

(63) 極材のスラグ表面での局部溶損におよぼす諸因子の影響

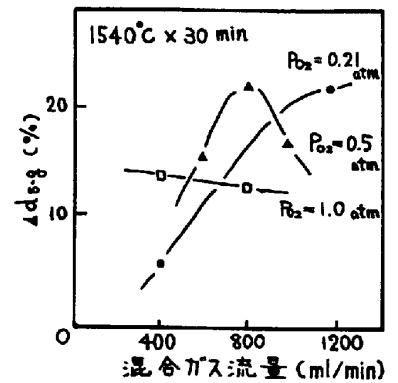
九州工業大学 向井楠宏 同大学院 増田竜彦 同学生 村上昭彦
 黒崎窯業(株) 藤本章一郎 原田力 吉富丈記

1. 緒言 著者らはこれまでに極材のスラグ表面での局部溶損現象の研究を行ない、極材表面にはい上がるスラグフィルムが、局部溶損に対して重要な役割を演じていることを明らかにした。⁽¹⁾ 本報告は、供給する気相の酸素分圧や流量、スラグ組成、試料の回転などの諸因子を変化させて溶損状況を調べ、前回推定した局部溶損機構に基づいて、得られた結果の考察を行なったものである。

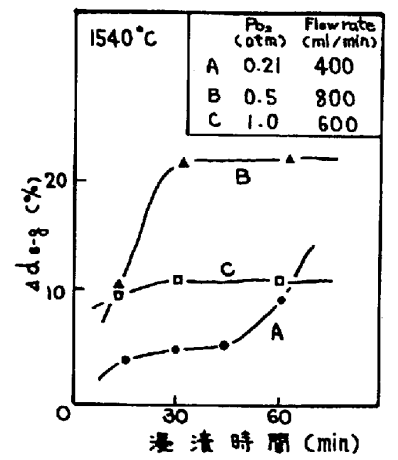
2. 実験方法 実験方法は前回と同様であるので詳細は省略する。黒鉛ルツボに一定量のスラグ($Al_2O_3-SiO_2-CaO$ 系)を入れて昇温し、 $1540^{\circ}C$ で10分間保持した後、極材試料を浸漬した。浸漬中はアルミナ製吹きつけ管を用い、試料表面に二方向から所定量のアルゴン-酸素混合ガスを吹きつけた。一定時間後引上げ、冷却した試料の局部溶損部の径を測定し、試料原寸に対する直径の減少分の百分率で局部溶損量 Δd_{s-g} を定義した。

3. 結果・考察 気相の酸素分圧、流量の変化に対する結果について主に述べる。

(3-1) 吹きつけガスの影響； (図1) に吹きつけガス流量およびガス中の酸素分圧に対する局部溶損量の変化を示した。 $P_{O_2}=0.21 atm$ では流量の増加に伴って局部溶損量は単調に増加し、 $P_{O_2}=0.5 atm$ では途中で最大値をとり、 $P_{O_2}=1 atm$ では流量に対して局部溶損量はほぼ一定であった。スラグ表面での局部溶損の素過程として、i)スラグフィルムを通しての気相中の酸素の極材表面への移動 ii)極材表面でのSiCの酸化とスラグへの溶解 iii)反応生成物のバルクスラグへの移動、が考えられる。一般にこのような高温の冶金反応では化学反応速度は速いと考えられるので、ii)の素過程は律速に関与せず、局部溶損はi)またはiii)の素過程で律速されると考えられる。 $P_{O_2}=0.21 atm$ の場合は、気相からの酸素の供給速度が十分でなく酸素の移動律速i)の場合に相等しく、流量の増加によって溶損量は単調に増加するものと考えられる。 $P_{O_2}=1 atm$ では酸素の供給が十分であり、律速段階はiii)の素過程であると推定される。 $P_{O_2}=0.5 atm$ では、800 ml/minを境にして律速段階がi)からiii)へ移るものと推察される。



(図1) 吹きつけガスと Δd_{s-g} の関係



(図2) Δd_{s-g} の経時変化

(3-2) 局部溶損量の経時変化； いくつかの吹きつけガス条件下での局部溶損量の経時変化を(図2)に示した。図より、酸素の供給速度の大きいCの方がBよりも30分以後では局部溶損量が小さくなっているのがわかる。これは溶損の初期に他の条件のものより、より速やかな酸化反応が起こり、極材表面にSiO₂に富む粘性の高いスラグが形成され、スラグフィルムの運動によるSiO₂の除去およびスラグ中の酸素の移動が起こりにくくなるためであると推定される。

その他、スラグ組成、試料の回転、温度変化などに対する結果についても既報の溶損機構をもとに、同様の考察を行なった。

参考文献 (1) 仙波・向井ら；鉄と鋼 67(1981), S64