

(138) 小型 ESR 炉のスラグプールおよび溶鋼プール内の温度分布測定

川崎製鉄 技術研究所 ○小口征男 且部祐二郎

深山三郎 江島 彬夫

1. 緒言

実験用小型 ESR 炉において、BN(窒化硼素)製保護管を用いてスラグと溶鋼プールの温度分布を測定し、その結果に基づき溶解速度や溶鋼プール形状に及ぼす電気極性や電力の影響について検討した。

2. 実験方法

30Kg ESR 炉の水冷銅鑄型(内径120mm)の側壁を通し、BN保護管(外径12mm)を(1)中心電極直下($R=0$)と、(2)中心から40mm離れた位置($R=40$)に挿入し、溶解中湯面が上昇するに従い連続測定した。熱電対はW-5%Re/W-26%Reを用い、测温誤差は約10℃である。おもな溶解条件は次のとおりである。スラグ: CaF_2 -30% Al_2O_3 , 2.3Kg, 電極: S45C, 50mm ϕ , 雰囲気: Ar, 極性: 直流正極性(DC-), 逆極性(DC+) および交流(AC), 電圧・電流: ACの場合25~50V 1200~2000A, DCの場合25V 2000A。

3. 実験結果と考察

図1にDC溶解の結果を示す。DC-の溶解速度はDC+の約 $\frac{2}{3}$ であるにもかかわらず、両者のスラグプール温度は1700~1750℃で、温度分布にも差が認められなかつた。スラグ温度はいずれも電極下部で最高であるが、電流密度が大きいため電磁力による攪拌が強く、スラグ内の温度は均一化される傾向にある。スラグ-溶鋼プールの境界の上下約10mmの間で、浴温は急激に降下し、溶鋼プールでは1500~1550℃となつた。保護管の直径が大きいので真の界面温度を直接検出できないが、境界層の厚みは数mmで、階段状の温度分布があると考えられる。溶鋼プールの温度分布を外挿して求めた界面温度は極性に依存せず1560℃を示し、その半径方向の差は無かつた。AC溶解でもDC溶解と同様な温度分布が観察された。図2にAC溶解で電圧を変化させた例を示す。電圧の増加とともにスラグ温度は上昇し、50Vのときは1950℃に達したが、溶鋼プールの温度は1500~1550℃で一定であつた。溶解速度は25Vで0.49Kg/min, 50Vでは0.82Kg/minとスラグ温度の変化に良く対応していた。しかし、一定電圧で電流を小さくすると溶解速度は減少するが、スラグ温度の変化は小さかつた。また、スラグ-溶鋼プール界面近傍の温度変化が緩慢となつた。

溶鋼プールは一般に低電圧で大電流のときに深くなる傾向にあるが、50Vのときは80mmと深かつた。

また、AC溶解の溶鋼プールは、円錐状であるが、DC-溶解では、深く、底が平坦で特異な形状であつた。

1) 伊丹, 深山, 江島, 且部, 鉄と鋼60(1974),

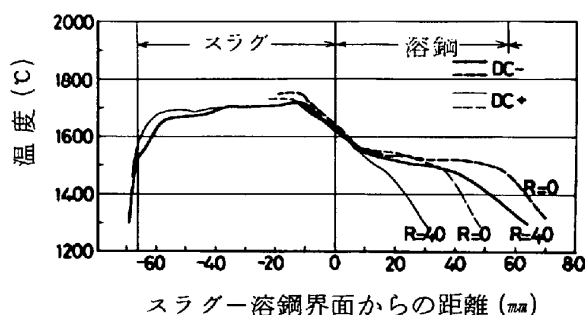


図1. DC溶解の温度分布(25V, 2000A)

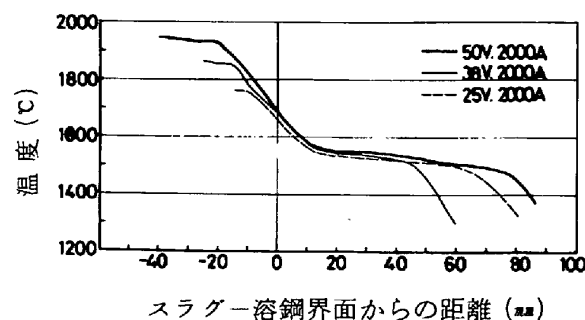


図2. AC溶解の温度分布(中心)