

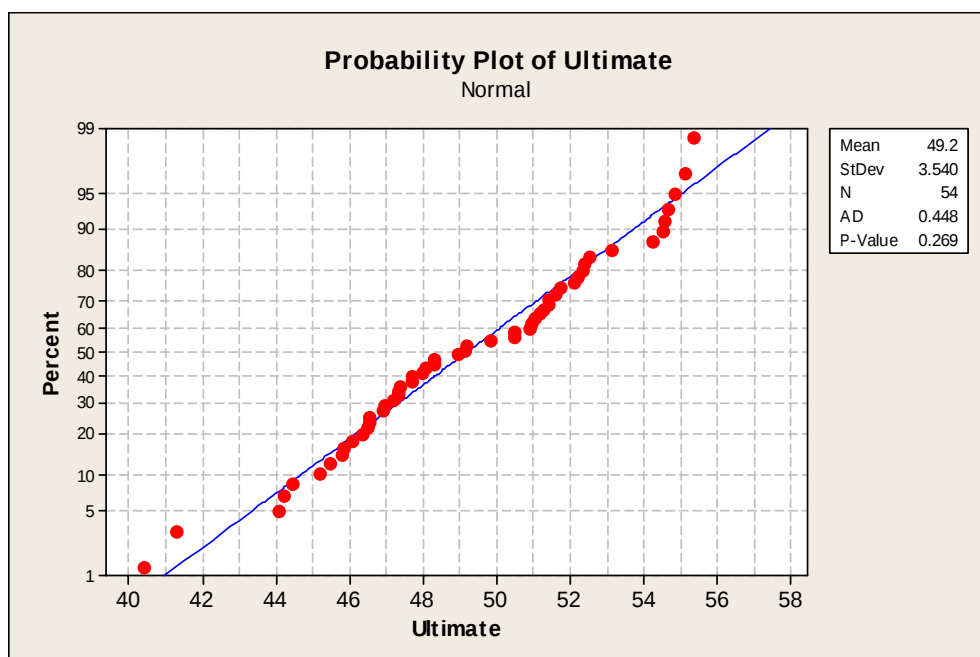
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาอิทธิพลของพารามิเตอร์การเชื่อมต่อโครงสร้างและสมบัติทางกล ของเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) กับ เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (AISI 304) เป็นการออกแบบการทดลองแบบ Factorial Design การวิเคราะห์ผลการทดลอง ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลแบบแผนการทดลองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณค่าทางสถิติ และทำการวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยค่าทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ F-Test และระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.1 การวิเคราะห์พารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด

จากการทดลองพบว่าพารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) โดยทำการวัดค่าการทดสอบที่ได้จากการทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม จะได้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดในรอยเชื่อมของชิ้นงานทดสอบภายใต้เงื่อนไขการทดลองตามแผนการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลของค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) พบว่าเมื่อกำหนดนัยสำคัญเท่ากับ .05 (ระดับความเชื่อมั่น 95 %) ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า P-Value ที่มีค่ามากกว่านัยสำคัญ



รูปที่ 4.1 แสดงการแจกแจงปกติข้อมูลของค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด

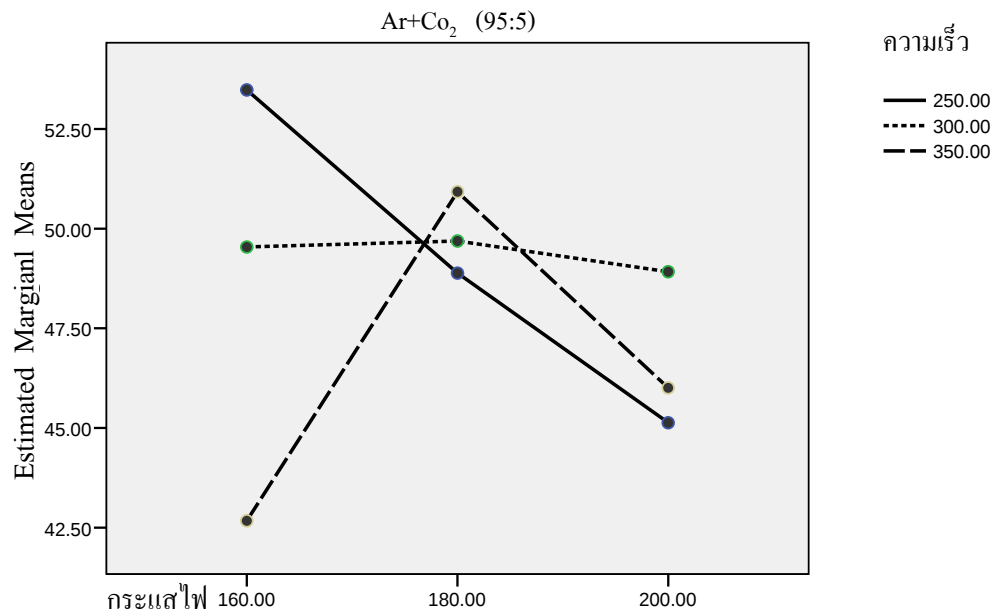
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength)

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง (SS)	องศา ความเป็น อิสระ (df)	ค่าเฉลี่ยกำลัง สอง (Ms)	ค่า F	ระดับ นัยสำคัญ
กระแสไฟเชื่อม	137.635	2	68.818	8.039	.002*
ความเร็ว	34.180	2	17.090	1.996	.155
แก๊ส	22.642	2	11.321	1.323	.283
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว	7.849	4	1.962	.229	.920
กระแสไฟเชื่อม * แก๊ส	23.714	4	5.929	.693	.604
ความเร็ว * แก๊ส	9.523	4	2.381	.278	.890
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว * แก๊ส	197.415	8	24.677	2.883	.019*
รวม	131378.647	54			

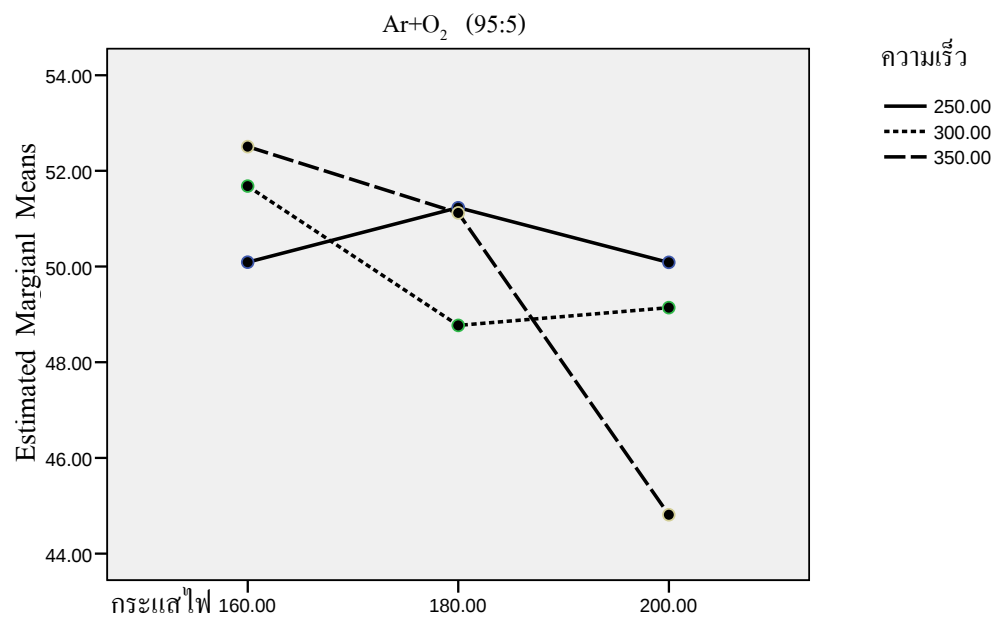
* P < .05

เมื่อพิจารณาผลจากตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ระหว่างพารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) พบว่าอิทธิพลหลัก (Main Effect) ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง คือ กระแสไฟเชื่อม ส่วนอิทธิพลร่วม (Interaction) คือ กระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และ แก๊สปกคลุม ซึ่งทั้งหมดรวมกันต่างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5) พบว่าที่ กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 250 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 54 KN/mm² และค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่ กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ 43 KN/mm² ดังแสดงในรูปที่ 4.2



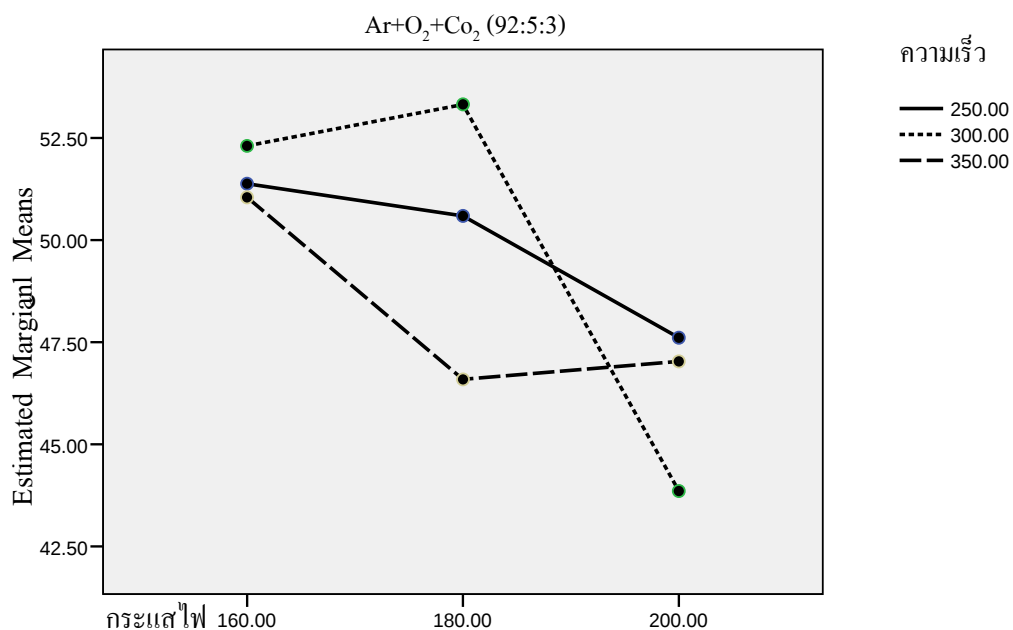
รูปที่ 4.2 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5)



รูปที่ 4.3 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+Co₂ (95:5)

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วม ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{Co}_2$ (95:5) พบว่าที่กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 53 KN/mm^2 และค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 200 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ 45 KN/mm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.3

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3) พบว่าที่กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 54 KN/mm^2 และค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 200 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาที จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ 44 KN/mm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงสูงสุด ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และ แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3)

4.2 การวิเคราะห์พารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก

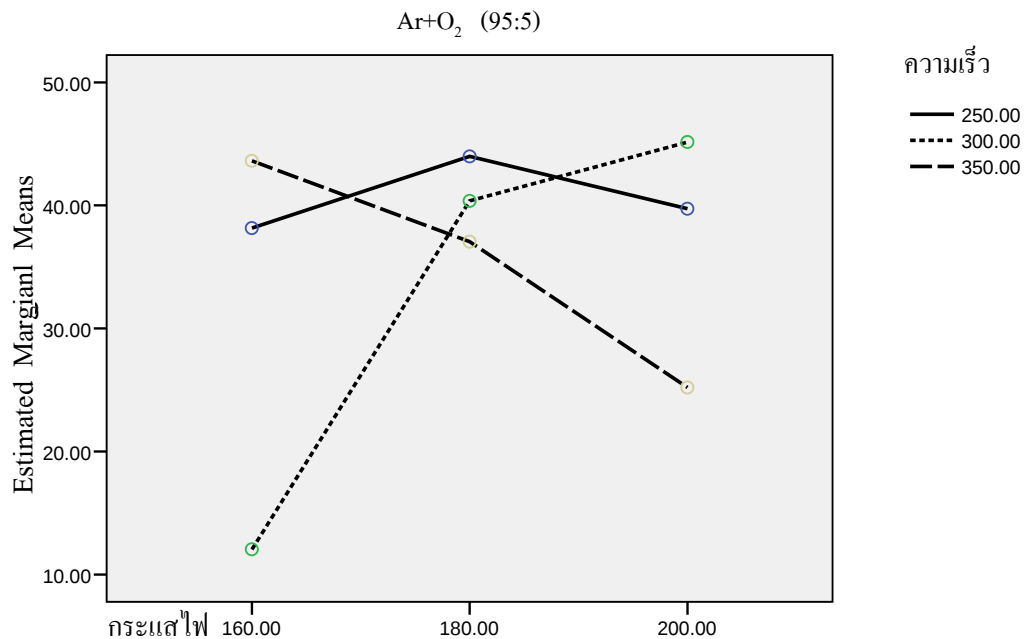
จากการทดลองทำให้พบว่าพารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก (Yield Point) โดยทำการวัดค่าการทดสอบที่ได้จากการทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม จะได้ค่าความแข็งแรงดึงจุดคราก (Yield Point) ในรอยเชื่อมของชิ้นงานทดสอบภายใต้เงื่อนไขการทดลองตามแผนการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก (Yield Point)

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง (SS)	องศาความเป็นอิสระ (df)	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Ms)	ค่า F	ระดับนัยสำคัญ
กระแสไฟเชื่อม	432.085	2	216.042	1.818	.182
ความเร็ว	1482.020	2	741.010	6.234	.006*
แก๊ส	596.846	2	298.423	2.511	.100
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว	1483.027	4	370.757	3.119	.031*
กระแสไฟเชื่อม * แก๊ส	1348.550	4	337.138	2.836	.044*
ความเร็ว * แก๊ส	636.052	4	159.013	1.338	.282
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว * แก๊ส	2864.851	8	358.106	3.013	.015*
รวม	77047.244	54			

* $P < .05$

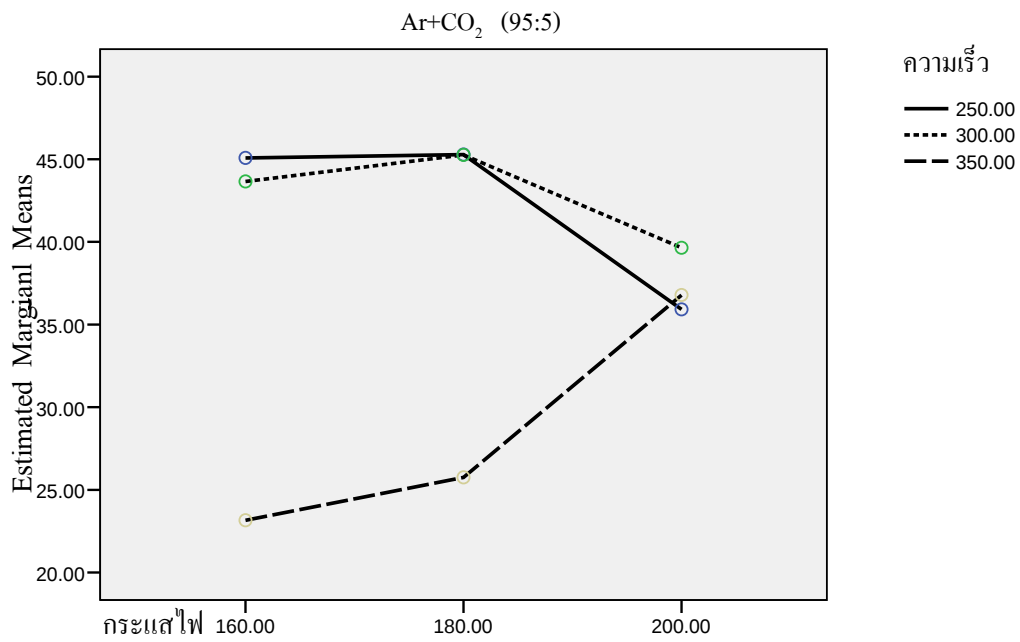
เมื่อพิจารณาผลจากตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ระหว่างพารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก (Yield Point) พบว่าอิทธิพลหลัก (Main Effect) ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง คือ ความเร็วในการเชื่อม ส่วนอิทธิพลร่วม (Interaction) คือ 1) กระแสไฟเชื่อม และ ความเร็วในการเชื่อม 2) กระแสไฟเชื่อม และ แก๊สปกคลุม 3) กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ซึ่งทั้งหมดรวมกันต่างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



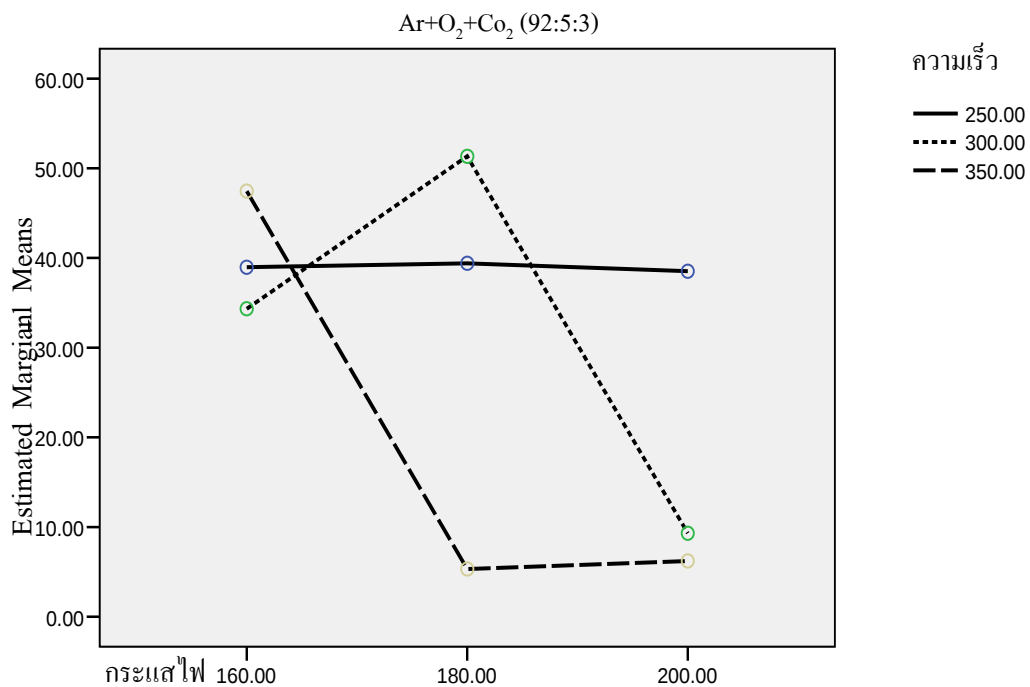
รูปที่ 4.5 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และ แก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5)

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5) พบว่าที่กระแสไฟเชื่อม 200 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาทิจะให้ค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 45 KN/mm² และค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาทิจะให้ค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมที่ 24 KN/mm² ดังแสดงในรูปที่ 4.5

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม Ar+CO₂ (95:5) พบว่าที่กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 250 มม./นาทิจะให้ค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 46 KN/mm² และค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาทิจะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ 44 KN/mm² ดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงจุดคราก ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+CO₂ (95:5)



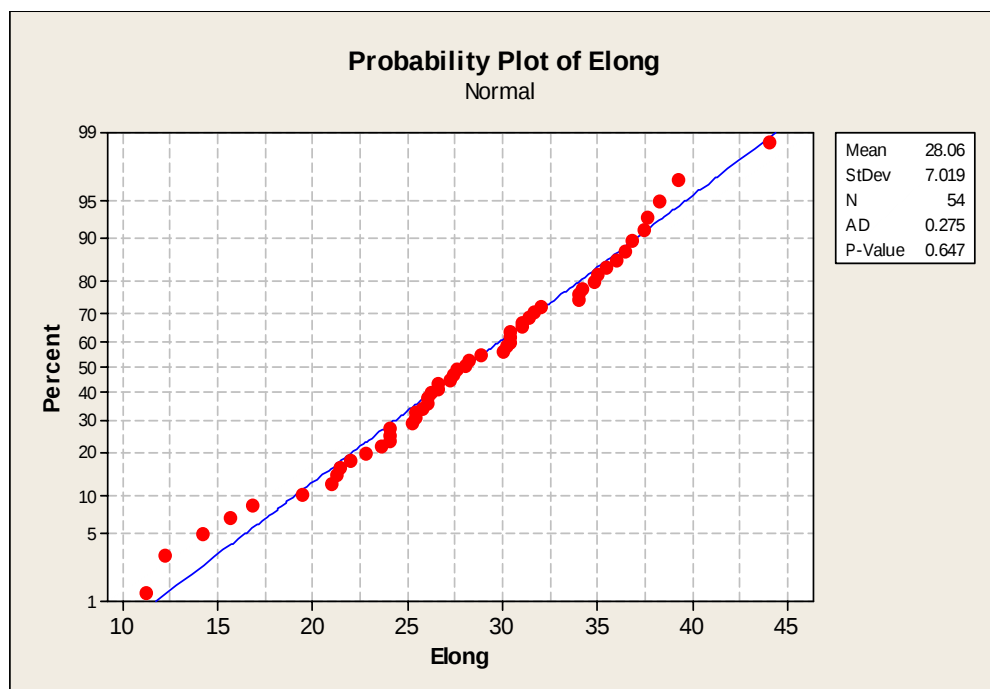
รูปที่ 4.7 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่อความแข็งแรงดึงจุดครากระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+O₂+Co₂ (92:5:3)

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3) พบว่าที่กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาที่ จะให้ค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมสูงสุดที่ 52 KN/mm^2 และค่าความแข็งแรงดึงจุดครากของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที่ จะให้ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดของรอยเชื่อมที่ 6 KN/mm^2 ดังแสดงในรูปที่ 4.7

4.3 การวิเคราะห์พารามิเตอร์การเชื่อมต่ออัตราการยืดตัว

จากการทดลองทำให้พบว่าพารามิเตอร์การเชื่อม ต่ออัตราการยืดตัว(Elongation) โดยทำการวัดค่าการทดสอบที่ได้จากการทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม จะได้ค่าอัตราการยืดตัว(Elongation) ในรอยเชื่อมของชิ้นงานทดสอบภายใต้เงื่อนไขการทดลองตามแผนการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ทดสอบการแจกแจงข้อมูลของค่าอัตราการยืดตัว(Elongation) พบว่าเมื่อกำหนดนัยสำคัญเท่ากับ .05 (ระดับความเชื่อมั่น 95 %) ค่าอัตราการยืดตัว(Elongation) มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า P-Value ที่มีค่ามากกว่านัยสำคัญ



รูปที่ 4.8 แสดงการแจกแจงปกติของข้อมูลของค่าอัตราการยืดตัว

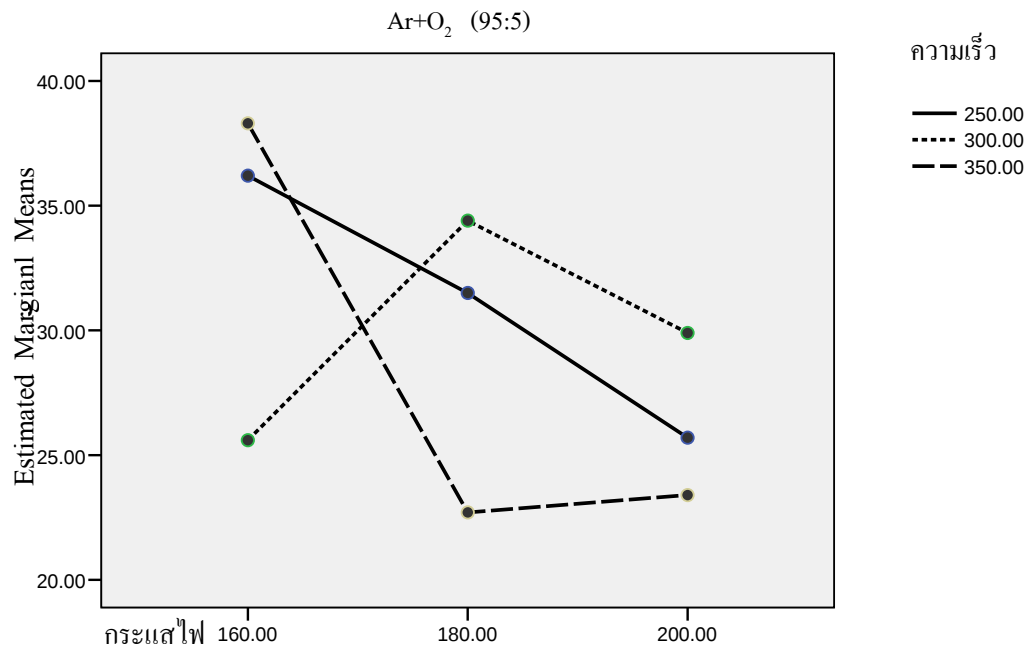
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต่ออัตราการยืดตัว (Elongation)

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง (SS)	องศาความ เป็นอิสระ (df)	ค่าเฉลี่ยกำลัง สอง (Ms)	ค่า F	ระดับ นัยสำคัญ
กระแสไฟเชื่อม	266.775	2	133.387	6.650	.004*
ความเร็ว	15.828	2	7.914	.395	.678
แก๊ส	488.766	2	244.383	12.184	.000*
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว	158.727	4	39.682	1.978	.126
กระแสไฟเชื่อม * แก๊ส	223.576	4	55.894	2.787	.047*
ความเร็ว * แก๊ส	267.110	4	66.777	3.329	.024*
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว * แก๊ส	648.428	8	81.054	4.041	.003*
รวม	45126.160	54			

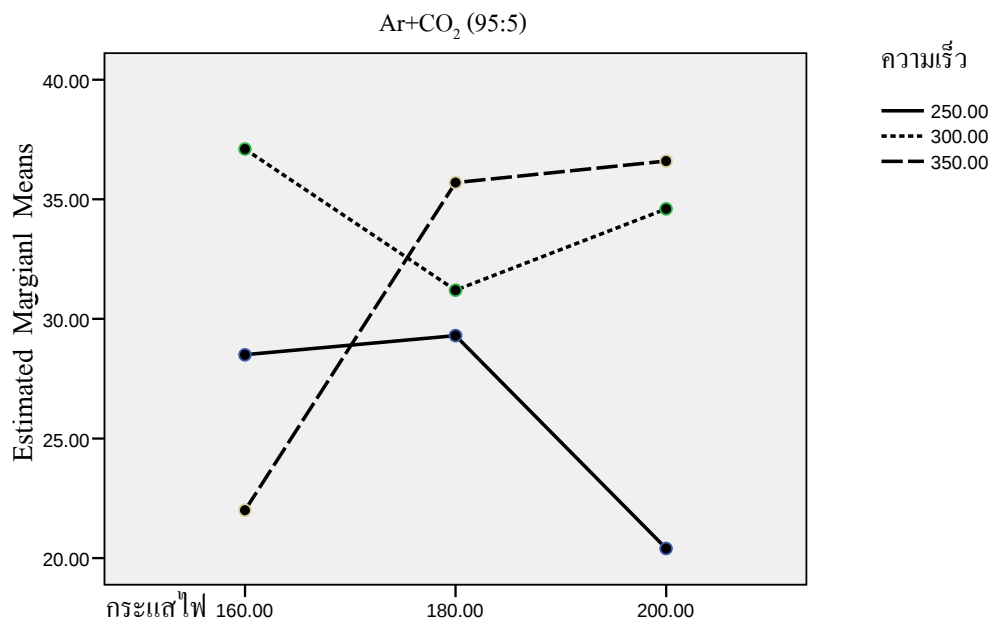
* P < .05

เมื่อพิจารณาผลจากตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ระหว่างพารามิเตอร์การเชื่อมต่ออัตราการยืดตัว (Elongation) พบว่าอิทธิพลหลัก (Main Effect) ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง คือ กระแสไฟเชื่อม และ แก๊สปกคลุม (Gas) ส่วนอิทธิพลร่วม (Interaction) คือ 1) กระแสไฟเชื่อม และแก๊สปกคลุม 2) กระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และ แก๊สปกคลุม ซึ่งทั้งหมดรวมกันต่างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราการยืดตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่ออัตราการยืดตัวของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5) พบว่าที่ กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที จะให้ค่าอัตราการยืดตัวของรอยเชื่อมสูงสุด 36.8 เปอร์เซนต์ และค่าอัตราการยืดตัวของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 350 มม./นาที จะให้ค่าอัตราการยืดตัวของรอยเชื่อม 22.7 เปอร์เซนต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



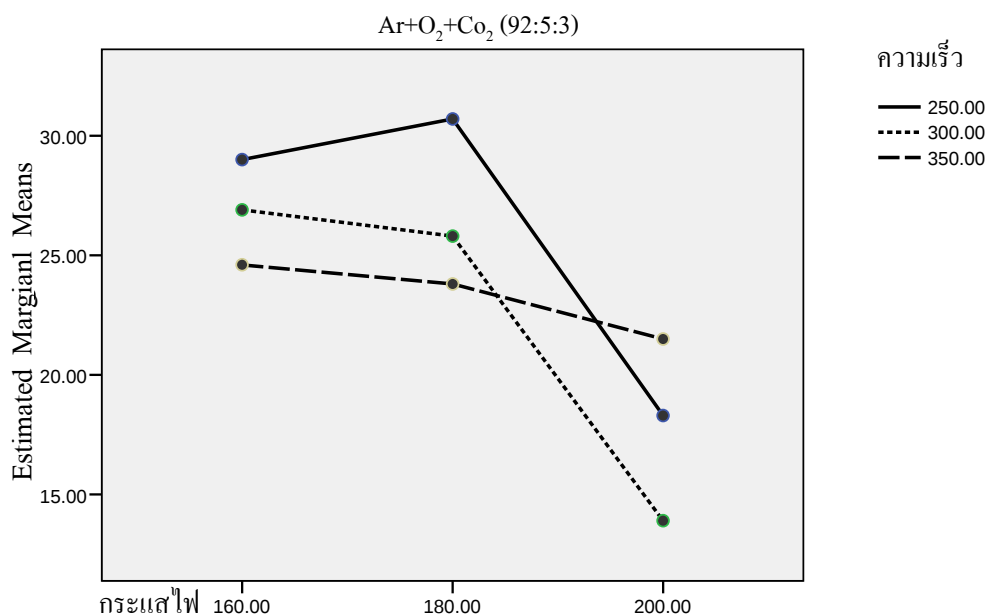
รูปที่ 4.9 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่ออัตราการยึดตัว ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+O₂ (95:5)



รูปที่ 4.10 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่ออัตราการยึดตัว ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม Ar+CO₂ (95:5)

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่ออัตราการยึดตัวของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{CO}_2$ (95:5) พบว่าที่ กระแสไฟเชื่อม 160 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาทิจ จะให้ค่าอัตราการยึดตัวของ รอยเชื่อมสูงสุด 37.1 เปอร์เซนต์ และค่าอัตราการยึดตัวของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 200 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 250 มม./นาทิจ จะให้ค่าอัตราการยึดตัวของรอยเชื่อม 20.4 เปอร์เซนต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.10

จากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ที่ส่งผลต่ออัตราการยึดตัวของรอยเชื่อม โดยการพิจารณาที่แก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3) พบว่าที่ กระแสไฟเชื่อม 180 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 250 มม./นาทิจ จะให้ค่าอัตราการยึดตัวของ รอยเชื่อมสูงสุด 30.6 เปอร์เซนต์ และค่าอัตราการยึดตัวของรอยเชื่อมที่ต่ำสุดได้แก่กระแสไฟเชื่อม 200 แอมแปร์ ต่อความเร็วในการเชื่อม 300 มม./นาทิจ จะให้ค่าอัตราการยึดตัวของรอยเชื่อม 13.9 เปอร์เซนต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงกราฟอิทธิพลร่วมต่ออัตราการยึดตัว ระหว่างกระแสไฟเชื่อม ความเร็ว และแก๊สปกคลุม $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3)

4.4 การวิเคราะห์พารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็ง

จากการทดลองทำให้พบว่าพารามิเตอร์การเชื่อม ต่อความแข็ง (Hardness) โดยทำการวัดค่าการทดสอบที่ได้จากการทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม จะได้ค่าความแข็ง (Hardness) ในรอยเชื่อมของ ชิ้นงานทดสอบภายใต้เงื่อนไขการทดลองตามแผนการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต่อความแข็ง (Hardness)

แหล่งความแปรปรวน	ผลรวมกำลังสอง (SS)	องศาความเป็นอิสระ (df)	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Ms)	ค่า F	ระดับนัยสำคัญ
กระแสไฟเชื่อม	4345.878	2	2172.939	.849	.439
ความเร็ว	14912.843	2	7456.422	2.913	.072
แก๊ส	5123.257	2	2561.629	1.001	.381
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว	3000.766	4	750.192	.293	.880
กระแสไฟเชื่อม * แก๊ส	5605.780	4	1401.445	.547	.702
ความเร็ว * แก๊ส	12963.024	4	3240.756	1.266	.308
กระแสไฟเชื่อม * ความเร็ว * แก๊ส	7147.797	8	893.475	.349	.938
รวม	3181560.760	54			

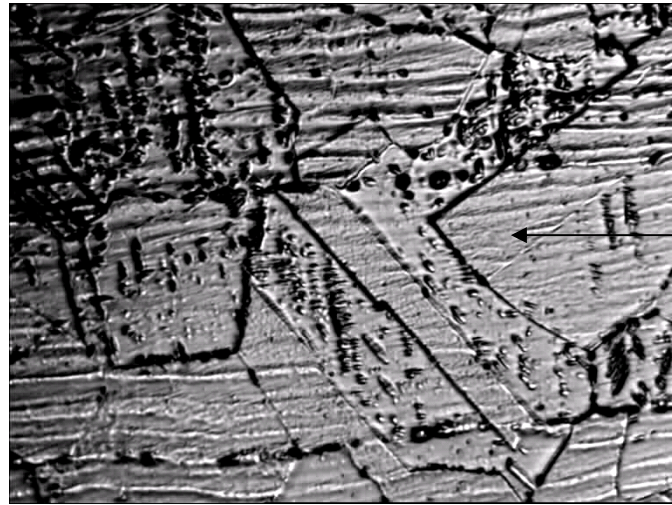
* P < .05

เมื่อพิจารณาผลจากตารางที่ 4.4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ระหว่างพารามิเตอร์การเชื่อมต่อความแข็ง (Hardness) พบว่าอิทธิพลหลัก (Main Effect) และอิทธิพลร่วม (Interaction) ทั้งหมดต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค (Microstructure)

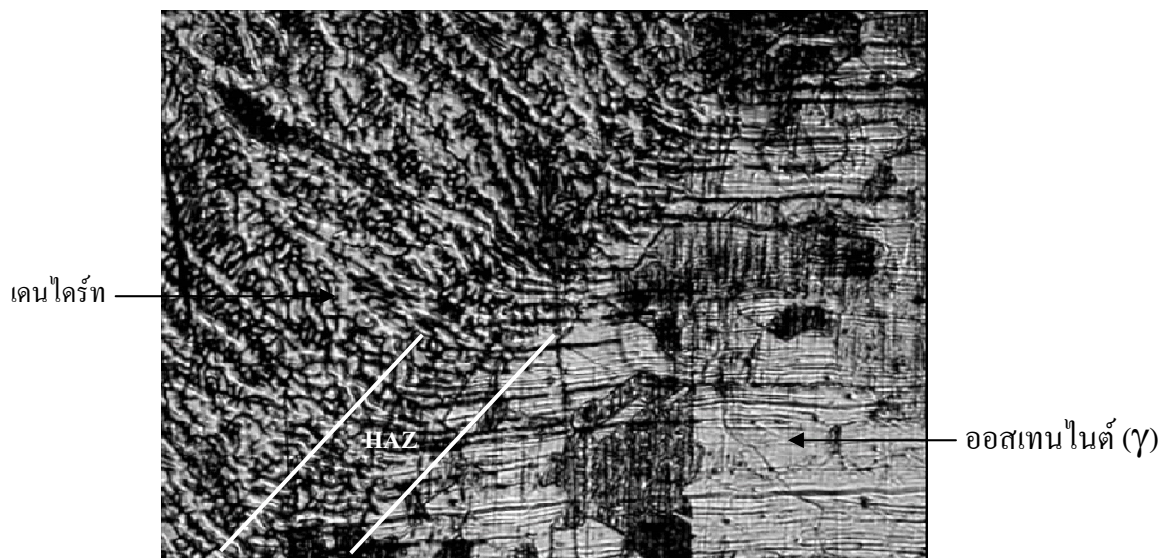
4.5.1 โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่ค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดมีค่ามากที่สุด

จากการทดลองพบว่าพารามิเตอร์การเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) มากที่สุด คือการเชื่อมที่พารามิเตอร์ ที่กระแสไฟเชื่อมเท่ากับ 180 แอมแปร์ ความเร็วในการเชื่อมที่ 350 มม./นาที ต่อการปกคลุมด้วยแก๊ส Ar+CO₂ (95:5) มีค่าเท่ากับ 55.37 KN/mm² และเมื่อตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของโลหะฐาน (Base Metal) รอยเชื่อม (Weld metal) และบริเวณกระทบร้อน สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

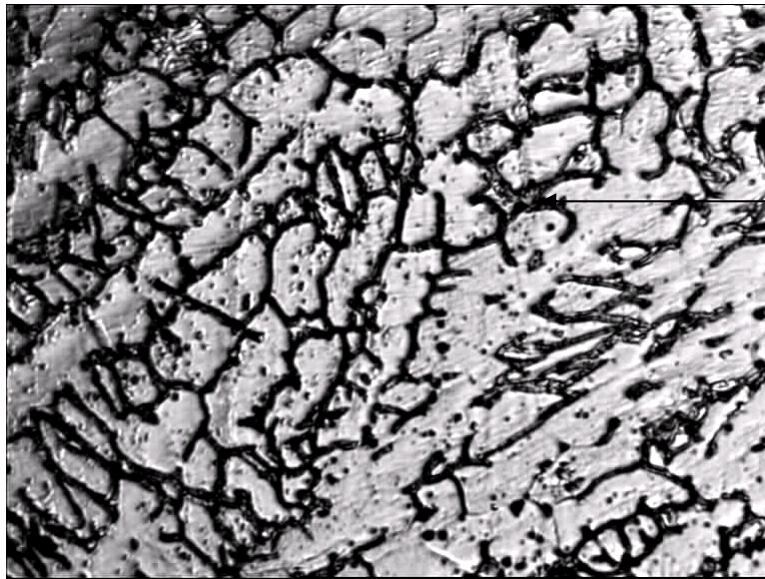


รูปที่ 4.12 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.12 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ประกอบด้วย โครงสร้างออสเทนไนต์ (γ)



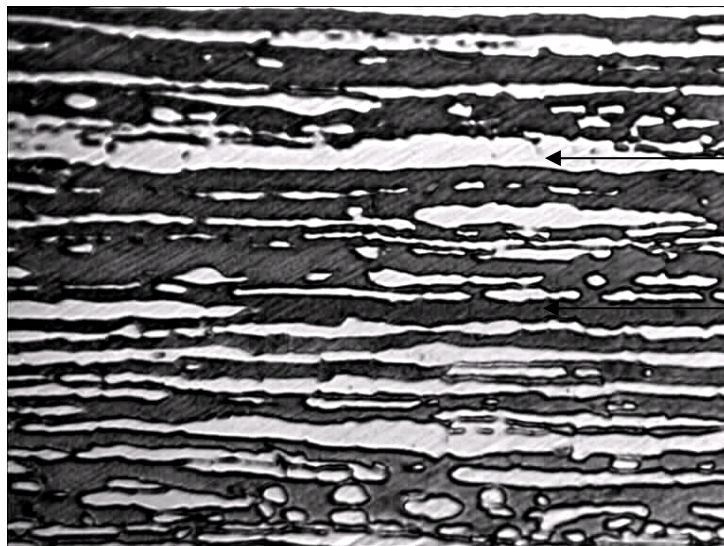
รูปที่ 4.13 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระพร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด



โครเมียมคาร์ไบด์

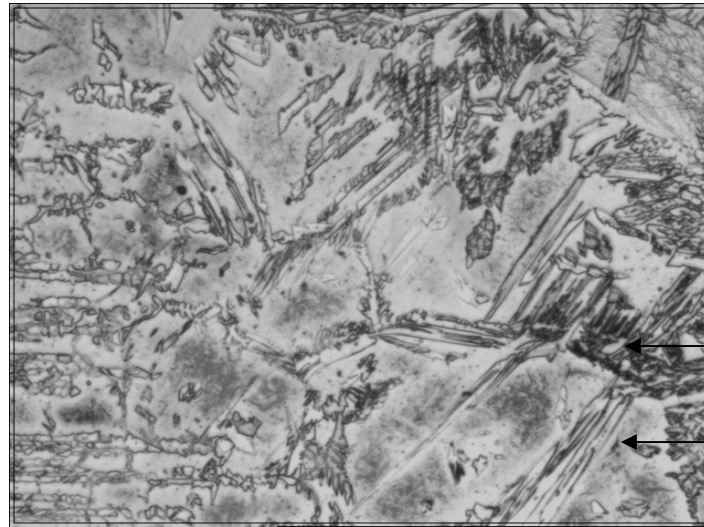
รูปที่ 4.14 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระทบร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.14 แสดงโครงสร้างบริเวณกระทบร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ที่ประกอบด้วยโครงสร้างออสเทนไนต์ (γ) และยังพบว่ามีโครเมียมคาร์ไบด์ (Cr_{23}C_6) เกิดขึ้นตามขอบเกรน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากความสัมพัทธ์ระหว่างอุณหภูมิ และเวลา

เฟอร์ไรต์ (α)ออสเทนไนต์ (γ)

รูปที่ 4.15 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.15 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ประกอบด้วยโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) และโครงสร้างออสเทนไนต์ (γ)

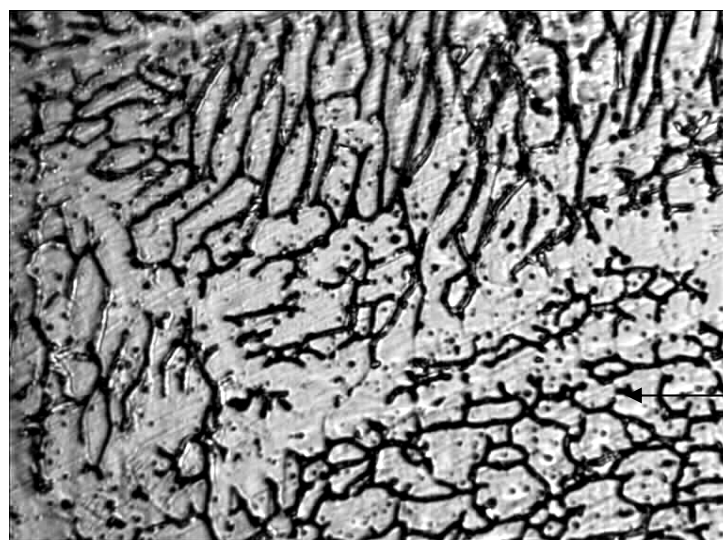


โครเมียมคาร์ไบด์

เฟอร์ไรต์ (α)

รูปที่ 4.16 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระพือร้อนด้านเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.16 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระพือร้อนด้านเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ AISI 2205 ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ประกอบด้วยโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) โครงสร้างออสเทนไนต์ (γ) และมีโครงสร้างโครเมียมคาร์ไบด์อยู่ตามขอบเกรน



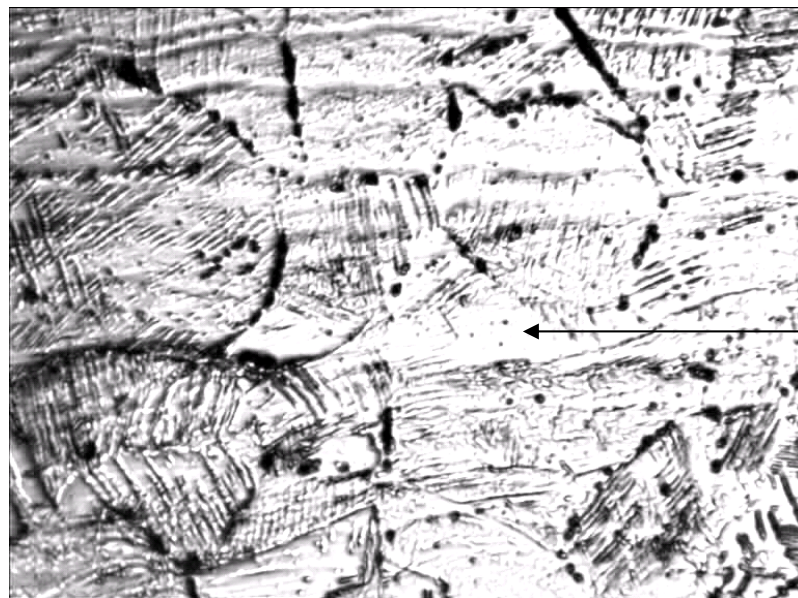
โครเมียมคาร์ไบด์

รูปที่ 4.17 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณรอยเชื่อมที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.17 แสดงลักษณะของโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด พบว่า บริเวณรอยเชื่อม ประกอบด้วยโครเมียมคาร์ไบด์อยู่ตามขอบเกรน และโครงสร้างเดนไดรต์ มีขนาดเกรนที่ละเอียดกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และจากการสังเกตการร่อนรักษาของชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงดึงพบว่าชิ้นงานรักษาบริเวณรอยเชื่อม

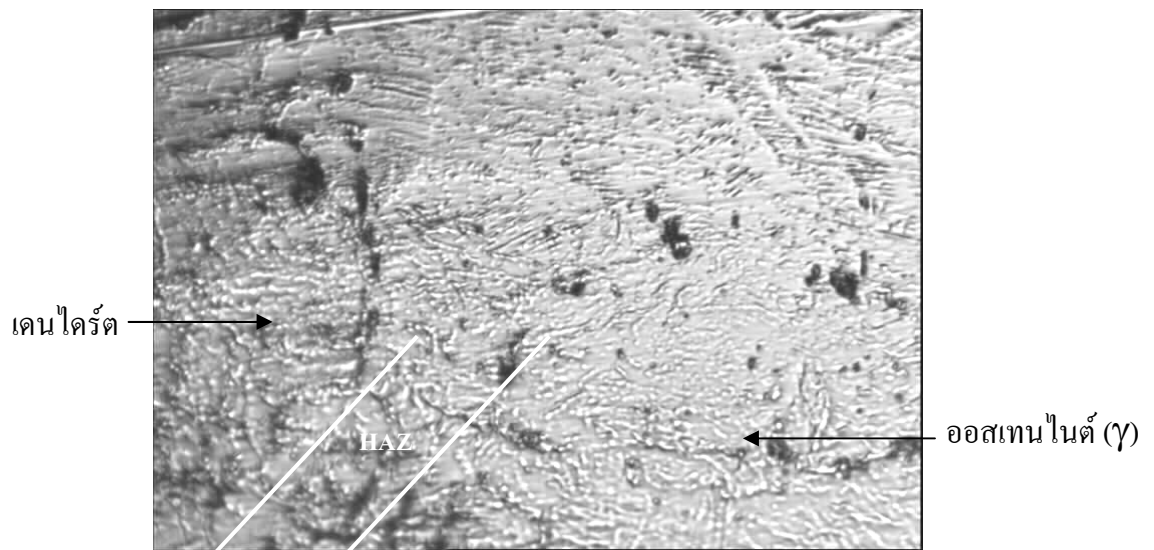
4.9.2 โครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงดึงสูงสุดมีค่าต่ำที่สุด

จากการทดลองพบว่าพารามิเตอร์การเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength) ต่ำที่สุด คือการเชื่อมที่พารามิเตอร์ ที่กระแสไฟเชื่อมเท่ากับ 200 แอมแปร์ ความเร็วในการเชื่อมที่ 300 มม./นาที่ และปกคลุมด้วยแก๊ส $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{Co}_2$ (92:5:3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 40.40 KN/mm^2 และเมื่อตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของโลหะฐาน (Base Metal) รอยเชื่อม (Weld metal) และบริเวณกระทบ ร้อน สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

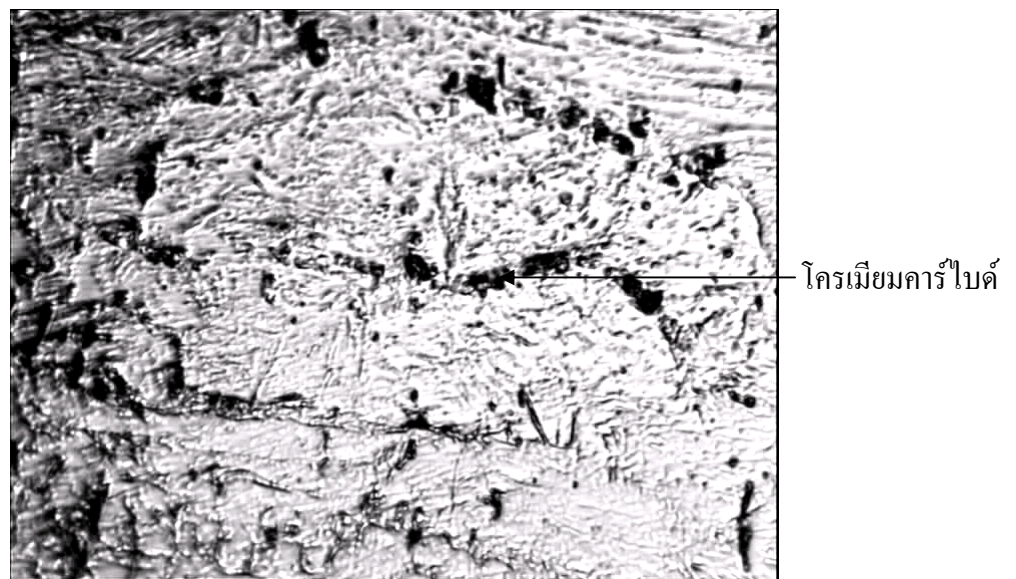


รูปที่ 4.18 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.18 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ประกอบด้วย โครงสร้างออสเทนไนต์ (γ)

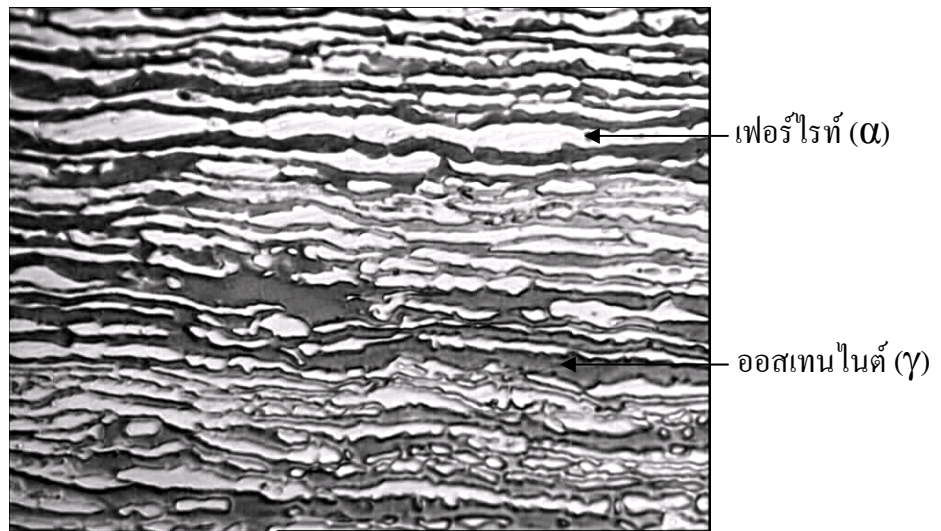


รูปที่ 4.19 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระทบบร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด



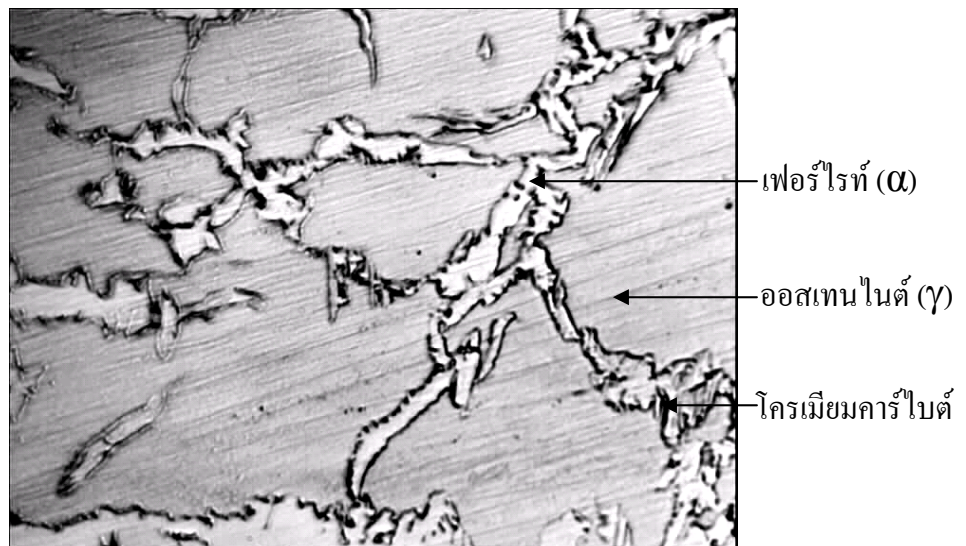
รูปที่ 4.20 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระทบบร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.20 แสดงโครงสร้างบริเวณกระทบบร้อนของเหล็กกล้าสแตนเลสออสเทนนิติก (AISI 304) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด ที่ประกอบด้วยโครงสร้างออสเทนไนต์ (γ) และยังพบว่าโครเมียมคาร์ไบด์ (Cr_{23}C_6) เกิดขึ้นตามขอบเกรนในจำนวนน้อย



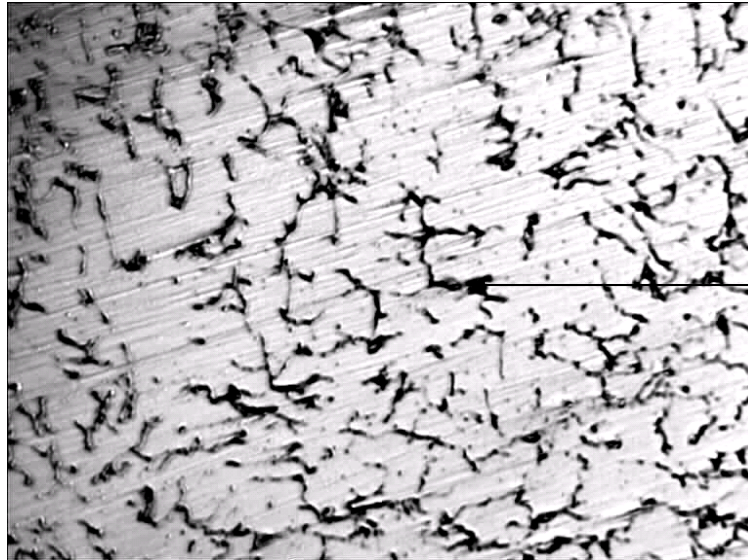
รูปที่ 4.21 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.21 แสดงโครงสร้างจุลภาคของ Base Metal ของเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด ประกอบด้วยโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) และโครงสร้างออสเทนไนต์ (γ)



รูปที่ 4.22 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระทบร้อนด้านเหล็กกล้าสแตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.22 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณกระทันด้านเหล็กกล้าสเตนเลสดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด ประกอบด้วยโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (α) โครงสร้างออสเทนไนต์ (γ) และมีโครงสร้างโครเมียมคาร์ไบด์อยู่ตามขอบเกรนแต่ไม่มาก



โครเมียมคาร์ไบด์

รูปที่ 4.23 แสดงโครงสร้างจุลภาคบริเวณรอยเชื่อมที่มีค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.23 แสดงลักษณะของโครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อมที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด พบว่า บริเวณรอยเชื่อม ประกอบด้วยโครงสร้างออสเทนไนต์ (γ) และโครงสร้างเดนไดรต์ มีขนาดเกรนที่ละเอียดกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และจากการสังเกตการร่อนลักษณะของชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบแรงดึงพบว่าชิ้นงานมีขนาดบริเวณรอยเชื่อม