

(99)

小型ESR炉における伝熱挙動

(株)神戸製鋼所 中央研究所 (工博)成田貴一 尾上俊雄

○石井照朗 草道竜彦

1. 緒言：前報¹⁾では(CaO-Al₂O₃)-CaF₂系スラグを用いてスラグ浴-銅壁冷却水間の伝熱挙動についてモデル実験をおこない、スラグ組成による伝熱挙動の相違を明らかにした。本報では小型ESR炉をもちいて、溶解条件およびスラグ組成などを変えて鋳型壁への伝熱挙動を調査し、さらに全体の熱収支についても検討をおこなった。

2. 実験方法：使用した装置は内径80mmの交流ESR炉であり、鋳型は伝熱量を求めるために水冷部分を3分割し、さらに外筒をアクリル樹脂製として直接観察できるようにした。各室出入口の水温を測定するとともに銅壁にCA熱電対を埋め込んで测温し、伝熱量を求めた。なお電極材には45mm普通鋼(S48C)、スラグには(CaO-Al₂O₃)-CaF₂を用いた。

3. 結果および考察

・同一融解速度における投入熱量(電力)およびスラグ浴に相当する部分から鋳型壁を通じて冷却水への伝熱量は図1に示すとおりであり、CaF₂量とともに増大する。投入熱量に対するスラグ浴からの伝熱量の割合もCaF₂とともに大きくなり、電力原単位に大きく寄与している。

・スラグ浴-冷却水間の総括伝熱係数はCaF₂量が増加するほど、また溶解速度が大きい程大きくなる傾向を示し、前報で推定した値(0.014 Cal/cm²·sec·deg スラグ温度1670℃)とほぼ一致している。

・鋳型壁の温度分布は図2に示すように溶融メタル円柱部に相当する部分でもっとも高く、CaO-Al₂O₃(50/50)で約120℃、CaO-Al₂O₃-CaF₂(25/25/50)で140℃である。またスラグ浴に相当する部分では高さ方向にかなりの温度勾配が認められており、Mitchell²⁾らの傾向よりも大きい。

・スラグ浴および溶融メタルに相当する鋳型壁において気泡発生が認められ、核沸騰伝熱であると考えられる。

文献：

1)成田, 尾上ら: 鉄と鋼, 63(1978)S644

2)A, Mitchellら: Met. Trans., 4(1973)631

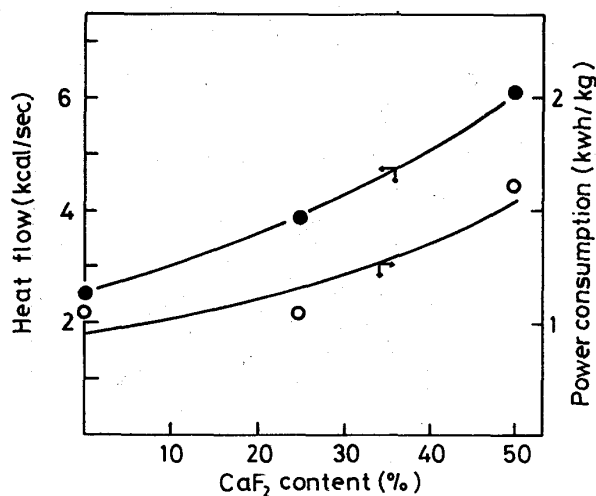


図1 スラグ浴から鋳型壁への熱量および電力原単位とスラグ組成の関係

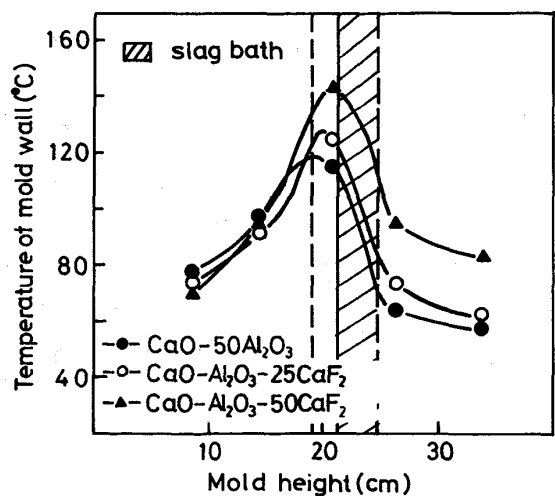


図2 鋳型壁の温度分布