

(603)

加速冷却鋼板の機械的性質に及ぼすMn/Cの影響

(加速冷却型50キロ級鋼板の最適成分系の検討-第1報)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○岩井 清 安部研吾 秋山憲昭

高嶋修嗣 梶 晴男 (工博)叶野元己

1. 緒言

加速冷却型50キロ級鋼板は従来鋼に比べ炭素当量(Ceq)が低く、溶接性や大入熱溶接継手靱性が改善されていることから、船舶や海洋構造物などに大量に使用されている。これらの用途を始め、多様化しているユーザーズに対応するには、より合理的な成分設計を行う必要がある。そこで、Si-Mn系の加速冷却型50キロ級鋼板を対象にその主成分であるCとMn量の組み合わせに着目し、適正CおよびMn量を検討した。本報では母材の機械的性質に及ぼすMn/Cの影響について述べる。

2. 実験方法

Mn/Cを変化させたCeq 0.26, 0.30および0.34%のSi-Mn鋼を供試鋼とした。1150℃に加熱後、850℃以下の圧下率60%, 仕上温度760℃の制御圧延で板厚2.5mmに圧延し、その直後冷却速度10℃/Sで550℃まで水冷した。材料試験, 組織観察は板厚中心部から採取した試験片について行った。

3. 実験結果及び考察

- (1) 図1にMn/Cと母材強度・靱性の関係を示す。引張強さはいずれのCeqにおいてもMn/Cの増加とともに減少している。一方降伏強さはCeq 0.34%の場合Mn/Cの増加とともに減少するが、Ceq 0.26, 0.30%の場合その変化は小さい。
- (2) 破面遷移温度(vTrs)はいずれのCeqにおいてもMn/Cの増加とともに低下している。
- (3) Mn/Cの増加にともなう強度の減少とvTrsの低下は組織観察の結果、ベイナイトとパーライト量の第2相の減少によるものと考えられる。
- (4) Si-Mn系加速冷却型50キロ級鋼板の母材強度・靱性からみた適正CおよびMn量の検討結果を図2に示す。これらは図1の結果を重回帰分析し、得られた(1), (2)式より求めたものである。

$$TS (kgf/mm^2) = 104.1 C + 9.9 Mn + 26.9 \text{ --- (1)}$$

$$vTrs (^\circ C) = 101.9 C - 37.3 Mn - 14.8 \text{ --- (2)}$$

- (5) 適正CおよびMn量は靱性レベルによって異なる。vTrsが-60℃以下の場合、目標CおよびMn量はそれぞれ0.12%および1.30%付近にある。これに対し、vTrsが-20℃以下の場合、目標CおよびMn量は高C-低Mn側へ移行し、母材の強度・靱性を満足するC量は0.20%付近まで高められ、Mn量は0.50%付近まで低められる。

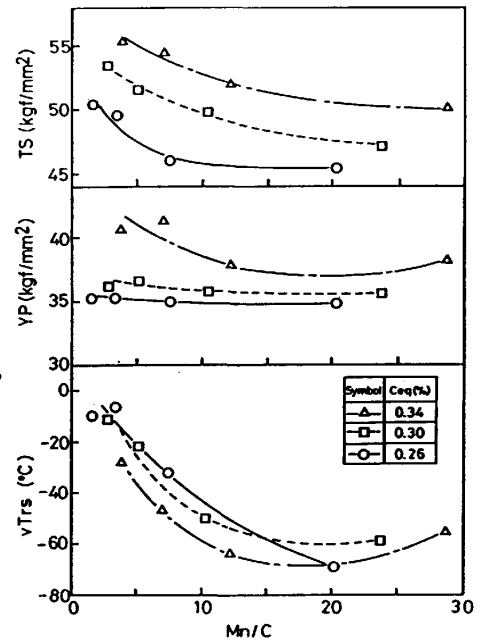


Fig.1 Effect of Mn/C on the mechanical properties of carbon-manganese steels with carbon equivalent of 0.26-0.34%.

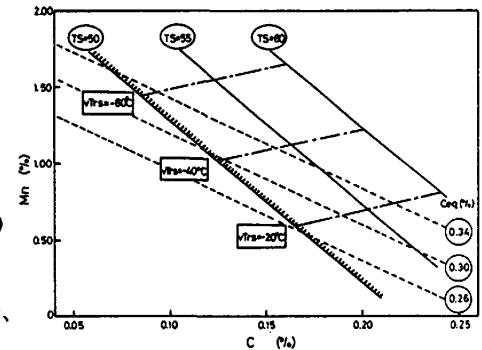


Fig.2 Optimum C and Mn region for 50kgf/mm² tensile strength steels on the basis of strength and toughness