

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิเคราะห์การทดลอง

ในการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถตรวจสอบได้ว่าเมื่อทำการเปลี่ยนปริมาณของธาตุแมกนีเซียม และทองแดงแล้ว โครงสร้างจุลภาคภายหลังการหล่อเป็นอย่างไร และมีสารประกอบใดบ้างเกิดขึ้นที่ส่วนผสมต่างๆ เช่นเดียวกันกับชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการอบให้เป็นเนื้อเดียวสามารถสังเกตถึงความเปลี่ยนแปลงเมื่อทำการอบที่เวลามากขึ้น จากการทดลองสามารถได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างภายหลังการหล่อจะพบว่าทุกส่วนผสมมีโครงสร้างยูเทคติกเกิดขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย  $MgZn_2(Cu)$ ,  $Al_2CuMg(Zn)$ ,  $Mg_{32}(Al, Zn)_{49}(Cu)$  ซึ่งเกิดสลับกับโครงสร้างของอะลูมิเนียม แต่เนื่องจากโครงสร้างยูเทคติกที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กมาก จึงไม่สามารถแยกได้ชัดเจนว่าสารประกอบแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร นอกจากนี้ยังพบโครงสร้างยูเทคติกของ  $Al_2Cu$  แยกตัวออกมาอย่างชัดเจนซึ่งมีลักษณะค่อนข้างกลม และทุกส่วนผสมยังพบสารประกอบ  $Al_7Cu_2Fe$  ซึ่งมีลักษณะเป็นเหลี่ยมมีแง่มุมอยู่ตามบริเวณยูเทคติกและขอบเกรน

2. เมื่อปริมาณของธาตุผสมน้อยลงขนาดของเกรนจะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่ปริมาณยูเทคติกจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างยูเทคติกประกอบไปด้วย  $MgZn_2(Cu)$ ,  $Al_2CuMg(Zn)$ ,  $Mg_{32}(Al, Zn)_{49}(Cu)$  และ  $Al_2Cu$  ซึ่งมีธาตุแมกนีเซียมและทองแดงเป็นส่วนผสมจึงทำให้เมื่อปริมาณของธาตุทั้งสองลดลงปริมาณยูเทคติกจึงลดลงด้วย

3. เมื่อนำชิ้นงานไปทำการอบให้เป็นเนื้อเดียวพบว่าเมื่อใช้เวลาในการอบมากขึ้นส่งผลให้โครงสร้างยูเทคติกมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากเกิดการแพร่ขึ้นขณะอบและเหลือสารประกอบ  $MgZn_2(Cu)$  ในปริมาณที่น้อยลง และ สารประกอบ  $Al_7Cu_2Fe$  ยังคงเหลือค้างในชิ้นงาน ซึ่งทั้งนี้เนื่องจากธาตุแมกนีเซียมและสังกะสีสามารถแพร่ได้เร็วกว่าธาตุทองแดงที่อุณหภูมิ  $460^{\circ}C$  จึงทำให้สารประกอบที่มีส่วนประกอบของธาตุแมกนีเซียมและสังกะสีสลายตัวได้เร็วกว่าสารประกอบที่มีธาตุทองแดงเป็นส่วนผสม

4. เมื่อนำผลจากการคำนวณด้วยโปรแกรม Thermo-Calc มาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง จะพบว่าสารประกอบที่คำนวณได้จากโปรแกรม Thermo-Calc นั้น โลหะผสมทุกส่วนผสมจะประกอบด้วยโครงสร้าง  $Al$ ,  $Al_7Cu_2Fe$  ซึ่งตรงตามการผลทดลอง ส่วนสารประกอบ  $MgZn_2(Cu)$  จากผลการทดลองพบว่าเป็นสารประกอบหลักในโลหะผสมทุกส่วนผสม แต่ผลจากการคำนวณ

ด้วยโปรแกรม Thermo-Calc พบว่าสารประกอบ  $MgZn_2(Cu)$  เกิดในโลหะผสมที่ปริมาณ 2.5Mg-2.3Cu เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเท่านั้น