

669.162.267.64: 669.162.275.1-404: 532.57
 気泡ポンプ式溶銑脱硫装置における溶銑の環流速度について

(101)

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一 ◦佐藤義智 久次米章
 伊藤孝道 森 隆資
 加古川製鉄所 喜多村実

1. 緒言 気泡ポンプ脱硫方式における溶銑の環流速度はその機構上から溶銑の脱硫反応を促進するための重要な因子である。装置の構造が決まり、取鍋内溶銑中の気泡ポンプの設定条件を一定にすれば、ほぼ溶銑の環流速度は吹き込みガス流量により一義的に決まるものと考えられる。したがって気泡ポンプ方式における溶銑の脱硫現象を制御する上で、吹き込みガス流量および装置の構造と溶銑の環流速度との関係を明らかにしておくことは重要である。

2. 実験方法およびその結果 まずはじめに水を用いた実物大模型実験により、環流速度と吹き込みガス流量およびポンプの構造との関係を測定した。用いた模型は上昇管内径 $D = 0.3, 0.5, 0.6, 0.7 \text{ m}$ の4種類であり、環流速度は予め検定した入口オリフィスにより測定した。図1は実物大模型実験の結果の一例で、水の環流速度と吹き込みガス流量との関係を示したものである。この結果によれば 0.3 m のようにある臨界ガス流量以上では環流速度の増加は小さくなり飽和する傾向がみられる。測定結果から水の環流速度 $V_L (\text{m}^3/\text{min})$ は次式によつてまとめることができた。

$$V_L = \{(-2.75Hd + 6.35) \sqrt{v_g - 15Hd - 7}\} WP : (5 < v_g \leq v_g^0) \quad (1)$$

$$V_L = (-10Hd + 44) WP : (v_g^0 \leq v_g < 210) \quad (2)$$

ここで v_g^0 : みかけの臨界ガス流速 $(= \{-182 + 22.75 / (2.31 - Hd)\}^2, \text{m}/\text{min})$, v_g : みかけのガス流速 $(= VG/S, \text{m}/\text{min})$, VG : 吹き込みガス流量 (m^3/min) , S : 上昇管内断面積 $(= \pi D^2 / 4, \text{m}^2)$, Hd : 揚程 (m) , WP : ポンプの有効体積 $(= S \times H_s, \text{m}^3)$, H_s : ポンプの有効浸漬深さ (m)

水の環流速度は臨界ガス流速までの範囲では吹き込みガス流速に伴なつて増加するが臨界ガス流速に近づくと増加の割合は小さくなり、さらにガス流速を増すと環流速度はガス流速には無関係に定常値を示す。一方ポンプの有効体積と環流速度は正比例の関係にあり、これはポンプの構造とその設定条件が環流速度に及ぼす影響の大きいことを示すものにはかならない。また深井戸用気泡ポンプの揚水基礎式による計算結果は実測値と比較して2~4倍大きい、吹き込みガス流量と環流速度との関係において、ガス流速の増加に伴なう環流速度の変化の傾向は定性的に一致した。

次にこれらの結果をもとに実操業トレーサー実験を行なつた。用いた気泡ポンプ脱硫装置は $D = 0.6 \text{ m}$ $H_s = 2.23 \text{ m}$, $Hd = 0.2 \text{ m}$ の200t型装置¹⁾で、溶銑処理量は206~210tであつた。Auトレーサー100gを厚み2mmの鉄カプセルに封入したものを気泡ポンプ運転中の取鍋内溶銑表面に添加し、その後気泡ポンプの上部にある溶銑の噴出口から溶銑を10mmφの鋼管を用いて適時採取した。このようにして採取したサンプルは粉碎した後アクチバル・トレーサー法によつて鉄中のAu濃度を定量し、この経時サンプル中のAu濃度の変化を測定するものである。結果は図2に示すとおり、 $VG = 12 \sim 13 \text{ m}^3/\text{min}$ のとき溶銑の環流速度は約 $100 \text{ ton}/\text{min}$ である。この値は水の環流速度(式(1))と比較してやや低い、水および溶銑における環流速度とガス流量との関係は比較的良好に一致している。

文献

1) 成田ら：鉄と鋼，59(1973)№11, S287

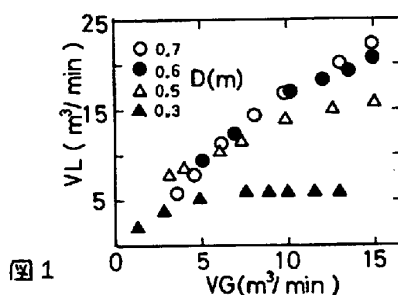


図1

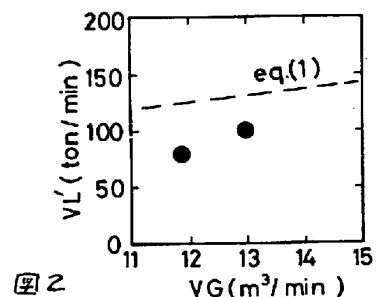


図2