

(104) 環流速度 (R-H 環流脱ガス法の理論的解析Ⅲ)

富士製鉄広畑

渡辺 秀夫 浅野 鋼一

○佐伯 毅

R-H法において環流速度を知ることは、大切な要件の一つであるが、これは、溶鋼の流動抵抗と、CO 反応による生成気泡の浮力とのバランスから計算することが出来る。キルド鋼に対する環流速度を実測し、この結果によって、計算結果を補正すれば、その結果から未脱酸鋼の環流速度を推定することができる。

環流速度は気泡に与えられる浮力と、流れに対する環流管内の抵抗により、バランスがとれたところで定まる。すなわち

$$V = \pi K D^2 u_L^2 / 4 \quad (1)$$

V ; 上昇管内気泡量 cm^3 , K ; 環流管径および長さによって定まる定数, D ; 環流管直径 cm , u_L ; 環流管内流速 cm/sec

となる。また CO 反応によるガス発生を考慮して、上昇管内気泡保有量は

$$V = G_0 / v_0 \times \int_0^{t_0} v(t) dt \quad (2)$$

G_0 ; 不活性ガス吹込速度 Nl/sec , v_0 ; 1個の気泡の吹込時の体積 cm^3 , $v(t)$; 浮上につれて、気泡が肥大する状況を時間の函数として表わしたもので、 u_L の函数でもある。

(1), (2) を連立して解けば、 V , u_L が定まる。 u_L から環流速度 W ; t/min を求めることができる。計算によれば、 $W \propto D^{1.5} G_0^{0.33}$ なることがわかった。キルド鋼処理時の環流速度の実測値は図1に示すとくである。

これから比例定数を求めれば

$$W = 0.02 D^{1.5} G_0^{0.33} \quad (3)$$

と求まる。未脱酸鋼処理時の環流速度の計算値を図2~4に示す。実測値と比較した結果、図5のごとくである。

文献 1) 渡辺ら、鉄と鋼 53 (1967) 297

2) 渡辺ら、鉄と鋼 53 (1967) 300

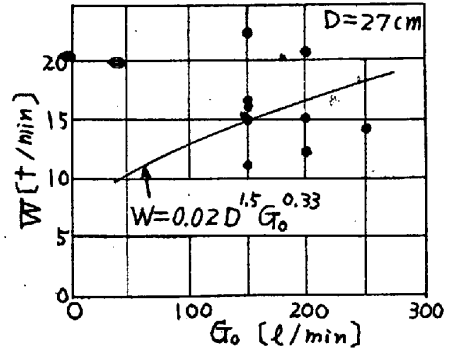


図1. 環流速度の実測値(キルド)

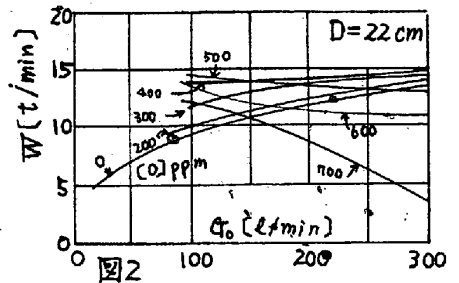


図2

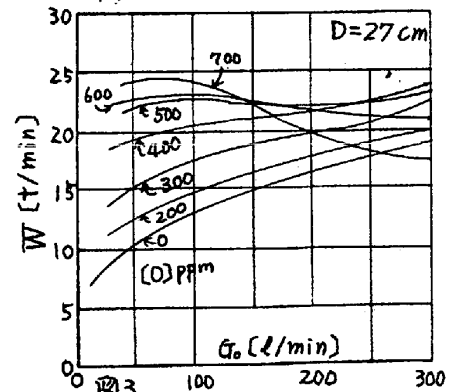


図3

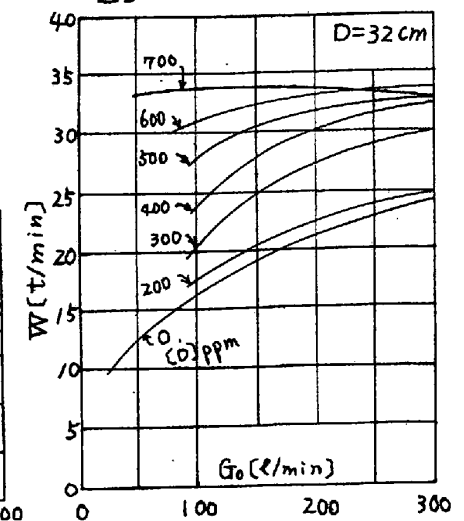


図4. 環流速度の計算値

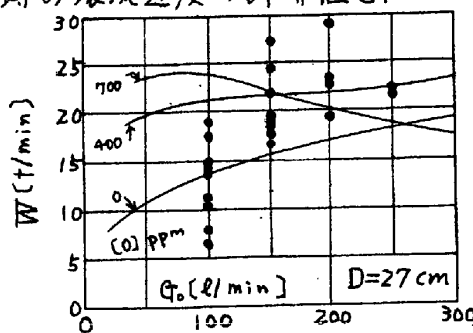


図5. 環流速度の実測値と理論値との比較