

(279) 溶鉄へのArガス吹込みによる脱窒速度

名古屋大学大学院 ○高橋正光 松田廣
 名古屋大学工学部 佐野正道 森一美

1. 緒言 前報^{1),2)}では、溶鉄中への吹込窒素の吸収実験を行い、その律速機構を検討した。本研究では溶鉄へのArガス吹込みによる脱窒実験を行い、その結果につき、総括反応モデルに基づく理論値との比較検討をしたので報告する。

2. 実験 タンマン炉を用い、Ar雰囲気下でマгнеシアるつぼ(内径36mm)中に400gの電解鉄を溶解した。浴温度を1580°Cに調整後、飽和濃度となるまで窒素を吸収させ、浸漬アルミナJ字型ノズル(内径1mm×外径3mm)より、約80 Ncm³/min.の流量でArガスを吹込み、窒素濃度の経時変化を吸上試料の化学分析により求めた。[%O]は0.004~0.06%の間で変化させた。実験中、気泡発生頻度を気泡発生に伴う配管内の圧力変化から求め、解析の際必要とする反応界面積の評価に用いた。なお、実験中浴表面にはマгнеシアリンクを浮かべ、ランスからAr-N₂混合ガスを吹き付け、自由表面を通しての溶鉄-窒素間反応を抑制する工夫をした。

3. 実験結果および考察 Fig.1に[%N]が0.0055, 0.0276, 0.0566の場合の窒素濃度の経時変化を示す。Fig.2には脱窒効率fと無次元窒素濃度θとの関係を示す。ここでf, θを次式により定義する。

$$f = \frac{P_{N_2}}{P_{N_2,e}} = \frac{P_{N_2}}{(\%N)_s^2 / K^2} \quad \theta = [\%N] / (\%N)_s$$

$$P_{N_2} = \frac{-\frac{W_{Fe}}{100M_{N_2}} \cdot \frac{d[\%N]}{dt}}{\frac{V_g}{22400} - \frac{W_{Fe}}{100M_{N_2}} \cdot \frac{d[\%N]}{dt}} \times P_0 = \frac{\text{(単位時間当り放出された窒素のモル数)}}{\text{(単位時間当り放出された窒素のモル数)} + \text{(単位時間当り供給されたArのモル数)}}$$

W_{Fe}:溶鉄重量 M_{N₂}:窒素の分子量 V_g:Ar流量 P₀ = 1 atm (%N)_s:飽和窒素濃度 K:平衡定数

総括反応モデルとして液側拡散、界面化学反応および気相側拡散の混合律速モデルを組み立て、実験で得られたf, θと比較し、計算値と実測値が一致するように界面反応速度定数k_cを試行錯誤法で求めた。ただし窒素の拡散係数D_N = 0.9 × 10⁻⁴ (cm²/s)とした。Fig.1.2における曲線は理論計算値である。このようにして求めたk_cは本実験の溶鉄中窒素濃度範囲で、前報の溶鉄脱窒の研究において理論モデルと実験結果の比較から求められた^{1),2)}k_cとよい一致を示した。これより、溶鉄中ガス吹込みによる窒素吸収と脱窒は同一の反応モデルにより説明されることが明らかになった。

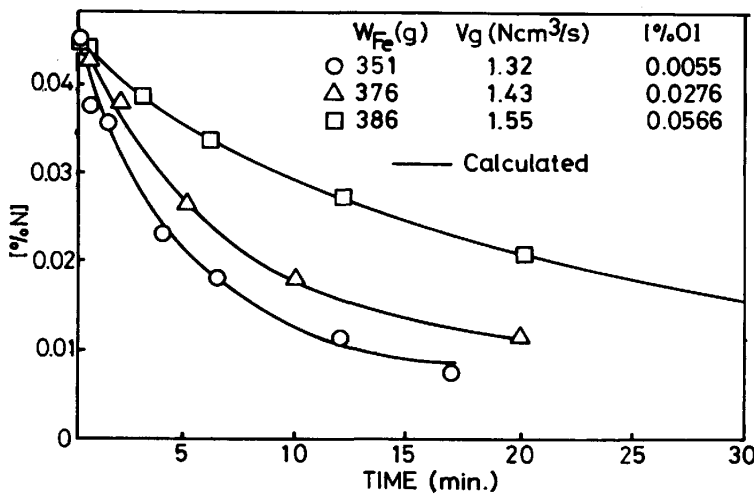


Fig.1 [%N] VS. Time

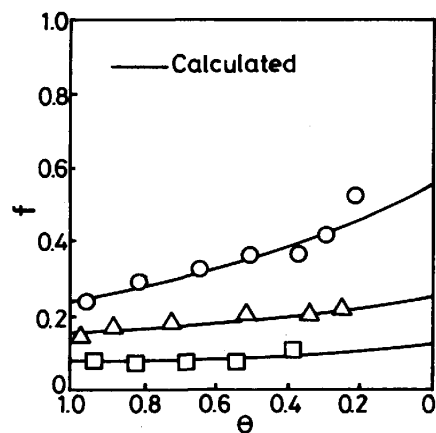


Fig.2 f VS. θ

文献

1) 森, 佐野, 門口, 村瀬: 鉄と鋼, 67(1981)S860 2) 森, 佐野, 門口: 鉄と鋼, 68(1982)S184