

傾斜管の狭開先両面溶接方法の確立

——電流変化溶接法の特性(第9報)——

日鐵溶接工業(株) 研究所

森垣 脩 ○長友和男

神戸良雄 須田一師

山下礦三 横井清水

1. まえがき

傾斜管の円周継手を自動溶接する方法として、PAW-AP法の概要を第8報で報告した。本方法によれば、傾斜管の円周継手も適当な開先間隙を設ける事により、片面溶接が可能である。然しながら片面溶接は継手部に間隙を設けなければならないため必然的に開先断面積が増し、溶接能率の向上に限界が生じる。本報では片面溶接の代りに、間隙を設けず斜管内面部の開先形状を 20° V型と狭くし、この部分をPAW-AP法で仕上げ、次に内面初層溶接部を斜管外部からガウジングし、のちに手棒で補修溶接する両面溶接方法の可能性を検討した。以下にその結果を報告する。

2. 実験方法

傾斜管として 45° 傾斜したパイプを想定した。パイプ円周継手の開先はルート間隙 $0\sim 5$ mm, 開先角度 20° で内面から溶接するV開先である。パイプ内面の下向から上向姿勢までの半円周部をPAW-AP法で仕上げる溶接条件を検討するにあたり、パイプ外面から手棒による補修溶接時のガウジング量を少なくするため、パイプ内面初層溶接部の溶込みを最も深くする溶接条件を調査することに重点をおいた。この溶接方法で継手部の健全性を確認した後、60および80HT鋼の適用性を検討するため溶接部の機械的性質を調査し、内面からPAW-AP法で片面溶接する方法との能率比較を行なった。なお、溶接条件の検討および溶接継手の作成は平板を用い、パイプ溶接時の姿勢のシミュレーションは回転ポジショナーを利用した。

3. 実験結果および考察

主な結果は次の通りである。

- 開先形状を 20° V型の狭開先としても、PAW-AP法による傾斜円周継手の内面連続溶接が可能である。
- この場合、初層溶接部の溶込みはルート間隙および溶接姿勢によって異なるが、ルート間隙が $0\sim 1$ mmの場合裏面からの未溶融深さは最大で6 mm, ルート間隙が $4\sim 5$ mmの場合は2 mmであった。(図1, 写真1)
- 従って開先裏面を手棒で補修溶接するためには、開先裏面を最大で深さ10 mm程度までガウジングした後、行なわなければならない。
- 30° V型開先を片面溶接する方法と、 20° V型開先を両面溶接する方法について、両者の溶接所要時間の大小を開先断面積の大きさで評価すると、両面溶接の方が片面溶接より開先断面積が小さい。(図2)
- PAW-AP法と手棒による両面溶接部の機械的性質を溶接姿勢 90° の位置で60および80HT鋼を用いて調査したところ表1に示す結果が得られた。(写真2, 表1)

4. むすび

傾斜管円周継手を電流変化溶接方法と手溶接の両方で施工すれば、傾斜管内面部の開先は、 20° V型の狭開先として両面溶接することができる。

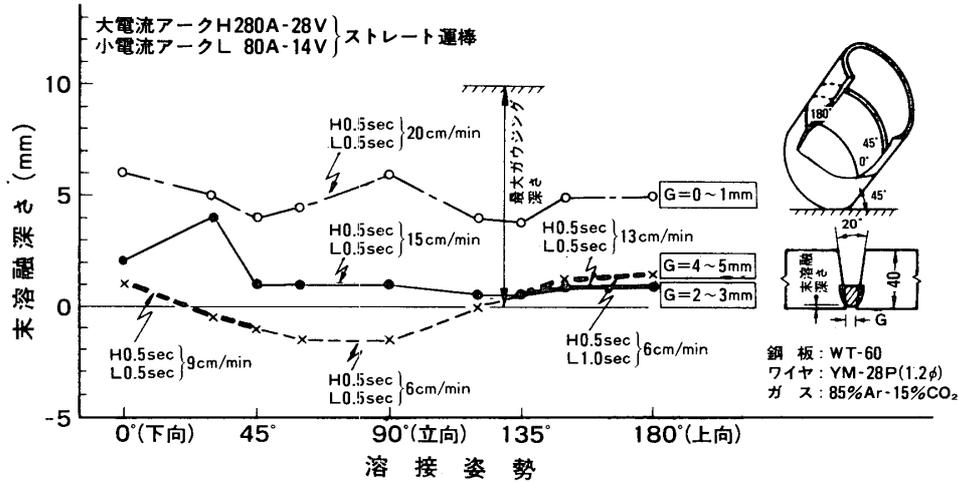


図1 溶込み状況調査結果

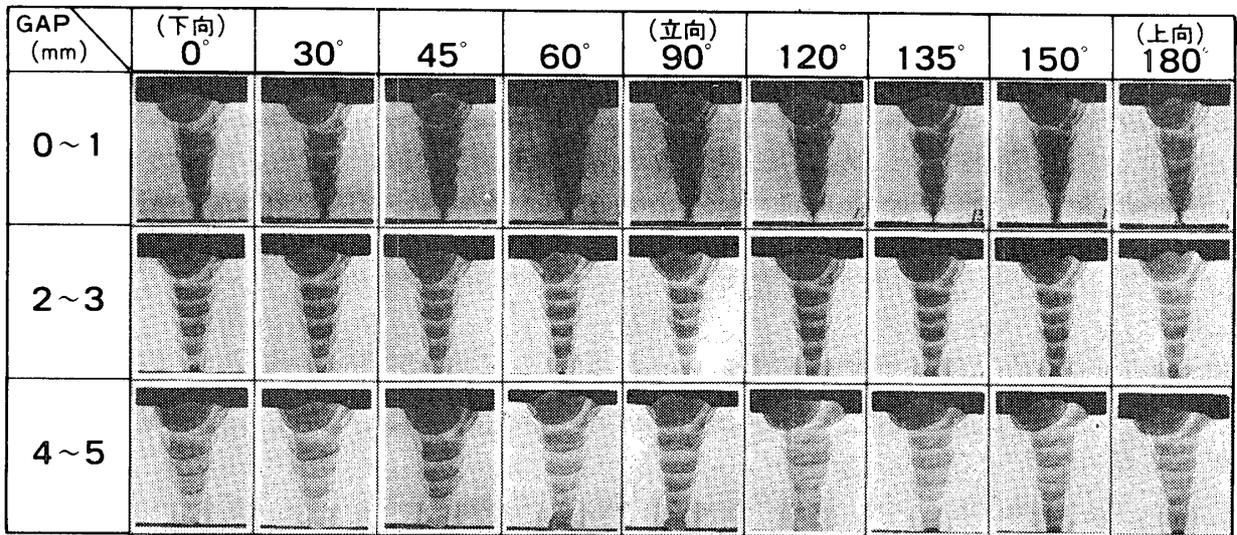


写真1. 各開先間隙と溶接位置における断面マクロ

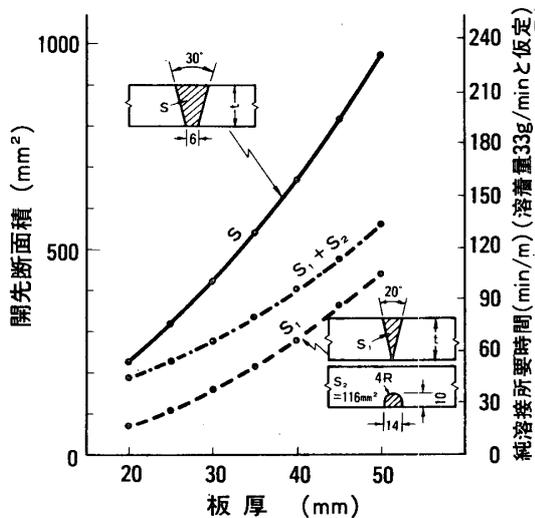


図2 開先形状と溶接時間の関係

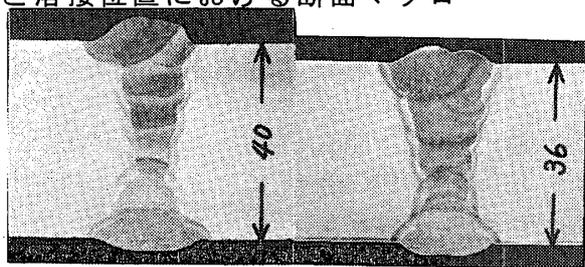


写真2 断面マクロ

表1 溶接部の機械的性能調査結果

材料	位置	衝撃試験結果			丸棒引張試験結果			継手引張試験結果			自由曲げ		
		vE ₀ (kgf-m)	vE ₋₂₀ (kgf-m)	vTrs (°C)	T.S (kgf/mm ²)	Y.S (kgf/mm ²)	El. (%)	T.S (kgf/mm ²)	破断位置	裏曲げ	裏曲げ	裏曲げ	
WT-60(40t) × YM-28P(1.2φ) × L-60(4.0φ)	1/4t	15.5	12.4	-42	67.5	61.1	21.4	67.8	溶接金属	良好	良好	良好	
	3/4t	13.0	10.0	-37	68.2	57.9	30.1						
	WT-80(36t) × YM-80A(1.2φ) × L-80(4.0φ)	1/4t	10.5	9.4	-65	84.9	78.6						20.2
3/4t	10.6	8.8	-40	88.8	81.8	21.0							