บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของงานวิจัย

โลหะผสม SCM 415 จัดอยู่ในกลุ่มเหล็กกล้าผสมโครเมียมและโมลิบดีนัม (Chromium Molybdenum Steels) ตามมาตรฐาน Japanese Industrial Standards (JIS) ธาตุองค์ประกอบสำคัญของ SCM 415 นอกจากโครเมียม และโมลิบดีนัม ซึ่งส่งผลให้มีความเหนียวและความต้านทานต่อแรงดึงที่ดี เนื่องจากปริมาณคาร์บอนต่ำ ในทางปฏิบัตินิยมนำมาทำการชุบแข็งผิวด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น คาร์บูไรซิ่ง (Carburizing), คาร์โบไนตรายดิง (Carbo-Nitriding) เป็นต้น เพื่อปรับปรุงความต้านทานการเสียดสี (Wear resistance) บริเวณผิว ด้วยสมบัติดังกล่าวจึงนิยมใช้งาน SCM 415 ในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความต้านทานการเสียดสีสูง เช่น เฟือง, เพลา, ลิ่ม และสกรู เป็นต้น ดังนั้นหากมองจากลักษณะของผลิตภัณฑ์ SCM 415 บางส่วนซึ่งมีขนาดเล็ก และมีความซับซ้อนของรูปร่างชิ้นงาน ส่งผลให้การขึ้นรูปด้วยกระบวนการโลหะผงจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิต ตามความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์

กระบวนการอัดขึ้นรูป (Compacting method) เป็นกระบวนการผลิตที่นิยมแพร่หลาย ทั้งในอุตสาหกรรมโลหะผงและเซรามิกส์ เนื่องจากสามารถผลิตชิ้นงานในปริมาณมากได้ง่าย และรวดเร็ว หลักการพื้นฐานของกระบวนการอัดขึ้นรูปโลหะผงได้แก่ การผสมโลหะผงกับสารเติมแต่ง (Additives) เช่นสารหล่อลื่น (Lubricant) เป็นต้น แล้วนำไปกดในแม่พิมพ์ เพื่อให้ได้เป็นชิ้นงานกรีน (Green part) จากนั้นนำไปกำจัดสารเติมแต่ง (Debinding) เป็นชิ้นงานบราวด์ (Brown part) สุดท้ายทำการเผาผนึก (Sintering) โดยทั่วไปที่อุณหภูมิประมาณร้อยละ 80 ของอุณหภูมิหลอมเหลวปกติ อย่างไรก็ตามชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการโลหะผง จะมีความหนาแน่นต่ำกว่าชิ้นงานซึ่งผลิตจากกระบวนการอื่น ๆ เล็กน้อย เนื่องจากลักษณะเฉพาะตัวของการขึ้นรูปด้วยวัสดุผงย่อมเกิดรูพรุน (Pore) กระจายตัวอยู่ภายในชิ้นงาน ส่งผลให้สมบัติทางกลต่ำลง โดยสัมพันธ์กับลักษณะและปริมาณของรูพรุน แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้ตามลักษณะการออกแบบและใช้งานของผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ คือการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิการเผาผนึก ต่อสมบัติต่าง ๆ อันประกอบด้วย สมบัติทางกายภาพ (Physical property), สมบัติทางกล (Mechanical property), โครงสร้างจุลภาค (Microstructure) และส่วนประกอบทางเคมี (Chemical composition) ของชิ้นงานทดสอบโลหะผง SCM 415 ทั้งก่อนและหลังผ่านการชุบแข็งผิวด้วยวิธีก๊าซคาร์บูไรซิ่ง (Gas Carburizing)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษากระบวนการอัดขึ้นรูป ของชิ้นงานโลหะผง SCM 415

1.2.2 ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิการเผาผนึก ต่อ สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ส่วนประกอบทางเคมี และ โครงสร้างจุลภาค ของชิ้นงานโลหะผง SCM 415 ทั้งก่อนและหลังผ่านการชุบแข็งผิวด้วยวิธีก๊าซคาร์บูไรซิ่ง

1.2.3 ศึกษาผลกระทบของปริมาณคาร์บอน ต่อ สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ส่วนประกอบทางเคมี และ โครงสร้างจุลภาค ของชิ้นงานโลหะผง SCM 415 ทั้งก่อนและหลังผ่านการชุบแข็งผิวด้วยวิธีก๊าซคาร์บูไรซิ่ง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ผลิตชิ้นงานโลหะผง SCM 415 โดยกระบวนการอัดขึ้นรูป เป็นชิ้นงานทดสอบแรงดึง ตามมาตรฐาน ASTM E8-96

1.3.2 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ส่วนประกอบทางเคมี และโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานทดสอบโลหะผง SCM 415 ณ อุณหภูมิการเผาผนึก 1200°C, 1250 °C และ 1300°C ทั้งก่อนและหลังผ่านการชุบแข็งผิวด้วยวิธีก๊าซคาร์บูไรซิ่ง

1.3.3 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ส่วนประกอบทางเคมี และโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานทดสอบโลหะผง SCM 415 ซึ่งผสมผงกราไฟต์ (Graphite) ร้อยละ 0, 0.2 และ 0.3 โดยน้ำหนัก ณ อุณหภูมิการเผาผนึก 1300 °C ก่อนและหลังผ่านการชุบแข็งผิวด้วยวิธีก๊าซคาร์บูไรซิ่ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ขั้นตอนและวิธีการผลิต ชิ้นงานโลหะผง SCM 415 โดยกระบวนการอัดขึ้นรูป เพื่อสมบัติทางกลที่ดี และต้นทุนการการผลิตต่ำ

1.4.2 ผลของการชุบแข็งผิว ต่อชิ้นงานโลหะผง SCM 415

1.4.3 ผลของอุณหภูมิเผาผนึก ต่อชิ้นงานโลหะผง SCM415

1.4.4 ผลของการปริมาณคาร์บอน ต่อชิ้นงานโลหะผง SCM 415