

(195) 高炉スラグと溶銑中の $Po_2$ の連続測定

東京工業大学 永田和宏、後藤勉弘；川崎製鉄(株) 植谷暢男  
山梨エレクトロナイト(株) 松岡正雄、浦田邦芽

1. 緒言：高炉から排出される溶融スラグ中の $Po_2$ はスラグ中の $FeO$ と溶解する粒鉄との間の平衡 $Po_2$ に非常に近いことがわかっている。すなわち、酸素センサーにより溶融スラグ中の $FeO$ 濃度を迅速に決定できる。また、溶銑中の $Po_2$ は $C-CO$ 平衡による $Po_2$ より大きく、溶銑中の酸素濃度が過飽和になっていることもわかった。したがって、酸素センサーを用いて、溶銑種での連続脱硅処理の脱硅剤量を調整したり、あるいは脱硅剤の羽口吹込み技術の自動調整を可能にできるであろう。酸素センサーによる溶融スラグ中の $FeO$ 濃度の迅速測定は、炉況のモニターとして重要となる。しかし、従来の研究で用いられてきたセンサーは消耗型であり、長時間モニターする場合、コスト高となる上、スポット的な測定しかできなかった。そこで本研究では、溶銑とスラグ中の $Po_2$ を少なくとも2回の出銑の間連続的にモニターできる「長寿命酸素センサー」を開発することを目的とする。

2. 長寿命酸素センサーの構造：長時間連続測定を行うためにセンサーには次の条件が要求される。1) 固体電解質とその支持材のスラグに対する耐食性、2) 標準極物質の安定性、3) センサーの脱着の容易さである。図1に溶銑用長寿命酸素センサーの構造を示した。固体電解質は $ZrO_2 \cdot 9MgO$ -端閉管(I.D.  $5 \times O.D. 8 \times L. 100$  mm)を用いた。これはスラグと溶銑に対し優れた耐食性を示した。電解質の支持材には黒鉛管を用いた。また、気相中にさらされる部分が燃焼するのを防ぐためニヤモット管で被った。溶銑側電極は黒鉛管とし、Mo棒を介して白金線と接続した。スラグ用長寿命センサーでは、固体電解質管の外側にさらに $ZrO_2 \cdot 9MgO$ 管で保護し、そのすき間に白金線を通した。そして固体電解質管の先端近傍に白金線を巻き付け、スラグ側電極とした。標準極は空気極とし、リード線はPt-13Rh熱電対と共用した。センサーは鉄管の先端に装着し、湯道のスキマ前後でそれぞれスラグ用と溶銑用センサーを浸漬した。また黒鉛の燃焼が $Po_2$ に影響を与えないようセンサーは流水の上流に向って挿入した。

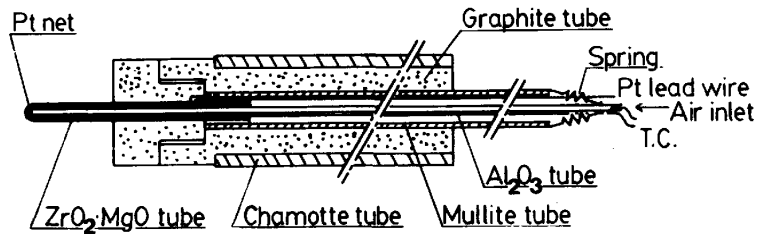


Fig.1 Construction of long-life sensor for pig iron

3. 結果：図2にスラグと溶銑中の $Po_2$ の測定結果を示す。消耗型センサーによる測定と良く一致した。溶銑用14本、スラグ用23本用い、最長は溶銑で連続3出銑157分、スラグで78分間連続測定できた。

4. 考察：標準極に空気を用いたため、空気送入装置が必要な事、スラグの熱伝導度が小さいので測定温度が低下する事、両極の $Po_2$ 差が大きいため部分電子伝導の寄りの補正などがあり、固体種の開発を要する。  
文献：1) 永田ら、鉄と鋼、68(1982)、207

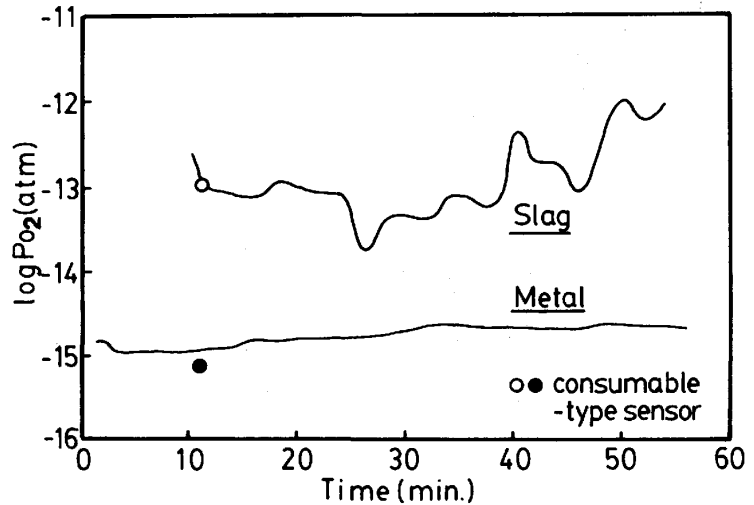


Fig.2  $Po_2$  in slag and pig iron flown out of Blast Furnace.