

บทที่ 8

การวัดปริมาณทางแสง

แสงสว่างมีความสำคัญต่อชีวิตของสัตว์และพืชอย่างยิ่ง แหล่งกำเนิดแสงธรรมชาติที่สำคัญที่สุด คือ ดวงอาทิตย์ แต่ดวงอาทิตย์จะให้แสงสว่างก็เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น ดังนั้นในช่วงเวลากลางคืนหรือในสถานที่ที่แสงสว่างส่องเข้าไปไม่ถึงมนุษย์ก็ได้แสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งรู้จักกันโดยทั่วไป คือ หลอดไฟชนิดต่างๆ

เป็นระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา นับจากที่ เอดิสัน (Edison) ได้ประดิษฐ์หลอดไฟขึ้นเป็นหลอดแรก ก็ได้มีผู้ทำการวิจัยและพัฒนาหลอดไฟชนิดต่างๆ เพื่อให้ได้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งในด้านประสิทธิภาพ (efficiency) หรือ ลูเมนต่อวัตต์ และคุณภาพของแสงที่ทำให้การมองเห็นสีของวัตถุ

นอกจากการวิจัยและการพัฒนาแล้ว การให้แสงสว่างที่เหมาะสมแก่สถานที่ประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนถนนหนทาง เพื่อความปลอดภัยแก่ร่างกายและทรัพย์สิน และการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมทั้งอุตสาหกรรมหลายประเภทที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแสงสว่าง เช่น อุตสาหกรรมอุปกรณ์ถ่ายภาพ อุปกรณ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์ยานยนต์ และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งกิจการทั้งหลายเหล่านี้ล้วนต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องวัดแสงที่มีความถูกต้องแม่นยำด้วยกันทั้งสิ้น และเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ประเทศที่ก้าวหน้าทางอุตสาหกรรม จึงได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานทางแสงขึ้น โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาทางแสงและรังสี (Consultative Committee on Photometry and Radiation, CCPR) ของคณะกรรมการระหว่างชาติว่าด้วยน้ำหนักและการวัด (International Committee on Weights and Measures) กำหนดขึ้น และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการระหว่างชาติว่าด้วยน้ำหนักและการวัด

การวัดแสง หรือ Photometry หมายถึงการวัดพลังงานของรังสี (radiant energy) ในส่วนที่ตามองเห็น คือ รังสีที่มีความยาวคลื่นระหว่าง 380 นาโนเมตร ถึง

มีความสัมพันธ์กับการมองเห็นของตามนุษย์ปกติ

เนื่องจากตามนุษย์แต่ละคนย่อมมีความรู้สึกหรือความไวต่อรังสีแตกต่างกัน แม้แต่ตาของคนๆ เดียวกันความรู้สึกต่อแสงก็ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามอายุหรือกาลเวลา การใช้ตามนุษย์เป็นเครื่องวัดแสงจึงย่อมหาความแน่นอนไม่ได้ ดังนั้นการวัดแสงในปัจจุบันซึ่งใช้สิ่งประดิษฐ์แทนตา หรือ Photometer ซึ่งตัวรับแสง หรือ Photoreceptor ของเครื่องวัดแสงจะต้องทำให้มีคุณสมบัติในการตอบสนองต่อสเปกตรัมของรังสี (Spectral Response Characteristics) คล้ายกับตาของมนุษย์ปกติมากที่สุด

เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับใช้ในการวัดทางแสง International Commission on Illumination (CIE) จึงได้กำหนด Standard Spectral Luminous Efficiency, $V(\lambda)$ ของตามนุษย์ปกติหรือประสิทธิภาพในการมองเห็นสเปกตรัมของรังสีของตามนุษย์ปกติขึ้น โดยตัวรับแสงของเครื่องวัดจะต้องทำหรือดัดแปลงให้มีความไวต่อรังสีเป็นไปตาม $V(\lambda)$

ตัวรับแสงของเครื่องวัดแสงส่วนใหญ่ในปัจจุบันทำด้วย Silicon Cell เมื่อแสงกระทบจะทำให้เกิด Photo-current ซึ่งเป็นปริมาณโดยตรงกับความสว่าง สำหรับการดัดแปลงเพื่อให้ตัวรับแสงมีความไวต่อสเปกตรัมของรังสี เป็นไปตามหรือคล้ายกับ $V(\lambda)$ มากที่สุด สามารถทำได้โดยใช้ Colour filters ที่เหมาะสมปิดไว้ที่ด้านรับแสง

8.1 นิยามหน่วยรากฐานทางแสง

จากการประชุมครั้งที่ 16 ของ The Conference Generale des Poids et Measures หรือ CGPM เมื่อปี พ.ศ. 2522 ได้อนุมัติบัญญัตินิยามหน่วยความเข้มแห่งการส่องสว่างว่า แคนเดลา เป็นหน่วยรากฐานทางแสงขั้นใหม่ มีใจความว่า แคนเดลา [Candela (cd)] คือ ความเข้มแห่งการส่องสว่างในทิศทางที่กำหนดให้ของแหล่งกำเนิดซึ่งแผ่รังสีเอกกรงค์ด้วยความถี่ 540×10^{12} เฮิรตซ์ และมีความเข้มของการแผ่รังสีในทิศ

