

大同特殊鋼株式会社 小野清雄 高木政明
星崎工場 水野信之

1. 緒言

ESRにおいては電極材中の有用な成分はできるだけ鋼塊中へ移行し、しかも偏析が少ないことが望ましい。しかし操業条件によれば、合金元素はスラグ相へ酸化移行したり、またスラグ構成成分により鋼塊が汚染される場合がある。本研究では小型直流装置により操業条件を変えて高炭素クロム鋼を溶解し、成分元素の変動について検討したので報告する。

2. 実験方法

溶解は名古屋大学工学部所属の小型ESR装置を用い大気中およびAr雰囲気中でそれぞれ電極極性を変えて実施した。電極材は50[#] 長さ1400mm、鋳型は内径114mmの水冷銅鑄型で溶解電圧は20~30V 電流950~1850Aである。電極材およびスラグの組成を表-1に示す。得られた鋼塊を縦割りにし、中心部および1/2半径位置における各元素の濃度変化を化学分析により求め、また非金属介在物は酸化物系介在物のサイズ分布をQTM装置により測定した。

表-1 電極材およびスラグの組成(wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	O	sol Al
電極材	1.00	0.55	0.99	0.013	0.010	1.06	0.0016	0.027
スラグ	A 70% CaF ₂ - 30% Al ₂ O ₃							
	B 60% CaF ₂ - 10% CaO - 30% Al ₂ O ₃							
	C 50% CaF ₂ - 20% CaO - 30% Al ₂ O ₃							
	D 40% CaF ₂ - 30% CaO - 30% Al ₂ O ₃							

3. 実験結果

- 1) Cは極性、雰囲気およびスラグの種類によらずほとんど損失せず鋼塊縦方向の変動も少ない。
- 2) Siは大気溶解では酸化損失し、その傾向はDCRPよりもDCSPの方が強い。Ar雰囲気溶解では損失量は減少する。
- 3) Mnは酸化損失するが、その減少傾向はスラグの種類、極性および雰囲気によって異なる。
- 4) 脱硫はDCRPで大気溶解の場合に起りやすく、CaOを含むスラグを用いるとさらに起りやすくなる。
- 5) sol AlはDCRPでは減少し、DCSPでは増加する。酸素はいずれの溶解方法においても電極値よりも増加するがDCSPにおいて顕著である。DCRP溶解におけるsol Alと酸素との間には見掛け上平衡関係が認められるがDCSPの場合は認められない。(図-1)

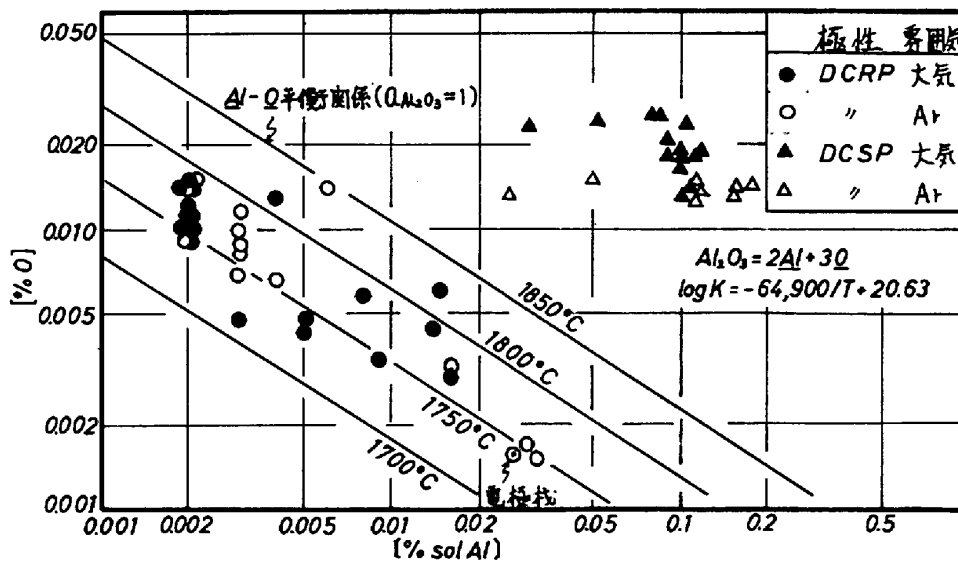


図-1 ESR後のsol Alとtotal Oとの関係 (スラグ70% CaF₂ - 30% Al₂O₃)