

(75)

溶鉄のSi脱酸反応の機構

東北大学 金属材料研究所

○ 坂上大郎 笹井興士

緒言

Si脱酸後の溶解酸素を、サンプリング時にAlまたは放射性Siによって固定し、採取した試料より抽出した Al_2O_3 の濃度または SiO_2 の放射能計測率から求めようとした。^{1,2)} (以下Al法と*Si法と略称)両方法による結果には、図1に示したような著るしい差があるが、この差の意味するものを更に検討した結果について報告する。

実験結果と考察

- 1) Si 0.1% 添加後の溶解酸素を、*Si法でサンプラーへの*Si装入量を1.0, 0.1, 0.05%と変化させて測定したが、図1の0.05%添加の例に示されるように、Si-Oの結合形態を SiO , SiO_2 , SiO_3 と任意に仮定して求めた溶解酸素のうち、 SiO_2 としたときのみがFe-Si-O系の平衡酸素値に対応した。このことから、Si脱酸後溶鉄中に生成したものは SiO_2 であり、 SiO のような単分子でないことが明らかとなった。
- 2) Al法で種々のサンプラーを使用したときの採取試料の凝固時間は、Cuサンプラー0.05", 4mmφ石英管0.5", 10mmφ石英管(水冷)3", 同(空冷)9"であり、これと SiO_2 還元実験の結果を利用して見積ったAlによる SiO_2 介在物の還元量は、サンプラーの種類によって著るしく異なる。然しながら、実験的に求められた曲線Alは、採取方法に無関係に一定であった。
- 3) Al法の試料に含まれる介在物のSi, Alの分布状態をXMAで検討したが、大半の介在物は、中心部までAlが存在した。またX線回折、赤外線吸収の結果から、介在物は非晶質 SiO_2 と $\theta-Al_2O_3$ の混合物であることが分った。
- 4) これらの事実は、曲線Alと曲線*Siの差に相当する、Alで還元された SiO_2 が、 0.01μ 以下と推定されるきわめて微細な SiO_2 であることを物語っており、またSi脱酸後 SiO_2 粒子は短時間に μ オーダの粒子に成長するという従来の考え方によっては説明不可能なことが明らかとなった。
- 5) このようなきわめて微細な SiO_2 が粒子として、実験結果の示すように安定に溶鉄中に存在できるかどうか問題であり、この観点からSi脱酸反応の機構を論じたい。

参考文献

- 1) 笹井, 坂上
- 2) 坂上, 笹井

鉄と鋼

58 (1972) MAR. (64), (65)

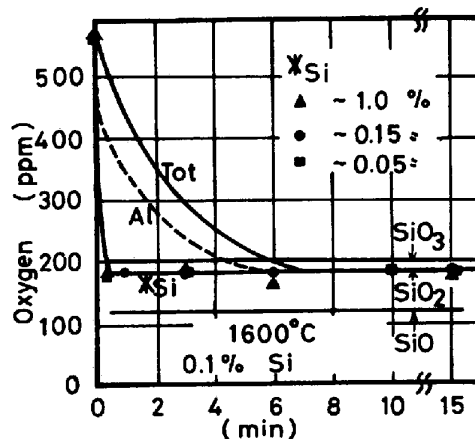


図1 溶解酸素変化

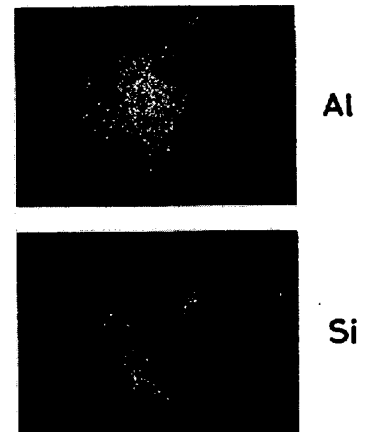


写真1 EBS Images