

บทที่ 3

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ คือ การผลิตโลหะอะลูมิเนียมหล่อผสม Al-7%Si โดยใช้อะลูมิเนียมกระป๋องเครื่องดัดเป็นวัตถุดิบตั้งต้นมาปรับแต่ง แล้วเปรียบเทียบกับสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคกับอะลูมิเนียมหล่อชนิดมาตรฐานที่มีส่วนผสม 7%Si ชนิด A356 เพื่อความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานทดแทนกันในงานบางอย่าง โดยในการวิจัยนี้จะศึกษาอิทธิพลของกระบวนการทางความร้อนต่อสมบัติทางกลและโครงสร้างของวัสดุทั้งสองชนิดเปรียบเทียบกัน ซึ่งมีตัวแปรควบคุมในกระบวนการทางความร้อนดังนี้

- อุณหภูมิในการบ่มแข็ง
- เวลาในการบ่มแข็ง

ผู้วิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีวิจัย โดยมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

3.1 การผลิตโลหะอะลูมิเนียมหล่อผสม Al-7%Si โดยใช้อะลูมิเนียมกระป๋องเครื่องดัดเป็นวัตถุดิบตั้งต้น การขึ้นรูปชิ้นงานทดสอบ และการนำชิ้นงานทดสอบผ่านกระบวนการทางความร้อน

3.1.1 การผลิตโลหะอะลูมิเนียมหล่อผสม Al-7%Si โดยใช้อะลูมิเนียมกระป๋องเครื่องดัดเป็นวัตถุดิบตั้งต้น

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกระป๋องเครื่องดัดที่ผลิตจากอะลูมิเนียมมาทำการหลอมทั้งใบ ทั้งส่วนตัวกระป๋องและส่วนฝากระป๋อง แล้วกำจัดสิ่งปนเปื้อนจำพวกสเก็ดหรือขยะต่างๆเพื่อให้เนื้อสะอาด จากนั้นทำการผสม Si ลงไปเพื่อปรับส่วนผสมให้ได้เป็น 7%Si โดยธาตุอื่นๆที่มีอยู่แล้วยังคงเดิม เพื่อเปลี่ยนสภาพอะลูมิเนียมกระป๋องให้เป็นอะลูมิเนียมหล่อซึ่งมีการไหลตัวได้ดีขึ้น

3.1.2 การขึ้นรูปชิ้นงานทดสอบ

หลังจากได้วัสดุ Al-7%Si ที่ผลิตจากกระป๋องได้แล้ว ก็นำทั้งวัสดุ Al-7%Si และ A356 ไปหล่อในแบบทรายให้เป็นชิ้นงานแท่งทรงกระบอกจากนั้นนำไปกลึงขึ้นรูปเป็นชิ้นงานทดสอบแรงดึง โดยใช้รูปร่างชิ้นงานทดสอบแรงดึงหน้าตัดกลมตามมาตรฐาน ASTM B557M

3.1.3 การนำชิ้นงานทดสอบผ่านกระบวนการทางความร้อน

หลังจากได้ชิ้นงานทดสอบแล้ว แบ่งชิ้นงานทดสอบเข้ารับการวิธีทางความร้อนต่างๆดังนี้

- ชิ้นงานทดสอบที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการทางความร้อน
- ชิ้นงานทดสอบที่ผ่านการอบละลายเพียงอย่างเดียว

- ชิ้นงานทดสอบที่ผ่านการอบละลายแล้วนำไปบ่มแข็ง
- ตัวแปรในการบ่มแข็งประกอบด้วย
- อุณหภูมิในการบ่ม 4 ค่า คือ 120 150 175 และ 205 °C
 - เวลาในการบ่ม 8 ค่า คือ 2 4 6 8 10 12 14 และ 16 ชั่วโมง
- ชิ้นงานทดสอบจากวัสดุทั้งสองชนิดจะเข้ารับการวิธีทางความร้อนต่างๆเหมือนกัน และจะใช้ชิ้นงานทดสอบ 3 ชิ้นต่อ 1 สภาวะทางความร้อน

3.2 การทดสอบสมบัติทางกล

3.2.1 การทดสอบความแข็งแรงดึง

ชิ้นงานทั้งหมดที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนต่างๆ มาแล้ว จะถูกนำมาทดสอบความแข็งแรงดึง โดยควบคุมตัวแปรในการทดสอบ คือ ค่าระยะเคลื่อนที่ของหัวจับชิ้นงาน (Displacement rate) คงที่คือ 3 มิลลิเมตรต่อวินาที

3.2.2 การทดสอบความแข็ง

ชิ้นงานทั้งหมดจะถูกนำมาทดสอบค่าความแข็งด้วย โดยการทดสอบความแข็งจะเป็นการทดสอบแบบไมโครวิกเกอร์ โดยควบคุมน้ำหนักกดชิ้นงานคงที่คือ 100 กรัม

3.3 การศึกษาโครงสร้างจุลภาค

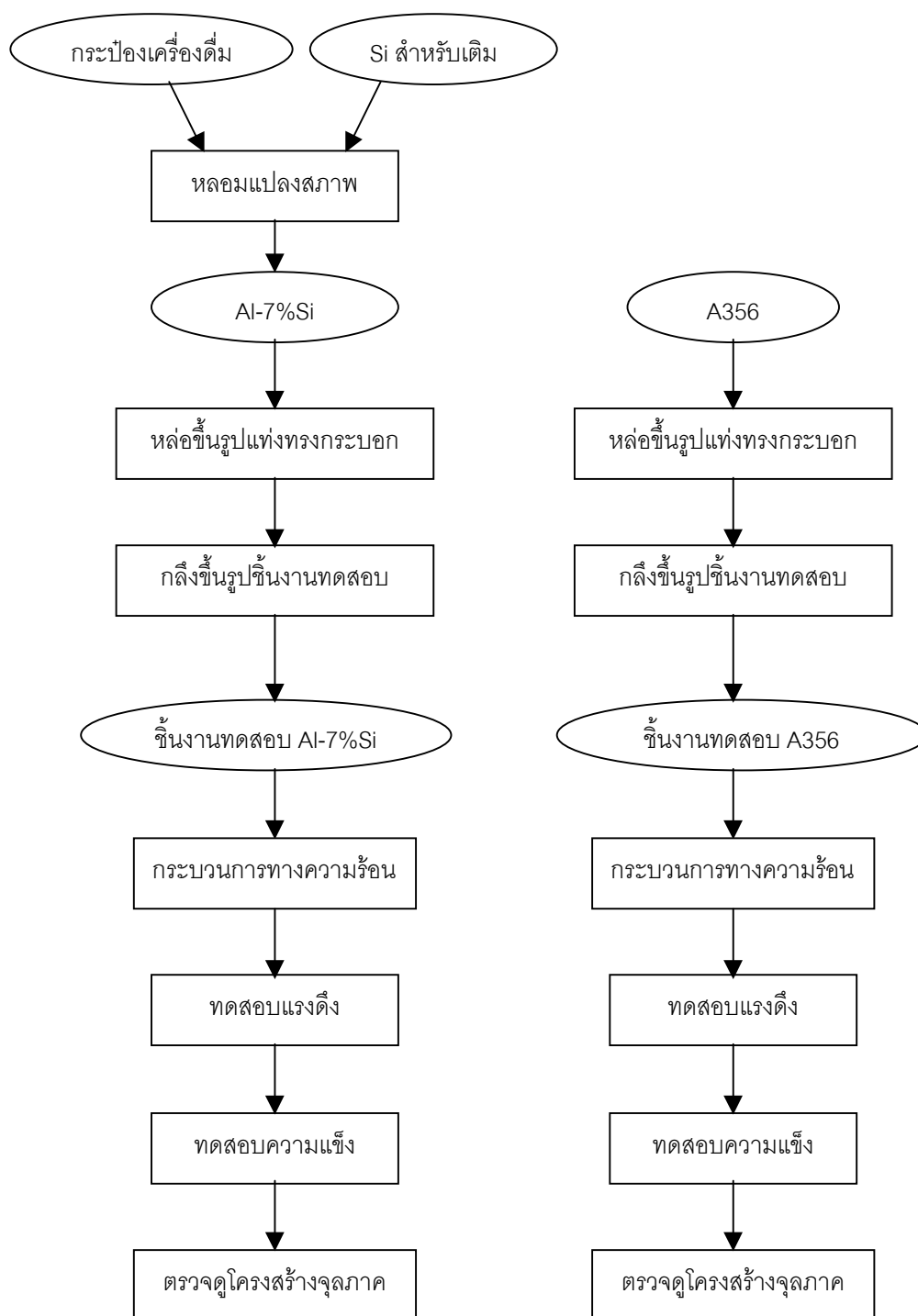
ชิ้นงานที่นำมาศึกษาโครงสร้างจุลภาคจะเลือกจากชิ้นงานต่อไปนี้

- ชิ้นงานที่ยังไม่ผ่านกระบวนการทางความร้อน
- ชิ้นงานที่ผ่านการอบละลาย
- ชิ้นงานที่ผ่านการอบละลายแล้วบ่มยังไม่ถึงความแข็งแรงสูงสุดในแต่ละอุณหภูมิ
- ชิ้นงานที่ผ่านการอบละลายแล้วบ่มจนถึงความแข็งแรงสูงสุดในแต่ละอุณหภูมิ
- ชิ้นงานที่ผ่านการอบละลายแล้วบ่มจนเกินจุดความแข็งแรงสูงสุดในแต่ละอุณหภูมิ

ในการศึกษาโครงสร้างจุลภาคจะตรวจดูสิ่งต่างๆเหล่านี้

- ชนิด ลักษณะรูปร่างของเฟสต่างๆที่ปรากฏในชิ้นงาน ก่อนผ่านกระบวนการทางความร้อน
- ความเปลี่ยนแปลง ชนิด ลักษณะรูปร่างของเฟสต่างๆที่ปรากฏในชิ้นงาน หลังผ่านกระบวนการทางความร้อนสภาวะต่างๆ
- เปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาคของวัสดุทั้งสองชนิด ที่ผ่านกระบวนการทางความร้อนเหมือนกัน

3.4 แผนภาพการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 3.1 แผนภาพการดำเนินการวิจัย