

(90) リムド鋼塊密度の解析 (リムド鋼の凝固に関する研究-III)

日本鋼管 技術研究所

榎井 明 ○ 佐藤 秀樹

大久保 益太

水江製鉄所

三好 俊吉

リムド鋼の鋼塊重量は管状気泡の発生量によって変化する。当報告では鋼塊重量が鑄込成分濃度、鑄込速度とどのような関係にあるかをしるため、前報のモデル式に基づいて管状気泡の発生量について検討を加え、その結果について報告する。

リムド鋼の管状気泡の容積は次式で表わすことができる。

$$V_{co} = \int_0^{h_0} \int_{s(h)}^{r_0} 2 \rho_{co}(l, h) (a(h) + b(h)) dl \cdot dh + \int_0^l \rho_{co}(l, h) (a(r_0) \times b(r_0)) dl \quad (1)$$

$a(h)$, $b(h)$; 鑄型皿長, l ; 凝固厚, $s(h)$; ソリッドスキン厚, r_0 ; 管状気泡発生圏高, $\rho_{co}(l, h)$; 気泡密度, $v(h)$; 鑄込速度, $l_0(h)$; 高さ h におけるリム厚。

(1) 式の $a(h)$, $b(h)$, $s(h)$, $\rho_{co}(l, h)$ は h および l の函数であるが、式を簡単化するため h および l の函数でよいと仮定すると、

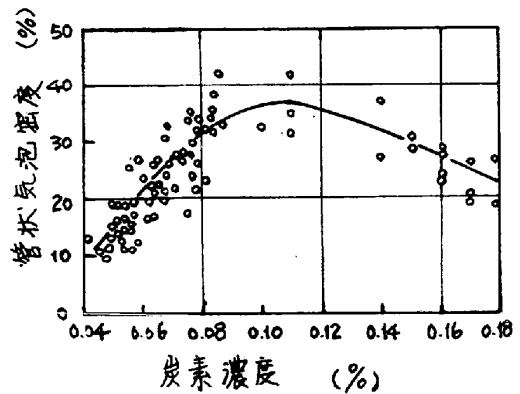
$$V_{co} = [2(\bar{a} + \bar{b})v \{ \frac{2}{3} A t_0^{3/2} - \frac{2}{3} A (t_0 - r_0/v)^{3/2} - S r_0 / v \} + A \sqrt{t_0} (\bar{a} - A \sqrt{t_0}) (\bar{b} - A \sqrt{t_0})] \bar{\rho}_{co} \quad (2)$$

と表わせる。ただし、 A および t_0 は凝固定数およびリミング時間である。(2) 式の V_{co} を計算するためにはソリッドスキン厚、管状気泡発生圏高、管状気泡密度が必要である。ソリッドスキン厚は鑄込成分濃度、鑄込速度をしれば前報のモデル式により求めることができ、管状気泡発生圏高は前報の試験鋼塊の実測値を用いると、ソリッドスキン厚と $r_0 = H - 2 \rho S$ (H ; 鋼塊高) の関係がある。管状気泡密度については鋼塊重量の実測値を用い(2)式と(3)式から求めるところ、

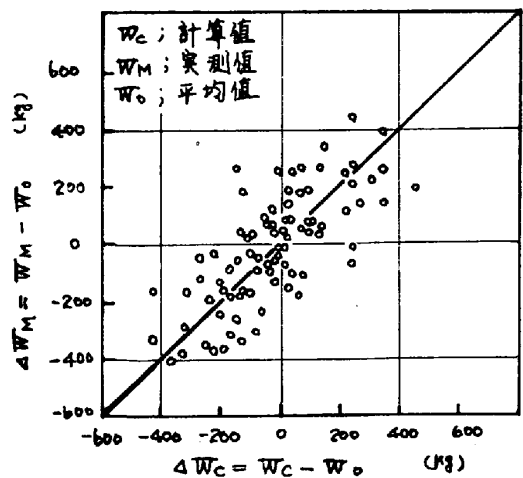
$$W = \rho_l (V - V_{co}) \quad (3)$$

ρ_l ; 溶鋼の見掛けの密度, V ; 鑄型内容積

第1図に示すように炭素濃度と関係が得られた。以上の関係式を用いて鑄込成分濃度と鑄込速度から求めた鋼塊重量と実測値がどの程度一致するかを調べ第2図に示した。第2図の結果、計算値と実測値とはかなり良い一致を示している。よって鑄込成分濃度および鑄込速度を用いて管状気泡容積および鋼塊重量を推定できることが判る。



第1図 管状気泡密度と炭素濃度の関係



第2図 計算重量と実測値の関係