

131 開先形状許容範囲の大きい上向き裏波全自動CO₂アーク溶接方法の開発 (第1報)

高田機工株式会社

 橋口 豊
 ○安田 修
 小沢克郎 関谷顕光

1 緒言 裏波溶接のうちでも特に困難なものの中のひとつと言われている上向き溶接について、ガスシールドアーク溶接によって研究を進めてきたので、その結果を報告する。第1報の実験においては、ワイヤ及び裏当材の適切な組合せの検討、新しいオッシレートパターンの検討並びに裏当材と母材との間の空隙における負圧発生効果の検討を行なった。

2 実験方法 表-1に供試溶接材料及び機器を、図-1に開先形状を示した。供試鋼板はSS41、板厚6~8mmとした。開先加工はガス切断後、グラインダー仕上げとした。

3 実験結果 良好な上向き裏波溶接ビードを得るには、ルート部にアーク熱が十分にかけ過大にならぬように与えられ、アーク力と溶融金属の重力とがバランスを保ち、一度形成された裏の溶融金属が保持された後に冷却することが必要である。

3.1 ワイヤ及び裏当材の組合せの検討 市販のワイヤ4種、裏当材2種(ガラスペース及びブラックス図形材)及びシールドガス2種(純CO₂及びAr20%混合ガス)を組合せた結果、表-1に示す溶材が最適であることがわかった。

3.2 オッシレートパターンの検討 図-2(a)の従来のオッシレートパターンは、アークの維持と溶融池形成が同一垂直面内にあるため(いわば、垂直オッシレート)、重力の影響で、溶融池が凝固するまでに、垂下が、てしまい、裏波形成は困難であったが、同図(b)の方法は、アーク維持を水平面内で行なうため(以下、水平オッシレートという)、溶融池は余り垂下せず、(a)の部分で比較的容易に、裏ビード形成が可能であることがわかった。

3.3 裏当材と母材との間の空隙における負圧効果の検討 図-3(a)の従来の密着法では、一度形成した溶融池が、重力で垂下がり、裏ビードが凹みやすかったが、図-3(b)の方法(以下、空隙法という、ただし $h \geq 4\text{mm}$)では、シールドガス流にベルヌーイの定理が適用され、空隙内に負圧を生じ、裏波の溶融池が吸上げられ、裏波形成が比較的容易であることがわかった。図-3(b)において、アーク直上部分をA点、外部をB点、シールドガス圧を p 、シールドガス流速を v 、シールドガス比重を γ 、重力加速度を g とすると、

$$\frac{p_A}{\gamma_A} + \frac{v_A^2}{2g} = \frac{p_B}{\gamma_B} + \frac{v_B^2}{2g}$$

ここで $v_B \approx 0$ 、 $p_B \approx p_0$ (大気圧)、 $\gamma_A \approx \gamma_B$ と仮定すると、 $p_A - p_B \approx p_A - p_0 = -\frac{v_A^2 \gamma}{2g}$
 < 0 、よって $p_A < p_0$ となり、A点には負圧発生が推定される。

これを間接的にではあるが確認したものが、図-4であり、空隙断面積($b \times h$)の増加に伴ない、 v_A が小さくなり、発生負圧も、裏ビード高さも小さくなるのであろう。またこの空隙法は、 $h \geq 4\text{mm}$ ならば、裏当材には、アークも溶融池も接触しない方法であるから、裏当材は耐熱性のあるものならば何でもよく、経済的な方

法であるといえる。尚、上記はすべて目盛り $M = 0 \text{ mm}$ で確認したものである。

表 - 1 伏試溶接材料及び機器

項目	溶接材料及び溶接機器
ワイヤ	YM-28 (0.9φ) (軟鋼, 50HT用) (日溶工) YM-18 (0.9φ) (60HT用)
シールドガス	CO ₂ 100%
裏当材	空隙付き ガステープ材
溶接機	71デナイト 500HT (大阪電気)
オシレート装置	エレクトロウィバー (MIG用・大阪変圧器)
走行装置	BUGO (Mark III) (ウェルドワークス社)

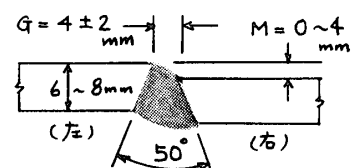
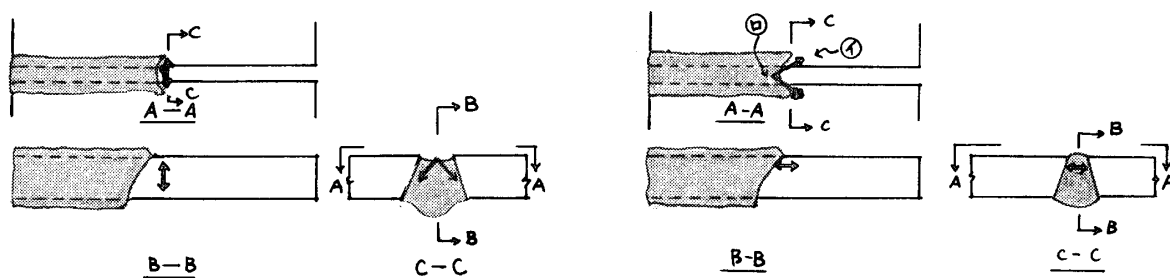


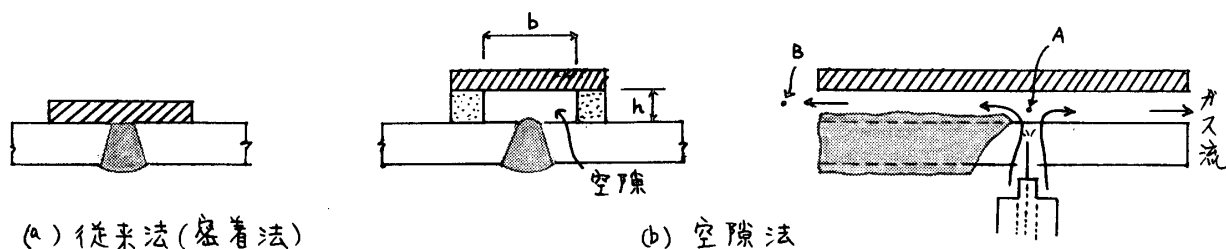
図 - 1 開先形状



(a) 従来法 (垂直オシレート) (b) 水平オシレート法

図 - 2 オシレートパターン

空隙断面積 = $b \times h$, 斜線部: 裏当材



(a) 従来法 (密着法)

(b) 空隙法

図 - 3 裏当材のセット方法

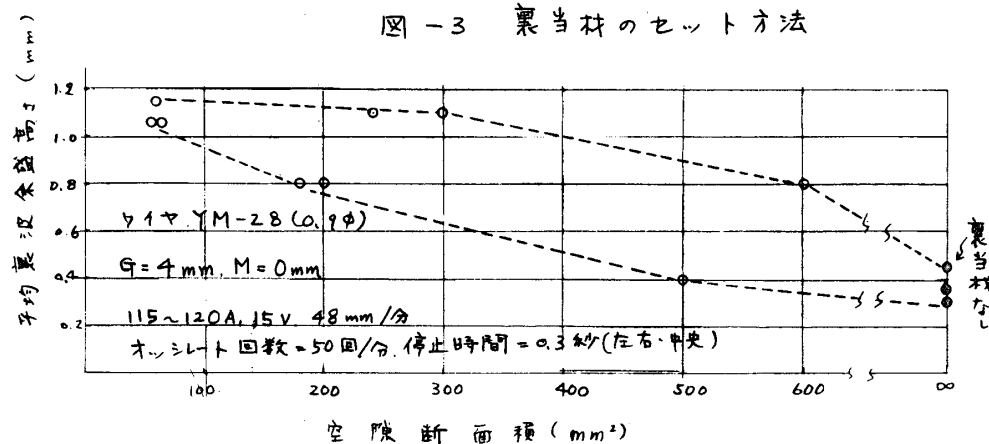


図 - 4 空隙断面積と余盛高さ