

(161) 鋼の δ/r 二相共存領域における MnS の生成挙動

新日本製鐵(株) 製鋼研究センター 沢田泰志(広畑)

上島良之, 溝口庄三, 梶岡博幸

1. 緒言

炭素鋼の凝固時の δ/r 変態に伴う溶質元素の再分配挙動¹⁾, および, MnS の生成挙動^{2),3)} についてはすでに報告した。今回は両者の複合した, δ/r 変態に伴う MnS の生成挙動を調査した。

2. 実験方法

これまでと同じ方向凝固実験装置¹⁾を用いた。試料は δ/r 変態領域の長い系として, Si 含有量 3.2% と 2.3% の Fe-Si 合金 (C=0.08%, Mn=0.08%, S=0.02%) を選んだ。

まず, 真両溶解して鍛造した丸棒 (直径 15 mm, 長さ 250 mm) を, 炉内で 100 mm 引き抜いて一方向凝固させ水中に落下させた。凝固時の冷却速度は, 5.4, 27, 54°C/min の三水準とした。その試料の縦断面と横断面における Si, Mn および, S を, 新二次元 X 線マイクロアナライザー (CMA) で分析した。さらに, このデータを画像解析装置で処理して, δ 相と r 相中の MnS の分布状況を調査した。

また, MnS 生成に対する数学モデル^{2),3)} を, δ/r 変態の生じる本実験条件に拡張した。

3. 実験結果と解析

Fig.1 は Si=3.17% の 1300°C での溶質元素の分布を示す。 δ/r 二相領域では S が r 相ではなく, δ 相中に濃縮していることがよく分る。Fig.2 は冷却途中の MnS の生成挙動に及ぼす Si 濃度の影響を示す。Si 濃度の高い程析出量が多い。

数学モデルは差分計算で, δ 相と r 相中の Mn と S の拡散速度とそれらの溶解度積を考慮する。Fig.3 はその結果を示したもので, 実験結果をほぼ説明できる。

4. 結言

鋼の δ/r 変態に伴う溶質元素の再分配と MnS の生成挙動を調査した結果, MnS は主として δ 相中に多量に析出することが分かった。

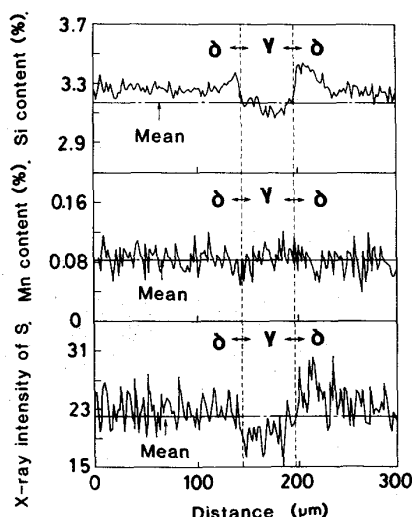


Fig. 1 Distribution of solute elements at 1300 °C.

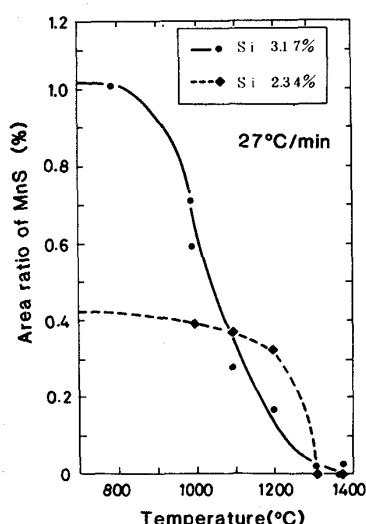


Fig. 2 Effect of Si content on precipitation of MnS.

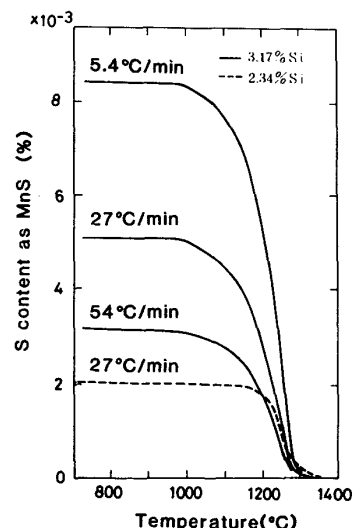


Fig. 3 Result of calculation of MnS precipitation.

- 参考文献 1) 上島ら: 鉄と鋼, 72(1988), S128. 2) 磯部ら: 鉄と鋼, 72(1986), S273.
3) 湯山ら: 鉄と鋼, 73(1987), S197.