

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 ○西川 廣 山田純夫 数土文夫
野村 寛 大谷尚史
技術研究所 北岡英就

1. 緒 言

取鋼溶鋼粉体吹込(以後Flux Injection; FIと略す)時の脱硫反応には、粉体と溶鋼の反応および取鋼上スラグと溶鋼の二つの反応があることが知られている。¹⁾しかし、それぞれの反応の寄与の程度、特に粉体による脱硫反応についてはいまだ明確でない。本報告では処理中の溶鋼内スラグ粒を調査し、粉体による脱硫反応について考察した。

2. 実験方法

千葉第2製鋼において150t取鋼で上吹ランスよりFIを実施した。粉体はCaOをベースにCaF₂を15~50%と変化させた混合品としたが、15%CaF₂粉体については、焼結品も使用した。また粉体の吹込速度は20~100kg/minとした。Ar流量は攪拌力を一定とする目的で2Nm³/minとした。

3. 実験結果

Fig.1にFI後[S]に及ぼすCaF₂濃度と吹込速度の影響を示す。[S]は30% CaF₂で最低値となり、吹込速度が最大で最低値となる。次に粉体のスラグ粒を捕捉する目的でFI中のサンプリングを実施した。検出された溶鋼内スラグ粒の組成はFig.2に示す如く、取鋼上スラグ組成(CaO-Al₂O₃-SiO₂系)と異なり、CaO-Al₂O₃二元系に近い。

Fig.3に溶鋼内スラグ粒と溶鋼とのS分配比((S)/[S])と塩基度(Ba^{*}=N_{CaO}+N_{MgO}-2N_{SiO₂}-2N_{Al₂O₃}-4N_{P₂O₅}-N_{Fe₂O₃})²⁾の関係を示す。(S)/[S]は塩基度の増加に伴い増加し、最大2300となる。また、焼結品の方が混合品より(S)/[S]は大きい。以上の事から(S)/[S]を大きくする為には粉体の塩基度を大きくし、かつ低融点化する事が有効である。

一方、粉体と溶鋼および取鋼上スラグと溶鋼の脱硫反応とを考慮した脱硫反応式は次式で表わされる。

$$-d[S]/dt = W_F L_F [S] + \rho_m k_1 A [S] \dots\dots (1)$$

(1)式より計算された粉体溶鋼間のみかけS分配比L_Fは105となり、Fig.3の実績値より小さい。これは吹込まれた全ての粉体が浮上中の脱硫に寄与してはならず、大部分が未反応で浮上してしまうことを示唆している。

<参考文献>

- 1) 例えば和田他; 鉄と鋼, 64(1978)S156
- 2) J. Chipman etc.; Tr. AIME, 167(1946)P134

<記号の説明>

[S]; 溶鋼S濃度 (S); スラグS濃度 t; 時間 W_F; 粉体吹込速度 L_F; 粉体と溶鋼間のS分配比 ρ_m; 溶鋼密度 k₁; 溶鋼から取鋼上スラグへの脱硫速度定数 A; 取鋼上スラグと溶鋼間の反応界面積 N_x; スラグ中のX成分のモル分率

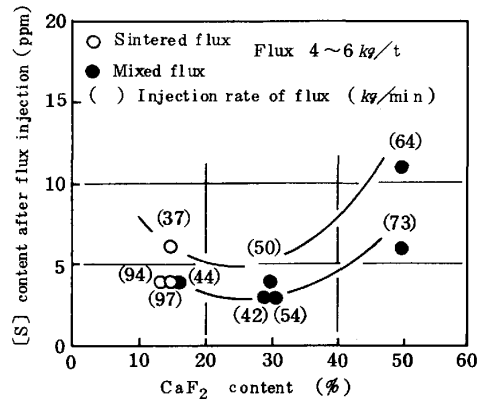


Fig.1 Influence of CaF₂ content in flux and injection rate of flux on [S] content after flux injection

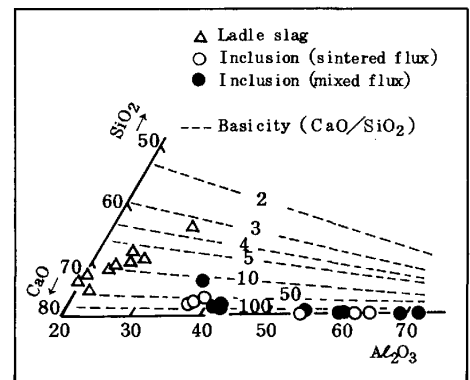


Fig.2 Ladle slag composition after flux injection and inclusion composition during flux injection on CaO-Al₂O₃-SiO₂ phase diagram

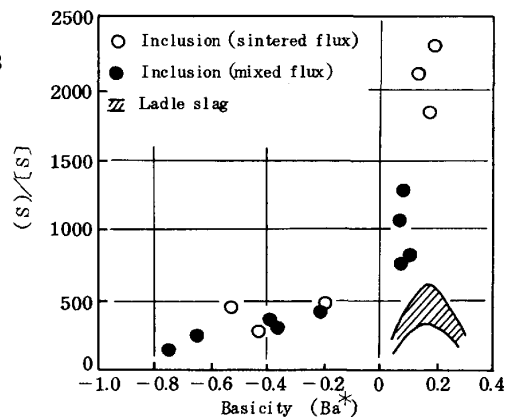


Fig.3 Influence of basicity on sulfur partition ratio