

酸素濃淡電池の開発について

(酸素濃淡電池に関する研究 第1報)

新日本製鉄 広畑製鉄所 熊井 浩 武田忠男 田藤 稔則

工博 浅野鋼一 佐伯 毅 井垣至弘

1. 緒言

広畑製鉄所では酸素濃淡電池を製鋼作業へ利用する目的で、数年前より開発に着手し基礎的な試作研究段階を経た後、更に多くの現場試験および改良を重ねてきた結果、製鋼現場での使用に耐える製品の实用化に成功したので報告する。

2. 電池の構造および測定法

構造：電池は固体電解質センサーとして3mmφ×4mm長のSrO<sub>2</sub>-CaO (CaO 15mol%)のタブレットを用い、これを石英支持管の先端に封着せしめ、標準極としてエアーを使用している。電池の構造は図1に示すように固体電解質と支持している石英管および溶鋼の電位を導くモリブデン棒を2分割のセラミックベースのインサートに固定し、このインサートを耐熱性外管で被覆した紙管にはめこんだもので、紙管先端にはスラグ除去用の鉄キャップを備えている。

測定法：測定は電池と図2に示すようなホルダーに装着し、溶鋼中へ挿入する。ホルダーにはエアーホースおよび信号用リード線が接続しており、標準極用エアーは600°C/minにセットし、記録計は2 Voltフルスパンのものを使用している。本電池により得られる起電力波形は図3の如くなり応答時間Δtは約12~15秒である。固体電解質の温度差およびリード線によって生じる熱起電力は、実測および試算の結果約-50mVでありこの分だけ指示値に加えている。なお測定に際して溶鋼への電池の挿入は機械化をはかることが望ましい。

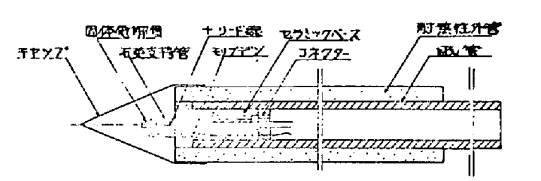


図1 電池構造図

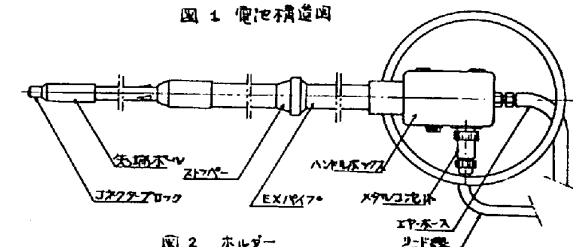


図2 ホルダー

3. 測定結果

最近の現場における測定結果は次のようである。

測定成功率： 転炒吹止 90%，取鍋 97%

転炒吹止における測定成功率が低いのは電池挿入が斜めとなりスラグの影響を受けやすいためである。その他測定失敗の原因は、ホルダーへの差し込み不足、ホルダーの絶縁劣化、エアー流量不足などがある。

再現性：測定精度をみるため同一溶鋼で2回以上測定し、各チャージごとに測定平均値を求め指示値へのバラッキをみた。その結果を図4に示すが、バラッキは50ppm.レベルで±5ppm.、200ppm.レベルで±20ppm.程度であり、何れも測定酸素レベル±10%の範囲である。

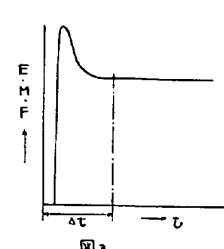


図3

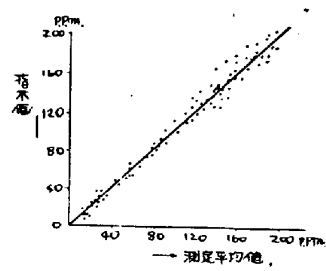


図4

4. まとめ

实用化に当たっての諸問題については当所の基礎研究に加えて、特に山里エレクトロナイト社の協力により、いくつかの重要な改良が加えられ、最近では電池そのものの性能不良による失敗は克服された。そして機械化挿入(自動挿入装置)による測定技術の向上とともに極めて安定した酸素測定が可能となり、製鋼作業に有効に利用され大きな効果をあげつつある。