้นทาง

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. รถบรรทุก 6 ตัน
2. เครื่องมือบดอัดเฉพาะจุด
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดและตักดิน ได้แก่ อีเตอร์ พลั่ว จอบ ไม่กวาด เป็นต้น

วิธีการปะซ่อมผิวทางลูกรัง

1. ขุดบริเวณที่ชำรุดเสียหายเป็นหลุมสี่เหลี่ยม แล้วบดอัดหลุมให้แน่น
2. เสริมลูกรังใหม่ลงไป โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงาน ดังนี้
 - 2.1 เสริมลูกรังลงไปในหลุมให้มีความสูงของชั้นลูกรังที่เสริมประมาณ 10 ซม. เดิมน้ำเพื่อให้เกิดความชื้น และบดอัดหลุมให้แน่น
 - 2.2 เสริมลูกรังจนกระทั่งเต็มหลุมที่ขุด โดยในชั้นสุดท้ายให้เสริมลูกรังสูงกว่าระดับผิวทางเดิมประมาณ 10 เซนติเมตร
3. ดำเนินการบดอัดจนได้ระดับเดียวกับผิวทางเดิม

5.2 การกวาดเกลี่ย (Grading)

การกวาดเกลี่ย (Grading) คือ การซ่อมบำรุงผิวทางลูกรังเดิมที่เป็นหลุมบ่อคลื่นลูก ระบายหรือร่องล้อ ให้เรียบและมีรูปทรงหลังเต่า (Camber) เพื่อให้สามารถระบายน้ำฝนสามารถ ระบาย และป้องกันความเสียหายที่มีปริมาณมาก และไม่สามารถซ่อมบำรุงด้วยการปะซ่อมผิวทางได้

วัสดุ

ใช้วัสดุลูกรัง ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดวัสดุผิวทางหรือชั้นรองพื้นทาง

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. รถเกรดเดอร์
2. รถบดล้อยาง
3. รถบรรทุกน้ำ
4. รถบรรทุก 6 ตัน

วิธีการกวาดเกลี่ย

1. ใช้ใบมีดเกรดเดอร์ กวาดลูกรังที่กองทิ้งอยู่บนขอบทางหรือไหล่ทางขึ้นมากลางถนน
2. รถบรรทุกน้ำตามหลังรถเกรดเดอร์ ตามอัตราที่กำหนดในมาตรฐาน แต่กรณีทำงานหลังฝนตกใหม่ๆ ไม่จำเป็นต้องรดน้ำก็ได้
3. กวาดลูกรังที่กองอยู่กลางถนนตาม และปาดแต่งลงไปให้มีลักษณะเป็นหลังเต่า

5.3 การเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing)

การเสริมผิวทางลูกรัง (Resurfacing) คือ การเสริมลูกรังบนผิวทางเดิม ซึ่งชำรุดเสียหาย เนื่องจากปริมาณการจราจรและสภาพดินฟ้าอากาศ ก่อนที่ผิวลูกรังจะหลุดหายไปหมดจนถึงชั้นดินเดิม

วัสดุ

ใช้วัสดุลูกรัง ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดวัสดุผิวทางหรือชั้นรองพื้นทาง

เครื่องมือและเครื่องจักร

1. รถเกรดเดอร์
2. รถบดล้อยาง
3. รถบรรทุกน้ำ
4. รถบรรทุก 6 ตัน
5. รถบรรทุก 1 ตัน

วิธีการกวาดเกลี่ย

1. ขุดขนลูกรังจากแหล่งวัสดุ และนำมากองรวม (Stockpile) ดังรูปที่ 5.3-1



รูปที่ 5.3-1 การขนส่งดินลูกรังจากแหล่งวัสดุ

2. เมื่อขนส่งดินลูกรังจากแหล่งวัสดุถึงสายทางที่จะดำเนินการซ่อมบำรุง ให้กองลูกรัง
รายการ ดังรูปที่ 5.3-2



รูปที่ 5.3-2 กองลูกรังให้เป็นลักษณะรายการ

3. เกรด – บดอัดลูกรัง

3.1 เกรดผสม และปรับให้ได้ระดับ ดังรูปที่ 5.3-3



รูปที่ 5.3-3 ปรับระดับผิวทางลูกรังให้เป็นไปตามแบบกำหนด

3.2 รถบรรทุกกราดน้ำตามหลังรถเกรดเดอร์ ตามอัตราที่กำหนดในมาตรฐาน
แต่กรณีทำงานหลังฝนตกใหม่ๆ ไม่จำเป็นต้องกราดน้ำก็ได้ ดังรูปที่ 5.3-4



รูปที่ 5.3-4 รถบรรทุกกราดน้ำตามหลังรถเกรดเดอร์

3.3 บดอัดให้แน่นภายหลังตัดเกรด และเป็นไปตามแบบก่อสร้างที่ได้กำหนดไว้
ดังรูปที่ 5.3-5



รูปที่ 5.3-5 บดอัดให้แน่นและสอดคล้องกับมาตรฐาน

บรรณานุกรม

กรมทางหลวง. 2549. คู่มือซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง. สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง.

กรมทางหลวงชนบท. 2554. คู่มือบำรุงปกติ. สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท.

กรมทางหลวงชนบท. 2552. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับถนน.

Federal Highway Administration. 2005. **Concrete pavement rehabilitation
and preservation treatments.** Available Source:
www.fhwa.dot.gov/pavement/pccp/pubs/06005.

Federal Highway Administration. 2006. Full – Depth Repair. Available Source:
<http://www.fhwa.dot.gov/pavement/concrete/full.cfm>.

Federal Highway Administration. 2006. Partial – Depth Repair. Available Source:
<http://www.fhwa.dot.gov/pavement/concrete/repair04.cfm>.

ที่ปรึกษา

นายชาติชาย	ทิพย์สุนาวี	อธิบดีกรมทางหลวงชนบท
นายฤทธิเทพ	สิมลี	รองอธิบดีกรมทางหลวงชนบท
นายจรูญ	แสงฉาย	รองอธิบดีกรมทางหลวงชนบท
นายพิศักดิ์	จิตวิริยะวาทิน	รองอธิบดีกรมทางหลวงชนบท
นายสุรพล	ศรีเสาวภาคย์	วิศวกรใหญ่กรมทางหลวงชนบท
นายสมเกียรติ	ทองโต	วิศวกรใหญ่กรมทางหลวงชนบท

คณะผู้จัดทำ

นายสมบุญ	กนกนภากุล	ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมการพัฒนาทางหลวงท้องถิ่น (สสท.)
นายอาคม	ตันติพงศ์อำภา	ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานทางหลวงท้องถิ่น (สสท.)
นายอภิรักษ์	สุวรรณคง	ผู้อำนวยการกลุ่มติดตามและประเมินผลทางหลวงท้องถิ่น (สสท.)
นายชลลัทธ	แก้วสมเด็จ	วิศวกรโยธาชำนาญการ (สบร.)
ว่าที่ร้อยตรีธีรวัฒน์	ผกผ่า	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (สสท.)
นายเอกชัย	พรมดำ	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ (สสท.)
นายสุชีพ	ตันติวุฒิปงศ์	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ (ศทส.)
นายทวีศักดิ์	ปานจันทร์	นายช่างโยธาปฏิบัติการ (สสท.)
นายเตชวิทย์	ชูประยูร	วิศวกรโยธา (พร.) (สสท.)

