

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

งานอุตสาหกรรมต่างๆ ในปัจจุบัน เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ มีบทบาทสำคัญมากในกระบวนการผลิต ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ที่ต้องทำการประกอบเข้าด้วยกันโดยวิธีการเชื่อม และบางครั้งจะต้องใช้โลหะต่างชนิดกัน เช่นถ้าบางส่วนของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องนำไปใช้กับบรรยากาศแวดล้อมของคลอไรด์ จะต้องใช้กลุ่มคูเพล็กซ์ซึ่งมีราคาแพง แต่อีกบางส่วนต้องการที่จะประหยัดและไม่ได้อยู่ในบรรยากาศแวดล้อมของคลอไรด์ ก็จะใช้กลุ่มออสเทนนิติกแทนได้ ดังนั้นจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเชื่อมโลหะต่างชนิด ระหว่างเหล็กกล้าไร้สนิมคูเพล็กซ์ (AISI 2205) กับเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) [1] โดยเฉพาะกับกระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลาย (Fusion welding) ต่างๆ ผลของการเชื่อมจะทำให้เกิดรอบของความร้อน (Thermal Cycle) ที่ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาคของโลหะงาน ที่เกิดจากการรับร้อนในเหล็กกล้าไร้สนิมรวมตัวกับโครเมียม และกลายเป็นโครเมียมคาร์ไบด์ (Chromium Carbide Precipitation) ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการใช้กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และธาตุผสม [2] ซึ่งปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะสะท้อนออกมาในรูปการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกล และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาค หากมีความจำเป็นจะต้องนำเหล็กกล้าสแตนเลสต่างชนิดกันมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เช่น เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเชื่อมต่อเข้ากับเหล็กกล้าไร้สนิมคูเพล็กซ์ ด้วยเหตุผลที่ว่าบางส่วนของผลิตภัณฑ์ต้องนำไปใช้กับบรรยากาศแวดล้อมของคลอไรด์ จึงต้องใช้กลุ่มคูเพล็กซ์ซึ่งมีราคาแพง แต่อีกบางส่วนต้องการที่จะประหยัดและไม่ได้อยู่ในบรรยากาศแวดล้อมของคลอไรด์ จึงใช้กลุ่มออสเทนนิติก หรือมีเหตุผลอื่นๆ เมื่อมีเหตุผลที่จะต้องเชื่อมต่อเหล็กกล้าไร้สนิมต่างชนิดเข้าด้วยกันกัน ด้วยเหตุผลนี้เองทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมโลหะต่างชนิดและมีความสนใจที่จะศึกษากับกระบวนการเชื่อมแก๊สเมทัลอาร์ค (GMAW)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของพารามิเตอร์การเชื่อมต่อโครงสร้างและสมบัติทางกล ของเหล็กกล้าไร้สนิมคูเพล็กซ์ (AISI 2205) กับ เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของพารามิเตอร์การเชื่อม ที่มีต่อค่าความเค้นแรงดึงสูงสุดของงานเชื่อม

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของพารามิเตอร์การเชื่อม ที่มีต่อค่าความแข็งแรงบริเวณรอยเชื่อม บริเวณกระทบริ้นของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) บริเวณกระทบริ้นของเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) บริเวณโลหะงานของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) และ บริเวณโลหะงานของเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304)

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของพารามิเตอร์การเชื่อมที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคบริเวณรอยเชื่อม (Weld metal) บริเวณกระทบริ้น (HAZ) และ บริเวณโลหะงาน ของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) และ เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) ของชิ้นงานเชื่อมที่มีความเค้นแรงดึงสูงสุดและต่ำสุด

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

พารามิเตอร์การเชื่อมที่ศึกษามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และสมบัติทางกลในบริเวณรอยเชื่อม (Weld metal) และบริเวณกระทบริ้น (HAZ)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงผลของพารามิเตอร์การเชื่อม ที่มีต่อความเค้นแรงดึงสูงสุด ความแข็งแรง บริเวณรอยเชื่อม (Weld metal) และบริเวณกระทบริ้น (HAZ)

1.4.2 ทราบถึงผลของพารามิเตอร์การเชื่อม ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบริเวณรอยเชื่อม (Weld metal) บริเวณกระทบริ้น (HAZ)

1.4.3 ใช้เป็นแนวทางในการวิจัย ในสาขางานที่เกี่ยวข้อง

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1.5.1 ทดลองกับเครื่องเชื่อมแบบแก๊สเมทัลอาร์ค (GMAW) ประกอบติดตั้งกับเครื่องตัดแก๊สแบบเส้นตรง ปฏิบัติการเชื่อมด้วยตำแหน่งท่าเชื่อม 1 G

1.5.2 ชิ้นงานทดลองใช้เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ขนาด 75 มม. x 150 มม. x 4.5 มม. จำนวน 54 ชิ้น

1.5.3 ชิ้นงานทดลองใช้เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) ขนาด 75 มม. x 150 มม. x 4.5 มม. จำนวน 54 ชิ้น

1.5.4 ทดลองกับลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ER- 308L Si ขนาด 1.2 ม.ม. ยี่ห้อ Lincoln

1.5.5 ศึกษาเกี่ยวกับแก๊สปกคลุม 3 ชนิด คือ $Ar+O_2(95:5\%)$, $Ar+CO_2(95:5\%)$ และ $Ar+O_2+CO_2(92:5:3 \%)$

1.5.6 ทดลองกับกระแสเชื่อม 3 ระดับ คือ 160 แอมป์ , 180 แอมป์ และ 200 แอมป์

1.5.7 ทดลองกับความเร็ว 3 ระดับ คือ 250 ม.ม./นาที่, 300 ม.ม./นาที่ และ 350 ม.ม./นาที่

1.5.8 ทดสอบความเค้นแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อม

1.5.9 ทดสอบความแข็งแรงบริเวณรอยเชื่อม บริเวณกระทบบร้อนด้านเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) บริเวณกระทบบร้อนด้านเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) บริเวณโลหะงานด้านเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) บริเวณโลหะงานด้านเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304)

1.6 นิยามคำศัพท์

1.6.1 GMAW (Gas Metal Arc Welding) หมายถึง การเชื่อมโลหะที่ความร้อนเกิดจากการอาร์คระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน สำหรับลวดเชื่อมที่ใช้เป็นลวดเชื่อมเปลือยที่ส่งป้อนอย่างต่อเนื่องไปยังบริเวณอาร์ค และทำหน้าที่อาร์คกับชิ้นงานทำให้ลวดเชื่อมเกิดการหลอมระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานและเติมลงไปยังบ่อหลอมในแนวเชื่อม บ่อหลอมจะถูกแก๊สคลุมบริเวณแนวเชื่อมตลอดเวลาขณะเกิดการอาร์ค แก๊สที่ปล่อยออกมาจากหัวเชื่อมจะทำหน้าที่เป็นม่านป้องกันอากาศจากภายนอก และปกคลุมโลหะในบ่อหลอมขณะทำการเชื่อมไม่ให้ทำปฏิกิริยากับอากาศ แก๊สที่ใช้เป็นแก๊สเฉื่อยหรือแก๊สเฉื่อยผสมคุณภาพสูงทำให้แนวเชื่อมมีคุณภาพค่อนข้างสูง

1.6.2 พารามิเตอร์การเชื่อม หมายถึง ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประกอบด้วย

- 1) กระแสเชื่อม 3 ระดับ คือ 160 แอมป์ , 180 แอมป์ และ 200 แอมป์ (DCEN)
- 2) แก๊สปกคลุม 3 ชนิด คือ $\text{Ar}+\text{O}_2(95:5\%)$, $\text{Ar}+\text{CO}_2(95:5\%)$ และ $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{CO}_2(92:5:3\%)$
- 3) ความเร็ว 3 ระดับ คือ 250 มม./นาที่, 300 มม./นาที่ และ 350 มม./นาที่

1.6.3 เหล็กกล้าไร้สนิม คือ กลุ่มเหล็กที่ไม่ขึ้นสนิมสีดำหรือสีน้ำตาลเหมือนเหล็กทั่ว ๆ ไป เหล็กกล้าไร้สนิมในงานอุตสาหกรรมต้องมีธาตุโครเมียมผสมอยู่ไม่น้อยกว่า 11% โดยน้ำหนัก การที่เหล็กไม่ขึ้นสนิมเป็นเพราะผิวเหล็กพวกนี้ถูกปกคลุมด้วยโครเมียมออกไซด์ (Cr_2O_3) อย่างทั่วถึงทำให้เหล็กไม่ออกซิไดซ์กลายเป็นออกไซด์ (Fe_3O_4 หรือ Fe_2O_3) จึงไม่มีสนิม