Japan Welding Society

214

CO_2片面溶接"OSCON-FB法"について

八幡溶接棒(株) 研究所

張渡昌一
公手智氏
○山下邦彦
小山汎司

1. まえがき

省力化溶接技術の一環として，CO_2溶接の応用に関する試験研究の結果，片面自動溶接"OSCON-FB法"を開発した。本報告は溶接方法および施工基礎試験結果の概要を報告するものである。

2. 溶接方法の概要

本法は図-1に示す通り，開先裏面に特殊裏当材をセットし，開先底部には適当量の補助溶加材(以下カットワイヤと呼ぶ)を充填し，電極ワイヤには写真-1に示す振動装置により，ワイヤの傾斜，振動数，振幅およびワイヤの軌跡をコントロールした振動を与えつゝ，片面よりCO_2自動溶接を行う方法である。

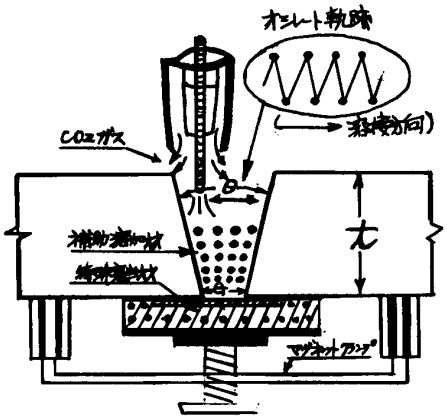

図-1. 溶接方法の概略

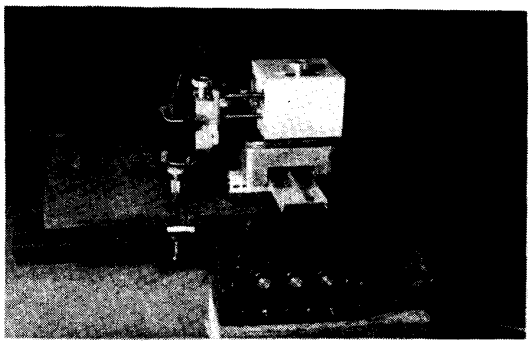

写真-1 振動装置の外観
(試作1号機)

グロビュラー域でのCO_2片面溶接には，片面サブマージアーク溶接などにくらべて，比較的細径の電極に高電流密度を与えるため，極度に集中したアーク力および良好な裏波ビード形成の造滓剤をCO_2シールドの実体ワイヤでは供給出来ないので裏波ビード形成に困難さがともなってくる。

本法ではこの基本的困難さを特殊裏当材，カットワイヤおよび電極ワイヤの振動により解決しそれに附随した若干の利点を見出した。即ち，良好な裏波ビード形成剤および開先不揃いに対する裏ビード鋳ばり現象の防止のため，特殊原料を配合成形した固形裏当材の表面にガラスセイを併用使用した。又カットワイヤの開先底部への充填は，アーク発生の容易さ，および単位溶着量の向上は勿論のことであるが，特に，極度に集中したアーク力を直接裏当材にあてることによる弊害を防止し，更に有効なことは裏ビード形成に不都合なアーク直下の溶融金属の先行を完全に阻止する効果が確認された。

電極ワイヤの振動は開先不揃に起因する裏波ビード形成の制約範囲を拡大し，ビード両端の不揃を防止し裏波ビード中央部の凸状を平滑にし，表面層パスの開先両端融合を完全にして仕上げビード外観の改善に有効なことも確認した。これらの相乗効果は実用上極めて有効な問題解決となり得るものである。

NII-Electronic Library Service

Japan Welding Society

3. 施工基礎試験結果

本溶接法の実用化にさきだって実施した基礎試験結果は次の通りである。

(i) 開先不揃に対する適用性；実用開先で開先角度，間隙，ルートフェイスおよび鋼板の目違いなどにおすすする裏波ビード形成の難易について検討した結果，同一溶接条件（電流 400～420A，電圧 35～37V，速度 20～23 cm/min）のもとで (イ) 開先角度；板厚15mm程度以下で 40°，それ以上 45°，が最低角度 (ロ) 間隙：1.0～1.0mm，(ハ) 目違い；4mm程度が限界 (ニ) ルートフェイス：間隙 2.0mm以上で 5mm程度高，間隙 2mm以下で最高 3.0mm程度 後退角（10～15°）採用；で広範囲の不揃いに対し，カットワイヤ充填量の調整で良好な裏波ビードが得られた。

(ii) 開先内仮付の検討；開先内仮付は間隙 3.0mm以上の場合 仮付溶着量の高サ 7～8mm でも良好な裏波ビードが形成され，仮付に使用する被覆アーク棒の被覆系統には左右されないことが確認された。

(iii) 傾斜溶接；鋼板の 7° 傾斜に対し上り板，下り板溶接とも良好であるが下り板溶接の場合，電極ワイヤを 10°～15° の後退角にし，溶融金属の先行を阻止することが必要であった。

(iv) 継手性能；軟鋼および 50キロ高張力鋼の継手試験の結果，良好な性能が得られることを確認した。写真-2 にビードの表裏の外観，およびマクロ組織の一例を示す。

(v) 高温ワレ；

特にビード終端部の高温ワレについて拘束状態との関連で検討した結果，通常のタブ板の使用でいわゆる端部ワレの発生は認められなかった。図-2 に変形量の測定結果の一例を示すが溶接完了時に端部は収縮状態にありその変形量も少いことが確認された。

写真-2、ビード外観，マクロ組織の一例

4. まとめ

以上の試験研究の結果，カットワイヤの充填，および電極ワイヤの振動は裏波条件形成範囲を拡大するのみならず，高温ワレ発生の防止にも有効な効果をもたらしていると思われる。即ち従来の CO_2 溶接による片面溶接では裏表状の溶けこみ形状および断面中央部に向った樹枝状晶の成長に起因する高温ワレの危険性が，電極ワイヤの振動により緩和され，更に溶接終端部における収縮変形に関し，カットワイヤの充填が凝固金属の冷却速度の促進をうながし，これらの相乗効果が高温ワレ感受性を低下させているものと推定される。

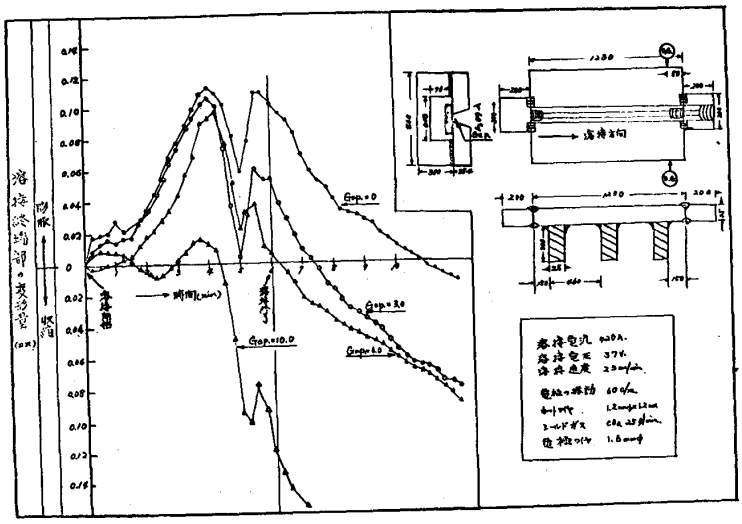

図-2. 溶接終端部の変形量（一例）

NII-Electronic Library Service