

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การเตรียมเม็ดพลาสติกที่ใช้ในการฉีด

ทำการผสมเม็ดพลาสติกระหว่าง โพลีโพรพิลีนกับ โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง โดยแบ่งเป็น 7 ส่วนผสม (ตารางที่ 1.1) ส่วนผสมละ 4 อุณหภูมิคือ 180°C 200°C, 220°C, 240°C รวมทั้งหมด 28 การทดลองซึ่งแต่ละการทดลองต้องใช้ชิ้นงานในการทดสอบแรงดึงและแรงกระแทกอย่างละ 10 ชิ้น

โดยนำชิ้นงานพลาสติกหลังจากการฉีดขึ้นรูปในแต่ละครั้งมาชั่งน้ำหนักโดยชิ้นงานมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 19.8 กรัม/ชิ้น หลังจากนั้นจึงนำไปคำนวณหาปริมาณของเม็ดพลาสติกที่จะใช้ในการฉีดพลาสติกของแต่ละการทดลองว่าต้องใช้พลาสติกปริมาณเท่าไร โดยเพื่อปริมาณฉีดใล่อากาศไว้ตามความเหมาะสม



รูปที่ 3.1 ชิ้นงานพลาสติกหลังจากการฉีดขึ้นรูป

3.2 เครื่องฉีดพลาสติก

เมื่อเตรียมพลาสติกได้ตามที่ต้องการแล้ว นำไปทำการฉีดโดยใช้เครื่องฉีดพลาสติก

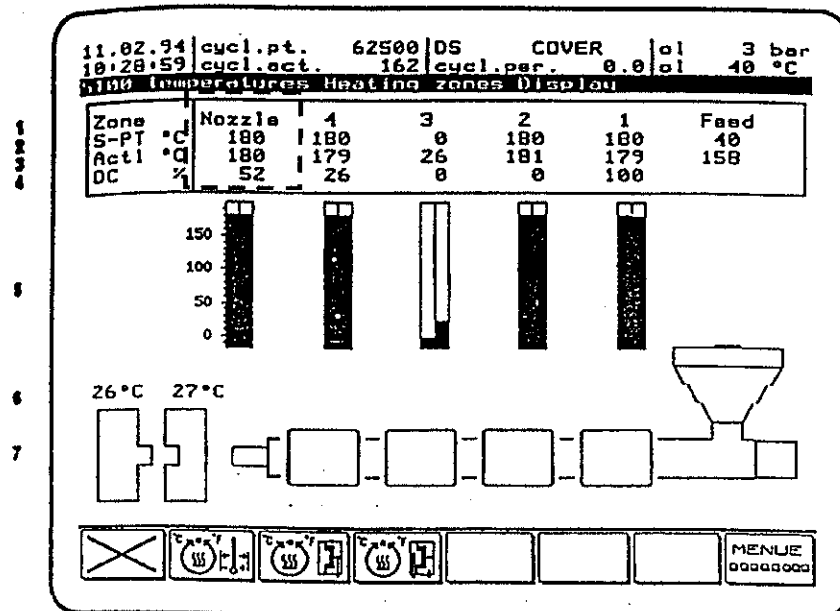
3.2.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. การ์ดเบอร์1
2. เม็ดพลาสติกในส่วนผสมต่างๆ
3. เครื่องฉีดพลาสติก

3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิดเครื่องฉีดพลาสติก
2. เสียบการ์ดเบอร์1
3. ทำการฉีดเม็ดพลาสติกที่อุณหภูมิ 180°C, 200°C, 220°C, 240°C
4. ทำการเปลี่ยนส่วนผสมในการฉีดตามที่กำหนด
5. ในส่วนเมนูอื่นๆ ในการใช้งานจะกำหนดให้คงที่เสมอและควบคุมเฉพาะที่อุณหภูมิหัวฉีด

3.2.3 การปรับอุณหภูมิของชุดหัวฉีด



รูปที่ 3.2 หน้าจอแสดงผลของอุณหภูมิชุดหัวฉีด

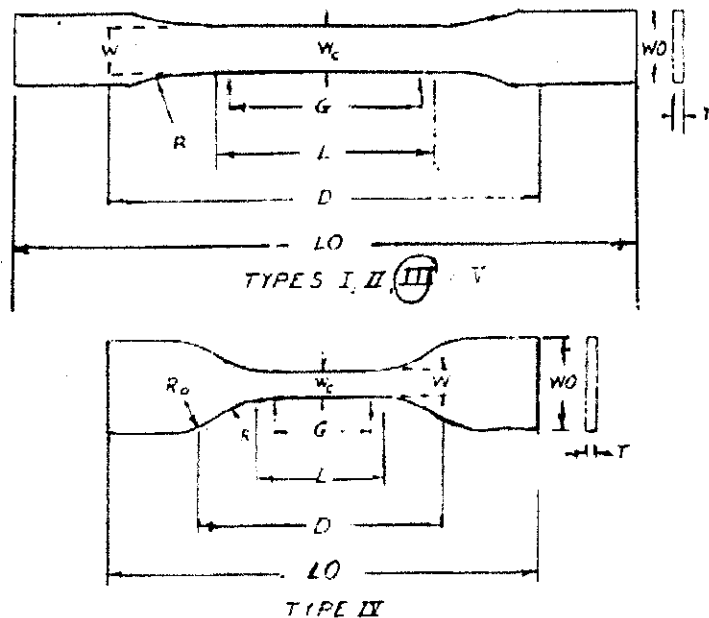
1. แสดงตำแหน่งของส่วนให้ความร้อน
2. ตั้งค่าจุดที่สามารถตั้งอุณหภูมิของส่วนให้ความร้อนในส่วนต่าง ๆ มีหน่วยเป็น °C
3. แสดงค่าของอุณหภูมิของส่วนให้ความร้อนในส่วนต่างๆมีหน่วยเป็น °C
4. แสดงค่า%การทำงาน
5. กราฟแท่งแสดงอุณหภูมิของส่วนต่างๆ
6. อุณหภูมิของแม่พิมพ์
7. รูปแสดงส่วนต่างๆของส่วนให้ความร้อน

3.3 การทดสอบแรงดึง (Tension Test)

เมื่อได้ชิ้นงานตามที่ต้องการแล้ว นำมาทดสอบแรงดึง [4] ที่อาคารปฏิบัติการเครื่องกล โดยปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM D-638 [1] TYPE 3 (ภาคผนวก ก)

3.3.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้ทราบพฤติกรรมของพลาสติกตามขอบเขตที่กำหนดขณะรับแรงดึง
2. เพื่อศึกษาทักษะการทดสอบความแข็งแรงของพลาสติก
3. เพื่อศึกษาทักษะการประมวลผลข้อมูลเชิงสถิติ



รูปที่ 3.3 ขนาดของชิ้นงานที่ใช้ทดสอบ (ภาคผนวก ก)

3.3.2 วิธีการทดสอบ (ภาคผนวก ข)

1. เตรียมชิ้นงานชุดละ 10 ชิ้น (ทั้งหมด 28 ชุด) วัดและบันทึกค่าความกว้างและความหนาของชิ้นงาน จัดเส้นทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน ณ ตำแหน่ง grip section ทั้งสองด้าน
2. ติดตั้ง Load cell ขนาด 50 kN พร้อมหัวจับชิ้นงานเข้ากับ crosshead และฐานเครื่อง แล้วต่อสายสัญญาณ load cell เข้าที่ crosshead
3. เปิดสวิทช์เครื่องทดสอบ
4. ป้อนค่าความหนาและความกว้างของชิ้นงานตามที่วัดได้จริง
5. ตั้งค่า Print Setup ให้แสดงข้อมูลและกราฟแผ่นละ 5 การทดลอง
6. จับชิ้นงานพลาสติกเข้ากับหัวจับตัวบน ขันยัดให้แน่นส่วนตัวล่างเปิด ปากกว้างเอาไว้
7. ตั้งค่าแรงให้เป็นศูนย์ (Zero Force) เพื่อตั้งค่าระยะยึดให้เป็นศูนย์
8. ขันหัวจับตัวล่างจนแน่น
9. ทำการทดสอบชิ้นงาน โดยการดึงจนขาด ในกรณีที่ชิ้นงานถูกดึงจนเครื่องหยุดแต่ยังไม่ขาดให้กดปุ่มลูกศร(UP) จนชิ้นงานขาด
10. ทดลองทั้งหมด 5 ชิ้นงานแล้วจึงปรีนที่ข้อมูลและกราฟ
11. ทำการทดลองจนครบทั้ง 10 ชิ้นในแต่ละชุดการทดลอง

3.4 การทดสอบพลาสติกด้วยแรงกระแทก (Charpy Impact Test of Plastic)

เมื่อได้ชิ้นงานตามที่ต้องการแล้ว นำมาทดสอบแรงกระแทกที่อาคารปฏิบัติการ โยธา โดยปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM D-256 [1]

3.4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาพฤติกรรมของวัสดุภายใต้ Dynamic Loading โดยใช้การทดสอบด้วยแรงกระแทก [4] และคำนวณหาค่าพลังงานที่พลาสติกได้รับ

3.4.2 วัสดุทดสอบ

พลาสติกเป็นแท่งที่บากไว้ควรมีลักษณะดังนี้

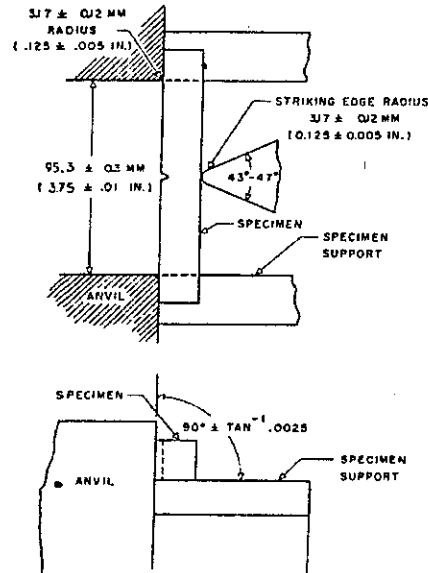


FIG. 6 Relationship of Anvil, Specimen and Striking Edge to Each Other for Charpy Test Method

รูปที่ 3.4 ตำแหน่งการวางชิ้นงาน

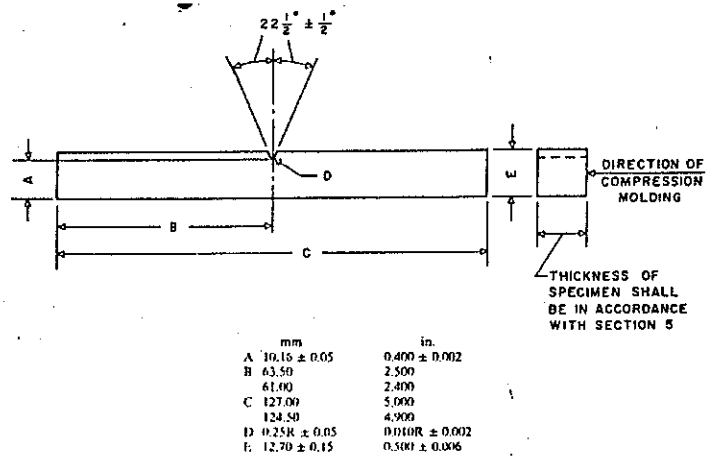


FIG. 7 Dimensions of Simple Beam, Charpy Type, Impact Test Specimen

รูปที่ 3.5 ลักษณะและขนาดของรอยบาก

3.4.3 วิธีการทดสอบ (ภาคผนวก ค)

1. นำชิ้นงานไปทำการบาก
2. ยกค้อนน้ำหนักขึ้นแล้ววางชิ้นงานซึ่งเป็นวัสดุทดสอบลงบนจุดวาง
3. ป้อนข้อมูล ความลึกของรอยบาก (b) และความสูง (h) ของชิ้นงานเข้าเครื่อง

ทดสอบ

4. ปลดไกกระดิ่งให้ค้อนน้ำหนักตกลงไปกระทบวัสดุทดสอบจนเสียหาย
ค้อนน้ำหนักจะวิ่งต่อไป
5. อ่านค่าพลังงานที่ใช้ในการตกกระทบจากเครื่องทดสอบ
6. อ่านค่าพลังงานเนื่องจากความผิดจากเครื่องทดสอบ จากนั้นนำค่าพลังงานทั้งสองมาคำนวณหาพลังงานสมบูรณ์ที่ใช้ในการตกกระทบ

จากผลของการทดสอบแรงดึงและแรงกระแทกนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหา

1. ความสัมพันธ์ที่สามารถบอกถึงคุณสมบัติเชิงกลดังนี้
 - 1) ความทนต่อแรงดึง (Tensile Strength)
 - 2) เปอร์เซนต์ของความยืดหยุ่น (% Elongation)
 - 3) โมดูลัสของความยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity)
 - 4) ความทนต่อแรงกระแทก (Impact Strength)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ