

(564) 18Cr-Ti系フェライトステンレス鋼の粒界腐食に及ぼすTi含有量の影響

(株)神戸製鋼所 中央研究所(工博) 福塚敏夫 下郡一利 藤原和雄○泊里治夫

特合本部 長府北工場 高石一英 神田雅夫 技術部 津田 格

1. 緒言

近年、取鍋内精錬技術の進歩により高純度のフェライトステンレス鋼が工業的規模で生産可能となり、溶接部の機械的性質や耐食性が向上し、フェライトステンレス鋼特有の塩化物応力腐食割れ耐性と相まって、実用化が進んでいる。この場合、鋼中の(C+N)量を低減するのみでは粒界腐食感受性はなくならず、これを防止するためには更にTi, Nb等の安定化元素の添加が必要であるとされている。耐粒界腐食性を持たせるためのこれら安定化元素の必要含有量は、ASTMA262EあるいはJISG0575に規定されているStrauss試験により求められており、例えばASTM規格では18Cr-Ti系鋼に対して $Ti \geq 12C$ 、18Cr-2Mo系鋼に対して $Ti \geq 0.2 + 4(C+N)$ としており、その他にも、17Cr-1Mo系に対しては $(Ti+Nb) \geq 8(C+N)^{(1)}$ 、17Cr系に対しては $Ti > 10(C+N)^{(2)}$ との報告もあり、その値は研究者によってまちまちである。そこで、本研究では18Cr-Ti系鋼の粒界腐食に及ぼすTi含有量の影響を検討し、耐粒界腐食性を満足させ得るTi量を求めると共に、高温純水応力腐食割れ感受性との対応関係についても検討を加えた。

2. 実験方法

2.1 供試材: 18Crを基本組成とし、Cを0.004~0.021%, Nを0.003~0.025%, Tiを0~0.64%, Moを0~2.1%含有させたものを20チャージ溶製し、板厚4mmに冷延した鋼板を溶接熱影響部に相当する組織とするために、1150および1250℃空冷の熱処理を施した後、2mmに機械加工したものを供試した。

2.2 粒界腐食感受性評価試験: JISに規定されている硫酸-硫酸銅溶液を用いて、浸漬時間を72時間にし、5mmで曲げた後、板厚断面の割れ深さにより評価した。また、EPR試験^{*}による鋭敏化度の評価および溶存酸素を含む高温純水中での粒界応力腐食割れ試験を行い、それぞれの対応を調べた。

3. 結果および考察

図1は改良Strauss試験における割れ発生に及ぼすTi含有量と(C+N)量の影響を示したものである。この図より、(C+N)量が約0.017%以下の場合にはTi量が約0.25%以上含有することが粒界腐食を防止するために必要であることが判る。また、(C+N)量が約0.017%以上の場合には $Ti/(C+N)$ 比を15以上にするにより粒界腐食を防止でき、前報の高温純水中における粒界応力腐食割れ防止に必要なTi含有量((C+N)量が約0.02%以上での検討結果)と一致した。このTi添加量は前記の報告等に見られる値と比べてより多量の値となっているが、EPR試験および高温純水中粒界応力腐食割れ試験とも良い一致が認められた。従って、フェライトステンレス鋼においてはASTMあるいはJISに規定されている粒界腐食感受性評価試験方法(ASTMでは24時間浸漬、JISでは16時間浸漬)により求めたTi添加量では不十分な場合も出てくるものと思われる。

〔参考文献〕

(1). 小野山ら: 製鉄研究第292号(1977), p. 46

(2). 小野: 金属材料, 17(1977), p. 18

(3) 福塚ら: 第26回腐食防食討論会予稿集(1979), p. 208

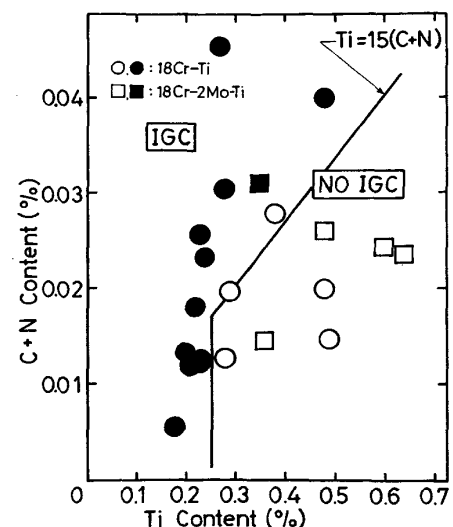


図1. 改良Strauss試験結果

*EPR試験: Electrochemical Potentiokinetic Reactivation試験