

(102) RH脱ガス装置の溶鋼循環流量測定

川崎製鉄 技研 ○住田則夫 斎藤健志 小口征男
千葉 駒村宏一 水島 山本武美

1. 緒言 RH脱ガス法では溶鋼循環流量、 Q (t/min)、が大きいと精錬効果があがるが、最近の大型装置についての信頼性ある測定値は少ない¹⁾。環流管内径、 D (cm)、が大きいと、上昇管内に吹き込まれた気泡が偏在し、 Q を減少させる懸念があった²⁾。著者らは、 $D=30\sim45$ cmの装置で Q を実測し、これに影響する諸要因について検討した。

2. 測定方法 常用されるRIピーク面積法³⁾によった。¹⁹⁸Au $1.5\text{mCi/t}\cdot\text{steel}$ を上昇管下端に挿入、下降管側面に取付けたシンチレーションカウンターにて放射能強度を連続測定した。ただし次の配慮をした。(1)プローブ先端を管壁に埋め込み(前面の耐火物厚み ≤ 150 mm)感度向上、(2)RI添加前後の強度変化の精度良い読み取り、(3) S/N 比の向上。ピーク値は約1000 cpsであり、測定精度は $\pm 10\%$ 、千葉および水島の3装置(180~280 t)で測定した。

3. 測定結果と考察 測定例を図1に示す。 D の大きいときは渡辺らの報告³⁾による計算値(破線)より高値であり、かつ、定値に収斂する。図2と3に D および槽内の溶鋼の深さ、 H_B (cm)の影響を示す。
(1) Ar ガス流量、 G (NL/min)、が800 NL/min以上で Q は上限に達し(Q_m とする)、図2のように $Q_m \propto D^2$ となる。
(2) 図3のように、 H_B (環流管の長さで決まる) ≤ 20 cmでは、 H_B の減少とともに Q も減る。 $G \leq 1000$ NL/minでこの傾向が著しい。
(3) 図1に示すように、槽内圧力が20 torrに達しても Q はほとんどその影響を受けない。

(4) Ar ガスの導入法(ポラス煉瓦とステンレス管)、その導入位置(管内の気泡浮上高さ、 $H=120\sim160$ cmの範囲)の影響も小さい。

D と H_B を十分大とし、 Q は80~100 t/minとすることができた。

$Q_m \propto D^2$ の関係から、 $D=45$ cmまで気泡の著しい偏在は生じないことが判った。 H_B が小さいとき Q が小さいのは、槽内溶鋼の水平方向の流れの圧損が大きいことによる。水モデル実験でも同様な現象が観察された。流れの動圧と底面の摩擦損失を考慮した計算により、 Q を十分大きくする条件、 $H_B \geq 10$ cmを得た。

シームレス管素材(C: 0.22%、Si: 0.25%、Mn: 0.50%、Al < 0.005%)について[0]の挙動を調査した結果を図4に示す。 $D=40$ cm ($Q \approx 60$ t/min)の場合の見かけの脱酸速度定数、 $k_o = -d \ln [\%O]/dt$ (min^{-1})、は、 $D=30$ cm ($Q \approx 30$ t/min)のときの約1.3倍である。到達値も低く、処理時間の短縮が可能になった。

- 1) 松永ら; 鉄と鋼 63 (1977) 1945
- 2) 田中ら; 製鉄研究[293] (1978) 12427
- 3) 渡辺ら; 鉄と鋼 54 (1968) 1327

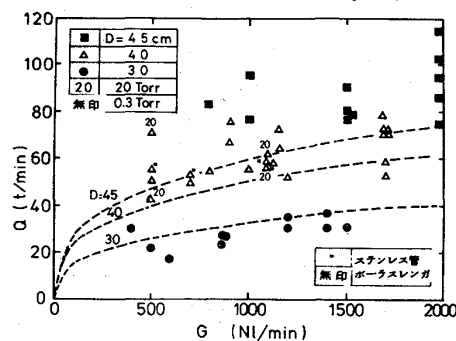


図1 Ar 流量 G と溶鋼循環流量 Q

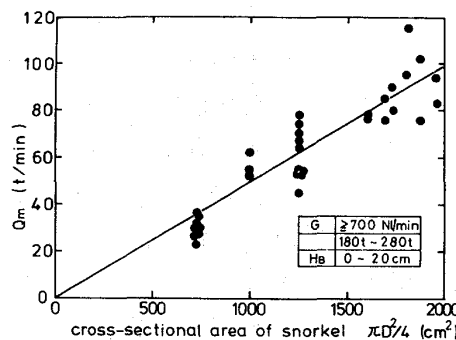


図2 環流管内径 D と限界循環流量 Q_m

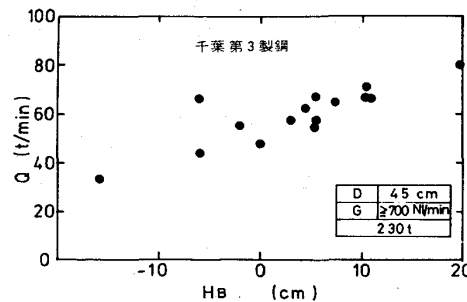


図3 槽内鋼浴深さ H_B と循環流量 Q

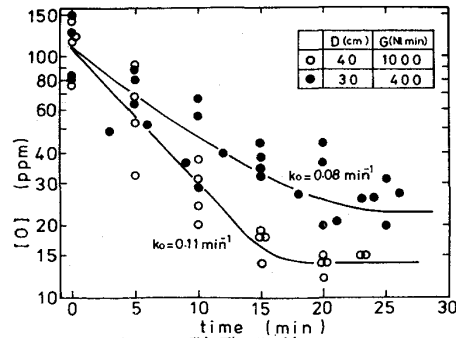


図4 脱酸曲線