

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

ถนนที่ก่อสร้างเพื่อใช้เป็นเส้นทางคมนาคม การชำรุดเสียหายส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากอายุของสายทางและปริมาณจราจร จึงจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ถนนชำรุดเสียหายจนใช้การไม่ได้ และเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งาน ลดค่าใช้จ่ายในการบูรณะ ลดค่าใช้จ่ายผู้ใช้รถตลอดจนให้ผู้ใช้รถเกิดความปลอดภัย ดังนั้นการบำรุงรักษาทางให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลาต้องอาศัยการวางแผนงานบำรุงทางที่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือมีการจัดสรรงบประมาณให้ซ่อมบำรุงด้วยวิธีการที่ถูกต้องและในช่วงเวลาที่เหมาะสม

กรมโยธาธิการเป็นหน่วยงานรับผิดชอบก่อสร้างและบำรุงรักษาทางหลวงชนบทที่มีวัตถุประสงค์ในการต่อเชื่อมเส้นทางคมนาคมเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของราษฎรชนบท แต่ในปัจจุบันทางหลวงชนบทในความรับผิดชอบมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะที่ยังงบประมาณสำหรับการซ่อมบำรุงไม่ได้รับเพิ่มตามสัดส่วนของระยะทาง ทำให้เกิดปัญหาถนนเสียหายหรือบำรุงด้วยวิธีการที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลกระทบให้ต้องใช้งบประมาณในการแก้ไขความเสียหายสูงกว่าที่ควรจะเป็น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ จึงจำเป็นต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของสายทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจบำรุงทาง โดยพิจารณาซ่อมบำรุงสายทางที่มีความสำคัญเร่งด่วนหรือมีความเสียหายรุนแรงก่อน เพื่อให้การใช้งบประมาณที่มีอย่างจำกัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นการประเมินสภาพทางเพื่อจัดลำดับความสำคัญของการบำรุงทางในงานศึกษาวิจัยที่ผ่านมาได้มุ่งเน้นการประเมินสภาพทางโดยคำนึงถึงปริมาณจราจร ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และให้มีการจับชี้สะดวกรวดเร็ว ในขณะที่การบำรุงรักษาทางหลวงชนบทประสบปัญหาเรื่องงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด เป้าหมายหลักจึงต้องมุ่งเน้นการซ่อมบำรุงถนนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพใช้การได้อย่างปลอดภัย ความสะดวกในการจับชี้อาจเป็นเป้าหมายรอง ดังนั้นการสร้างแบบจำลองเพื่อประเมินสภาพทางให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของทางหลวงชนบทจึงมีความสำคัญยิ่ง ซึ่งที่ผ่านมากรมโยธาธิการประเมินสภาพทางด้วยการตรวจวัดสภาพที่มองเห็น (Visual Measurement) จัดลำดับความสำคัญสายทางเรียงตามปริมาณพื้นที่เสียหาย และใช้ประสบการณ์ช่วยตัดสินใจจัดลำดับความสำคัญ วิธีการดังกล่าวนี้ไม่สามารถระบุชนิดและความสำคัญของความเสียหายว่ารุนแรงมากหรือมีความจำเป็นเร่งด่วนต่อการซ่อมแซม นอกจากนี้วิธีการประเมิน

ดังกล่าวมีความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้ประเมิน เนื่องจากการประเมินด้วยความคิดเห็นของผู้ประเมิน (Subjective Measurement)

ในการวิจัยมีข้อจำกัดด้านเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน จึงต้องอาศัยแนวทางการนำผลการตรวจสอบสภาพความเสียหายของสายทาง วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญร่วมกับการประเมินสภาพที่ยอมรับได้จากประสบการณ์ของวิศวกร ด้วยเทคนิควิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) ที่สำรวจความรู้ ประสบการณ์จากผู้ชำนาญงานบำรุงทางหลวงชนบท ถึงความเสียหายที่มีผลกระทบต่อประเมินสภาพทางมาวิเคราะห์ผลด้วยการให้คะแนนความถี่ในการตรวจพบ ผลปรากฏว่าคะแนนความเสียหายที่พบ 8 ประเภทแรก คือ หลุมบ่อ (Potholes) ร่องล้อ (Rutting) ยุบตัวเป็นแอ่ง (Depression) รอยแตกหนังจระเข้ (Alligator Cracks) ยุบตัวหรือรอยปะซ่อม (Utility Cut Depression and Patching) รอยแตกชั้นล่างแอ่นตัว (Reflection Cracks) รอยแตกตามยาวหรือตามขวาง (Longitudinal /Transverse Cracks) และหลุมคร่อน (Ravelling) ตามลำดับ และนำความเสียหายทั้ง 8 ประเภทประเมินหาค่าน้ำหนักความสำคัญด้วยเมตริกซ์ (Matrix Evaluation) พบว่าความเสียหายที่มีความสำคัญมากเรียงตามลำดับได้แก่ หลุมบ่อ รอยแตกหนังจระเข้ ยุบตัวหรือรอยปะซ่อม ยุบตัวเป็นแอ่ง ร่องล้อ รอยแตกจากการเลื่อนตัวของผิวทาง รอยแตกตามแนวยาวหรือแนวขวาง และผิวทางหลุมคร่อน

ผลการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของความเสียหาย นำมาวิเคราะห์ร่วมกับผลการตรวจวัดปริมาณความเสียหายของสายทางตัวอย่าง 23 สายทาง สร้างความสัมพันธ์เป็นแบบจำลองในการให้คะแนนสภาพทางหลวงชนบทได้ในรูปพรรณนิสภาพทางตามสมการที่ 7.1

$$RCI = 0.042 x_1 + 0.024 x_2 + 0.012 x_3 + 0.012 x_4 + 0.006 x_5 + 0.004 x_6 \quad (7.1)$$

โดยที่	RCI	=	พรรณนิสภาพทาง (Rural Road Condition Index)
	x_1	=	ความเสียหายแบบหลุมบ่อ (ตร.ม.)
	x_2	=	ความเสียหายแบบรอยแตกหนังจระเข้ (ตร.ม.)
	x_3	=	ความเสียหายแบบยุบตัวหรือรอยปะซ่อม (ตร.ม.)
	x_4	=	ความเสียหายแบบยุบตัวเป็นแอ่ง (ตร.ม.)
	x_5	=	ความเสียหายแบบร่องล้อ (ตร.ม.)
	x_6	=	ความเสียหายแบบรอยแตกตามแนวยาวหรือแนวขวาง (ตร.ม.)

ผลการประเมินสภาพทางด้วยแบบจำลอง RCI สายทางที่มีดัชนีสภาพทางสูงแสดงถึงคุณภาพทางที่ชำรุดเสียหายมากกว่าสายทางที่ดัชนีสภาพทางต่ำกว่า เมื่อนำผลการให้คะแนนสภาพทางตามแบบจำลอง RCI ศึกษาเปรียบเทียบกับผลคะแนนที่วิศวกรบำรุงทางประเมินสภาพทางด้วยวิธีการเดิม พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่นัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 0.835 แสดงว่าดัชนีสภาพทาง RCI มีความสัมพันธ์กับวิธีการเดิมสูง อีกทั้งประเภทความเสียหายและการให้น้ำหนักความสำคัญในแบบจำลอง RCI สอดคล้องกับแบบจำลองอื่นที่เป็นที่ยอมรับ และในการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ของแบบจำลอง RCI ด้วยการใช้กลุ่มทดสอบ 2 ชุด ประเมินในสายทางเดียวกัน 3 ตัวอย่าง พบว่ามีความคลาดเคลื่อนไม่มากนัก และความเสียหายที่มีความไว (Sensitivity) ต่อดัชนีสภาพทางฝั่งระมัดระวังในการตรวจวัดคือ รอยแตกหนังจรเข้ ยูปตัวรอยปะซ่อม

การประยุกต์เพื่อให้การประเมินด้วยแบบจำลอง RCI เป็นตัวแทนดัชนีสภาพทางของสายทาง ต้องเลือกช่วงย่อยระยะทาง 200 เมตร ใน 1 กิโลเมตร ตรวจวัดความเสียหายเพื่อคำนวณหาค่า RCI ตามสมการที่ 7.2 และ 7.3

$$X_{iav} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \quad (i = 1, 2, \dots, 6) \quad (7.2)$$

$$RCI = 0.21 x_{1av} + 0.12 x_{2av} + 0.06 x_{3av} + 0.06 x_{4av} + 0.03 x_{5av} + 0.02 x_{6av} \quad (7.3)$$

- โดยที่ RCI = ดัชนีสภาพทางของสายทาง
 x_{iav} = ปริมาณความเสียหายเฉลี่ย (ตร.ม.)
 x_j = ปริมาณความเสียหายแต่ละช่วงย่อย (ตร.ม.)
 n = จำนวนช่วงย่อย

การสร้างแบบจำลอง RCI เป็นการพัฒนาจากความรู้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานในทางหลวงชนบทอย่างแท้จริง เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการประเมินสภาพทางหลวงชนบท และเป็น การประเมินเชิงปริมาณ (Quantitative) ทำให้ลดปัญหาการประเมินสภาพทางที่เปลี่ยนแปลงตามบุคคลผู้ประเมิน (Subjective) และด้วยแบบจำลองให้ความสำคัญต่อความรุนแรงที่แตกต่างกัน สายทางที่มีความเสียหายรุนแรงหรือดัชนี RCI สูงจะได้รับการพิจารณาให้ซ่อมบำรุงก่อน เป็นการใช้งบประมาณที่มีจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คะแนนดัชนีสภาพทางยังช่วย

ในการติดตามตรวจสอบสภาพทางและการกำหนดนโยบายบริหารงานบำรุงทาง ได้อีกแนวทางหนึ่งด้วย

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษานี้เป็นการประเมินความรู้ของผู้ชำนาญการณงานบำรุงทางหลวงชนบทของกรมโยธาธิการเท่านั้น ข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาสร้างแบบจำลองไม่ว่าจะเป็นข้อมูลสภาพทาง คำนวณน้ำหนักความสำคัญของความเสียหาย ตลอดจนวิธีการซ่อมบำรุง จึงอาจจะเหมาะสมกับทางหลวงชนบทเท่านั้น เมื่อต้องการนำไปใช้กับทางหลวงประเภทอื่นนอกเหนือจากขอบเขตข้อจำกัดในการศึกษาวิจัยนี้ หรือมีการพัฒนาเครื่องมือการตรวจวัดอัตโนมัติเพื่อให้เก็บข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาแบบจำลองให้สอดคล้องกับความต้องการและสถานะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการวางแผนงานบำรุงทาง อย่างไรก็ตามการวางแผนซ่อมบำรุงทางของทุกหน่วยงาน ควรให้ความสำคัญแบบจำลองในการประเมินสภาพทางให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ทรัพยากร และบุคลากรของหน่วยงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานขององค์กรในอนาคต