

พัฒนาโชค คุณาพงษ์กิติ 2555: การตรวจวัดคุณสมบัติทางกลของพลาสติกรีไซเคิลชนิด
เอบีเอสแบบไม่ทำลาย ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร พรานนัทส์ถิตย์, Ph.D. 116 หน้า

กระบวนการรีไซเคิลพลาสติกเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเชื่อถืออย่างแพร่หลายเพื่อลดปริมาณขยะพลาสติก แต่ถึงอย่างไรก็ตามคุณสมบัติทางกลของพลาสติกรีไซเคิลจะด้อยลง การควบคุมคุณภาพจึงจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการผลิต โดยทั่วไปแล้วการทดสอบคุณสมบัติทางกลจะเป็นแบบทำลายชิ้นงานซึ่งจะมีการใช้เวลาในการทดสอบที่นาน สำหรับงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีใหม่สำหรับการวัดคุณสมบัติทางกลโดยใช้วิธีการทางแสงที่มีความยาวคลื่นใกล้เคียงระดับอินฟราเรดในการวัดคุณลักษณะของพลาสติก ซึ่งวิธีนี้เป็นแบบไม่ทำลายชิ้นงานรวมถึงมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่น้อยกว่าและมีขั้นตอนที่สะดวกในการทดสอบ

ชิ้นงานพลาสติกชนิดเอบีเอสเพื่อใช้ทดสอบมี 150 ชิ้นงาน โดยมีอัตราส่วนผสมพลาสติกรีไซเคิล ความหนา และสีที่แตกต่างกันไป เพื่อใช้ทดสอบทั้งทางกล และทางแสง โดยทางกลใช้การทดสอบความทนแรงดึงและความทนแรงกระแทก การทดสอบทางแสงจะใช้แสงความถี่ 1550 นาโนเมตรเพื่อวัดความแตกต่างทางคุณลักษณะจากอัตราการส่งผ่านของแสงของแต่ละอัตราส่วนผสมพลาสติกรีไซเคิล และเนื่องจากอัตราการส่งผ่านของแสงส่งผลกับอัตราส่วนผสมของพลาสติกรีไซเคิล และคุณสมบัติทางกล ดังนั้นคุณสมบัติทางกลจึงสามารถคำนวณได้จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความสัมพันธ์จากการทดลองทางแสงและเปรียบเทียบกับวิธีทางกล โดยความสัมพันธ์ทั้งหมดเป็นแบบเชิงเส้นโดยมีค่าอัตราการตัดสินใจ (R^2) ที่มากกว่า 0.8 โดยหลังจากนั้นได้ทำระบบเซนเซอร์ของวิธีการวัดทางแสงซึ่งประกอบด้วย เลเซอร์ไดโอดและเซนเซอร์ เครื่องวัดความหนาและเซนเซอร์วัดสี โดยทั้งหมดทำงานร่วมกับหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสเพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งานซึ่งสุดท้ายจึงนำผลการทดสอบทางกลของระบบเซนเซอร์ของวิธีการทางแสงเปรียบเทียบกับผลทดสอบจากวิธีการทดสอบทางกลโดยตรงด้วยวิธีการหารากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดยกกำลังสอง ($NRMSE$) ซึ่งได้ผลที่ยอมรับได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสามารถสร้างเครื่องมือวัดคุณภาพพลาสติกโดยวิธีการทางแสง โดยมีการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดสี และความหนาเพิ่มเข้ามาเพื่อความแม่นยำในการวัดปริมาณส่วนผสมของพลาสติกรีไซเคิลที่มีสีและความหนาต่างๆกันได้ นอกจากนี้เลเซอร์ไดโอดเซนเซอร์ที่สร้างขึ้นยังมีต้นทุนและค่าบำรุงรักษาต่ำ ขนาดเล็ก และรวดเร็วกว่าการใช้เครื่องมือทดสอบทางกล ซึ่งโดยทั้งหมดได้คาดหวังว่าวิธีการทดสอบนี้จะสามารถส่งเสริมการใช้งานพลาสติกรีไซเคิลที่มากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดปัญหาขยะพลาสติกไปได้มาก