

(640) 低炭素鋼におけるθ相Mn濃度のその溶解速度に及ぼす影響

東京大学工学部

阿部秀夫 ○鈴木竹四

1. 緒言

低炭素Alキルド鋼熱延鋼帯(分析値: Table 1)にFig. 1の2種の熱処理を行なった試料A, Cに対し, 75%の冷間圧延後695°Cで等温焼鈍するとき, セメントタイトの溶解過程が両試料で著しく異なる。とくに試料Aは約50ppm Cまで急速に溶解するが, それ以後の溶解速度は遅い。¹⁾ また, セメントタイト溶解過程の熱電能-電気伝導度グラフの勾配(単位 $\mu V \cdot \mu\Omega \cdot cm \cdot deg^{-1}$)は, 試料Aでは260, 試料Cでは320である。²⁾ これらの実験事実から, これらの二試料におけるセメントタイト, すなわち $(Fe, Mn)_3C$ [θ相]のMn濃度およびMn偏析状態が異なることを推定した。EPMAによりその事実の確認を行なった。

2. 実験方法

Table 1. Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	solAl	insolAl	solN
0.046	0.01	0.35	0.02	0.018	0.030	0.010	0.006

EPMAの電子焦点直径から試料Aの微細な粒状セメントタイトの分析は困難である。そのため, 試料Cと, それを700°Cに再加熱して10hrs保持後徐冷した状態(試料CA), そのほかいくつかの熱処理状態について, 粗大セメントタイト粒内におけるMn, C, S等の濃度分布をEPMAによって観測した。

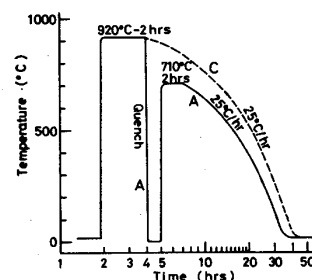


Fig. 1. Heat-treatments for specimens A and C

3. 結果

Fig. 2(a)に1例を示すように試料Cでは, θ相中のMn濃度が低い場合が多い。これには連続冷却中のセメントタイト生成速度がMn拡散速度より速いことと $(Mn, Fe)_3S$ 粒子の存在が関係していると思われる。一方試料CAではθ相中のMn濃度はフェライトマトリクス of 約10倍以上の高濃度となる(Fig. 2(b))。この場合試料Cとは逆に $(Mn, Fe)_3S$ 粒子がθ相へのMn供給源となっているように見られる(Fig. 2(c))。

試料CAと試料Aは共に700°Cに再加熱しているのので, 両試料のθ相中のMn濃度は類似しているものと考えられる。θ相中におけるMn-C, Fe-Cの結合エネルギーはそれぞれ0.5 eV, 0.4 eVであり, 上記観測結果は, 緒言に述べた試料Aと試料Cにおけるθ相溶解過程の相違, 熱電能-伝導度グラフ勾配の相違を説明する。考察にさいして, Fe-Mn-S三元系の固相範囲の平衡状態図を推定し, またW. KochらによるFe-Mn-C三元系平衡の低溶質濃度への外挿を考慮した。

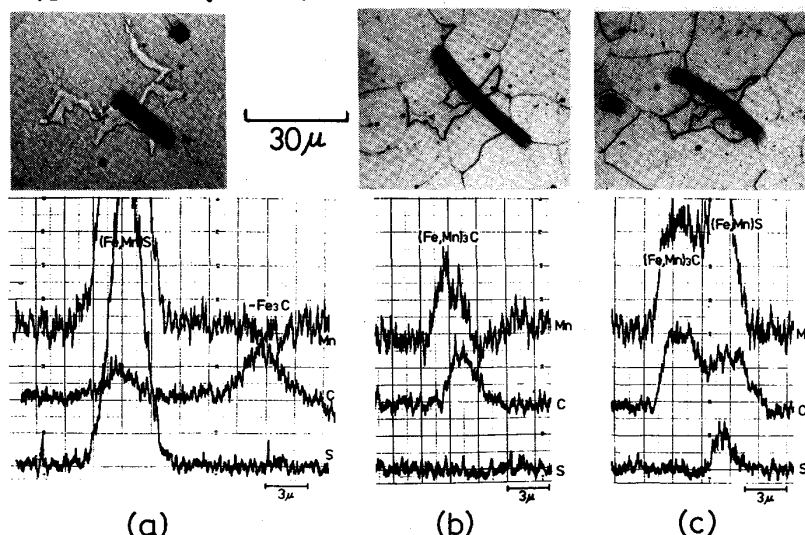


Fig. 2. EPMA-charts of (a) specimen C, and (b) and (c) specimen CA

文献 1) 阿部, 鈴木, 高木; 鉄と鋼 65 (1979) 11, S 854

2) 阿部, 鈴木; 鉄と鋼 66 (1980) 11, S 360