

船体の曲り外板片面溶接ロボットの開発

日鐵溶接工業株式会社 技術本部 磯崎 進 機器事業部 帆足 薫
 研究所 ○馬詰 文人

日立造船株式会社 有明工場 宮崎 建雄 中島 義男

***Development of Welding Robot for one-side Gas Metal Arc Welding
 procedure applied to the Curved Plates.***

***by Susumu Isozaki, Kaoru Hoashi, Ayato Umadume
 Tatsuo Miyazaki and Yoshio Nakashima.***

1. はじめに

従来、船体曲り外板の片面突き合せ溶接はサブマージアーク溶接が採用されてきたが、傾斜角度に制約があり自動化が遅れていた。この様な課題に対し、溶接線と継手の傾斜角度センサを備えた門型ロボットに2電極ガスシールドアーク溶接法を組み合わせ高能率の曲り外板片面溶接ロボットを開発し実用化した。以下に報告する。

2. 曲り外板片面溶接ロボットの特長

曲り外板片面溶接ロボットは、走行と横行の2軸と上下機構に回転軸を備えたガントリーに上下軸とオシレート軸を備えた溶接ヘッドの計6軸構成である。回転軸のフレームには、先行電極と後行電極のトーチ、および継手の縦横傾斜角度を検出するローラ式センサが取り付けられている。曲り外板はNC制御のピン治具定盤で支え、開先と鋼板表面に4個のローラ式センサを押し当て開先位置を検出し倣い制御を行う。さらに縦横傾斜角度を検出し溶接条件を選択する(図1、図2)。

3. 2電極ガスシールド溶接法の特長

本溶接法は、溶け込みと裏波形成および耐高温割れ性から先行電極にソリッドワイヤ、表ビード外観から後行電極にフラックスコアードワイヤを採用した。開先内に仮付け溶接を施したルートギャップ0~3mmの開先にカットワイヤを散布する。溶接はタンデムにて高電流で片面突き合せ溶接を1ランで仕上げる(図3)。

4. 実施結果

門型ロボットと2電極ガスシールドアーク溶接法を用いることにより、従来船体曲り外板板継工程自動化の課題となっていた傾斜角度の問題を解決し、板厚11~22mmで良好なビード外観および継手性能が得られた。溶接条件と裏波ビードおよびマクロ外観の一例を表1および図4に示す。

5. まとめ

最新のロボット技術と溶接技術を導入し、従来課題となっていた船体曲り外板板継工程を自動化でき溶接の能率および溶接金属の品質は飛躍的に向上した。

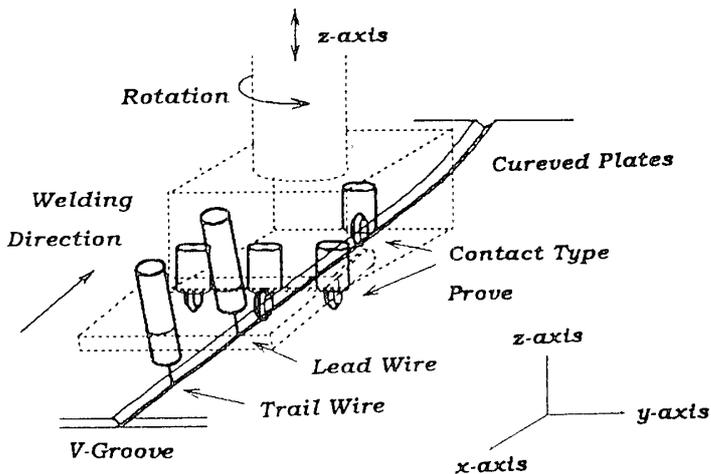


Figure 1. Schematic Diagram of the Curved Plates on Welding Robots

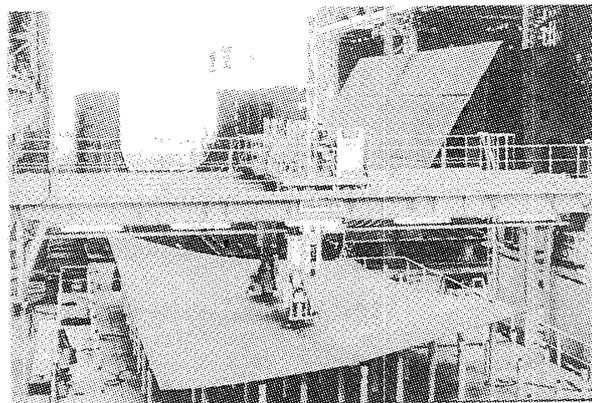


Figure 2. Welding Robot Appearance (Hitachi Zosen Corporation)

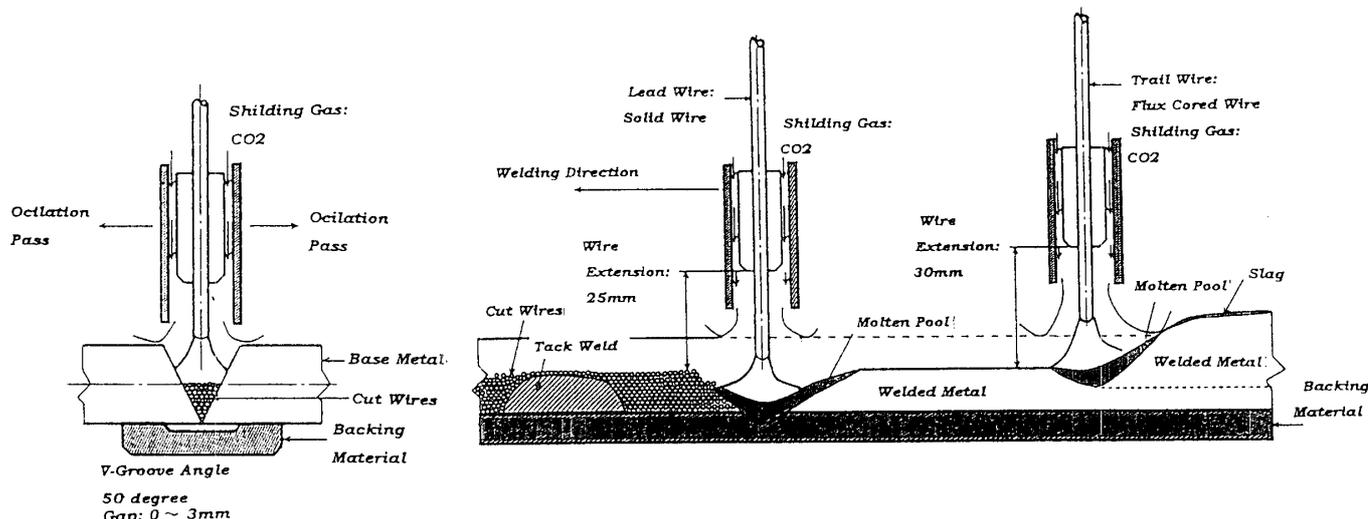


Figure 3. Schematic Diagram of one-side Gas Metal Arc Welding Procedure

Table 1. Welding Conditions

Inclination		Electrode	Current	Voltage	Welding Speed	Oscillation
x-axis degree	y-axis degree					
0	0	Lead Trail	540 480	45 42	40	128 74
10	0	Lead Trail	450 340	43 35	30	118 66
0	10	Lead Trail	540 480	43 42	40	106 66
10	10	Lead Trail	450 340	43 35	30	118 66

Note

Thickness: 16mm

L: YM-55H 1.6mm φ, T: SF-1 1.6mm φ, cutwires: YK-CM 1.0mm φ

Backing Materials: SB-41GL

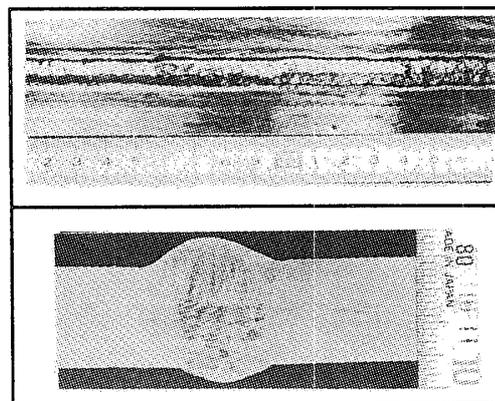


Figure 4. Example of Bead and Macrosection Appearance (Inclination of both x-axis and y-axis, 10 degrees)