

(653) SUS304の溶接熱影響部における表面皮膜の耐発錆性

日金工(株)研究部

○西村好造 新井 宏  
渡辺三雄

1. 緒言

SUS304薄板において、溶接熱影響部で興味ある耐発錆性劣化が観察されたので、この現象と得た知見を報告する。

2. 実験方法

供試材はSUS304 2B仕上板(板厚1mm)で、これに溶接を施し発錆試験を行った。溶接後研磨(320#)と酸洗(15% $\text{HNO}_3$ +3% $\text{HF}$ )した試料も用意した。他に304 BA仕上板、304L 2B仕上板、430 2B仕上板についても実験した。

溶接は、TIGナメツケで約2mm幅のビードをつけたものと、TIG点溶接で0.25~5秒の範囲でアーク時間を変えたものについて準備、シールドガスは99.999%Arガスで行った。また急速加熱冷却ができる炉を用い上記Arガス中で、300~900°Cの範囲で処理温度を変えた試料も作った。

発錆試験はGM法によるDip & Dry Testに準じており、溶液は表1の成分のものを用いた。

3. 実験結果

304 2B試料では、ビードから3~4mm離れた位置で発錆した。304Lおよび430でも同様の結果であった。溶接後研磨と酸洗を施した試料は発錆しなかった。十字形に溶接するとビードの交点付近は発錆がなかった。BA仕上板でも発錆はなかった。(写真1) 一方、点溶接した試料はビードの周囲に発錆環がみられ、アーク時間が長い程広がった。(写真2)(表2)

溶接時の到達温度分布を計算すると発錆位置は600°Cに相当した。また急速加熱冷却の試料においても600°C付近の発錆が著しいことを観察した。(図1) また真空中( $10^{-3}$ ~ $10^{-6}$ torr)での加熱試験でも同様の現象を認めた。

4. 結言

耐発錆性劣化の原因としては炭化物の析出が考えられるが、304Lでも発錆し、また溶接後研磨した試料に発錆が認められないことから表面層の問題であると考えられる。

耐発錆性劣化温度は600°C付近であり、この温度以上に加熱された場合、耐発錆性が回復し、以降免疫になる。

発錆を防止するには、溶接後研磨または酸洗で表面層を除去するか、或いは溶接の前か後に劣化温度以上で無酸化熱処理を行うと良い。

Table 1. Solution composition of Dip & Dry Test

$\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaCl}$	$\text{H}_2\text{O}$
0.5g	0.2g	1.0g	105.0g	1050ml

Solution pH is adjusted to 9.3 after mixing.

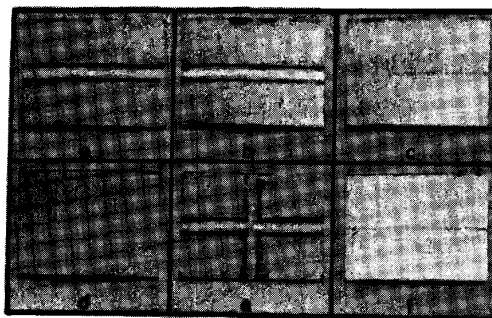


Photo 1. Results of Dip & Dry Test on TIG welding (non filar wire)

- a 304 2B
- b 304L 2B
- c polishing after welding
- d pickling after welding
- e crossed welding
- f 304 BA

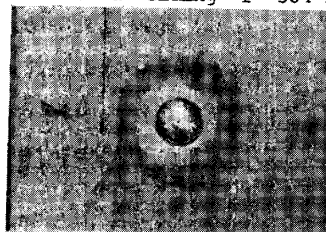


Photo 2. Results of Dip & Dry Test on TIG spot welding

Table 2. Relation between rusting position and TIG arc time

AT (sec)	0.25	0.5	0.75	1	3	5
RP (mm)	4.4	4.5	4.8	5.2	6.2	7.7

AT:TIG arc time  
RP:length from bead to rusting ring

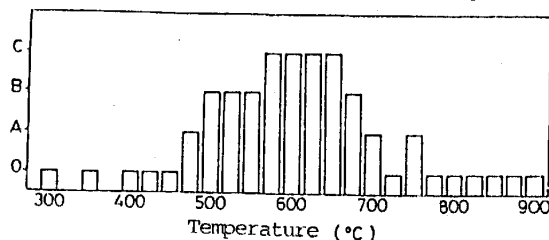


Fig 1. Appraisal on the rapidly heated & cooled specimen

- O non rusting
- A a little
- B fairly
- C remarkably