

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กรมทางหลวงโดยสำนักบริหารบำรุงทางได้นำระบบบริหารงานบำรุงทางมาใช้งานครั้งแรกในปี พ.ศ. 2530 และได้พัฒนาโปรแกรมบริหารงานบำรุงทางในปี พ.ศ. 2552 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาแผนการซ่อมบำรุงรักษาทางที่เหมาะสมต่อสภาพความเสียหายและลักษณะการใช้งานสายทาง โดยในส่วนของ การวิเคราะห์แผนการซ่อมบำรุงและงบประมาณการบำรุงรักษานั้น โปรแกรมจะต้องใช้แบบจำลองต่างๆ ในการวิเคราะห์เพื่อทำนายสภาพสายทางในอนาคตและผลกระทบต่างๆ จากการซ่อมบำรุงทาง ได้แก่ แบบจำลองทำนายการเสื่อมสภาพ (Deterioration Model) แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อม (Road Work Effect Model) และแบบจำลองผลกระทบต่อผู้ใช้ทาง (Road User Effect Model) เป็นต้น โดยในการพัฒนาโปรแกรมบริหารงานบำรุงทางในปี พ.ศ. 2552 นั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมได้มีการนำแบบจำลองต่างๆ จากโปรแกรม HDM-4 มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยด้วยข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้น แต่ในปัจจุบัน กรมทางหลวงได้มีการเก็บข้อมูลสภาพสายทางในความรับผิดชอบมาอย่างต่อเนื่อง จึงควรนำข้อมูลที่มีอยู่ประกอบกับข้อมูลที่จะเก็บเพิ่มเติมในโครงการศึกษานี้ มาทำการปรับปรุง และสอบเทียบ (Calibrate) สมการต่างๆ ในแบบจำลองของโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น สะท้อนสภาพสายทางและสภาพแวดล้อมต่างๆ ในปัจจุบัน ปัจจุบันวิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงในปัจจุบันมีการพัฒนาให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นตามเทคโนโลยีด้านการทางที่พัฒนาขึ้น

นอกเหนือจากนั้นในปัจจุบันมีข้อมูลสภาพทางที่จัดเก็บโดยสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ เช่น ข้อมูลดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI) ข้อมูลความเสียหาย ข้อมูลความแข็งแรงของโครงสร้างทาง รวมถึงข้อมูลปริมาณจราจร ซึ่งจัดเก็บโดยสำนักอำนวยความปลอดภัย โดยข้อมูลดังกล่าวมีประโยชน์และความจำเป็นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุง และการวางแผนงบประมาณทั้งในส่วนระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่โปรแกรมฯ จึงควรมีการปรับปรุงรูปแบบ เงื่อนไขในการวิเคราะห์ วิธีการซ่อมบำรุง รูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ตลอดจนสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานในปัจจุบันของกรมทางหลวง



1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน
- 1.2.2 ปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ในสมการและแบบจำลอง รูปแบบในการซ่อมบำรุง และเพิ่มความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงได้โดยง่าย เพื่อรองรับข้อมูลเทคโนโลยีและความต้องการใหม่ๆ ในอนาคต
- 1.2.3 ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง เช่น ข้อมูลค่าความถี่ของผิวทาง ข้อมูลความแข็งแรงของโครงสร้างทางจากระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทาง เป็นต้น
- 1.2.4 วิเคราะห์ความต้องการประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานะข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และ แบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของแบบจำลองต่างๆ ที่ได้ทำการปรับปรุง รวมทั้งทำการวิเคราะห์และแนะนำแนวทางการบำรุงรักษาทางที่เหมาะสม และความต้องการงบประมาณบำรุงรักษาตามแนวทางดังกล่าว

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

- 1.3.1 ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้
 1. ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS เช่น แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง และแบบจำลองค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง เป็นต้น
 2. กำหนดตัวแปรที่จะดำเนินการสอบเทียบในแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง โดยคำนึงถึงลักษณะข้อมูลของกรมทางหลวงในปัจจุบัน



3. ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง ในโปรแกรม TPMS โดยพิจารณาข้อมูลที่กรมทางหลวงได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลที่ผ่านมา รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตัวอย่าง ดังนี้
 - i. แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง พิจารณาจากข้อมูลสำรวจที่ผ่านมาของกรมทางหลวง
 - ii. แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง พิจารณาจากข้อมูลสำรวจที่ผ่านมาของกรมทางหลวงภายหลังที่ดำเนินการซ่อมบำรุง
 4. สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง
 5. พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง เช่น ข้อมูลตัวแทนยานพาหนะ ข้อมูลอัตราการสิ้นเปลือง น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น รวมทั้งอัปเดตข้อมูลในแต่ละตัวแปรให้เป็นปัจจุบัน
- 1.3.2 ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และที่ได้เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดดังนี้
1. ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง
 2. ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงและพัฒนา ระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต
 3. ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง
 4. ศึกษา ทบทวน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ
 5. เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุงของข้อมูลสำรวจสภาพทางในแต่ละชนิดข้อมูล เช่น ดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ความลึกร่องล้อ (RUT) ความเสียหายของผิวทาง ความผิดของผิวทาง หรือความแข็งแรงของโครงสร้างทาง เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง



1.3.3 ปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ในสมการและแบบจำลอง รูปแบบในการซ่อมบำรุง และเพิ่มความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติม หรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงได้โดยง่าย เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยีและความต้องการใหม่ๆ ในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รองรับความต้องการใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง
2. รองรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
3. สามารถกำหนดรูปแบบการซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับปัจจุบันและสอดคล้องกับวิธีซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง และรองรับรูปแบบการซ่อมบำรุงในอนาคตได้
4. รองรับการลด เพิ่มเติม และแก้ไขวิธีการซ่อมบำรุงและราคาต่อหน่วย รวมถึงการแก้ไขเกณฑ์การพิจารณาวิธีการซ่อมบำรุงได้
5. รองรับการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์ทั้งงบประมาณได้ เช่น สามารถกำหนดวงเงินแยกในแต่ละกิจกรรมซ่อมบำรุงตามที่กรมทางหลวงกำหนดได้ เป็นต้น
6. ปรับปรุงรูปแบบการเลือกข้อมูลสายทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้สะดวกต่อการใช้งานยิ่งขึ้น
7. สามารถบันทึกรายละเอียดโครงการที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วย สายทาง วิธีการ และเงื่อนไขในการซ่อมบำรุง เป็นต้น ให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกรายละเอียดของโครงการเดิม เพื่อนำกลับมาแก้ไขหรือนำมาใช้ในการวิเคราะห์ที่ใหม่
8. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ เช่น ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (RoadNet), ระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทาง (MIIS), ระบบข้อมูลทะเบียนทางหลวง (HRIS) เป็นต้น
9. สามารถแสดงผลและส่งออกข้อมูลผลการวิเคราะห์ ทั้งในลักษณะตาราง และแผนภูมิได้ในรูปแบบที่กรมทางหลวงกำหนด เช่น รูปแบบ Excel, .PDF, รูปภาพ ฯลฯ
10. สามารถกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานระบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของกรมทางหลวง

1.3.4 ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ที่ได้สอบเทียบแล้ว เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของแบบจำลองต่างๆ ที่ได้ทำการปรับปรุง รวมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์



แนวทางการบำรุงรักษาโครงข่าย “ถนนลาดยาง” และ “ถนนคอนกรีต” ที่เหมาะสมของกรมทางหลวง และความต้องการงบประมาณบำรุงรักษาตามแนวทางดังกล่าว

1.3.5 ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน โดยมีรายละเอียดของคุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ดังต่อไปนี้

-) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
-) CPU รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB
-) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
-) สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
-) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อวินาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
-) มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน หรือติดตั้งภายนอก จำนวน 1 หน่วย
-) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
-) Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

1.3.6 ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และทดสอบระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนด

1.3.7 จัดทำวิดีโอทัศน์สื่อการสอน การใช้งานโปรแกรม TPMS สำหรับผู้ใช้งานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

1.3.8 ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน

1.3.9 จัดทำรายงานผลการศึกษา คู่มือการใช้งาน คู่มือการดูแลรักษาระบบ ให้สอดคล้องกับระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา