

(188) 黒鉛による酸化鉄を含む融体の還元

大阪大学 工学部 萩野和巳, 原 茂太
大阪大学 工学部 藤 真治(現丸-鋼管)

I. 緒言

酸化鉄を含む融体の炭素還元剤による還元に関する研究は多数報告されているが、それらの研究は主として高炉々床部における未反応の酸化鉄の直接還元を解明することを目的としてきた。これに対し本研究は近年注目されている溶融状態にある鉄酸化物から還元剤を用いて低炭素の鉄を直接獲得するプロセスの追求を目的としている。このプロセスは酸化鉄融体は耐火物に対する侵食性ガスで、反応容器の選択に困難があるが、その反応が著しく迅速なことはこのプロセスの今後の発展を予測させる。

II. 実験

実験はスラグ中に漬した黒鉛棒とスラグとの反応により生ずるガス量の時間変化の測定と透過X線によるスラグ-黒鉛反応の直接観察より成っている。

(1) $(FeO) + C_{gr} \rightarrow [Fe] + \frac{1}{2}CO(g)$ 反応によるガス発生速度の測定

実験手順は次のようである。アルミナルッポ内に45~51gのFeO-CaO-SiO₂系スラグを投入Ar中で昇温、実験温度に達するとガス流入回路を閉じ、黒鉛棒をスラグ中に浸漬し、反応で生成するガスを水上置換法によって秤量採取した。また実験前後の黒鉛棒、スラグ等の減少量を記録した。図1には実験前後のスラグ減量と黒鉛減量との関係、図2には黒鉛減量とガス発生量との関係を示す。これらの結果はスラグと黒鉛との反応は $(FeO) + C_{gr} \rightarrow [Fe] + \frac{1}{2}CO(g)$ とあることを示している。

(2) スラグ-黒鉛反応の透過X線による観察

スラグ-黒鉛反応によるガスの発生、スラグの泡立ち現象をX線テレビを用いて観察し、ビデオコーダーに記録した。スラグ組成、黒鉛棒の浸漬、その他実験条件は(1)の実験に準じている。

III. 結果

1300°C の FeO-30% SiO₂ スラグに黒鉛棒を種々の深さ浸漬した場合のCOガス発生量の時間による変化を1例として図3に示す。ガス発生は黒鉛棒浸漬直後は少なく、時間の経過と共に極大値を通り減っていく。またスラグへの黒鉛棒の浸漬深さによってガス発生量が変化することも示している。還元反応速度に影響を与える因子としては温度変化よりもスラグの塩基度(CaO/SiO₂)の変化が重要であり、スラグ相上面に見られる泡立ちスラグ層も還元反応に寄与することが明らかとなった。

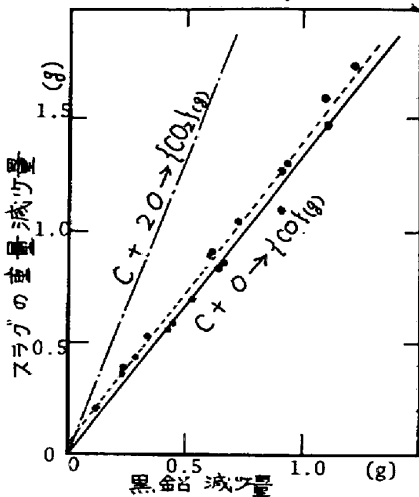


図1. 黒鉛減量とスラグ減量の関係

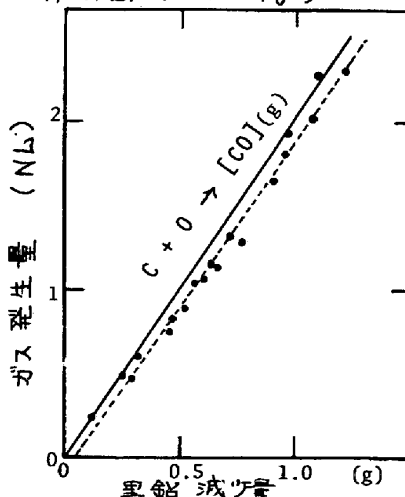


図2. 黒鉛減量とガス発生量の関係

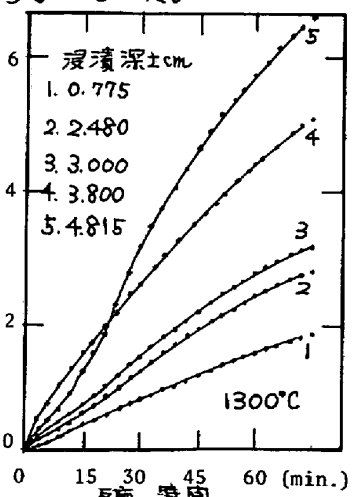


図3. スラグの還元曲線