

(226)

溶鉄脱りん温度におけるスラグ・メタル間のりんの分配

東京大学工学部 岩崎克博 佐野信雄
松下幸雄

1. 緒言 最近の溶鉄脱りん技術の発展とともに、従来脱りん温度として考えられなかった低温(1200~1400°C)での脱りん平衡に関する情報が必要となってきたことを考慮して、1300°CにおけるFe₂O-CaO-SiO₂系スラグの脱りん能の組成依存性について検討した。直接溶鉄を用いると、COガスの発生が激しく、実験に支障をきたすので、代わりに固体鉄を用い、後に計算により溶鉄-スラグ間のりんの平衡分配比を求めることにした。

2. 実験方法 シリコニット炉を用いて、1300°C、Ar1気圧、鉄るつぼ中の鉄飽和スラグに、固体純鉄の薄板(厚さ約100μm)を浸漬し、12時間(平衡に要する時間が約6時間であることをあらかじめ確かめた)保持して、十分にりんを固体鉄中に拡散させた後、炉より取り出して急冷する。これを化学分析して、固体鉄-スラグ間のりんの分配係数 $L_p = (P)/P_{in Fe-Fe}$ を測定し、(1)式を用いて溶鉄-スラグ間での値 $(P)/P_{in Fe-P-C}$ を求める。ここで(1)式は同じりん化学ポテンシャルを持つ鉄と溶鉄中のりん濃度の比を表す。

$$\log\left(\frac{X_P^L}{X_P^S}\right) = \frac{1}{2.303} (3.335 - 4.26 X_C^L - \epsilon_P^C X_C) \quad \text{--- (1) ---}$$

(at 1300°C)

X_P^L ; 溶鉄(Fe-P-C)中のりんのモル分率 X_C ; 溶鉄中の炭素のモル分率
 X_P^S ; 固体鉄(Fe-Fe)中のりんのモル分率 ϵ_P^C ; 溶鉄中のりん-炭素間の相互作用母係数

ここで $\epsilon_P^C = 10.6^{1)}$ としたとき、 $X_P^L = 5.0 \times 10^{-2}$ 、 $X_C = 0.18$ とすると、 X_P^L/X_P^S は4.2である。したがって、本実験で求めた L_p の値を4.2で除した値が、溶鉄とスラグ間のりん分配比を与える。

3. 結果と考察 P_2O_5 がスラグ中では強い酸性成分であるために、 (P_2O_5) の (SiO_2) 当量を考慮して、 L_p の測定結果を下图のように整理した。また脱りん能を比較するために、全組成にわたってほぼ5% P_2O_5 を添加した。等 CaO/SiO_2 線上では、 (Fe_2O) の増加に伴って、 L_p は単調に増加しており、等 (Fe_2O) 線上でも、 CaO/SiO_2 比の上昇に伴って、 L_p は単調に増加している。この傾向は (Fe_2O) 豊富な組成範囲では、 (CaO) 等の絶対量が少なくなると共に弱まっている。下图括弧内は、(1)式により計算された溶鉄-スラグ間のりん分配値を示した。最近の溶鉄脱りんの結果²⁾とこの値はよく一致しているが、製鋼温度における代表的な脱りん平衡式の一つであるHealyの式を本実験温度に外挿した値は、本測定結果に比べて大巾に異なるため、製鋼温度で測定した値を単純に溶鉄脱りに適用できないことがわかった。

4. 結言 溶鉄脱りに適用できる脱りん平衡分配比を組成の関数として1300°Cで測定した。溶鉄脱りんの有効性に対しては、低温よりも炭素共存の寄与が大きいことが判明した。

〔参考文献〕

1) 萬谷志郎・鈴木幹雄; 鉄と鋼, 61(1975) p2933
2) M. Nakatani, T. Ikeda, A. Kawai, T. Matsuo; The second Japan-Sweden Symposium on Ferrous Metallurgy (1978) P168
3) G. W. Healy; J I S I, 208(1970) P664

