

(88) 取鍋脱ガスにおける溶鋼の温度ロスについて

山陽特殊製鋼株式会社

杉山 信明 ○福本-郎

受鋼前の取鍋の予熱開始より脱ガス処理終了までの取鍋煉瓦内各点の温度を実測および計算によって求め、出鋼開始より脱ガス終了までの溶鋼の熱損(温度ロス)を求めた。

1. 取鍋煉瓦内部の温度分布

60トン電気炉用取鍋(図1)について、内張り煉瓦修理時に、煉瓦内に $P_t - P_t - R_R$ 熱電対を埋め込み、重油バーナーで24時間乾燥後、1回受鋼し、2回目の受鋼時の重油バーナーによる予熱の開始より脱ガス終了までの温度変化を実測した。また取鍋内面(溶鋼との接触面)およびその近くの臭の測温は出来ないので、計算により求めた。実測および計算により求めた耐火物各点の温度変化を図2-1および図2-2に示す。

2. 取鍋煉瓦の吸収熱

取鍋煉瓦各点の各熱量 H を、 $H = \int_0^{\theta} c d\theta$, $c = 1.5 \times 10^{-4} \theta + 0.2$ (註)より求め、取鍋を半径 $r = 1.375$ m. の円筒形と考え、各時点における取鍋の吸収熱量を計算した。その結果は図3のようであり、また取鍋の重油バーナーによる予熱による吸収熱量は約 500×10^3 KCal である。

3. 溶鋼の熱損

以上の実測、計算結果と溶鋼の温度変化(実測)から、出鋼開始以後の各時期の要素別の熱損(温度ロス)を計算し、表1および図3に示す。

表1. 各時期の要素別温度ロス

要素	時期	出鋼開始 ~脱ガス始	脱ガス中	計
取鍋の熱吸収による		26	22	48
溶鋼表面からのロス		49	26	75
計		75	48	123

(単位℃)

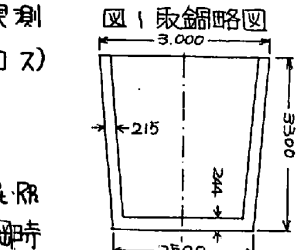
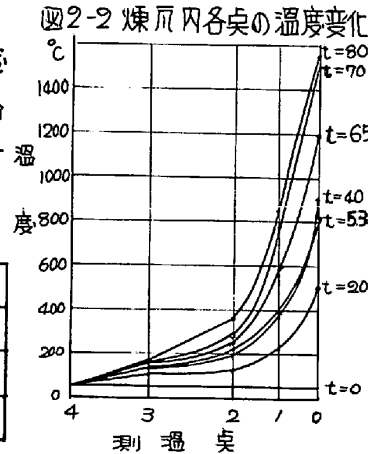
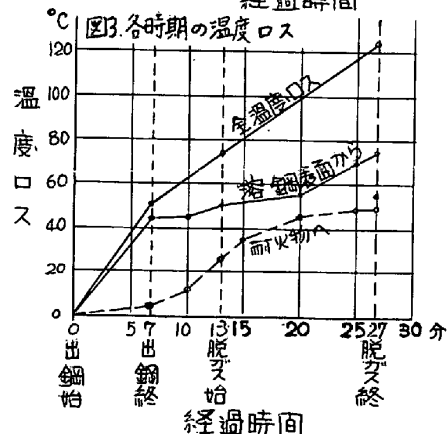
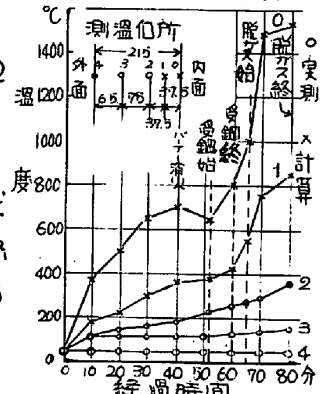


図2-1 煉瓦内各点の温度変化



すなわち、出鋼開始より脱ガス終了までの溶鋼の全温度ロス123℃の内主として出鋼中のロスと考えられる49℃を除けば、取鍋溶鋼表面からのロス26℃(20%)に対し、煉瓦の熱吸収によるロスは48℃(40%)と可成り大きい。

註. 取鍋内面温度の計算には次式を、またこの計算に必要な取鍋煉瓦(材質: SiO_2 60%, Al_2O_3 15%, SiC 20%)の物理定数を図4に示す。

$\frac{\partial \theta}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \theta}{\partial r} \right)$ より、近似式として次式を得る。

$$H_{r,t} = H_{r,t} + \frac{2K_0 \cdot \Delta t}{\rho \cdot c \cdot (a_1 + a_2)} \left\{ a_1 \phi_{r,t} + a_2 \phi_{r,t} - (a_1 + a_2) \phi_{r,t} \right\} + \frac{K_0 \cdot \Delta t}{\rho \cdot c \cdot (a_1 + a_2)} \left\{ \phi_{r,t} - \phi_{r,t} \right\}$$

ただし、 $D = \frac{K}{\rho \cdot c}$ C :比熱、 K :熱伝導率、 ρ :密度、 θ :温度、 t :時間、 r :半径、 H :各熱量。

$\Delta t = t_{m+1} - t_m$, $\phi = \int_0^{\theta} \frac{K_0}{K} d\theta$ K_0 は0℃に於ける熱伝導率である。

図4 取鍋煉瓦の物理定数

