

(285) $\alpha + \alpha'$ 複合組織鋼板の引張特性におよぼすマルテンサイト変態の役割 (連続焼鈍による高張力冷延鋼板の製造-Ⅲ)

新日本製鐵株式会社基礎研究所

○森川博文

古川 敬

佐藤豊彦

遠藤道雄

1. 緒 言

フェライトとマルテンサイトから成る複合組織鋼板は同一組成を有するフェライト・パーライト組織鋼板に比し、引張強さは上昇し、逆に降伏強さは低下する場合もあり、一般に降伏比は著しく低下する¹⁾。このようなフェライト・マルテンサイト複合組織鋼板は、単純成分系(C-Mn)での2相温度域での連続焼時にCおよびMnの濃縮したオーステナイト相を生成させ²⁾、その後の比較的緩徐な冷却によってオーステナイト中へのCの濃縮を更に促し、焼入性を向上させることによって達成される。本報告ではフェライト・マルテンサイト複合組織鋼板の強度におよぼすマルテンサイト変態の役割について、主として電顕組織観察により検討した結果について述べる。

2. 実験方法

0.12C-0.25Si-2Mn鋼を実験室で熱延(FT900℃)、捲取シュミレーション(CT600℃)した後、70%冷延により1mm厚冷延材とし、図1に示す如き熱処理(加熱速度15 deg C/S, 2mm均熱, 750→300℃AC平均冷速10 deg C/S)を施し、引張試験および1000kV電顕による組織観察を行った。

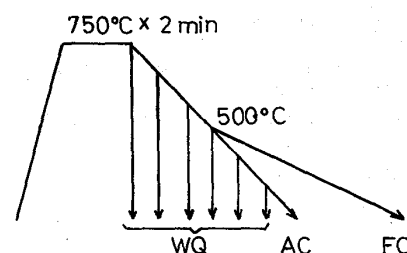


図1 熱処理ダイヤグラム

3. 結 果

(1)空冷および空冷途中焼入材はフェライト(α) + マルテンサイト(α')組織であり、全て低降伏比(40~45%)を示す。焼入温度(T_q)が450℃以上になると T_q の上昇に伴い α' の体積分率 $f_{\alpha'}$ が増し、TS、YSとも上昇するが伸びは急激に低下する。 $T_q \leq 400^\circ\text{C}$ では $f_{\alpha'}$ は一定で、TS $\approx 65 \text{ Kg/mm}^2$, YS $\approx 28 \text{ Kg/mm}^2$, El $27 \sim 28\%$ を示す。

(2)500℃まで空冷後炉冷材はフェライト+パーライト+ベイナイト組織であり、上述の $T_q \leq 400^\circ\text{C}$ 処理材に比しTSは低下し、YSは17~18 Kg/mm²上昇する結果、降伏比は80%近くなる。

(3) $\alpha + \alpha'$ 組織鋼の電顕観察によると、冷却中における $r \rightarrow \alpha'$ 変態による体積膨張に起因すると考えられる転位が α' 周囲の α 中に発生しており(写真1)、また同じ原因で生じた弾性歪の存在を示唆する複雑な等傾角干渉縞が α' 周囲の α 中に見られる(写真2)。

(4) T_q が低い $\alpha + \alpha'$ 組織鋼では $r \rightarrow \alpha'$ 変態で生じた転位とは関係なく、変態前に析出したセメンタイトが α 中および α 粒界に存在する。

(5)以上の結果から、TSは $f_{\alpha'}$ によって主として支配されるが、YSへの寄与因子は、① α 中の固溶C量、② $r \rightarrow \alpha'$ 変態で生じた α 中の可動転位および弾性応力、と考えられ、低YS化への②の寄与が特に著しいと考えられる。

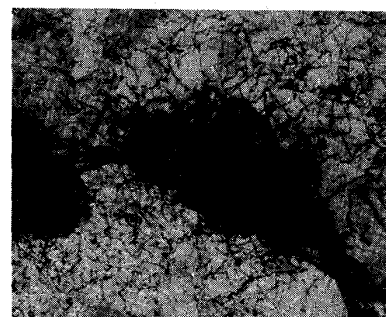


写真1

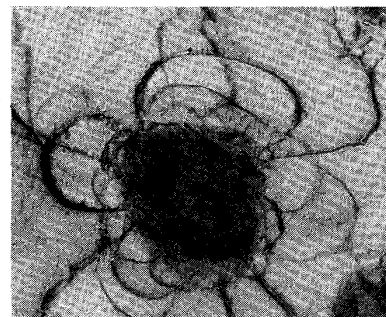


写真2

(1)例えば武智, 小山, 村瀬: 鉄と鋼 63(1977), 11, S 861

(2)古川, 速水, 武智, 竹本: 鉄と鋼 64(1978), 4, S 265