

石川島播磨重工業（株） ○土屋和之、松本栄

片山典彦

共同酸素（株） 中原雄治、中田実雄

Study on Welding of Thick Aluminium Alloy Plate
with Double Wire MIG Welding Process

by Kazuyuki Tsuchiya, Sakae Matsumoto, Norihiko Katayama,
Yuuji Nakahara and Jitsuo Nakada

1. 緒言

ダブルワイヤミグ溶接法は、アルミニウム合金の薄板の低ひずみ溶接法として開発されたが、厚板への適用を考慮した場合、本溶接法は電極ワイヤのアークで形成された溶融地にフィラーワイヤを挿入することにより、1パス当たりの溶着量を大きくできる利点がある。一方、この溶接法の機能から、フィラーワイヤの送給量が多くなってプールの冷却速度が速くなると、ブローホールが溶接金属中に残留したり、開先面での融合不良の発生が懸念される。

本研究では、ダブルワイヤミグ溶接の高電流領域での溶融池の安定性とフィラーワイヤ挿入による高溶着量を利用して、アルミニウム合金厚板の溶接へ適用性について基礎検討した結果を報告する。

2. ダブルワイヤミグ溶接法の原理

ダブルワイヤミグ溶接法の概要をFig.1に示す。本溶接法はメインの先行電極ワイヤ（極性：+）とサブの後行フィラーワイヤ（極性：-、アース分流）で構成され、電極ワイヤで主として溶接部の溶込みを確保し、フィラーワイヤで溶着量を確保する。機能としては、電極ワイヤのアークで溶融池が形成され、フィラーワイヤで溶融池の冷却を行い溶融池の大きさをコントロールすることにより、大きな溶接電流域でも安定な溶接が行えるのが特徴である。

3. 試験方法

供試材には市販のA5083P-0材の板厚25mmを、溶接ワイヤにはA5183WYの径1.2mm（フィラーワイヤ）、1.6mm（電極ワイヤ）を用いた。溶接装置として共同酸素製の自動溶接装置（D-500）を用いた。

溶接試験は、下向姿勢と立向姿勢で実施し、平板のビードオンプレートおよび開先付き片面裏波溶接を実施した。開先形状をFig.2に示す。

4. 試験結果

Fig.3は各溶接電流条件で、溶融池に対するフィラーワイヤの送給限界を示す。下向溶接では、溶接電流が260~300Aまでは、フィラーワイヤの送給量が9m/min以上になると溶融地

へのフィラーワイヤの挿入が不安定になり始め、さらに送給量が増加するとフィラーワイヤのスティッキングが起こりやすくなる。また、溶接電流が320Aになるとフィラーワイヤの挿入性は上昇する傾向が認められた。

これらの結果をまとめると、ダブルワイヤミグ溶接機を用いることによる溶着金属の増加率はFig.4に示すように、溶接電流とフィラーワイヤの送給量で決まるが、フィラーワイヤの挿入性の制限から、1パス当たり約30~40%程度の溶着量の増加となる。

試験で求められた下向の片面裏波溶接の施工条件例を、Table 1に示した。各継手ともミクロ観察、放射線透過試験、機械的性質とも良好であった。

なお、片面突合せの裏波溶接においては、ダブルワイヤミグ溶接では、開先ギャップに対する裕度が高く、通常法では2mm程度のギャップが限界であるのに対し、6mm程度の開先ギャップでも良好な裏波が確保できた。

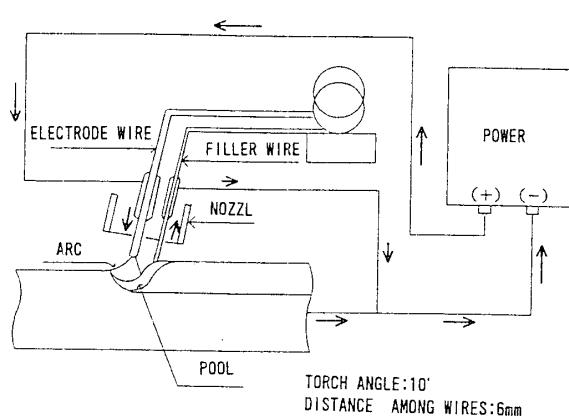


Fig.1 Schematic Drawing of Double Wire MIG Welding Process

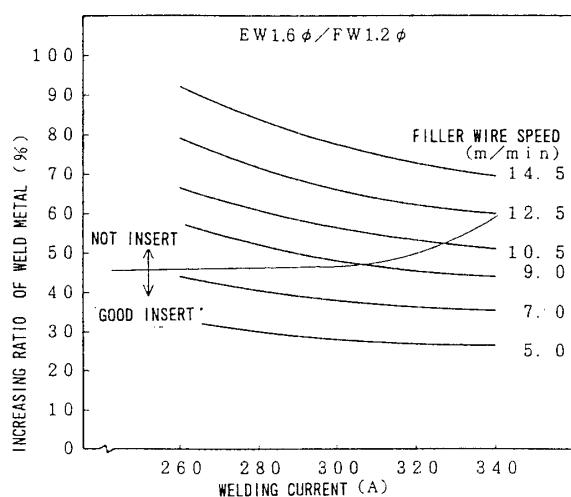


Fig.4 Relationship between Welding Current and Rate of Weld Metal Increasing

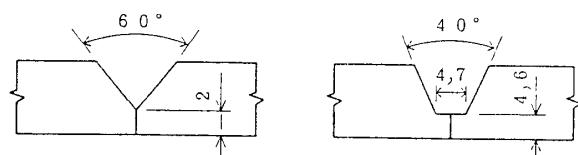


Fig.2 Edge Preparation for Weld Test

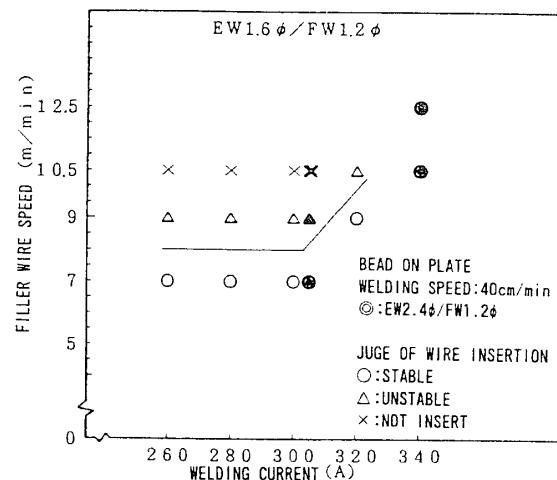


Fig.3 Characteristic of Filler Wire Insertion

Table 1 Welding Condition of Butt Welding for Shingle Groove
(Flat Position)

PASS	CURRENT (A)	VOLTAGE (V)	SPEED (cm/min)	WEAVING		FILLER WIRE SPEED (m/min)
				W (mm)	C (c/min)	
1	320 ~	30	40	1.5 ~	170 ~	7
	330			2.0	180	
2	300 ~	30	30	9 ~	90 ~	7~8
	310			1.0	100	
3	300 ~	31	30	1.2 ~	6.0 ~	7~8
	310			1.3	7.0	

