

(477) ステンレス鋼薄板の溶接性の検討

日本金属工業(株) 研究部 福井 太 中村 隆
○佐久間賢志

I 目的 ステンレス鋼薄板の需要拡大にともない溶接性の安定と向上がより一層切望されている。一方、精錬法の進歩による内質の変化が溶接性に対してどのような影響を与えているか明らかでない。そこで、本実験では、ステンレス鋼のTIG溶接における溶込み性について基礎的検討を行なった。

II 試験内容と結果 溶接は半自動TIG溶接機を使用した。供試材としては、ビードオンプレート溶接を行なったSUS304 10mm板を用いた。

1 限界速度の測定 SUS304 10mm板でビードオンプレート溶接を行ない正常ビードが得られる領域を求めた。限界速度は電極先端角(θ)により変化する。また、アンダーカットは500 mm/min以上の速度において高電流側で形成される。

2 アーク力の測定 鋼板に2mmの穴をあけ、アーク長(l) 1mmにおけるアーク力をマノメータにより測定した。アーク力は電流の上昇にともない急激に増加し、また、 $\theta=30^\circ$ 付近で最大値を示す。なお、電極径が細くなるとアーク力はやや低下する。

3 θ と溶込み性の関係 ビード巾(W)、溶込み深さ(d)は図-1に示すように入熱量が増大するにしたがい増加傾向を示す。 W は $\theta=30^\circ$ 付近で広く、鋭角になるほど狭くなる傾向が見られ、この傾向は、高電流側で著しい。また、 θ と電流によって溶込み形状が変化する。

4 溶込み性に及ぼす溶接速度、電流の影響 W および d に対する電流、速度の影響を図-2に示す。高電流になるにしたがい W よりも d に対する影響が大となる。

5 シールドガスの影響 純ArよりHeやH₂入りArの方が溶込み深さは大となる。

6 母材成分の影響 同一溶接条件(同一入熱量)でも鋼種(合金元素)によって溶込み性が異なり、同一鋼種内でも微量元素の影響により変化する。例えば、融点の異なるSUS310S, 304, NTK-U3について溶融断面積を比較すると310S>304>U3の順となり融点の高低と対応する。一方、微量元素の影響は複雑で十分な説明はされていないが、本実験の結果では、Al, Ti, Rare-earthの他にO, Sの影響が認められた。S量とアークスポット溶接における溶融径の関係を図-3に示す。Sが低いほど溶融径が大きくなり、溶込み深さは小さくなる傾向が見られる。

III 結言 溶込み性に対する溶接入熱、電極先端角、シールドガスやアーク力の影響が明らかになった。また、微量元素であるSの影響が認められた。

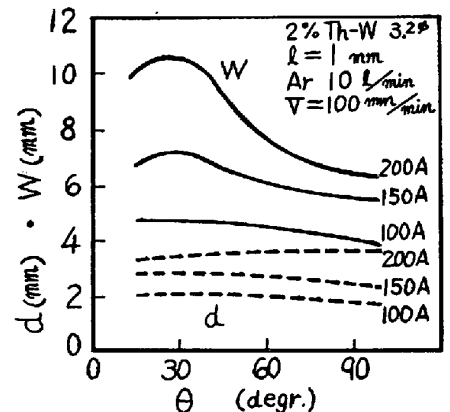


図-1 先端角と溶込み性の関係

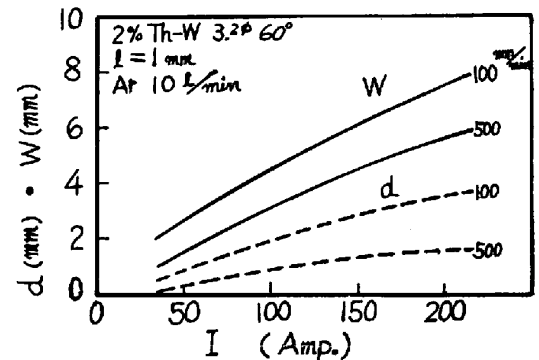


図-2 電流と溶込みの関係

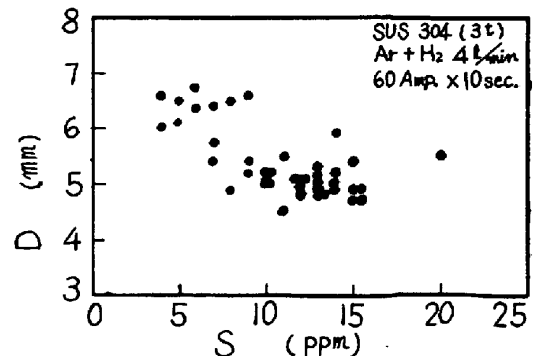


図-3 S量と溶融径の関係