

(69) 高炉レースウェイ計測とSi移行反応の検討

新日本製鐵(株) 広畑技術研究部 九島行正 柴田 清
 広畑製鐵所 ○佐藤裕二 吉田 均

1. 緒言: 高炉解体調査によれば、レースウェイ近傍の高温域のメタル中Si濃度は数%に達し、出銑Si濃度よりも高い。高炉内Si移行はSiO(g)を経由する反応が主体と考えられるが、操業中の実炉内計測による裏付けはまだ得られていない。広畑4高炉において操業中にレースウェイ近傍滴下メタル、スラグ採取、およびPo₂計測²⁾を行ない、Si移行反応の検討を行なった。

2. レースウェイ計測方法: 操業中の炉内にプローブを挿入し、Fig 1に示す位置で滴下メタル、スラグの採取、および、Po₂測定を行なった。

3. 測定結果: 操業中に採取したメタルの組成 (Table. 1) は、同位置の休風中採取試料と比べて [C] 濃度はほぼ同じだが [Si] 濃度は低く 1% を越えるものはほとんど見られなかった。[Si] 濃度の平均値は出銑 [Si] 濃度に近い。スラグ中 [FeO] 濃度は 2 ~ 50% の範囲で変動し、休風中採取スラグに比べて 1桁高い。最終スラグ組成と比べると (FeO) 濃度は 1 ~ 2桁高く、(MnO) 濃度は約 2倍であった。同位置の Po₂ (Fig. 2) は 10⁻¹⁰ ~ 10⁻¹⁴ atm の範囲で変動していた。この位置の温度 1,600°C、P_{co}=1.6 atm とすれば、(1)式で規定される Po₂ は 10⁻¹⁵ atm であり炉内計測値はいずれもこれよりは高い。

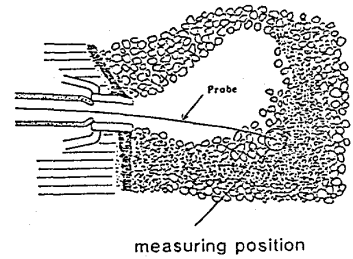
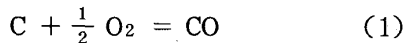


Fig. 1 Schematic illustration of race way measurement



羽口から焼結鉍粉 (平均粒径 2 mm) を吹込んでいるときは、スラグ中 (FeO) 濃度が高くなり Po₂ は 10⁻⁶ ~ 10⁻¹¹ atm の高い値を示した。

4. 考察 今回の測定位置のスラグ中 (FeO) 濃度平均値 15%、Po₂ 平均値 10⁻¹² atm を前提に考えれば、この位置より上部の領域ではスラグメタル反応による加珪は起り難い。スラグ中 SiO₂ からの SiO(g) 発生は羽口より上方では起り難く、レースウェイより下方の (FeO) 濃度が低い場所で起るものと推察される。

羽口から焼結鉍粉を吹込んでいるときの Po₂ 平均値 10^{-8.5} atm を前提とすれば、1,700°C の場所でも P_{SiO} は 10⁻⁵ atm 位となる。羽口酸化鉄吹込みは、メタル中 Si の酸化に加えて、SiO (g) 発生抑制効果はかなり大きいものと推察される。

5. 結言: 操業中のレースウェイ近傍滴下メタル中 [Si] 濃度は 1% 以下で出銑 [Si] 濃度に近く、(FeO) 濃度は平均で 15%、Po₂ は 10⁻¹² atm であった。スラグ中 SiO₂ の還元が起るのはレースウェイより下方領域と考えられる。

酸化鉄吹込み時にはスラグ中 SiO₂ の還元が抑制される。

Table. 1 Metal and slag composition and Po₂ at race way end during fine sinter injection

	Blank	F-Sinter injection
Metal Si (%)	0.57	0.38
C (%)	4.15	4.12
Mn (%)	0.18	0.14
P (%)	0.083	0.068
S (%)	0.105	0.093
Slag FeO (%)	14.9	35.2
MnO (%)	0.99	-
CaO/SiO ₂ (-)	1.24	1.24
Al ₂ O ₃ /SiO ₂ (-)	0.451	0.401
N (-)	20	5
log Po ₂ (atm)		
average	-12.0	-8.5
max	-10.2	-6.0
min	-13.6	-10.8

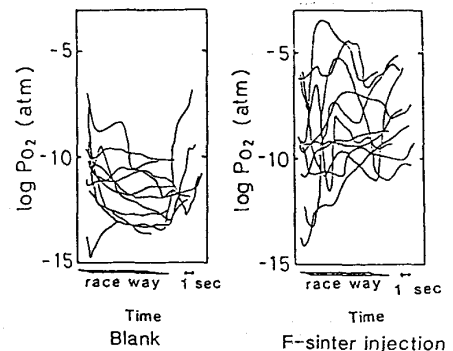


Fig. 2 Measured Po₂ at the end of raceway

参考文献

- 1) 佐藤、杉山、下村: 鉄と鋼 69 (1983), S 87
- 2) 九島、柴田、吉田、浜田、松岡、小坂: 鉄と鋼 71 (1985) S 882