

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎี

#### 2.1 การบริหารงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวง

##### 2.1.1 การจัดหน่วยงานด้านการบำรุงรักษาทางหลวง

ในการจัดการด้านการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น กองบำรุง กรมทางหลวง มีหน้าที่ควบคุมดูแลในการรักษาทางหลวง ซึ่งการแบ่งส่วนราชการในการบริหารงานนั้น จะจัดแบ่งออกเป็นงานด้านดำเนินการ, งานด้านการบริหารงานและวางแผนงานในส่วนกลาง โดยด้านการดำเนินการนั้นจะแบ่งออกเป็น 15 สำนักทางหลวง ซึ่งจะกระจายอยู่ทั่วประเทศ ในแต่ละสำนักทางหลวง จะจัดแบ่งออกเป็นแขวงการทาง ซึ่งจะต้องมีตั้งแต่ 4 ถึง 8 แขวงการทาง โดยขึ้นอยู่กับขนาดของสำนักทางหลวงและระยะทางในความรับผิดชอบ โดยจะมีระยะทางตั้งแต่ 1,000 กม. สำหรับแขวงการทางที่ใหญ่ที่สุด จนถึง 400 กม. สำหรับแขวงการทางที่เล็กที่สุด

ในแต่ละแขวงการทางนั้น การแบ่งงานด้านดำเนินการบำรุงรักษานั้นจะจัดแบ่งความรับผิดชอบออกเป็นหมวดการทาง (Sub - District or Depot) ซึ่งควบคุมดูแลในระยะทางของถนนที่จัดแบ่งออกเป็นตอนควบคุม (Control - Section) โดยจะมี 4 ถึง 8 หมวดการทางต่อ 1 แขวงการทาง และ 3 หรือ 4 ตอนควบคุมต่อ 1 หมวดการทาง

##### 2.1.2 นโยบายและการจัดแบ่งประเภทของงานด้านการบำรุงรักษา

ในการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อบริการด้านความสะดวกสบายและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้รถใช้ถนน และเพื่อจัดการให้สภาพของถนนนั้นยังคงอยู่ในสภาพเดิมตลอดอายุการบริการ โดยให้ผลตอบแทนสูงสุดจากการลงทุนปรับปรุงหรือซ่อมแซมถนน โดย กรมทางหลวงได้วางเป้าหมายของงานบำรุงรักษาทางไว้ดังนี้

1. เพื่อรักษาไว้ในสภาพของผิวทางจราจร โครงสร้างของถนน สภาพข้างทาง และส่วนประกอบอื่น ๆ ให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมที่สร้างขึ้นหรือที่ปรับปรุงขึ้นใหม่
2. เพื่อให้การบริการและอำนวยความสะดวกสบาย รวมทั้งความปลอดภัยกับผู้ใช้

3. เพื่อรักษาสภาพถนนให้บริการได้ตลอดปี
4. เพื่อให้ทางหลวงมีสภาพสวยงาม
5. เพื่อให้ค่าใช้จ่ายของขบวนการขุดถนนมีค่าน้อยที่สุด

โดยในการจัดการเกี่ยวกับการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น เพื่อสะดวกในการบริหารและการจัดงบประมาณ การบำรุงรักษาจะแบ่งประเภทออกได้เป็น

1. งานบำรุงปกติ (ROUTINE MAINTENANCE)
2. งานบำรุงตามกำหนดเวลา (PERIODIC MAINTENANCE)
3. งานบำรุงพิเศษ (SPECIAL MAINTENANCE)
4. งานบูรณะ (MINOR BETTERMENT)
5. งานปรับปรุง (BETTERMENT)
6. งานแก้ไขและป้องกัน (REMEDY AND PREVENTION)
7. งานอำนวยความสะดวกความปลอดภัย (HIGHWAY SAFETY)
8. งานฉุกเฉิน (EMERGENCIES AND DISASTERS)

#### งานบำรุงปกติ (ROUTINE MAINTENANCE)

หมายถึง งานกำกับดูแล และซ่อมแซมบำรุงรักษา ทำความสะอาด เสริมแต่งทางหลวง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องทำเป็นประจำ โดยมีปริมาณงานไม่มากนัก ทั้งนี้ให้รวมถึง การแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือต่อเติมได้บ้างตามความเหมาะสม เพื่อให้ทางหลวงคงสภาพ ใช้งานได้ดี สามารถอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง ได้แก่ งานบำรุงรักษาผิวทาง (PAVEMENT MAINTENANCE)

#### งานบำรุงตามกำหนดเวลา (PERIODIC MAINTENANCE)

หมายถึง งานซ่อมบำรุงทางหลวง ซึ่งจะต้องดำเนินการ เมื่อถึงกำหนดเวลา เพื่อยืดอายุบริการและเสริมสร้างความแข็งแรง สำหรับรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นได้แก่ งานฉาบผิวแอสฟัลต์ งานเสริมผิวแอสฟัลต์ งานเสริมผิวลูกรัง งานเปลี่ยนวัสดุรอยต่อผิวคอนกรีต

### งานบำรุงพิเศษ (SPECIAL MAINTENANCE)

หมายถึง งานบำรุงรักษาที่ปริมาณงานเกินกว่าระดับของงานบำรุงปกติ และจำเป็นต้องกระทำเพื่อคงไว้ในสภาพของถนน ซึ่งงานบำรุงพิเศษนี้เป็นผลเนื่องมาจากการบำรุงรักษาตามปกติไม่อยู่ในระดับที่พอเพียงหรือขาดการบำรุงตามปกติ ได้แก่ งานปรับระดับผิวทาง งานซ่อมทางผิวแอสฟัลต์ งานซ่อมผิวคอนกรีต งานซ่อมลาดข้างทาง งานซ่อมสะพานและโครงสร้าง เป็นต้น

### งานบูรณะ (MINOR BETTERMENT)

หมายถึง งานซ่อมแซมทางหลวงที่ชำรุดเสียหายมาก จนไม่สามารถทำการแก้ไขด้วยงานบำรุงพิเศษ ซึ่งได้แก่ งานบูรณะทางผิวแอสฟัลท์ งานบูรณะทางผิวคอนกรีต

### งานปรับปรุง (BETTERMENT)

หมายถึง งานเสริมแต่งทางหลวงในส่วนที่ไม่ได้ดำเนินการก่อสร้างไว้ หรือเพิ่มมาตรฐานให้เหมาะสมกับสภาพการจราจรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้ทางหลวงมีสภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ งานปรับปรุงผิวจราจร, งานขยายทางจราจร, งานปรับปรุงและซ่อมไหล่ทาง ทางเท้า ทางเชื่อมและเกาะแบ่งถนน งานปรับปรุงด้านเรขาคณิตของทาง งานปรับปรุงสะพานและท่อระบายน้ำ เป็นต้น

### งานแก้ไขและป้องกัน (REMEDY AND PREVENTION)

หมายถึง งานก่อสร้าง แก้ไข ปรับปรุงเพื่อป้องกันส่วนหนึ่งส่วนใดของทางหลวงที่คาดการณ์ หรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดการเสียหายอย่างมาก ถ้าหากไม่ดำเนินการ ได้แก่ งานก่อสร้างทางระบายน้ำถาวร งานแก้ไขและป้องกันน้ำกัดเซาะ งานแก้ไขและป้องกันน้ำท่วมทาง งานก่อสร้างกำแพงกันดิน งานระบายน้ำข้างทางและใต้ผิวทาง

### งานอำนวยความสะดวกปลอดภัย (HIGHWAY SAFETY)

หมายถึง งานก่อสร้าง ติดตั้ง จัดทำ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ซ่อม อุปกรณ์งานจราจรสงเคราะห์ วัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ สะพานลอยคนเดินข้าม รวมทั้งงานแก้ไขปรับปรุงทางหลวง เพื่ออำนวยความสะดวก และปลอดภัยต่อผู้ใช้ทาง ได้แก่ งานเครื่องหมาย

จรรยาบรรณนิเวศทาง งานป้ายจราจร งานเครื่องหมายนำทาง งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร งานราวกันอันตราย งานปรับปรุงทางหลวง เป็นต้น

### งานฉุกเฉิน (EMERGENCIES AND DISASTERS)

หมายถึง งานซ่อมแซม แก้ไขทางหลวง หรือทรัพย์สินของทางราชการที่เกิดการชำรุดเสียหายมาก จากอุบัติเหตุที่ไม่อาจคาดการณ์ได้โดยจะต้องทำการแก้ไขให้การจราจรผ่านได้ในขั้นแรก และซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพที่เหมาะสม หรือตามที่แบบกำหนดในภายหลัง ได้แก่ งานซ่อมทางที่ถูกอุทกภัย งานแก้ไขสไลด์ตลิ่ง งานซ่อมทางจากอุบัติเหตุอื่นๆ งานซ่อมแซมทรัพย์สินจากอุบัติเหตุ เป็นต้น

## 2.2 การจัดแผนและค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงในปัจจุบัน

ในการจัดโครงการและกำหนดค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาทางหลวงนั้น วิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้จะจัดแบ่งตามประเภทของงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

ก. งานบำรุงปกติ

ข. งานบำรุงประเภทอื่น ๆ

### 2.2.1 งานบำรุงปกติ

ในการจัดโครงการสำหรับงานบำรุงปกติ ซึ่งจะกระทำสำหรับเส้นทางที่เป็นทางบำรุง และแขวงทางจะรับผิดชอบในการจัดโครงการและควบคุมการบำรุงตามปกติ โดยในการคิดค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงปกตินั้น จะใช้วิธีการ "Ka - Factor" ซึ่งเป็นค่าคุณลักษณะของถนนที่เปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะถนนที่กำหนดเป็นมาตรฐานและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะประมาณได้จากค่าใช้จ่ายที่กำหนดไว้ สำหรับถนนมาตรฐานในแต่ละชนิดของผิวทางและค่าของ Ka - Factor

### 2.2.2 งานบำรุงประเภทอื่น ๆ

ในการเสนอโครงการและประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงตามกำหนดเวลา งานบำรุงพิเศษและบูรณะนั้นจะจัดอยู่ในรูปของแต่ละงานที่จะกระทำ ซึ่งในแผนการที่เสนอขึ้นไบนั้น ต้องแสดงปริมาณงานที่อาจจะกระทำโดยวิธีการจ้างเหมาหรือดำเนินการเอง และการเสนอแผนการสำหรับงานบำรุงรักษาเหล่านี้จะเสนอเป็นรายปี

หมายเหตุ Ka - Factor คู่มือภาคผนวก ข

## 2.3 การจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงรักษาทางหลวง

ในการวางแผนจัดโครงการสำหรับการซ่อมแซมถนนนั้น การที่จะเลือกว่าทางตอนใดหรือสายใดควรจะดำเนินการซ่อมแซมก่อนหรือหลังนั้น สำหรับวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ได้มีสูตร เพื่อที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของโครงการ โดยใช้วิธีการของการให้คะแนน (Rating) ของถนน ซึ่งจะคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง สภาพของผิวทาง และปริมาณการจราจรเป็นองค์ประกอบหลักในการพิจารณา ซึ่งสูตรทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของโครงการอยู่ในรูป

$$R_p = 0.4 R_d + 0.4 R_s + 0.2 R_t$$

โดยที่  $R_p$  = ค่าคะแนนของถนน (Pavement Rating Value)

$R_d$  = คะแนนการแอ่นตัวของถนน (Deflection Rating)

$R_s$  = คะแนนของสภาพผิวทาง (Surface Evaluation Rating)

$R_t$  = คะแนนของปริมาณการจราจร (Traffic Rating)

จากสูตรที่กำหนดสำหรับใช้หาลำดับความสำคัญนี้จะกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบ (Weighting Factor) ของ  $R_d$ ,  $R_s$  และ  $R_t$  มีค่าเท่ากับ 0.4, 0.4 และ 0.2 ตามลำดับ โดยที่ค่าของคะแนนของ  $R_d$ ,  $R_s$  และ  $R_t$  จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 ซึ่งแสดงสภาพที่เลวมากสำหรับคะแนน 0 จนถึงดีมากสำหรับคะแนน 10 ดังนั้น  $R_p$  จะเป็น ค่าคะแนนรวมของเส้นทางที่พิจารณา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10 ซึ่งจากค่าคะแนนของ  $R_p$  นี้จะนำไปจัดลำดับของโครงการที่จะกระทำก่อนหลังได้

วิธีการจัดลำดับความสำคัญของโครงการบำรุงทางที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าพิจารณาจากสภาพโครงสร้างของทาง สภาพผิวทาง และปริมาณการจราจร เป็นหลักสำคัญในการจัดลำดับการบำรุงรักษา แต่ในการบำรุงรักษาทางหลวงนั้นยังมีงานประเภทอื่น ๆ อีกที่ไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้ง 3 นี้ และไม่สามารถนำมาพิจารณาจัดลำดับได้

นอกจากนี้วิธีการที่กล่าวมานี้ จะใช้ได้ผลสำหรับในระดับทางหลวงสายประธาน รองประธาน หรือทางหลวงจังหวัดสายหลักเท่านั้น ยังไม่อาจใช้ได้ผลดีกับทางหลวงจังหวัด โดยทั่วไป เนื่องจากข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ในการหาค่าคะแนนของถนน (Rating Value) ยังไม่สามารถหาได้สมบูรณ์ในระดับทางหลวงจังหวัด โดยเฉพาะค่าการแอ่นตัว (Deflection) ของถนน ซึ่งโดยทั่วไปยังไม่มีข้อมูลนี้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ยากต่อการประเมินค่าของคะแนนในตัวประกอบดังกล่าว

## 2.4 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาบำรุงทาง

การวิเคราะห์สถิติและข้อมูล เพื่อหาความเหมาะสมและความจำเป็นในความต้องการของงานบำรุงทางเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทางในลักษณะต่างๆ หรือการก่อสร้างทางใหม่ต้องใช้เงินงบประมาณจำนวนมาก เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงทางและรักษาอายุการใช้งานของถนนให้ยืนยาว ต้องพิจารณาถึงลำดับความสำคัญของเส้นทางและความเร่งด่วน โดยพิจารณาจากองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

### 2.4.1 ความสามารถในการรับน้ำหนักของทาง

โดยวัดการแอ่นตัวของถนนตามวิธีการของ TAI และหรือ The California Overlay สำหรับช่วง 7-10 ปีแรกหลังการก่อสร้างการตรวจสอบความแข็งแรงของทางว่าเพียงพอหรือไม่โดยพิจารณาจากชนิดและขนาดของความเสียหายที่ปรากฏให้เห็นบนผิวทาง การตรวจสอบความแข็งแรงอาจทำได้โดยวิเคราะห์ชั้นผิวทางแต่ละชั้นของวัสดุสร้างทาง วิธีการที่นิยมใช้คือ Monolithic pavement analysis ซึ่งใช้วัดการแอ่นตัวของถนน เพื่อหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักของผิวทาง ( การแอ่นตัว หมายถึง ขนาดการยุบตัวของทางเมื่อรับน้ำหนัก และส่วนที่ยุบตัวของทางจะคืนกลับที่เดิมเมื่อน้ำหนักที่มากกระทำผ่านไป ) ปัจจุบันทางกรมทางหลวง ใช้เครื่องมือ “ Benkelman Beam ”

### 2.4.2 สภาพผิวทาง

คือความเสียหายหรือความเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏให้เห็นบนผิวทาง บางชนิดเกิดความแข็งแรงของทางไม่เพียงพอ การเสียหายของถนนที่ปรากฏขึ้นบนผิวทางทุกชนิดจะเป็นผลต่อความสะดวกลดบาย และความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ สภาพของผิวทางที่เลวหรือดี ขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ และสาเหตุของความเสียหายของผิวทาง

### 2.4.3 ปริมาณการจราจร (Traffic volume)

ปริมาณการจราจรเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่เป็นผลต่อโครงสร้างของทาง ซึ่งรถบรรทุกหนักจะมีผลโดยตรงต่อการทำลายโครงสร้างของทาง และมีปริมาณมากถึง 40% ของปริมาณการจราจรบนทางหลวงทั่วประเทศ ในการประเมินค่าเพื่อจัดลำดับและปรับความเร่งด่วนในงานบำรุงทาง พิจารณาจากอัตราส่วนของปริมาณการจราจร ปัจจุบัน ต่อความสามารถในการรับปริมาณการจราจรได้สูงสุด ของทางหลวงแต่ละเส้น

#### 2.4.4 ความผิดของถนน

ความผิดของผิวทางเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการศึกษาใช้เครื่องมือ British portable Tester และ MU-meter โดยการวัดค่าในรูปของความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง สำหรับการลื่นของผิวทางที่เปียก ได้กำหนดค่าไว้อย่างต่ำต้องไม่น้อยกว่า 45 BPN (British Portable Number) สภาพผิวทางที่มีค่าต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ปลอดภัยสำหรับการจราจรที่มีความเร็ว 100 กิโลเมตร/ชั่วโมง

