

(370) 含Zrフェライトステンレス鋼の溶接性および溶接管の諸性質について

住友金属工業(株) 中央技術研究所 工博 諸石大司 ○富士川尚男
本社 工博 小泉 勇 小西良和
日本ステンレス(株) 庄司雄次 秋山俊一郎

I 緒 言

17Cr鋼にZrを少量含有することによって耐酸化性が著しく向上することおよび含Zrフェライトステンレス鋼(430Zr)の諸性質についてすでに報告した。すなわち耐酸化性のみならず溶接性、成形性等の性質にもZr添加効果があり、しかも鋼中のCおよびN量と密接な関係があることが知られた。

本報では溶接性におよぼすZrの影響についてさらに検討を進め、溶接管を製造し、その諸性質の検討を行なった。

II 実験方法

17Cr鋼を基本成分とし、Zrを0~1%含有した鋼を溶製し、熱延-冷延焼鈍により厚み1.2mmの薄板を作成した。この薄板をTIG溶接により突き合せ溶接し、溶接したままの状態での曲げ延性を調べた。曲げは表曲げ、裏曲げを曲げ半径2t, 180°曲げで実施した。一部板厚3.2mmのものでTIG管を作製し、その溶接性の検討を行なった。これらについて光学顕微鏡, X線回折およびE.P.M.A.により特に溶接部の組織の検討を行なった。

上記の結果, 良好な成分範囲の表1の現場溶接材を用い, 住金ステンレス鋼管(株)古河工場においてTIG溶接管(50.8φ×2tmm)を製造し, その性能を調べた。

表1. 試作材の化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	Cr	Zr	N	Zr/(C+N)
0.018	0.41	0.51	16.58	0.38	0.010	13.6

III 実験結果

1. Zr量を変化させた鋼について, TIG溶接後溶接ままの状態での曲げ延性試験を行なった結果, 図1に示すように曲げ延性の良好なZr/(C+N)の成分範囲が明らかとなった。すなわち, ZrはCおよびNとの化合物を形成するが, Zr量が(C+N)量に比して少ない場合, 十分にCおよびNを固定できず, 溶接部にマルテンサイトの析出, あるいは結晶粒の粗大化を生ずる。一方(C+N)量に比してZr量が過大であると, 金属間化合物が析出する。その量が多過ぎても曲げ延性を阻害することが明らかとなった。したがって図1の表曲げあるいは裏曲げ可能な領域が溶接部の性能が良好であることが明らかとなった。

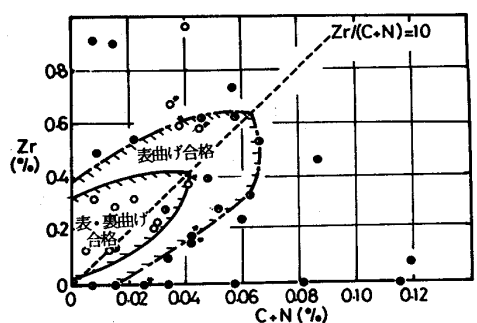


図1. 突き合せTIG溶接材の曲げ延性試験結果

2. 表1の供試材について50.8φ×2t(mm)のTIG溶接管を製造し, その管の諸性質を検討した。その結果, 溶接ステンレス鋼管の規格である構造用ステンレス鋼鋼管およびボイラ・熱交換器用ステンレス鋼鋼管規格をいずれも満足することが明らかとなった。一例として実用試験の押抜けおよび偏平試験後の外観を写真1に示す。

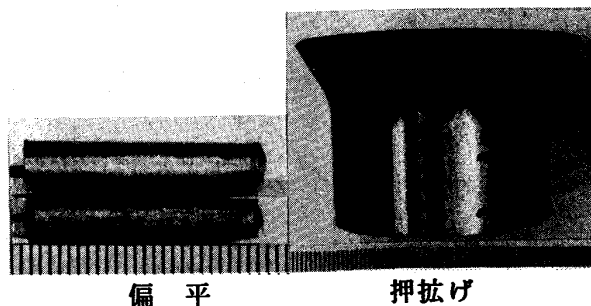


写真1. 430Zr TIG溶接管の実用試験