

1. 緒言

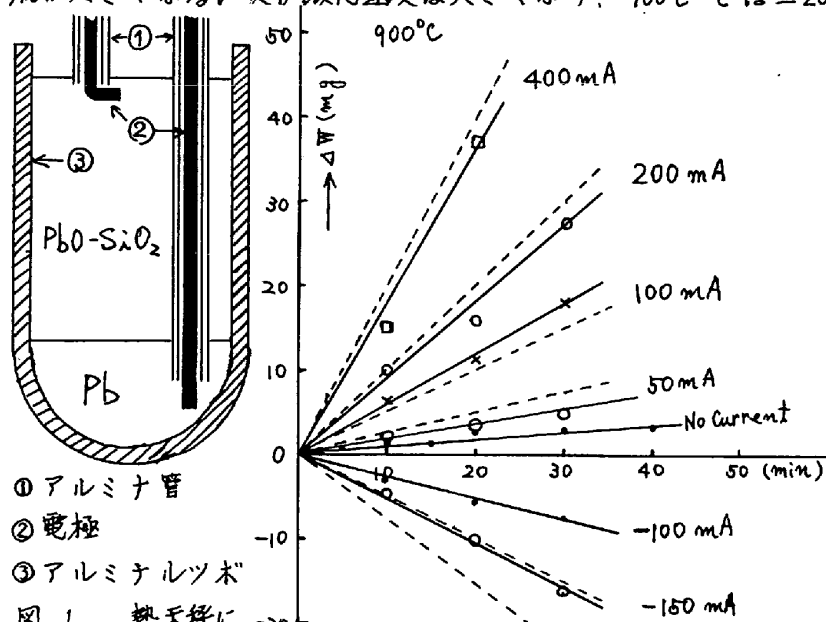
鉄鋼製錬においてはスラグ-メタル界面における反応は重要な因子となっており、またこのような高温ではスラグは液体状態になっている。従って鉄鋼製錬においては液体スラグを通しての酸素の移動はスラグ-メタル間反応とともに重要なものであると考えられる。しかし溶融酸化物を通しての酸素の移動に関する研究はスラグ-メタル間反応に関する研究に比較して非常に少く、また溶融酸化物層を通しての金属の酸化に関する研究も極めて少い。また製鉄スラグ、製鋼スラグともイオン性の強い酸化物であり、そのスラグ-メタル界面における酸素の関与する反応は電気化学的な反応であることが考えられる。そこで本研究においてはイオン性の強い溶融酸化物層を通しての金属の酸化に着目し、その酸化速度に及ぼす印加電流の影響について調べた。

2. 実験方法

図 1 に示すような内径1.1cm、深さ5cmのアルミナルツボにPb約10gとPbO(80wt%)-SiO<sub>2</sub>(20wt%)約10gを溶解し、図の如く2本の耐熱線の電極を挿入する。Pbに挿入した側の電極は溶融酸化物と接触しないように外径2mmのアルミナ管で絶縁する。PbO-SiO<sub>2</sub>側の電極はPbO-SiO<sub>2</sub>の表面にくるように固定する。またPbO-SiO<sub>2</sub>は予め別のアルミナルツボで溶製したものを粉砕して用いた。このルツボを細い石英製の棒で炉内に吊下げ熱天秤に接続し、酸化による重量変化を直接読み取った。また流した電流は酸化を促進する方向に50~400mAまで、減速する方向には100mA~200mAまで変化させた。回路に入れた可変抵抗を調節してPbO-SiO<sub>2</sub>層を流れる電流が一定となるようにした。

3. 実験結果

図 2 と図 3 に900℃ と1000℃の結果を示してある。電流を流さない場合には酸化速度は時間に対して放物線則に従うが、酸化を促進する方向に電流を流すと重量増加は時間に比例する。また流す電流が大きくなるに従い酸化速度は大きくなり、900℃では±20%でFaradayの法則を満足した。逆方向に電流を流すとPbO-SiO<sub>2</sub>側の電極で酸素発生が観察され重量は減少した。



① アルミナ管  
② 電極  
③ アルミナルツボ  
図 1. 熱天秤に吊した試料部分

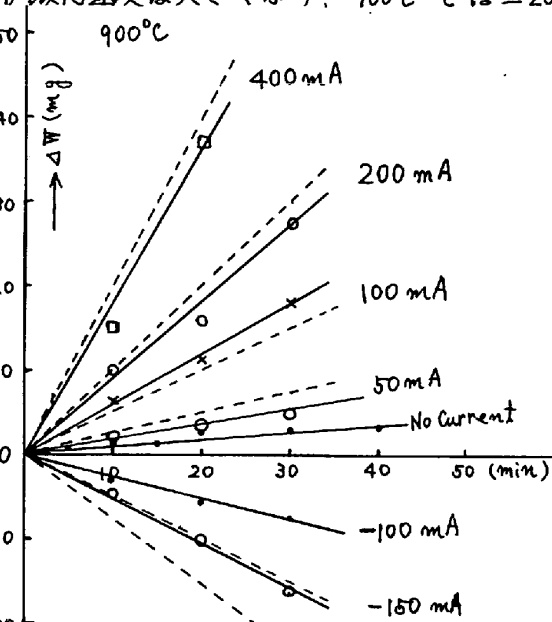


図 2 重量変化と時間の関係

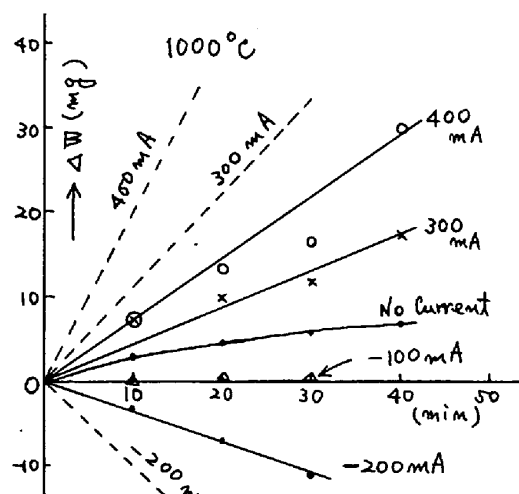


図 3 重量変化と時間の関係