

(175) 小型交流ESR炉における純鉄およびS45C材の再溶解

名工試 ○加藤 誠

名大工学部 小島 康, 井上道雄

名大大学院 野村正一, 長谷川清

1. 目的 交流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、スラグ量、電圧、電極送給速度等に関して把握するために、純鉄およびS45C材を、 CaF_2 、 $\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3(20\%)$ 、 $\text{CaF}_2-\text{CaO}(20\%)$ 系スラグを用いて大気中で再溶解した。

2. 方法 前報¹⁾で報告した小型ESR装置に最大40V 700A交流電源を接続し、10mmφ×550mm電極を、~25mmφ水冷銅鑄型中で再溶解した。溶解時の電圧、電流、冷却水温度を連続記録して溶解現象を検討し、溶製インゴットを縦割して半分を発光分光分析に供し、残り半分をさらに分割し、クーロマチック法で酸素および炭素を定量し、元素の移動状況を検討した。

3. 結果 単位時間当たりの電流パルス数で溶滴離脱頻度が与えられ、インゴット重量を電流パルス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、平均操業電流との関係を図1に示した。直流ESRの結果も併示したが、大電流溶解では $\text{AC} > \text{DCSP} > \text{DCRP}$ の順で比溶解量は小さくなっている。滴離脱頻度と滴重量の関係を図2に示すが、滴重量は離脱頻度の増加とともに減少して直流ESRの場合と同様の傾向を示すが、高頻度で直流より滴重量は大である。

インゴットの酸素濃度分布の例を図3に示す。純鉄の再溶解では、溶解初期の酸素濃度はスラグ組成による差が顕著であるが、溶解が定常化してからほとんど同様の酸素の増加を示している。また電極送給速度が速いほど酸素は低くなる傾向が認められた。S45Cでは、C, Si, Mnといった脱酸元素の共存により、純鉄の場合より酸素は低く、溶解初期よりも低い濃度で定常化する傾向を示している。 CaF_2 中での再溶解では高電圧溶解ほど高酸素傾向を示すが、他の溶解条件に対する依存性は明確には得られなかった。

酸素以外の元素の移動状況は、純鉄の場合、 $\text{Al}(\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系で)、Cu, Caが増加し、C, Si, Mn, Cr, Snがわずかに減少傾向を示した。S45Cでは、 $\text{Al}(\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系で)、Cu, Caが増加し、Siは減少、C, S, Mn, Cr, Moは溶解初期に多く減少し徐々に回復するような傾向を示した。Pはバラツキが大きく、 $\text{Al}(\text{CaF}_2, \text{CaF}_2-\text{CaO}$ 系で)、Sn, Niはほとんど変化しなかった。

1). 加藤他: 鉄と鋼, 48(1973), 5462

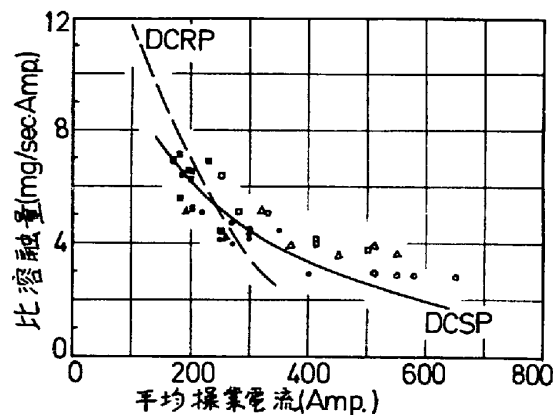


図1. 溶解電流と比溶解量の関係

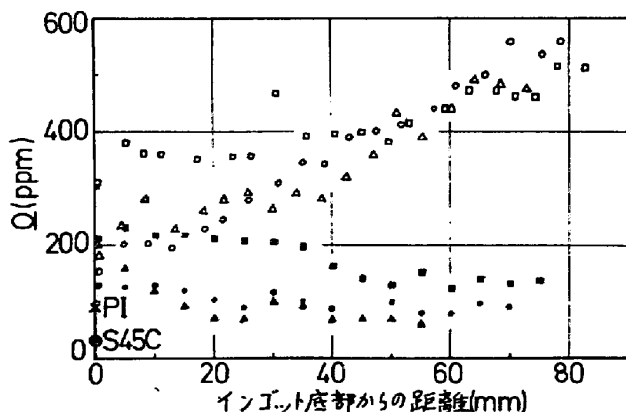


図3. インゴットの酸素濃度分布の例

図中の記号

	PI	S45C
CaF_2	○	●
$\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3(20)$	□	■
$\text{CaF}_2-\text{CaO}(20)$	△	▲
電極材酸素濃度	×	⊗

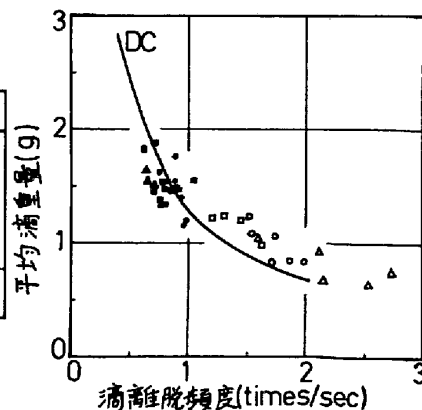


図2. 滴重量と離脱頻度の関係