

## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. ความแข็งแรงของชิ้นงานหลังผ่านการขึ้นรูปเย็นมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณการลดขนาดโดยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง โดยอัตราการเพิ่มความแข็งแรงไม่ขึ้นกับปริมาณทองแดงในโลหะผสม แต่ค่าความแข็งแรงมีความสัมพันธ์กับปริมาณทองแดงในโลหะผสมคือความแข็งแรงมีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณทองแดงในโลหะผสมสูงขึ้น
2. การอบเป็นสารละลายของแข็งเนื้อเดียวส่งผลให้โครงสร้างจุลภาคเปลี่ยนจากเกรนที่ถูกแปรรูปในสภาพหลังขึ้นรูปเย็นเป็นเกรนที่เกิดผลึกใหม่ และมีโครงสร้างแบบไม่เป็นระเบียบ ส่งผลให้ความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าลดลง
3. การเปลี่ยนเฟสจากโครงสร้างที่ไม่เป็นระเบียบเป็นโครงสร้างที่เป็นระเบียบชนิด AuCu I ในระหว่างการบ่มเพิ่มความแข็งแรง เกิดขึ้นในชิ้นงานที่มีปริมาณทองแดงสูง (มากกว่าหรือเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) โดยระดับความเป็นระเบียบเพิ่มขึ้นตามปริมาณทองแดง อุณหภูมิ (150 – 300 °C) และเวลาในการบ่ม การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงจึงมีผลมาจากการเกิดโครงสร้างที่เป็นระเบียบ ส่วนในกรณีชิ้นงานที่มีปริมาณทองแดงต่ำ (5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) ไม่พบโครงสร้างที่เป็นระเบียบ ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการแยกตัวเป็นสองเฟส
4. อุณหภูมิและเวลาในการบ่มที่เหมาะสมขึ้นกับปริมาณทองแดงในโลหะผสม กรณีชิ้นงานที่มีปริมาณทองแดงมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิบ่มที่เหมาะสมคือ 270 °C โดยมีเวลาในการบ่มที่เหมาะสมเป็น 100 นาที 60 นาที และ 30 นาที สำหรับชิ้นงานที่มีปริมาณทองแดง 10 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ ส่วนชิ้นงานที่มีทองแดง 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อุณหภูมิบ่มที่เหมาะสมคือ 150 °C และมีเวลาในการบ่มที่เหมาะสมคือ 30 นาที

### ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในอุตสาหกรรมจริงชิ้นงานอาจมีการขึ้นรูปเย็นในปริมาณที่แตกต่างกันไปขึ้นกับลักษณะและขนาดของชิ้นงานสุดท้ายที่ต้องการ จึงควรศึกษาผลของปริมาณการขึ้นรูปเย็นต่อการบ่มเพิ่มความแข็งแรงของทองคำ 18 กระรัตต่อไป