

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาอัตราการเย็นตัวต่อสมบัติทางกล และโครงสร้างของเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก เกรด 304 การวิจัยเป็นการออกแบบการทดลองแบบ Factorial Design ที่มีพารามิเตอร์ในการศึกษา ได้แก่ กระแสเชื่อม, ความเร็วในการเชื่อม และอัตราการเย็นตัว โดยทำการศึกษาทางด้าน ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด ค่าความแข็งแรงจุดคราก, อัตราการยืดตัว และค่าความแข็ง โดยได้ผลการทดลองดังนี้

1) ผลการศึกษาต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile) พบว่าปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง คือ การเย็นตัวความสัมพันธ์คือพารามิเตอร์การเชื่อม 90 แอมป์ ความเร็วในการเชื่อมที่ 400 มม./นาที่ ต่อการเย็นตัวด้วยน้ำแข็ง (Water -5° C) ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 102.01 Kg/cm²

2) ผลการศึกษาต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก (Yield Point) พบว่าปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ คือ อัตราการเย็นตัว ความสัมพันธ์ คือ พารามิเตอร์การเชื่อม 90 แอมป์ ความเร็วในการเชื่อมที่ 400 มม./นาที่ ต่อการเย็นตัวด้วยน้ำแข็ง (Water -5° C)

3) ผลการศึกษาต่อการยืดตัว (Elongation) โดยพารามิเตอร์การเชื่อมที่กระแส 90 แอมป์ ความเร็ว 300 มม./นาที่ ค่าความแข็งแรงดึงจุดครากสูงสุดเท่ากับ 90.88 Kg/cm² ผลการศึกษาต่ออัตราการยืดตัว (Elongation) พบว่าปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง คือ พารามิเตอร์การเชื่อมทั้งสาม ความสัมพันธ์ คือกระแส*ความเร็ว*อัตราการเย็นตัว โดยพารามิเตอร์การเชื่อมที่ 90 แอมป์ ความเร็วที่ 400 มม./นาที่ต่อการเย็นตัวในอากาศ (Air) ค่าอัตราการยืดตัวที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 19.42%

4) ผลการศึกษาต่อความแข็ง (Hardness) ไม่พบปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อความแข็ง (Hardness)

5) ผลการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile) ที่ 300 มม./นาที่ ต่อการเย็นตัวในน้ำแข็ง (Water -5° C) และ ผลการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile) ที่มีค่ามากที่สุดกับชิ้นงานที่มีค่าต่ำที่สุด พบว่าลักษณะโครงสร้างของ columnar Dendrite และการโตของเกรนในบริเวณ HAZ มีความแตกต่างกันมาก กล่าวคือ ขนาดของ columnar Dendrite จะเล็กกว่า ในกรณีของชิ้นงานที่มี Ultimate Tensile สูงกว่า และขนาดของเกรนที่โตในบริเวณ HAZ ก็โตได้น้อยกว่า ส่วนโครเมียมคาร์ไบด์สามารถเกิดขึ้นได้กับชิ้นงานที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุดและต่ำสุด

This thesis aimed to study cooling rate to mechanical properties and the structure of stainless steel AUSTAINITIC grade 304. The research was Factorial Design type experiment which had following interested parameters: welding current, welding speed and cooling rate. The study in ultimate tensile strength, yield point strength, elongation rate and hardness aspects revealed that.

1) Results of parameter which affect the ultimate tensile strength found that a welding current at 90 amperes with a welding speed of 400 mm/min and cooling by -5°C ice would give the ultimate tensile strength of 102.01 kg/cm^2 .

2) Results of parameter which affect the yield point strength aspect was found that cooling rate, welding current at 90 amperes, welding speed of 400 mm/min and cooling by -5°C ice give the maximum yield point strength.

3) Results of parameter which affect the elongation rate was studied with the welding current of 90 amperes, the welding speed of 300 mm/min and the maximum yield point strength of 90.88 kg/cm^2 . The result showed that the main factor which affected to the change was all three welding parameters. The relation was $\text{current} \times \text{speed} \times \text{cooling rate}$. With the welding current at 90 amperes, the welding speed of 400 mm/min to cooling in air, the maximum elongation rate was at 19.42%.

4) The study in the hardness was found that no main factor influencing to the hardness change.

5) The analysis result of the work piece microscopic structure which had the ultimate tensile strength at 300 mm/min to cooling by -5°C ice and the analysis result of the work piece microscopic structure which had the highest and the lowest ultimate tensile strength revealed that the characteristic of the columnar dendrite structure and the growth of grain in HAZ area provided a lots of difference. That was the size of Columnar Dendrite was smaller than the work piece which had the higher ultimate tensile strength, and the growth of grain in HAZ area also a little bit increased. However, for Cromium Carbide, both cases could be occurred.