

บทที่ 5

บทสรุป

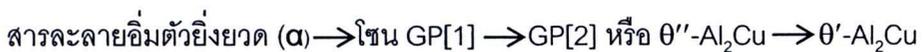
สรุปผลการวิจัย

1. โครงสร้างจุลภาคในสภาพหล่อของอะลูมิเนียมผสมหล่อ เอ319 (Al-4.93Si-3.47Cu) ประกอบด้วยเดนไดรท์ของ α -Al ล้อมรอบด้วยโครงสร้างยูเทคติกที่ประกอบด้วยเฟสซิลิกอน ยูเทคติกกับสารประกอบโลหะของเฟส Al_2Cu และเฟส Al_5FeSi

2. การปรับสภาพด้วยความร้อนทำให้โครงสร้างยูเทคติกมีลักษณะกลมมนขึ้น เมื่อเวลาในการอบละลายหรืออบแข็งนานขึ้น ทำให้โครงสร้างยูเทคติกมีขนาดและสัดส่วนโดยพื้นที่ลดลง เนื่องจากการสลายของสารประกอบโลหะลงสู่เมทริกซ์ รวมทั้งทำให้การกระจายตัวของธาตุต่างๆ ในเมทริกซ์สม่ำเสมอมากขึ้น

3. การอบแข็งทำให้มีการตกตะกอนในเมทริกซ์ของ α -Al โดยช่วง Under-aged ตะกอนเกิดจากการรวมตัวของทองแดงมีรูปร่างกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7-20 นาโนเมตร ส่วนในช่วง Peak-aged ตะกอนมีลักษณะเป็นแผ่น มีความหนาประมาณ 3-10 นาโนเมตร และมีความยาวประมาณ 15-120 นาโนเมตร และในช่วง Over-aged ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีความหนาประมาณ 3-15 นาโนเมตร และมีความยาวประมาณ 30-200 นาโนเมตร

4. ตะกอนในเมทริกซ์หลังการอบแข็งน่าจะเป็นเฟส θ'' - Al_2Cu หรือ θ' - Al_2Cu โดยมีลำดับการตกตะกอน คือ



5. การปรับสภาพด้วยความร้อนแบบ T6 ทำให้ความแข็งและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจากสภาพหล่อที่มีค่าความแข็งโดยรวมและความแข็งจุลภาคภายในเดนไดรท์เท่ากับ $34 HR_B$ และ $73 HV_{0.05}$ ตามลำดับ ส่วนค่า 0.2% ความเค้นพิสูจน์และความแข็งแรงดึงสูงสุดเท่ากับ 170 MPa และ 227 MPa ตามลำดับ เมื่ออบละลายที่อุณหภูมิ 503 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง และตามด้วยการอบแข็งที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ความแข็งโดยรวมและความแข็งจุลภาคภายในเดนไดรท์มีค่าสูงสุดเท่ากับ $75 HR_B$ และ $139 HV_{0.05}$ ตามลำดับ ส่วนค่า 0.2% ความเค้นพิสูจน์และความแข็งแรงดึงสูงสุดมีค่าสูงสุดเท่ากับ 389 MPa และ 400 MPa ตามลำดับ

6. การอบละลายหรือการบ่มแข็งที่เวลาน้อยหรืออุณหภูมิต่ำเกินไป ทำให้ความแข็งและความแข็งแรงต่ำ เนื่องจากกระบวนการตกตะกอนยังไม่สมบูรณ์ ส่วนการอบที่เวลานานหรืออุณหภูมิสูงเกินไปทำให้ความแข็งและความแข็งแรงลดลงจากค่าสูงสุด เนื่องจากตะกอนมีขนาดใหญ่เกินไปและมีความเครียดลดลง

ข้อเสนอแนะ

1. ในงานวิจัยในครั้งนี้ ยังไม่สามารถยืนยันชนิดและโครงสร้างผลึกของตะกอนในเมทริกซ์หลังการบ่มแข็งว่าเป็นเฟส θ'' -Al₂Cu หรือ θ' -Al₂Cu ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถอธิบายกลไกการเพิ่มความแข็งแรงและลำดับการตกตะกอนของโลหะอะลูมิเนียมผสม เอ319 โดยอาจใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านที่มีลำอิเล็กตรอนที่มีขนาดเล็กหรือกำลังแยกชัดมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาการปรับสภาพด้วยความร้อนแบบ T4, T5 หรือ T7 เพื่อเปรียบเทียบสมบัติเชิงกล