

(722) 二層電解質型 Si センサーの開発

大阪酸素工業 市川工場 古田周良 松重晴彦・長塚利男

日本鋼管 福山研究所 岩崎克博

福山製鉄所 橋本紘吉

千葉工大 金属工学科 雀部 実

1. 緒言 溶銑予備脱Si処理では溶銑中のSi濃度を迅速に、しかも精度よく測定する事が要求される。その方法として岩瀬らより、 SiO_2 の活量が一定になるよう酸化物をジルコニア固体電解質の表面に部分的に塗りつける溶銑用Siセンサーが提案されている。しかしいまだ実用化にはいたっていないようである。本研究では酸化物をジルコニア固体電解質の全面に塗布するだけの応答性の良いSiセンサーを開発し、実用化の目途が立ったので報告する。

2. センサーの構造 Fig.1 に本Siセンサーの構造を示す。固体電解質の全表面に SiO_2 を主成分とする被覆が施されている。被覆はスラリー状とした被覆剤に固体電解質を漬け、室温乾燥により形成した。溶銑中では被覆と溶銑中のSiとの間に、



なる平衡が成立し、本センサーでは SiO_2 の活量が一定であるのでこの平衡酸素活量を測定すればSiの活量を知る事ができる。従って被覆以外は酸素センサーと全く同じ構造である。

2. テスト結果

(1) 被覆用材料 純 SiO_2 が望ましいが固体電解質との密着強度不足が予想される。これに CaF_2 を混合すると溶銑温度では $\text{SiO}_2(\text{S})$ と液相の共存状態となり被覆と固体電解質の密着性が良くなると考えた。50Kg高周波誘導炉に於いて溶解した擬似溶銑に100% SiO_2 とこれに10wt%の CaF_2 を混合した被覆剤を持つセンサーを浸漬し起電力測定を行ったところ、応答性、波形の安定性、被覆の強度とも CaF_2 混合品の方が良かった。

(2) CaF_2 混合量 CaF_2 量を種々変え(1)と同様のテストを行った。応答時間は CaF_2 量が多い程早く、10wt%混合品で約12秒、30wt%混合品で約7秒であった。しかし CaF_2 混合量が多すぎると起電力が一定値に達してから再び低下することがあった。Fig.2 に10wt% および30wt%の被覆を有するセンサーの測定波形例を示す。

(3) 起電力とSi活量の関係 Fig.3 に示す通り、起電力とサンプル分析値から計算したヘンリー基準のSi活量との関係は非常に良い直線関係にある。実験では他成分元素の影響が認められたが、実用的には大きな問題にはならないと考えられる。

4. 結言 製作が容易で応答性の良いSiセンサーが開発された。現在福山2高炉にて脱Si処理現場への適用テスト中である。被覆剤を検討する事により、あらゆる使用条件に対応するセンサーとしての発展が期待できる。

文献 1) 岩瀬ら; 鉄と鋼 71(1985) S-1594 ~ 1595

2) 炭電ら; 日本鉄鋼協会第114回講演大会発表予定

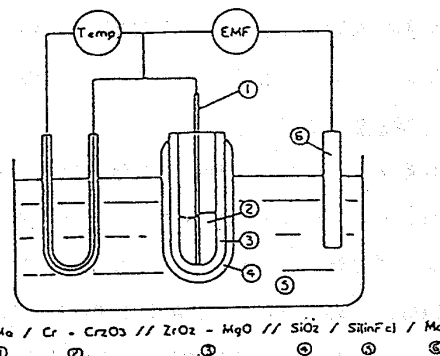


Fig.1 Constitution of the Si sensor

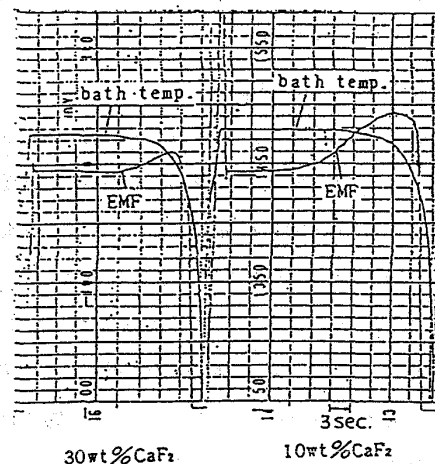


Fig.2 An example of trace form

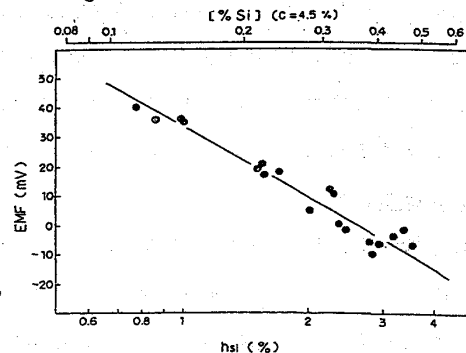


Fig.3 Relationship between electromotive force of the Si sensor and activity of Si by Henry's law in carbon saturated iron.