

สีและสภาพปรากฏเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ สีที่สวยงาม น่าหลงใหลจะทำให้ลูกค้าสนใจในผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากสีได้ถูกพัฒนาให้มีคุณภาพสูงและสวยงามยิ่งขึ้น ในปัจจุบันมีการใช้เม็ดสีที่ส่งผลกระทบต่อการณ์เห็นในสีหลายๆชนิด ซึ่ง ได้แก่ เม็ดสีโลหะและเม็ดสีแบบแทรกสอด สีที่ผสมเม็ดสีทั้งสองประเภทนี้ เมื่อเปลี่ยนมุมมอง สีที่สังเกตเห็นจะเปลี่ยนไป โดยกรณีของเม็ดสีโลหะและเม็ดสีทั่วไป เมื่อเปลี่ยนมุมมองความสว่างจะเปลี่ยน ส่วนเม็ดสีแบบแทรกสอด เมื่อเปลี่ยนมุมฉายแสงหรือมุมมอง เม็ดสีและค่ารังสีจะเปลี่ยน ในปัจจุบันสีรถยนต์ส่วนใหญ่จะเป็นสีลูไซต์ (Lucite) ซึ่งจะเปลี่ยนสีเมื่อเปลี่ยนมุมมอง ดังนั้นเพื่อที่จะจำแนกสีที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องหาเครื่องมือที่สามารถวัดสีได้หลายมุม

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาระบบการวัดสี และแปรผลที่วัดได้เป็นค่ามาตรฐานของ CIE เพื่อนำไปออกแบบและสร้างมัลติแองเกิ้ลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องวัดสีที่สามารถวัดสีได้หลายมุมมอง ในกรณีของมุมแทรกสอดสีตัวอย่างจะถูกวัดที่มุมอะซิมุท $\pm 15^\circ$ โดยมีมุมฉายแสง 3 มุม ได้แก่ 25° 45° และ 75° สำหรับมุมเมทัลลิก มีมุมฉายแสงมุมเดียวที่ 45° และวัดสีที่มุมอะซิมุท $+25^\circ$ $+45^\circ$ $+75^\circ$ และ $+110^\circ$ ด้วยมุมเหล่านี้มัลติแองเกิ้ลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์จึงสามารถระบุลักษณะ โดยเฉพาะของแต่ละสีได้อย่างแม่นยำ โดยค่าที่วัดได้จะถูกแปรผลไปเป็นค่าของตัวประกอบการสะท้อนแสง (reflectance factor) โดยเทียบกับเซรามิก จากนั้นนำไปแปรผลเป็นค่ามาตรฐาน CIE $L^* a^* b^*$ ซึ่งช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น โดย L^* จะบอกความสว่าง a^* บอกสีแดงและเขียว b^* บอกสีเหลืองและน้ำเงิน ดังตัวอย่างของสีที่ทดลอง เช่น สีตัวอย่างที่ 16 ที่มุมตกกระทบ 45° มุมมองที่อะซิมุท $+15^\circ$ ที่ผู้สังเกตการณ์มาตรฐาน 2° โดย illuminant มาตรฐาน D_{65} ค่าที่ได้ $L^* = 44.39$ $a^* = -54.37$ และ $b^* = 13.00$ ปรากฏว่าสีที่ได้คือสีเขียวออกเหลืองเล็กน้อย ค่าความสว่างปานกลาง เป็นต้น ระบบที่ได้พัฒนานี้สามารถเป็นเครื่องต้นแบบสำหรับพัฒนาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสีรถยนต์ การซ่อมบำรุงอื่นๆ

Color and appearance are key factors in the purchase of a product. Eye-catching finishes draw the customer's attention to the product and add value to the product, since color has been developed to have higher quality and be more beautiful. Nowadays, effect pigments (metallic-flakes and interference pigments) are used in many coatings. Coatings containing effect pigments change appearance as the illuminating and viewing angles change. Formulations containing only metal-flakes and conventional pigments vary most noticeably in lightness, as the viewing angle changes. On the other hand, interference pigments selectively reflect light as the illuminating and viewing angles change. As a result, interference pigments vary most noticeably in hue and chroma. Nowadays, automotive coatings mostly use lucite colors containing effect pigments. Thus, the multi-angle spectrophotometer is required to categorize these pigments.

This thesis aims to study the color measurement system and to convert measured values to CIE standard values in order to design and construct the multi-angle spectrophotometer. In case of interference angles, color specimens are measured at aspecular angles $\pm 15^\circ$, with three illuminating angles at 25° , 45° , and 75° . For metallic angles, there is one illuminating angle at 45° and the color is measured at aspecular angles $+25^\circ$, $+45^\circ$, $+75^\circ$, and $+110^\circ$. With these angles, this spectrophotometer can exactly specify the characteristic of each color. Measure values are converted to reflectance factor compared with the ceramic. Then, these values are converted to easily understood CIE L^* a^* b^* standard values. L^* defines lightness, a^* denotes the red/green value, and b^* the yellow/blue value. For example, for the color sample number 16, at illuminating angle of 45° , viewing angles at aspecular angle $+15^\circ$, standard observer 2° , and standard illuminant D_{65} , L^* , a^* and b^* are 44.39, -54.37, and 13.00, respectively. This means that the sample color is noticeably green, slightly yellow and moderate lightness. This developed system can be the prototype, suitably adapted for automotive industries and other maintenance.