

(322)

取鍋精錬法における真空処理時の脱ガス，脱硫挙動

(取鍋精錬技術に関する研究-1)

日本製鋼所室蘭製作所 研究部○北村和夫 竹之内朋夫 鈴木是明
製鋼工場 舟崎光則 谷口晃造 岩波義幸

I 緒言

室蘭製作所では、1973年に超大型鋼塊製造を目的とした溶鋼保温炉を設置し、真空流滴脱ガス処理との組合せにより、数多くの製品に適用してきたが、ますます高度化する品質要求に対処すべく、本年2月に保温炉の附帯設備として真空装置を設置し、取鍋精錬の強化と製品の一層の高級化をはかっている。以下に本装置の概要と操業特性について報告する。

II 設備概要

設備諸元を表1に示す。本取鍋精錬法は、アーク加熱，真空処理，Ar 攪拌の三つの要素を組合せることにより、要求される品質レベルに応じた脱水素，脱酸，脱窒処理を施し、また極低硫，極低磷鋼の製造が可能である。

表1 設備諸元

項 目		内 容
基 数 及 び 能 力		2 基 (max. 150 ^t , 140 ^t)
ト ラ ン ス 容 量		1250.0. KVA
真 空 処 理	真 空 排 気	5 段 スチ ーム エジ ュ ク タ ー
	排 気 能 力 (空 気 換 算)	200kg/hr 以上 at 0.2 Torr 500kg/hr 以上 at 0.5 Torr
	到 達 真 空 度	0.5 ~ 0.7 torr (実 績)
	耐 火 物	ス ラ グ ラ イ ン
	側 壁	マ グ ク ロ 煉 瓦
	敷	ジ ル コ ン 煉 瓦
溶 鋼 攪 拌		ポ ー ラ ス 煉 瓦 底 吹 き (Ar)
ノ ズ ル		引 出 し 式 ス ラ イ デ ィ ン グ ノ ズ ル

III 精錬効果

- (1)水素：安定して[H]<1.5ppmが得られ、未脱酸鋼では大部分が[H] ≤ 1ppmである。
- (2)酸素：完全脱酸鋼では、攪拌力の管理により[O] ≤ 20ppmが得られる。
- (3)窒素：10~40%の脱窒率であり、50ppm以下の低N鋼の製造が可能である。
- (4)硫黄：スラグ塩基度，スラグ量，攪拌力の管理により[S] < 10ppmが容易である。Cr-Mo-V鋼で[S]=2ppmを達成した。
- (5)極低P,S鋼：EAF-(リレードル)-取鍋精錬の工程で、[P]+[S] < 40ppmの極低P,S鋼が製造可能である。

IV 攪拌力の影響

Arガスが溶鋼に対してなす仕事として、温度上昇および静圧変化に伴う膨張の仕事を考慮に入れた式¹⁾を用いると攪拌動力は(1)式で示される。

$$\dot{\epsilon}_M = \frac{6.18QL_L}{ML} \left\{ \ln \left(1 + \frac{H}{1.46 \times 10^{-5} P} \right) + \left(1 - \frac{T_0}{T_L} \right) \right\} \dots (1)$$

ここで、 $\dot{\epsilon}_M$ ：攪拌動力 (watt/ton)，Q：Ar流量 (Nm³/min) ML：溶鋼重量 (ton)，H：吹込み深さ (m) P：雰囲気圧力 (Pa)，T₀：吹込みガス温度 (K)，T_L：溶鋼温度 (K)である。また高真空中 (<1.0 torr)におけるAr攪拌時間をtとすると、攪拌時の単位重量当りの仕事量は $\dot{\epsilon}_M \cdot t$ となる。図1に脱酸率、および図2に脱硫比との相関を示す。また脱水素率についても同様の相関が認められる。したがって精錬効果を高めるためには、Ar流量の増加、高真空時間の増加などの $\dot{\epsilon}_M \cdot t$ を増加させるアクションが有効である。

1) Y. Sundberg; Scand. J. Met. (1978) P. 81

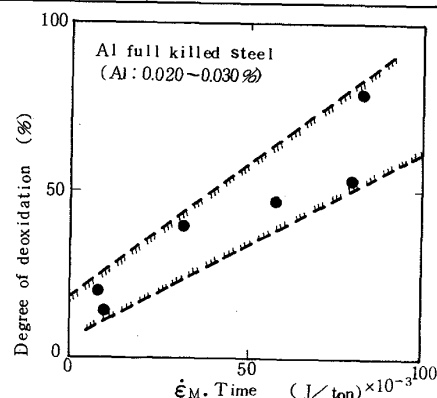


図1 脱酸率に及ぼす攪拌力の影響

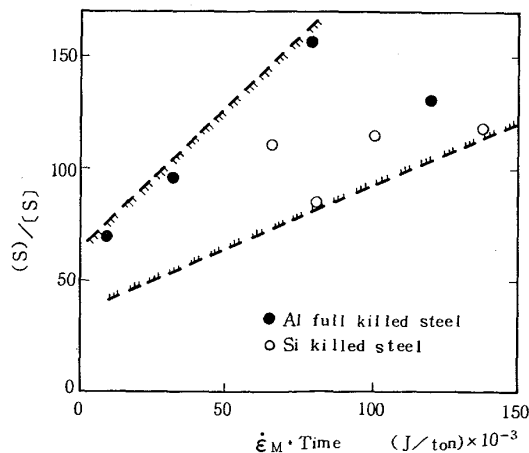


図2 脱硫比におよぼす攪拌力の影響