

(321) ガス被包アーク溶接における耐気孔性・耐スパッタ性に及ぼすパルス条件の影響

大同特殊鋼(株)中央研究所 ○竹内 裕公 川崎 成人

1 緒言

50キロ級HT鋼のG.M.A溶接法は、高能率であるため各種機械類、構造物の溶接に多く使用されている。しかし、その主力溶接法であるCO<sub>2</sub>溶接法はスパッタが多い欠点があり、改良を意図したAr+20%CO<sub>2</sub>MAG溶接法でもスプレーと短絡両域の中間域(250A~280A)では、まだ、スパッタが多く、耐気孔性がやゝ悪い。MIG溶接(Ar+3%O<sub>2</sub>)は、さらに、耐気孔性が悪い欠点がある。このためロボット化に当り、高品質化、高能率化が可能で、スパッタが少なく、耐気孔性の良い方法が切望されている。パルス入りMAG溶接法には、スプレー-短絡両域の中間域でスパッタ量及び気孔量の減少を期待できるが、パルス波形、パルス条件、溶接ワイヤの組成の影響については明らかでない。そこで、本研究ではパルス条件、ガス組成、溶接ワイヤ組成の影響を明らかにした。

2 実験方法

(1) 溶接方法

アナログ式トランジスタ電源(大阪変圧器製:TR-800)を使用し、50Aのベース電流に、主として矩形波電流(Fig.1)を重ねし、そのピーク電流を300A~700Aとし、各々パルス巾を適宜設定し、平均電流を250A(必要に応じて350A)にして、アーク長さを約3mmとし、9mm<sup>2</sup>×50<sup>2</sup>×500<sup>2</sup>鋼板上に1.2mm<sup>φ</sup>ワイヤにてビード置き溶接した。

(2) スパッタの測定方法

銅製スパッタ捕集装置を使用し、捕集したスパッタ量とトーチに付着したスパッタ量とを合計秤量した。鋼板やトーチに付着する粒子は0.8mm<sup>φ</sup>以上であるため、0.8mm<sup>φ</sup>上下を篩分けした。

(3) X線透過による気孔量測定方法

溶接した試験板をX線透過検査し0.1mm<sup>φ</sup>以上の気孔を数えた。

3 実験結果

(1) スパッタ量:総量で評価するとCO<sub>2</sub>溶接が最も多く(3.1g/min)次に80Ar-20CO<sub>2</sub>MAG(1.1g/min)、次にパルス入りMAGが最も少ない(0.16g/min)。0.8mm<sup>φ</sup>以上で評価しても順位は同じであるが、量は1g/minから0.02g/minへと大巾に減少する。

(2) 気孔発生量:MIGが60ヶ/10cmで耐気孔性が最も悪く次に80Ar-20CO<sub>2</sub>MAGでは若干良いが、パルスMAGが最も良好で、無気孔溶接が可能である。ワイヤ組成ではSi量、Ti量が耐気孔性に影響が大きく、0.5Si-0.05Tiが最良である(Fig.2,3)

4 結言

耐スパッタ性・耐気孔性の点から選択すると、被包ガスは粗Ar+20%CO<sub>2</sub>が最良、パルスはピーク電流500A、パルス数300Hz、溶接ワイヤは0.05C-0.5Si-1.3Mn-0.05Tiが最良であった。粗Ar+20%CO<sub>2</sub>、パルス入りMAGの上記条件で塗装鋼板の隅肉溶接を行なった結果、Photo1のように気孔の無い溶接が可能であった。

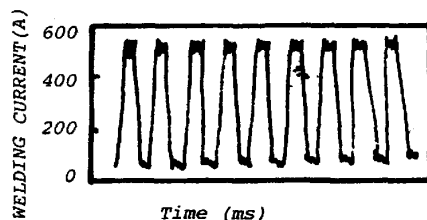


Fig. 1 Example of pulse current

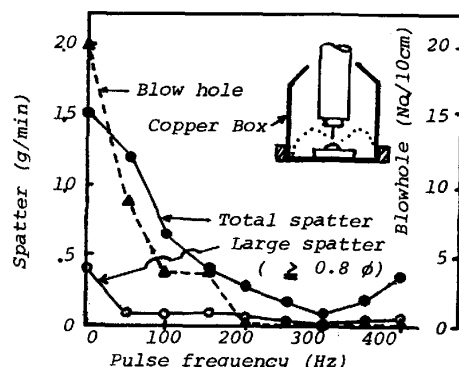


Fig. 2 Influence of pulse frequency on blowhole and spatter

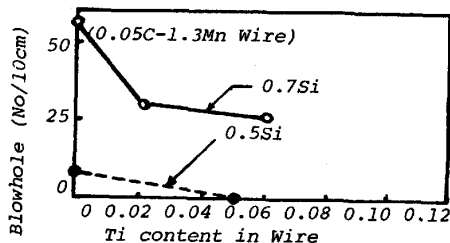


Fig. 3 Influence of wire composition on blowhole



Photo 1 X-ray photo of fillet weld