

328 80^o 高張力鋼の2電極サブマージアーク溶接について

日本鋼管(株) 技術研究所

餅原 正 浩
○ 勝部 千代蔵

1. まえがき

80^o 高張力鋼の溶接は、ボンド部の脆化と溶接金属熱間われなどの点から溶接入熱量を制限した低能率溶接が施工されている。しかし最近の80^o 鋼厚板溶接構造物の需要拡大傾向は高能率溶接を特に要望している。筆者らは80^o 鋼の溶接能率向上に対し、本来高能率溶接法として開発された2電極サブマージアーク溶接法に着目し検討の結果、80^o 鋼に対する2電極高速サブマージアーク溶接法の見通しを立てた。

本報は、80^o 鋼の2電極高速サブマージアーク溶接法(以下本溶接法と呼ぶ)による溶接ボンド部の切欠靱性と初層熱間われおよび溶接能率など適用性に関して検討した。

2. 溶接方法および供試材

溶接装置は、2電極オートメルト溶接機(形式SWTH-24)を使用した。本溶接法の溶接条件に関する基本的な配慮を次に示す。

- 1) 2電極Totalの溶接入熱量を50,000 Joule/cm以下にするため、高速度溶接を採用しボンド部靱性の配慮と溶接能率の向上を計った。
- 2) 先行高電流密度、後行低電流密度の条件組合せを採用することにより深溶け込めと良好な溶接ビードを形成させる。
- 3) 溶接熱サイクル的に良好な溶接部が得られるよう電極間距離を適切に保つこと。

供試鋼板および溶接材料の性質を表-1、表-2に示す。

表-1 供試 80^o 鋼の化学成分および機械的性質

鋼板 記号	板厚 mm	化 学 成 分 %											引張試験			衝撃試験		
		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	B	V	% Ceq	Y.P kg/mm ²	T.S kg/mm ²	EL. %	VE-15 kg-m	VT5 °C
A	36	.10	.26	.93	.02	.006	.18	.103	.46	.35	.002	.05	0.48	79	84	22	19.5	<-80
B	56	.12	.28	.94	.015	.008	.21	.118	.57	.37	.002	.04	0.52	78	85	24	18.0	<-80
C	75	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	82	88	23	23.0	<-80

$$* Ceq = C + \frac{1}{6}Mn + \frac{1}{24}Si + \frac{1}{40}Ni + \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo + \frac{1}{14}V(\%)$$

表-2 供試溶接材料溶接金属性質

引張試験	衝撃試験	フラックス
T.S kg/mm ² 84.0	VE-15 kg-m 11.0	焼成型

3. 実験結果

1) 溶接ボンド部の性質 (図-1. 写真-1)

本溶接法のボンド部における溶接熱サイクルとシャルピー衝撃値の関係を1極標準溶接と比較し図-1に示す。ボンド800^oC ~ 500^oC冷却時間は、1極標準溶接の29.2 sec.に対し本溶接法は、25.5 sec.と短時間側にあり、ボンド部のシャルピー値も良好な結果を示した。ボンド近傍の顕微鏡組織を写真-1に示すが、1極標準溶接においては軟質の白色組織(ベーニテックフェライト)が見ら

使用鋼板 記号 A

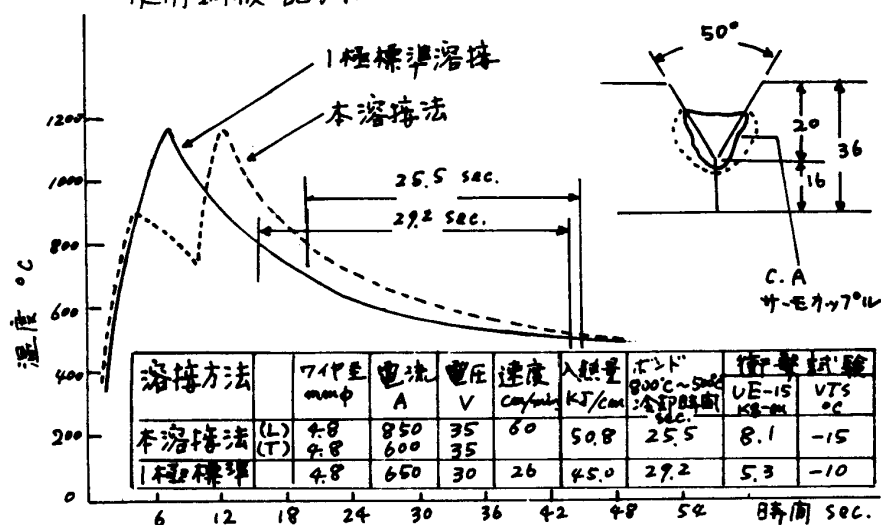


図-1 溶接ボンド部の熱サイクルとシャルピー値の関係

れるが、本溶接法ではこれらの白色組織は認められない。

2) 初戻熱回われ

本溶接法の初戻熱回われ性について検討した結果を1極標準溶接と比較し図-2に示す。1極溶接では当然われが発生する条件域においても、本溶接法ではわれは認めなかった。

3) 実用継手溶接における適用性の検討

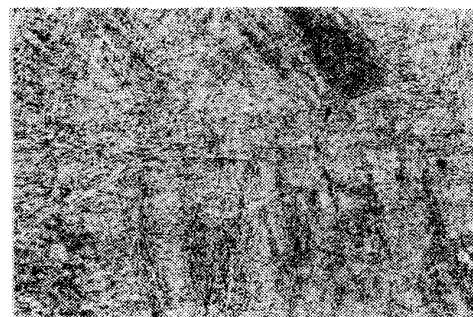
56セ×75セの隅角継手溶接を実施し、溶接時間および溶接継手性能などの適用性を検討した結果を表-3に示す。本溶接法の要したTotalアークタイムは、1極標準溶接に比較し大中に短縮され更に良好なslag剥離性を加味すればかなりの能率向上が期待される。

溶接継手性能も十分満足できる品質を得た。

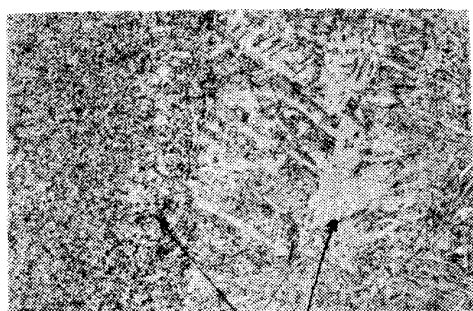
表-3 隅角継手における適用性検討結果

溶接方法	電流 A	電圧 V	速度 cm/min	溶接 種別	Total アークタイム (分・秒)	引張試験 T.S kg/cm ²	シヤルピー試験 シヤルピー JES-11 VT5 °C
本溶接法 (L)	850	35	60	3R40	6'40"	86.3	Dap 12.3 -53
本溶接法 (T)	600	35	60	3R40	6'40"	83.8	Bond 8.7 -50
1極標準溶接	650	30	26	3R50	19'14"	86.4 86.6	Dap 8.2 -32 Bond 4.1 -7

(本溶接法)



(1極標準溶接)



白色組織

写真-1 ボンド近傍のミクロ組織 (x200)

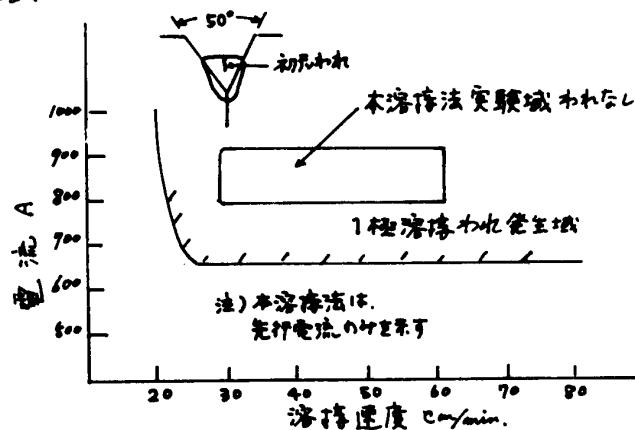


図-2 初戻われと溶接条件の関係

