

愛媛大学工学部 ○土居定雄, 九州大学工学部 森 克巳, 川合保治

1. 緒言: 製鋼過程における溶鉄中の磷は酸化されてスラグに移行, 除去されるが, 脱磷反応の速度および機構についての研究は少なく, いまだ統一された考え方はないようであり, この方面の研究が要望されている. 本研究においては $FeO-CaO-SiO_2$ スラグを用いて脱磷速度について実験室的研究を行ない, 検討を加えたのでその結果を報告する.

2. 実験方法: 電融マグネシヤるつぼ中の鉄(0.4%P) 250gをAr気流中で高周波電気炉(15KW, 100KHz)により溶解し所定の実験温度(1570, 1640, 1680°C)に保持したのち, 薄肉の鉄るつぼ中で溶融したスラグ(40g)を溶鉄に添加して脱磷を開始する. 所定の時間間隔をおいて石英管(内径5mm)により試料を採取し, 採取試料の磷の分析より脱磷状況を調べた. 同時に溶鉄中の酸素含量の変化をも調べた. 温度調整は電融マグネシヤるつぼの底に挿入した熱電対を利用して行った. なお一部のスラグについてはシリコニット炉を使用して同様な実験を行った.

3. 実験結果: 用いたスラグは FeO 20~40% で塩基度1.1~1.7である. 実験中 FeO はかなり減少するが Fe_2O_3 は余り大きな変化はしない. CaO, SiO_2 は実験前後でほぼ一定である. るつぼからスラグ中への MgO の溶込みは実験時間15分位で約10%に達した. 脱磷反応は10分位でほぼ終了するが, 脱磷に対しては従来から言われているように CaO とともに FeO の影響が大きく, また低温の方が脱磷が良かった. 実験結果の一部を図1に示す. 脱磷速度については高温のため化学反応それ自体は速く, スラグ側の境界層を通過しての磷の拡散が律速と推測されるので拡散律速の速度式と, 磷バランスの式とを組合せた次式によって結果を解析した.

$$V_m \rho_m \frac{d(\%P)}{dt} = \frac{D_s}{\delta_s} \frac{F}{V_{s_0} \rho_{s_0}} (L_p + \frac{V_m \rho_m}{V_{s_0} \rho_{s_0}}) (\%P) - \frac{D_s}{\delta_s} \frac{F}{V_{s_0} \rho_{s_0}} \frac{V_m \rho_m}{V_{s_0} \rho_{s_0}} (\%P)$$

図2に示すように実験結果は本式をほぼ満足している. 図の直線の勾配より求めた物質移動係数は分配比 L_p の増大とともに低下する傾向を示した. シリコニット炉による実験結果より求めた物質移動係数の値は高周波炉の場合の値とほぼ同じであった.

(使用記号) V : 体積, ρ : 密度, D : 拡散係数, δ : 境界膜厚, F : 反応界面積, t : 時間, L_p : 分配比, m : 溶鉄側, s : スラグ側 参考文献) 荒谷, 三本木: 鉄と鋼, 58(1972), P.1225

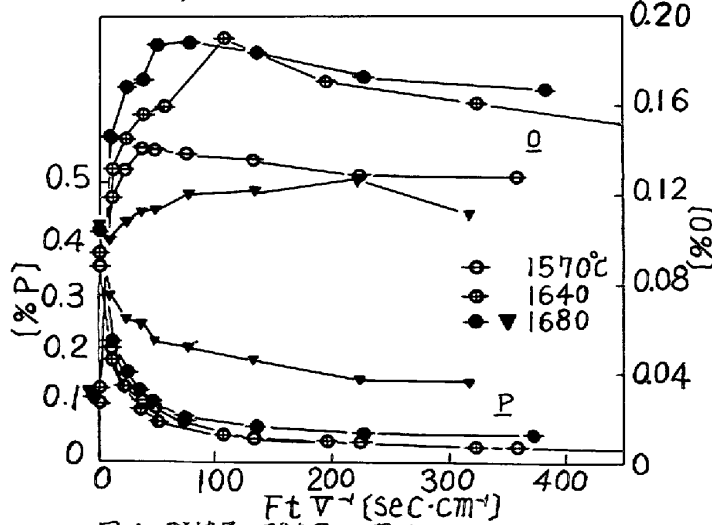


図1. 脱磷量と酸素量との関係

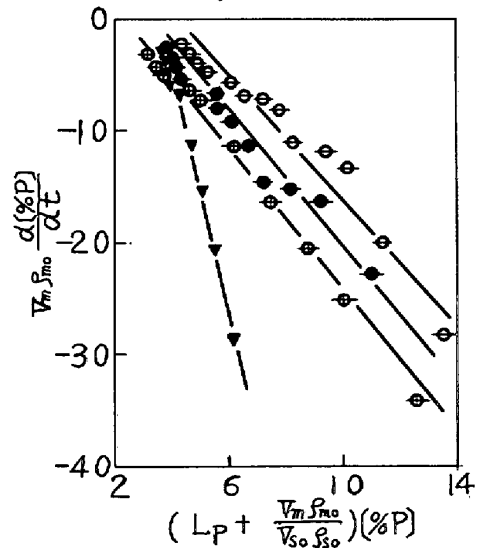


図2. 脱磷速度と脱磷量との関係