

(97) 溶鉄中における水素の拡散について

(株) 日本製鋼所室蘭製作所

前川 静弥

中川 義隆

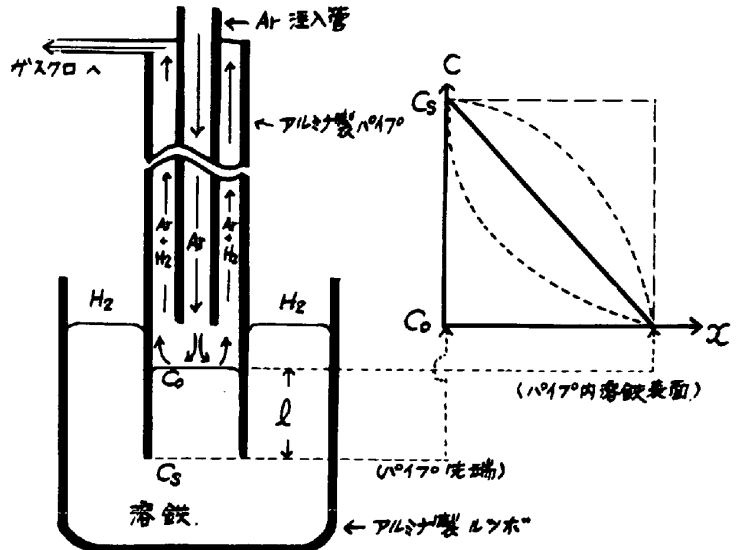
○谷口 晃造

I. 緒言

溶鉄中におけるガス成分の拡散に関する研究は、高温下における実験の困難さによりあまりされておらず、その中でも特に水素に関しては数例の測定にすぎない。しかしながら鋼の精錬における反応、あるいは真空造塊時におけるガス成分の挙動を知るためには、溶鉄中におけるガス成分の移動速度も知らねばならない。本実験は、水素で飽和した溶鉄中の種々の深さから、水素濃度 C_0 の表面を経て放出される水素を定量することにより溶鉄中の水素の拡散係数を求めたものである。

II 測定原理

水素で飽和した溶鉄が水素分圧 P_0 の雰囲気と接する場合、溶鉄表面より水素が放出される。放出の機構は、放出速度の律速段階と調べると明らかとなるが、今、図1のようにアルミナ製ルツボ(外径35mm、内径30mm、高さ40mm)で溶解した電解鉄も、水素雰囲気中で1~2hr.保持して水素を飽和させ、その中にアルミナ製パイプ(外径10mm、内径7mm)を浸漬させる。このパイプ内にArガスを流入すれば、パイプ内溶鉄の表面は、常に水素分圧 P_0 の雰囲気と接することになり、その濃度は $C_0(=0)$ となる。一方、パイプの先端は常に飽和水素濃度 C_s ($P_{H_2}=1\text{atm.}$)を保っていると考えられる。パイプ内溶鉄深さを l とすると l の値に応じて放出水素量が決まり、放出水素量と $1/l$ の間には直線関係が得られることから、本測定における水素の放出速度は、溶鉄中における水素の拡散速度によって律速されることが知られる。

図1 拡散係数を 5×10^{-3} に、パイプ内、溶鉄中、水素濃度分布

III. 測定結果

所定の浸漬深さに応じた放出水素量 J (g/cm^2)をプロットすると図2のような直線が得られる。この直線の勾配より 1600°C における溶鉄中の水素の拡散係数 D を求めると

$$D = 1.21 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec.}$$

を得る。この値は非定常状態における、測定で得た N.M. El. - Tayeb & N.A.D. Parlee¹⁾ の値と比較的よく一致している。

参考文献

- 1) N.M. El. - Tayeb & N.A.D. Parlee
Trans. A.I.M.E. 239 (1967) 1345

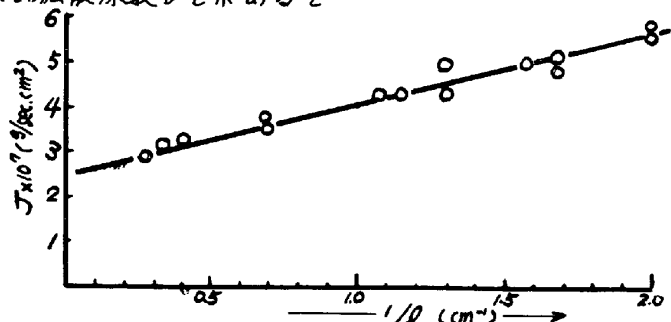


図2 放出水素量と拡散距離との関係