

(348) 高Si-Mn-Cr 複合組織熱延薄鋼板

- 2相域再加熱による複合組織生成とその性質 -

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○今村 淳

〃 八幡製鐵所 早川 浩, 高橋 延幸

1. 緒 言

最近, $\alpha + r$ 2相共存域に再加熱してフェライトとマルテンサイトよりなる複合組織熱延鋼板の製造方法が国内外で発表され話題となっている¹⁾。この種複合組織鋼を安定して製造するには r 相の安定度が問題で一般の場合冷却速度が重要な鍵となる。通常成分では冷却速度を大きくする必要上, 製造設備・コイル全長の材質安定性に不安がある。とりわけ冷延鋼板に較べ冷却速度の遅い熱延鋼板において問題である。本報では, 加熱速度, 保定時間は勿論, 冷却速度においても条件範囲が広く空冷程度の徐冷でも高強度ですぐれた延性を兼ね備え, 低降伏比(~ 0.4)の特徴ある複合組織鋼板について述べる。

2. 実験方法

約1%以上の高Si-Mn-Cr²⁾およびこれとほぼCeq等しいSi-Mn系熱延鋼板(3.2~6.0mm厚)を $\alpha + r$ 2相共存域(730~900℃)へ急熱(27℃/sec)または徐加熱(4℃/sec), 30分までの数段階の保定後空冷, 水冷などを行い, 顕微鏡観察, 機械試験, 主要元素のEPMA線分析, X線, メスバウワースペクトルによる残留 r の存否・定量化を実施。別に, r 単相(950℃)から450℃へ焼入後空冷もしくは直接水冷, r 相からの焼入マルテンサイトを $\alpha + r$ 共存域再加熱・空冷を行った。

3. 結 果

(1)高Si-Mn-Cr系は加熱速度 ≥ 4 ℃/sec, 保定温度3~30分, 冷速 ≥ 6 ℃/sec(空冷)の2相域処理で60~80 Kg/mm²級低降伏比高延性複合組織となるが, 通常Si-Mnは空冷で複合組織とならない。

(2)高Si-Mn-Cr系水冷, 空冷材のEPMA分析結果

は両者に差がなく2相域 r 相中のC, Mn, Cr

の非平衡濃縮を示し r 相の安定性を示唆,

Ms点は250℃以下にあり空冷でもマル

テンサイト変態することを示した(図2, 写真1)。

(3)Siは α 相から粒界・ r 相へのC

排出(α 相スカベンジ)と特徴的加工硬化

作用があり, 高延性高n値に効果がある。

(4)高Si-Mn-Crマルテンサイト組織を(1)の

条件内で再加熱処理すると熱延組織ル

ートより著しい微細複合組織となり同

一強度で延靱性が改善される。(写真1)

1) 新日鉄, 特開昭51-6811, 昭51-121426

2) 速水, 今村, 早川, 藪田: 鉄と鋼60(74)S335, 6

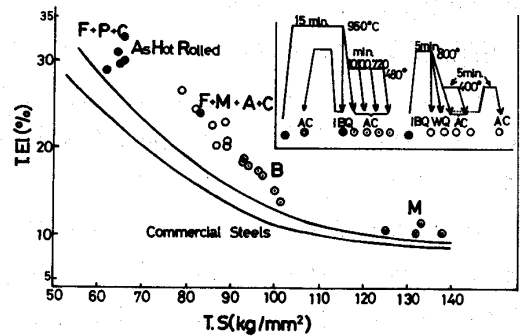


図1 再加熱処理材の強度と延性

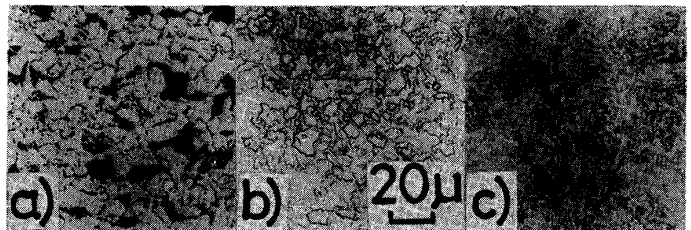


写真1 顕微鏡写真 a) 熱延板 (0.12C-1.4Si-1.6Mn 0.3Cr) b) 熱延板再加熱材 c) 焼入板再加熱材

Si	Mn
1.6	1.6
(%)	1.2
	1.4
	1.0
C	
0.8	
Cr	
0.4	
(%)	0.3
	0.2

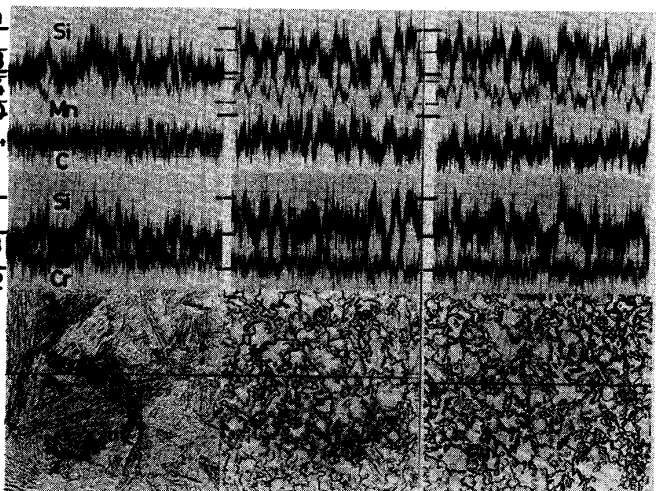


図2 EMPA線分析 a) 溶体化水冷 b) 2相域水冷 c) 2相域空冷