

(95) 電気炉鋼浴の温度勾配および精錬に影響を及ぼすアーク電圧について

山陽特殊製鋼

◇ 杉山信明

1. 要約 エル式電気炉鋼浴深さ方向の温度勾配は溶解期の後半あるいは溶解期直後の比較的投入電力の大きな時期における二次電圧、二次電流の関係で決定されることを認めた。この電圧、電流の関係はパラメータ ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) で表わした。そして ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) は精錬効果に大きな影響を与えることを明らかにした。

2. 調査方法 調査対象炉は20000KVA60トン炉および13000KVA35トン炉である。温度の測定はシャモットスリーブで保護されたPt-Pt・Rhイマージョンパイロメータで行なった。あらかじめ鋼浴水平方向には温度差の少ないことを確めた。パラメータ ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) は瞬時電力記録計で回路電力を読み、これを三相平均電力静特性図でアーク電力に読みかえこれに対応するアーク電圧 V_A を求め、この V_A の持続時間 t との積を求め、これを積算し、所定区間内時間 Σt で割って算出した。一方一定区間内の回路電力の読みから算出した回路電力量と積算電力量計の読みとを照合した。 ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) は追装以降溶落まであるいは溶落以降酸素吹精直前までの値である。

3. 調査結果 図1は出鋼直前における温度比との関係、図2は溶落時点の無次元温度分布である。 θ_0 は炉床部の、 θ_s は表面の、 θ は測定点の鋼浴温度である。図1と溶鋼のプラントル数の小さいことなどから図2の現象は予想されることである。(Z_0 は鋼浴の深さ) 図2における電力量はすべて25000KWH程度である。適正な電流、電圧を維持し始めてから温度勾配の消滅するまでの時間はそれ以前の ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) の値 (履歴) に大きく影響される。

($\Sigma V_A t / \Sigma t$) の値の過大はいわゆる“うわ熱”や突沸(暴沸)の原因になるとともに精錬効果たとえば脱磷、脱硫、非金属介在物、地氈などに大きな影響を与える。また大型炉、小型炉の精錬効果の比較、真空脱ガスとの効果の比較などにこの値は重要な意味をもつと考える。

表1、表2および表3はその一例である。反応工学的観点および電気

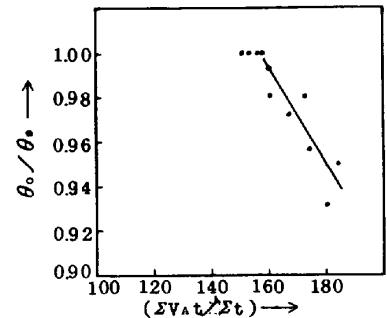


図1 溶落から酸素吹精前までのアーク電圧と出鋼前の鋼浴温度比。

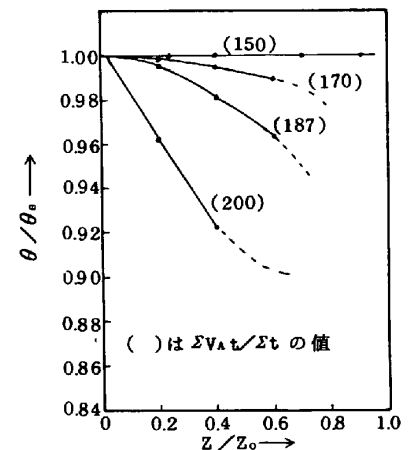


図2 溶落時の鋼浴の無次元温度分布。

炉電力特性の

観点から ($\Sigma V_A t / \Sigma t$) の適正值は60トン炉で155、35トン炉で135であるとされた。この事実によれば当然二次側の送電の方法は決定される。しゅじゅの炉容にこの適正值が存在すると考えられる。

表1 溶落時のスラグおよび [% S] wt%

($\Sigma V_A t / \Sigma t$)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	T Fe	Cr ₂ O ₃	(P)	(S)	(S)
≥170	23.50	4.02	51.00	5.70	2.62	7.78	0.86	0.085	0.014	0.031
~155	22.16	3.62	47.80	6.15	3.89	10.55	1.11	0.117	0.111	0.029

表2 介在物 (JIS法)

($\Sigma V_A t / \Sigma t$)	B系	C系	
≥170	0.00	0.02	脱ガス
~155	0.00	0.00	—

表3 地 氈

($\Sigma V_A t / \Sigma t$)	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	> 3.0	
≥170	0.73	0.30	0.13	0.04	脱ガス
~155	0.24	0.08	0.00	0.00	—

本報告の一部は日本電熱工学委員会アーク炉ホットスポット小委員会(主査、名古屋大学工学部電気工学科市川真人教授)で発表したものである。