

大阪変圧器株式会社

○ 木谷 聰 生
宇 滝 茂
豊 岡 恒 夫

1 まえがき

前報での電極形状の検討より電極厚さを 1.2 mm とし巾/厚比の小さな带状電極により, トランスバース位置にて各種継手の高能率溶接の実験を行ったのでその結果を報告する。

2 実験の方法

1.2×8, 11, 15, 20, 25 mm の長方形断面をもつ带状電極(以下 Rectrode と呼ぶ)を試作して各種継手の溶接を行った。実験装置は2電極溶接機を使用し, 電源は交流垂下特性, 制御は電圧制御方式を採用した。

3 実験結果

図1に60°V開先の溶接ビードを比較した結果を示す。丸線法ではビード巾が狭く, 溶込みが深く洋梨形の溶込み形状であるが, レクトロード法ではビード巾が広くなり良好な形状を示している。レクトロードでは母材に入るアーク熱が分散されて, 開先面にそって長く広がっていると考えられる。他の溶接ビードを観察すると, ビード巾は電極の巾より8~10 mm 広く, ビード巾を広くするには電極巾が効果的であることが分つた。

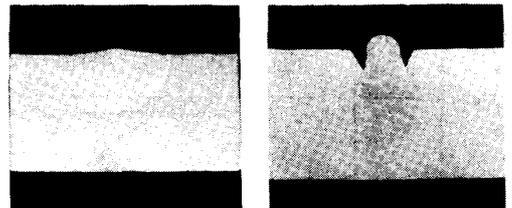
表1は従来の各種丸線電極とレクトロードの使用電流範囲を比較したもので, 断面積はほぼ同じでも使用できる電流範囲は高く1.5~2倍に増加している。レクトロードでは溶込みが浅いので, 丸線より高い電流密度で溶接することが可能であり, したがって溶融量も多くなり高能率な溶接法となる。図2は各種サイズの電極溶融速度を示す。丸線および各サイズの差異は断面の増加もあるが電流密度の影響が大きくあらわれている。

表1 丸線法とレクトロード法の電流域の比較

丸線	径(mm)	2.4φ	3.2φ	4.0φ	4.8φ	6.4φ	8.0φ	
	断面積(mm ²)	4.5	8.0	12.5	18.1		30.8	50.2
使用電流(A)	120~700	220~1100	340~1200	400~1300		600~1600	1000~2500	
適正値(A)	410	660	770	850		1100	1750	
溶融速度(g/min)	84.0	130	160	168		198		
レクトロード	寸法(mm)		1.2×8	1.2×11	1.2×15	1.2×20	1.2×25	1.2×37
	断面積(mm ²)		9.6	13.2	18.0	24.0	30.0	44.4
	使用電流(A)		450~750	650~1300	900~1800	1200~2400	1500~2700	
	適正値(A)		700	1000	1350	1800	2200	
	溶融速度(g/min)		264	363	470	660	830	

レクトロード法

丸線法



溶接条件 1800A 38V 66.7Cm/min

図1 高電流溶接の溶込み形状

また電極の厚さが1.2 mmのレクトロードでは曲げモーメントが小なので, 電極断面積が大になつても送給抵抗が少なくてすみ丸線のように大きなモータを必要としない点も有利であろう。

4 すみ肉溶接の結果

図3にすみ肉溶接部のマクロ組織を示す。ビード形状が平滑でなじみがよく圧延材のような外観が得られている。溶接速度が早くてもビード中央部が尖らないのですみ肉溶接に適する方法と

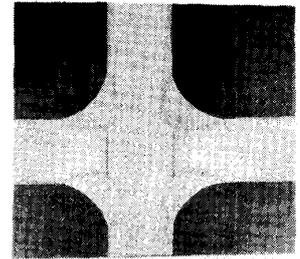
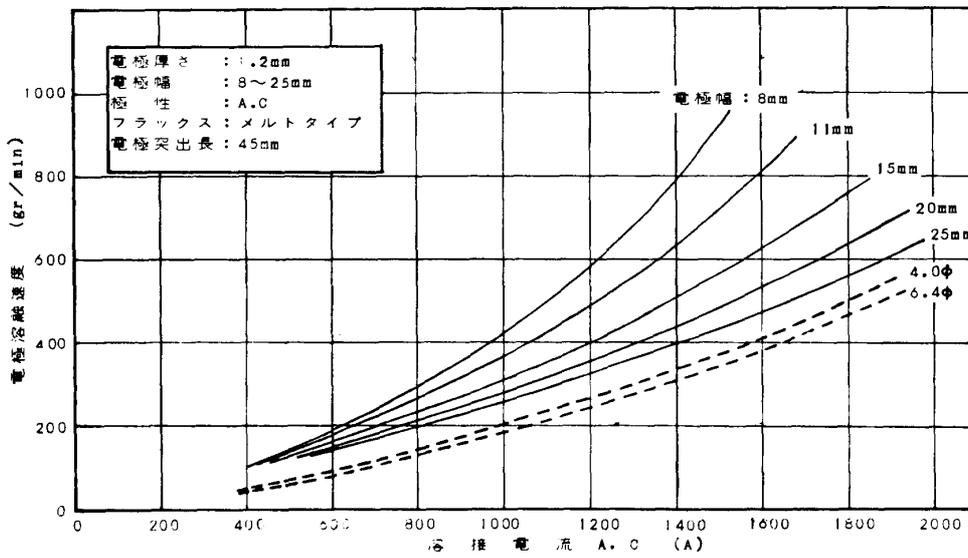


図3 すみ肉溶接のビード形状

考えられる。電極巾を広くすると大脚長のすみ肉溶接が単層で溶接することができたほか

図2 レクトロード法における電極溶融速度(A.C)

水平すみ肉溶接でも同様な特徴がある。溶接速度は丸線の1.5~2倍であった。

5 突合せ継手の溶接

開先角をもつ突合せ継手はすでに図1で示したように電極巾が有効なので、開先の肩を溶かす結果となり溶接速度を早くしても逆富士山形の溶込み形状が作られ、収縮ワレのない溶接部が得られる。図4はV開先 Y開先 X開先の突合せ継手について丸線法と溶接速度を比較した結果である。1.5~2倍の溶接速度が得られている。

また単電極のレクトロード法では38mmの板厚の突合溶接が両面一層で完成する。2電極では100mm厚のX開先を両面一層で溶接して良好な作業性と結果が得られた。図5は80mmの結果を示す。造船工業などで採用されている片面溶接でも後行電極にレクトロードを適用すると、溶込みが浅く溶着量の多い特徴が生かされ厚板の溶接が2電極で施工できることとなる。その他多層溶接や、I形突合せ溶接についても実験を行つたので報告する。

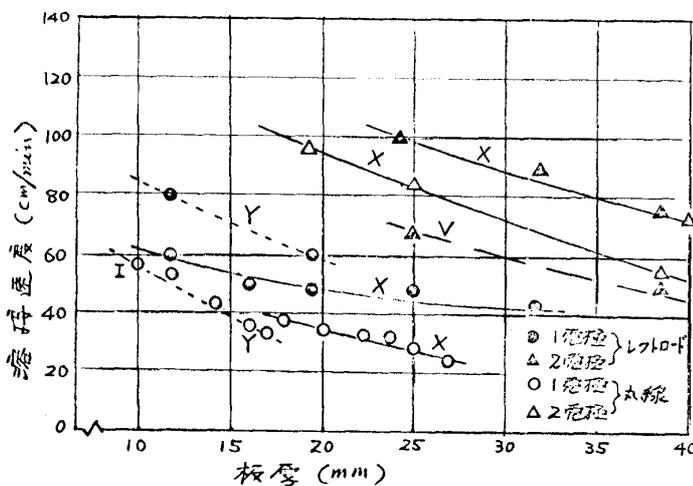
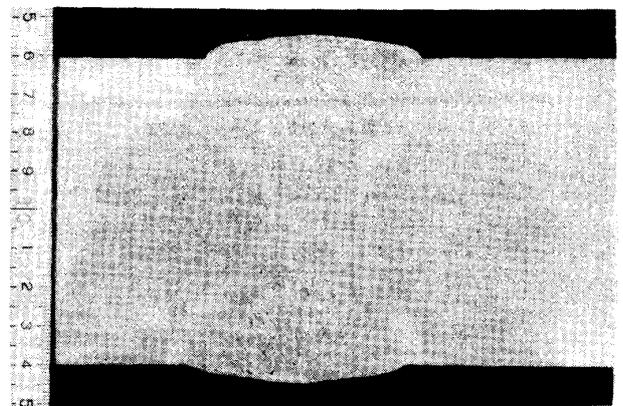


図4 レクトロード法による突合せ継手溶接速度



溶接条件 L2200A T2000A 30cm/min

図5 板厚80mmレクトロード2電極両面一層溶接のマクロ組織