

日本冶金工業(株)川崎製鉄所

○ 稲田 英一

渡辺 昭弥

Ⅰ. 緒言. 当所60ton Elo-Vac 設備の操業をコントロールするに当り, 前回減圧中でのジェット条件と液面凹み深さに関する解析結果を述べたが, 次に, ガスジェットの条件とガス-鋼浴間反応速度との関係を明確にする必要がある. 転炉を対象として, O₂ジェットによる脱炭速度¹⁾, H₂O-CO₂ジェット系の吸収モデル実験²⁾等が報告されている. いずれも文献に於ける最大ガス速度, あるいは, ジェット運動量と反応速度を関連付けようとするものであるが統一した結論はまだない. ここでは NaOH水溶液-CO₂ジェット系をモデルとして, 液のpH値測定による吸収量検出法を用いて考察した.

Ⅱ. 実験方法 種々のNaOH水溶液に種々のジェット条件でCO₂ガスを吹付け, ある時は吹き込み, 液のpH値の変化を測定してCO₂吸収速度を求め, そのうちの概略一次反応と見なせる領域で吸収速度を比較検討する. NaOH水溶液のCO₂吸収量と水素イオン濃度との関係は, (1), (2)式で示される.

$$y = ([H^+] + x - K_3/[H^+]) \cdot (K_1 K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2) / (2 K_1 K_2 + K_1 [H^+]) \quad (1)$$

$$pH = -\log_{10} [H^+] \quad (2)$$

$$K_1 = [HCO_3^-] \cdot [H^+] / [H_2CO_3] = 10^{-6.35}, \quad K_2 = [CO_3^{2-}] \cdot [H^+] / [HCO_3^-] = 10^{-10.33}$$

$$K_3 = [H^+] [OH^-] = 10^{-13.98}, \quad (\text{いずれも } 25^\circ C)$$

y; CO₂吸収量 (Mol/l), x; NaOH濃度 (Mol/l)

(1), (2)式から, CO₂吸収量をpH値で示すと, 0.03 Mol/l NaOH溶液の場合について, 図-1の曲線の様になる. ここで横軸を時間目盛とすると, 一定吸収速度でCO₂を吸収した場合のpH値の変化を示している事になる.

Ⅲ. 結果 図-2にランス高さ, 及び, 径を一定としてガス流量のみを変化させた場合の吸収速度を示す. 取り上げた領域でのCO₂吸収速度は, 一次反応と見なせる. 図-3に, 図-2の結果をガス流量で整理した一例を示す. この場合, 見かけの吸収速度が, ガス流量(V_m)でよく関係づけられており, ガスジェットの特性値と反応速度との関係を示唆していると思われる.

Ⅳ. 結言 VOD実験室に於けるジェット条件設定に当り, 定性的な裏付けを得た.

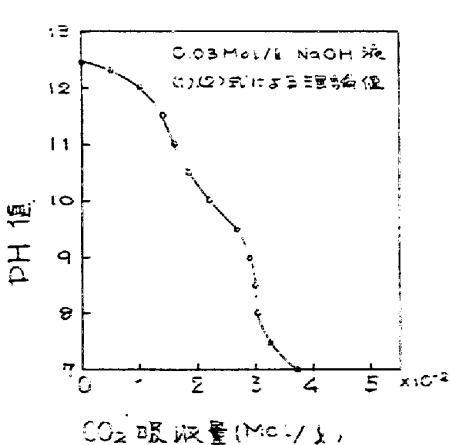


図-1. CO₂吸収量 vs. pH 値

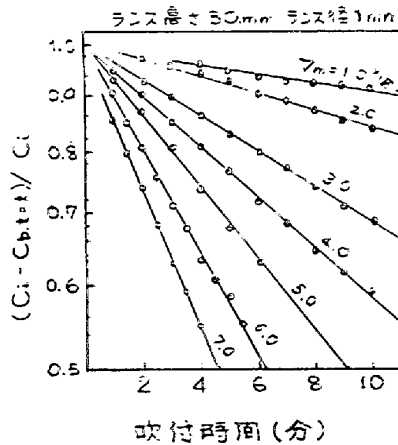


図-2. CO₂吸収速度

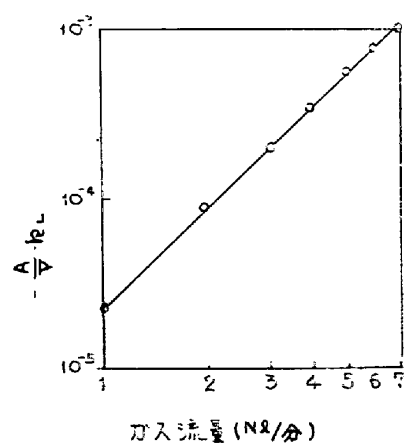


図-3. 吸収係数の流量依存 (ランス径, 高さ一定)

*1. 日本鋼管技研 ; 学振, 中19巻, No. 9576

*2. W. G. Davenport 等. Heat and Mass Transfer in Process Metallurgy P234.