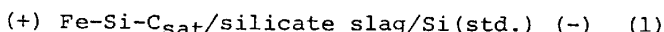


(185) けい酸塩電解質による溶銑中 Si 濃度の迅速測定

㈱神戸製鋼所 中央研究所 尾上俊雄 江上 明 ○西 誠治 成田貴一

1. 緒言 最近、溶銑予備処理法の一つとして高炉鑄床等でスケール添加や酸素吹精などによる脱けい処理が行われているが、一般に高炉溶銑中のSi濃度は変動しやすく、脱けい剤添加量等を決定するためにはこれを迅速に測定する必要がある。1950年代には、けい酸塩を電解質としたSi濃度電池によるFe-Si系合金の熱力学的研究^{1)~3)}があり、Siの化学ポテンシャルの電気化学的測定が可能であることを示唆している。そこで本研究では、溶銑中のSiを対象として、けい酸塩電解質を用いたSiプローブを作成しその起電力特性を明らかにした。

2. 方法 電池の構成は(1)式、起電力は(2)式で表わされる。



$$E = -RT/nF \cdot \ln(a_{\text{Si}}/a_{\text{Si}(\text{std.})}) \quad (2)$$

電解質としては、CaO-MgO-SiO₂、CaO-MgO-SiO₂-Al₂O₃およびCaO-MgO-SiO₂-CaF₂系スラグを、標準極物質としては金属Si(99.9%)を用いた。

プローブはFig. 1に示したように、先端を絞った透明石英管(外径8,内径6mmφ)の先端に、予め所定組成に配合・溶解し脱炭処理を施したスラグを充填したのち再溶解し、これにSi粉末を充填、炭素棒(リード)を接続して作成した。鉄浴極リードには炭素棒を用いた。これらのプローブを高周波誘導炉により溶解したFe-Si-C溶湯に浸漬し、起電力を測定した。

3. 結果 いずれのスラグについてもSi濃度と対応する起電力が得られたが、なかでもCaO-MgO-SiO₂-CaF₂系スラグではきわめて安定した起電力が得られ(Fig. 2)、また実用Si濃度範囲内ではばらつきも小さい(Fig. 3)。これは、スラグ組成がSiO₂飽和に近く測定中の組成変化が少なく、またイオン伝導に関与するけい酸イオンが安定に保たれるためと考えられる。Fig. 3での直線の勾配は、(2)式においてn=4とした熱力学的計算⁴⁾とよく一致する。また、温度およびMn濃度の影響についても測定値は熱力学的計算とよく一致する。以上のことから、けい酸塩電解質を用いたSiプローブにより溶銑中Si濃度の迅速測定が可能であることが明らかとなった。

文献

- 1) O.A.Esin and L.K.Gavrilov: Izv. A.N. SSSR, OTN, 8(1951), 1234.
- 2) K.Sanbongi and M.Ohtani: Sci. Rep. RITU, A5(1953), 350.
- 3) M.Ohtani: ibid., A7(1955), 487.
- 4) H.Schenck and E.Steinmetz: Stahleisen Sonderberichte, Heft7(1968).

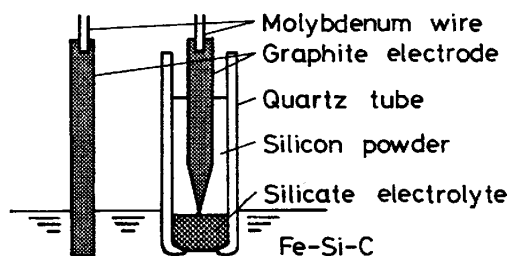


Fig.1 Constitution of silicon-probe

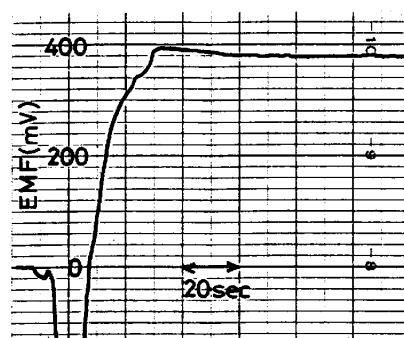


Fig.2 Pattern of EMF

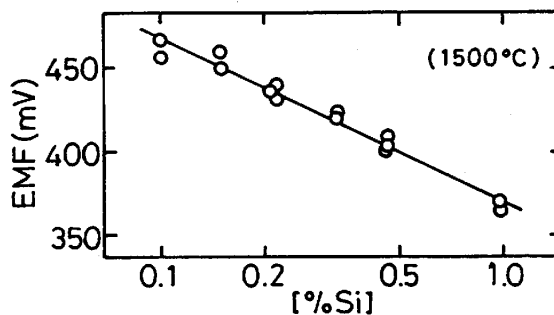


Fig.3 Relationship between EMF and silicon content