

(123)

連铸スラブの小型介在物組成におよぼすMn-Si-Al複合脱酸の影響

(連铸スラブの介在物に関する研究-Ⅱ)

日本鋼管 枝研福山 ○碓井務 石黒守幸

工博 川和高穂

§ 1 緒言： 連铸スラブにみられる小型介在物組成におよぼすMn-Si-Al複合脱酸の影響を明らかにすることは、実用上きわめて重要である。我々は、前報¹⁾で小型介在物の形態組成におよぼす〔Sol. Al〕の影響を報告したが、今回はMn-Si-Al複合脱酸を平衡論的に取扱い、スラブ中の50φμ以下の小型介在物組成との関係を検討したので以下に報告する。

§ 2 計算方法： Mn-Si-Al複合脱酸においてアルミナおよびムライトの析出する条件は、Al単独脱酸の平衡定数に大きく影響され、学振の推奨値を用いると実際にみられる介在物組成が説明できないことが多い。そこでAlの脱酸定数として(1)式で示すL・E・ROHDEの結果²⁾を用い、Mn、Si、の平衡定数としては学振の推奨値を用いた。

$$\text{Al}_2\text{O}_3(\text{S}) = 2\text{Al} + 3\text{O} \quad (1)$$

$$\log K_{\text{Al}} = \frac{-64,900}{T} + 24.19$$

MnO-SiO₂-Al₂O₃系の酸化物の活量のデータとしては、現在最も信頼できる坂尾らの結果³⁾を用い、溶鋼組成に平衡する脱酸生成物組成と溶鋼平衡酸素濃度を計算によって求めた。

§ 3 結果：

1) 溶鋼温度およびMn%一定の場合のSi%とAl%に平衡する脱酸生成物組成を求めた結果、一例として図1を得た。これは、1550℃、Mn=0.3%で、たとえば、Mn=0.3%、Si=0.10~0.15%、Al=0.001~0.002%と平衡する脱酸生成物組成が、シリケートであることを示しており、スラブ中の小型介在物の調査結果とよく一致した。

2) 介在物組成におよぼす〔Sol. Al〕の影響を計算した結果、表1に示した、前報で報告したスラブでの調査結果によく一致した。

3) 今回の計算で得られた $\log a_{\text{SiO}_2}$ と $\log(a_{\text{Al}}/a_{\text{Si}})$ との間に、良好な直線関係が得られたことにより、Mn-Si-Al複合脱酸においてもRancharanの関係⁴⁾が成立することがわかった。この関係から溶解酸素量を(2)式に示すように定式化することが可能となった。

$$\log(\%O) = -0.357 \log(\%Al) - 0.143 \log a_{\text{Si}} - 2.989 \quad (2)$$

(1600℃、Mn=0.3%)

文献 (1) 菅原他：鉄と鋼、61(1975)、S92
(2) ROHDE他：Arch. Eisenhüttenw., 42(1971)、P165

(3) 坂尾他：学振製鋼反応協議会提出資料
反応364.49.1.23

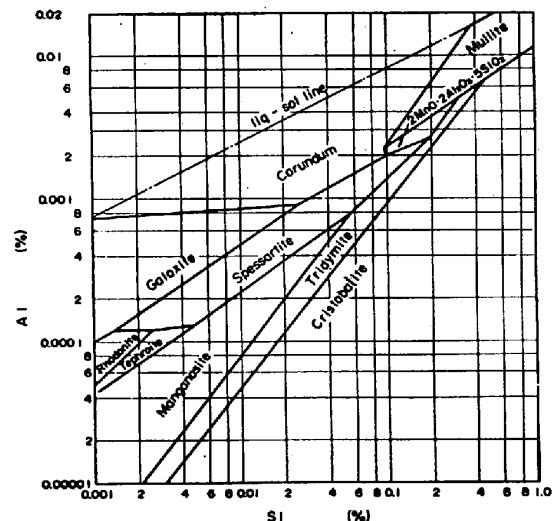


図1 Mn-Si-Al複合脱酸における、溶鋼組成と平衡する脱酸生成物組成の1例 (1550℃、Mn=0.3%)

表1 介在物組成におよぼす〔Sol. Al〕影響の1例

溶鋼組成			溶鋼と平衡する介在物組成	
Si(%)	Mn(%)	Al(%)	計算結果	調査結果 ¹⁾
0.20	0.70	0.055	Corundum	アルミナクラスター
"	"	0.014	"	"
"	"	0.009	"	"
"	"	0.006	"	"
"	"	0.004	Spessartite	シリケート
"	"	0.003	"	"