

(193) RH脱ガスにおける窒素吸収挙動

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○藤村俊生 大園秀志 大西正之
永井 潤

1. 緒言 溶鋼への加窒は固形窒化物の添加によるのが一般的である。一方、RHのように溶鋼の攪拌環流に窒素ガスを用いる場合、数10ppmの加窒が可能である。著者らはRHでの窒素ガスの吸収挙動を明らかにしたので報告する。

2. 窒素ガスの吸収モデル式

窒素ガスの吸収が一次反応で槽内および取鍋内溶鋼が各々完全混合と仮定すると、窒素の吸収速度は(1)式で示される。

$$dN/dt = kAN/V \quad (1)$$

A ; 反応表面積, k ; 窒素の物質移動係数, V ; 溶鋼体積
吸込ガスはジェットと考えられ¹⁾、平均気泡径, 気泡数, 溶鋼内滞留時間を各々 d_b, n_b, τ とすると

$$\begin{aligned} \ln \frac{N - N_e}{N_0 - N_e} &= - \frac{k n_b \pi d_b^2 \tau}{V} t \\ &= - \frac{6 \times 10^3 Q Thk}{273 \times P_b d_b (v_b + v) V} t \end{aligned} \quad (2)$$

Q ; 吹込ガス量, T ; 溶鋼温度, h ; 吹込深さ, P_b ; 気泡内圧力, v_b ; 気泡上昇速度, v ; 上昇管内溶鋼流速, N_0 ; 初期窒素濃度, N_e ; 気泡内圧力における平衡窒素濃度。

3. 実験結果

$N < 80$ ppmでの脱窒は数ppm以下で加窒に比較して無視できる程度に小さく、窒素ガス吹込時の窒素挙動は(2)式で取扱えることが判明した。(図1参照) また、窒素の見掛の吸収速度係数 $K (= kA/V)$ は図2, 3に示すように、溶鋼中S濃度と吹込ガス量Qに依存し、(3)式が得られた。

$$K (\text{sec}^{-1}) = 1.91 \times 10^{-7} \times [\%S]^{-0.52} Q (\text{l/sec}) \quad (3)$$

(2)(3)式より(4)式が得られた。

$$k (\text{cm sec}^{-1}) = 5.17 \times 10^{-3} \times [\%S]^{-0.52} \quad (4)$$

図4に長井上らの結果²⁾との比較を示すが、良い一致を示した。また、(3)式に基づいて窒素をコントロールした場合、 $1\sigma = 7$ ppmの高精度であることが確認された。また、(2)式のモデルはガスバブリング時の窒素の吸収挙動もよく説明し得ることが判明した。

4. 結言 RHにおける吹込窒素ガスの吸収挙動を明らかにすることができた。

参考文献

- 1) F. D. RICHARDSON et al; JISI, 166 (1950) 3 P. 213
- 2) 長井上; 鉄と鋼 54 (1968) 1 P. 19

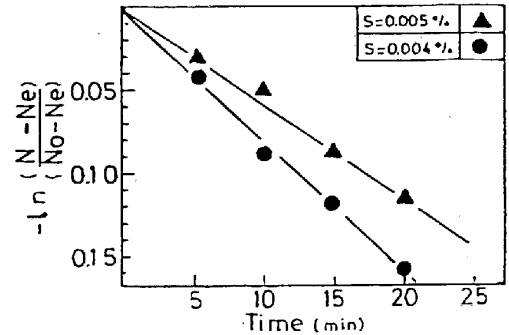


Fig.1 Adsorption behavior of Nitrogen in RH

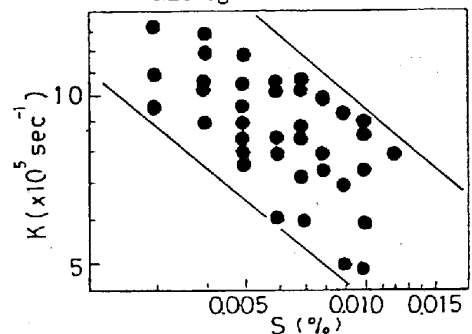


Fig.2 Relation between apparent adsorption coefficient K and sulfur contents in RH

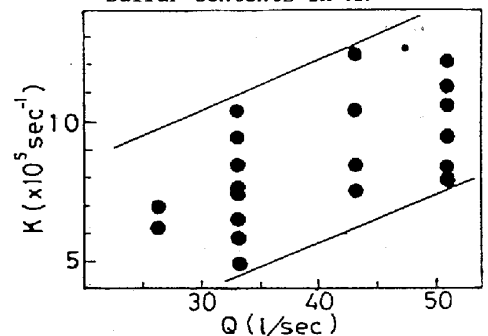


Fig.3 Relation between apparent adsorption coefficient K and injected Nitrogen gas valume

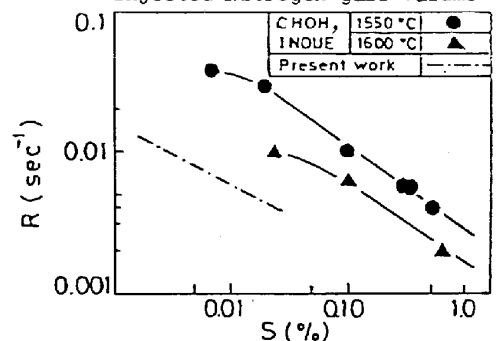


Fig.4 Relation between mass transfer coefficient K and sulfur contents