บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีปริมาณมากเป็นอันดับสองของโลก ที่มีความสำคัญในการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นต่ำมีค่าประมาณหนึ่งในสามของความหนาแน่นของเหล็กแต่ถ้าเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงต่อน้ำหนักแล้ว พบว่าอลูมิเนียมมีค่าสูงกว่าเหล็กกล้า [1] ในการนำเอาอลูมิเนียมมาใช้งานในอุตสาหกรรม สามารถแบ่งแยกรูปแบบของการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด คือ อลูมิเนียมหล่อและอลูมิเนียมแผ่นรีด อลูมิเนียมหล่อเป็นลักษณะของอลูมิเนียมที่ได้จากการหล่อและนำไปใช้งานทันทีหรือมีการแปรรูปเพียงเล็กน้อย นิยมนำมาใช้เป็นโครงสร้างรับแรงต่างๆ ขณะที่อลูมิเนียมแผ่นรีด คือ การนำเอาแท่งอินกอทที่ได้จากการหล่อมาทำการรีดขึ้นรูปเป็นรูปร่างต่างๆ เช่น แผ่นบาง แท่ง เส้น ลวด ต่างๆ จึงเห็นได้ว่าอลูมิเนียมรีดมักมีการใช้งานที่กว้างขวางกว่า [2] อย่างไรก็ตามในบางกรณีอลูมิเนียมที่เกิดจากการขึ้นรูปแตกต่างกันทั้งสองอาจมีการนำมาใช้งานร่วมกัน เช่นในกรณีของโครงสร้างรถยนต์ยุคใหม่ที่พยายามนำเอาอลูมิเนียมเข้าไปใช้งานเป็นโครงสร้างหลักของตัวถังรถยนต์ มักประกอบไปด้วยอลูมิเนียมหล่อตรงส่วนโครงสร้างรับแรงและอลูมิเนียมรีดซึ่งเป็นส่วนประกอบของโครงสร้าง การนำเอาอลูมิเนียมที่มีรูปร่างแตกต่างกันมาต่อเข้าด้วยกันนี้ จำเป็นต้องใช้กระบวนการเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพในการยึดโลหะทั้งสองเข้าด้วยกัน กระบวนการเชื่อมต่อวัสดุมีกระบวนการเชื่อมหลายๆ ตัวที่มีความนิยมในงานอุตสาหกรรม เช่น การใช้ริเวท การใช้น๊อตสกรู แต่กระบวนการเหล่านี้เป็นการเชื่อมต่อที่ไม่ถาวร อาจเกิดการหลุด หลวม หรือ พังทลายได้ง่าย กระบวน การเชื่อมหลอมละลาย (Conventional Fusion Welding) เป็นอีกกระบวนการที่ใช้ในการเชื่อมรอยต่ออลูมิเนียม แต่ที่ผ่านมามีรายงานหลายตัวที่แสดงให้เห็นถึงความยากลำบากในการเชื่อม เนื่องจากอลูมิเนียมมีฟิล์มอลูมิน่าบางที่มีจุดหลอมเหลวสูง และมีสมบัติเป็นฉนวนกันความร้อนปกคลุมทำให้มีความยากลำบากในการทำให้อลูมิเนียมที่บริเวณรอยต่อเกิดการหลอมละลาย และยากลำบากต่อการควบคุมความร้อน นอกจากนั้นหากพิจารณารอยต่อของวัสดุที่เกิดจากขึ้นรูปที่แตกต่างกันจะส่งผลให้การควบ คุมความร้อนที่ลำบากยิ่งขึ้น

การเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding: FSW) เป็นกระบวนการเชื่อมในสภาวะของแข็งที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม เพื่อเชื่อมวัสดุที่มีความยากต่อการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมหลอมละลาย (Conventional Fusion Welding) เช่น อลูมิเนียมผสม [3] กรรมวิธี FSW นี้ได้มีการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องบิน รถ

ยนต์ และเรือเดินสมุทร [4] จากผลของการเชื่อมที่แสดงค่าความแข็งแรงของรอยต่ออลูมิเนียมที่มีประสิทธิภาพสูง [5] จึงคาดว่ากระบวนการเชื่อม FSW นี้จะสามารถประยุกต์ใช้ในการเชื่อมอลูมิเนียมที่ผ่านการขึ้นรูปที่แตกต่างกันได้

1.2 จุดประสงค์ของของโครงการ

1.2.1 ศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนต่อสมบัติของรอยต่อชนระหว่างอลูมิเนียมผสมแผ่นรีดเกรด AA6063-T1 และอลูมิเนียมผสมหล่อเกรด AA6063

1.2.2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกลและโครงสร้างจุลภาคของรอยต่อ

1.3 ขอบเขตของของโครงการ

1.3.1 ประยุกต์การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนในการเชื่อมรอยต่อชนระหว่างอลูมิเนียมผสมแผ่นรีดเกรด AA6063-T1 และอลูมิเนียมผสมหล่อเกรด AA6063รอยหนา 6.3 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นโลหะที่สามารถผลิตได้ในประเทศและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย

1.3.2 ศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมต่อสมบัติทางกลของรอยต่อชน เช่น ความเร็วรอบของตัวกวน ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม ระยะตำแหน่งตัวกวน ความเอียง และรูปร่างของตัวกวน

1.3.3 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและกลสมบัติของรอยต่อที่สภาวะต่างๆ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการ

1.4.1 แก้ปัญหาในการดำเนินงานของหน่วยงานที่ทำการวิจัย==>เพิ่มศักยภาพการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับกระบวนการ FSW ในการประสานรอยต่อชนของวัสดุต่างชนิด

1.4.2 เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป==> พัฒนาองค์ความรู้พื้นฐานของ FSW สำหรับการเชื่อมวัสดุต่างชนิด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเชื่อมอลูมิเนียมที่ขึ้นรูปต่างชนิดในภาคอุต สาหกรรมต่างๆ

1.4.3 บริการความรู้แก่ประชาชน==> พัฒนากระบวนการเชื่อมทางเลือกในการต่อวัสดุต่างชนิดให้แก่กลุ่มคน ที่ต้องการทราบกระบวนการเชื่อมที่สามารถทำการเชื่อมวัสดุที่ใช้พลังงานในการเชื่อมน้อยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.4.4 บริการความรู้แก่ภาคธุรกิจเพื่อนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์==> จัดเตรียมข้อมูล วิธีการ และผลการทดลองเบื้องต้น ที่สามารถนำเสนอให้แก่ภาคธุรกิจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการผลิตได้ทันที

1.4.5 เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต==> คาดว่ากระบวนการ FSW จะสามารถทำให้ประหยัดพลังงานในการให้ความร้อน และทำให้ประสิทธิภาพของรอย ต่อเพิ่มขึ้นและแข็งแรงขึ้น

1.4.6 เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มผู้วิจัย ==> พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม FSW เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนางานวิจัยต่อไป และสามารถเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการภายในประเทศหรือตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศอย่างน้อย 2 เรื่อง

กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทางด้านการศึกษา ==> ได้เรียนรู้กระบวนการเชื่อมแบบใหม่ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตในต่างประเทศและมีโอกาสในการประยุกต์ ใช้ในอนาคตต่อไป

กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทางภาคอุตสาหกรรม ==> ทราบถึงกระบวนการที่สามารถเชื่อมต่อวัสดุต่างชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนการผลิต และง่ายต่อการปฏิบัติการ