

日立造船株式会社 技術研究所
" 神奈川工場

郷 肥三・村上俊三
原田計実 大野八郎

1. まえがき

A ℓ 合金の大電流ミグ溶接におけるアーク不安定の原因を明らかにし厚板A ℓ 合金の適正溶接条件を確立した。

2 実験方法

実験に供試した材料は一般に構造用材料として用いられているA5083-0材の板厚16, 25, 32, 38および50mmのものであり溶接ワイヤはA5183-WYの直径24 ϕ , 3.2 ϕ および40 ϕ を使用し

表1 供試材料の化学成分ならびに機械的性質(ミルシート)

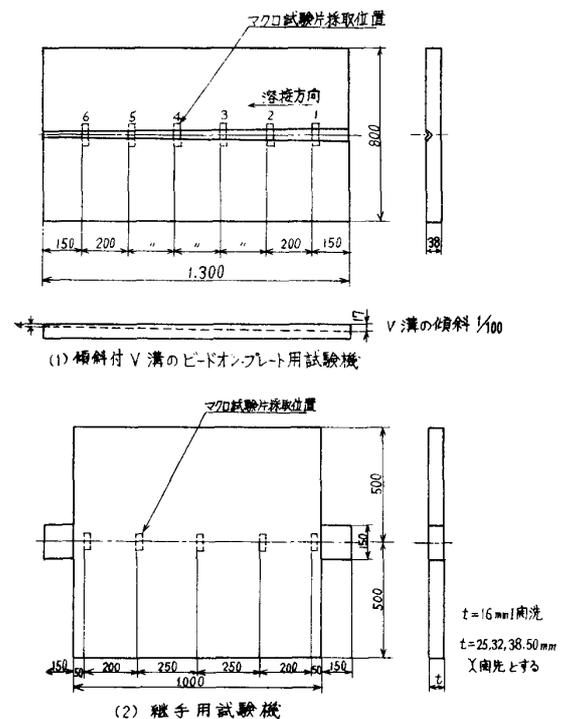
種類	板厚 または ワイヤ径 (mm)	化 学 成 分									機 械 的 性 質		
		Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Al	$\sigma_{0.2}$ (kg/mm ²)	σ_B (kg/mm ²)	δ (%)
板 材	25	0.02	0.15	0.20	0.75	4.68	0.01	0.12	0.01	Re	16.9	33.4	21
	38	0.02	0.16	0.22	0.73	4.69	Tr	0.14	0.01	Re	17.1	33.5	19
	50	0.02	0.16	0.22	0.73	4.69	Tr	0.14	0.01	Re	15.1	32.4	28
ワイヤ	2.4	0.01	0.09	0.20	0.53	5.00	0.02	0.06	0.05	Re	-	-	-
	3.2	0.01	0.13	0.15	0.51	4.97	0.01	0.03	0.06	Re	-	-	-
	4.0	0.02	0.09	0.19	0.52	4.98	0.01	0.07	0.06	Re	-	-	-

2重シールドトーチである。先ず大電流ミグ溶接に生ずるアーク不安定現象の対策に関する実験を行ない、次いで各板厚毎に適正開先形状と溶接条件を実験的に求め、その結果を利用して突合せ継手を製作しその性能を調査した。使用した溶接試験板の形状を図1に示す。なお、シールドガスとしてはArおよびAr+He混合ガスを使用した。

3 実験結果

3.1 アーク不安定の原因

大電流ミグ溶接においてはワイヤの径によつて決まる限界電流を越えたり、クリーニングが不足した場合にパツカリングが発生し、アークが不安定になりビード外観が不良になることが知られている。しかし限界電流内でもクリーニングが良好な場合にも、時にはアークが不安定となりビード外観が悪く溶接が中断することがある。実験によりこの原因を調べた結果次の事がわかった。ワイヤ送給モーターの送り速度、溶接電流、アーク電圧を記録計で計測



しながら行なつた実験によつてアークの変動とワイヤ送給速度の変動が一致することがわかつた。これはAl合金が鉄に比較して軟かいためワイヤにきずがつき易く、そのきずが原因となつてワイヤ送給速度に変動を起こすためである。チップにスパッタが付着する場合も同様である。Ar 100%の場合とAr 75% + He 25%の混合ガスの場合とでは後者の方がアーク安定性は良好である。

3.2.1 標準溶接条件

図2は傾斜付V溝のビードオンプレート溶接における開先深さおよび溶接条件とビード形状との関係の一例を示すものである。溶込量は開先深さの増加に伴つて減少し、溶接速度4.5 cm/minの場合には極端に減少している。余盛高さ1 mm ~ 3 mmの良好なビード形状を得るための各板厚に対する標準溶接条件は表2のとおりである。

3.2.2 ビード先端部の形状

大電流ミグ溶接においては溶込形状がフィンガ形状になり溶込先端部の形状(角度、半径)が小さく両面一層溶接する場合センターズレなどの問題がある。図3は溶接条件とビード先端部の形状(角度、半径)との関係を示す。溶接速度の増加に伴つてビード先端部の形状は小さくなつていくがシールドガスおよびワイヤ径によつて左右される。しかし全体としては混合ガスの方がビード先端部の角度および半径が大きく両面一層溶接を考えた場合溶込みのラップ量が大きくなる。

3.3 突合せ継手溶接

上記各実験で求めた溶接条件で突合せ溶接試験を行なつた結果、機械的性質(引張強さ、曲げ)、マクロ組織およびミクロ組織とも良好であつた。表3に継手の機械的性質の一例を示す。

表2 各板厚の標準溶接条件

板厚 (mm)	開先形状	開先深さ (mm)	シールドガス (Ar/Ar+He)	ワイヤ径 (mm)	電流 (Amp)	電圧 (Volt)	速度 (cm/min)
20	40°	5	100 0	2.4	500	28	50
			75 25	3.2	580	28	50
			4.0	-	-	-	-
		8	100 0	2.4	530	28	35
			75 25	3.2	580	28	35
			4.0	-	-	-	-
40	40°	10	100 0	2.4	530	28	25
			75 25	3.2	580	28	25
			4.0	640	30	30	
		13	100 0	2.4	530	38	30
			75 25	3.2	580	34	30
			4.0	650	35	45	
50	40°	13	100 0	2.4	-	-	-
			75 25	3.2	-	-	-
			4.0	640	30	25	
		13	100 0	2.4	-	-	-
			75 25	3.2	600	35	25
			4.0	700	35	25	

表3 突合せ溶接継手の機械的性質

板厚 (mm)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%) GL: 5.0mm	曲げ 180° r=2t 欠陥なし
3.8	3.05	2.13	

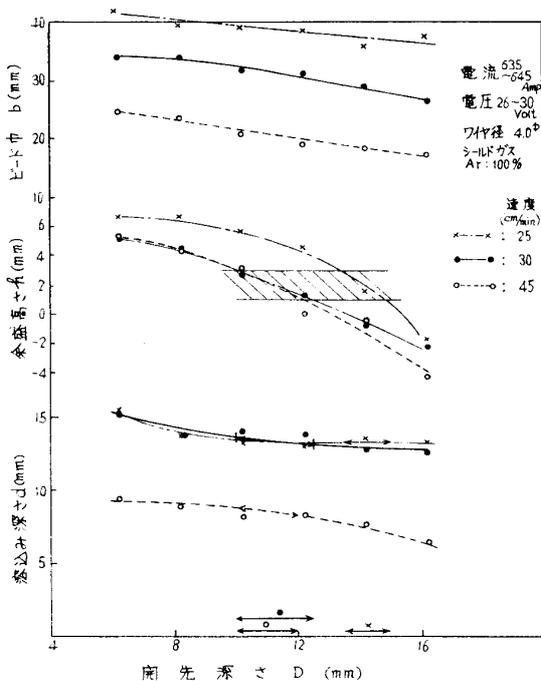


図2 ビードオンプレートにおける溶接条件とビード形状との関係

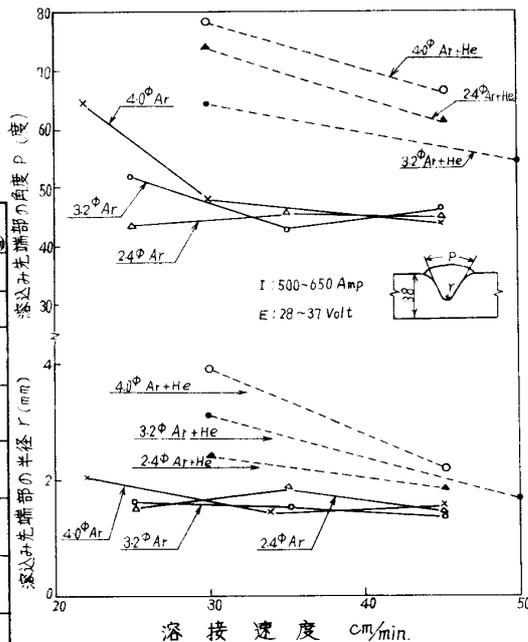


図3 傾斜付V溝における溶接条件とビードの溶込み形状