

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การเชื่อมต้านทานแบบจุด (Resistance Spot Welding: RSW) เป็นกรรมวิธีการเชื่อมแบบหลอมละลายที่อาศัยความร้อนที่เกิดจากการต้านทานการไหลของกระแสผ่านพื้นที่รอยต่อในการหลอมวัสดุและกดให้ติดกันด้วยแรงดันจากอิเล็กโทรดทั้งสองข้างให้ติดกัน กระบวนการเชื่อมนี้เป็นวิธีการสำคัญที่ใช้กันมากในงานอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ดังเห็นได้จากรถยนต์หนึ่งคันที่มีปริมาณการต่อยึดด้วยการเชื่อมต้านทานแบบจุดของชิ้นส่วนระหว่างวัสดุเดียวกัน วัสดุต่างชนิด หรือวัสดุที่มีความหนาแตกต่างกัน ในปริมาณมากกว่าหนึ่งพันจุด [1] หนึ่งในข้อดีของการเชื่อมต้านทานแบบจุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเชื่อมทิก คือ รอยเชื่อมของการเชื่อมต้านทานแบบจุดนั้นเกิดขึ้นด้านในของรอยต่อ ขณะที่รอยเชื่อมของการเชื่อมทิกเกิดขึ้นด้านนอก ลักษณะเช่นนี้ทำให้อายุการใช้งานของรอยเชื่อมทิกนั้นมีความง่ายต่อการแตกหักมากกว่า [2]

ขณะเดียวกันในมุมมองของอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในปัจจุบันที่มุ่งเน้นในการผลิตรถยนต์ที่มีการใช้น้ำมันอย่างประหยัด เพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสังแวดล้อม อุตสาหกรรมยานยนต์ได้พยายามคิดค้นหาวิธีการในการลดการใช้น้ำมันของรถยนต์ด้วยวิธีการต่างๆ หนึ่งในวิธีการที่มีการใช้งานในปัจจุบัน คือ การทำให้น้ำหนักโดยรวมของรถยนต์ลดลง ซึ่งทำได้โดยการนำเอาวัสดุที่มีอัตราส่วนระหว่างความแข็งแรงต่อน้ำหนักสูง เช่น เหล็กกล้าผสมต่ำความแข็งแรงสูง (High strength low alloy: HSLA) วัสดุประกอบ (Composite materials) หรืออลูมิเนียมผสม เข้ามาแทนที่ชิ้นส่วนที่ผลิตจากเหล็กกล้าที่มีน้ำหนักสูงกว่า [3] วัสดุน้ำหนักเบาที่นิยมนำมาใช้งานเพิ่มขึ้นในการทดแทนเหล็กในปัจจุบัน คือ อลูมิเนียม เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีค่าอัตราส่วนระหว่างความแข็งแรงและน้ำหนักสูงกว่าเหล็กประมาณ 2 เท่า [4] อย่างไรก็ตามในการเชื่อมต้านทานแบบจุดรอยต่อระหว่างเหล็กและอลูมิเนียมมีความยากลำบากในการเชื่อมเพื่อให้ได้รอยต่อที่มีประสิทธิภาพสูง และวัสดุบางตัวที่มีการใช้งานมากในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย คือ รอยต่อเกยระหว่างเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี SGACD และอลูมิเนียม AA1100 ซึ่งเป็นวัสดุที่ใช้งานมากในการผลิตตัวถังของรถยนต์นั้นไม่มีการรายงานไว้ ดังนั้นหากมีการทำการทดลองเพื่อเตรียมข้อมูลไว้ อาจทำให้เกิดประโยชน์สูงในอนาคตเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรการเชื่อมต้านทานแบบจุดต่อสมบัติของรอยต่อเกยอลูมิเนียม AA1100 และเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี SGACD

1.2.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของรอยเชื่อมที่ตัวแปรการเชื่อมต่างๆ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 อลูมิเนียม AA1100 หนา 1.0 มิลลิเมตร และเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี SGACD หนา 1.0 มิลลิเมตร เชื่อมต่อดัวยรอยต่อเกย

1.3.2 ศึกษาตัวแปรการเชื่อมด้านทานแบบกวนที่ประกอบไปด้วย กระแสการเชื่อม 85-105 kA เวลาการเชื่อม 5-20 cycles แรงกดอิเล็กทรอนิกส์ 0.00-0.25 MPa

1.3.3 ทดสอบสมบัติทางกลของรอยต่อเกย

1.3.4 ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของรอยต่อเกย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 แก้ปัญหาในการดำเนินงานของหน่วยงานที่ทำการวิจัย โดยการเพิ่มศักยภาพการวิจัยและพัฒนา เกี่ยวกับการเชื่อมด้านทานแบบจุด ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4.2 เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป โดยการพัฒนางานองค์ความรู้พื้นฐานของการเชื่อมวัสดุแผ่นบางต่าง ชนิดในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

1.4.3 บริการความรู้แก่ภาคธุรกิจเพื่อนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยการจัดเตรียมข้อมูล วิธีการ และผลการทดลองเบื้องต้น ที่สามารถนำเสนอให้แก่ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการผลิตได้ทันที

1.4.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยคาดว่าผลการทดลองที่ได้จะเป็นหนึ่งทางเลือกในการใช้เป็นข้อมูล พิจารณาการใช้กรรมวิธีการเชื่อมด้านทานแบบจุดในการเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมเข้ากับเหล็ก ลดเวลา การทำการทดลอง เพื่อให้ได้ตัวแปรการเชื่อมที่มีความเหมาะสมต่อไป และทำให้ได้แนวเชื่อมที่มี ประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.4.5 เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มเป้าหมาย กล่าวคือ

กลุ่มผู้วิจัย พัฒนางานองค์ความรู้เกี่ยวกับการเชื่อมด้านทานแบบจุด เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนา งานวิจัยต่อไป

กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทางด้านการศึกษา ได้เรียนรู้กระบวนการการเชื่อมด้านทานแบบจุดสำหรับการ เชื่อมวัสดุแผ่นบางต่างชนิด และมีโอกาสในการประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไป