

1. 緒言

精錬末期におけるスラグから溶鉄への復燐の程度は、鋼中のP含量に大きな影響を与える因子であるが、その反応速度に関する基礎的研究は殆どみられない。著者らは先にFeOを含まないCaO-SiO₂-MgO-P₂O₅ 4元系スラグから溶鉄への復燐速度¹⁾について報告したが、本研究では製鋼スラグの基本系であるFeO-CaO-SiO₂-P₂O₅スラグを用い復燐速度を測定し、2, 3の結果を得たので報告する。

2. 実験方法

シリコニット電気炉を使用し、アルゴン雰囲気の下で、電融マグネシアるつば(36×30×100)中で、約200gの電解鉄を溶解する。これに約20gのP含有合成スラグを添加し、適当な時間々隔で溶鉄およびスラグ試料の採取を行なう。鉄中のP含量の変化より復燐速度を求めるとともに、溶鉄中の酸素濃度およびスラグ成分の変化を調べた。

3. 実験結果

測定はFe_xO~40%, P₂O₅~8%と一定にし、CaO/SiO₂を0.5~1.3まで変えた4種のスラグを用い、1570および1600℃で行なった。結果の一例として1600℃でCaO/SiO₂=0.8および1.3のスラグを使用した場合の溶鉄中のPおよびOの濃度変化を図1に示す。図よりスラグから溶鉄へのPおよびOの移動が同時にかなり速く進行することがわかる。またスラグの塩基度が小さいほど復燐速度および溶鉄中の最終P濃度が増大することが知られる。これらは塩基度の低下による溶鉄-スラグ間の燐の分配係数(L_p)の低下に起因すると考えられる。

さらに、復燐速度におよぼす温度の影響を図2に示す。温度の上昇によって、復燐速度および最終P濃度は増大しているが、みかけの速度係数は殆ど変わらない。従って温度増大による復燐速度の増大も、温度増大によるL_pの低下のためと推定される。実験結果を検討した結果復燐の律連過程は溶鉄中の燐の移動過程であると推定された。その場合の復燐速度式として次式が得られ、これによって、復燐速度におよぼすスラグ組成、温度の影響を説明することができた。

$$\frac{d(\%P)}{dt} = k_p^m \frac{F}{V} \frac{W_m + L_p W_s}{L_p W_s} \{ (\%P)^* - (\%P) \}$$

ここでk_p^mは速度定数、Fは界面積、Vは溶鉄の体積、W_m、W_sは溶鉄、スラグの重量、(%P)*は平衡での溶鉄中のP濃度である。

1) 鉄と鋼 55(1969)S465

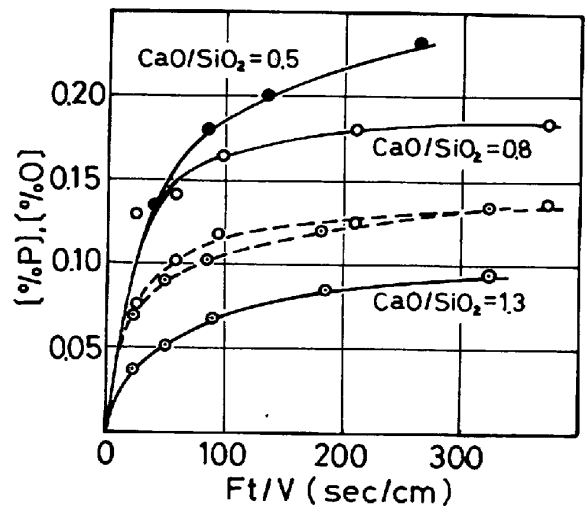


図1. 反応時の溶鉄成分の経時変化
実線:P濃度, 破線:O濃度

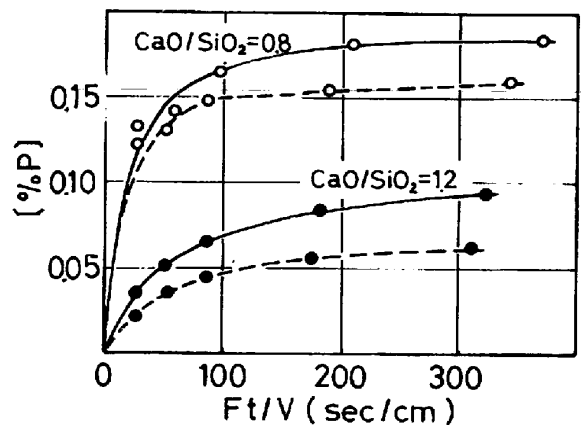


図2. 反応時の溶鉄成分の経時変化
実線:1600℃, 破線:1570℃