

新日本製鐵㈱

釜石技術研究部

○木村 勝一

第一技術研究所

西村 光彦

第三技術研究所

上島 良之

溝口 庄三

1. 緒 言

凝固時の高炭素鋼 (0.6% C ~ 1.0% C) のデンドライト内溶質分布を、一方向凝固実験ならびに固相内拡散を考慮した数学モデル¹⁾を用いて、溶質分布に対する冷却速度とC濃度の影響を検討した。

2. 解析方法

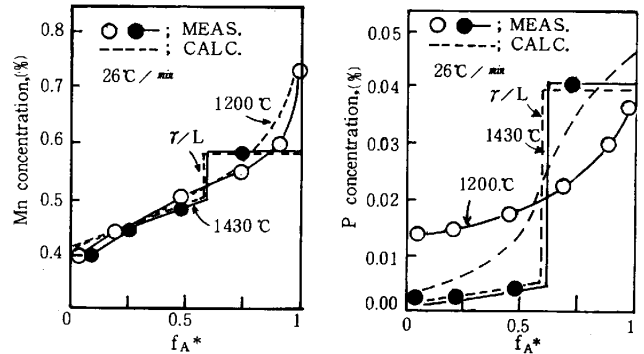
一方向凝固実験により作成した試料をCMA²⁾分析に供し、Mn, Pの分布を測定した。供試材の組成を表1に示す。冷却速度は2.5°C/分と26°C/分の2水準とした。また、差分法によりC, Si, Mn, P, Sの固相内拡散を同時に解いて、デンドライト内溶質分布を計算した。

Table 1. Chemical Composition

Sample No.	Chemical Composition				
	C	Si	Mn	P	S
A	0.58	0.20	0.51	0.020	0.009
B	0.83	0.21	0.51	0.020	0.009
C	1.02	0.21	0.51	0.021	0.009

3. 調査結果

0.8% C材を1430°Cおよび1200°Cまで冷却したときのデンドライト内、Mn, P分布の一例を図1に示す。計算値と実測値は概ね一致している。



*f_A: FRACTION AREA IN ISO-Mn CONCENTRATION LINES

1200°Cまで冷却したときの樹間Mn, P濃度に対する冷却速度とC濃度の影響を図2に示す。

樹間Mn濃度は徐冷却により減少するが、C濃度にはあまり依存しない。樹間P濃度は徐冷却、低C化により減少することがわかる。

Fig 1 Mn and P distributions in dendrites

4. 考 察

徐冷却による樹間濃度の減少は固相内拡散の時間が増加するためである。低C化による樹間P濃度の減少は次の2つの効果による。

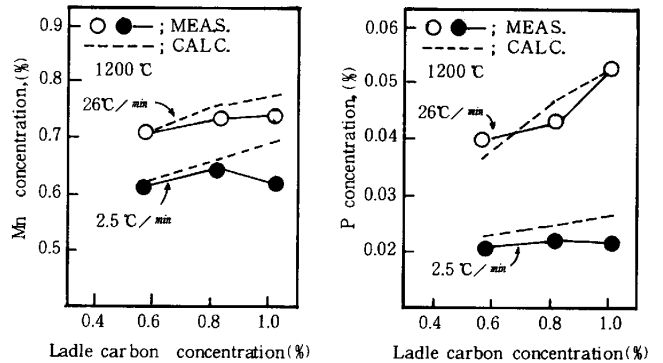


Fig 2 Interdendritic concentration of Mn and P at 1200°C

- (1) 1次アーム間隔の減少による拡散距離の低下。(図3)
- (2) 液相線温度上昇による固相内拡散係数の増加。

5. 結 言

凝固時の高炭素鋼のデンドライト内溶質分布を解析し、樹間Mn濃度は徐冷却により減少すること、樹間P濃度は徐冷却化と低C化により減少することがわかった。

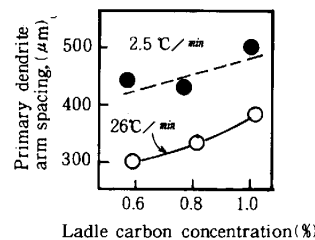


Fig 3 Primary dendrite arm spacing in Fe-C alloy.

<文献> 1) 松宮ら; 鉄と鋼, 69(1983)A 217
 2) 田口ら; 日本金属学会第89回秋季大会シンポジウム講演予講(1981)P89