

(102) 高炉レースウェイ内酸素分圧の測定

新日本製鐵(株)広畑技研部 九島行正 ○柴田 清
 広畑製鐵所 吉田 均 浜田雅彦
 山里エレクトロナイト(株) 松岡正雄 小坂博昭

1. 緒 言

高炉レースウェイとその近傍の酸素分圧はSiの移行メカニズムの考察のうえで重要な情報であるが、高炉内の気相の酸素分圧測定は試験高炉の例があるのみである。そこでレースウェイ内酸素分圧測定用のプローブを開発し、広畑4高炉において測定を行なった。

2. 酸素濃淡電池の構成

酸素濃淡電池にはMgOで安定化したZrO₂一端閉管を用い、参照極用物質にはFe-FeO混合粉を用いた。またレースウェイ内での短時間測定時の熱的平衡を確認するため、固体電解質の内外に熱電対をとりつけ、酸素濃淡電池起電力検出用の電極として兼用した。

以上の構成の酸素濃淡電池を1000℃～1400℃の温度範囲で酸素分圧を調整した実験炉内に挿入し、理論値と測定値との比較を行なった結果をFig.1に示す。酸素分圧の低い領域で多少の誤差およびバラツキがあるものの、測定値は理論値と比較的良く一致している。

3. レースウェイ用プローブの構造

レースウェイ内測定用プローブの構造をFig.2に示す。プローブは外径34mmのステンレス鋼管製で、先端より120mmを除いてN₂冷却をしている。プローブ先端は被測定ガスの置換を速めるため、開孔面積を可能な限り大きくする一方、スラグ・メタルの酸素濃淡電池への付着を防止するためステンレス製メッシュをとりつけた。

4. 測定結果と考察

プローブは炉内での応答性を高めるためにプローブパイプ内で予熱した後、レースウェイ最奥点(羽口先端から約1.5m)まで挿入し、約6秒間停止後に引き抜いた。Fig.3に測定結果の一例を示す。レースウェイ奥では10⁻¹¹～10⁻¹⁴ atmの範囲の測定結果が得られた。測定値が10⁻¹¹ atmまで上昇することがあるのは燃焼状態の変動の他に、レースウェイ奥でサンプリングしたスラグ中のFeO濃度が0～30%あることから、レースウェイに流入するFeOの影響を受けていると考えられる。またレースウェイ奥の温度を1800℃以上と仮定すれば、測定された酸素分圧ではCは酸化され、SiO₂は還元される雰囲気にある。

5. 結 言

(1)酸素濃淡電池を用いた高炉レースウェイ内酸素分圧測定プローブを開発した。(2)レースウェイ最奥点で酸素分圧は10⁻¹¹～10⁻¹⁴ atmであった。

参考文献

1) M.Sasabe et al.; Solid State Ionics, (1981) 3/4 P575

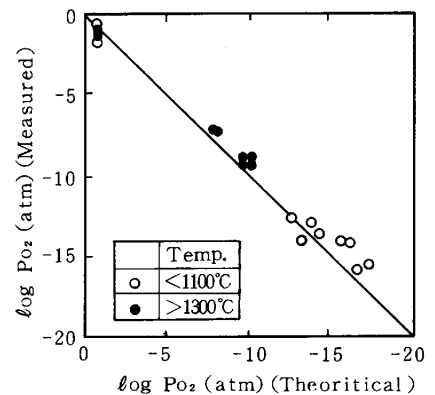
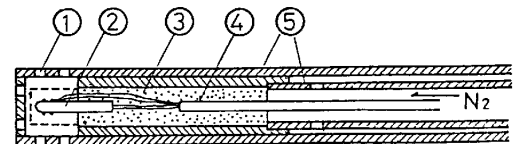


Fig.1. Measured Po₂ compared to theoretical value



① Open hole ④ Compensating wire
 ② Oxygen concentration cell
 ③ Alumina cement ⑤ Stainless steel tube

Fig.2. Schematic illustration of Po₂ probe

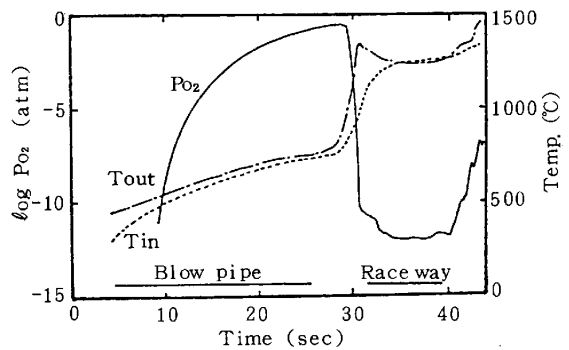


Fig.3. Measured Po₂ and temperature at race way