

(282) Ca 添加連铸々片における Ca 系介在物の晶出挙動

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○北村信也, 宮村 紘, 福岡功博

1. 緒 言

CC 铸片への Ca 添加による MnS の晶出抑制機構に関し, 添加させた Ca の晶出挙動を解明することは重要である。前報¹⁾で述べた, 新 X 線マイクロアナライザー (CMA) を用いた MnS 晶出挙動調査や理論的検討結果²⁾によれば, 一旦, 溶鋼中で生成された $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ が凝固中におこす脱 S 反応が大きな寄与を持つことが明らかにされつつある。これを受けて, 今回, Ca 系介在物の晶出挙動について調査した結果, 新たな知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

調査材成分を表 1 に示す。CMA 分析方法は前報と同一とし, 同一分析点で Ca と S のピークが得られた所を Ca+S 系介在物, Ca のピークのみが得られた所を Ca+O 系介在物と定めた。

3. 実験結果及び考察

CMA で得られた Ca+S 系, Ca+O 系介在物の実態を写真 1 に示すが, Ca+S の位置には, カルシウムアルミネートの中に S が共存している型の析出物があり, Ca+O の位置には, 周囲にうすく S が存在している層がある型のカルシウムアルミネートが認められた。

これらの介在物の晶出位置と Mn 偏析レベルとの関係を調査し, それをもとに凝固時の固相率と各介在物の晶出率(γ)を見たものが図 1 である。

$$\gamma = \frac{\text{各固相率以下の部分における介在物面積}}{\text{全分析視野に存在する介在物面積}} \times 100$$

これより, Ca+S 系介在物は Ca+O 系介在物に比べて, 固相率の高い部分に存在している割合が大きいことがわかる。これを確認するために, 約 30 個の球状介在物について特性 X 線像を撮影した後, 腐食により凝固組織との対応を調査したが, 表 2 のように, Ca+S 系のものはデンドライト樹間に存在し, Ca+O 系のものは樹芯に存在するものが多いことがわかった。

以上の結果は, 溶鋼中にあった溶鋼 S が, 凝固中にカルシウムアルミネートの中へとり込まれていくことを示していると考えられる。これを, 熱力学的に検討した結果, カルシウムアルミネートによる脱 S 反応の ΔG が, 凝固偏析による成分変化に伴ない, 正から負へと変化することが明らかとなり, 調査結果との定性的な一致を見た。

4. 結 言

Ca 添加連铸々片における Ca 系介在物晶出挙動を調査した結果, カルシウムアルミネート中に S が共存している型の介在物は, 主にデンドライト樹間のような偏析部に存在し, 凝固の進行に伴ないカルシウムアルミネートにより脱 S 反応が起る可能性が明らかとなった。

参考文献

- 1) 北村ら: 鉄と鋼, 71 (1985), S 1000.
- 2) 松宮ら: 鉄と鋼, 71 (1985), S 1069.

Table 1 Composition of Sample.

C	Si	Mn	P	S	O	Ca	Al
%			ppm				%
0.08	0.26	1.49	50	28	35	27	0.029

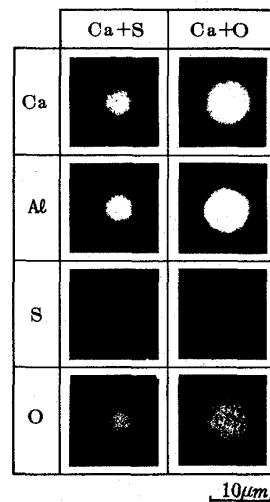


Photo.1 Typical X-ray Image of Each Type Inclusions.

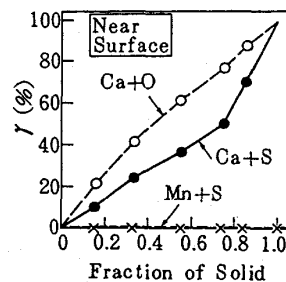
Fig.1 Relation between γ and Fraction of Solid.

Table 2 Result of Etching Experiment.

Type of Inclusion	Ca+O	Ca+S
Dendrite Arm	42%	16%
Interdendrite Zone	6%	36%