

(77) RH式環流脱ガス装置における溶鋼の環流速度について

川崎製鉄 技研 ○木下勝雄 小沢三千晴 中西恭二  
 千葉 山田隆康 水島 大坪俊治

I. 緒言 RH法における環流速度は、取鍋内溶鋼の脱ガス反応を促進するための基礎的な因子の一つとして重要である。装置の構造および寸法が決まれば、同一鋼種の環流速度は吹込みガス流量により一義的に定まるものと考えられる。したがって、脱ガス反応を制御するうえで、吹込みガス流量に対する環流速度の関係を明らかにしておくことは重要である。

II. 実験方法および結果 はじめに水を用いた模型実験により、環流速度と吹込みガス流量ならびに環流管内径との関係を測定した。模型は、当社水島製鉄所に設置された180t処理用RH脱ガス装置の1/10の縮尺である。減圧槽内を通過した水を系外にオーバーフローさせることにより、環流速度を実測した。図1は模型実験による水の環流速度を吹込みガス流量に対して両対数に示したものである。この結果によれば、それぞれの管径に対応するある臨界ガス流量以上では、環流速度の増加は鈍化し飽和する傾向にある。

このように、それぞれの管径に対応して臨界ガス流量が存在する理由を説明するために、模型実験と同一条件における環流速度と吹込みガス流量との理論的關係を流体力学的計算により求めた。管径が300φの場合の計算結果を実測値と対比して図2に示す。実測値に対し、計算値は2から3倍大きい。ガス流量の増加にともなう環流速度の鈍化の傾向は定性的に一致している。このことから、臨界ガス吹込み量の存在は、ガス流量が増加し上昇管有効断面が減少すると、摩擦抵抗が増加するために生ずると理解される。

次いでこの結果に基づき、現場トレーサ試験を行なった。現場試験は、アルミカプセルに封入した0.7mCi/steel tonの<sup>198</sup>Auを上昇管直下にガイドを用いて挿入し、その後の下降管における線量率の変化を測定する方法である。今回の測定では、上昇管および下降管のそれぞれに検出器を取付け、それらの信号を多ペン式フォトコーダに同時記録し、溶鋼の真空槽内滞留時間も測定した。

管径300φおよび350φの場合の環流速度をガス流量に対し両対数で図3に示す。模型実験と比較して測定点のバラツキが著しいが、350φの環流速度は、300φのそれより明らかに大きい。模型実験の結果から臨界ガス流量の存在は十分予想されたことであるが、図3の結果はさらに著しく、臨界ガス流量を越えると、環流速度は減少する傾向さえ認められる。

図4に、環流速度に対する滞留時間の変化を示す。環流速度から得られる真空槽内溶鋼盛上り高さをを用いて、環流速度と滞留時間の関係式を導入すると図に示した実線となり、測定点と良く一致している。

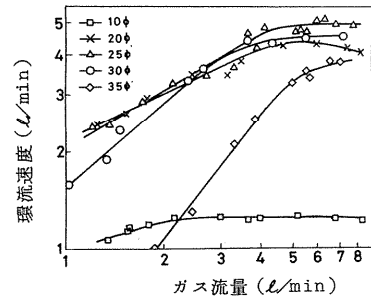


図1 水の環流速度の変化

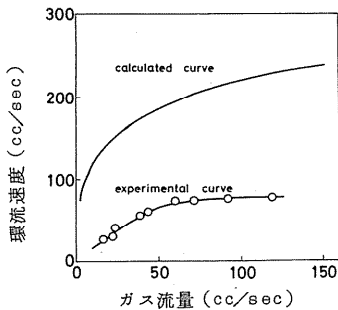


図2 実測値と計算値との比較

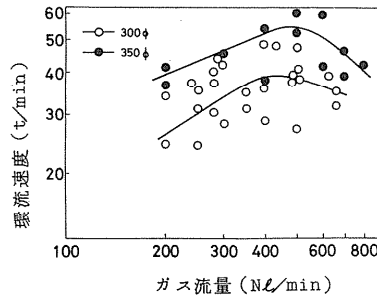


図3 溶鋼の環流速度の変化

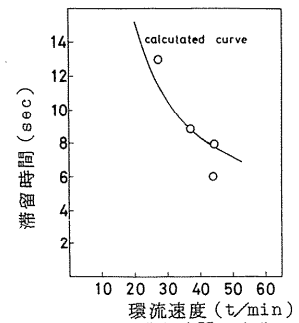


図4 滞留時間の変化