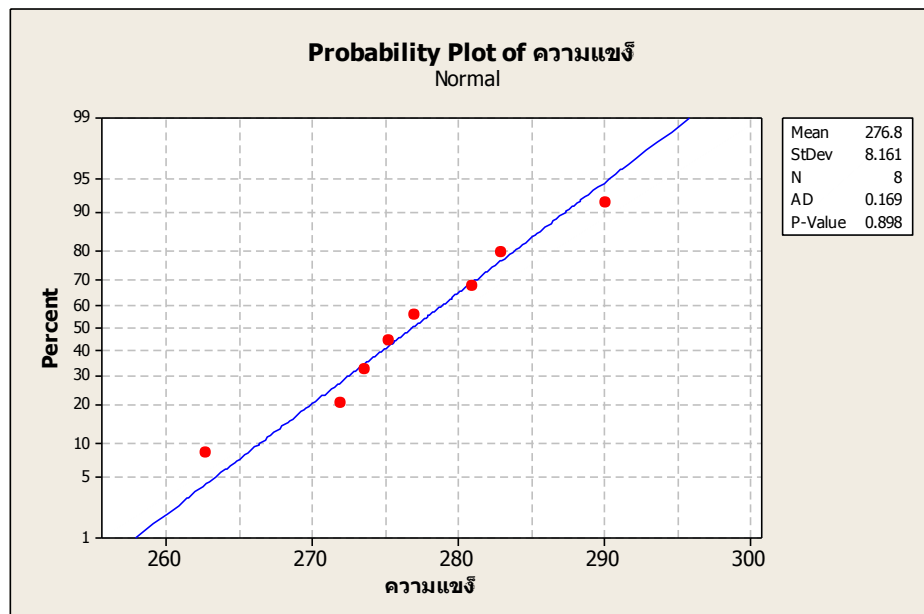


บทที่ 4 ผลการทดลอง

ศึกษาผลกระทบของฟลักซ์ต่อสมบัติการเชื่อมทิก (Gas Tungsten Arc Welding : GTAW) ของ เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) โดยกำหนดปัจจัยในการ ทดลอง 2 ชนิดคือ กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อมและฟลักซ์ที่ใช้ทาบนชิ้นงาน จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ได้รวบรวมผลการทดลอง เพื่อหาสมบัติทางกลดังนี้ คือ การหาค่าความแข็ง หาขนาดของแนวเชื่อม หาลักษณะการซึมลึกของแนวเชื่อม และเปรียบเทียบสมบัติทางกลของแนวเชื่อม ทั้งที่ทาฟลักซ์ก่อนการเชื่อมและไม่ทาฟลักซ์

4.1 ผลการทดสอบค่าความแข็ง (Hardness) จากการทดลองเบื้องต้น

การทดลองเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คำนวณหาการแจกแจงของข้อมูล ในการทดลองหาค่าความแข็ง ด้วยเครื่องทดสอบค่าความแข็ง โดยเลือกใช้หน่วย Vickers (HV) บริเวณที่ตรวจสอบได้แก่ บริเวณแนวเชื่อม (Welded) บริเวณเขตอิทธิพลความร้อน Heat Affected Zone (HAZ) และ มีการแจกแจงของข้อมูลอยู่ในขอบเขตที่เหมาะสมของระดับตัวแปร



รูปที่ 4.1 การทดสอบการแจกแจงข้อมูล ค่าความแข็งของแนวเชื่อม

จากรูปที่ 4.1 ผลการทดลองเบื้องต้น ค่ากระแสไฟเชื่อมมีความสัมพันธ์กับฟลักซ์ที่ใช้ทา ก่อนทำการเชื่อม อยู่ในขอบเขตในการหาค่าความแข็งบริเวณแนวเชื่อมและบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน พบว่า ค่า $P\text{-Value} = .898 > .05$ จึงสรุปได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีการแจกแจงปกติ

4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ อิทธิพลของฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อม มีผลต่อค่าความแข็ง

จากการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ โดยใช้ฟลักซ์ทำก่อนทำการเชื่อมและใช้กระแสไฟเชื่อมที่ระดับ 150 แอมแปร์ 180 แอมแปร์ และ 210 แอมแปร์ ฟลักซ์ทำบริเวณชิ้นงานก่อนทำการเชื่อม 3 ชนิด ไทเทเนียมออกไซด์, อลูมิเนียมออกไซด์, และซิลิกอนออกไซด์ ทดสอบหาค่าความแข็งของชิ้นงาน จะทดสอบในหน่วย Vickers (HV) จำนวน 18 จุด ในบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน (HAZ) ของชิ้นงานทดสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติดังรายละเอียดดังนี้ พบว่ากระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ มีผลต่อค่าความแข็งของชิ้นงานบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน (HAZ) โดยวัดค่าความแข็งของชิ้นงานทดลองแล้วหาค่าเฉลี่ย นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ จากการแจกแจงข้อมูลของฟลักซ์ และกระแสไฟเชื่อม มีผลต่อค่าความแข็งบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน (HAZ) โดยพบว่าเมื่อกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ ANOVA ต่อความแข็งบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน (HAZ)

Tests of Between-Subjects Effects

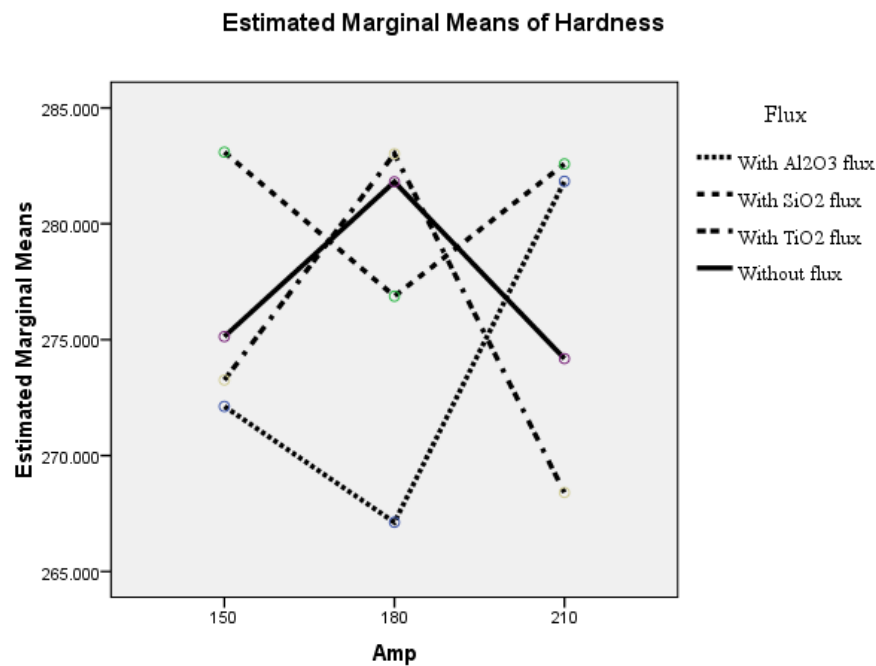
Dependent Variable: Hardness

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1109.498 ^a	11	100.863	3.287	.007
Intercept	2754654.434	1	2754654.434	8.976E4	.000
Amp	10.555	2	5.277	.172	.843
Flux	266.444	3	88.815	2.894	.056
Amp * Flux	832.500	6	138.750	4.521	.003
Error	736.544	24	30.689		
Total	2756500.476	36			
Corrected Total	1846.042	35			

a. R Squared = .601 (Adjusted R Squared = .418)

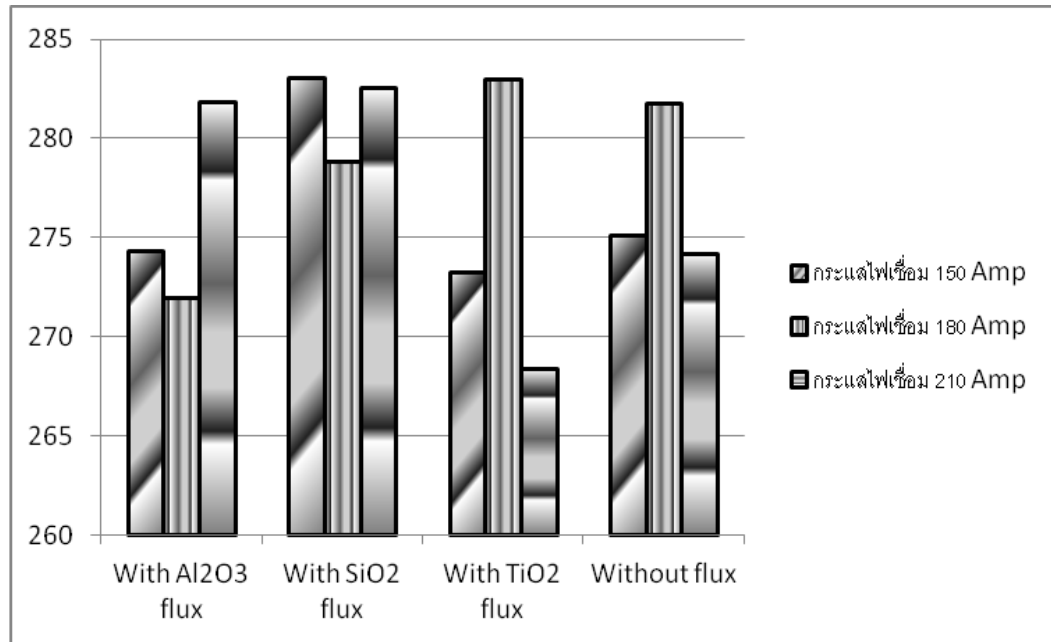
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์อิทธิพลร่วม (Interaction) ระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ที่ใช้ก่อนทำการเชื่อม
 จำนวน F-test ได้ 4.520 และมีนัยสำคัญที่ระดับ $.003 < .05$ แสดงว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ที่ใช้ก่อนทำการเชื่อม มีผลต่อค่าความแข็งบริเวณ
 แนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน Heat Affected Zone (HAZ) มีนัยสำคัญที่ระดับ .05



รูปที่ 4.2 แสดงกราฟปฏิสัมพันธ์อิทธิพลร่วม (Interaction) ระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ของค่าความแข็งบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน Heat Affected Zone (HAZ)

จากรูปที่ 4.2 ผลการสร้างกราฟปฏิสัมพันธ์ พบว่าปัจจัยร่วม (Interaction) มีผลกระทบต่อค่าความแข็งบริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน Heat Affected Zone (HAZ) ที่กระแสไฟเชื่อม 150 แอมแปร์ และใช้ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ทำงานก่อนทำการเชื่อม ส่งผลทำให้ค่าความแข็งมากที่สุดเท่ากับ 283.089 HV และส่งผลต่อค่าความแข็งน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 268.402 HV ที่กระแสไฟเชื่อม 210 แอมแปร์ เมื่อใช้ฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์ (TiO₂) ทำงานก่อนทำการเชื่อม และนำค่าความแข็งที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ที่ใช้ก่อนทำการเชื่อม ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบค่าความแข็ง ระหว่างระดับกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ชนิดต่าง ๆ
ที่บริเวณแนวเชื่อม (Welded) และบริเวณเขตอิทธิพลความร้อน Heat Affected Zone (HAZ)

4.3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ อิทธิพลของฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อม มีผลต่ออัตราการซึมลึกของแนวเชื่อม

จากการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI 2205) ด้วยการเชื่อมทิก (Gas Tungsten Arc Welding : GTAW) พบว่าฟลักซ์ที่ใช้ทา ก่อนทำการเชื่อมและกระแสไฟเชื่อม มีผลต่อการซึมลึกและความกว้างของแนวเชื่อม วัดค่าความลึกต่อความกว้างของแนวเชื่อมของชิ้นงานทดลองแล้วหาค่าเฉลี่ยนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ จากการแจกแจงข้อมูลของฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อม มีผลต่ออัตราการซึมลึกของแนวเชื่อม โดยพบว่าเมื่อกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ ANOVA อิทธิพลของฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อมมีผลต่อ อัตราการซึมลึก

Tests of Between-Subjects Effects

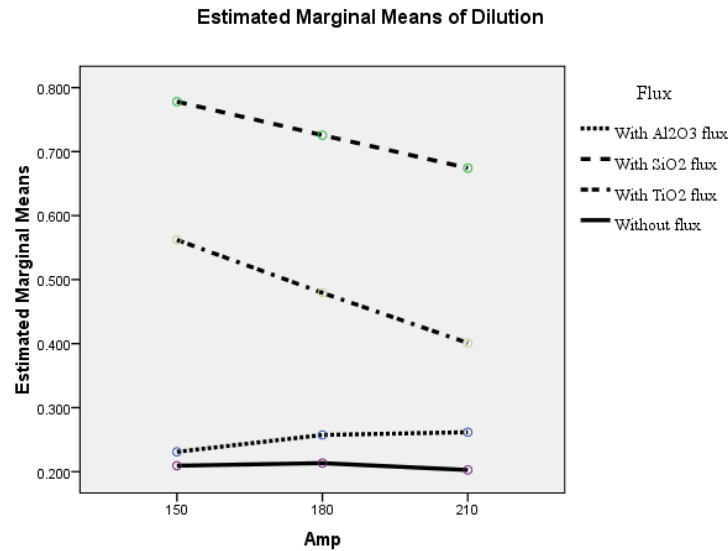
Dependent Variable:Dilution

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.595 ^a	11	.145	109.693	.000
Intercept	6.239	1	6.239	4.719E3	.000
Amp	.022	2	.011	8.261	.002
Flux	1.538	3	.513	387.876	.000
Amp * Flux	.035	6	.006	4.412	.004
Error	.032	24	.001		
Total	7.866	36			
Corrected Total	1.627	35			

a. R Squared = .980 (Adjusted R Squared = .972)

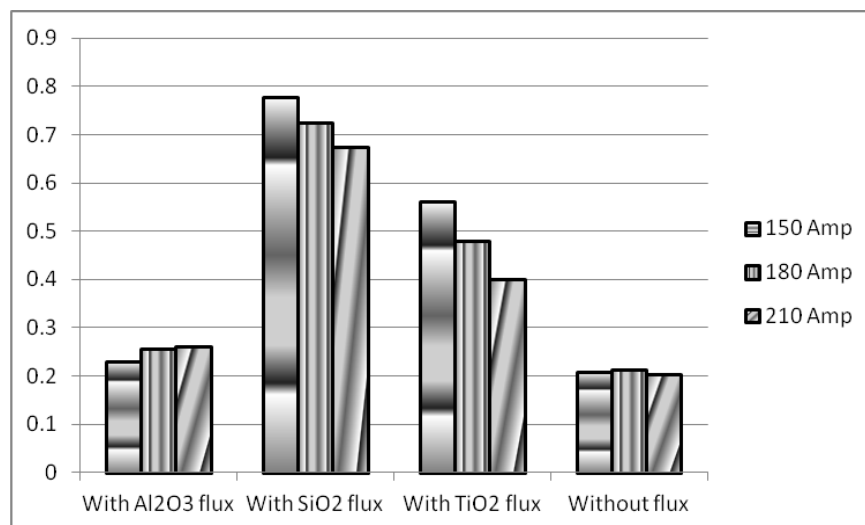
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ปฏิสัมพันธ์อิทธิพลร่วม (Interaction) ระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ คำนวณ F-test ได้ 4.412 และมีนัยสำคัญที่ระดับ $.004 < .05$ แสดงว่าปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟเชื่อมและฟลักซ์ มีผลต่อค่าการซึมลึกและความกว้างของแนวเชื่อม มีนัยสำคัญที่ระดับ .05



รูปที่ 4.4 แสดงกราฟปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อมมีผลต่อการซึมลึกและความกว้างของแนวเชื่อม

จากรูปที่ 4.4 ผลการสร้างกราฟปฏิสัมพันธ์ พบว่าปัจจัยร่วม (Interaction) ส่งผลกระทบต่ออัตราการซึมลึกของแนวเชื่อมมากที่สุดเท่ากับ 0.778 ที่ระดับกระแสไฟเชื่อม 150 แอมแปร์ โดยใช้ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ทาบริเวณขึ้นงานก่อนทำการเชื่อม และส่งผลกระทบต่ออัตราการซึมลึกของแนวเขื่อนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.231 ที่ระดับกระแสไฟเชื่อม 150 Amp โดยใช้ฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ทาบริเวณขึ้นงานก่อนทำการเชื่อม เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ง่ายจึงได้นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกราฟระหว่างฟลักซ์และกระแสไฟเชื่อม ส่งผลต่อการซึมลึกและความกว้างของแนวเชื่อม ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบค่าอัตราการซึมลึกต่อความกว้างของแนวเชื่อม

4.4 การวิเคราะห์ลักษณะผิวของแนวเชื่อม

จากการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมด้วยการเชื่อมแบบเดินแนวไม่เติมลวดเชื่อม ในตำแหน่ง Bead-on-plate ตำแหน่งทำราบ โดยใช้ฟลักซ์ทำที่ขึ้นงานก่อนการเชื่อมและการเชื่อมโดยไม่ใช้ฟลักซ์ทำก่อนการเชื่อม ด้วยพารามิเตอร์การเชื่อมในตารางที่ 3.2 เมื่อนำชิ้นงานเชื่อมไปตรวจสอบโครงสร้างมหภาคพบว่า การเชื่อมโดยใช้ฟลักซ์ทำก่อนการเชื่อมจะได้แนวเชื่อมที่มีการหลอมลึกมากกว่าการเชื่อมโดยไม่ใช้ฟลักซ์ทำก่อนการเชื่อม และสังเกตพบว่าการเชื่อมโดยไม่ใช้ฟลักซ์จะได้ลักษณะผิวแนวเชื่อมที่เรียบมีเกล็ดแนวเชื่อมละเอียด ส่วนการเชื่อมโดยใช้ฟลักซ์จะได้แนวเชื่อมที่มีคราบสะเก็ดของฟลักซ์เกาะอยู่ ดังรูปที่ 4.6 โดยที่สะเก็ดเหล่านี้สามารถทำความสะอาดได้ด้วยน้ำยาทำความสะอาดสำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม หรือสามารถใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดได้



ฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์



ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์



ฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์



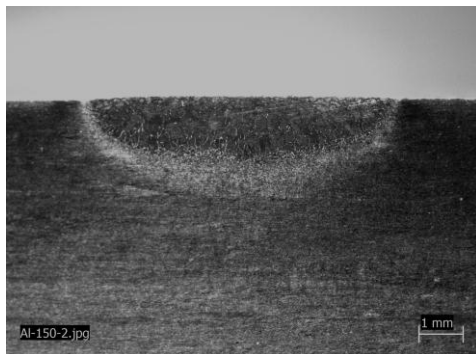
ไม่ทาฟลักซ์

รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบลักษณะแนวเชื่อม จากการเชื่อมโดยไม่ใช้ฟลักซ์และการเชื่อมโดยใช้ฟลักซ์

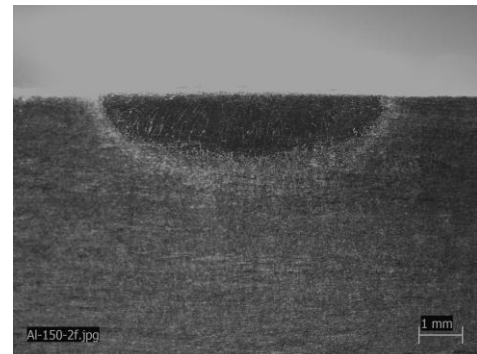
4.5 การวิเคราะห์โครงสร้างมหภาค (Macrostructure)

4.5.1 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 150 Amp ฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With Al_2O_3 flux)



รูปที่ 4.7 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทำด้วยฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ ที่กระแสไฟ 150 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 6.83 \text{ mm}$.

ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.47 \text{ mm}$.

อัตราการซึมลึก $W/D = 0.215$

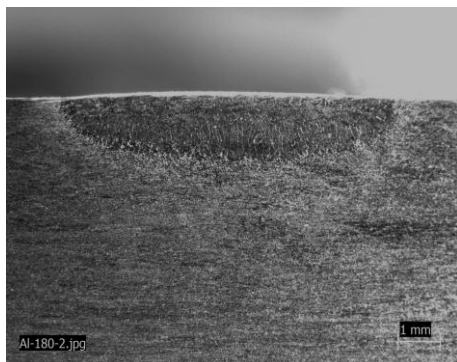
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 6.54 \text{ mm}$.

ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.48 \text{ mm}$.

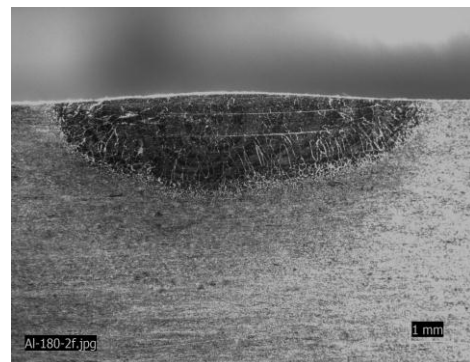
อัตราการซึมลึก $W/D = 0.226$

4.5.2 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 180 Amp ฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With Al_2O_3 flux)



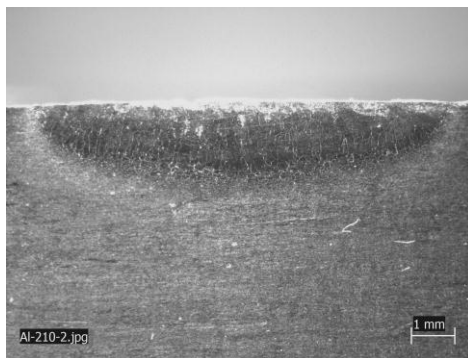
รูปที่ 4.8 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทำด้วยฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ ที่กระแสไฟ 180 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 7.89 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.48 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.188$

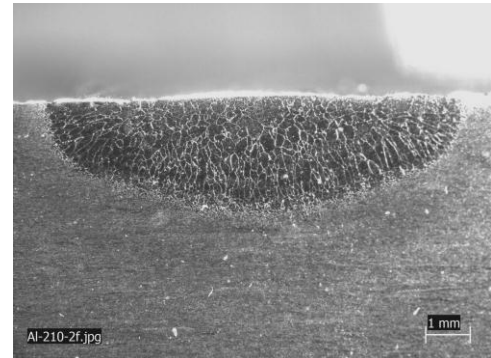
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 8.53 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.17 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 5.127$

4.5.3 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 210 Amp ฟลักซ์อะลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With Al_2O_3 flux)



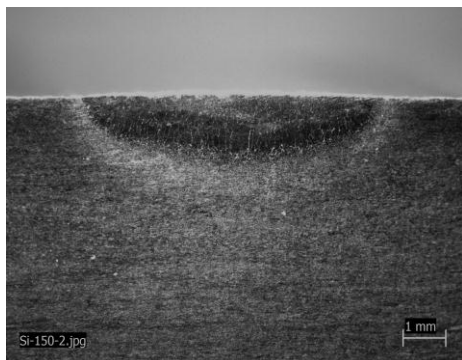
รูปที่ 4.9 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทาด้วยฟลักซ์อะลูมิเนียมออกไซด์ ที่กระแสไฟ 210 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.55 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.82 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.191$

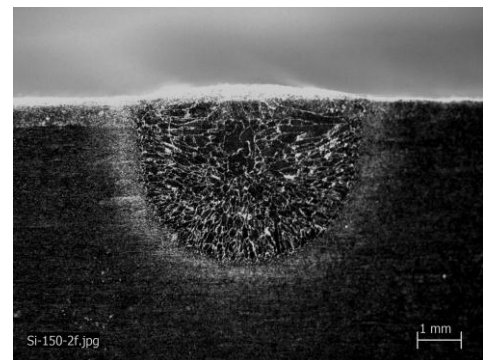
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.32 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.59 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.278$

4.5.4 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 150 Amp ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ (SiO_2)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With SiO_2 flux)



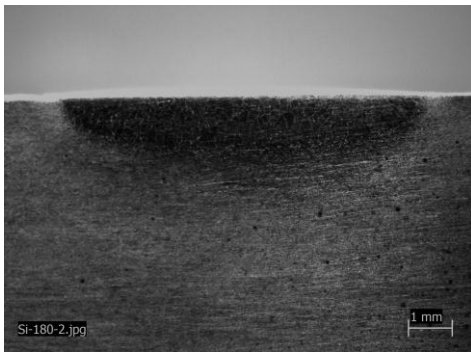
รูปที่ 4.10 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทาด้วยฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ ที่กระแสไฟ 150 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.55 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.82 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.191$

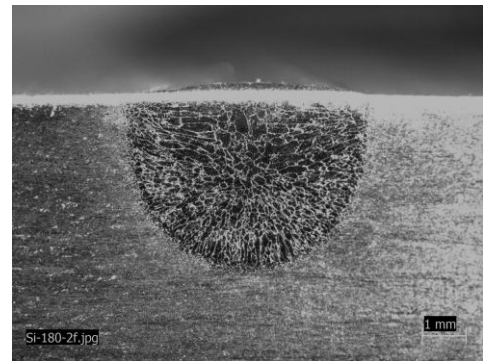
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.32 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.59 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.278$

4.5.4 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 180 Amp ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ (SiO_2)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With SiO_2 flux)



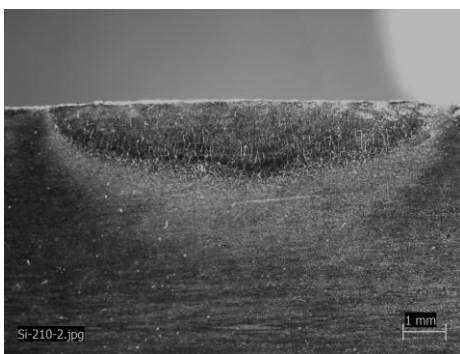
รูปที่ 4.11 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทำด้วยฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ ที่กระแสไฟ 180 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.55 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.82 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.191$

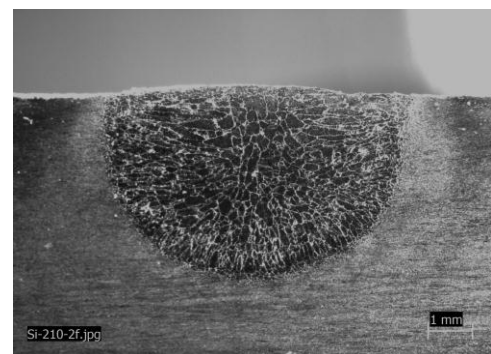
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.32 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.59 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.278$

4.5.5 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 210 Amp ฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ (SiO_2)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With SiO_2 flux)



รูปที่ 4.12 ลักษณะการซึมลึกและความกว้าง ที่ทำด้วยฟลักซ์ซิลิกอนออกไซด์ ที่กระแสไฟ 210 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.55 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.82 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.191$

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.32 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.59 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.278$

4.5.6 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดupleเหล็ก (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 150 Amp ฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์ (TiO_2)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With TiO_2 flux)



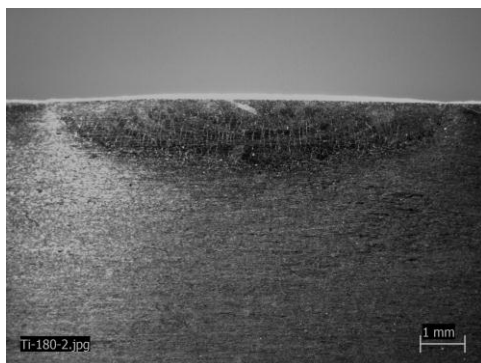
รูปที่ 4.13 ลักษณะการซึมลึกและความกว้างที่ทาด้วยฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์ที่กระแสไฟ 150 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 7.09 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.58 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.223$

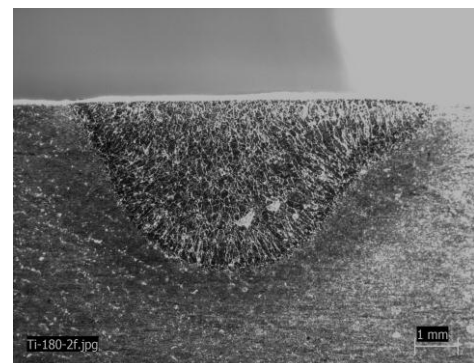
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 6.57 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 3.69 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.562$

4.5.7 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดupleเหล็ก (AISI) 2205 กระแสไฟเชื่อม 180 Amp ฟลักซ์อลูมิเนียมออกไซด์ (TiO_2)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With TiO_2 flux)



รูปที่ 4.14 ลักษณะการซึมลึกและความกว้างที่ทาด้วยฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์ที่กระแสไฟ 180 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 8.89 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 1.53 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.172$

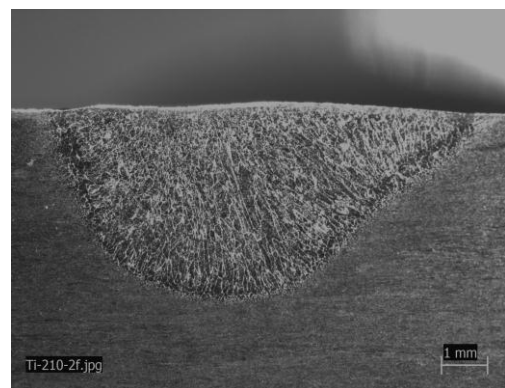
ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 8.47 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 3.77 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.445$

4.5.8 ลักษณะรูปร่างของแนวเชื่อม เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ (AISI) 2205 กระแสไฟ เชื่อม 180 Amp ฟลักซ์ออกไซด์ (TiO₂)

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)



ทาฟลักซ์ (With TiO₂ flux)



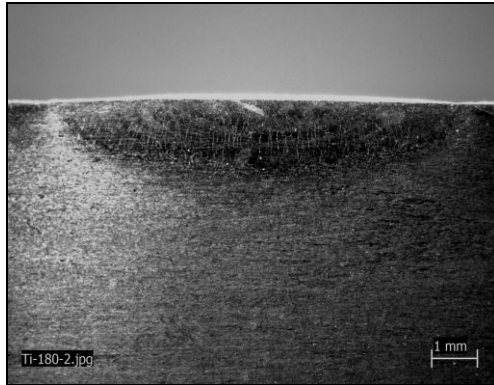
รูปที่ 4.15 ลักษณะการซึมลึกและความกว้างที่ทาด้วยฟลักซ์ไทเทเนียมออกไซด์ที่กระแสไฟ 210 Amp

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 10.2 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 2.03 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.199$

ค่าความกว้างของแนวเชื่อม $D = 9.44 \text{ mm}$.
 ค่าความลึกของแนวเชื่อม $W = 4.12 \text{ mm}$.
 อัตราการซึมลึก $W/D = 0.436$

4.6 เปรียบเทียบระยะการซึมลึกโดยใช้ฟลักซ์แต่ละชนิดและไม่ใช้ฟลักซ์

ไม่ทาฟลักซ์ (Without flux)

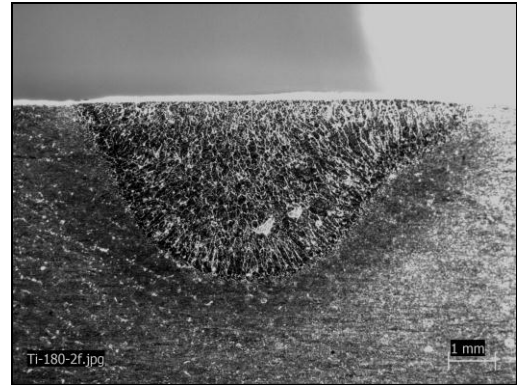


ค่าความกว้างเฉลี่ย $D = 8.219 \text{ mm}$.

ค่าความลึกเฉลี่ย $W = 1.701 \text{ mm}$.

อัตราการซึมลึก $W/D = 0.207$

ทาฟลักซ์ (With TiO_2 flux)

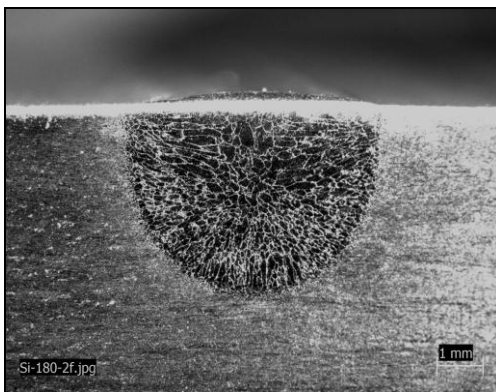


ค่าความกว้างเฉลี่ย $D = 8.171 \text{ mm}$.

ค่าความลึกเฉลี่ย $W = 3.847 \text{ mm}$.

อัตราการซึมลึก $W/D = 6.009$

ทาฟลักซ์ (With SiO_2 flux)

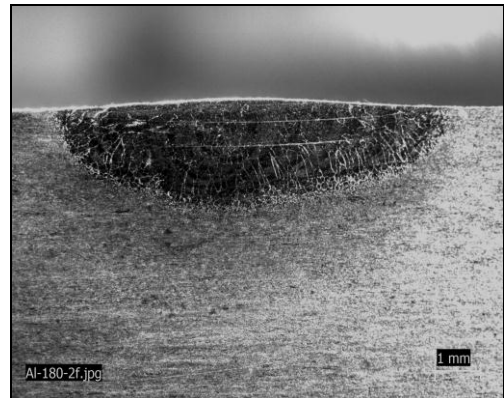


ค่าความกว้างเฉลี่ย $D = 5.964 \text{ mm}$.

ค่าความลึกเฉลี่ย $W = 4.289 \text{ mm}$.

อัตราการซึมลึก $W/D = 5.127$

ทาฟลักซ์ (With Al_2O_3 flux)



ค่าความกว้างเฉลี่ย $D = 8.20 \text{ mm}$.

ค่าความลึกเฉลี่ย $W = 2.06 \text{ mm}$.

อัตราการซึมลึก $W/D = 5.13$

รูปที่ 4.16 เปรียบเทียบลักษณะการซึมลึกและความกว้างของแนวเชื่อม ที่ได้จากการเชื่อมโดยใช้ฟลักซ์ชนิดต่าง ๆ กับไม่ทาฟลักซ์ก่อนทำการเชื่อม

จากการทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมด้วยการเชื่อมแบบเดินแนวไม่เติมลวดเชื่อม ในตำแหน่ง Bead-on-plate ตำแหน่งท่าราบ โดยใช้ฟลักซ์ทาที่บริเวณที่ต้องการเชื่อมก่อนการเชื่อมและ การเชื่อมโดยไม่ใช้ฟลักซ์ทาก่อนทำการเชื่อม จากการตรวจสอบพบว่าชิ้นงานที่ทาด้วยฟลักซ์ที่มีส่วนผสมของซิลิกอนไดออกไซด์ มีระยะหลอมลึกเฉลี่ยเท่ากับ 4.289 มิลลิเมตร มีระยะความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ยเท่ากับ 5.964 มิลลิเมตร และมีอัตราส่วนความลึกต่อความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ย 5.127

ทาด้วยฟลักซ์ที่มีส่วนผสมของไทเทเนียมไดออกไซด์ มีระยะหลอมลึกเฉลี่ยเท่ากับ 3.847 มิลลิเมตร มีระยะความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ยเท่ากับ 8.171 มิลลิเมตร และมีอัตราส่วนความลึกต่อความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ย 6.009

และทาด้วยฟลักซ์ที่มีส่วนผสมของอลูมิเนียมออกไซด์ มีระยะหลอมลึกเฉลี่ยเท่ากับ 2.06 มิลลิเมตร มีระยะความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ย 8.20 มิลลิเมตร และมีอัตราส่วนความลึกต่อความกว้างของแนวเชื่อมเฉลี่ย 5.13 และเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ทาฟลักซ์ ระยะซึมลึกเฉลี่ยจะมากกว่า แต่ระยะความกว้างเฉลี่ยของแนวเชื่อมจะน้อยกว่าที่ไม่ทาฟลักซ์ก่อนทำการเชื่อม

เปรียบเทียบอัตราส่วนความลึกต่อความกว้าง ทาฟลักซ์ที่มีส่วนผสมสารเคมีไทเทเนียมไดออกไซด์ มีค่ามากที่สุด และฟลักซ์ที่มีส่วนผสมสารเคมีซิลิกอนไดออกไซด์ มีค่าน้อยที่สุด