บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดหรือที่มาของโครงการ

รอยต่อวัสดุต่างชนิด (Dissimilar Materials Joint) มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม เนื่องจากรอยต่อของวัสดุต่างชนิดทำให้เกิดโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่น และสามารถนำข้อดีของวัสดุแต่ละชนิดมาใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น เช่น ในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ในปัจจุบันได้นำเอาอลูมิเนียมเข้ามาใช้งานแทนที่ชิ้นส่วนโครงเหล็กสร้างเพื่อลดน้ำหนักโครงสร้างรถยนต์ และทำให้รอยต่อของเหล็กและอลูมิเนียมมีความสำคัญในการใช้งานเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการต่อเชื่อมวัสดุต่างชนิดเข้าด้วยกันเป็นวิธีค่อนข้างยากลำบาก เนื่องจากวัสดุต่างชนิดกันมีสมบัติทางกล สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีที่แตกต่างกัน และเมื่อเชื่อมวัสดุต่างชนิดกันเข้าด้วยกัน มักเกิดปัญหาต่างๆ ขึ้น เช่นความแตกต่างของโมดูลัสอีลาสติก (Elastic Modulas) ก่อให้เกิดความไม่เข้ากันทางกล (Mechanical Incompatibility) และก่อให้เกิดความเข้มข้นของความเค้น (Stress Concentration) หรือความเค้นไม่ต่อเนื่อง (Stress Discontinuities) ที่บริเวณรอยต่อเพิ่มขึ้น ความแตกต่างของการนำความร้อนของวัสดุต่างชนิดเมื่อทำการเชื่อมต่อกันทำให้เกิดการกระจายความร้อนของวัสดุที่ต่างกัน และทำให้เกิดความเค้นเนื่องจากความร้อน (Thermal Stresses) ส่งผลทำให้วัสดุมีความสามารถต้านทานต่อแรงกระทำได้ต่ำ ในอดีตได้มีการศึกษาและพัฒนากระบวนการเชื่อม เพื่อทำการเชื่อมอลูมิเนียมผสมเข้ากับเหล็กด้วยกระบวนการเชื่อมต่างๆ เช่น การเชื่อมความต้านทาน ซึ่งมีหลักการ คือชิ้นงานที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นทรงกลมหมุนเสียดเข้ากับชิ้นงานที่จะทำการเชื่อม เพื่อก่อให้เกิดความร้อนเนื่องจากแรงเสียดทาน ชิ้นงานจะถูกอัดเข้าไปในชิ้นงานที่ต้องการเชื่อมและก่อให้เกิดการเชื่อมระหว่างโลหะสองชิ้น อย่างไรก็ตามกรรมวิธีนี้มีข้อจำกัดที่ชิ้นงานอย่างน้อยหนึ่งข้างจะต้องมีภาคตัดเป็นทรงกลม และมีการเชื่อมด้วยอัลตร้าโซนิคเป็นวิธีเชื่อมที่ต้องอาศัยคลื่น แต่มีข้อเสียคือมีการประยุกต์ใช้ที่ไม่แพร่หลาย และนอกจากนี้ยังมีการเชื่อมด้วยความต้านทานแบบจุด ซึ่งก็มีข้อเสียคือใช้พลังงานค่อนข้างสูง ดังที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ากระบวนการเชื่อมอลูมิเนียมและเหล็กยังมีข้อจำกัด ดังนั้นการพิจารณากระบวนการเชื่อมอื่นๆ เพื่อทำการเชื่อมอลูมิเนียมและเหล็กจึงมีความจำเป็น เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆต่อไป [1]

1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนต่อสมบัติของรอยต่อชนระหว่างอลูมิเนียม AA 6063 และเหล็กกล้าไร้สนิม AISI 430

1.2.2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกล และโครงสร้างมหภาคของรอยต่อชน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมต่อสมบัติทางกลรอยต่อชน เช่น ความเร็วรอบของตัวกวน ความเร็วในการเดินแนวเชื่อม และระยะตำแหน่งตัวกวน

1.3.2 ประยุกต์การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนในการเชื่อมรอยต่อชนแผ่นอลูมิเนียม AA 6063 และแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI430 ความหนา 3 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์

1.3.3 ศึกษาอิทธิพลของตัวกวนที่มีรูปร่างต่างๆ ได้แก่ ตัวกวนทรงกระบอก ตัวกวนทรงกรวย ตัวกวนทรงกระบอกเกลียว และตัวกวนทรงกรวยเกลียว

1.3.4 การศึกษาตัวแปรการเชื่อม

1) ความเร็วรอบของตัวกวน (S) 250 - 750 รอบ/นาที

2) ความเร็วเดินของแนวเชื่อม (F) 50 - 175 มม./นาที

3) ความลึกของตัวกวนที่กดลงไปในเหล็กกล้าไร้สนิมมีค่า 2.8 มม.

1.3.4 หาค่าความแข็งแรงดึงจากการทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม

1.3.5 ศึกษาโครงสร้างมหภาคของผิวหน้ารอยเชื่อม ลักษณะการฉีกขาด

1.3.6 ศึกษาโครงสร้างจุลภาคบริเวณอินเทอร์ของรอยเชื่อม

1.3.7 ศึกษาลักษณะรอยฉีกขาดของรอยเชื่อมด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกวาด (Scanning Electron Microscope : SEM) และหาส่วนผสมทางเคมีบริเวณอินเทอร์เฟสของรอยเชื่อม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อศึกษาแนวคิดเบื้องต้น ในการออกแบบตัวแปรการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน เพื่อทำให้เกิดค่าความแข็งแรงของรอยต่อชนสูงสุด และเป็นการนำเสนอรูปแบบวิธีการเชื่อมเบื้องต้นที่คาดว่าจะนำไปสู่การทดลองต่อไป

1.4.2 เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอกระบวนการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนในการเชื่อมรอยต่อชนระหว่างอลูมิเนียมและเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งเป็นงานที่ไม่มีการทำการทดลองในอดีต

1.4.3 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ในการปรับปรุงกระบวนการเชื่อม เพื่อให้ได้ค่าความแข็งแรง และตัวกวนที่ดีที่สุด