

## บทที่ 4

### สรุป

#### 4.1 สรุปผล

**4.1.1 อิทธิพลของขนาดอนุภาค อุณหภูมิ และเวลา** อิทธิพลของขนาดอนุภาค มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบผงึก อนุภาคขนาดเล็กจะใช้อุณหภูมิในอบผงึกที่ต่ำกว่าอนุภาคขนาดใหญ่ และใช้เวลาในการอบผงึกที่สั้นกว่าด้วย ซึ่งส่งผลทำให้สมบัติของชิ้นงานโลหะพูนเปลี่ยนไป หากต้องการจะเพิ่มหรือลดสมบัติต่างๆ ของโลหะบรอนซ์พูนวิธีการที่ดีที่สุดคือการเพิ่มหรือลดขนาดของผงอนุภาคที่ใช้ในการผลิต

**4.1.2 อิทธิพลของแม่พิมพ์** ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้แม่พิมพ์กราไฟต์จะเหมาะสมกว่าการใช้แม่พิมพ์เหล็กกล้าไร้สนิม เพราะแม่พิมพ์กราไฟต์จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีการกระจายตัวของรูพูนที่สม่ำเสมอ และได้ชิ้นงานที่มีความแข็งแรงเหนียวที่สูง เนื่องจากแม่พิมพ์กราไฟต์จะมีผิวสัมผัสที่ลื่นระหว่างแม่พิมพ์และผงบรอนซ์ อีกประการหนึ่งเหล็กกล้าไร้สนิมเมื่อใช้ที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลานานๆ จะเกิดผิวที่มีลักษณะเป็นตะกรัน

**4.1.3 เปรียบเทียบสมบัติของชิ้นงานที่ได้กับชิ้นงานในท้องตลาด** จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ชิ้นงานที่ผลิตได้นั้นอยู่ในเกณฑ์เดียวกับชิ้นงานที่มีอยู่ในท้องตลาด เมื่อเปรียบเทียบสมบัติต่างๆ ของชิ้นงานบรอนซ์พูนที่ผลิตได้กับชิ้นงานของบริษัท GKN Sinter Metals (<http://www.gkn-filters.com>)

#### 4.2 ข้อเสนอแนะ

**4.2.1 เตาอบผงึก (Sintering furnace)** เนื่องจากเตาที่ใช้ในการอบผงึกเป็นแบบท่อแนวนอน ซึ่งมีข้อดีสำหรับการควบคุมบรรยากาศภายในเตา แต่ในการใช้งานจะมีความยุ่งยากสำหรับการนำชิ้นงานเข้าออก และเนื่องจากมีขนาดความร้อนอยู่ภายนอกท่อ อุณหภูมิจึงค่อนข้างแปรปรวน หากเป็นเตาที่เป็นลักษณะ Chamber อาจจะใช้งานได้ง่ายกว่า และควบคุมอุณหภูมิได้ง่ายกว่า

**4.2.2 บรรยากาศควบคุม** เนื่องจากบรรยากาศควบคุมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ อาร์กอน ซึ่งมีราคาที่สูงจึงไม่เหมาะหากจะนำไปใช้ผลิตในเชิงอุตสาหกรรม อาจมีการทดลองใน ส่วนของบรรยากาศควบคุมอื่นที่แตกต่างกันออกไป เช่น บรรยากาศไนโตรเจน และบรรยากาศ ไนโตรเจนผสม