

CO₂立向溶接法の大脚長隅肉継手への適用 ——海洋構造物溶接施工の研究(第2報)——

新日本製鐵(株)製品技術研究所

常富栄一 ○畑中作夫
馬田豊昭 浜野 清
萩原友郎

1 緒 言

海洋構造物が大型になると各種の二次部材も補強のため板厚を厚くし、またダイアフラムを入れる。ジャケットの脚につくクレードル(架台)にも図1に示すようなダイアフラムが多数しかも稠密に入る場合があり、クレードルの組立溶接に際し、狭隘箇所で行う大脚長隅肉溶接が多量に必要となってくる。従来、手溶接で多層盛溶接を行っていたこの溶接に、一層溶接が可能なアーク揺動式立向自動溶接法を適用した。この結果、良好なビード形状と継手品質をもつ溶接継手を安定して確保することができ、従来の手溶接に比較して溶接工数も低減されたので報告する。

2 供試材

鋼板はSM50B、板厚20mmを用いた。溶接材料は50キロ級鋼用マイクロワイヤ、1.2mmφを用い、シールドガスはCO₂100%、流量25ℓ/minであった。表1に供試材の化学成分および機械的性質を示す。

表1 供試材の化学成分および機械的性質

	化学成分(%)					機 械 的 性 質			
	C	Si	Mn	P	S	$\bar{\sigma}_Y$ (kg/mm ²)	$\bar{\sigma}_B$ (kg/mm ²)	El(%)	vEo (kg-m)
鋼 板	0.15	0.38	1.42	0.019	0.007	39	56	25	16.1
ワイヤ	0.10	0.83	1.60	0.015	0.009	—	—	—	—

3 溶接法および溶接機

溶接法は溶接工数を低減させる目的から上進溶接による一層溶接法とし、また20mmの脚長を得るため逆U型軌跡のアーク揺動法を採用した。さらに、矯正が困難な左右非対称の溶接変形をさけるため隣接する2隅を同時溶接することとし、その際、左右のアーク点を同じ高さに保ちつつ溶接を行った。図2に本溶接法による溶接状況の概要を示す。

写真1に溶接機の外観を示す。溶接機は隣接2隅が同時溶接できる左右トゥイン機で、ダイアフラム間隔が300mmの狭隘箇所でも操作が容易なように設計された。溶接に際してはダイアフラム鋼板に懸架し、ストッパーで位置ぎめし、マグネットで固定するだけで

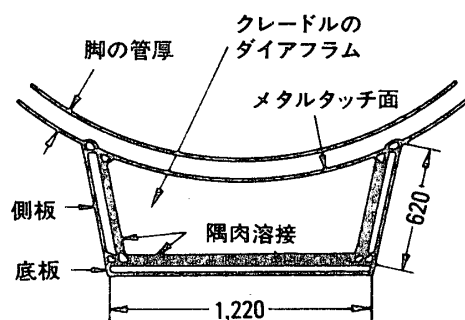
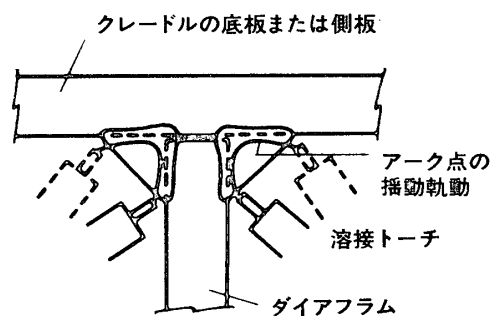
図1 クレードルのダイアフラム
(寸法は一例)

図2 溶接状況の概要

あるので、セットに要する時間は短い。

4 実験結果

溶接電流 200 A, アーク電圧 26 V, 溶接速度 35 mm/min で溶接を行った。入熱量が片側で 90 KJ/cm にもおよび、さらに左右のアーキ点を同じ高さに保持しつつ溶接するため、鋼板温度が著しく上昇した。このような条件下で凸ビードを防止するためトーチ角度と揺動面角度がビード形状に及ぼす影響を実験した結果を図 3 に示す。両角度とも小さくすることは有効であるが、 5° 未満になるとアンダカットが発生するので両角度とも $10^\circ \pm 5^\circ$ の範囲を適正条件とした。この結果写真 2 に示すような適正ビード形状を安定して得ることができた。

5 結論

アーキ揺動式立向 CO₂ 溶接法を用いて 20 mm の大脚長隅肉継手を能率よく溶接することができた。

狭隘箇所でも操作が容易な左右トゥイン溶接機を用いて、凸ビードを防止する適正なトーチ角度と揺動面角度を検討した。この結果、非対称の溶接変形がなく、ビード形状、継手品質ともに良好な所定の大脚長隅肉継手を安定して得ることができ、しかも溶接工数が従来の手溶接に比較して低減された。

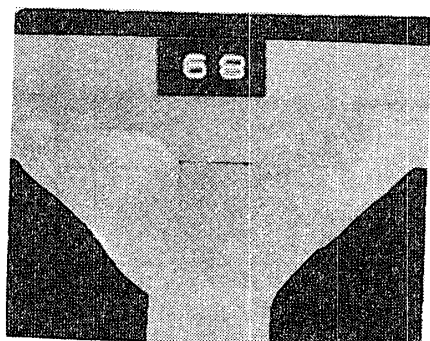


写真 2 適正ビード形状

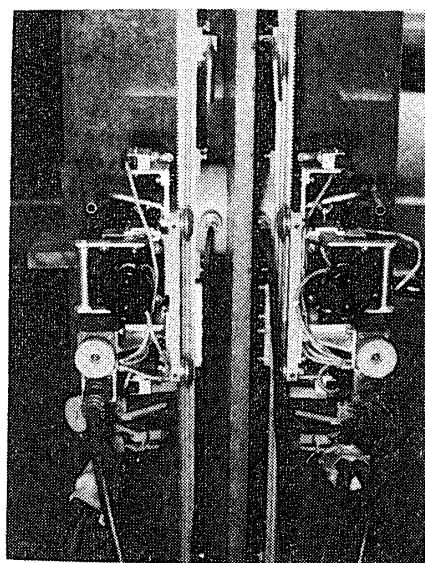


写真 1 左右トゥイン溶接機

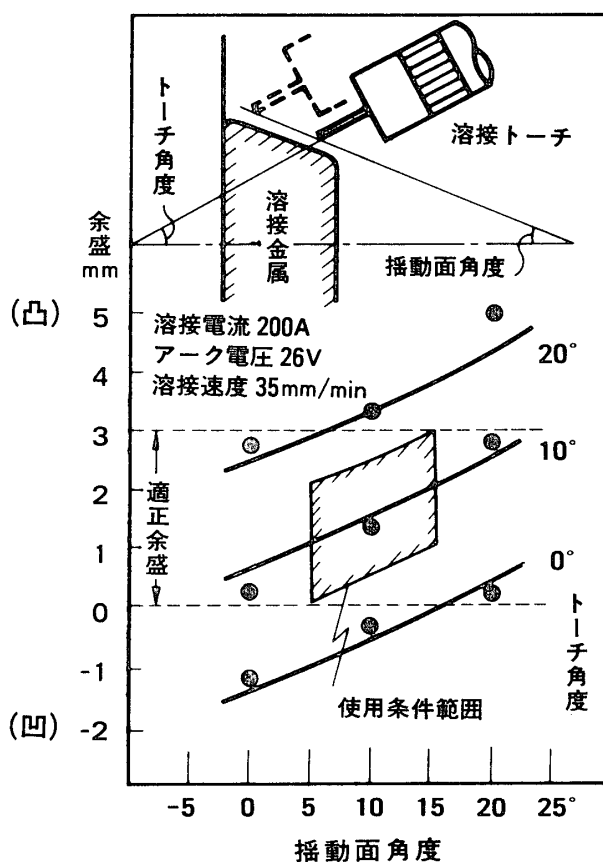


図 3 揺動面角度およびトーチ角度がビード断面形状におよぼす影響