บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ในปัจจุบันนี้ความต้องการของชิ้นส่วนอลูมิเนียมหล่อที่มีสูงมากขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของการใช้อลูมิเนียมในอุตสาหกรรมยานยนต์และนับวันจะยิ่งเจริญเติบโตขึ้นทุกวัน วัสดุที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมให้มีศักยภาพมากขึ้นกล่าวคือ วัสดุที่ใช้ต้องมีสมบัติที่เยี่ยมในด้านต่างๆ เช่นสมบัติทางกล สมบัติทางเคมี และต้องมีราคาถูก

โลหะผสมอลูมิเนียม-ซิลิกอน-แมกนีเซียมเกรด A356 เป็นโลหะผสมอลูมิเนียมชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญมากในงานหล่อและถูกนำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โลหะผสมชนิดนี้เป็นโลหะผสมอลูมิเนียมที่มีซิลิกอนผสมอยู่ในช่วง 6.5-7.5% โดยน้ำหนัก โดยมีธาตุ แมกนีเซียม ทองแดง เหล็ก และแมงกานีส เป็นธาตุผสมรอง หากพิจารณาจากแผนภูมิสมดุลภาคระหว่างธาตุอลูมิเนียมและซิลิกอน จะพบว่าโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะผสมกลุ่มนี้ประกอบด้วยโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นเดนไดรต์และเฟสยูเทคติก คุณลักษณะเด่นของโลหะกลุ่มนี้ได้แก่ (1) สมบัติการหล่อที่ดี (Castability) (2) กำลังวัสดุ (Strength) สูง (3) ความเหนียว (Ductility) สูง และ (4) สามารถปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยกรรมวิธีทางความร้อน ด้วยคุณลักษณะที่ดีดังกล่าวโลหะผสม A356 จึงถูกนำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น ล้อรถยนต์ โครงของรถบรรทุก และชิ้นส่วนเครื่องยนต์เพื่อลดน้ำหนักของรถซึ่งเป็นผลดีต่อการประหยัดเชื้อเพลิง นอกจากนี้ยังมีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม เนื่องจากมีความเหนียวและความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง จึงส่งผลให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมการหล่ออลูมิเนียมนั้นมีมากขึ้น อลูมิเนียมหล่อผสมเกรด A 356 ที่ใช้โดยส่วนมากนั้นเกิดจากกรรมวิธีการหล่อด้วยแบบหล่อทราย (Sand casting) แต่ปัญหาที่มักเจอกันโดยส่วนใหญ่ที่เกิดจากการหล่อด้วยแบบหล่อทราย คือ ปัญหารูพรุน แม่พิมพ์เกิดการโก่งตัวจากการใช้งานที่อุณหภูมิสูง และตัวของแบบหล่อทรายเกิดการไหม้หรือเกิดการแตกร้าวของแบบหล่อ อีกทั้งยังไม่สามารถทำการปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment) ได้ดี ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีการหล่อด้วยแบบหล่อถาวร (Die Casting) โดยการหล่อแบบหล่อถาวร เป็นการหล่อที่สามารถลดการเกิดรูพรุนในชิ้นงานหล่อได้ และสามารถทำการปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยกรรมวิธีทางความร้อนได้ ซึ่งโครงสร้างทางจุลภาคที่ได้จากการหล่ออลูมิเนียมแบบกึ่งของแข็งนั้นมีลักษณะเป็นก้อนกลม ในขณะที่การหล่อแบบทั่วไปนั้นจะมีโครงสร้างทางจุลภาคเป็นเดนไดรต์ซึ่งการหล่อแบบกึ่งของแข็งจะให้สมบัติทางกลที่ดีกว่า และเมื่อนำไปทำการปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยกรรมวิธีทางความร้อนนั้น พบว่าชิ้นงานที่ผ่านการหล่อแบบกึ่งของแข็งจะมีความสามารถในการปรับปรุงสมบัติทางกลที่ดีกว่าชิ้นงานที่ผ่านการหล่อแบบธรรมดาและให้สมบัติทางกลที่ดีกว่าด้วย

แต่ในการทดลองนี้กระบวนการที่ใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานคือ การอัดขึ้นรูป (squeeze casting) เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานระหว่างการอัดขึ้นรูปและการหล่อด้วยแบบหล่อถาวรและแบบหล่อทรายแล้วพบว่า การอัดขึ้นรูปไม่มีรูและโพรงจากการขึ้นรูป และการหล่อด้วยแบบหล่อทรายจะมีรูและโพรงมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 ศึกษาอิทธิพลของเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการทางความร้อนที่มีผลต่อสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานหล่ออลูมิเนียมผสมแบบกึ่งของแข็ง A356

1.2.2 หาสภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการทางความร้อน ที่จะทำให้ชิ้นงานหล่ออลูมิเนียมผสมแบบกึ่งของแข็ง A356 มีสมบัติทางกลตามที่ต้องการ และโครงสร้างจุลภาคที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ศึกษาอิทธิพลของกระบวนการทางความร้อนแบบ T5 และ T6

1.3.2 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบละลายชิ้นงาน

1.3.3 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการบ่ม

1.3.4 หาอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบละลายและการบ่มที่เหมาะสมเพื่อให้ชิ้นงานมีสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคตามที่ต้องการ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการนำอลูมิเนียมหล่อแบบกึ่งของแข็ง A356 ไปผ่านกระบวนการทางความร้อน เพื่อให้ได้สมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคตามที่ต้องการ

1.4.2 สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับอุตสาหกรรมที่มีความสนใจเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม