

(297) $\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$ を含む CaO 系フラックスによる 4% C-Fe 溶融合金の脱磷

新日本製鉄(株) 基礎研究所 ○原島和海 福田義盛 工博 梶岡博幸
生産技術研究所 理博 中村 泰

1. 緒言 溶銑の脱磷処理において、石灰系フラックスは、適当な添加剤を用いることにより、高い脱磷能が得られることは既に知られている(前報¹⁾)において著者らは $\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$ 添加剤が実用的であることを提案した)。しかし、これらの添加剤を用いた時の溶銑脱磷の支配因子は、かならずしも明らかではない。そこで今回は溶銑脱磷の支配因子について検討した。

2. 実験 実験は溶銑(組成: 4% C-0.3~0.1% P-0.05% S- \leq 0.02% Si-Fe) 溶解量 1 kg の回転るつぼ装置²⁾ を用いて実施した。フラックスは試薬単体を秤量混合し、一括投入した。実験温度は 1350℃ である。反応管内への導入ガス(5 l/min)の酸素分圧は、 $\text{N}_2 - \text{O}_2$ 混合ガスを利用して調整した。実験終了後、速やかにスラグを純鉄棒で付着採取し分析した。

3. 結果

①添加剤($\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$)の効果: CaO 添加量一定の場合、添加剤濃度が高くなると、Fig.1 に示すように、スラグ-メタル間の磷分配比($(P)/[P] = L_p$)は大きくなり、高塩基度スラグほどその効果が大きい。

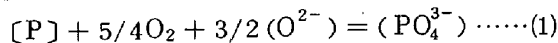
②磷分配比におよぼすスラグ中の $\text{SiO}_2, \text{P}_2\text{O}_5$ の影響: CaO と $\text{CaF}_2 - \text{CaCl}_2$ 混合量を一定とし、 SiO_2 混合量および処理前溶銑磷濃度を変化させて脱磷処理した。 L_p は、 P_2O_5 を酸性成分として考慮したスラグ特性値 B で整理すると Fig.2 に示すように B と強い相関関係が得られる。

$$\text{スラグ特性値 } B = N_{\text{CaO}} / 2N_{\text{SiO}_2} + 3N_{\text{P}_2\text{O}_5} \quad N_i \text{ は } i \text{ 成分のモル分率}$$

③磷分配比におよぼす気相の酸素分圧の影響: 混合組成が一定のフラックスで、0.15% $[P]$ の溶銑を、酸素分圧の異なるガスを反応管内に導入して脱磷処理した。 L_p と導入ガスの酸素分圧 P_{O_2} との関係を Fig.3 に示す。 L_p はほぼ $P_{\text{O}_2}^{5/4}$ に比例して大きくなる。

4. 考察

脱磷反応を以下のように想定すると結果を比較的よく説明できる。



(1)式よりスラグ-メタル間の磷分配比 L_p は、処理温度、メタル組成が一定の時 $L_p = \alpha \cdot a_{\text{O}^{2-}}^{3/2} \cdot r_{\text{PO}_4^{3-}}^{-1} \cdot P_{\text{O}_2}^{5/4}$ で与えられる。

$P_{\text{O}_2}^*$ が P_{O_2} に比例すると仮定する。 P_{O_2} が一定で、添加剤濃度がほぼ一定である場合 L_p は $a_{\text{O}^{2-}}^{3/2}$ に比例する。Fig.2 から $a_{\text{O}^{2-}}$ はスラグ特性値 B で評価できる。スラグ特性値 B がほぼ一定の場合、添加剤濃度が高くなると L_p が大きくなる(Fig.1)ことから、添加剤は $r_{\text{PO}_4^{3-}}$ の値を小さくすると推定される。スラグ組成がほぼ一定である時、 L_p は $P_{\text{O}_2}^*$ の $5/4$ 乗に比例する。Fig.3 から、 L_p は $P_{\text{O}_2}^{5/4}$ にほぼ比例しているといえる。

以上、溶銑脱磷反応を巨視的にとらえ、その特徴を明らかにした。今後はより微視的な把握が必要である。

[文献] 1) 中村他; 鉄と鋼, 67(1981), S187 2) 中村他; 鉄と鋼, 67(1981), P2138

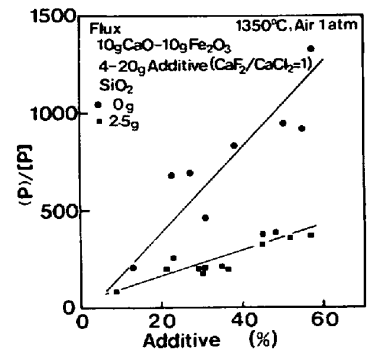


Fig.1 Effect of Additive on $(P)/[P]$.

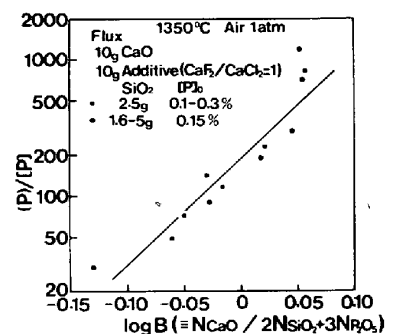


Fig.2 Relation between $(P)/[P]$ and the Slag basicity B .

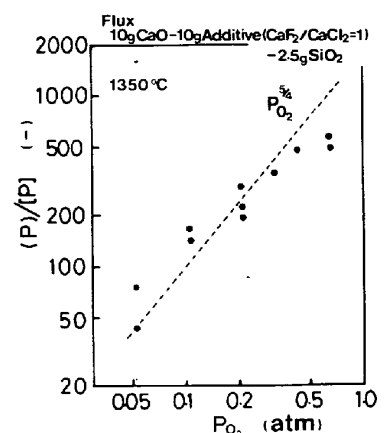


Fig.3 Relation between $(P)/[P]$ and P_{O_2} in Supplied gas mixture.