

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผง มีบทบาทในวงการอุตสาหกรรมอย่างมาก เนื่องจากข้อได้เปรียบ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นเช่น การหล่อ โดยเฉพาะต้นทุนในการผลิตที่ลดลง น้ำหนักของชิ้นงานมีน้ำหนักเบาขึ้นดังนั้นจะพบว่าในปัจจุบันมีชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผงเป็นส่วนประกอบอยู่ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็น ด้านยานยนต์ ด้านการแพทย์ หรือเครื่องมือช่างต่างๆ ผลผลิตที่เกิดจากกรรมวิธีโลหะผง โดยส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยานยนต์ในอเมริกาเหนือ กล่าวได้ว่าชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผง ร้อยละ 70 [ผศ.สมเกียรติ นาคกุล, 2544] เป็นชิ้นส่วนที่ผลิตมาเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งอุตสาหกรรมโลหะในอนาคตยังมีความคาดหวังว่า จะมีอัตราการเติบโตที่สูงมากในภาคหน้า เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีมาช่วยในกระบวนการผลิต ทำให้มีคุณสมบัติตอบสนองต่อการใช้งานในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น

ชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผงมีสมบัติที่แตกต่างจากชิ้นส่วนที่ผลิตจากการหล่อ เช่นชิ้นส่วนที่ได้จากกรรมวิธีโลหะผงมีรูปทรงในเนื้อชิ้นงานสูง และความหนาแน่นของชิ้นงานต่ำกว่าชิ้นส่วนที่ได้จากกรรมวิธีการหล่อ ชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผงส่วนใหญ่สามารถผลิตให้ได้ขนาดและรูปร่างได้ตามแบบที่ต้องการทำให้ไม่ต้องนำมาแปรรูปทางกลด้วยวิธีการกัด กลึง หรือแปรรูปทางไฟฟ้าอีก แต่เนื่องจากบางครั้งรูปแบบของชิ้นงานที่ต้องการนำไปใช้อาจจะมีรูปแบบที่ซับซ้อนทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องนำมาแปรรูปเพิ่มเติม การแปรรูปนี้อาจจะส่งผลต่อสมบัติของชิ้นส่วนที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผง เช่น การเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก การลดลงของการเกิดรูปทรงในเนื้อชิ้นงาน

งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาถึงสมบัติของชิ้นงานที่ผลิตจากกรรมวิธีโลหะผงที่เปลี่ยนไปเมื่อผ่านการแปรรูปด้วยการกัดโลหะด้วยไฟฟ้า การใช้เครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า (Electro - Discharge Machining, EDM) เป็นกรรมวิธีการแปรรูปที่ใช้หลักการเหนี่ยวนำของไฟฟ้า กล่าวคือการปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านแท่งอิเล็กโทรด เมื่อเคลื่อนแท่งอิเล็กโทรดเข้าไปใกล้กับชิ้นงานจะเกิดการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า เมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้า จะเกิดการระเบิด ทำให้เนื้อของชิ้นงานหลุดออกมา การใช้เครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้านี้ไม่ได้ใช้เครื่องมือตัดเข้าตัดชิ้นงาน

โดยตรง ทำให้ได้ชิ้นงานที่มีสมบัติแตกต่างจากชิ้นงานที่แปรรูปด้วยวิธีอื่น งานวิจัยนี้ จึงทำการศึกษาหาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกัดโลหะด้วยไฟฟ้าที่มีผลต่อชิ้นงานโลหะหลังจากทำการแปรรูปแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลของปัจจัยและค่าของปัจจัยที่เหมาะสม ที่มีต่อสมบัติของชิ้นงานที่ได้จากกรรมวิธีโลหะผง หลังการแปรรูปด้วยการกัดโลหะด้วยไฟฟ้า โดยสมบัติของชิ้นงานที่ทำการศึกษาคือ

1. ความเป็นรูพรุน (porosity) ของผิวหน้าของชิ้นงาน
2. การเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก (micro crack) บนผิวหน้าของชิ้นงาน
3. อัตราการขจัดเนื้องาน (material removal rate)
4. ขนาดของอิเล็กโตรด 3 มิลลิเมตร โดยแปรรูปลึกลง 1 มิลลิเมตร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองคือ ผงเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดชิ้นรูป (MIM powder stainless steel) ชนิด 316L
2. ใช้เครื่อง EDM แบบ Die sinking ในการศึกษา
3. อิเล็กโตรดที่ใช้ในการกัดชิ้นงาน เป็น ทองแดง-กราไฟท์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปัจจัยและระดับของปัจจัย ที่มีผลต่อ ความเป็นรูพรุน การเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก และอัตราการขจัดเนื้องาน หลังจากการแปรรูปชิ้นงานโลหะผง ด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า
2. สามารถกำหนดปัจจัยและระดับของปัจจัยที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการแปรรูปชิ้นงานโลหะผงด้วยเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า
3. ได้เรียนรู้ถึงหลักการทำงานรวมทั้งส่วนประกอบของเครื่องกัดโลหะด้วยไฟฟ้า

4. ได้เรียนรู้วิธีการออกแบบการทดลองและวิธีการต่างๆ เพื่อช่วยในการทดลองให้มีประสิทธิภาพและยอมรับได้
5. สามารถนำเอางานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมหรือเป็นแนวทางในงานวิจัยอื่นๆ ต่อไป