

(68) 溶銑・溶融スラグの酸素ポテンシャル

日本鋼管(株) 福山製鉄所 山本亮二 中島龍一 炭竈隆志  
牧章 脇元一政 桜井雅昭

1. 緒言

近年、高炉内の反応解析を目的に、炉内各部の酸素ポテンシャル(Po<sub>2</sub>)の測定が試みられている<sup>1)</sup>。当所においても、炉床スラグ・メタル反応を検討するために、酸素プローブにより溶銑および溶融スラグの酸素ポテンシャルを測定した。その結果、若干の知見が得られたので以下に報告する。

2. 測定方法

溶銑および溶滓のPo<sub>2</sub>および温度は、それぞれメタル用およびスラグ用酸素プローブにより測定した。測定場所は大樋前後にて行ない、測酸と同時にスラグ・メタルを採取し分析を行った。

3. 測定結果と考察

1) 出銑中のPo<sub>2</sub>の推移

Fig. 1に出銑中の溶銑滓成分、Po<sub>2</sub>および温度の推移の一例を示す。溶銑の酸素ポテンシャル(Po<sub>2</sub><sup>M</sup>)は、初期は低く温度の上昇とともに高くなる。一方、スラグの酸素ポテンシャル(Po<sub>2</sub><sup>S</sup>)は初期において高く、その後徐々に低下している。なお、この間C、Siはほぼ一定に推移している。

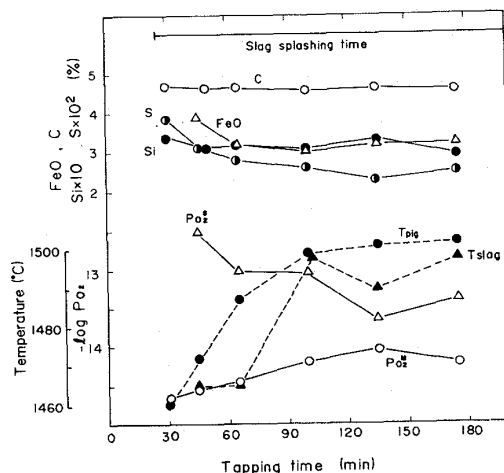


Fig.1 Trend of Po<sub>2</sub>, temperature and chemical composition in pig iron and slag during tapping.

2) 溶銑酸素ポテンシャルの温度、圧力依存性

Fig. 2にPo<sub>2</sub><sup>M</sup>と温度の関係をP<sub>co</sub>で層別して示す。図中の実線は次式<sup>2)</sup>により求めた平衡酸素ポテンシャルを示す。

$$C + \frac{1}{2} O_2 = CO(g) \dots\dots (1)$$

$$Po_2^{\frac{1}{2}} = P_{co} \cdot \exp(-14192/T - 10.15) \dots\dots (2)$$

$$P_{co} = 1 + 0.842 P_b \dots\dots (3)$$

ここでP<sub>co</sub>は羽口前炉内圧力(P<sub>rw</sub>)に等しいとし、P<sub>rw</sub>は、送風圧力(P<sub>b</sub>)から環状管~レースウェイ間圧損を考慮して求めた。図から明らかな様に、計算値と実測値は比較的良く一致しており、溶銑中Po<sub>2</sub>はC-CO(g)平衡により支配されていると推察される。

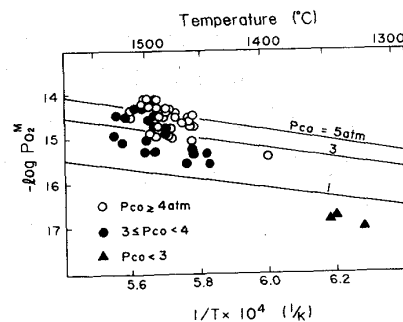


Fig.2 Relation between Po<sub>2</sub><sup>M</sup> and temperature in pig iron (Fukuyama 2.3.4.BF)

3) 溶融スラグの酸素ポテンシャルとFeO濃度の関係

Fig. 3はPo<sub>2</sub><sup>S</sup>とスラグ中FeO濃度の関係を示す。なお、図中実線は、Fe-(FeO)平衡に基づく計算値を示した。実測されたPo<sub>2</sub><sup>S</sup>の(FeO)依存性は計算値とかなり良く一致していることがわかる。

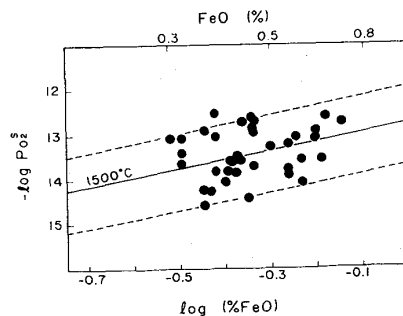


Fig.3 Relation between Po<sub>2</sub><sup>S</sup> and (FeO) in slag (Fukuyama 2.3.4.BF)

4. 結言

メタル・スラグ用酸素プローブを用い、溶銑、スラグの酸素ポテンシャルを測定した結果、Po<sub>2</sub><sup>M</sup>はC-CO(g)平衡で、Po<sub>2</sub><sup>S</sup>はFe-(FeO)平衡で支配されていることが推察された。

文献 1) 例えば 永田ら：鉄と鋼, 68(1982), P 2271

2) 田村ら：鉄と鋼, 67(1981), P 2635