

(155) 小型炉における鉄及びマンガン酸化物による溶銑脱P試験結果

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○北村信也, 大河平和男

1. 緒言 溶銑脱P時における反応を解析する手法として, 大口ら¹⁾により提唱された Coupled Reaction Model がある。本法は, 多成分系の反応を同時に計算できるため, 非常に有効な方法であり, 流動解析と結びつけて, 実機の反応へも適用が図られている²⁾。しかし, このモデルにおいては, 界面での各反応の平衡分配値を重量パーセント表示で与える必要があり(実効平衡定数), 平衡定数と活量係数を正確に把握しなければならない。そこで, 今回, 小型炉を用いて溶銑脱P試験をおこない, 上記パラメータに及ぼすフラックス組成, 特に, 鉄酸化物とマンガン酸化物の相違について検討した。

2. 実験方法 タンマン炉により溶解した約1kgの溶銑に対し, 約75kg/Tのフラックス(FeO, MnO, CaO, SiO₂, CaF₂, CaCl₂ 試薬を混合したもの)を12.5分間にわたって, 半連続的に上方より添加し, その後の成分変化を調査した。ここで, 温度は約1350℃で一定とし, 攪拌は付与しなかった。また, 炉内はAr雰囲気とした。

3. 実験結果 フラックス中の酸化剤として, FeO, MnO, 及びFeOとMnOの混合物を用いた場合をFig.1に示すが, MnOを酸化剤として用いた場合は, 脱P速度, 最低[%P]とも悪化していることがわかる。また, FeOとMnOを混合して用いた場合には, FeOを用いた場合と同等レベルまで脱Pが進行した。

4. 解析 Coupled Reaction Model で用いた, 実効平衡定数をTable 1に示すが, 各スラグ組成で熱力学的に得られる値の範囲内にあることがわかる。ここで, E_P以外の実効平衡定数とメタル側物質移動係数は, フラックス組成に依らず一定値としたが, E_Pとスラグ側物質移動係数(k_s)は, 実験結果にあうように, Fig.2のようにフラックス組成の関数として与えた。計算結果と実験値との比較を, Fig.1

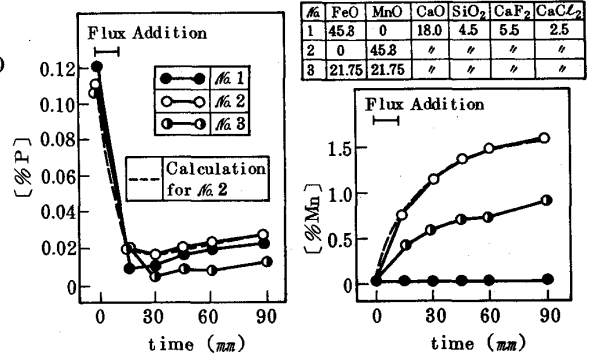


Fig. 1 Example of Experimental Result and Its Comparison with Calculated Value.

Table 1 Effective Equilibrium Constant Value.

	E _C	E _{Si}	E _{Mn}	E _{Fe}	E _S	E _P
Used Value	1800	6×10 ⁹	5000	500	0.015	Fig.2
Thermodynamical Value	1780	6×10 ⁹	9000 ~10500	400 ~1100	0.0013 ~0.026	10 ⁹ ~10 ¹⁰

中の点線及びFig.3に示すが, 良い対応が認められた。これより, FeOとMnOの差は, k_sとE_Pに起因していることがわかるが, 特に, E_Pが変わることは, 単に酸化力の差のみでなく, γ_{PO2.5}も変化していることを示していると思われる。

5. 結論 溶銑脱P挙動に及ぼす, FeO, MnOの相違について, タンマン炉による実験と, Coupled Reaction Modelによる解析をおこなった結果, FeOに比べてMnOを酸化剤として用いた場合, Pの実効平衡定数とスラグ側物質移動係数が低下することがわかった。

参考文献

- 1) 大口ら; 学振19委提出資料(1984), 19委-10590, 反応-587.
- 2) 沢田ら; 鉄と鋼, 70(1984), A178.

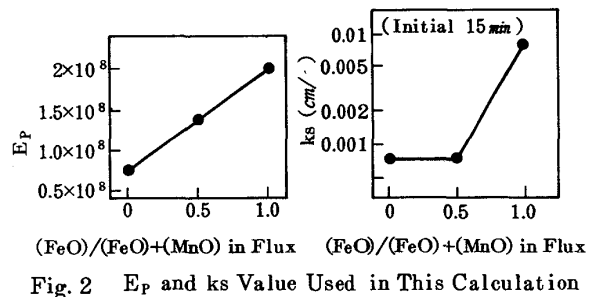


Fig. 2 E_P and k_s Value Used in This Calculation

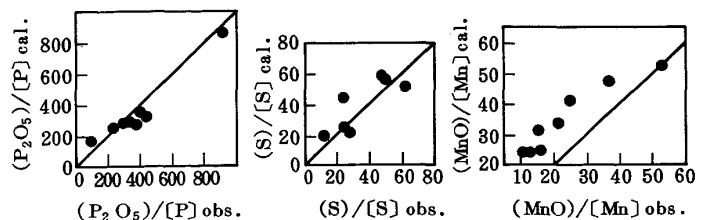


Fig. 3 Comparison with Observed and Calculated Value.

注) 実効平衡定数の定義 $\underline{Mn} + \underline{O} = (\underline{MnO})$ の場合 $E_{Mn} = (\%MnO) * \{ [\%Mn] * a_0^* \}$ (*: 界面)