

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิวัฒนาการการเกิดสัดส่วนของแข็งในสเลอรัทิ่งของแข็งของอะลูมิเนียมผสมที่เจือด้วยซิลิกอนและทองแดง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหล่อฉีดโลหะ (Die Casting) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อสัดส่วนของแข็ง ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. เมื่อเพิ่มระยะเวลาในการปล่อยแก๊สลงในน้ำโลหะจะทำให้อุณหภูมิของน้ำโลหะลดลงและเป็นผลให้สัดส่วนของของแข็งเพิ่มขึ้น
2. สามารถที่จะคาดคะเนถึงช่วงของอุณหภูมิที่ใช้ในการสร้างโลหะกึ่งของแข็งที่สัดส่วนของของแข็งต่าง ๆ ที่ต้องการได้
3. อุณหภูมิของ Shot sleeve มีอิทธิพลต่อ โครงสร้างจุลภาค และลักษณะพื้นผิวของ โลหะกึ่งของแข็ง หลังการขึ้นรูปแบบหล่อฉีด (Die Casting) นั่นคือเมื่ออุณหภูมิของ Shot sleeve สูงจะช่วยให้โครงสร้างก่อนกลมมีปริมาณมากขึ้น เนื่องจากมีอัตราในการเย็นตัวต่ำ
4. การฉีดโลหะกึ่งของแข็ง หรือ Semi-Solid Die Casting จะช่วยลดการไหลแบบ Turbulent ของน้ำโลหะ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิด defect ต่าง ๆ ภายในเนื้อชิ้นงานทำให้ค่า strength ลดลง เมื่อเราทำการฉีดโลหะกึ่งของแข็ง จะช่วยขจัดปัญหาเหล่านี้ออกไปได้
5. เมื่อจุ่มแท่งแกรไฟต์ที่อุณหภูมิน้ำโลหะสูงขึ้น จะทำให้ขนาดเฉลี่ยของอนุภาคเพิ่มขึ้น จำนวนอนุภาคเฉลี่ยลดลง และค่าความกลมของอนุภาคลดลง

ผลที่ได้รับจากการวิจัย สรุปได้ดังนี้

- 1) เทคนิค Rapid Quenching Mold สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของอุณหภูมิต่อสัดส่วนของแข็งของอะลูมิเนียมผสมซิลิกอนและทองแดง
- 2) เทคนิค Rapid Quenching Mold สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของแข็งที่อุณหภูมิ Shot sleeve ต่าง ๆ กัน
- 3) จากอิทธิพลของอุณหภูมิต่อสัดส่วนของแข็งของอะลูมิเนียมผสมซิลิกอนและทองแดง สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการฉีดโลหะกึ่งของแข็ง หรือ Semi-Solid Die Casting ได้
- 4) เทคนิค Rapid Quenching Mold สามารถวิเคราะห์กลไกการเกิดและวิวัฒนาการของเกรนก้อนกลม (Spheroidal grain)

## ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้างของโลหะกึ่งของแข็งขึ้น ซึ่งสามารถใช้ได้กับงานวิจัยหลายอย่าง ที่มวิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตดังนี้

1. ประยุกต์ใช้เทคนิค Rapid Quenching Mold ในการศึกษาสัดส่วนของแข็งของโลหะผสมเกรดอื่นๆ ที่น่าสนใจ เช่น LM6 A7075 หรือ A2024 เป็นต้น
2. ใช้เทคนิค Rapid Quenching Mold ในการศึกษากลไกการเกิดเกรนก่อนกลมในช่วงเวลาแรก ๆ ของการเกิดเกรน