

(13)

スラグ中へのアルミナ耐火物の溶解

九州工業大学 ○溝口 数一 金子 泰成 工博彬之原 幸夫
同和鉱業 本原 茂文

1. 緒言 耐火物のスラグ中への溶解は、耐火物の溶損及びスラグ生成の問題から重要な意味を持つている。そこで本実験では、前報のマグネシアについてアルミナ耐火物の溶解実験を行なった。耐火物の円柱試料をスラグ中で回転溶解して溶解速度を求め、これを物質移動の観点より解析して溶解速度に關しての基礎的な検討を行なった。

2. 実験方法 実験に使用したスラグは 10% 以上の Al_2O_3 を含んだ $CaO-SiO_2-Al_2O_3$ 三元系スラグで CaO/SiO_2 の比を 0.8 ~ 1.1 とし、所定成分に配合したものを高周波誘導炉で溶解後、粉砕したものを用了。耐火物は $10\phi \times 30\text{mm}$ の円柱試料で、緻密なものゝ気孔率 20% の気孔質のものゝの 2 種類を使用した。Ar ガス雰囲気中の炉内でスラグを溶解し、スラグ直上で十分に予熱した試料をスラグ中に浸漬し、所定の回転数で溶解実験を行なった。実験終了後、試料を引き上げ、径の減少量より溶解速度を求め、溶解速度に及ぼす回転数、温度、及びスラグ組成の影響を調べた。

3. 実験結果 緻密な試料を 1450°C の温度で、回転数を 150 ~ 800 rpm に変化させ、径の減少量と浸漬時間との関係求めた結果を図 1 に示す。図 1 より径の減少量と浸漬時間との間にはほぼ直線関係が認められ、又回転数が増ると溶解速度が大きくなる事が分った。温度の影響、スラグ組成による溶解速度の変化を求めた。その結果を図 2、図 3 に示す。図 2 から溶解速度は温度が上がるに従って増大していることが分る。又図 3 からスラグ中の Al_2O_3 量が少ない程、又 CaO/SiO_2 の比が 1.0 のものが速度が遅くなっている事が分った。

耐火物の溶解には、固液間の反応と液相側での溶質の拡散が考えられるが、図 1 より得られた溶解速度が回転数の増大すると遅くなっている事よりスラグ側境界層内の生成物の拡散が律速段階であると仮定して、(1)式を用いて解析した。

$$V = -\frac{dr}{dt} = k \frac{S_L}{S_S} \left(\frac{C_S - C_0}{100} \right) \quad (1)$$

k : 物質移動係数

S_L, S_S : スラグ, アルミナの密度

C_S : 溶質の液相線の飽和濃度

C_0 : スラグ中の溶質の濃度

図 1, 及び(1)式より、緻密なアルミナの場合、物質移動係数(k)と周速度(v)との関係は、 $k = 5.01 \times 10^{-6} v^{0.81}$ となった。

尚、耐火物の溶解が拡散律速である場合、スラグの物性値、溶質のスラグ中での拡散係数、回転による拡散層の厚さの変化等が関係して来るので、それらとの関連について検討を加えた。

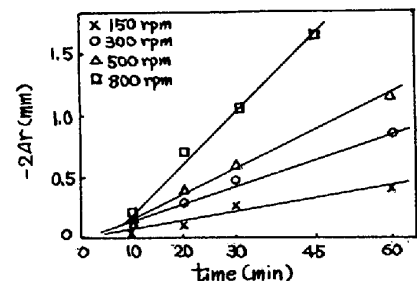


図 1 回転数を変えた場合の径の減少量と浸漬時間との関係 (1450°C)

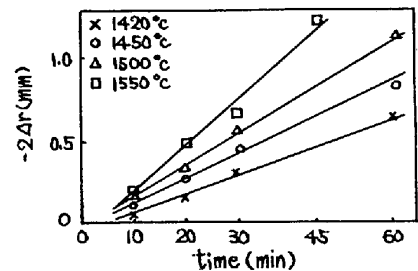


図 2 温度を変えた場合の径の減少量と浸漬時間との関係 (300 rpm)

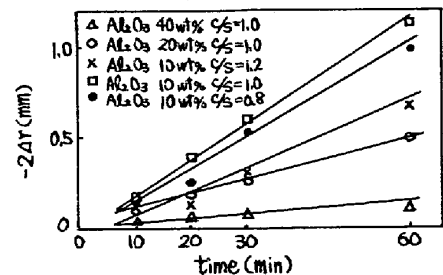


図 3 スラグ組成を変えた場合の径の減少量と浸漬時間との関係 (1450°C 500 rpm)