

(125) Ti安定化極低炭素フェライト系ステンレス鋼中の非金属介在物

川崎製鉄 技術研究所 中西恭二・矢野修也 江島彬夫
西宮工場 岩岡昭二 広瀬充郎

1. 緒言

Ti安定化極低炭素フェライト系ステンレス鋼430LTの特徴は、優れた機械的性質と耐食性にある。当社では本鋼種をVOD式取鍋精錬炉内でCrの酸化損失を抑えて極低炭素領域まで脱炭し、これにC, Nを固定するに足る十分なTiを添加して溶製している。本鋼塊内の代表的非金属介在物について、二、三の特徴を以下に報告する。

2. 鋼塊内の代表的介在物

上広鑄型に下注ぎ衣造塊した7t鋼塊(0.014% C, 0.46% Si, 0.50% Mn, 16.4% Cr, 0.57% Ti, 0.008% S)を対象に調査した。(a)酸化物: Ti濃度は0.6%と高いので、O濃度は高々30ppmと通常のステンレス鋼に比較して著しく低い。したがって単体の酸化物は認め難い。(b)硫化物: 写真1に代表的硫化物TiSの光顕像を示した。TiSはフェライト粒界に析出しており、凝固に伴う残溶鋼のTiとSの濃化により平衡析出したものと考えられる。一般に耐孔食性の劣化は硫化物系介在物に起因することが多い⁽¹⁾が、TiSは水、塩酸などに侵されにくく⁽²⁾5%食塩水によるマイクロ・コロージョン試験によっても発しゅう起点とならないことが確められた。(c)炭窒化物: 写真2は最も頻繁に見出されるTi(N, C)系介在物である。Ti(N, C)はアルミナと同様にクラスター状に存在する場合が少なくない。一方、このようなクラスターは冷延板で線状きずとして顕化されるので好ましくない。本鋼塊中のN濃度は100ppmであり、熱力学的に推定されるTiN生成開始温度は1530°C⁽³⁾と、鋼の液相線1500°Cより高い。したがって、注入に伴う鑄型内溶鋼の流動が十分におさまらない時期からTiNの生成は開始する。その結果クラスタリングが促進され、一方比重が5.4と比較的大きいため鋼塊内に残留するのであろう。

3. Ti(N, C)クラスターの低減法

特殊な断熱スリーブを鑄型内面にはりつけ、Ti(N, C)生成開始時期と溶鋼流動の激しい時期をずらして、Ti(N, C)クラスターの低減を計った。表1にみるように断熱造塊の効果は大きく、通常工程材に比較して、線状きずは著しく軽減された。実際に冷延板で線状きずが発生した個所を詳細に調べてみると、Ti(N, C)が検出されることは稀でTi酸化物の認められることが多い。これは大気下高温ではTi(N, C)が非常に不安定のため、冷延板に至るまでの過程で、大気中のO₂と反応して容易に酸化物となるためであろう。

(1) 矢野, 他 ; Trans. ISIJ (1976) in press

(2) J. W. Mellor ; A Comprehensive Treatises on Inorganic and Theoretical Chemistry, Vol. III, p. 90

(3) W. A. Fischer, et al. ; Arch. Eisenhüttenw. 43 (1972), p. 291.

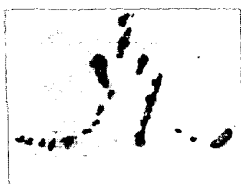


写真1 硫化物系介在物TiS

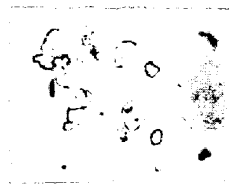


写真2 Ti(N, C)系介在物

表1 冷延板線状きず発生頻度の比較

造塊法	冷延板面	線状きず発生指数
衣造塊	表	82.7
	裏	100.0
断熱造塊	表	1.1
	裏	1.3