

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ทัวไป

เหล็กกล้าไร้สนิมเป็นกลุ่มโลหะผสม ซึ่งมีคุณสมบัติหลัก คือ สามารถต้านทานการผุกร่อน ทั้งในสภาพบรรยากาศปกติ และในสภาพของบรรยากาศที่มีอุณหภูมิสูง ส่วนผสมหลักของโลหะผสมชนิดนี้ประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม และมักจะมีนิกเกิลผสมอยู่ด้วย ธาตุโครเมียมนั้นเป็นธาตุที่มีค่าความเป็น Anodic สูงกว่าเหล็ก ทำให้เหล็กที่มีโครเมียมผสมอยู่จะเกิดการผุกร่อน และเกิดการออกซิไดส์อย่างรวดเร็วในขณะที่ยังไม่มีโครเมียมออกไซด์ปกคลุมที่ผิวของเหล็ก สภาวะดังกล่าวเรียกว่า Active State แต่เมื่อปริมาณของโครเมียมออกไซด์ที่ปกคลุมที่ผิวมีมากเพียงพอ ตัวโครเมียมออกไซด์นี้กลับสามารถป้องกันเนื้อโลหะที่อยู่ด้านใต้ไม่ให้เกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศได้ การเกิดโครเมียมออกไซด์ก็จะหยุดลง ทำให้ไม่เกิดการผุกร่อนต่อไป สภาวะเช่นนี้เรียกว่า Passive State

คุณสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิมดังกล่าว ทำให้มีการนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น อุตสาหกรรมการผลิตอาหาร การผลิตยา แต่อย่างไรก็ตามการนำเหล็กกล้าไร้สนิมไปใช้งาน จำเป็นต้องผ่านกระบวนการการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เช่น การขึ้นรูป การเชื่อม เป็นต้น ซึ่งจะทำให้คุณสมบัติของเนื้อโลหะที่ผ่านกระบวนการเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะการเชื่อมที่ทำให้โครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะบริเวณที่ถูกความร้อนจนหลอมละลายเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาถึงวิธีการรักษาและควบคุมคุณสมบัติของเนื้อโลหะที่ผ่านการเชื่อมให้อยู่ในสภาวะที่ยังมีพฤติกรรมเช่นเดียวกับเนื้อโลหะก่อนการเชื่อม

เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด 304L เป็นเหล็กที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรม การศึกษาถึงวิธีการเชื่อมให้ได้รอยเชื่อมที่ดีตามมาตรฐาน และยังคงรักษาคุณสมบัติของเนื้อโลหะในรอยเชื่อมให้คงไว้ซึ่งคุณสมบัติในการต้านทานการผุกร่อน จึงเป็นเรื่องที่

น่าสนใจ และได้นำมาพิจารณาศึกษาเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิธีการเชื่อมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีการเชื่อมพัลส์ติกเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้เชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ใช้เชื่อมเทียวฐาน (Root pass) ของท่อเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีความหนาพอควร แล้วตามด้วยการเชื่อมมิก การเชื่อมแมก หรือ การเชื่อมด้วยมือ รอยเชื่อมพัลส์ติกจะมีระยะซึมลึก (Penetration) พอสมควร การศึกษาถึงเทคนิค การเชื่อมพัลส์ติกเพื่อใช้เป็นวิธีการเชื่อมเทียวฐานของท่อเหล็กกล้า จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะที่ ตำแหน่งการเชื่อมต่าง ๆ จะมีอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงต่อการเกิดหยดน้ำโลหะ การไหลของ น้ำโลหะ การเกิดบ่อน้ำโลหะ ต่างกัน

## 1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักสำหรับหัวข้อศึกษานี้ คือ

1. เพื่อศึกษาตัวแปรในการเชื่อมพัลส์ติก และส่วนผสมในโตรเจนในอาร์กอนที่ใช้ เป็นก๊าซปกคลุม สำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด 304L ให้ได้รอยเชื่อมใน ลักษณะการเชื่อมแนวราบ แนวตั้ง แนวเหนือหัว ตามมาตรฐาน DIN 8563 เกรด AS
2. เพื่อศึกษาโครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะรอยเชื่อมที่ได้ตามข้อ 1

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาตัวแปรในการเชื่อมพัลส์ติกที่เหมาะสม เมื่อใช้ก๊าซปกคลุมอาร์กอน และเมื่อผสม ก๊าซไนโตรเจนในก๊าซปกคลุมอาร์กอนในอัตราส่วน 1-3 % โดยปริมาตร สำหรับการเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติกเกรด 304L ความหนา 3.0 มิลลิเมตร โดยไม่ใช้โลหะเชื่อม (Filler) การศึกษานี้จะศึกษาการเชื่อมในลักษณะการเชื่อมแนวราบ การเชื่อมแนวตั้ง และการเชื่อมแนว เหนือหัว เพื่อให้ได้แนวเชื่อมที่ดีตามมาตรฐาน DIN 8563 เกรด AS พร้อมทั้งตรวจสอบปริมาณ เดลต้าเฟอร์ไรท์ ( $\delta$  - Ferrite) ในโครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะรอยเชื่อม (Weld Metal)

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. สามารถหาตัวแปรในการเชื่อมพัลส์ติกที่เหมาะสม เมื่อใช้ก๊าซปกคลุมอาร์กอน และเมื่อผสมก๊าซไนโตรเจน 1 - 3% โดยปริมาตร ในก๊าซปกคลุมอาร์กอน สำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติกเกรด 304L ให้ได้รอยเชื่อมในลักษณะการเชื่อมแนวราบ แนวตั้ง แนวเหนือหัว ตามมาตรฐาน DIN 8563 เกรด AS อันจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรม
2. สามารถศึกษาอิทธิพลของตัวแปรและส่วนผสมของก๊าซปกคลุมที่ได้ตามข้อ 1 ที่มีผลต่อปริมาณเดลต้าเฟอร์ไรท์ในโครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะรอยเชื่อม
3. เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเชื่อมท่อเหล็กกล้าไร้สนิม
4. เป็นการเพิ่มทักษะของวิศวกรเชื่อม ในการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตนนิติกเกรด 304L ด้วยวิธีการเชื่อมพัลส์ติก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย