

(466) Ti添加18Crステンレス鋼溶接部の延性と析出物の関係

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 門 智, 山崎桓友
○山内 勇, 矢部克彦

1. 緒言 18Cr鋼に微量のTiを添加すると、鋼板の加工性、耐食性および溶接部の諸特性が改善される。なかでも溶接部の延性に対してはTiの適量があって、その詳細はまだ明らかでない。本報ではこの溶接部の延性に対する析出物、介在物の影響に着目して検討を行なった。

2. 実験方法 供試材はTi=0~0.5%, C=0.01~0.03%, Nはほぼ0.008%一定の18Cr鋼で、高周波真空溶解による25kg鋼塊から作成した板厚1.5mmの冷延板である。溶接はI開先付き合せナメ付TIG溶接とし、引張試験、曲げ試験およびエリクセン試験により溶接部の延性評価を行ない、耐粒界腐食性についてはStrauss試験により調査した。また溶接部に現われる生成酸化物、炭窒化物の観察と延性に対する組織、析出物の影響を検討するために、一部の供試材について1300°C×10分水冷(溶体化)後、300~1,050°C×10分水冷(時効)したもの、および溶体化後さらに800°C×30分水冷した後の時効した試料について、引張試験および電顕観察を行なった。

3. 実験結果 (1) 図1に溶接部の引張伸びと〔Ti〕量の関係を示す。Ti無添加もしくは〔Ti〕<0.10%の試料では溶接部の硬化度が大きくほとんどが母材で破断した。一方〔Ti〕量が増加しすぎても溶接部はやゝ硬化すると共に伸びは低下する。

(2) 図2の溶接部エリクセン値と〔Ti〕量の関係も、引張伸びと同様の傾向を示し、エリクセン破断部は〔Ti〕量が少なくても多くても、brittleな破面を呈している。また密着曲げ試験では〔Ti〕量が0.10%以上(0.34%までの結果)であれば割れは生じなかった。

(3) 冷延板熱処理材の引張試験結果を図3に示す。通常焼鈍板の伸びが、29~33%であるのに対して、本熱処理材の伸びは全般に低く、溶接部とほぼ同レベルにあるが、これは主として粗大結晶粒に関連している。Ti添加鋼は図のように約600°Cの時効によって脆化しており、Ti量が増すとその度合は大きい。同試料の電顕観察の結果はTiCと推定される微細な析出物が認められる。そして溶体化後800°C×30分加熱後の処理では、600°C前後あるいは475°C脆化の傾向は示さなかった。

(4) 溶接部のStrauss試験による耐粒界腐食性は、本実験条件の場合〔Ti〕量でよく整理でき、〔Ti〕≧0.18%で良好である。

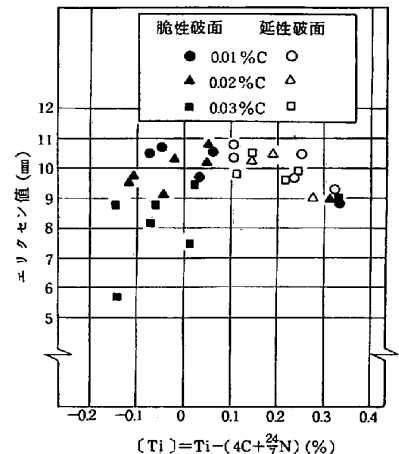
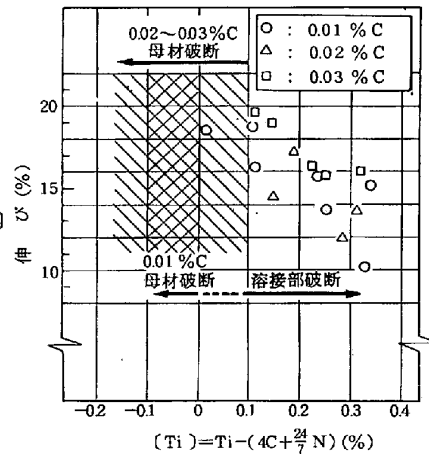


図1 溶接部引張伸びと〔Ti〕の結果 図2 溶接部エリクセン値と〔Ti〕の結果

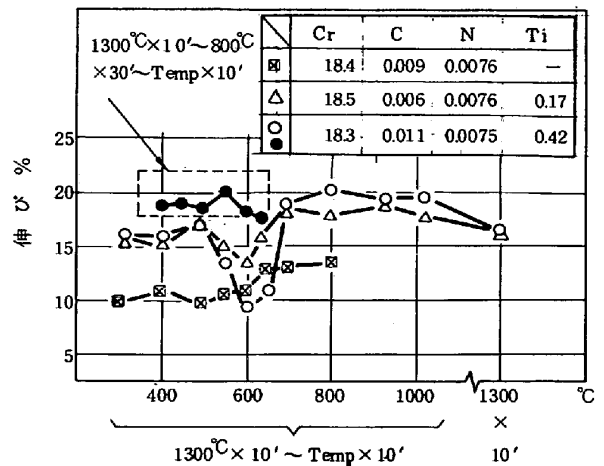


図3 熱処理条件と引張伸び