

(315) 不活性ガス吹きこみによる溶鋼中水素分析法

新日本製鐵(株)第一技術研究所 ○山崎修一, 川瀬平久  
大坪孝至

1 緒言

従来の溶鋼の一部を採取する水素分析法は, 1) 水素の完全な回収が困難なため分析値の信頼性が低い, 2) 試料調整が複雑なため分析所要時間が長い, といった問題があり, 製鋼工程における水素濃度管理には不十分である。これらの問題点を解消するため, 不活性ガス吹きこみによる水素分析法を検討した。

2 分析法の概要

溶鋼からの水素放出に関して一般に用いられている液側拡散モデルを用いた計算によれば, 溶鋼中を上昇する気泡中の水素分圧は気泡がわずかに数 cm 上昇する間に溶鋼中水素濃度と平衡することが予想される (Fig.1)。従って, 溶鋼中に不活性ガスを吹きこみ, 上昇してきたガスを捕集して不活性ガス中水素分圧  $P_{H_2}$  を測定すれば, Sievert の法則  $[H] = K\sqrt{P_{H_2}}$  を用いて溶鋼中の水素濃度  $[H]$  を決定できる。この方法では, 1) 連続的なガス吹きこみにより連続分析が可能である, 2) 試料採取をせず, また水素分圧のみを測定するために水素逃散を心配する必要がなく, 平衡成立が保証されていれば, 分析値の信頼性は良好である。3) 平衡が充分成立する様な条件下で分析を行なえば, 不活性ガス吹きこみ流量や吹きこみ深さが変動しても, 分析値は安定である, 等の利点がある。

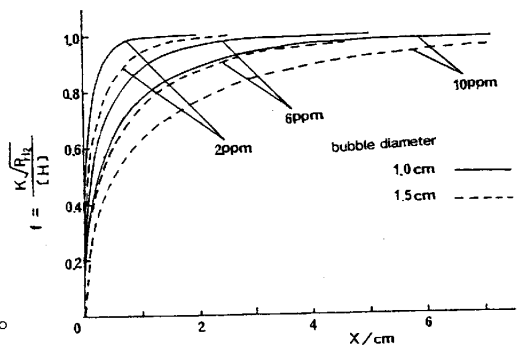


Fig.1 Relations between equilibrium ratio  $f$  and distance  $x$  for bubble rising

3 実験

Fig. 2 に示した様に, 一定の水素分圧をもつ「雰囲気ガス」を比較的大量 (1200 ml/min) に溶鋼中に吹きこむことにより溶鋼中の水素濃度を常に雰囲気ガスに平衡させた上で, 100 ml/min の Ar ガスを「分析用ガス」として吹きこみ回収して水素分圧を測定した。吹きこみ深さは 4 cm とした。Fig. 3 に雰囲気ガス中とキャリアーガス中の  $P_{H_2}$  を示したが良く一致しており, 非常に容易に平衡が成立することがわかった。また, 雰囲気ガスの水素分圧を変化させた実験を行なった結果, キャリアーガス中  $P_{H_2}$  より求められた分析値は, 液側拡散モデルを用いて計算した雰囲気ガス切り換えによる溶鋼中水素濃度の変化と一致した。

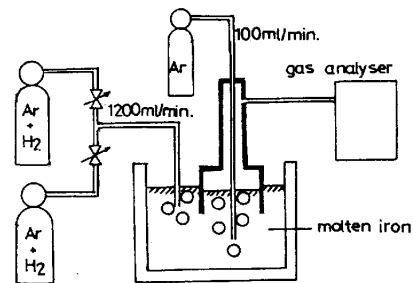


Fig.2 Experimental apparatus

4 結言

溶鋼中に不活性ガスを吹きこんだ場合, わずかな気泡上昇距離で不活性ガス中水素分圧と溶鋼中水素濃度との間に平衡が成立するため, 吹きこんだ不活性ガス中の水素分圧の測定により信頼性の良い溶鋼中水素濃度分析が可能である。

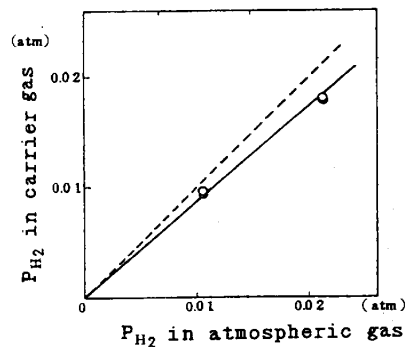


Fig.3 Relation between  $P_{H_2}$  in atmospheric gas and that in carrier gas