

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบันมีการนำโลหะหลายชนิดเข้ามาเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างเพื่อต้องการนำข้อดีของโลหะแต่ละชนิดมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และทำให้โครงสร้างที่มีความยืดหยุ่น สามารถรับแรงที่กระทำที่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ [1] การนำเอาโครงสร้างที่ประกอบด้วยโลหะต่างชนิดไปใช้งานจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความแข็งแรง การเชื่อมต่อโลหะต่างชนิดสามารถทำได้ด้วยวิธีการหลายรูปแบบ เช่น การเชื่อมด้วยวิธีทางกล (Mechanical Joining) การติดยึดด้วยกาว (Adhesive) หรือการเชื่อม (Welding) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปโดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์พบว่าการเชื่อมเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการเชื่อมต่อวัสดุต่างชนิดมากที่สุด โดยกรรมวิธีในการเชื่อมที่นิยมนำมาใช้คือการเชื่อมความต้านทานแบบจุด (Resistance Spot Welding) การเชื่อมทิก (Tungsten Inert Gas) หรือการเชื่อมมิก (Metal Inert Gas) เป็นต้น [2]

อย่างไรก็ตามการเชื่อมวัสดุต่างชนิดนั้นเกิดขึ้นได้ค่อนข้างยากเนื่องจากวัสดุทั้งสองนั้นมีสมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีที่แตกต่างกันส่งผลทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ขึ้นในเวลาทำการเชื่อม เช่น การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal Expansion) ที่แตกต่างกันทำให้ยากลำบากในการควบคุมรูปร่างของชิ้นงาน จุดหลอมเหลว (Melting Temperature) ที่แตกต่างกันทำให้ความสม่ำเสมอในการหลอมละลายและการควบคุมบ่อหลอมเหลวทำได้ยาก และการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ทำให้เมื่อรอยต่อวัสดุต่างชนิดเกิดการเย็นตัว (Cooling) ลงสู่อุณหภูมิห้องทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนที่แตกต่างทำให้เกิดการแตกร้าวเนื่องจากความเค้นที่เกิดขึ้นในชิ้นงานได้ ด้วยเหตุนี้การเลือกวิธีการเชื่อมจึงต้องพิจารณาด้วยความละเอียดเพิ่มขึ้น [1] ในอุตสาหกรรมการเกษตรในประเทศไทย เช่น ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมีการนำวัสดุต่างชนิดเข้ามาใช้งานเพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นการลดราคาค่าใช้จ่าย และเหตุผลทางด้านการออกแบบทางวิศวกรรมหนึ่งในรอยต่อของวัสดุต่างชนิดที่นิยมใช้ คือ รอยต่อระหว่างเหล็กโครงสร้างและเหล็กกล้าไร้สนิม เนื่องจากต้องการความสามารถในการป้องกันการเกิดการกัดกร่อนของโลหะที่ใช้เมื่อสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล แต่หากจะใช้ทุกชิ้นส่วนเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมทั้งหมดโดยเฉพาะบริเวณโครงสร้างอาจเกิดความไม่เหมาะสมในการออกแบบได้

การเชื่อมรอยต่อระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าไร้สนิมในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลอาจแบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding: SMAW) และการเชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุม (Gas Metal Arc Welding: GMAW) แต่เนื่องจากการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์นั้นมีกระบวนการเชื่อมที่ยุ่งยากกว่าด้วยเหตุนี้การเชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุมจึงมีความนิยมนำมาใช้งานมากกว่า การเชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุมเป็นหนึ่งในกรรมวิธีการเชื่อมที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ที่มีลักษณะเด่น คือ ถูกนำมาใช้แทนกรรมวิธีการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ซึ่งสามารถทำการเชื่อมได้รวดเร็วและต่อเนื่อง ประหยัดเวลาในการทำความสะดวกเพราะไม่มีแสงประกายคลุมแนวเชื่อม [3] และเป็นกระบวนการเชื่อม

ที่มีคุณภาพสูง นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะแนวเชื่อมมีความแข็งแรง เกิดข้อบกพร่องในแนวเชื่อม น้อย เมื่อใช้กระบวนการเชื่อมนี้แล้วมีผลต่อสมบัติของชิ้นงาน ต่อรอย และโครงสร้างของแนวเชื่อม

อย่างไรก็ตามการศึกษาลักษณะเกี่ยวกับตัวแปรการเชื่อมที่มีผลต่อสมบัติของโลหะเชื่อมของ รอยต่อระหว่างเหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กกล้าคาร์บอนที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล นั้นมีผลการทดลองที่ผ่านการนำเสนอในปริมาณน้อยมาก ด้วยเหตุนี้หากมีการศึกษาเพื่อหาอิทธิพลตัว แปรการเชื่อมต่างๆที่มีผลต่อสมบัติโลหะเชื่อมจะทำให้เกิดประโยชน์ต่องานอุตสาหกรรมต่อไปใน อนาคตได้เป็นอย่างดี คณะผู้วิจัยจึงมีจุดประสงค์ในการประยุกต์การเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์ก โลหะแก๊สคลุม (GMAW) ในการเชื่อมรอยต่อเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำเกรด SS400 กับเหล็กกล้าไร้สนิม เฟอร์ริติก AISI430 และทำการศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมที่มีผลต่อสมบัติของรอยต่อเพื่อเป็น ประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 ศึกษาอิทธิพลตัวแปรการเชื่อมการเชื่อมอาร์กโลหะก๊าซคลุมที่มีผลต่อความต้านทาน แรงดึงของรอยต่อรอยต่อชนเหล็กกล้าคาร์บอนเกรด SS400 กับเหล็กกล้าไร้สนิม 430

1.2.2 ศึกษาโครงสร้างจุลภาคของรอยต่อชนเหล็กกล้าคาร์บอนเกรด SS400 กับเหล็กกล้าไร้ สนิม 430

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 วัสดุที่ใช้ คือ เหล็กกล้าคาร์บอน SS400 และ เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติก AISI430 หนา 3 มิลลิเมตร เชื่อมในตำแหน่งท่าราบ

1.3.2 ลวดเชื่อม ตามมาตรฐาน AWS A5.9 : ER430

1.3.3 ใช้กระบวนการเชื่อมมิก (MIG) กระแส DC เชื่อมชิ้นงานทดลอง โดยประยุกต์ให้หัว เชื่อม MIG ประกอบเข้ากับตัวตัดแก๊สแบบเส้นตรงเพื่อให้เป็นการเชื่อมแบบอัตโนมัติ (Auto)

1.3.4 ตัวแปรในการเชื่อม 3 ตัวแปร คือ กระแสไฟ , แก๊สปกคลุม และ ความเร็วหัวเชื่อม

1.3.5 กระแสเชื่อมใช้ 4 ระดับ คือ 90 , 100 , 110 และ 120 A

1.3.6 ใช้แก๊สปกคลุมแนวเชื่อม 3 ชนิด คือ Ar80% + CO₂ 20% , Ar100% และ CO₂100%

1.3.7 ความเร็วในการเชื่อม 3 ระดับ คือ 350 , 400 และ 450 มม./นาที

1.3.8 มุมหัวเชื่อม 85 องศา

1.3.9 การเย็นตัวของชิ้นงานปล่อยให้เย็นตัวในอากาศหลังเชื่อมเสร็จ

1.3.10 การตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา ตามมาตรฐาน ASTM E430

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ผลสำเร็จที่เป็นองค์ความรู้ หรือรูปแบบ หรือวิธีการในการออกแบบตัวแปรการเชื่อมมิก วัสดุต่างชนิด เพื่อทำให้เกิดค่าความแข็งแรงสูงสุด และคุณภาพแนวเชื่อมที่ดีที่สุด ที่จะนำไปสู่การวิจัยใน ระยะต่อไป

1.4.2 ผลสำเร็จของงานวิจัยนี้เป็นของใหม่และมีความแตกต่างจากงานที่เคยมีการวิจัยที่ผ่านมา ในการวิจัยกับวัสดุต่างชนิดที่มีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศไทย ซึ่งในรายงานวิจัยอื่นๆ ที่ผ่านมานั้นได้ทำการวิจัยเฉพาะวัสดุหลักทั่วไปที่ไม่ใช่การเชื่อมด้านทานแบบจุดระหว่างวัสดุที่แตกต่างกัน

1.4.3 ผลสำเร็จที่ได้นี้อาจจะถูกนำไปต่อยอดการวิจัยต่อไปถึงเรื่องของ ลักษณะความร้อนที่เกิดขึ้นที่ส่งผลต่อสมบัติของรอยต่อ สมบัติของรอยต่อในความสามารถในการรับแรงรูปแบบต่างๆ หรือการคำนวณหาอายุการใช้งานของรอยต่อที่มีผลจากสภาพการใช้งานต่างๆ ที่พบในอุตสาหกรรมการผลิตยนต์ และชีวิตประจำวันต่อไป