

(584) 安定化434系ステンレス鋼の靱性支配因子

—SUS434の溶接部靱性および延性におよぼす合金元素の影響(第4報)—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 ○坂本 徹 矢部克彦

坂東誠志郎, 財前 孝

I) 緒言 434系ステンレス鋼を低C, N化し, 安定化元素Ti, Nbを添加した場合, 溶接部および母材の靱性, 延性, 粒界腐食性におよぼす影響について, 前報¹⁻³⁾までに次のことが明らかになった。

- (1) Cを低下させると靱性, 延性は大きく向上するが, 粒界腐食については, なお改善の余地がある。
- (2) C+N<0.02%の場合, Ti添加は溶接部靱性の向上に大きな効果を有するが, 母材靱性には効果が少なく, 逆に, Nb添加は, 母材靱性向上に有効であるが, 溶接部靱性には効果が少ない。
- (3) Ti, Nbを複合添加すると, 母材, 溶接部共に優れた靱性を有する成分範囲が存在し, それは, Ti=0.1~0.2%, Nb=0.05~0.15%の範囲にある。

本報では, 上述の靱性変化を与える因子を探求するために, 析出物に着目した検討結果を報告する。

II) 実験方法 供試材は, C+N<0.02%, Mn=1.0%, Mo=1.0%で, Ti=0~0.31%,

Nb=0~0.43%と変化させた16.5%Cr鋼であり, 高周波真空溶解による25kg鋼塊から作製した板厚3.2mmの熱延板を使用した。溶接は, I開先突合せナメ付TIG溶接で行ない, 靱性は板厚2.0mmVノッチのサブサイズシャルピー試験で評価した。析出物は, 電解抽出残渣の状態分析, 電子顕微鏡観察, 電子線回折, エネルギー分散形X線分析により, その挙動を調査した。

III) 実験結果 (1) Ti添加材の主な析出物は, Ti(N,C)であるが, 母材では数μmの大きさを持つ角状析出物であるのに反し, 溶接部では, 写真1に示すように細かい析出物となっている。(0.1μmのオーダー)これが, Ti添加鋼の溶接部靱性が優れている主因であると考えられる。

(2) Nb添加鋼の主な析出物はNb(C,N)であるが, 母材と比較して, 溶接部では急冷されるため, 析出量が少なく, 安定化が不完全で, 固溶Nb, C, Nの残存量が多い。これが, Nb添加鋼の溶接部靱性が優れない主因であると考えられる。

(3) 図1にTi, Nb複合添加材溶接部の化合物Ti量Nb量を示すが, Ti化合物生成の割合が, Nbに比して大きく, 溶接部ではTi析出物, 母材ではNb析出物が有効に働き, 双方の靱性が共に優れる成分範囲の存在を示唆している。



写真1 Ti添加材溶接部のTiN

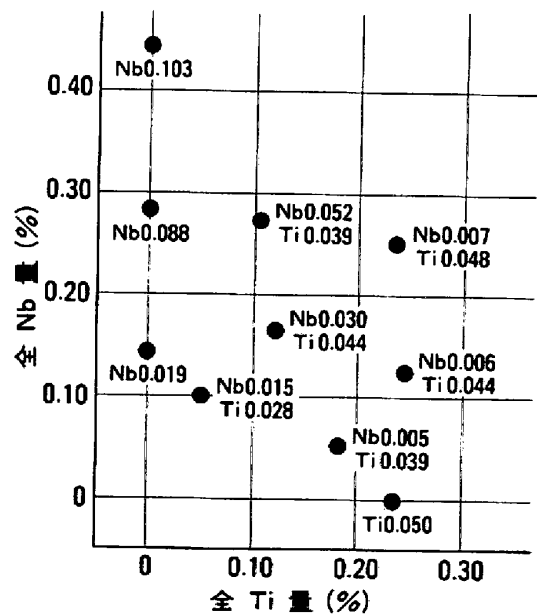


図1 溶接部中化合物Nb, Tiの量

1) 坂本 矢部ら: 鉄と鋼, 64(1978)4, S396 2) 財前, 山崎ら: 鉄と鋼, 64(1978)11, S887
3) 財前, 山崎, 坂本, 山内, 矢部: 鉄と鋼 65(1979)11, S523