

(68) CaO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系溶融スラグへの固相酸化物の溶解速度

川崎製鉄 技術研究所 ○角戸三男 植谷暢男 岡部俊児

**I 緒言** 焼結鉄製造過程で焼結層内に生成する酸化物融体は、固体充填層中を流動し、固相酸化物を溶解して融体量を増加させる。生成する融体の量と酸化物組成は焼結鉄生産性と品質を左右する大きな要因である。したがって、固相酸化物の溶解速度に与える融体と固相の化学組成の影響を調べることは焼結鉄生産にとって重要である。本報では円柱状ヘマタイト、酸化マグネシウム、酸化カルシウムを溶融スラグに浸漬して回転する方法によつて固相酸化物のスラグ中への溶解速度を求め、溶解速度に対する温度と円柱回転速度の影響を調べ、溶解の物質移動係数と流体力学的条件との間の関係式を導いた。

**II 実験方法** 酸化物円柱は市販の特級試薬を大気雰囲気中で焼成する方法を用い、直径20 mm、長さ37 mm、気孔率は15~17%とした。スラグの化学組成はCaO 20%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 80%とした。測定はタンマン炉の均熱帯に置いた直径5.2 mmのニッケルツボに上記スラグ200 gを所定温度で溶解し、スラグ浴上で予熱した円柱を約20 mmの深さでスラグ中に浸漬し、所定の回転速度で3分ないし40分反応させる方法を用いた。溶解速度は円柱の半径減少量から求めた。なお、温度は1240、1280、1320℃の3水準、円柱回転速度は50、100、200、300 r.p.m.の4水準とした。

**III 実験結果** 図1にヘマタイト円柱の半径減少量と浸漬時間の関係の一例を示した。図から半径減少速度は時間に対してほぼ一定であり、また円柱の回転速度が大きいほど溶解速度が速いことがわかる。半径減少量と時間との間の直線の勾配を最小自乗法により決定して溶解速度( $V$ )とし、さらに次式から物質移動係数 $k$ を求めた。

$$V = k (C_s \cdot \rho_{e,s} - C_b \cdot \rho_{e,b}) / \rho_{Fe_2O_3}$$

ここに  $\rho_{Fe_2O_3}$  はヘマタイト密度、 $\rho_e$  はスラグ密度、 $C$  はスラグ中ヘマタイト濃度、 $S$  は飽和、 $b$  は沖合を意味する。図2に物質移動係数 $k$ と円柱周速度 $U$ との関係を示したが、両者の対数の間には直線関係が成立し、直線の勾配はすでに報告のある Eisenberg<sup>1)</sup>の求めた値にほぼ近い数値になつた。図3に物質移動係数の温度に対する依存性を示したが、物質移動に関する見掛けの活性化エネルギーとして48 kcal/moleを得た。酸化マグネシウム、酸化カルシウムについても同様の実験、解析を行つたが、酸化マグネシウムの溶解は、本実験では認められなかつた。

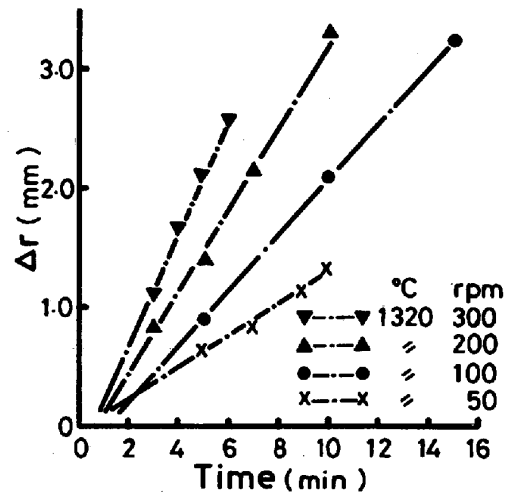


図1 ヘマタイト円柱の半径減少量と浸漬時間の関係

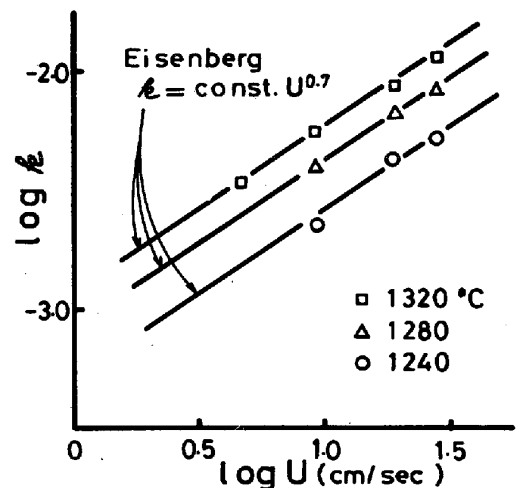


図2 ヘマタイト溶解の物質移動係数と円柱周速度との関係

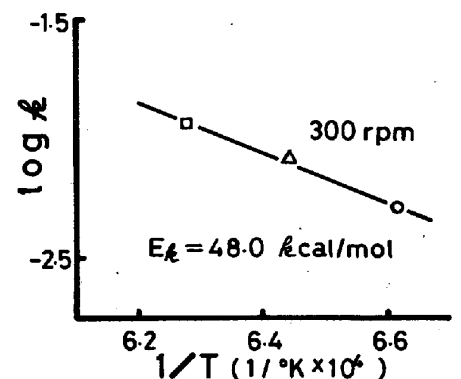


図3 ヘマタイト溶解の物質移動係数に対する温度の影響

1) M. Eisenberg et al: Chem. Eng. Progr., Symposium, 51 (1955)