

## 1.1 หลักการและเหตุผล

กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานหลักที่ต้องดูแลโครงข่ายสายทางทั่วประเทศ ปัจจุบันมีระยะทางในความรับผิดชอบประมาณ 77,534.29 กิโลเมตร (ต่อ 2 ช่องจราจร) โดยแบ่งเป็นทางบำรุง 75,191.44 กิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยผิวลาดยางประมาณ 68,184.13 กิโลเมตร ทางผิวคอนกรีตประมาณ 6,966.29 กิโลเมตร และทางผิวลูกรังประมาณ 41.02 กิโลเมตร นอกจากนั้นยังมีทางก่อสร้างและทางรักษาสภาพอีก 2,335.75 กิโลเมตร (ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2564) ที่ผ่านมารกรมทางหลวงได้นำเอาระบบบริหารงานบำรุงทางโดยใช้โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง TPMS Budgeting Module เป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์วิธีการและงบประมาณที่ใช้ในการซ่อมบำรุงทางจากสภาพความเสียหายตั้งแต่ปี 2530 เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำแผนบำรุงทางของสำนักงานทางหลวงและแขวงทางหลวงจากนั้นเมื่อปี 2552 ได้พัฒนาเป็น TPMS Optimization Model พัฒนาแนวทางของ World bank โดยข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ประกอบด้วย ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IRI) ข้อมูลค่าความสึกร่งล้อ (Rutting) ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD) ตลอดจนข้อมูลสภาพความเสียหายประเภทต่างๆ ที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวลาดยางและผิวคอนกรีต และข้อมูลบนภาพถ่ายผิวทาง ข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บในฐานข้อมูล Roadnet พร้อมแสดงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) บนแผนที่ดิจิทัล (Digital Mapping) ในระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) ที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง โดยได้เปิดให้บริการข้อมูลต่อหน่วยงานอื่นหรือเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ ภายในกรมทางหลวง และมีการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

ทั้งนี้ นอกจากการสำรวจสภาพผิวทางโดยเครื่องมือเลเซอร์ซึ่งให้ ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IRI) ข้อมูลค่าความสึกร่งล้อ (Rutting) และข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD) แล้วนั้น ในรอบการสำรวจที่ผ่านมา (ปีงบประมาณ 2562 ถึง 2564) กรมทางหลวงใช้เทคโนโลยีการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทางประเภทต่าง ๆ 2 เทคโนโลยี คือ 1) การวิเคราะห์สภาพความเสียหายของผิวทางจากภาพถ่าย โดยการประเมินร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย สามารถวิเคราะห์ความเสียหายได้ใน 2 มิติ คือ ความกว้าง และความยาว 2) วิเคราะห์สภาพความเสียหายของผิวทางจากการฉายแสงของเลเซอร์เพื่อสร้างข้อมูลภาพความเสียหายของพื้นผิวถนน (Laser Scan) โดยการประเมินด้วยระบบวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางแบบอัตโนมัติ (Automatic crack detection) สามารถวิเคราะห์ความเสียหายได้ใน 3 มิติ คือ ความกว้างและความยาว และความลึก ซึ่งพบว่ากรวิเคราะห์ความเสียหายของผิวทางในรูปแบบ 3 มิติ จากเทคโนโลยีการสำรวจแบบ Laser Scan ให้ข้อมูลสภาพความเสียหายประเภทต่าง ๆ ที่มีความละเอียดมากกว่า การวิเคราะห์ความเสียหายของผิวทางจากภาพถ่ายที่ให้ข้อมูลเพียง 2 มิติ สามารถทราบความเสียหายที่ถูกต้องแม่นยำของผิวทางได้ดีกว่า



ดังนั้น การเลือกเทคโนโลยีในการสำรวจที่มีประสิทธิภาพสูง ย่อมส่งผลให้การวางแผนการซ่อมบำรุงมีความถูกต้อง แม่นยำ มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามหลักวิศวกรรมยิ่งขึ้น โดยในปีงบประมาณ พ.ศ.2565 นี้ กรมทางหลวงได้รับงบประมาณค่าสำรวจและประเมินสภาพฯ 30,000,000 บาท แม้ว่าการสำรวจด้วยเทคโนโลยีในการสำรวจที่มีประสิทธิภาพสูงจะให้ข้อมูลที่ละเอียดและแม่นยำแต่ฐานข้อมูล Roadnet ในปัจจุบันสามารถรองรับข้อมูลที่มีความละเอียดได้เพียงบางส่วนซึ่งอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีการสำรวจ และระบบ Roadnet ควรมีการปรับปรุงพร้อมด้วย ด้วยเหตุนี้แล้ว สำนักบริหารบำรุงทางจึงเลือกใช้เทคโนโลยีในการสำรวจที่มีประสิทธิภาพสูง (Laser Scan) ในการสำรวจเส้นทางหลัก ระยะทาง 15,000 กม. และเทคโนโลยีการประเมินความเสียหายโดยภาพถ่ายในเส้นทางรอง ระยะทาง 14,400 กม. รวมระยะทางสำรวจ 29,400 กม. และมีแผนงานที่จะดำเนินการสำรวจให้ครบรอบทุกเส้นทางภายใน 3 ปี โดยมีระยะทางใน 1 รอบการสำรวจทั้งสิ้น 114,728.663 กิโลเมตร (ปีงบประมาณ 2565 ถึง 2567) เพื่อให้สามารถวางแผนในการซ่อมบำรุงได้ทันทั่วถึง และมีข้อมูลสภาพโครงข่ายทางหลวงมีความถูกต้อง สอดคล้องกับข้อเท็จจริง โดยการว่าจ้างที่ปรึกษาในการดำเนินโครงการสำรวจและประเมินสภาพโครงข่ายทางหลวงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้จ่ายงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว ปี 2565 เพื่อให้ข้อมูลต่าง ๆ จากการสำรวจได้ถูกนำเข้าสู่ข้อมูลมาประมวลผลในโปรแกรม TPMS เพื่อการวางแผนการบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี และการกำหนดกลยุทธ์ในการบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว สามารถบริหารจัดการงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวง ที่สำนักบริหารบำรุงทางได้รับประมาณ 20,000 ล้านบาทต่อปี ให้สอดคล้องสมดุลงบกับความสำเร็จและความจำเป็นของแต่ละเส้นทาง เป็นการใช้จ่ายงบประมาณอย่างคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด

## 1.2 คำจำกัดความ

ลำดับ	คำจำกัดความ	ความหมาย
1.	ผู้ว่าจ้าง	กรมทางหลวง
2.	ผู้ยื่นข้อเสนอ	สถาบันการศึกษาของรัฐ หรือสถาบันวิจัยของรัฐ หรือสถาบันบริการทางวิชาการของรัฐ หรือนิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล องค์กรที่ปรึกษาที่เป็นนิติบุคคล
3.	ที่ปรึกษา	ผู้ที่ได้รับการพิจารณาคัดเลือกจากคณะกรรมการและลงนามในสัญญาจ้างที่ปรึกษากับกรมทางหลวง
4.	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)	กระบวนการทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บบันทึก แก้ไข ปรับปรุง แสดงผล และรายงานผลข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น ๆ



ลำดับ	คำจำกัดความ	ความหมาย
5.	ฐานข้อมูล Roadnet	ฐานข้อมูลโครงข่ายถนน เพื่อใช้ในระบบบริหารงานบำรุงทาง ประกอบด้วย ข้อมูลบัญชีสายทาง บัญชีผิวทาง ลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างทาง สภาพทาง และภาพถ่ายสายทาง เป็นต้น
6.	โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (Thailand Pavement Management System : TPMS)	โปรแกรมบริหารงานบำรุงทางของผู้ว่าจ้างที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์วิธีซ่อมบำรุงทางและจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง ประกอบด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลความเสียหาย การตัดสินใจในการซ่อมบำรุง และการจัดลำดับความสำคัญของแผนงาน
7.	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)	โปรแกรมสืบค้นและแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง
8.	โปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย	โปรแกรมเพื่อใช้ในการเปิดข้อมูลภาพถ่ายผิวทางที่ได้จากการสำรวจสภาพทางเพื่อทำการประเมินสภาพความเสียหายต่าง ๆ ของผิวทาง
9.	ระบบวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางแบบอัตโนมัติ (Automatic crack detection)	ระบบตรวจจับความเสียหายของผิวทางแบบอัตโนมัติ โดยใช้ อัลกอริทึมในการคำนวณหาความเสียหายจากภาพถ่ายผิวทางที่สร้างขึ้นจากเลเซอร์
10.	เครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทาง (Laser Profilometer)	เครื่องมือเลเซอร์ซึ่งใช้สำรวจข้อมูลสภาพทางเพื่อนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) และค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD) ของผิวทางที่ทำการสำรวจ
11.	เครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทางแบบ LCMS (Laser Crack Measurement System)	ระบบการวัดรอยแตกด้วยเลเซอร์ โดยการใช้การฉายแสงของเลเซอร์ กล้องความเร็วสูง และเลนส์ชั้นสูง เพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลภาพทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ของพื้นผิวถนน ซึ่งสามารถนำมาประมวลผลหาค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) ค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD) และความเสียหายของผิวทาง (Surface Distress) ของผิวทางที่ทำการสำรวจ
12.	ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IRI)	ค่าความขรุขระสากลของถนนมีหน่วยเป็น เมตรต่อกิโลเมตร
13.	ข้อมูลค่าความลึกร่องล้อ (Rutting)	ค่าความลึกของร่องล้อของสายทางมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
14.	ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD)	ค่าความหยาบของพื้นผิวถนนมีหน่วยเป็น ความลึกต่อระยะทาง เช่น มิลลิเมตรต่อเมตร



### 1.3 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะว่าจ้าง “ที่ปรึกษา” เพื่อ

- 1.3.1 สำรวจสภาพความเสียหายของทางโดยใช้รถสำรวจสภาพทางที่ติดตั้งเครื่องมือเลเซอร์เพื่อสำรวจสภาพทาง
- 1.3.2 ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพความเสียหายของทางผิวลาดยางและผิวคอนกรีตรวมไปถึงจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Roadnet และสามารถสืบค้นและแสดงผลข้อมูลได้ครบถ้วน ถูกต้อง
- 1.3.3 จัดทำข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทางในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
- 1.3.4 แปลผลข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน แผนงานบำรุงรักษาทางหลวงที่เหมาะสมทางด้านวิศวกรรมและมีผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าต่อการลงทุน
- 1.3.5 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางหลวงเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง