

(42) Si 脱酸後の溶解酸素変化

東北大学 金属, 材料研究所 ○ 笹井 興士 坂上 六郎

緒言 Si 脱酸反応機構を解明するためには、Si 脱酸後溶鉄中に生成した脱酸生成物および溶解酸素についての知識が必要不可欠である。そこで本報ではこの点について放射性 Si を使用して検討した結果を報告する。

実験方法 高周波炉で溶解したやく 500g の溶鉄に Si 添加後、所定時刻に図 1 のような放射性 Si を装入した石英サンプラーでやく 10g の溶鉄を採取し、水中急冷した。温硫酸法(1+9)、温硝酸法(1+3)、ヨードアルコール法などによって試料中の介在物を抽出・淨過し、灰化してから再度淨過し、メンブランフィルター上にほぼ一様に分散させた介在物の放射能を G-M 管で測定した。なお自己吸収の影響を除くため、各時刻の抽出介在物量は一定となるようにした。

計数率から溶解酸素を求めるときに、Si 脱酸後、溶鉄中には SiO_2 と溶解酸素、溶解シリコンが含まれていると仮定すると、計算式は

$$\frac{I_i}{I_t} = \frac{O_i W_i \frac{*Si_i}{Si_{In} + *Si_i}}{O_t W_t \frac{*Si_t}{Si + Si_{In} - \frac{28}{32}(O_i - O_t) + *Si_t}} \quad (1)$$

I_i, I_t ; 脱酸前の初期試料および脱酸後 t 時刻に採取した試料のそれぞれ W_i, W_t g 中に含まれる SiO_2 の放射能を測定したときの計数率

O_i, O_t ; 初期および t 時刻の試料中の溶解酸素 %

Si_{In} ; 脱酸前の溶鉄中の Si %

Si ; 脱酸のために添加した Si %

実験結果と考察 図 2, 3 は SiO_2 ルツボ中の溶鉄に Si 0.1% 添加後、石英サンプラー中に放射性 Si を 0.04 ~ 0.07% 装入して採取した試料中の介在物の計数率変化の 1 例と、(1) 式によって求めた溶解酸素変化を示した。図から明らかなように、溶解酸素は Si 添加後急激に平衡酸素値以下に低下し、やく 5 分後に一定値(平衡値)を示す。この事実は、Si 脱酸後脱酸生成物として SiO_2 のみが溶鉄中に存在しているという前提に問題のあることを意味しており、 SiO_2 以外に SiO_4, SiO_3, Si_2O_5 など種々の形態、組成のものが共存していると考えられる。

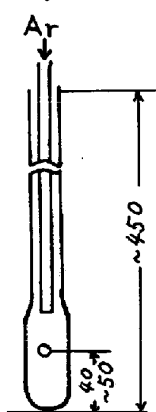


図1 サンプラー

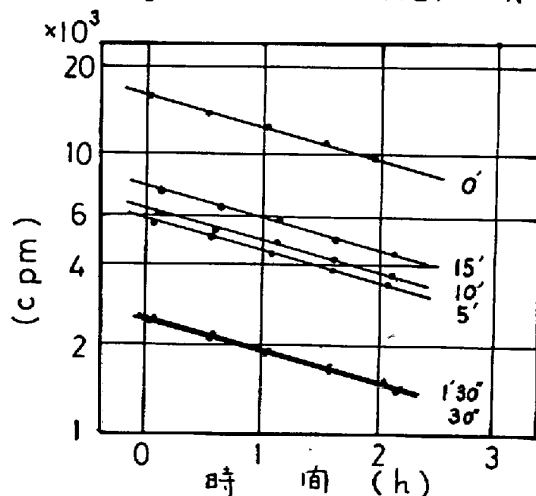


図2 計数率の経時変化

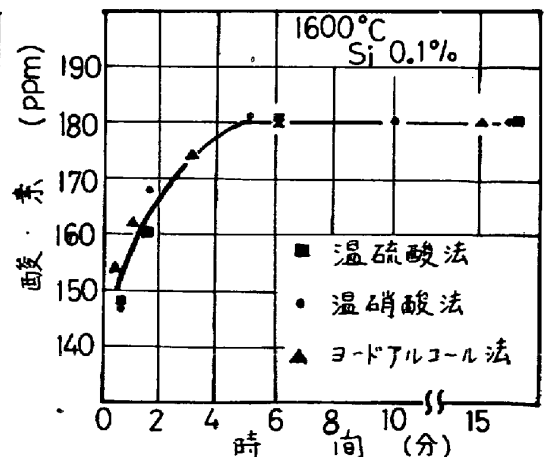


図3 溶解酸素変化