

(67) 高炉の MnO 含有スラグによる脱珪反応

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○山縣千里 梶原義雅 須山真一

I 緒言

高炉へのMn 鉱石装入により、溶銑中 Si 濃度の低下が期待される。そこで、MnO 含有スラグによる脱珪反応に関して基礎実験を実施し、その結果に基づいて数式モデルを作成し、高炉炉床湯溜り部の反応解析に適用した。

II 実験方法

加圧雰囲気高周波溶解炉を用い、黒鉛るつぼ中で溶銑試料を 2 kg 溶解し、溶銑表面にて高炉タイプスラグを所定量溶解した後、MnO を添加し Ar ガスでスラグ相を約 2 分間攪拌し反応を開始させた。

III 実験結果および考察

1) 基礎実験結果および脱珪反応モデル

本実験条件では、(1)(2)式で示されるスラゲーメタル反応、および、コークス添加がある場合には(3)(4)式の固体炭素-スラグ反応(直接還元反応)を考慮し、既報¹⁾と同様の脱珪反応モデルを作成した。

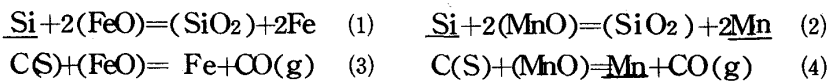


Fig.1 に基礎実験結果を示すが、スラグ中 MnO 濃度の上昇により脱珪反応量と共に Mn 富化量も上昇し、モデル計算結果と良い一致が見られる。

2) 高炉炉床湯溜り部における MnO による脱珪反応

当社和歌山第 3 高炉を対象として、(a)スラゲーメタル反応(スラグ静止層滴下中、スラゲーメタル静止層界面)および(b)スラゲーコークス反応(スラグバルク中)を考慮した炉床反応モデルにより検討した。(Fig.2)

Mn 鉱石装入(19 kg/THM)により炉床への滴下スラグ中 MnO を上昇させた場合の溶銑中 Mn, Si の経時変化を Fig. 3 に示す。前回の出銑を終了した後次の出銑までの間に炉床スラグ静止層厚が上昇するため、時間の経過に伴いスラグ静止層滴下中での反応が進行し、スラゲーメタル静止層界面到達時の溶銑中 Mn は上昇し Si は低下する。さらに、スラゲーメタル静止層界面での反応が進行する。

Mn 鉱石装入量を変更した場合の結果を Fig.4 に示すが、スラグ中 MnO のコークスによる消費があるため脱珪効率は 1 以下であり、この検討範囲では ΔMn 0.10% で ΔSi 0.019~0.023% の値が得られた。当社和歌山第 3 高炉の実績値 ($-0.023\% \Delta \text{Si} / 0.10\% \Delta \text{Mn}$)²⁾ とほぼ一致する。

IV 結言

Mn 鉱石装入の溶銑中 Si 低減効果が、炉床湯溜り部の MnO による脱珪反応により定量的に説明された。(参考文献) 1) 山縣ら: 鉄と鋼 70(1984)S. 852 2) 重盛ら: 鉄と鋼 70(1984)S. 794

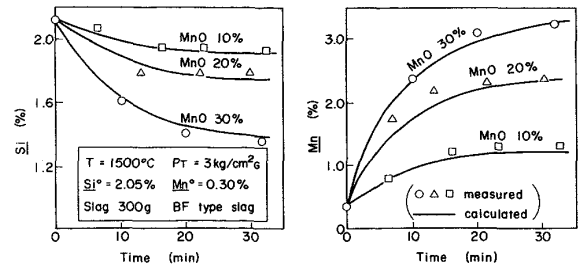


Fig. 1 Influence of MnO on Si and Mn

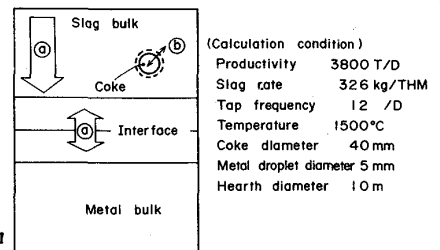


Fig. 2 Reaction model in the hearth

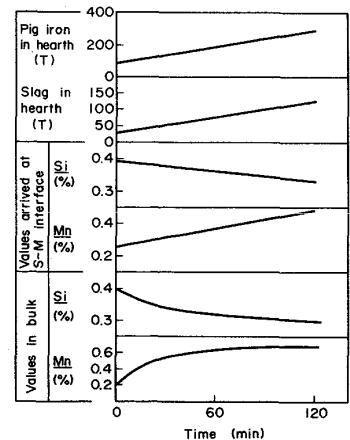


Fig. 3 Calculated example of desilicization reaction in the hearth

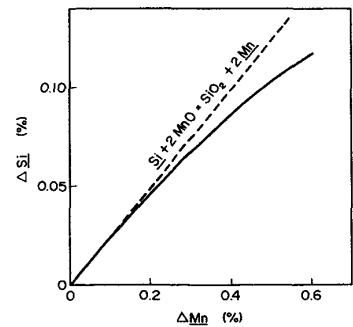


Fig. 4 Influence of ΔMn on ΔSi (Calculated)