

## 電極が超高速に及ぼす影響

—磁気制御による超高速 TIG 溶接の研究(第 2 報)—

工学院大学

浮田静雄

東京都立産業技術研究所 増子知樹

工学院大学大学院

○入江俊幸 池端章友

## Effect of Electrodes on High Speed Welding

—Study of High Speed DCEN TIG Welding by Magnetic Control of Arc(Report2)—

by UKITA Sizuo, MASUKO Tomoki, IRIE Toshiyuki and IKEHATA Akitomo

キーワード:磁気,TIG,速度,アルミニウム Keyword:Magnet,TIG,Speed,Aluminium

## 1.緒言

前報では、板厚 0.3mm アルミニウム極薄板の突き合わせ溶接において、母材を上下 2 枚の銅板で密着、挟み込む方法に加えて、アークに磁気力を作用させアークを矯正することにより、溶接速度 24,000mm/min の超高速溶接が可能であることを述べた。

溶接速度がこれ以上の高速になるとアークそのものが不安定になるため、磁気による矯正だけでは良好な溶接結果が得られなくなる。そこで、アークに磁気力を作用させると同時に、電極の材質とトーチの傾斜角度などを変え、それらが 30,000mm/min の超高速溶接に及ぼす影響について調べた。その結果を報告する。

## 2.実験装置及び実験方法

実験装置は、前方と同様、母材をのせた走行台を移動させる方式とした。さらに、溶接速度の超高速化を考慮して、走行台に固定された裏当て銅板の全長を 600mm から 1000mm へ変更した。Fig.1 に供試材の設置状態を示す。長さ 400mm のアルミニウム補助片 1 枚と、それに接触させて長さ 600×幅 40mm の 2 枚の試験片とを突き合わせた状態で置き、それらを 1000mm 長の銅板 2 枚で押さえる。

極性は DCEN、溶接速度は 30,000mm/min である。電極材料は 2%ThO<sub>2</sub>-W、2%CeO<sub>2</sub>-W、2%La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-W、2%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-W の 4 種類。電極直径は 1.6mm で、先端角  $\alpha$  は 60° 円錐である。トーチの傾斜角  $\beta$  は、アークが引きずられる後方側に電極先端を傾けた方向をマイナスとした。

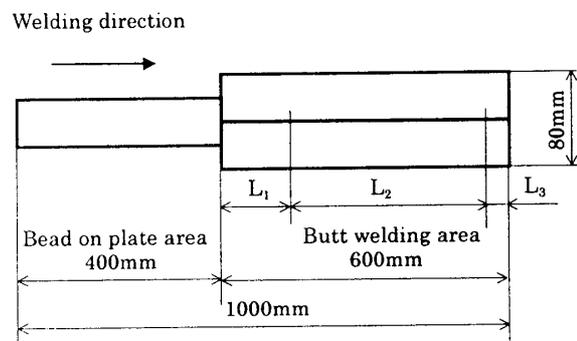


Fig.1 Thin aluminium plate joint details for butt welding.

## 3.実験結果

Fig.2 にはアークに磁気力を作用させた時の溶接成功率である。電極棒は

2%ThO<sub>2</sub>-W、トーチの傾斜角  $\beta$  は 0° (垂直) の場合であり、磁束密度が 0.02Wb/m<sup>2</sup> のときに限られた範囲でのみ溶接が可能である。Fig.3 はトーチ傾斜角  $\beta$  を変化させたときの溶接成功率である。電極棒は 2%ThO<sub>2</sub>-W で、磁束密度 0.02Wb/m<sup>2</sup> を作用させた結果である。この場合は、電極棒をアークが引きずられる側へ少し傾けた  $\beta = -5^\circ$  のときに、最も良い溶接結果が得られている。

Fig.4 は電極棒の材質を変えた場合の溶接成功率である。磁束密度が 0.02Wb/m<sup>2</sup> で  $\beta$  は 0° である。この結果、2%La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-W を除く電極棒では、85%以上の高い溶接成功率を得ることができた。そのうち、2%CeO<sub>2</sub>-W 電極棒を使用することで他の電極よりも電流値が低く、約 160A 付近で最も高い溶接成功率が得られることが分かった。

#### 4. 結論

板厚 0.3mm のアルミニウム極薄板を上下 2 枚の銅板を挟み込む「銅板密着法」に加えて、アークに磁気力を作用させることでアークを矯正した。この方法により、突き合わせ溶接が速度 30,000mm/min の超高速で可能であることが分かった。さらに、電極棒の材質及びトーチ傾斜角度などを変えることで従来より良好な溶接結果が得られた。

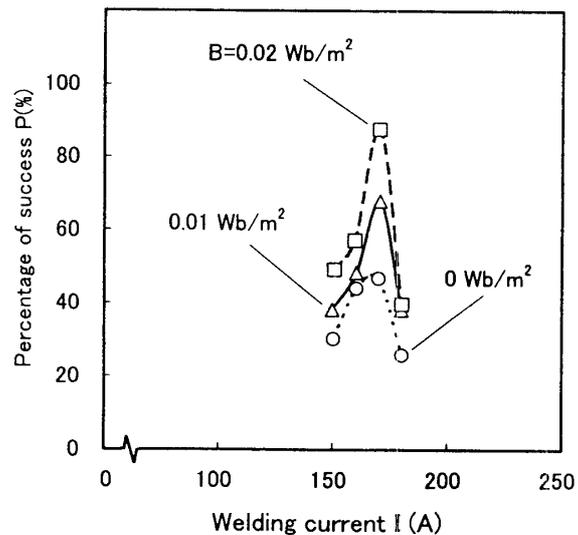


Fig.2 Influence of magnetic flux density on high speed welding 30,000mm/min.

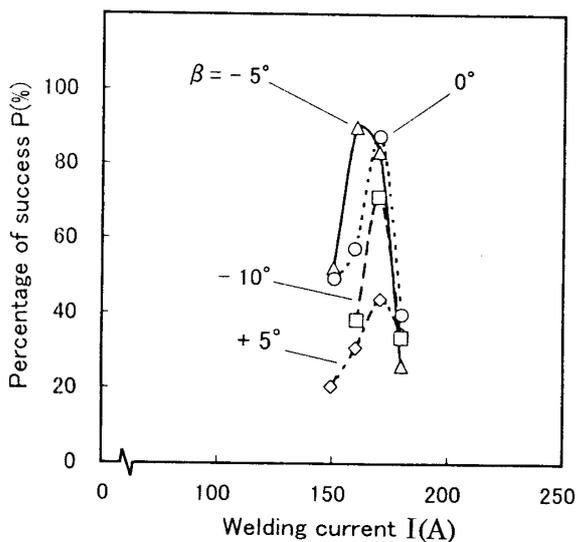


Fig.3 Influence of touch angle on magnetic flux density 0.02Wb/m<sup>2</sup>.

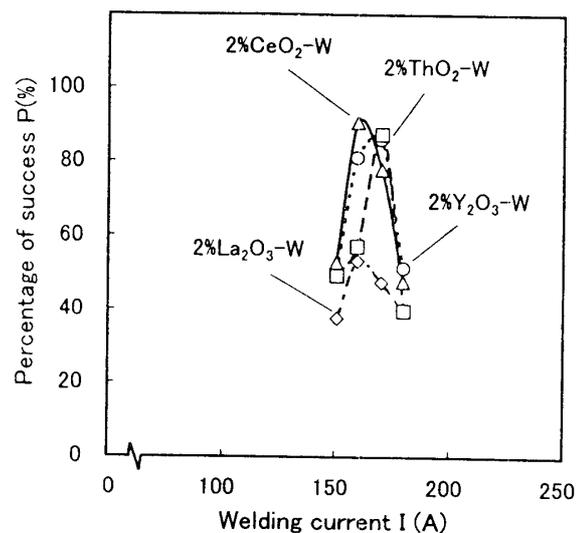


Fig.4 Influence of electrode materials on magnetic flux density 0.02Wb/m<sup>2</sup>.