

(599) 制御冷却型厚肉鋼板の材質におよぼすTiおよび冷却水量密度の影響

(制御冷却による厚肉氷海域海洋構造物用鋼板の開発 第1報)

㈱神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○山内 学 高嶋修嗣

梶 晴男 工博 叶野元巳

1. 緒言

海洋構造物には高強度・高靱性でかつ溶接性のすぐれた厚肉50キロ級鋼板が要求される。制御圧延と組合せた制御冷却法はこの鋼板の製造にきわめて有効な手段である<sup>1)</sup>。しかし厚肉化につれて圧延での細粒化、冷却による変態強化が困難となり、特に板厚中央部の材質劣化が問題となる。本報告では板厚中央部の靱性改善および板厚方向での材質均一化を目的に、Tiおよび冷却水量密度の影響を調査した。

2. 実験方法

Si-Mn-Nb系を基本成分とし、これに0.01%のTiを添加するとともに炭素当量を0.30~0.40%と変化させた板厚100mmの鋼板を供試材とした。いずれも実験圧延ラインにて950℃のスラブ極低温加熱後、1パス当り12mmの強圧下圧延を施し、水量密度を0.25~0.8 ml/m<sup>2</sup>・minと変化させ、760℃から400~500℃まで制御冷却した。

3. 実験結果

- (1) スラブ極低温加熱，強圧下圧延を実施しても板厚50mm以上では細粒化不足により板厚中央部の靱性は大幅に劣化する。
- (2) 微量のTi添加は厚肉材の板厚中央部の靱性改善にきわめて有効である。(以上 Fig. 1)
- (3) 極低温スラブ加熱時のTiによる靱性向上は、初期オーステナイト粒の微細化ではなく、変態時にTiNを核としてフェライトが細粒化されるためである。
- (4) 板厚方向の強度の均一化のためには所要の強度を確保できる範囲でできるだけ低Ceqとすることが必要である。なお微量のTi添加は強度の均一化にもきわめて有効である。(Fig. 2)
- (5) 冷却水量密度の増加は板厚表層部の強度のみ上昇させ中央部のそれにはほとんど寄与しない。板厚方向の強度の均一化のためには水量密度を約0.5 ml/m<sup>2</sup>・min以下にして制御冷却をおこなう必要がある。(Fig. 3)
- (6) 厚肉材において冷却水量密度の増加とともに板厚方向の強度差が増大するのは、表層部の冷却速度のみ大きくなり、板厚の1/4~中央部ではその上昇がきわめて少ないためである。

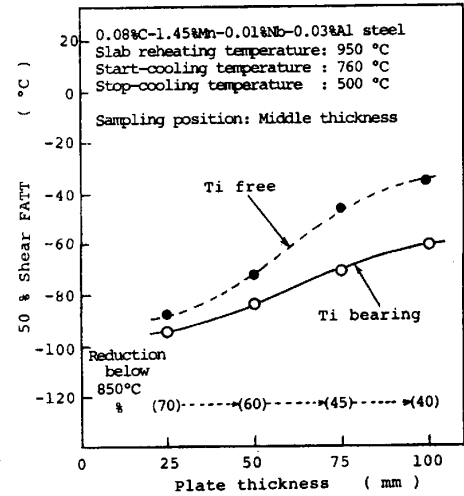


Fig. 1 Effect of Titanium on toughness in middle thickness of heavy thick steel plates (HT-50)

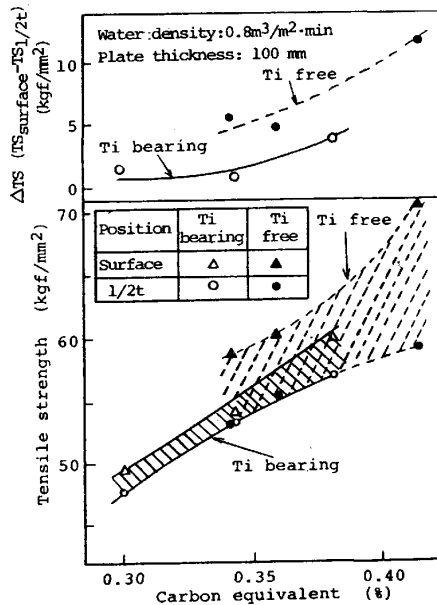


Fig. 2 Effect of carbon equivalent on uniformity in tensile strength of heavy thick steel plates

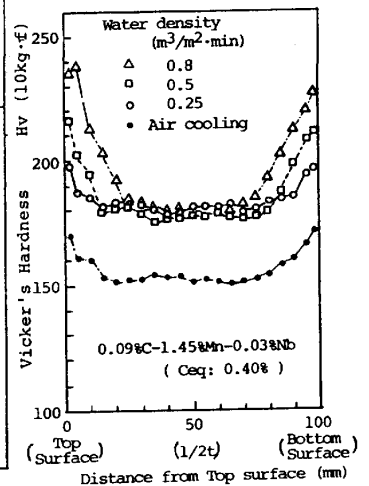


Fig. 3 Effect of water density on hardness distribution of heavy thick steel plates

参考文献 1) 山内ら; 鉄と鋼 Vol. 70 (1984) S 628