

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○中島潤二、辻野良二、平居正純
内村光雄

1. 緒言 脱炭挙動をシミュレートする水モデル試験法としては水中の溶存酸素を測定しその挙動を脱炭反応でのCO₂ガスの挙動としたものがあるが、溶存酸素量が少なく測定誤差が大きいこと、また反応そのものが考慮できていない欠点があった。そこで、脱炭反応をシミュレートできるRH水モデル試験として減圧下のNaOH水溶液中のCO₂分解反応を利用し、反応及び気泡の生成が起こる条件下での反応シミュレート実験法を考案しRH脱炭反応挙動の検討および高速脱炭法の探索を試みた。

2. 実験方法

2-1 実験装置 Fig.1に実験装置を示す。装置は君津実機RHのほぼ1/8のモデルとし、真空槽内と取鍋水面との距離を実機溶鋼1.5m相当となるように、真空槽内及び外部槽内を減圧した。実験にあたっては一定濃度のNaOH水溶液を作り、大気圧下でCO₂ガスを吹込んで所定pHとしCO₂ガス吸収量を一定とし、真空脱ガス処理前の溶液とした。

2-2 CO₂濃度の測定法¹⁾ 水溶液中のNaOH濃度をX(mol/l)とすると、CO₂濃度Y(mol/l)は(1)式で示され、実験で得たpH=-log(H⁺)の(H⁺)の値を(1)式に代入しCO₂濃度を求めた。

$$Y = \left\{ \frac{K_{H2O}}{(H^+)} \right\} \left\{ \frac{K_1 \cdot K_2 + K_1 \cdot (H^+) + (H^+)^2}{2K_1 \cdot K_2 + K_1 \cdot (H^+)} \right\} \dots (1)$$

ここでK_{H2O}、K₁、K₂は各々H₂O ⇌ H⁺+OH⁻、H₂CO₃ ⇌ HCO₃⁻+H⁺、HCO₃⁻ ⇌ H⁺+CO₃²⁻の解離定数。

3. 実験結果及び検討

(1) 本実験でのCO₂濃度推移：本実験で求められたpH及びCO₂濃度の推移について環流Arガス流量を変更した場合の例をFig.2,3に示す。Fig.3よりCO₂の処理中推移は基本的に実機RHの脱炭挙動に酷似しており処理前半はほぼ一次反応で表われ、処理後半では脱ガス速度の停滞域が存在している。以上から本実験手法によりRH脱炭挙動がシミュレート可能なことがわかった。
(2) 脱炭反応速度に及ぼす環流量の影響：Arガス流量及び浸漬管断面積を変え環流量を変化させた場合について、見掛けの物質移動容量係数(A/V)・Kを比較してみると環流量の増加に伴って(A/V)・Kが増大しており、環流量と(A/V)・Kとの関係を求めると、(A/V)・Kは環流量0.4~0.5乗に比例することがわかった。さらにそのべき数は、わずかながら濃度の減少に伴い減少しており、RH処理末期には環流速度増加による反応速度増加の効果が減少することが推定される。ここでA：見掛けの反応界面積(m²)、V：取鍋水溶液体積(m³)、K：物質移動係数(m/min)

<参考文献>

1) 稲田真一、渡辺哲弥：鉄と鋼、62(1976)P.37

2) 渡辺秀夫、浅野鋼一、佐伯毅：鉄と鋼、54(1968)13、1327

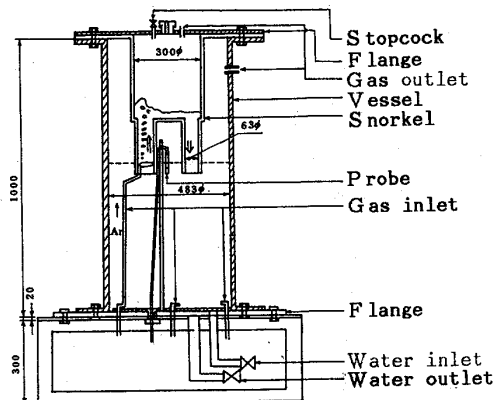


Fig. 1 Experimental apparatus

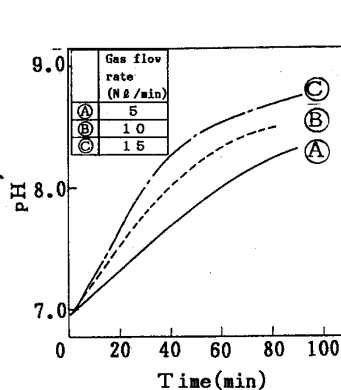


Fig. 2 Change of pH during treating time

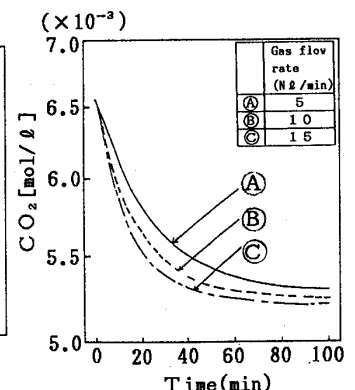


Fig. 3 Change of CO₂ concentration during treating time

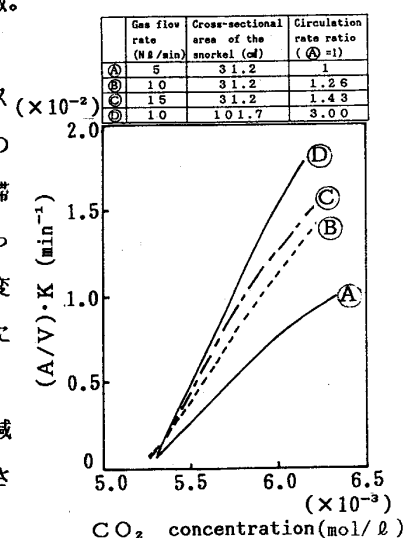


Fig. 4 Relationship between CO₂ concentration and (A/V)·K during treating time