

(203) 鋼における Mn, P の再分配現象に及ぼす鋼種成分の影響

新日本製鐵(株) 特別基礎第二研究センター ○山田 亘・松宮 徹
大橋徹郎

1. 緒言

最近、 δ - γ 変態により Mn, P が再分配する現象が見出されている。¹⁾ 今回、17種の炭素鋼において Mn, P の濃度分布を調べたところ、Mn, P の再分配現象がわかった。本発表は、これらの結果を基に、Mn, P の再分配現象がいかなる因子に支配されているかを検討したものである。

2. 実験方法

供試材は Table.1 に示すような化学成分値を持つ各種炭素鋼を用いた。これらは、実機連鑄々片から切り出した鋼片を一部再加熱、溶融させた後、一定の冷却速度(約 2.5℃/s)で凝固させ、その溶融凝固部から切り出したものである。これらの試片のデンドライト成長方向に垂直な断面において、新 X線マイクロアナライザー²⁾ (CMA Computer-aided Micro Analyser)により、Mn, P の濃度分布を二次元的に求めた。

Table 1 Chemical Compositions and overlap ratio

No.	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Overlap (%)
1	0.0416	0.011	0.224	0.020	0.0103	4.76
2	0.042	0.020	0.207	0.012	0.0122	7.44
3	0.045	0.063	0.029	0.011	0.011	4.64
4	0.0870	0.013	0.476	0.014	0.0178	3.30
5	0.162	0.055	0.770	0.022	0.015	13.36
6	0.140	0.055	0.526	0.016	0.0111	6.32
7	0.148	0.159	0.36	0.012	0.006	12.04
8	0.170	0.346	1.36	0.019	0.003	6.50
9	0.161	0.349	1.36	0.019	0.003	14.40
10	0.20	0.15	0.72	0.013	0.007	12.64
11	0.22	0.26	0.72	0.017	0.014	14.70
12	0.23	0.22	0.44	0.024	0.014	15.00
13	0.318	0.170	0.94	0.016	0.007	18.12
14	0.35	1.45	0.71	0.017	0.037	24.20
15	0.02	0.21	0.47	0.016	0.014	13.16
16	0.04	0.23	0.77	0.016	0.015	12.00
17	0.00	0.22	0.51	0.012	0.006	45.20

(No.10 : Cr=0.65, No.11 : Cr=0.99
Mo=0.18, No.14 : Cr=0.66)

3. 結果

- (1) Mn, P が再分配する程度は、鋼種によって大きく変化する (Fig.1)
- (2) 鋼種成分の影響を調べた結果、Mn, P の再分配する程度は、C 濃度によって支配され、C 濃度が小さいほどその傾向は顕著であることがわかった。
- (3) Mn, P の再分配は δ - γ 固相変態中に樹間に濃縮していた P が樹芯方向へ再分配したために生ずると考えられる。この考え方に基づき、Mn, P の overlap 率* ($R_{overlap}$) をレドール C 量と Fe-C 二元状態図から求めた γ 凝固率で整理したところ、 γ 凝固率が小さいほど overlap 率は小さく、Mn, P の再分配する程度は顕著になることが判った (Fig.2)。

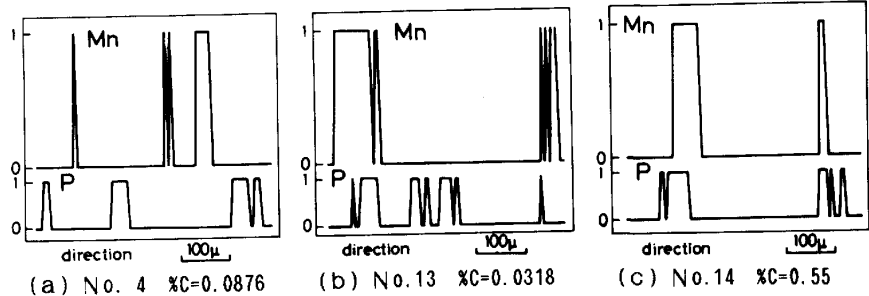


Fig.1 Line analyses of Mn, P segregations (1: above the threshold and 0: below the threshold. Threshold is determined so that the area with solute concentration above threshold level occupies 5% of the total area examined.)

参考文献

- 1) 上島他: 今講演会発表予定
- 2) 田口他: 昭和 56 年度日本金属学会秋期シンポジウム講演 P.89

* Mn, P の overlap 率は、Mn と P が高濃度で分布している場所が一致している指標として、CMA のデータから定義したものであり、Mn の濃縮域 (面積率 5%) と P の濃縮域 (面積率 5%) が重なる面積の Mn 濃縮域 (面積率 5%) の面積に対する比率として定義した。

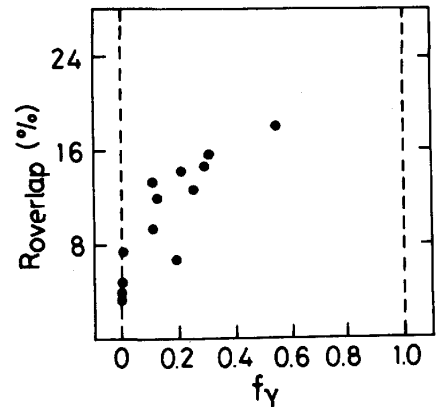


Fig.2 Relation between overlap ratio and γ -solidification ratio ($\%C \leq 0.55$)