

(125)

R-H環流脱ガス時の溶鋼の熱損失について

山陽特殊製鋼株式会社

森田剛太郎 ○山本孝明 佐藤孝樹

1 緒言 比較的小容量のR-H環流脱ガス設備は溶鋼の温度降下の点で不適当だといわれていたが、35トン処理の場合でも十分操業しうることがわかったので報告する。真空槽は内径1090mm×高さ5570mmで、高アルミナ煉瓦張りである。取鍋は内径1975mm×高さ2192mmである。

2 調査方法 取鍋への伝熱量と真空槽などへの伝熱量の割合を知る目的で、取鍋煉瓦内の半径方向に4点のPt-Pt-Rh熱電対を差込み、受鋼完了から注入終了までの煉瓦の温度分布の連続測定を数回行なった。温度分布曲線は4点の実測値をもとに、熱伝導方程式を定差方程式で解き求めた。¹⁾ なお、取鍋は密閉型のカバをつけて受鋼直前まで十分予熱するので縦方向の温度勾配は無視した。溶鋼温度は消耗型インマージョンパイロメータで実測した。また参考までに真空槽煉瓦内に縦方向に3点、半径方向に4点のPt-Pt-Rh熱電対を差込み、その温度および温度分布の変化を求めた。一方脱ガス中の温度降下を統計的に調査し、その実験式を求めた。

3 調査結果 図1は各時期における取鍋煉瓦の温度分布の一例である。このときの受鋼完了から脱ガス終了までの温度降下は73℃で、受鋼完了から脱ガス開始までの温度降下は19℃、取鍋煉瓦への伝熱量は $23.5 \times 10^5 \text{ Kcal}$ であり、脱ガス中の温度降下は54℃、このときの取鍋煉瓦への伝熱量は $28.8 \times 10^5 \text{ Kcal}$ であった。したがって脱ガス中の取鍋への伝熱量は $19 \times 28.8 \times 10^5 / 23.5 \times 10^5 = 23$ ℃となる。これらの結果をまとめたものが表1である。なお、取鍋煉瓦の比熱は $(1.5 \times 10^{-4} \theta + 0.2) \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$ として計算した。

次に脱ガス中の温度降下を統計的に求めた曲線を図2に示した。この実験式は高炭素クロム軸受鋼の場合、肌焼合金鋼の場合、それぞれ下記のようになり、一般に $\theta = \theta_{\text{init.}} \exp(-at^n)$ であらわされると考えられる。

$$\theta = 1564 \exp(-0.00658t^{0.550}) \quad \text{ここに } t \text{ は時間、} \theta \text{ は温度。}$$

$$\theta = 1616 \exp(-0.00395t^{0.719})$$

4 結論 比較的小容量である35トン処理R-H脱ガスにおいて、溶鋼温度降下の割合は、受鋼温度1583℃、脱ガス時間20分の場合、溶鋼温度降下は73℃であり、57.5%が取鍋煉瓦に、42.5%が真空槽煉瓦と排ガスによって失なわれたものである。したがって、当設備の場合、取鍋の予熱を十分に行ったことにより成功したものと考えられる。

なお、本報告の一部は特殊鋼部会で発表したものである。²⁾

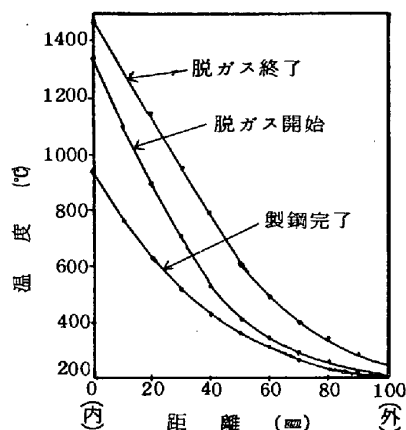


図1 取鍋煉瓦温度分布

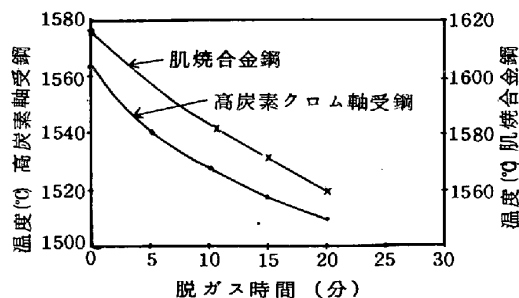


図2 脱ガス中溶鋼温度

表1 温度損失とその割合

	受鋼から 脱ガスまで	脱ガス処理中		合 計
	取 鍋	取 鍋	真空槽	
温度(°C)	19	23	31	73
比率(%)	2.6	31.5	42.5	100

1) R.J. Sarjant: Journal, Iron & Steel Inst.,
9(1954), 428~444

2) 鉄鋼共同研究会第36回特殊鋼部会資料 特36-13-共2(1968)