



คู่มือการตรวจสอบ  
และการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่น

# คำนำ

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี เป็นเมืองท่องเที่ยวที่เป็นที่รู้จัก นักท่องเที่ยวเดินทางมาเยือนเป็นจำนวนมาก ทำให้มีการจราจรและการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ได้รับการถ่ายโอนภารกิจในการซ่อมบำรุงทางจำนวนทั้งสิ้น 86 สายทาง ระยะทาง 453.634 กม. ทำให้ต้องมีการบริหารจัดการด้านงานทางอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่น ประกอบด้วยวิธีการซ่อมบำรุงถนนลาดยางและซ่อมบำรุงถนนคอนกรีต เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน ตลอดจนผู้สนใจศึกษาหาความรู้

# สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงถนนลาดยาง	1 - 5
1.1 ความเสียหายต่อถนนลาดยาง	1 - 2
1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	2 - 2
1.3 การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน	2 - 2
1.4 การดำเนินการซ่อมผิวถนนลาดยาง	2 - 5
บทที่ 2 การตรวจสอบและซ่อมบำรุงถนนคอนกรีต	6 - 18
2.1 ความเสียหายต่อผิวถนนคอนกรีต	6 - 6
2.2 การอุดซ่อมรอยแตก	6 - 8
2.3 การซ่อมผิวทางคอนกรีตบางส่วน	8 - 10
2.4 การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา	11 - 18

# บทที่ 1

## การตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาถนนลาดยาง

ถนนที่เปิดใช้งานแล้ว จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาให้มรสภาพดีอยู่เสมอ ถ้ามีร่องรอยการชำรุดเสียหายหรือเป็นหลุมบ่อ ทั้งบริเวณผิวทางและไหล่ทางควรรีบดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม เพื่อมิให้เกิดความเสียหายลุกลามต่อไปอีก ความเสียหายของผิวทางอาจแยกเป็น 2 ประการคือ

1. ความเสียหายในด้านการใช้งาน (Functional Failure) เช่น ผิวถนนเป็นคลื่นขรุขระทำให้การสัญจรผ่านไปมาไม่สะดวก ต้องใช้ความเร็วต่ำ
2. ความเสียหายด้านโครงสร้าง (Structure Failure) เช่น ผิวถนนเป็นหลุมเป็นบ่อ พื้นทางเดินคันทางทรุด

สาเหตุการชำรุดของถนนมีหลายประการ เช่น เนื่องจากบกพร่องในขณะก่อสร้าง ใช้วัสดุมีคุณภาพไม่เหมาะสม การบดอัดไม่ได้ความแน่นตามมาตรฐาน ส่วนผสมคอนกรีตหรือแอสฟัลต์ที่ใช้ทำผิวทางไม่เหมาะสม ยานพาหนะมีน้ำหนักบรรทุกเกินกว่าถนนที่ออกแบบไว้จะรับน้ำหนักได้ ดินคันทางอ่อนมาก เพื่อให้การบริหารจัดการบำรุงรักษาถนนที่มีอยู่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการศึกษาและกำหนดวิธีการบำรุงรักษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยาง
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน
4. การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้า

### 1.1 การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยาง

#### 1.1.1. ความเสียหายต่อผิวถนนลาดยาง

การชำรุดของถนนลาดยางอาจเนื่องมาจาก การล้าของผิวถนน การทรุดตัวในชั้นดินคันทาง พื้นทางหรือผิวทาง เกิดแรงเฉือนสูงเกินความสามารถของโครงสร้างทาง สังกัดได้จากรอยยุบและการทะลักดินในบริเวณใกล้เคียง ก่อนทำการซ่อมแซมจะต้องพิจารณาให้ละเอียดจึงจะแก้ไขได้ผลดี โดยสามารถแบ่งประเภทความเสียหายได้ 8 ประเภท ดังนี้

1. ผิวถนนแตกสายหนังจระเข้ (Alligator Crack)
2. เกิดหลุมบ่อบนผิวถนน (Pot Hole)
3. ผิวทางเป็นร่องตามแนวล้อ (Ruts)
4. ทางชำรุดเนื่องจากแรงเฉือน ( Shear Failure)
5. ผิวถนนแตกตามความยาว ( Longitudinal Cracks)
6. ผิวถนนเกิดการเยิ้ม (Bleeding)
7. การทรุดตัวในดินลึก (Deep Foundation Consolidation)
8. รอยแตกผลสะท้อนจากผิวทางชั้นล่าง (Reflection Cracking)

เมื่อช่างหรือผู้มีหน้าที่รับผิดชอบได้ทราบถึงปัญหาการเสียหายต่อถนนผิวทางลาดยางและผิวทางคอนกรีตแล้ว สามารถนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข โดยอาจจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมทันทีในกรณีที่มีความเสียหายมาก หรือหากเป็นความเสียหายเล็กน้อย อาจจัดเก็บเป็นข้อมูลเพื่อจัดหางบประมาณซ่อมแซมภายหลัง

## 1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจหรือได้รับแจ้งถึงความเสียหายของผิวถนน ทางเดินและทางเท้า แล้ว ให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการบันทึกข้อมูลความเสียหาย แล้วพิจารณาว่าสมควรทำการซ่อมแซมโดยเร่งด่วน หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน

## 1.3 การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน

การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้าจะทำให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบสามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นตามลำดับความสำคัญและเหมาะสมกับงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการบำรุงรักษาต่อไป โดยแบ่งบำรุงรักษาได้เป็นประเภทดังนี้

### 1. งานบำรุงรักษาปกติ

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนที่ทำเป็นประจำตลอดเวลาเพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีและเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายลุกลามเพิ่มขึ้น เช่น งานปรับสภาพถนนลูกรัง งานซ่อมแซมหลุมบ่อถนนรอยแตกต่างๆ ที่ผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต รวมทั้งงานซ่อมบำรุงไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า

### 2. งานบำรุงรักษาถนนตามกำหนดเวลา

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อเป็นการต่ออายุให้ถนนอยู่ในสภาพที่ใช้การได้นานขึ้น เช่น งานฉาบผิวแอสฟัลต์ งานเสริมผิวลูกรัง และงานบูรณะถนนผิวแอสฟัลต์หรือผิวคอนกรีต

### 3. งานบำรุงพิเศษ

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนโดยการเสริมแต่งป้องกันถนนที่ชำรุดเกินกว่างานซ่อมบำรุงปกติ สามารถปฏิบัติได้ เพื่อให้ถนนยังคงสภาพเดิม ขนและความแข็งแรงทัดเทียมกับตอนก่อสร้าง แต่ไม่ได้หมายถึงงานที่จะทำให้ดีขึ้นหรือแข็งแรงกว่าเดิม ได้แก่ งานปรับระดับผิวถนนโดยการซ่อมแซมผิวแอสฟัลต์ งานซ่อมไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า ทางเชื่อมและเกาะกลางถนน

### 4. งานบำรุงฉุกเฉิน

หมายถึง งานซ่อมบำรุงถนนที่ชำรุดเสียหายมาก ให้สามารถเปิดใช้งานในขั้นแรกได้ รวมถึงงานซ่อมบำรุงให้ถนนมีสภาพเหมือนเดิมหรือเปิดใช้งานได้ เช่น การซ่อมแซมถนนที่เสียหายอันเกิดจากอุทกภัย งานแก้การลื่นไถลอันเกิดจากผิวจราจรมีความฝืดลดต่ำลงจนทำให้เกิดอันตรายกับยานพาหนะที่สัญจรไปมา เป็นต้น

## 1.4 การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนนลาดยาง

การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้าจะกระทำขึ้นได้ต้องได้รับการพิจารณาหาสาเหตุจากความเสียหายที่เกิดขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก เมื่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้ประเมินความเสียหายแล้วสามารถศึกษาหาวิธีการซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ ดังต่อไปนี้

## วิธีการซ่อมแซม บำรุงถนนลาดยาง (แยกออกเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง)

แบ่งได้ 4 ลักษณะ พร้อมวิธีการซ่อมแซม ดังนี้

1. รอยแตกแบบหนังจระเข้ ได้แก่ รอยแตกที่ต่อเนื่องกันเป็นตารางเล็กๆ คล้ายหนังจระเข้หรือลวดตาข่าย

สาเหตุของรอยแตกแบบนี้เกิดจากการทรุดตัวมากเกินไปของถนนที่ก่อสร้างบนดินคันทางหรือบนชั้นส่วนล่างของพื้นที่ที่ไม่มีเสถียรภาพและการรับน้ำหนักไม่ได้ นั่น เป็นผลเนื่องมาจากพื้นที่ทางและดินคันทางอ้อมตัว

### วิธีการซ่อมแซมแบบถาวรคือ

- 1.1 ขุดเอาผิวและพื้นที่ที่ชำรุดออกให้ลึกที่สุดเท่าที่จำเป็น จนถึงชั้นแน่นแข็ง และให้ขุดขยายออกไปด้านข้างอีกข้างละ 30 เซนติเมตร รอบๆ บริเวณที่แตกแล้ว
- 1.2 ถ้าน้ำเป็นสาเหตุแห่งการชำรุดให้จัดระบบระบายน้ำใหม่
- 1.3 ให้แทคโคท (Tack Coat) บริเวณผนังของหลุมทุกด้าน
- 1.4 เพื่อให้ผลงานที่ดีให้กลบซ่อมหลุมด้วยวัสดุผสมยางแบบผสมร้อนจากโรงงาน ชนิดความหนาแน่น (Dence Grade) แล้วเกลี่ยแต่งด้วยความระมัดระวังอย่าให้ส่วนผสมแยกตัว
- 1.5 ถ้าหลุมที่ซ่อมลึกเกิน 15 เซนติเมตร การบดทับต้องทำที่ละชั้นให้ทั่วถึง การบดอัดให้ทำด้วยเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสมกับงาน

2. รอยแตกที่รอยต่อของพื้นที่ทาง ได้แก่ รอยแตกตรงขอบรอยต่อที่มีลักษณะเป็นรอยตะเข็บซึ่งเป็นการแยกขอบรอยต่อระหว่างขอบพื้นที่ทางกับไหล่ทาง

สาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกแยกระหว่างไหล่ทางกับพื้นที่ทางนี้อาจเกิดจากวัสดุส่วนที่อยู่ในไหล่ทางบริเวณนั้น สภาวะเปียกแล้วแห้ง แห้งแล้วเปียกสลับกันไปอยู่ตลอดเวลา กรณีนี้เป็นกรณีที่เกิดขึ้นได้จากไหล่ทางสูงกว่าพื้นที่ทาง ทำให้การระบายน้ำไม่ดีหรือเกิดจากการยุบตัวของขอบพื้นที่ทาง

วิธีการซ่อมแซมคือ ถ้าน้ำเป็นสาเหตุ ชั้นแรกสิ่งที่จะต้องทำคือ การปรับปรุงระบบระบายน้ำไม่ให้ขังในรอยต่อแล้วจึงทำการซ่อมรอยแตกต่อไป

3. รอยแตกที่เกิดจากการหดตัว เป็นรอยแตกที่เชื่อมโยงติดต่อกันเป็นตารางใหญ่ โดยมีมุมค่อนข้างแหลมยาว

สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแยกแตกแบบนี้ เป็นการยากที่จะทราบได้ว่ารอยแตกนั้นเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของตัวพื้นที่ทางหรือจากตัวคันทาง มีบ่อยครั้งที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของส่วนผสมละเอียดที่มีอยู่ในยางผสม ซึ่งมีแอสฟัลต์ที่มีความชื้นได้น้อยผสมอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีการจรรยาบรรณไปมาช่วยในการบดทับแล้วจะทำให้เกิดการแตกแบบนี้

วิธีการซ่อมคือ อุดรอยต่อด้วยยางมะตอยน้ำและสาดทับด้วยผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์หรือฉาบผิวแบบสเลอรี่ซิลให้เต็มหน้าถนน โดยมันตอนดังนี้

- (1) กวาดและใช้เครื่องอัดลมเป่าส่วนที่หลุดออกจากรอยแตกและผิวหน้าของผิวถนนให้หมด
- (2) ราดผิวหน้าของพื้นที่ทางและรอยแตกด้วยน้ำให้ทั่ว

(3) เมื่อผิวหน้าดังกล่าวมีความสม่ำเสมอดีแล้วและไม่มีน้ำเหลืออยู่ในแทคโคทด้วยยางอีมีลชั้นผสมกับน้ำด้วยอัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาตร

ขั้นตอนการเตรียมผสมสเลอร์ซีล

(1) เทยางที่เตรียมไว้ อุดรอยแตกและเกลี่ยแต่งด้วยไมกาวดและหากมีรอยแตกมาก ให้สาดสเลอร์ซีลให้เต็มผิวหน้าถนน

(2) เมื่อส่วนผสมสเลอร์ซีลระเหยไต่ที่แลวใหญ่ผิวแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์เต็มหน้าถนน

**4. การเกิดร่องลอนบนพื้นทาง** ได้แก่การหลุดตัวของผิวทางไปตลอดความยาวของร่องล้อ เมื่อดูตามขวางจะเป็นรูปคล้ายราง 2 รางไปตามแนวถนน

สาเหตุเกิดจากการหลุดตัวหรือการเคลื่อนที่ออกไปข้างๆ ของวัสดุในชั้นที่อยู่ใต้ผิวถนน ซึ่งอาจจะมีชั้นเดียวหรือหลายชั้นเมื่อมีการจราจรวิ่งผ่าน หรืออาจจะเกิดจากแรงกดของน้ำหนักของผิวถนนเอง แม้แต่ถนนลาดยางที่สร้างเสร็จใหม่ๆ ก็อาจจะเกิดขึ้นได้ หากการบดทับในระหว่างการก่อสร้างน้อยไป นอกจากนี้ อาจจะเกิดจากวัสดุในชั้นใต้ผิวทางมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอไม่หยุด ทำให้รับน้ำหนักไม่ได้

**วิธีการซ่อมคือ** ให้ปรับระดับพื้นที่เกิดร่องลวดด้วยผสมรอนจากโรงงาน และปูทับ ด้วยยางผสมรอนจากโรงงานอีกชั้นหนึ่งบางๆ ลำดับขั้นตอนในการซ่อมมีดังนี้คือ

(1) ให้อัดหาบริเวณที่เกิดการหลุดตัวด้วยไมบรทัดหรือเชือกขึงระดับ ให้ชิดวงรอบ บริเวณที่จะต้องทำการเสริมระดับไว้

(2) พนแทคโคท (0.25 – 0.75) ลิตร/ 1 ตารางเมตร ด้วยยางอีมีลชั้นที่ผสมน้ำด้วยอัตราส่วน 1: 1 โดยปริมาตร

(3) ให้อัดผิวถนนด้วยแอสฟัลตคอนกรีตแบบความหนาแน่นให้เต็มร่องลวดที่หลุดตัว ด้วยเครื่องปู

(4) บดอัดด้วยรถบดลวด

(5) ปูทับด้วยยางผสมรอนจากโรงงานผสมยางด้วยชั้นบางๆ

วิธีการซ่อมแซมบำรุงถนนคอนกรีตนั้น สามารถซ่อมแซมด้วยแอสฟัลตคอนกรีต โดยยังไม่จำเป็นต้องทำการรื้อคอนกรีตเดิมทิ้ง เพียงแต่ต้องทำความเข้าใจในการใช้แอสฟัลตคอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีตเสียก่อน

#### **ความสำคัญของแอสฟัลตคอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีต**

แอสฟัลตสามารถใช้ในการอุดรอยต่อและรอยแตกของถนนคอนกรีตได้ อีกทั้งแอสฟัลต คอนกรีตยังสามารถยกระดับถนนคอนกรีตเดิมได้และช่วยในการซ่อมพื้นที่ที่เกิดความเสียหายเป็นรอย แตกขนาดเล็กให้สามารถใช้งานต่อไปได้ ตลอดจนปิดผิวหน้าของถนนที่ชำรุด ประโยชน์ของแอสฟัลต และแอสฟัลตคอนกรีตที่นำมาใช้ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาถนนคอนกรีตมีดังนี้

**1. การอุดรอยต่อและรอยแตก** จำเป็นต้องยารอยต่อและรอยแตกด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น ป้องกันไม่ให้น้ำจากผิวทางซึมลงไปในพื้นที่พื้นทาง ซึ่งหากน้ำสามารถซึมลงไปในพื้นที่พื้นทางแล้วจะ ก่อให้เกิดความเสียหายกับชั้นพื้นทางทำให้ความสามารถในการรับกำลังของชั้นพื้นทางลดลง ส่งผล กระทบกับการรับกำลังกับชั้นผิวถนนคอนกรีตได้

ในการยานวรอยต่อและรอยแตก จะต้องทำความสะอาดรอยต่อและรอยแตกก่อน ด้วย เครื่องเชาะร่องหรือเครื่องกำจัดทราย เพื่อช่วยให้สะดวกในการทำงานของเครื่องอัดลม ควรมีหัวฉีดที่ได้ ขนาดพอดี สามารถเป่าเข้าไปในร่องรอยแตกที่ต้องการซ่อมแซม ในการยานวรอยต่อจะต้องให้วัสดุเข้าไปอุดรอยแตก อย่างพอดี ถ้าใช้วัสดุยานวรอยแตกแบบร้อนในการอุดรอยแตกที่ลึก วัสดุยานวรอยแตก จะยุบตัวเมื่อเย็นตัวลง จำเป็นที่จะต้องใส่วัสดุยานวรอยแตกเพิ่มอีก เพื่อให้ได้ระดับกับผิวถนนคอนกรีต พอดี

ในการยานวรอยแตกผิวถนน ทางวิ่งอีกช่องทางมักจะเปิดให้มีการจราจรปกติ ดังนั้น จึงเป็นวิธีที่ดี ต่อพนักงานซ่อมบำรุงจะเริ่มยานวรอยแตกจากกึ่งถนนออกไปหาขอบถนน ทั้งนี้เพื่อ ป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการหันหลังให้รถยนต์ที่วิ่งไปมา

หากจำเป็นต้องเปิดใช้ถนนภายหลังกยานวรอยแตกทันทีจะต้องป้องกันไม่ให้วัสดุที่ใช่ ยานวรอยแตก หลุดออก เพราะแรงที่กระทำจากรถที่แล่นผ่านไปมา แกะไขโดยการโรยทรายละเอียด ชี้เลื่อยหรือวัสดุอื่นใด ที่คล้ายคลึงกันลงที่รอยต่อและรอยแตก

**2.การทำชั้นผิวถนนลาดยางใหม่ทับถนนคอนกรีตเดิม (Overlay)** เป็นการบำรุงรักษาและ แก้ไข ปัญหาความชำรุดเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นหลายแห่งบนพื้นถนนคอนกรีต

**วิธีการแก้ไขที่ใหม่ผลดี** คือ การปูทับผิวหน้าถนนคอนกรีตด้วยแอสฟัลตคอนกรีต เช่น ถนนคอนกรีต ที่บดงอผิธรูปอาจทำให้กลับเรียบได้ดั้งเดิมโดยใช้แอสฟัลตคอนกรีตผสมร้อนปูทับ หน้าผิวหน้าของผิวถนน ที่หลุดรอน การทำชั้นผิวถนนทับหน้าทางเดิมสามารถแก้ไขปัญหาการสิ้นเปลืองได้โดย โดยทั่วไป การทำเช่นนี้ เรียกว่า การก่อสร้างมากกว่าการซ่อมแซม แต่สำหรับการทำชั้นผิวถนนทับหน้าในระยะทางสั้นๆ นั้นอาจเป็นการ ซ่อมแซมบำรุงรักษาก็ได้ ฉะนั้นขึ้นอยู่กับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลรักษาเป็น ผู้ตัดสินใจในการเลือก ประเภทการบำรุงรักษาซ่อมแซม หรืออาจจะพิจารณาจากงบประมาณที่หน่วยงาน มีอยู่เป็นเกณฑ์การตัดสินใจ



## บทที่ 2

### การตรวจสอบและซ่อมบำรุงถนนคอนกรีต

#### 2.1 ความเสียหายต่อผิวถนนคอนกรีต

การชำรุดของผิวทางคอนกรีตมีสาเหตุ 2 ประการคือ **ประการแรก** เกิดในตัวคอนกรีตเอง เช่น ใช้ส่วนผสมไม่เหมาะสม มีปูนซีเมนต์น้อยเกินไป หินที่ใช้มีความแกร่งไม่พอ ใช้น้ำไม่สะอาดผสมคอนกรีต มีสารเคมีปะปน การเสริมเหล็กผิดตำแหน่ง **ประการที่สอง** เกิดจากพื้นทาง ดินคันทางไม่แข็งแรงพอเพียงเมื่อมีน้ำหนักยานพาหนะบดทับทำให้เกิดการเสียหาย เช่น การอัดทะลัก (Pumping and Blowing) เกิดรอยแตกบริเวณมุมและรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ประเภทความเสียหายแบ่งออกได้ดังนี้

1. ความแข็งแรงของคอนกรีต (Durability of Concrete)
2. ผิวหน้าคอนกรีตหลุดลอก (Scaling)
3. รอยแตกเนื่องจากการหดตัว (Shrinkage Cracks)
4. รอยแตกเนื่องจากเหล็กเดือยฝังยึดแน่น (Frozen Dowel Bars)
5. รอยแตกเนื่องจากการห่อตัว (Warping Cracks)
6. รอยแตกเนื่องจากการหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำ (Contraction Cracks)
7. การอัดทะลัก (Pumping and Blowing)
8. ผิวทางคอนกรีตแตกเนื่องจากโครงสร้างไม่แข็งแรง (Structural Breaking)
9. ผิวทางโก่งแตกเพราะการขยายตัว (Blowup)
10. การเคลื่อนตัวในชั้นใต้ดินลึก (Deep Foundation Movement)
11. รอยต่อระหว่างคอนกรีตทรุดตัว (Faulted or Depressed Joints)
12. การบดอัดของล้อเฉพาะแนว (Channelized Traffic)

เมื่อช่างหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้ทราบถึงปัญหาการเสียหายต่อถนนผิวทางคอนกรีตแล้ว สามารถนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข โดยอาจจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมทันทีในกรณีที่มีความเสียหายมาก หรือหากเป็นความเสียหายเล็กน้อย อาจจัดเก็บเป็นข้อมูลเพื่อจัดหางบประมาณซ่อมแซมภายหลัง

#### 2.2 การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing)

การอุดซ่อมรอยแตก (Crack Sealing) คือ การอุดซ่อมรอยแตกตามยาว รอยแตกตามขวาง รอยแตกตามมุม หรือรอยในทิศทางต่างๆ โดยรอยแตกที่เกิดขึ้นต้องมีขนาดความกว้างของรอย แตกไม่เกิน 5 มิลลิเมตร บนผิวคอนกรีตด้วยวัสดุอุดรอยแตกชนิดเทอร์อน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่าน ความเสียหายนั้น ลงไปสู่ชั้นโครงสร้างด้านล่างอันจะทำให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มมากขึ้น หรือเพื่อ ไขในรูปแบบของการซ่อมชั่วคราว (Temporary Repair) ของถนนที่น้ำซึมผ่านชั้นผิวทางลงไป ทำลายความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้างทางไปบางแล้ว แต่ยังไม่สามารถดำเนินการซ่อมอย่างเต็ม รูปแบบในขณะนั้นได้ เป็นการป้องกันไม่ให้ความเสียหายเพิ่มมากขึ้น

## วัสดุ

1. เครื่องมือสำหรับขุดและทำความสะอาดรอยต่อ ไตแก เครื่องขุดรอยต่อ (Joint Sealant Remover) เครื่องขัดรอยต่อ (Joint Grinder) เครื่องเป่าลม (Air Compressor) เครื่องทำความสะอาดผิวด้วยทราย (Sandblast) เครื่องกวาด (Sweeper) แปรงลวด (Wire Brush) เครื่องฉีด น้ำแรงดันสูง (High Pressure Water Jet) เครื่องเป่าแห้ง (Dryer) เครื่องเผาแบบเปลวเพลิง (Flame Burner) เป็นต้น

2. เครื่องมือสำหรับหยอดวัสดุใหม่ ไตแก ถังต้มวัสดุยารอยต่อ (Melting Kettle) เครื่องหยอดวัสดุยารอยต่อ (Joint Filling Machine) ถังหยอดวัสดุยารอยต่อแบบมือถือ (Hand Pouring Bucket) เครื่องพ่นวัสดุยารอยต่อ (Primer Spray) แปรง (Brush) เป็นต้น

### เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเตรียมและทำความสะอาดพื้นที่ ไตแก เครื่องฉีดน้ำ (Pressure Water Pump) แปรงลวด (Wire Brush) เครื่องเป่าลม (Air Compressor) เครื่องเป่าแห้ง (Dryer) เป็นต้น

2. เครื่องตัดรอยแตก (Sawing Machine) ไตแก เครื่องที่ใช้ตัดรอยแตกที่มีกำลังสูง สามารถตัดให้ได้อากาศและความลึกตามต้องการอย่างรวดเร็ว อาจใช้ใบตัดหัวเพชรหรือใบตัดกลม ชนิดแข็ง และมีน้ำหล่อเลี้ยงขณะตัด

3. เครื่องมือสำหรับหยอดวัสดุใหม่ ไตแก เครื่องพ่นวัสดุยารอยแตก (Primer Spray Machine) ถังต้มวัสดุยารอยแตก (Melting Kettle) เครื่องหยอดวัสดุยารอยแตก (Joint Filling Machine) ถังหยอดวัสดุยารอยแตกแบบมือถือ (Hand Pouring Bucket) แปรง (Brush) เป็นต้น

### วิธีการอุดซ่อมรอยแตก

#### 1. การเตรียมพื้นที่รอยแตก

1.1 ไขเครื่องตัดรอยแตกตัดตามรอยแตก ให้ได้อากาศความกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และลึกไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (ในกรณีที่ใช้วัสดุแอสฟัลต์ไม่ตองไขเครื่องตัด)

1.2 ไขเครื่องฉีดน้ำ เครื่องเป่าลม และแปรงลวดทำความสะอาดรอยแตกเพื่อไม่ให้เศษวัสดุฝุ่นผงตกค้างตรงบริเวณรอยแตกและในรอยแตก

1.3 ไขเครื่องเป่าลม และเครื่องเป่าแห้ง เป่าไล่ฝุ่นและความชื้นที่ยังหลงเหลือ อยู่ตามแนวรอยแตกให้หมด เนื่องจากฝุ่นและความชื้นที่มีอยู่ตามแนวรอยแตกจะทำให้การเกาะยึด ระหว่างวัสดุยารอยแตกกับคอนกรีตไม่แข็งแรง

#### 2. การเตรียมวัสดุยาแนวรอยแตก

2.1 ต้วัสดุยารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป่นชิ้นเล็กๆ ก่อน

2.2 นำวัสดุยารอยต่อที่ตัดเป่นชิ้นเล็กๆ บางส่วนใส่ลงไปในหลอมละลายในถังต้ม พร้อมทิ้งกวนอยู่ตลอดเวลา และในขณะเดียวกันก็ค่อยๆ ใส่วัสดุยารอยต่อส่วนที่เหลือที่ตัดเป่นชิ้น เล็กๆ ลงไปในถังต้มที่

ละน้อยๆ พร้อมกับความถี่ไปเรื่อยๆ จนวัสดุยารอยต่อหลอมละลายทั้งหมด และมี อุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่จะหยุดได้ (ตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ)

2.3 ต้องระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้วัสดุยารอยต่อเสื่อมคุณภาพ

### 3. การยาแนวรอยแตก

3.1 ใเทาหรือพ่นวัสดุทารอยต่อลงบนผิวหนารอยต่อที่สะอาดและแห้ง ปริมาณ ของวัสดุทารอยต่อตองไม่มากเกินไป จากนั้นทิ้งวัสดุทารอยต่อให้แห้ง

3.2 หยอดวัสดุยารอยต่อไปในรอยต่อ โดยให้ระดับของวัสดุยารอยต่อต่ำกว่า ขอบของรอยต่อประมาณ 3 มิลลิเมตร

3.3 ภายหลังจากหยอดวัสดุยารอยต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ป้องกันไม่ให้รกรุงรังจนกว่าวัสดุยารอยต่อแข็งตัวไม่ติดล้อรถในขณะแล่นผ่าน ทั้งนี้ระยะเวลาที่ป้องกันให้เป็นไปตามที่ระบุในคุณสมบัติของวัสดุยารอยต่อชนิดนั้น

3.4 สำหรับวัสดุยารอยต่อชนิดที่ไม่ต้องใช้ร่วมกับวัสดุทารอยต่อ ไม่ต้องดำเนินการในข้อ 3.1 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของวัสดุยารอยต่อชนิดนั้นๆ

## 2.3 การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching)

การซ่อมผิวทางคอนกรีตบางส่วน (Partial – Depth Patching) เป็นการซ่อมแซม ความเสียหายของผิวทางคอนกรีต โดยจะซ่อมแซมคอนกรีตที่มีความเสียหายลึกไม่เกินร้อยละ 50 ของความหนาของแผ่นคอนกรีต เหมาะสำหรับการซ่อมแซมความเสียหายประเภทรอยปะซ่อมที่เกิด ความเสียหาย

### วัสดุ

1. วัสดุคอนกรีต ใดแก คอนกรีตที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าทางคอนกรีตเดิม
2. วัสดุสำหรับประสานคอนกรีต ใดแก วัสดุประเภทน้ำยาประสานคอนกรีตสำหรับ เชื่อมคอนกรีตเดิมกับคอนกรีตใหม่ให้ยึดติดกัน
3. วัสดุบมคอนกรีต ใดแก กระจกอบ และวัสดุประเภท Liquid – Membrane – Foaming Curing Compound
4. วัสดุยาแนวรอยต่อผิวคอนกรีต

### เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องมือสำหรับตรวจสอบขอบเขตความเสียหายของคอนกรีต ใดแก โซ แทงเหล็ก และ สีสเปรย เปนตน
2. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับสกัดคอนกรีต ใดแก เครื่องตัดคอนกรีต ค้อน เป็นต้น
3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับทำความสะอาดพื้นที่ซ่อมแซม ใดแก เครื่องพ่นทราย เครื่องพ่นน้ำความดันสูง เครื่องเป่าลม เปนตน
4. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับผสมคอนกรีต ใดแก ถาดผสม เครื่องผสมคอนกรีต
5. เครื่องมือประกอบ ใดแก เครื่องจี้คอนกรีต จอบ พลั่ว บุงกี ตลับเมตร ไม้วาด เปนตน

## วิธีการซ่อมผิวทางคอนกรีตบางส่วน

### 1. การเตรียมพื้นที่สำหรับซ่อมแซม ให้ดำเนินการดังนี้

1.1 กำหนดพื้นที่ซ่อมแซม โดยใช้สีสเปรย์ที่มองเห็นได้ชัดกำหนดขอบเขตพื้นที่ ซ่อมแซม เพื่อให้แน่ใจว่าได้กำหนดพื้นที่เสียหายได้ครอบคลุม โดยดำเนินการดังนี้ เพื่อขอบเขตพื้นที่เสียหาย หรือจากขอบรอยปะซ่อมที่เสียหายออกไป ด้านละ 30 เซนติเมตร กรณีขอบเขตพื้นที่ที่กำหนดซ่อมแซม มีระยะห่างกันน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ให้รวมพื้นที่เข้ากับส่วนที่ต่อเนื่องกัน ตัวอย่างรูปที่ 2.3-1



รูปที่ 2.3-1 การกำหนดขอบเขตความเสียหาย

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

1.3 หลังจากสกัดคอนกรีตออกแล้ว ตรวจสอบพื้นคอนกรีตบริเวณที่จะซ่อมแซม เพื่อให้แน่ใจว่าคอนกรีตที่เสียหายออกหมดแล้ว จากนั้นให้ทำความสะอาดก่อนจะปะซ่อมด้วย คอนกรีตใหม่ อาจใช้เครื่องพ่นทราย หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง และใช้ลมเป่าฝุ่นและผงทรายออก

1.4 ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีต กรณีพื้นที่ซ่อมแซมอยู่ติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ให้ติดตั้ง แบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อผิวคอนกรีต และควรติดตั้งให้ลึกกว่าคอนกรีตที่ถูกสกัดออก และ ยาวกว่าขอบเขตที่กำหนด เพื่อเป็นการป้องกันคอนกรีตใหม่ที่นำมาซ่อมแซมไหลเข้าไปในรอยต่อ กรณีพื้นที่ซ่อมแซมไม่ได้อยู่ติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ไม่ต้อง ติดตั้งแบบเพื่อเป็นฉากกั้นแนวรอยต่อ

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

## 2. การผสม การเท การแต่งหน้า และการบ่มผิวคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 ผสมคอนกรีตที่หนางานในภาคผสมเล็กๆหรือ เครื่องผสมคอนกรีต เทคอนกรีตลงในพื้นที่ที่ซ่อมแซม จี้ หรือกระทุ้งคอนกรีตสดให้แน่นเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโพรงโดยเฉพาะ บริเวณผิวหน้าสัมผัสของผิวคอนกรีตเดิม

2.2 แต่งผิวหน้าคอนกรีตให้ได้ระดับกับผิวคอนกรีตเดิม โดยใช้เกรียงปาดหน้า โดยเริ่มปาดจากกึ่งกลางของบริเวณที่ซ่อมบำรุงออกไปหาขอบ เพื่อดันให้คอนกรีตสวนกันไปข้าง ผิวคอนกรีตเดิมซึ่งเป็นการช่วยให้ผิวหน้าคอนกรีตบริเวณซ่อมบำรุงเรียบ และพอมกำลังในการยึดเกาะ กับคอนกรีตเดิม

2.3 การบ่มคอนกรีต การบ่มคอนกรีตจัดเป็นกระบวนการที่สำคัญในการเพิ่ม ความแข็งแรงของคอนกรีต เนื่องจากพื้นที่ที่ซ่อมแซมมีพื้นที่ผิวหน้ามากเมื่อเทียบกับปริมาณของ คอนกรีตที่ใช่ ดังนั้น การบ่มจึงเป็นการป้องกันการสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็วในผิวคอนกรีต และ ควรบ่มคอนกรีตไวก่อนเปิดการจราจร ดังนั้น ควรคลุมกระสอบไวนิลผิวหน้าคอนกรีตที่ซ่อมแซม จนกว่าคอนกรีตจะได้กำลังที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

3. การยาแนวรอยต่อ กรณีที่บริเวณที่ซ่อมแซมติดกับรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ภายหลังจากคอนกรีตบ่มจนได้กำลังที่เหมาะสม และนำแบบที่เป้นฉากกั้นออก จึงดำเนินการยาแนว รอยต่อ

## 2.4 การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching)

การซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเต็มความหนา (Full – Depth Patching) คือ การรื้อแผ่นคอนกรีตในส่วนที่ชำรุดออก แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขชั้นพื้นทางใหม่ความมั่นคงแข็งแรง และเท แผ่นพื้นคอนกรีตใหม่เขาไปแทนที่ ดังนั้นการซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตด้วยวิธีนี้สามารถแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้นกับแผ่นคอนกรีตได้หลากหลาย เช่น รอยแตกร้าวในทิศทางต่างๆ ที่มีขนาดความกว้างมากกว่า 5 มิลลิเมตร รอยแตกตามมุม แผ่นคอนกรีตที่มีความเสียหายหลายประเภทและมีความเสียหาย มากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ของแผ่นคอนกรีต และแผ่นคอนกรีตที่เกิดการหลุดตัว

### วัสดุ

1. วัสดุคอนกรีต ทำหน้าที่เป็นวัสดุที่ใช้ในการเปลี่ยนซ่อมคอนกรีตแบบเต็มความหนา โดยส่วนผสมประกอบไปด้วย ปูนซีเมนต์ น้ำ สารเพิ่มผสม มวลรวมละเอียด และหยาบ

2. เหล็กเสริม ประกอบไปด้วยตะแกรง ลวดเหล็ก เหล็กเดือย เหล็กยึด ซึ่งมีหน้าที่และคุณสมบัติดังนี้ ตะแกรงลวดเหล็ก ทำหน้าที่ป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลง ของอุณหภูมิของคอนกรีต อาจเป็นตะแกรงเหล็กกล้า หรือตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กยึด ทำหน้าที่ป้องกันการขยับตัวทางด้านข้างของแผ่นคอนกรีตไม่ให้ แยกตัวออกจากกัน โดยใส่ตามแนวรอยต่อตามยาว (Longitudinal Joint) เหล็กเดือย ทำหน้าที่ถายน้ำหนักระหว่างแผ่นพื้นคอนกรีต และรับแรง กระแทกในแนวรอยต่อตามขวาง (Transverse Joint)

3. วัสดุสำหรับใสeroyตอ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงไปตามรอยตอเพื่อขยายลงไปสู่ชั้นโครงสร้างด้านล่าง อันจะทำให้เกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น โดยวัสดุสำหรับใสeroyตอประกอบไปด้วย วัสดุอุดรอยตอคอนกรีต (Joint Filler) วัสดุทารอยตอ (Joint Primer) และวัสดุยารอยตอ (Joint Sealer)

4. วัสดุสำหรับบมคอนกรีต ไตแก กระจกอบ หรือสารเหลวบมคอนกรีต

5. สารจำเป็นอย่างอื่น ๆ ไตแก ปลอกเหล็กเดี่ยว สารยึดอีพ็อกซีเรซินสำหรับคอนกรีต เป็นต้น  
เครื่องมือและเครื่องจักร

1. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับการรื้อแผ่นคอนกรีตเดิมออก ไตแก เครื่องตัดแผ่น พื้นคอนกรีต เครื่องจักรสำหรับขุดตัก เป็นต้น

2. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับเตรียมพื้นที่ในการเปลี่ยนแผ่นพื้นคอนกรีต ไตแก เครื่องจักรบดอัด เครื่องเจาะรูคอนกรีตสำหรับติดตั้งเหล็กยึดและเหล็กเดี่ยว เป็นต้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือสำหรับเทคอนกรีต ไตแก เครื่องผสมคอนกรีต แบบหล่อ คอนกรีตเครื่องเขยาคอนกรีต เครื่องมือสำหรับแต่งความเรียบผิวหน้า เป็นต้น

4. เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับทำรอยตอ ไตแก เครื่องมือสกัดและขยายรอยแตก ใบมีดขุดรอยตอ เครื่องเป่าลม เครื่องทำความสะอาดผิวด้วยทราย เครื่องทำความสะอาดด้วยแรงดันน้ำ เครื่องเผารอยตอเดิมแบบเปลวเพลิงและเตาฟู ถังต้มวัสดุยาแนวรอยตอ เครื่องหยอดวัสดุยาแนว รอยตอ เป็นต้น

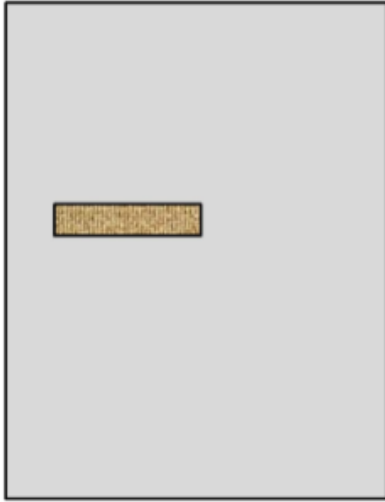
#### วิธีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตเต็มความหนา

1. การกำหนดพื้นที่เสียหายที่จะทำการซ่อมบำรุง ให้ดำเนินการดังนี้

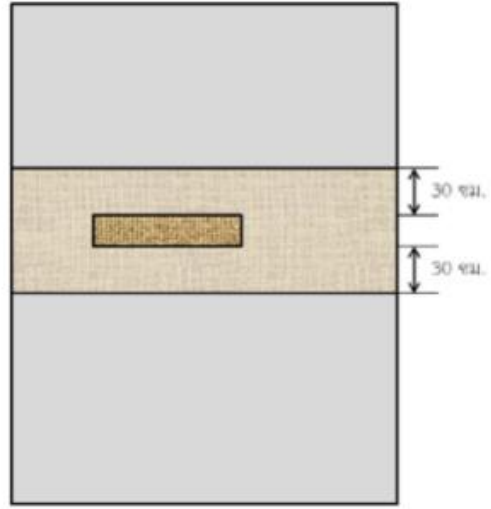
1.1 พื้นที่ที่จะทำการซ่อมบำรุง ให้ดำเนินการวัดดังต่อไปนี้

- แนวของรอยตัดซ่อมตามขวางต้องห่างออกจากบริเวณความเสียหาย ดานละ 30 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2.4-1 และรูปที่ 2.4-2 บริเวณซ่อมบำรุงต้องเต็มความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม และแนวตัดซ่อมตามขวางต้องขนานกับแนวรอยตอตามขวาง

บริเวณที่เกิดความเสียหาย

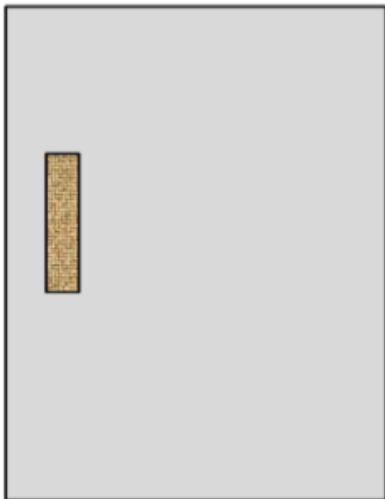


พื้นที่ที่จะทำการซ่อมแซม

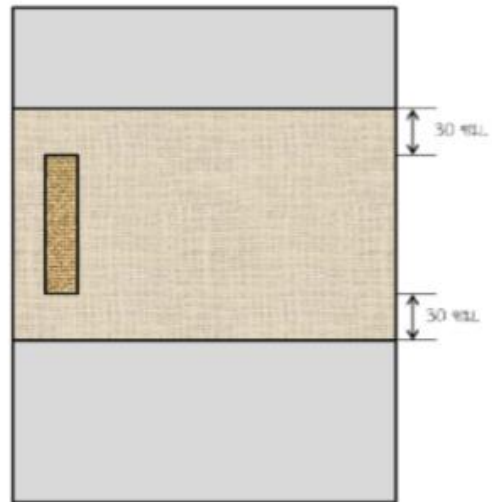


รูปที่ 2.4-1 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อม

บริเวณที่เกิดความเสียหาย

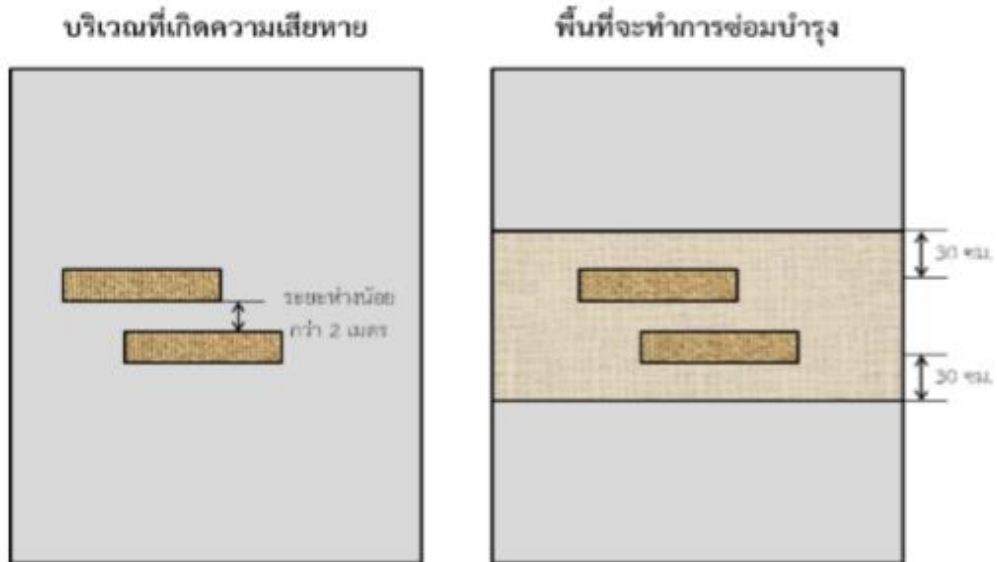


พื้นที่ที่จะทำการซ่อมแซม

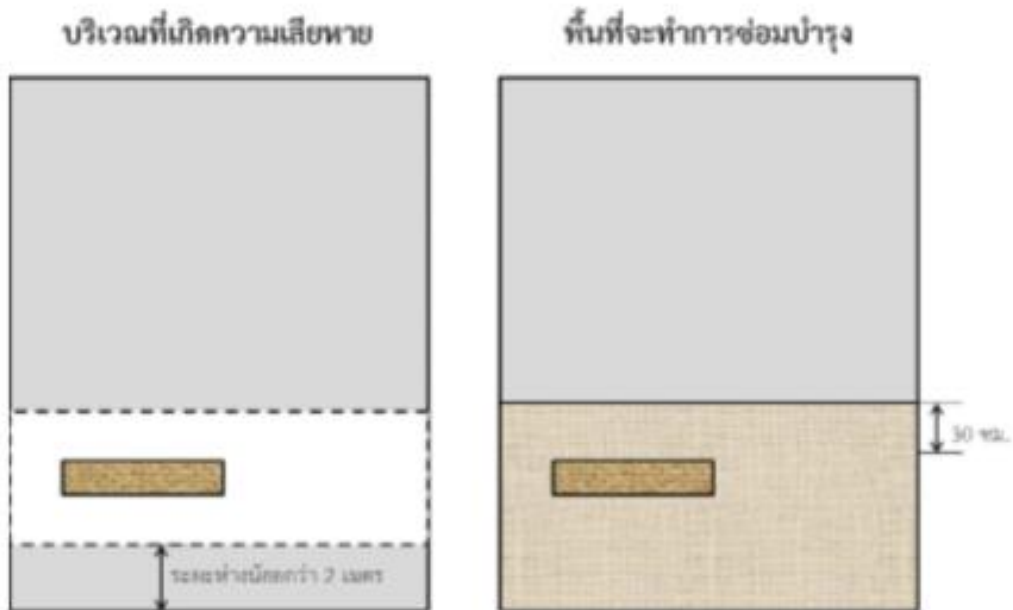


รูปที่ 2.4-2 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง

- กรณีแนวตัดซอมตามขวางของพื้นที่ที่จะทำการซอมอยู่ใกล้กัน โดยมีระยะห่างน้อยกว่า 2 เมตร ไหลรวมเป็นพื้นที่เดียวกัน ดังรูปที่ 2.4-3 แต่กรณีนี้ที่พื้นที่เหลืออยู่ ภายหลังการซอมบำรุงน้อยกว่าร้อยละ 50 ให้ดำเนินการซอมโดยการเปลี่ยนแผนคอนกรีตทั้งแผน



รูปที่ 2.4-3 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างของความเสียหายน้อยกว่า 2 เมตร

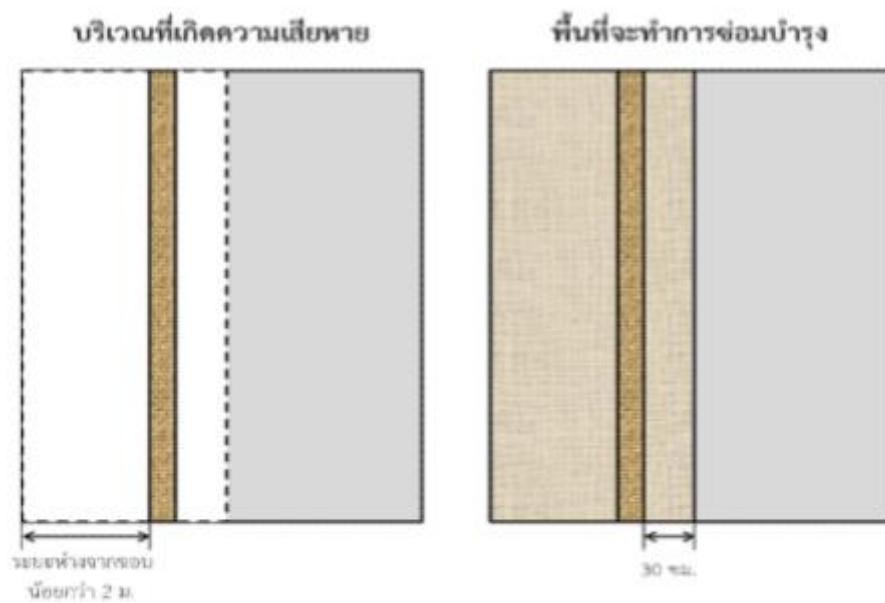


รูปที่ 2.4-4 พื้นที่คอนกรีตสำหรับการซ่อมบำรุง กรณีที่ระยะห่างระหว่างแนวตัดซอมกับแนวรอยต่อ ของแผนคอนกรีตน้อยกว่า 2 เมตร



- กรณีแนวตัดชอมตามขวางของพื้นที่ มีระยะห่างจากรอยต่อ ตามขวางน้อยกว่า 2 เมตร ให้ดำเนินการขยายพื้นที่การชอมบำรุงโดยให้รอยตัดชอมตามขวางตรงกับ แนวรอยต่อตามขวาง ดังรูปที่ 2.4-4 แต่กรณีในพื้นที่ที่เหลืออยู่ภายหลังการชอมบำรุงน้อยกว่าร้อยละ 50 ให้ดำเนินการชอมโดยการเปลี่ยนแผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น

- กรณีเกิดความเสียหายตามยาวขนานตลอดความยาวของแผ่น คอนกรีต ให้ดำเนินการตัดชอมตลอดความยาว โดยวัดออกจากขอบของบริเวณที่เกิดความเสียหาย ด้านละ 30 เซนติเมตร ในด้านของแผ่นคอนกรีตที่ต่อกับรอยต่อแนวขวาง และสำหรับด้านที่ติดกับ ไหลทางให้ดำเนินการรื้อทั้งหมด ดังรูปที่ 2.4-5 แต่กรณีในพื้นที่ที่เหลืออยู่ภายหลังการชอมบำรุงน้อยกว่า ร้อยละ 50 ให้ดำเนินการชอมโดยการเปลี่ยนแผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น



รูปที่ 2.4-5 กรณีเกิดความเสียหายตามยาวขนานตลอดความยาวของแผ่นคอนกรีต ให้ดำเนินการตัดชอมตลอดความยาว

## 2. การรื้อแผ่นคอนกรีตออก ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 การแยกพื้นที่ที่จะชอม ให้ตัดคอนกรีตโดยรอบพื้นที่ที่จะทำการชอมโดยใช้เครื่องตัดแผ่นพื้นคอนกรีต โดยต้องตัดให้ขาดตลอดช่วงความหนาของแผ่นพื้นคอนกรีต รวมทั้งตัด เหล็กเดือย และเหล็กยึดให้ขาดออกจากกัน เพื่อให้บริเวณที่จะชอมแซมเป็นอิสระจากบริเวณแผ่น คอนกรีตข้างเคียง ดังรูปที่ 2.4-6 และให้พิจารณารายละเอียดต่อไปนี้ประกอบในการรื้อแผ่นคอนกรีต ถ้าแผ่นพื้นคอนกรีตข้างเคียงดามรอยต่อตามยาวอยู่ในสภาพดี และสามารถไขแบบเทและปาดแต่งหนาคอนกรีตได้ ให้ไขแนวรอยต่อตามยาวเป็นแนวตัดชอมได้ สำหรับรอยต่อตามยาวให้ดำเนินการตรวจสอบ Shear Key ก่อน ถ้าพบว่า Shear Key ของแผ่นคอนกรีตข้างเคียงยื่นเข้ามาในบริเวณที่จะทำการชอมบำรุง ให้รื้อ ระยะแนวตัดออกจากแนว Shear Key ประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อรักษา Shear Key ดังกล่าว



รูปที่ 2.4-6 การเลื่อยตัดแผ่นคอนกรีต

2.2 กรณีแผ่นคอนกรีตข้างเคียงด้านรอยต่อตามยาวมีสภาพความเสียหายจนไม่สามารถใช้เป็นแบบข้างในการเทคอนกรีตได้ ให้กำหนดรอยตัดใหญ่ๆเข้าไปในแผ่นคอนกรีตข้างเคียง ประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการเตรียมแบบข้าง 2.3 สำหรับด้านที่ติดกับไหล่ทาง ถ้าไหล่ทางยังคงมีสภาพดีให้กำหนดแนวการ ตัดตามรอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีตและไหล่ทาง หากไหล่ทางมีสภาพเสียหาย หรือไม่สามารถใช้ เป็นแบบข้างได้ ให้กำหนดแนวการตัดเข้าไปในเขตทางข้างเคียงประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการเตรียมแบบข้าง 2.4 การนำคอนกรีตในพื้นที่ที่จะทำการขอมบ่ารุงออกจากพื้นที่ อาจจะทำได้โดย วิธีการทุบให้แตกแล้วรื้อออก (Breakup and Clean – out Method) ซึ่งอาจดำเนินการโดยใช้ เครื่องจักรหรือแรงงานคน ดังรูปที่ 2.4-7 หรือวิธีการยกแผ่นคอนกรีตออก (Lift – out Method) ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวต้องไม่ก่อให้เกิดการกระทบกระเทือนหรือเกิดความเสียหายแก่แผ่นคอนกรีต ข้างเคียง ดังรูปที่ 2.4-8



รูปที่ 2.4-7 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธี ทุบให้แตกแล้วรื้อออก  
(Breakup and Clean – out Method)



รูปที่ 2.4-8 การรื้อแผ่นคอนกรีตโดยวิธีการยกแผ่นคอนกรีตออก (Lift – out Method)

### 3. การปรับปรุงชั้นทางใต้แผ่นพื้นคอนกรีต ให้ดำเนินการดังนี้

#### 3.1 ภายหลังจากการรื้อคอนกรีตแผ่นเดิมออก ต้องดำเนินการปรับปรุงชั้นทางใต้แผ่น

คอนกรีตใหม่ีสภาพดี โดยให้พิจารณาความเสียหายตามสภาพจริงในภาคสนาม โดยขุดรื้อวัสดุ ที่ไม่เหมาะสม ออกทิ้งไป และเติมวัสดุชั้นทางเข้าไปใหม่ พร้อมทั้งบดอัดให้แน่นเป็นชั้นๆ ตามรูปแบบ ชั้นโครงสร้างทางเดิม ดังรูปที่ 2.4-9

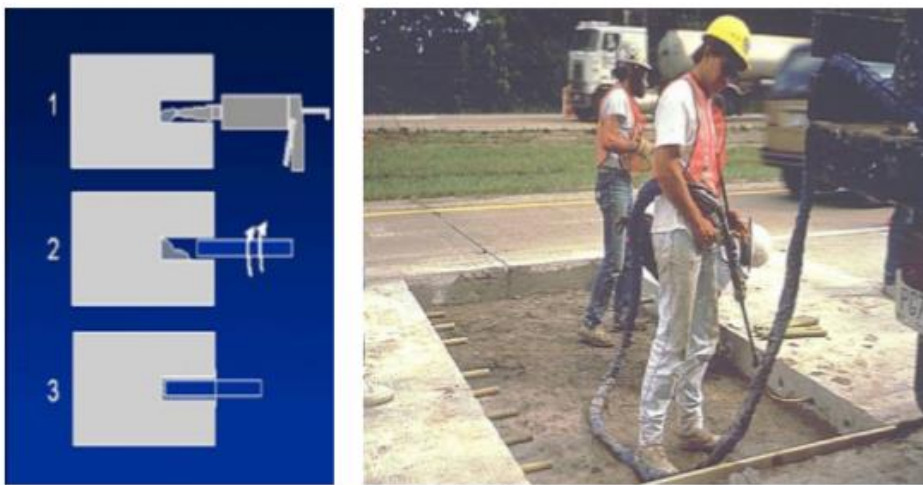


รูปที่ 2.4-9 การปรับปรุงชั้นพื้นทางใต้แผ่นคอนกรีตเดิม

3.2 กรณีมีน้ำขังบริเวณชั้นพื้นทางเดิม ให้ดำเนินการสูบน้ำออกให้หมดก่อน แต่กรณีที่มีความแรงควมในการเปิดใช้การจราจร สามารถใช้คอนกรีตผสมเสร็จแบบหยาบ (Lean Concrete) เป็นชั้นรองแผ่นคอนกรีตได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมซีเมนต์ประเภท 1 ไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้สารเคมีผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตได้กำลังเร็วขึ้นและแข็งตัว ภายใน 2 – 3 ชั่วโมง โดยกำหนดความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

#### 4. การติดตั้งเหล็กเดือยและเหล็กยึด ให้ดำเนินการดังนี้

4.1 ทำการเจาะรูสำหรับฝังเหล็กเดือยและเหล็กยึด กับแผ่นคอนกรีตเดิมตาม ตำแหน่งที่กำหนดด้วยเครื่องเจาะรู 4.2 ใช้เครื่องเป่าลมทำความสะอาดรูเจาะ แล้วทำการฉีดสารยึดอีพ็อกซีเรซิน สำหรับคอนกรีตในทุกรูเจาะ ดังรูปที่ 2.4-10



รูปที่ 2.4-10 การฉีดสารยึดอีพ็อกซีเรซิน

4.3 ในรอยต่อเพื่อขยาย (Expansion Joint) จะต้องติดตั้งปลอกเหล็กเดือย โดยต้องรักษาระยะห่างระหว่างปลอกเหล็กเดือย และเหล็กเดือยให้ไปตามแบบที่กำหนด

4.4 ติดตั้งแหวนยาง กระดาษกาว หรือวัสดุอื่นๆ ที่เห็นชอบจากนายช่าง ผู้ควบคุมงาน โดยดำเนินการพันหุ้มเหล็กเดือยตรงบริเวณปลายปลอกเหล็กเดือยไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือย ดังรูปที่ 2.4-11

4.5 วางเหล็กเดือย โดยก่อนนำเหล็กเดือยมาใช้งานต้องทาด้วยยางแอสฟลต หนึ่งชั้นอย่างน้อยครั้งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือย และทาทับด้วยน้ำมันจารบีอีกชั้น เพื่อป้องกัน ไม่ให้ปลายคอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้น ซึ่งสวนของเหล็กเดือยที่ไม่เกิดแรงยึดหน่วงกับ คอนกรีตเรียกว่า ปลายอิสระ (Free End) สวนอีกครึ่งหนึ่งของปลายเหล็กเดือยจะมีลักษณะปลาย ยึดแน่น (Fixed End) ซึ่งการที่ปลายด้านหนึ่งของเหล็กเดือยเป็นอิสระ และอีกด้านของเหล็กเดือย เป็นปลายยึดแน่น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยแตกร้าวเนื่องจากการขยายตัวของแผ่นคอนกรีตภายหลัง เปิดการใช้งาน



รูปที่ 2.4-11 การติดตั้งแหวนยางเพื่อป้องกันน้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดียว

5. การเทคอนกรีต การตกแต่งหน้า และการบมคอนกรีต ให้ดำเนินการ ดังนี้

5.1 เทคอนกรีต และตกแต่งผิวหน้า ให้แล้วเสร็จอย่างต่อเนื่อง เพื่อหลีกเลี่ยง ปัญหาเนื่องจากฝนตก และการปดการจราจร

5.2 ภายหลังจากกวาดและแต่งผิวหน้าเสร็จ ให้รีบบมคอนกรีตทันที การบม จะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และใช้เวลาในการบมอย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือตามที่มาตรฐานของคอนกรีตนั้นกำหนดไว้

5.3 กรณีเทคอนกรีตมากกว่า 1 แผ่น ให้ตัดรอยต่อตามขวางตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ภายใน 6 ชั่วโมง

5.4 ดำเนินการอุดวัสดุยาแนวรอยต่อ

## บรรณานุกรม

กรมทางหลวงชนบท. 2554 คู่มือการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางหลวงท้องถิ่น  
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น มาตรฐานถนน ทางเดิน ทางเท้า