

(523) 434系ステンレス鋼の溶接部靱性および延性におよぼすTi-Nbの影響 —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3報)—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所

財前 孝 山崎恒友

坂本 徹 山内 勇 ○矢部克彦

1. 緒言 16/17%Cr-1Moステンレス鋼を低C, N化し, Tiを添加すると, 溶接部の靱性, 延性および耐粒界腐食性は著しく向上するが, 母材靱性は溶接部の靱性に比較して劣ることを前報^{1), 2)}までに報告した。

本報告では, 母材と溶接部の靱性および溶接部の延性と粒界腐食性をすぐれたものにするために, 母材靱性向上に効果のあるNbと溶接部特性を向上させるTiを複合添加し, 諸性質におよぼす影響を検討して, すぐれた母材靱性と溶接部特性を有する434系ステンレス鋼が得られる適正な成分範囲を明らかにしたものである。

2. 実験方法 C=0.004~0.011%, Mn≒1.0%, Mo≒1.0%, N=0.0065~0.0113%, 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から作成した板厚3.2mmの熱延板および1.5mmの冷延板を使用した。溶接部の靱性は, I開先突合せナメ付TIG溶接を行った熱延板の溶接部中央にVノッチを入れ, 2.0mmに研削した試験片で衝撃試験により求めた。母材の靱性も同寸法の試験片による衝撃試験により評価した。溶接部の延性は, 冷延板溶接部のエリクセン試験および引張試験により評価し, あわせて耐粒界腐食性(Strauss)テストを行った。

3. 実験結果 (1)溶接部靱性と母材靱性におよぼすTi-Nbの効果を図1に示す。Ti単独鋼の溶接部靱性は0.2%近傍で向上するが, 母材靱性はNb, Ti無添加鋼($vTrs \approx -40^\circ C$)より低下する。Nb単独鋼の靱性は, Ti単独鋼の逆の傾向を示す。 $vTrs \leq -40^\circ C$ のすぐれた母材と溶接部の靱性を示すTi-Nbの成分範囲は交叉細線で示した広い範囲にある。

(2) 溶接部の延性と耐粒界腐食試験の結果を図2に示す。すぐれた溶接部延性を示す成分範囲は広く, 耐粒界腐食性もICL線で示したTi+Nb=0.13%以上で良好になる。これら全ての諸性質を満足する適正成分は, 図1と図2から求められ, Ti=0.1~0.2%, Nb=0.05~0.15%の範囲にある。

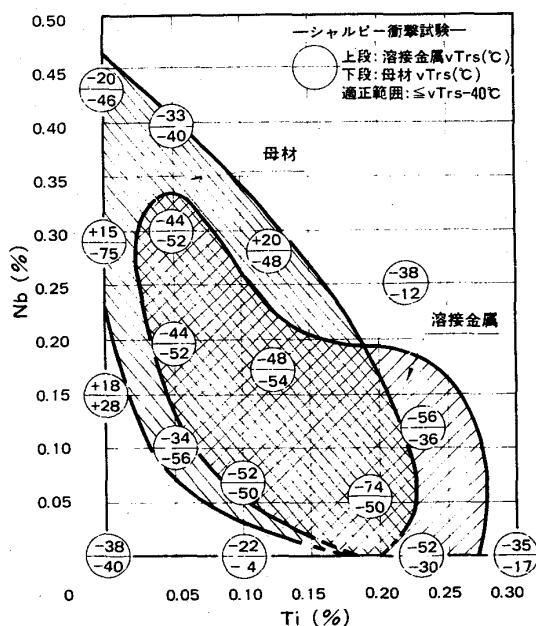


図1 溶接金属と母材の靱性におよぼすTi-Nbの効果

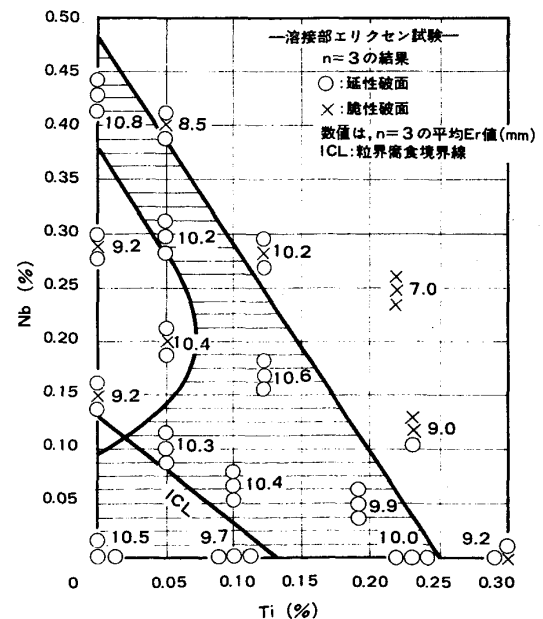


図2 溶接部延性におよぼすTi-Nbの効果

1) 坂本, 矢部ら: 鉄と鋼, 64 (1978) 4, S396

2) 財前, 山崎, 矢部ら: 鉄と鋼, 64 (1978) 11, S887