

(82)

酸化物融体への固体アルミナの溶解について

(造塊用フラックスに関する基礎的研究-Ⅳ)

大阪大学工学部 荻野知巳 西脇醇

坂井化学工業(株) 岸本秀明

1. 緒言

造塊用フラックスにおいては、鋳型内湯面上に浮上してくるアルミナ系介在物を湯面を被覆する溶融スラグに迅速に捕捉・溶解することが期待される。従来、この観点から、固体アルミナの溶融スラグへの溶解速度の研究が、主として弗化物を添加したスラグについて行なわれているが、^{1), 2)} 酸化物フラックスを添加したスラグへのアルミナの溶解については少ない。本報は $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系スラグを母材とし、これに $\text{B}_2\text{O}_3, \text{Na}_2\text{O}, \text{TiO}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3$ 等の酸化物フラックスを添加したスラグに対するアルミナの溶解速度の測定、及び凝固後の試料のアルミナ-スラグ界面における光学顕微鏡、EPMA観察を行なった。

2. 実験方法

高純度アルミナ円柱($10\text{mm}\phi \times 100\text{mm}$)を回転シャフトの先端部に取り付け、白金ルツボ内に保持された溶融スラグに約 20mm の深さに浸漬し、所定の時間回転した後引き上げて、実験前後の寸法、及び重量変化を求めた。酸化物、フラックス試料は高純度試薬を原料として配合調整した。

3. 実験結果

$\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系(41-49-10)スラグに種々の酸化物フラックスを10wt%添加した場合のアルミナの溶解量を図-1に示す。EPMA観察の結果によると、スラグ側界面層には、アルミナの濃度勾配が認められ、溶解量はこの濃度勾配の大きいものほど大きくなる。また、アルミナ中にもスラグ成分の拡散、あるいは粒界への浸透を生ずることが確認され、溶解量はこの浸透深さの大きいスラグほど大きくなる。実験温度、試料の回転速度の影響を表わす一例として、図-2に B_2O_3 10wt%添加した場合の結果を示す。溶解量は温度、回転数の増加とともに上昇するが、図から得られる活性化エネルギー(見かけの)は、静止系でも、回転系でも、 $33\sim 38\text{Kcal/mole}$ の値が得られた。また、これらの結果は図中の NaF を添加したスラグについての結果とほぼ同じ傾向となる。これまで、溶解過程の律速段階については、種々の説があるが、 NaF を添加した系に対しては、ほぼ拡散律速とみなすことができるので、本系のスラグにおいても輸送過程が律速段階となるものと考えられる。また、スラグの粘度と溶解速度の間にも相関が見い出された。

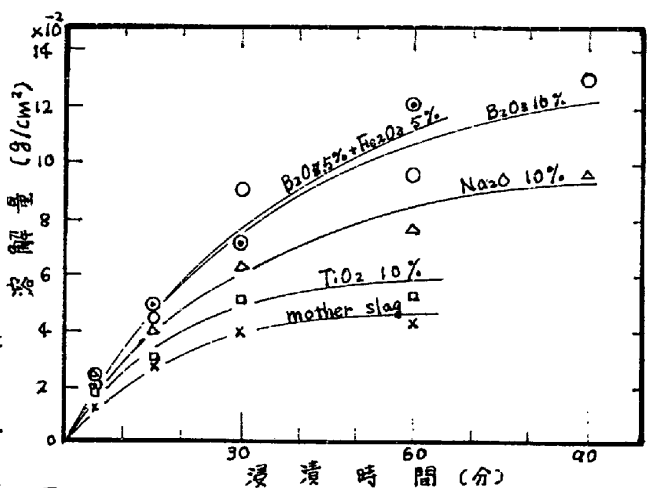
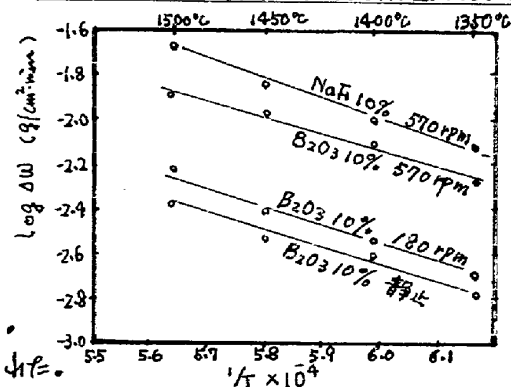


図1 $\text{CaO} 41\% \text{-SiO}_2 49\% \text{-Al}_2\text{O}_3 10\%$ スラグに酸化物フラックスを10wt%添加したスラグの溶解量(1450°C 180 rpm)



1) 中戸、江見、江島、鉄と鋼 60 (1974) 4: A15, 図-2 種々の回転数における溶解量と温度との関係 ($\text{CaO} 41\% \text{-SiO}_2 49\% \text{-Al}_2\text{O}_3 10\%$ スラグ + $\text{B}_2\text{O}_3 10\text{wt}\%$)
 2-1) 荒木、杉谷、石村、鉄と鋼 58 (1972) 11: S 270
 2-2) 荒木、小田、石村、吉原、鉄と鋼 61 (1975) 4: S 95