

(148) スラグによる溶鉄の脱磷速度について

大阪府立大学 工学部 院生 河原 重文 学生 林 真太郎
片瀬 嘉部 工博 木村 弘

1. 緒言: 溶融スラグによる溶鉄の脱磷速度に関する研究は従来より行われ、見かけの一次反応の速度式に従って脱磷は進行すると考えられている¹⁾。しかし、まだ不明の点もあるので、我々も同様の実験を行い、脱磷速度におよぼす、3の因子の影響について検討したので結果を報告する。
2. 実験方法: マグネシウムボ (内径 30mm) 中に Fe-P (~0.4%) 溶鉄; 250g をタンマコ炉を用いてアルゴン雰囲気下で溶融し、所定の温度に保持した後、溶鉄試料を採取した。別に炉上部で鉄製スラグホールダーを用いて溶融したスラグ 50g を溶鉄上に添加し、脱磷を行う。その間、適当な時間間隔で、石英管と鉄棒を用いて、それぞれ溶鉄とスラグ試料を採取して化学分析を行い、メタルおよびスラグ成分の時間変化を測定した。なおスラグ組成は、FeO; 40~90%, CaO; 10~30%, SiO₂; 0~30% の範囲で変化させた。
3. 実験結果と考察: 実験結果の一例を図1に示す。[%P] は従来から報告されているように、概ね

$$-\frac{d(\%P)}{dt} = \frac{A}{V} k' ([\%P] - [\%P]_e) \quad \text{--- (1)} \quad \left(\begin{array}{l} \text{ここで } A \text{ と } V; \text{メタル表面積と体積} \\ \text{添字 } e \text{ はスラグとの平衡を表わす} \end{array} \right)$$

なる見かけの一次反応速度式に従って低下した。[%O] は初期に急激に増加し、その後徐々にスラグと平衡する値にまで増加した。その間 (FeO%) と (Fe₂O₃%) は減少し、(P₂O₅) は脱磷量に見合って増加したが、(CaO) はほぼ一定であった。(SiO₂) と (MgO) は試料採取用石英管とルツボの溶食により若干増加した。またスラグ-メタル間の分配平衡は、Healy²⁾ の関係を満足していた。

(1)式とメタルおよびスラグ側物質移動速度式との対比から得られるそれぞれの物質移動係数; k'_M および k'_S は、 $k' \propto k'_M, k' \propto (\rho_S / \rho_M) L_p k'_S$ (ここで $\rho_S; \rho_M$: スラグとメタルの密度, L_p , 分配係数) となる。実験結果から得られる k' と L_p は、図2に示すように L_p が大きい場合を除いてほぼ比例していた。また k'_S の活性化エネルギーは、約 44 kcal/mol と求められた。したがって、界面反応の速度が非常に速いと仮定し得るならば、脱磷速度は、スラグ側の物質移動に支配されていたと推定できる。その他、脱磷速度とスラグの酸化力 (ΔFeO) との関係についても検討を試みた。

- 1) 荒谷ら; 鉄と鋼, 58 (1972), 1225
森ら; 鉄と鋼, 62 (1976), A5
- 2) Healy; JISI, 208 (1970), 664

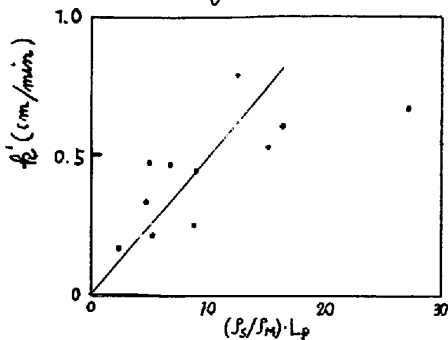


図2, $(\rho_S/\rho_M)L_p$ と k' の関係

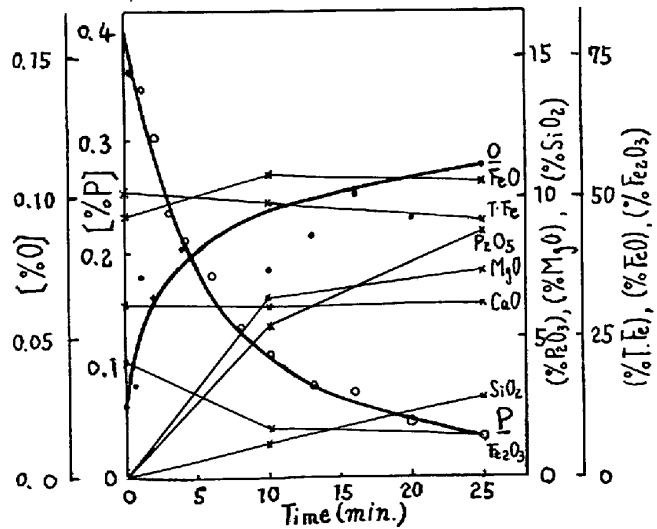


図1, 脱磷曲線とスラグ組成の時間的变化