



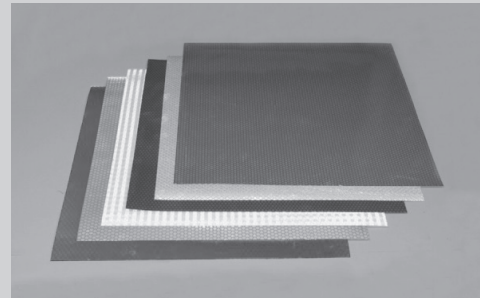
กิตติยา ปลื้มใจ\*, เฉษฐา บ่อทรัพย์\*  
สุรเดช สุรศักดิ์\*\*, เบญจรงค์ โพธิ์สุข\*\*\*

# การวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของ แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุม การจราจรด้วยระบบอัตโนมัติ

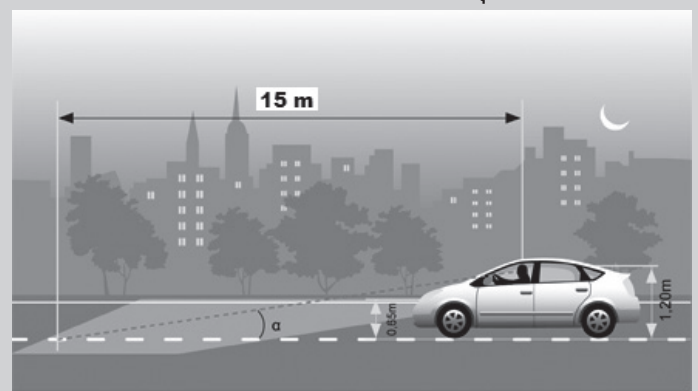
แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจรนับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการสื่อสาร หรือถ่ายทอดคำเตือน คำสั่ง คำแนะนำและรายละเอียดที่สำคัญ เพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตามกฎจราจรเพื่อความปลอดภัยในการใช้รถใช้ถนน โดยเฉพาะการขับขี่ในเวลากลางคืน แผ่นสะท้อนแสงนั้นต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไกลและสะท้อนแสงไฟจากรถได้ดี โดยแบ่งวัสดุสะท้อนแสงออกเป็น 2 แบบ คือ

- 1) วัสดุสะท้อนแสงแบบลูกแก้ว(glass bead lens material)
- 2) วัสดุสะท้อนแสงแบบไมโครปริซึม (microprismatic material) ดังแสดงในภาพที่ 1 นำมาใช้ทำเป็นแผ่นป้ายจราจรสำหรับควบคุมการจราจร ป้ายกันเขตก่อสร้าง กรวยยาง ป้ายสะท้อนแสงบอกทางหนีไฟ

หลักการการทำงานของแผ่นสะท้อนแสง คือเมื่อแสงจากแหล่งกำเนิดแสงตกกระทบบนผิววัสดุสะท้อนแสง แสงทั้งหมดจะสะท้อนกลับในทิศทางเดิม ดังตัวอย่างการสะท้อนแสงในภาพที่ 2 จึงเรียวัสดุแบบนี้ว่าเป็นวัสดุรีโทรเรฟเลกทีฟ (retroreflective material)



ภาพที่ 1 แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร



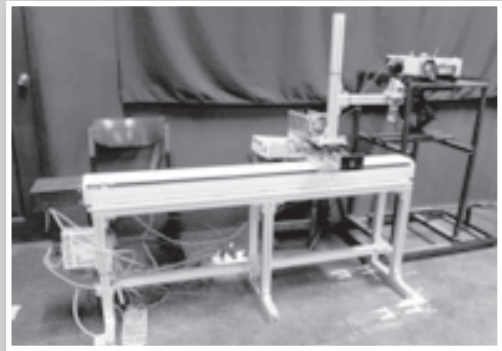
ภาพที่ 2 ลักษณะการสะท้อนแสงของวัสดุสะท้อนแสงบนท้องถนน

\* นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

\*\* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

\*\*\*ช่างเทคนิค โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการ การทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร ตามมาตรฐาน มอก. 606-2549 ซึ่งมีวิธีการทดสอบโดยสังเขปคือ ตั้งแหล่งกำเนิดแสง (Light Source) คู่กับตัวรับแสง (Observer) ห่างจากตัวอย่างทดสอบแผ่นสะท้อนแสง (Retroreflector) ที่ระยะทาง 15 เมตร ทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงได้จากอัตราส่วนระหว่างแสงที่ตกกระทบบนแผ่นสะท้อนแสง ทำมุมตกกระทบ (Entrance Angle) ที่แกนอ้างอิงของแผ่นสะท้อนแสง (Reference Axis) กับ แสงที่สะท้อนกลับมาซึ่งวัดได้ด้วยตัวรับแสงที่ตำแหน่งของตัวรับแสงต่างๆ ที่เปลี่ยนไปตามมุมของการวัด (Observation Angle) ตามที่มาตรฐานกำหนด และตำแหน่งตัวรับแสงจะต้องรักษาระยะห่างคงที่ที่ 15 เมตร กับตัวอย่างแผ่นสะท้อนแสง ดังแสดงในภาพที่ 3



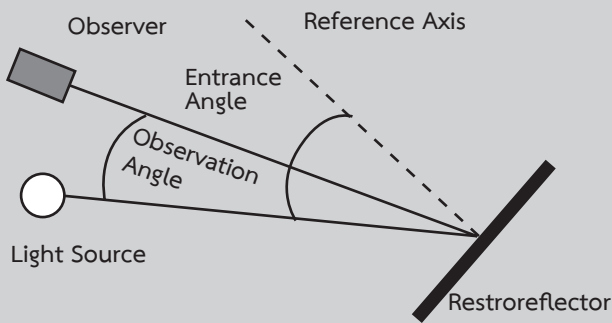
ภาพที่ 4 ระบบอัตโนมัติสำหรับวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

การแก้ปัญหาการทดสอบด้วยระบบอัตโนมัติ มีดังนี้

1. การทดสอบของการเปลี่ยนตำแหน่งมุมของการวัดด้วยวิธีการทดสอบแบบทำซ้ำพบว่าระบบอัตโนมัติมีความแม่นยำ  $\pm 0.5$  องศา ทำให้ความคลาดเคลื่อนในค่าตำแหน่งทดสอบลดน้อยลง
2. ระยะเวลาในการทดสอบจากเดิม 20 นาที ต่อตัวอย่าง เหลือเพียง 5 นาที ต่อตัวอย่าง ทำให้ลดเวลาในการทดสอบ
3. ความปลอดภัยของผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบสามารถทำการทดสอบจากห้องควบคุมที่มีแสงสว่างเพียงพอในการควบคุมการทดสอบ

ความสำเร็จในการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดแนวทางต่อยอดในการพัฒนาระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงให้ดียิ่งขึ้น ด้วยการพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการเปลี่ยนตัวอย่างและเปลี่ยนมุมที่แสงตกกระทบ ซึ่งสามารถสั่งการจากห้องควบคุมการทดสอบได้ รวมทั้งระบบเครื่องวัดค่าทางแสงในการทดสอบในอนาคต

กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร ผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามและขอรับบริการได้ที่ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400



ภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งมุมของการวัดและมุมที่ตกกระทบบนแผ่นสะท้อนแสง

ปัญหาในขั้นตอนการทดสอบ มีดังนี้

1. มีความคลาดเคลื่อนในค่าตำแหน่งของตัวรับแสงเนื่องจากผู้ทดสอบปรับมุมของตัวรับแสงด้วยมือขณะทำการเปลี่ยนมุมของการวัด
2. ในกรณีที่ปริมาณตัวอย่างทดสอบมีจำนวนมากส่งผลให้ออกรายงานผลการทดสอบล่าช้า เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบใช้เวลา 20 นาทีต่อตัวอย่าง
3. การทดสอบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงส่งผลต่อสุขภาพตาของผู้ทดสอบ เนื่องจากผู้ทดสอบอยู่ในสภาพห้องที่มีความส่องสว่างของแสงน้อย (ห้องมืด) เป็นเวลานาน

เพื่อลดปัญหาดังกล่าวได้พัฒนาระบบการวัดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง กลุ่มงานฟิสิกส์และวิศวกรรมทั่วไป 1 ร่วมพัฒนาระบบอัตโนมัติกับกลุ่มงานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ความละเอียดสูงโดยสร้างระบบอัตโนมัติมาควบคุมการเปลี่ยนตำแหน่งมุมของตัวรับแสง ซึ่งประกอบด้วยชุดขับเคลื่อนทางกลและโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ (ภาพที่ 4)

### เอกสารอ้างอิง

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM E810-03 (2013), Standard Test Method for Coefficient of Retroreflection of Retroreflective Sheeting Utilizing the Coplanar Geometry. West Conshohocken PA : ASTM International, 2014.  
 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก. 606-2549, มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร. กรุงเทพฯ : สผอ., 2550.