

(218) 新X線マイクロアナライザーによる連鑄々片偏析部の介在物調査

新日本製鐵(株) 製鋼研究センター ○福田義盛, 溝口庄三, 梶岡博幸
 本社中央研究企画部 有原和彦

1. 緒言 : 耐ラメ, 耐サワー材等を連鑄化するためには, 鑄片中心部に生じる点状偏析の程度を軽減することやMnS等の介在物を低減することが重要であり, これらを定量化する必要がある。前報¹⁾では偏析について述べた。今回は, 実鑄片でのCaS, MnS等の介在物を調査した結果について報告する。

2. 測定条件および解析方法

供試材は, 低炭Al-Siキルド鋼(C:0.05~0.1%, Mn:1~1.5%, P:20~100ppm, S:5~20ppm, Ca:20~50ppm)であり, Fig.1に示すような表層と中心部から採取した。測定視野は, 5×5mm²で, 新X線マイクロアナライザーにてMn, Ca, Sを測定した。ここでSulphide介在物として認定したのは, 以下の条件を満たした部分である。また, CaO系介在物は, Caのみ偏析した部分とした。

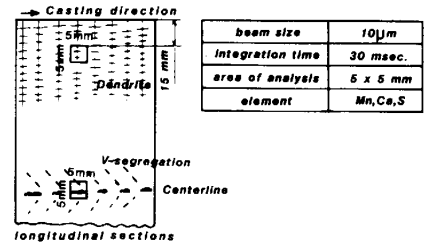


Fig.1. Sampling and measuring conditions

$$\begin{aligned} \text{Ca} &: X_{ca} + 5\sqrt{X_{ca}} & X_{ca} &: \text{Caの平均X線強度} \\ \text{S} &: X_s + 5\sqrt{X_s} & X_s &: \text{Sの平均X線強度} \\ \text{Mn} &: \text{Mn}/\text{Mn}_0 \geq 2.25 & \text{Mn}_0 &: \text{レールドMn(\%)} \end{aligned}$$

3. 結果および考察

(1) Fig.2には, 鑄片中心部での各固相に占める介在物の割合を示す。ここで, 横軸は, Mnの等濃度帯の累積面積率であり, 0%は樹芯, 100%は, 樹間を示す。図より, CaO系介在物は, CaSに比べ凝固の早い時期に晶出していることが判る。一方, MnSは, 固相率95%以上の最終凝固部に晶出している。また表層部では, MnSはない。

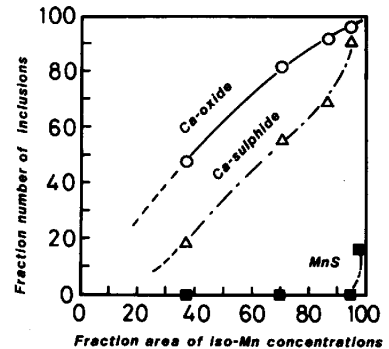


Fig.2. Relation of fraction area of iso-Mn concentration lines and fraction number of various inclusions

(2) Fig.3は, Mnの点状偏析(Mn/Mn₀ ≥ 1.32)内の最高Mn濃度の粒径依存性を示す。図中には, As-cast材と拡散処理材の結果を同時に示した。また, 図中には, 松宮ら²⁾による点状偏析生成モデルによる計算結果も示した。図より, 250µm以上の偏析径で2~5%におよぶ濃度域があり, Mnと同時にSも濃化していることからMnSの晶出していることが判る。また, 拡散処理によってもMnSは消滅していない。

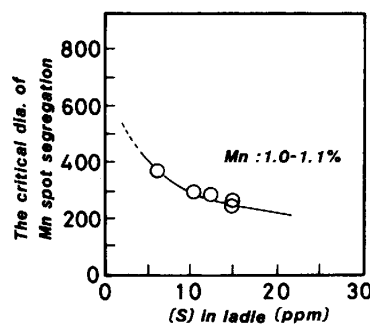


Fig.4. Relation of the critical dia. of Mn spot segregation and ladle S concentration.

(3) Fig.4は, MnSの晶出する臨界径に及ぼすレールド[S]の影響を示す。[S]の低下により, MnSの晶出する径が大きくなることが判る。

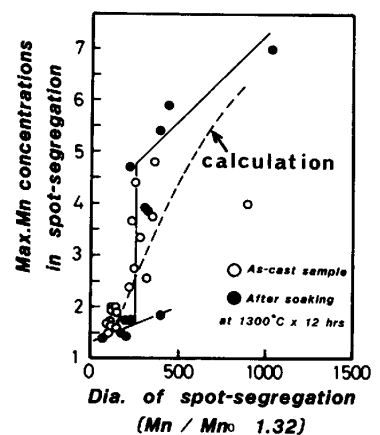


Fig.5. Relation between max. Mn concentration in spot segregation and its diameter.

4. 結言

中心偏析部での介在物の分布について調査した結果, MnSは凝固末期に発生し, かつ, Mn偏析サイズに依存することがわかった。例えば, Mn:1%, S:15ppmでは, 250µm以上の点状偏析部に発生する。

文献 1) 福田, 溝口, 松宮, 浜田, 宮崎, 佐々木: 鉄と鋼, 70(1984)S284 2) 松宮, 梶岡, 溝口, 上島, 江坂: 鉄と鋼, 83-A217