

名工試 ○加藤 誠
 名大工 小島 康, 井上道雄, 豊田剛治

1. 目的 直流ESRにおける溶解現象ならびに元素の移動状況を、スラグ組成と電源極性に関して把握するために、小型直流ESR炉を用いて実験した。

2. 方法 30V 1000A 直流電源を用い、10mm中×~550mmの純鉄、S55C、SK3各電極を、~20mm中水冷銅鑄型中でスラグ約40gを用いて再溶解した。電極送給速度は約11cm/minで大気中溶解である。スラグとしては、CaF₂(試薬特級)、CaF₂-20%Al₂O₃、CaF₂-20%CaO(後二者は試薬一級品を混合溶解後、粉碎して65#を通したもの)系を用いた。溶解中の電圧、電流、冷却水温度を連続記録して溶解現象を検討し、インゴット(約250g)を縦割して半分を蛍光分光分析に供し、残り半分をさらに分割し、ワーコマチック法で酸素および炭素を定量して元素の移動状況を検討した。

3. 結果 前報¹⁾で述べたように、記録した溶解電流の変化から溶滴移行に関する知見が得られる。すなわち、単位時間当りの電流ピーク数で溶滴移行頻度が与えられ、インゴット重量を電流ピーク数で除して平均滴重量が得られる。単位時間に単位電流で溶解移行する重量を比溶解量と称し、平均溶解電流との関係を図1に示す。DCSPでは鋼種およびスラグ組成の差異は認められないが、DCRPでは純鉄と高炭素鋼とでわずかに傾向が異なっている。滴移行頻度と平均滴重量との関係を図2に示すが、滴重量すなわち滴径は移行頻度の増加にともなって減少している。再溶解における酸素の移動は顕著に各条件に依存する。純鉄再溶解インゴットの酸素濃度分布を図3に示すが、DCSPでは、CaO含有スラグ²⁾の濃度分布は特異であるが、定常値として7~800ppmである。

DCRPでAl₂O₃含有スラグでは2000ppmにも達する高濃度を示すが、こうした部位ではAl₂O₃系の微細介在物が多く観察される。高炭素鋼DCSPでは、CaF₂、CaO含有スラグで~200ppm、Al₂O₃含有スラグで3~400ppmである。DCRPでは、CaF₂では100ppm以下と低いが、他のスラグでは2~500ppmである。また炭素濃度変化は少ないが、Si, Mn, Crなどは酸化損失し、復焼、脱炭が認められた。1) 加藤, 他: 鉄と鋼, 48 (1973) 542

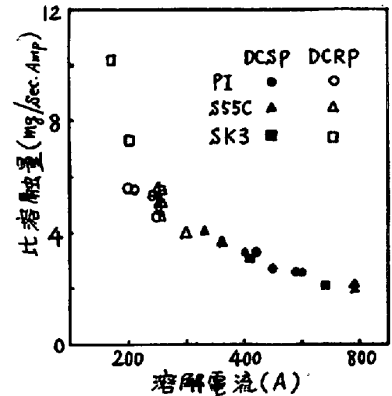


図1. 溶解電流と比溶解量の関係

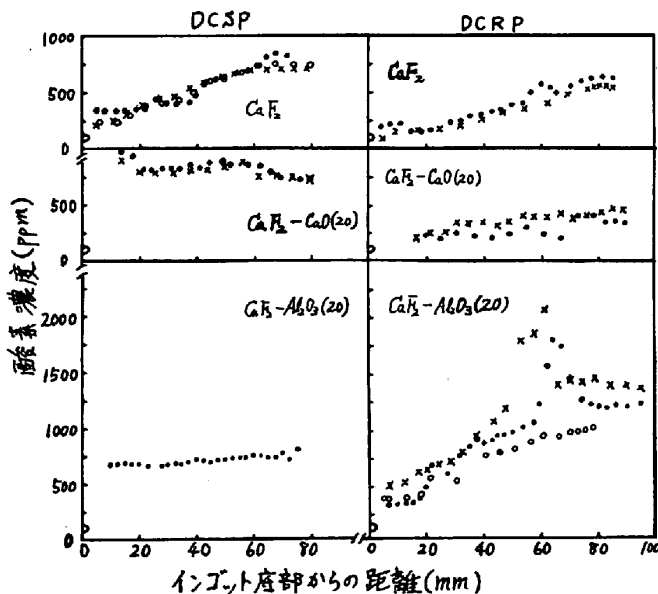


図3. 純鉄再溶解インゴットの酸素濃度分布

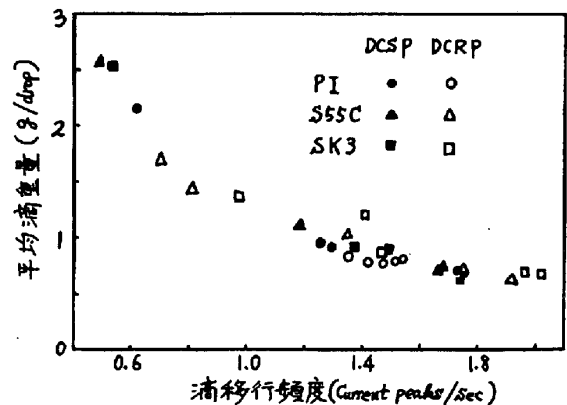


図2. 平均滴重量と滴移行頻度の関係