ส่วนที่ ๒ ผลงานที่จะส่งประเมิน (เรียงลำดับตามความดีเด่นหรือความสำคัญ)

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : การศึกษาประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุลูกแก้ว Element ร่วมกับลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ เพื่อเพิ่มทัศนวิสัยบนทางหลวงในสภาวะแห้งและเปียก

๑.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : การกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา (Extended RTFOT) เพื่อจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาวที่เทียบเท่ากับวิธี Pressure Aging Vessel (PAV) สำหรับแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) ผลงานลำดับที่ ๑ : มกราคม – มิถุนายน ๒๕๖๘

๒.๒) ผลงานลำดับที่ ๒ : พฤษภาคม - ตุลาคม ๒๕๖๘

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

- ผลงานลำดับที่ ๑ : ตนเองปฏิบัติร้อยละ ๙๐

รายละเอียดผลงาน ศึกษาข้อมูลทั้งในและต่างประเทศ ทำการออกแบบการทดสอบ เตรียมตัวอย่างวัสดุเทอร์โมพลาสติกสีขาวและสีเหลืองลงบนแผ่นอะลูมิเนียมด้วยวิธีปาดลาก โรยลูกแก้วในอัตราส่วนผสมระหว่างลูกแก้ว Element กับ ลูกแก้วประเภท ๒ แบ่งเป็น ๘ สัดส่วน ได้แก่ ๑ : ๐, ๑ : ๑, ๑ : ๒, ๑ : ๓, ๒ : ๑, ๓ : ๑, ๐ : ๑ และไม่โรยทั้งลูกแก้ว Element และ ลูกแก้วประเภท ๒ ทำการทดสอบค่าการสะท้อนแสงในเวลากลางวัน (QD) และ เวลากลางคืน (RL) ที่สภาวะแห้งและเปียก ด้วยเครื่อง ZRM ๖๐๑๓+ Retro reflectometer นำมาวิเคราะห์และสรุปผล

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นางอาภาพร โอรส		ร้อยละ ๑๐	ค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าการสะท้อนแสงเพื่อนำผลมาใช้ในการวิเคราะห์

- ผลงานลำดับที่ ๒ : ตนเองปฏิบัติร้อยละ ๙๐

รายละเอียดผลงาน ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ทำการออกแบบการทดสอบ เตรียมตัวอย่างวัสดุแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐ นำตัวอย่างแอสฟัลต์เข้าทดสอบการจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาวตามวิธีมาตรฐาน (R-PAV) และการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา โดยทดสอบที่อุณหภูมิ ๑๖๓ °C และกำหนดช่วงเวลาการทดสอบ ๖ ช่วงเวลา ได้แก่ ๘๕, ๑๗๐, ๒๒๐, ๒๗๐, ๓๒๐, และ ๓๗๐ นาที เพื่อศึกษาการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์ ด้วยการทดสอบคุณสมบัติโดยใช้เครื่อง Dynamic Shear Rheology และ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ โดยใช้เครื่อง Ductilimeter และ Penetrometer นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

กรณีที่เป็นผลงานร่วมกันของบุคคลหลายคน

รายชื่อผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ	สัดส่วนผลงานของผู้มีส่วนร่วม	ระบุรายละเอียดของผู้มีส่วนร่วมในผลงาน
นางวรมนัส ศุภวิเศษ		ร้อยละ ๑๐	ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบการทดสอบและแก้ไขปัญหาการทดสอบ พร้อมทั้งร่วมวิเคราะห์ผลที่ได้รับ

๔) ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุทางวิทยาศาสตร์ของสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบกรมทางหลวง

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นางสาววราภรณ์ จันทร์ศักดิ์)

(วันที่ ๒๓ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นางหรรษา มีประดิษฐ์)

(วันที่ ๒๓ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายโกสินทร์ เจติยานนท์)

(วันที่ ๒๔ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

<u>หมายเหตุ</u> คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อย ๒ ระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีก ๑ ระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรอง ๑ ระดับได้

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวคิด

(กรณีเลื่อนประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ การศึกษาประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุลูกแก้ว Element ร่วมกับลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ เพื่อเพิ่มทัศนวิสัยบนทางหลวงในสภาวะแห้งและเปียก

๑. สรุปสาระสำคัญ

ความปลอดภัยบนท้องถนนเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนน จากการศึกษารายละเอียดและข้อกำหนดการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ๒๕๕๑ ของกรมทางหลวง มีการกำหนดมาตรฐานการจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง เพื่อให้เกิดคุณภาพสูงและมีประสิทธิผลต่อการใช้งาน โดยกำหนดรายละเอียดการตีเส้นจราจรด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกร่วมกับการโรยลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ ซึ่งเป็นมาตรฐานสำคัญที่ช่วยเพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่ให้แก่ผู้ขับขี่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะที่มีแสงน้อย เช่น เวลากลางคืน คุณสมบัติด้านการสะท้อนแสงกลับ (Retroreflection) ของลูกแก้วสะท้อนแสงช่วยเพิ่มความสามารถในการมองเห็นเส้นจราจร ส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการใช้ถนน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่ยังคงพบในปัจจุบันคือ ประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของลูกแก้วสะท้อนแสงทั่วไปจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อพื้นผิวถนนเปียก ทำให้ผู้ขับขี่มองเห็นเส้นจราจรไม่ชัดเจน ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้ ในงานวิจัยนี้ จึงได้สนใจนำวัสดุทางเลือกใหม่ที่เรียกว่า ลูกแก้ว Element มาใช้ในการศึกษาเพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว โดยลูกแก้ว Element มีคุณสมบัติสำคัญ คือ มีค่าดัชนีหักเหของแสงสูงกว่าลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ ทำให้สามารถสะท้อนแสงได้สูงกว่าแม้ในสภาวะที่เปียกชื้น อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของลูกแก้ว Element คือ มีราคาสูงกว่าลูกแก้วทั่วไป และยังขาดมาตรฐานการทดสอบที่รองรับในประเทศไทย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณานำมาใช้งานจริง

ดังนั้น เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดและเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงประสิทธิภาพการสะท้อนแสงจากการใช้งานร่วมกันระหว่างลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ กับลูกแก้ว Element โดยจะทำการประเมินประสิทธิภาพการสะท้อนแสงทั้งในกลางวันและกลางคืน รวมถึงสภาวะพื้นผิวแห้งและเปียก เพื่อให้ได้แนวทางในการต่อยอดด้านการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนในประเทศไทยได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) เตรียมวัสดุเทอร์โมพลาสติก ภายใต้เงื่อนไขการทดสอบตามมาตรฐาน มอก.๕๔๒-๒๕๔๙ และตีเส้นจราจร ขนาดกว้าง ๑๕ เซนติเมตร ยาว ๓๐ เซนติเมตร และหนา ๓ มิลลิเมตร ด้วยวิธีปาดลาก ลงบนแผ่นอะลูมิเนียม

๒.๒) เตรียมอัตราส่วนผสมระหว่างลูกแก้ว Element กับ ลูกแก้วประเภท ๒ แบ่งเป็น ๘ สัดส่วน ได้แก่ ๑ : ๐, ๑ : ๑, ๑ : ๒, ๑ : ๓, ๒ : ๑, ๓ : ๑, ๐ : ๑ และไม่โรยทั้งลูกแก้ว Element และ ลูกแก้วประเภท ๒

๒.๓) โรยลูกแก้วลงบนเส้นจราจร โดยใช้การโรยแบบ Double-drop คือ โรยลูกแก้ว Element ก่อนอันดับแรก และโรยลูกแก้วสะท้อนแสงประเภท ๒ ตามลำดับ ใช้การโรยลูกแก้วด้วยวิธีปล่อยตก (drop on)

๒.๔) ทดสอบค่าการสะท้อนแสงในเวลากลางวัน (Q_D) ที่สภาวะแห้งและเปียก สำหรับการมองเห็นที่ระยะ ๓๐ เมตร ด้วยเครื่อง ZRM ๖๐๑๓+ Retro reflectometer

๒.๕) ทดสอบค่าการสะท้อนแสงในเวลากลางคืน (R_L) ที่สภาวะแห้งและเปียก สำหรับการมองเห็นที่ระยะ ๑๕ และ ๓๐ เมตร ด้วยเครื่อง ZRM ๖๐๑๓+ Retro reflectometer

๒.๖) วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการทดสอบหาค่าการสะท้อนแสงของแต่ละอัตราส่วน

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) ข้อจำกัดด้านเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างการโรยลูกแก้วในห้องปฏิบัติการ จะใช้วิธีการปล่อยตก (drop on) ซึ่งแตกต่างจากวิธีการโรยลูกแก้วที่หน้างานจริง โดยทั่วไปมักใช้เครื่องมือที่มีระบบลมพ่น ทำให้การโรยแบบปล่อยตกในห้องปฏิบัติการทำให้ลูกแก้ว Element และลูกแก้วประเภท ๒ มีโอกาสติดแน่นกับสีเทอร์โมพลาสติกได้น้อยกว่าการโรยด้วยลมพ่นที่หน้างานจริง เพราะแรงลมทำให้ลูกแก้วบางส่วนสามารถฝังตัวลงในสีที่ยังไม่แห้งสนิทได้ดีพอ ความแตกต่างนี้อาจทำให้ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการไม่สามารถสะท้อนประสิทธิภาพการยึดเกาะในสภาพจริงได้อย่างถูกต้อง

๓.๒) เนื่องจากลูกแก้ว Element มีขนาดใหญ่กว่าลูกแก้วประเภท ๒ จึงมีข้อควรพิจารณาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการยึดเกาะกับสีเทอร์โมพลาสติกและความทนทานต่อการเสียดสีจากการจราจร ยังขาดการทดสอบที่ครอบคลุมเกี่ยวกับอายุการใช้งานที่ลูกแก้วจะติดแน่นอยู่บนผิวถนนโดยไม่หลุดลอก

๓.๓) ปัจจุบันลูกแก้ว Element ยังไม่มีมาตรฐานหรือข้อกำหนดเฉพาะสำหรับการใช้งานร่วมกับลูกแก้วประเภท ๒ ในประเทศไทย ด้วยเหตุนี้ การประเมินประสิทธิภาพค่าการสะท้อนแสงของอัตราส่วนผสมลูกแก้วทั้งสอง ยังขาดเกณฑ์อ้างอิงที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลในการกำหนดคุณสมบัติและควบคุมคุณภาพเพื่อการนำไปใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

๔.๑.๑ ค่าการสะท้อนแสงบนสีเทอร์โมพลาสติกสีขาว

- **ในเวลากลางวัน Q_D สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๐ : ๑ (โรยลูกแก้วประเภท ๒ ล้วน) และที่ไม่มีการโรยลูกแก้วทั้งสองชนิด มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๒๘๓ ± ๒ mcd/lx/m^2 และ ๓๒๑ ± ๗ mcd/lx/m^2 ตามลำดับ
- **ในเวลากลางวัน Q_D สภาวะเปียก ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๐ : ๑ (โรยลูกแก้วประเภท ๒ ล้วน) และที่ไม่มีการโรยลูกแก้ว มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๒๘๖ ± ๑ และ ๒๙๙ ± ๑๔ mcd/lx/m^2 ตามลำดับ
- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๑๕ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๑ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๒๕๐๗ ± ๔๙ mcd/lx/m^2
- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะเปียก ที่ระยะ ๑๕ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๐ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๗๑๑ ± ๖๕ mcd/lx/m^2
- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๑ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๖๑๖ ± ๓๓ mcd/lx/m^2
- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะเปียก ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๐ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๘๕๑ ± ๕๓ mcd/lx/m^2

๔.๑.๒ ค่าการสะท้อนแสงบนสีเทอร์โมพลาสติกสีเหลือง

- **ในเวลากลางวัน Q_D สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๐ : ๑ (โรยลูกแก้วประเภท ๒ ล้วน) มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๙๕ ± ๓ mcd/lx/m^2
- **ในเวลากลางวัน Q_D สภาวะเปียก ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๐ : ๑ (โรยลูกแก้วประเภท ๒ ล้วน) และที่ไม่มีการโรยลูกแก้ว มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๒๐๘ ± ๑๐ และ ๒๐๙ ± ๕ mcd/lx/m^2 ตามลำดับ

- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๑๕ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๑ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๖๖๓ ± ๖๑ mcd/lx/m^2

- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะเปียก ที่ระยะ ๑๕ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๒ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๕๕๖ ± ๔๙ mcd/lx/m^2

- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะแห้ง ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๑ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๑๐๒๖ ± ๑๐๓ mcd/lx/m^2

- **ในเวลากลางคืน R_L สภาวะเปียก ที่ระยะ ๓๐ เมตร** พบว่า ที่อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๒ มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุด อยู่ที่ ๙๙๐ ± ๕๖ mcd/lx/m^2

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

จากการทดสอบค่าการสะท้อนแสง พบว่าในเวลากลางวัน ลูกแก้ว Element ไม่มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มการมองเห็น เมื่อเทียบกับการโรยลูกแก้วประเภท ๒ เพียงอย่างเดียว (อัตราส่วน ๐ : ๑) ที่มีค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุดทั้งในสภาวะแห้งและเปียกของพื้นผิวสีขาวและสีเหลือง

ลูกแก้ว Element จะมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มความสามารถในการมองเห็นในเวลากลางคืน (R_L) ที่สภาวะแห้ง อัตราส่วนการโรยลูกแก้ว Element : ลูกแก้วประเภท ๒ ที่ ๑ : ๑ ให้ค่าการสะท้อนแสงสูงที่สุดบนพื้นผิวทั้งสีขาวและสีเหลืองที่ระยะ ๑๕ และ ๓๐ เมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการโรยลูกแก้วทั้งสองชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุด และที่สภาวะเปียก อัตราการโรยลูกแก้ว Element เพียงอย่างเดียว (อัตราส่วน ๑ : ๐) ให้ค่าการสะท้อนแสงสูงสุดบนพื้นผิวสีขาว ในขณะที่อัตราส่วน ๑ : ๒ ให้ค่าการสะท้อนแสงสูงสุดบนสีเหลืองที่ระยะ ๑๕ และ ๓๐ เมตร ผลทดสอบชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพการสะท้อนแสงมีความสัมพันธ์กับสีของพื้นผิว

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

๕.๑) ยกระดับความปลอดภัยบนท้องถนน โดยเฉพาะในเวลากลางคืนหรือสภาวะพื้นผิวเปียก ด้วยการเพิ่มค่าการสะท้อนแสงให้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มทัศนวิสัยในการขับขี่และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

๕.๒) ช่วยให้เข้าใจคุณสมบัติและพฤติกรรมการสะท้อนแสง ของลูกแก้วทั้งสองชนิดที่นำมาใช้งานร่วมกันได้มากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ในควบคุมคุณภาพของวัสดุเครื่องหมายจราจร เพื่อให้มั่นใจว่าการลงทุนเป็นไปอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อโครงข่ายถนนของประเทศ

๕.๓) เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงาน ในการนำไปต่อยอดเพื่อกำหนดข้อแนะนำหรือปรับปรุงมาตรฐานการตีเส้นจราจรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในอนาคตได้

<u>หมายเหตุ</u> : ๑. ระดับชำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๒. ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง

๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A4 และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A4 ต่อ ๑ ผลงาน

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ การกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมของวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา (Extended RTFOT) เพื่อจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาวที่เทียบเท่ากับวิธี Pressure Aging Vessel (PAV) สำหรับแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐

๑. สรุปสาระสำคัญ

ยางมะตอยหรือแอสฟัลต์ (Asphalt) เป็นวัสดุประสานที่สำคัญในการก่อสร้างถนนหรือพื้นผิวทาง การทดสอบคุณสมบัติของแอสฟัลต์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในแง่ของการเสื่อมสภาพ (Aging) ซึ่งเกิดจากความไวต่อออกซิเจนในอากาศที่เรียกว่า การเกิดออกซิเดชั่น (Oxidation) ส่งผลให้แอสฟัลต์มีแนวโน้มที่จะเปราะหรือแข็งตัวได้ง่าย นอกจากนี้การเสื่อมสภาพยังเกิดจากการได้รับปัจจัยจากสภาพแวดล้อมและการจราจร ทำให้คุณสมบัติทางกลและโครงสร้างทางเคมีเสื่อมถอยลงซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพและความทนทานของถนน การทำความเข้าใจพฤติกรรมและกลไกการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์เบื้องต้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบวัสดุและการประเมินประสิทธิภาพของพื้นผิวถนน ดังนั้น การจำลองกระบวนการเสื่อมสภาพของยางแอสฟัลต์ในระยะยาวจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบวัสดุและการประเมินสมรรถนะของแอสฟัลต์

ในปัจจุบัน ห้องปฏิบัติการมักใช้กระบวนการสองขั้นตอนเพื่อจำลองการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์ในระยะยาว (Long-term Aging) โดยเริ่มต้นจากการใช้ RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test) เพื่อจำลองการเสื่อมสภาพระยะสั้นที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตและการก่อสร้าง ตามด้วยการทดสอบ PAV (Pressure Aging Vessel) ตามมาตรฐาน AASHTO R ๒๘ (R-PAV) แม้ว่าวิธีการ R-PAV จะเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง แต่ก็มีข้อจำกัดด้านการปฏิบัติงาน เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีความซับซ้อน ใช้เวลานานในการดำเนินการ และต้องใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย อีกทั้งยังอาจนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนจากการสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่างระหว่างการถ่ายโอนอุปกรณ์ นอกจากนี้ในบางสภาวะ ภูมิประเทศและภูมิอากาศที่รุนแรง การจำลองด้วย PAV อาจไม่สามารถสะท้อนพฤติกรรมการเสื่อมสภาพในภาคสนามได้อย่างสมบูรณ์ ข้อจำกัดเหล่านี้จึงเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการค้นหาวิธีการที่ง่ายขึ้น มีประสิทธิภาพ และมีความเที่ยงตรงสูงเพื่อประเมินสมรรถนะของแอสฟัลต์ที่เสื่อมสภาพแล้ว

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างวิธีการเสื่อมสภาพในระยะยาวตามมาตรฐาน PAV กับวิธีการทดสอบ RTFOT แบบขยายเวลา ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายกว่าและใช้เครื่องมือเพียงชนิดเดียว เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการจำลองระดับการเสื่อมสภาพที่เทียบเท่ากับ R-PAV โดยใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐ เป็นตัวอย่าง การค้นพบทางวิชาการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดพารามิเตอร์ของ RTFOT ที่ขยายเวลา ที่ทำให้คุณสมบัติของแอสฟัลต์เทียบเท่ากับมาตรฐาน PAV ซึ่งจะนำไปสู่การเสนอแนะวิธีการทดสอบทางเลือกที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และมีความน่าเชื่อถือทางสถิติ สำหรับการประเมินสมรรถนะของแอสฟัลต์ในบริบทของการใช้งานในประเทศไทย

๒. สรุปขั้นตอนการดำเนินการ

๒.๑) ศึกษาและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทดสอบด้วย Rolling Thin Film Oven Test (RTFOT) เพื่อจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาวที่เทียบเท่ากับวิธี Pressure Aging Vessel (PAV) ทั้งในและต่างประเทศ สำหรับใช้กำหนดกรอบการวิจัยในครั้งนี้

๒.๒) จัดเตรียมตัวอย่างแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐

๒.๓) นำตัวอย่างแอสฟัลต์เข้าทดสอบการจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาวตามวิธีมาตรฐาน (R-PAV) และการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา โดยทดสอบที่อุณหภูมิ ๑๖๓°C และกำหนดช่วงเวลาการทดสอบ ๖ ช่วงเวลา ได้แก่ ๘๕, ๑๗๐, ๒๒๐, ๒๗๐, ๓๒๐, และ ๓๗๐ นาที เพื่อศึกษาการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์

๒.๔) นำตัวอย่างแอสฟัลต์ที่ผ่านการเสื่อมสภาพทั้งสองวิธีมาทำการทดสอบ เพื่อศึกษาพฤติกรรมและกลไกการแข็งตัว ด้วยการทดสอบคุณสมบัติทางรีโอโลยีและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

๒.๕) ดำเนินการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือทางสถิติสำหรับยางแต่ละชนิดที่ผ่านการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา เพื่อยืนยันคุณสมบัติของแอสฟัลต์ที่เหมาะสมหรือเทียบเท่ากับวิธีมาตรฐาน

๒.๖) รวบรวมผลการทดสอบ วิเคราะห์ และสรุปผลการทดสอบ

๓. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๓.๑) เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการทดสอบด้วย Rolling Thin Film Oven Test (RTFOT) แบบขยายเวลา ซึ่งเกินขอบเขตของมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ ๘๕ นาที การเก็บข้อมูลตัวอย่างที่ ๖ ช่วงเวลา (ตั้งแต่ ๘๕ ถึง ๓๗๐ นาที) สำหรับแอสฟัลต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ และ AC ๖๐-๗๐ นั้น ต้องใช้เวลาและทรัพยากรห้องปฏิบัติการสูงมาก จึงต้องอาศัยการวางแผนการทดสอบที่รัดกุม การควบคุมอุณหภูมิที่สม่ำเสมอและแม่นยำตลอดช่วงเวลาที่ยาวนาน และการเตรียมตัวอย่างที่สม่ำเสมอในแต่ละช่วงเวลา การควบคุมความแปรปรวนในกระบวนการทดสอบจึงมีความสำคัญอย่างมาก

๓.๒) การดำเนินงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้การทดสอบ Pressure Aging Vessel (PAV) ตามมาตรฐาน AASHTO R ๒๘ เป็นมาตรฐานอ้างอิงในการจำลองการเสื่อมสภาพระยะยาว ดังนั้น ความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูลอ้างอิงที่ได้จาก PAV จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความน่าเชื่อถือของผลสรุปทั้งหมด การกำหนดค่าอ้างอิงนี้จำเป็นต้องอาศัยการควบคุมกระบวนการทดสอบตามมาตรฐาน AASHTO โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมตัวแปรหลัก เช่น แรงดัน (Pressure), อุณหภูมิ (Temperature) และระยะเวลา (Duration) ภายในอุปกรณ์ เพื่อให้มั่นใจว่าผลการทดสอบที่ได้นั้นเป็นผลมาจากการเสื่อมสภาพที่ถูกต้องตามหลักการและปราศจากความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากความผิดพลาดของอุปกรณ์หรือขั้นตอนการดำเนินการ

๓.๓) การตีความผลการวิจัยเพื่อสรุปความเทียบเท่าของกระบวนการเสื่อมสภาพ RTFOT แบบขยายเวลากับมาตรฐาน PAV นั้น ต้องอาศัยการบูรณาการข้อมูลอย่างรอบด้าน แม้ว่าคุณสมบัติทางรีโอโลยีจะเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุด แต่การประเมินการเสื่อมสภาพที่ครอบคลุมสำหรับแอสฟัลต์แต่ละชนิด จำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพควบคู่กันไป ดังนั้น จึงมีการทดสอบด้าน Penetration และ Ductility พิจารณาร่วมกับการวิเคราะห์คุณสมบัติทางรีโอโลยี เพื่อช่วยอธิบายและยืนยันในเชิงคุณภาพว่า การแข็งตัวและความเปราะจากการเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้น มีระดับที่สอดคล้องกับการเสื่อมสภาพของ PAV อย่างแท้จริง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ)

๔.๑ <u>เชิงปริมาณ</u>

คุณสมบัติความต้านทานการแตกร้าวจากความล้า (Fatigue Cracking) ในระยะยาวของแอสฟัลต์ชนิด AC ๔๐-๕๐ ที่ผ่านกระบวนการเสื่อมสภาพด้วย R-PAV พบว่า ค่าเฉลี่ยของ $G^*\sin\delta$ เท่ากับ ๒๕๗๙ ± ๓๓๗ kPa ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของ $G^*\sin\delta$ เท่ากับ ๒๔๖๕ ± ๒๖๐ kPa เมื่อทดสอบความน่าเชื่อถือทางสถิติ พบว่าทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ ๐.๐๕ (Sig ≥ ๐.๐๕) นอกจากนี้ ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของ Penetration ของแอสฟัลต์ที่ทดสอบด้วยวิธี R-PAV เท่ากับ ๒๐ ± ๑ dmm ใกล้เคียงกับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของ Penetration เท่ากับ ๒๑ ± ๑ dmm และค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Ductility ด้วยวิธี R-PAV เท่ากับ ๒๘.๗๕ ± ๐.๗๓ cm ใกล้เคียง

กับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Ductility เท่ากับ ๓๑.๔๕ ± ๑.๙๙ cm

สำหรับคุณสมบัติความต้านทานการแตกร้าวจากความล้า (Fatigue Cracking) ในระยะยาวของแอสฟัลต์ชนิด AC ๖๐-๗๐ ที่ผ่านกระบวนการเสื่อมสภาพด้วย R-PAV พบว่า ค่าเฉลี่ยของ G*sin δ เท่ากับ ๑๙๒๕ ± ๑๔๔ kPa ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที เช่นเดียวกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของ G*sin δ เท่ากับ ๑๘๙๑ ± ๑๒๕ kPa เมื่อทดสอบความน่าเชื่อถือทางสถิติ พบว่าทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ ๐.๐๕ (Sig ≥ ๐.๐๕) นอกจากนี้ ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของ Penetration ของแอสฟัลต์ที่ทดสอบด้วยวิธี R-PAV เท่ากับ ๒๕ ± ๑ dmm ใกล้เคียงกับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของ Penetration เท่ากับ ๒๖ ± ๑ dmm และค่าเฉลี่ยของการทดสอบ Ductility ด้วยวิธี R-PAV กับการทดสอบด้วยวิธี Rolling Thin Film Oven Test แบบขยายเวลา ที่ ๒๒๐ นาที เท่ากับ ๑๕๐ ± ๐ cm เท่ากัน

๔.๒ <u>เชิงคุณภาพ</u>

กระบวนการเสื่อมสภาพในระยะยาวของแอสฟัลต์ทั้งสองชนิดจากการทดสอบโดย RTFOT ที่ขยายเวลาไปถึง ๒๒๐ นาที สามารถจำลองระดับการเสื่อมสภาพระยะยาวเทียบเท่ากับมาตรฐาน PAV ได้อย่างสมบูรณ์ แสดงให้เห็นว่า อัตราความไวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอสฟัลต์ทั้งสองชนิดมีความใกล้เคียงกัน แม้จะมีความสอดคล้องในเรื่องของช่วงเวลาที่เทียบเท่ากัน แต่ผลการวิจัยเผยให้เห็นถึงความแตกต่างที่สำคัญในด้านความแข็งของแอสฟัลต์ภายหลังการเสื่อมสภาพในระยะยาว โดยค่า Fatigue Parameter (G*sin δ) ของ AC ๔๐-๕๐ สูงกว่า AC ๖๐-๗๐ อย่างชัดเจน ซึ่งค่าที่สูงกว่านี้ชี้ให้เห็นว่ายาง AC ๔๐-๕๐ มีความเสี่ยงต่อการแตกร้าวจากความล้าที่สูงกว่า เมื่อใช้งานภายใต้การจราจรซ้ำ ๆ ในอุณหภูมิปานกลางถึงต่ำ

๕. ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

ผลสำเร็จของงานวิจัยนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทำให้หน่วยงานสามารถลดเวลาและเร่งกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ จากเดิมสองขั้นตอนเหลือเพียงขั้นตอนเดียว ลดความจำเป็นในการใช้อุปกรณ์ PAV ที่มีการใช้เวลาทดสอบนาน และลดต้นทุนการดำเนินงานห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังให้ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญว่าแม้ช่วงเวลาเทียบเท่าของแอสฟัลต์สองชนิดจะเท่ากัน แต่ Fatigue Parameter ของ AC ๔๐-๕๐ สูงกว่า AC ๖๐-๗๐ อย่างชัดเจน ความแตกต่างนี้เป็นประโยชน์ในการกำหนดข้อกำหนดที่เหมาะสมเพื่อประเมินและป้องกันความเสี่ยงต่อการแตกร้าวจากความล้าของยาง AC ๔๐-๕๐ เมื่อใช้งานภายใต้การจราจรซ้ำ ๆ ในอุณหภูมิปานกลางถึงต่ำ การค้นพบนี้จึงเป็นฐานข้อมูลทางวิชาการที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงมาตรฐานและแนวทางการประเมินประสิทธิภาพของแอสฟัลต์ในประเทศไทยให้มีความเหมาะสมและรอบด้านมากยิ่งขึ้น

<u>หมายเหตุ</u> : ๑. ระดับชำนาญการ เขียนผลงาน ๒ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง
๒. ระดับชำนาญการพิเศษ และระดับเชี่ยวชาญ เขียนผลงาน ๓ เรื่อง และข้อเสนอแนวคิด ๑ เรื่อง
๓. ให้ผู้ขอรับการประเมินบุคคล อธิบายรายละเอียดเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงาน ไม่น้อยกว่า ๑ หน้ากระดาษ A๔ และไม่เกิน ๓ หน้ากระดาษ A๔ ต่อ ๑ ผลงาน

ชื่อข้อเสนอแนวคิด

เรื่อง *การยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุทางวิทยาศาสตร์ของสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง*

๑. สรุปหลักการและเหตุผล

ปัจจุบันกรมทางหลวงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมของประเทศ การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพวัสดุงานทาง จึงเป็นหัวใจสำคัญที่ช่วยให้มั่นใจได้ว่างานก่อสร้างเป็นไปตามมาตรฐาน มีความแข็งแรงทนทานและใช้งานได้อย่างปลอดภัย ซึ่งส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ มีหน้าที่ในการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในงานทาง เพื่อควบคุมคุณภาพและให้คำแนะนำในการใช้งานที่เหมาะสม ซึ่งวิเคราะห์วัสดุธรรมชาติและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ใช้ในงานทาง เช่น หิน, ดิน, ราวกันอันตราย, แผ่นยางรองคอสะพาน วิเคราะห์วัสดุงานทางและงานจราจร เช่น วัสดุทำเครื่องหมายจราจร, วัสดุป้ายจราจร และวิเคราะห์วัสดุผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น แอสฟัลต์, น้ำมันหล่อลื่น, วัสดุยารอยต่อคอนกรีต เป็นต้น นอกจากนี้หน้าที่ที่สำคัญอีกอย่างคือ กำหนดมาตรฐานงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งตรวจสอบและพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อยกระดับขีดความสามารถและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและมาตรฐานสากล

ดังนั้น ข้อเสนอแนวคิดนี้ จึงมุ่งไปที่การทบทวนและพัฒนาส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อนำเสนอแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้การวิเคราะห์แบบ SWOT และกำหนดแนวทางพัฒนาที่เป็นรูปธรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการสนับสนุนภารกิจหลักของกรมทางหลวงอย่างยั่งยืน

๒. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๒.๑ บทวิเคราะห์

แนวทางในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม ใช้หลักการวิเคราะห์ผ่านการศึกษาด้วยวิธี SWOT Analysis ดังนี้

จุดแข็ง (Strengths)

๑. มีบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์
๒. มีเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบและวิเคราะห์วัสดุพื้นฐานที่จำเป็น และมีเครื่องมือวิเคราะห์และทดสอบวัสดุขั้นสูงที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างได้
๓. มีประสบการณ์การทำงานเป็นระยะเวลานาน ในการดำเนินงานด้านการตรวจสอบคุณภาพวัสดุที่ใช้ในงานทาง
๔. มีฐานข้อมูลเกี่ยวกับผลการทดสอบและการวิเคราะห์วัสดุมาเป็นเวลานาน

จุดอ่อน (Weaknesses)

๑. เครื่องมือและเทคโนโลยีบางส่วนอาจไม่ทันสมัย หรือไม่ครอบคลุมการทดสอบวัสดุใหม่ ๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน
๒. การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรอาจไม่ต่อเนื่องหรือไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น
๓. กระบวนการทำงานบางส่วนอาจยังไม่ได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด หรือใช้ระบบดิจิทัลอย่างเต็มที่
๔. ข้อจำกัดด้านงบประมาณอาจส่งผลต่อการจัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ การพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องและการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงรอบด้าน

๕. การเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในและภายนอกของกรมทางหลวงยังไม่ปรับการเชื่อมโยงโดยใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน การสืบค้นข้อมูลยังไม่สามารถทำได้แบบดิจิทัล

โอกาส (Opportunities)

๑. รัฐบาลให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและนวัตกรรมด้านการก่อสร้าง รวมถึงส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรมภาครัฐขึ้นในหน่วยงาน

๒. มีเทคโนโลยีและวัสดุงานทางใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ได้

๓. โอกาสในการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย หรือภาคเอกชนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และพัฒนาศักยภาพ

๔. การนำมาตรฐานสากลมาปรับใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์วัสดุเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและสร้างโอกาสการปรับปรุงมาตรฐานให้สอดคล้องกับการใช้งานจริงในประเทศไทย

อุปสรรค (Threats)

๑. เทคโนโลยีการก่อสร้างและวัสดุที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เครื่องมือและองค์ความรู้ที่มีอยู่ล้าสมัย หรือตามไม่ทัน

๒. กฎระเบียบและข้อบังคับที่ยังไม่เอื้อต่อการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้

๓. ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ทางด้านศักยภาพในการใช้เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่

๔. การถ่ายทอดองค์ความรู้ยังไม่เป็นระบบทำให้คนรุ่นใหม่ไม่เข้าใจวัสดุงานทางที่หลากหลาย

๒.๒ แนวความคิด

แนวความคิดหลักในการพัฒนาส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ คือ การเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศด้านการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุงานทางที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเน้นการพัฒนาทั้งในด้านบุคลากร เทคโนโลยี และกระบวนการทำงาน เพื่อให้สามารถรองรับการทดสอบวัสดุที่ซับซ้อนและหลากหลาย และสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพงานก่อสร้างทางหลวง

๒.๓ ข้อเสนอ

๑. ยกระดับห้องปฏิบัติการ โดยการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย พิจารณาจัดหาเครื่องมือวิเคราะห์และทดสอบวัสดุขั้นสูง เช่น เครื่องมือสำหรับการทดสอบวัสดุสังเคราะห์ วัสดุรีไซเคิล เพื่อรองรับวัสดุและเทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ ๆ ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบรักษาความปลอดภัยให้ได้มาตรฐาน ระบบการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นต้น

๒. พัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง โดยมีการจัดโปรแกรมการฝึกอบรมทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยเน้นการเพิ่มพูนความรู้ด้านเทคโนโลยีวัสดุใหม่ ๆ การใช้เครื่องมือขั้นสูง และการวิเคราะห์ผล ส่งเสริมการศึกษาดูงาน สนับสนุนให้บุคลากรได้ศึกษาดูงานในห้องปฏิบัติการชั้นนำทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ร่วมกัน

๓. ปรับปรุงกระบวนการและนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศสร้างระบบฐานข้อมูลผลการทดสอบที่สามารถเชื่อมโยงและเข้าถึงได้ง่าย เพื่อการบริหารจัดการข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจ และเพิ่มความรวดเร็วแม่นยำ ทบทวนและปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงาน ลดการทำงานซ้ำซ้อน ใช้ทรัพยากรบุคคลทุกคนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ปรับปรุงการทำงานให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใสในการทำงาน ยกระดับหน่วยงานให้มีการบริหารงานภาครัฐแนวใหม่ (New Public Administration)

๔. สร้างเครือข่ายจัดทำความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ บุคลากร และใช้ทรัพยากรห้องปฏิบัติการร่วมกัน เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เปิดโอกาสให้หน่วยงานภายนอกหรือภาคเอกชนสามารถเข้ามาใช้บริการทดสอบและขอคำปรึกษา เพื่อสร้างรายได้และเป็นศูนย์กลางความรู้

๒.๔ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๑. การขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง แนวทางแก้ไข คือ จัดทำแผนพัฒนาบุคลากรระยะยาว ดึงดูดผู้มีความสามารถด้วยสวัสดิการและเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Parth) สร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเพื่อรับนักศึกษาฝึกงานหรือนักวิจัย

๒. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รวมถึงวัสดุใหม่ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แนวทางแก้ไข คือ การมอบหมายบุคลากรให้มีฝ่ายการติดตามเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง พร้อมนำผลที่ได้จากกการประเมินมาทบทวนและปรับปรุงมาตรฐานข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับงานวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับวัสดุใหม่ที่เกิดขึ้น

๓. ความท้าทายในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน แนวทางแก้ไข คือ จัดอบรมให้ความรู้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง สร้างความเข้าใจถึงประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลง มีการสื่อสารที่ชัดเจนและสนับสนุนการปรับตัวของบุคลากร สร้างเป้าหมายให้ทุกคนรับรู้เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้และปรับตัวไปสู่จุดมุ่งหมายที่เป็นภารกิจเดียวกัน

๓. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๓.๑) สามารถยกระดับคุณภาพและมาตรฐานงานก่อสร้างทางหลวง การวิเคราะห์วัสดุที่มีความแม่นยำและทันสมัย จะส่งผลให้งานก่อสร้างมีคุณภาพสูงขึ้น ลดปัญหาความเสียหายของโครงสร้าง และยืดอายุการใช้งานของถนน

๓.๒) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการดำเนินงาน โดยการนำเทคโนโลยีและระบบดิจิทัลมาใช้จะช่วยลดระยะเวลาในการทดสอบ การจัดเก็บข้อมูล และการรายงานผล ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

๓.๓) ช่วยสร้างความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือในการเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศด้านการวิเคราะห์วัสดุจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป

๓.๔) ช่วยลดต้นทุนและความเสี่ยงในระยะยาวจากการตรวจสอบคุณภาพวัสดุอย่างเข้มงวดตั้งแต่ต้นทางจะช่วยลดความผิดพลาดในการก่อสร้าง ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในอนาคต และลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุ

๔. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๔.๑) ร้อยละของตัวอย่างวัสดุที่สามารถทดสอบและวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐานสากล

๔.๒) ระยะเวลาเฉลี่ยในการออกผลการทดสอบ

๔.๓) จำนวนบุคลากรที่ได้รับการอบรมและผ่านการรับรองความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง

๔.๔) จำนวนครั้งของการเป็นที่ปรึกษาหรือให้ความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภายนอก

๔.๕) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ (หน่วยงานภายในและภายนอกกรมทางหลวง)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้ขอรับการประเมิน)

(นางสาววราภรณ์ จันทร์ศักดิ์)

(วันที่ ๒๓ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นางหรรษา มีประดิษฐ์)

(วันที่ ๒๓ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)

(นายโกสินทร์ เจติยานนท์)

(วันที่ ๒๔ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘)