หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ ๕

การใช้ภาพถ่ายสไลด์ตรวจสอบคุณสมบัติของแสงไฟถนน

จากบทที่แล้ว ได้มีการทดลองคำนวณค่าความส่องสว่างของพื้นถนนคอนกรีตโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความส่องสว่างที่ได้จากผลการทดลอง และได้ทำการวัดเปรียบเทียบค่าความส่องสว่าง ณ จุดที่คำนวณจากถนนจริง จากนั้นได้ทำการถ่ายภาพสไลด์ขาวดำของถนนบริเวณนั้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแสงไฟจากภาพสไลด์ นั่นคือ วัดการเปลี่ยนแปลงของความส่องสว่างของพื้นถนน และลักษณะแนวของดวงโคมที่ติดตั้ง

บทนี้ได้กล่าวถึงประโยชน์ของภาพสไลด์ต่อการตรวจสอบสภาพของแสงไฟถนนและวิธีการถ่ายภาพสไลด์

๕.๑ การวัดค่าความส่องสว่างจากภาพถ่ายสไลด์

เครื่องวัดความส่องสว่างทางแสงที่มีความไวสูงมีราคาแพงมาก และการวัดในสนามจริงก็เป็นการไม่สะดวก และไม่ปลอดภัย วิธีการวัดค่าความส่องสว่างโดยใช้ภาพถ่ายสไลด์จึงเหมาะสำหรับการวัดคุณภาพของแสงไฟถนนที่ไม่ต้องการค่าละเอียดมาก

ข้อดีของการวัดค่าความส่องสว่างด้วยภาพถ่ายสไลด์ คือ

๕.๑.๑ ใช้เวลาน้อยในการวัดบนถนนจริงซึ่งไม่สะดวกและปลอดภัย

๕.๑.๒ ค่าความส่องสว่างที่จะวัดถูกบันทึกในรูปลักษณะของฟิลม์สไลด์ขาวดำ

๕.๑.๓ ค่าที่วัดได้ทั้งหมดจะเป็นค่าที่มองจากมุมหนึ่งในเวลานั้น

๕.๑.๔ สภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของค่าความส่องสว่าง สามารถเห็นได้ชัดเจนจากภาพสไลด์

ข้อเสียในการใช้ภาพถ่ายสไลด์ คือ ค่าที่วัดได้จากภาพถ่ายสไลด์ เป็นค่าเปรียบเทียบ (relative) นั่นคือ ในการถ่ายสไลด์นั้นจะต้องมีจุดที่ทราบค่าความส่องสว่างจริงอยู่ในภาพเพื่อใช้เป็นตัวสอบเทียบ

๔.๒ การใช้ภาพถ่ายแทนแสงไฟถนน

จุดประสงค์สำคัญในการใช้ภาพถ่ายกับแสงไฟถนน เพื่อบันทึกการติดตั้งของโคมไฟถนนและเก็บเป็นหลักฐาน นอกจากนี้ยังใช้ศึกษาสิ่งต่างๆที่น่าสนใจอื่นๆเกี่ยวกับคุณภาพของแสงไฟ เช่น ความไม่สม่ำเสมอของแสงไฟ ลักษณะแนวของเสาไฟและโคมที่ติดตั้ง นอกจากนี้ ยังอาจใช้ประมาณค่า degree of glare ได้ ถ้าค่า degree of glare นั้นไม่มากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำฟิลม์สไลด์นั้น ไม่สามารถแทนสภาพทางแสงที่แท้จริงได้อย่างสิ้นเชิง เพราะช่วงความเข้มของฟิลม์สไลด์ขาวดำจะอยู่ในช่วง ๘๐:๑

อย่างไรก็ตาม ลักษณะการกระจายของความส่องสว่างบนพื้นถนน และลักษณะแนวทางในการมองเห็นของเสาไฟ สามารถศึกษาได้จากภาพถ่ายสไลด์เป็นอย่างดี

๔.๓ ข้อแนะนำในการถ่ายภาพสไลด์

๔.๓.๑ ภาพถ่ายควรมองเห็นผิวถนนอย่างเหมาะสม สำหรับดวงไฟนั้นมักจะ over exposed หน้ากล้องไม่ควรเปิดเล็กมาก เพราะจะทำให้เกิด diffraction image รอบดวงไฟ อาจเกิดเป็นรูปดาวรอบดวงโคมได้

๔.๓.๒ ควรเปิดหน้ากล้องให้โต และใช้ฟิลม์ที่มีความไวแสงสูง เพื่อจำกัดเวลาการเปิดหน้ากล้อง ซึ่งป้องกันกล้องสั่นทำให้ภาพมัว และยังป้องกันแสงไฟจากรถที่ผ่านไปมา รถเพียงคันเดียวก็ทำให้ภาพถ่ายเสียได้ เพราะแสงไฟหน้าหรือไฟท้ายของรถ

๔.๓.๓ ภาพถ่ายสไลด์ของแสงไฟถนน มักใช้ฟิลม์ panchromatic ซึ่งฟิลม์ชนิดนี้ไม่ขึ้นกับสีของแสง ถ้าทราบค่าความส่องสว่างเฉลี่ยประมาณของผิวถนนเวลาที่ใช้ถ่ายภาพอาจคิดคร่าวๆได้จากสูตรดังนี้

$$t = \frac{11\, f^2}{L.A}$$

โดยกำหนดว่า t = เวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพ

f = หน้ากล้อง (เช่น ๒.๘, ๔, ๕.๔...)

$\overline{L}$ = ค่าความส่องสว่างเฉลี่ยของผิวถนน (cd/m^2)

A = ความไวแสงของฟิลม์ (ASA)

โดยทั่วไปจะแนะนำให้ใช้ค่าอย่างน้อย ๓ ค่าในการถ่ายภาพ คือ ๐.๕t, t และ๒t

๕.๓.๔ ไม่มีกฎอะไรที่จะใช้กับฟิลม์สี เพราะค่าเวลาที่ตั้งจะแตกต่างกันมากสำหรับสีต่างๆของแสง โดยเฉพาะ หลอดกาซดีซชาจ ซึ่งเป็น line speetrum จะให้ color rendering แตกต่างกันเมื่อตั้งเวลาต่างกัน

๕.๔ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

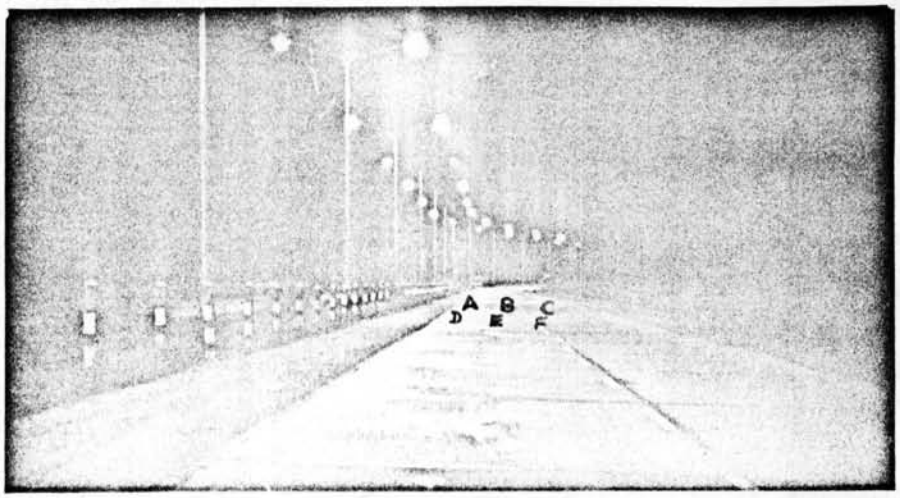
๕.๔.๑ กล้องบ๊อกซโรลาย พร้อมฟิลม์ขาวดำ ๑ ม้วน

๕.๔.๒ กล้อง ๓๕ มม. พร้อมฟิลม์สไลด์ขาวดำ ๑ ม้วน

๕.๔.๓ กล้องลูมิแนนสมิเตอร์

๕.๕ วิธีการวัดค่าความส่องสว่างในภาพสไลด์

๕.๕.๑ ได้ใช้กล้องลูมิแนนสมิเตอร์ซึ่งได้รับการสอบเทียบแล้ว วัดค่าความส่องสว่างบนพื้นถนน ๖ จุด และได้คำนวณค่าเป็นการเปรียบเทียบแสงในบทที่ ๔ ในการวัดที่สนามจริงได้ใช้ผู้วัด ๓ คนเพื่อหาค่าเฉลี่ย จุดทั้ง ๖ ได้ปรากฏอยู่ในภาพ ๕.๑ ตามอักษร A-F โดยอักษร A-C อยู่ห่างจากจุดที่วัด ๑๒๐ เมตร ส่วนอักษร D-F อยู่ห่างจากจุดที่วัด ๑๐๐ เมตร ซึ่งแนวการสังเกตุจะอยู่ระหว่าง ๖๐-๑๖๐ เมตร ตามมาตรฐาน ไอ. อี. เอส



ภาพ ๕.๑ แสดงจุดที่ได้วัดค่าความส่องสว่างจากภาพถ่ายสไลด์

๔.๔.๒ ภาพสไลด์และภาพขาวดำได้ถ่ายจากจุดเดียวกันกับกล้องลูมิแนนสมิเตอร์โดยตั้งค่าความเร็วหน้ากล้องและความกว้างหน้ากล้องตามที่แนะนำในหัวข้อ ๔.๓.๓ คือในการทดลองนี้ได้ใช้ฟิลม์สไลด์ขาวดำ panchromatic แบบ direct positive ASA ๑๒๕ ค่าความส่องสว่างเฉลี่ยวัดจาก TEK photometer ได้ ๒๐๖ cd/m^2 ถ้าหน้ากล้องตั้งไว้ที่ ๔.๖ จะได้ค่า

t = ๑.๓๔ วินาที ปรากฏว่าภาพสไลด์และภาพขาวดำชัดเจนที่สุด ที่ความเร็วหน้ากล้อง ๑ วินาที ขนาดหน้ากล้อง ๔.๖ สำหรับตัวเลขหน้ากล้องที่ ๒.๘ นั้นทำให้ภาพเกิด diffraction คือ ดวงไฟจะเป็นรูปดาวและวงกลมรอบโคม

๔.๔.๓ นำภาพสไลด์ตามรูป ๔.๑ ฉายบนจอที่ห้องทดลอง วัดค่าความส่องสว่างของจุด A,C,F ด้วยลูมิแนนสมิเตอร์ ได้ค่าตามตาราง ๔.๑ เมื่อนำไปเขียนกราฟสอบเทียบระหว่างค่าความส่องสว่างที่วัดจากภาพฉายสไลด์และค่าความส่องสว่างจริงได้กราฟรูป ๔.๑

ตารางที่ ๔.๑ ค่าเปรียบเทียบความส่องสว่างที่วัดจากภาพฉายสไลด์และที่วัดจริงจากสนาม

หมายเลขบนภาพ	ค่าความส่องสว่างจากภาพฉายสไลด์ (scale)	ค่าความส่องสว่างจากสนาม (asb)
A	21.25	10.8
C	13.1	7.8
F	8.5	5.5

ตารางนี้ได้แสดงไว้ในกราฟรูป ๔.๓

๔.๔.๔ จากภาพฉายสไลด์ วัดค่าความส่องสว่างที่จุด B,D,E นำไปอ่านค่าความส่องสว่างจากกราฟรูป ๔.๓ ได้ค่าความส่องสว่างจริง ดูตารางเปรียบเทียบค่าความส่องสว่างที่อ่านจากกราฟและค่าที่วัดจริงจากสนามตามตาราง ๔.๒

ตาราง ๕.๒ เปรียบเทียบค่าความส่องสว่างที่อ่านได้จากภาพสไลด์ (ด้วยกราฟ๕.๓) กับค่าความส่องสว่างจริงที่วัดจากสนาม

หมายเลขบนภาพ	ค่าความส่องสว่างจากภาพสไลด์ (อ่านจากกราฟ๕.๓)	ค่าความส่องสว่างจากสนาม (asb)
B	8.9	9.5
D	10.1	9.6
E	7.0	7.0

กราฟรูป ๕.๓ กราฟสอบเทียบระหว่างค่าความส่องสว่างที่วัดจากภาพฉายสไลด์และค่าความส่องสว่างจริง (ค่าจากตาราง ๕.๑)