

(161) 水平ガスジェット-液体間の容量係数に及ぼすガス流量の影響
(AOD法の水モデル研究-1)

日本冶金工業 川崎研究所 峠竹弥 藤田康久

遅沢浩一郎

1. 緒言：当社60ton AOD炉の操業をより改善するために、羽口より吹き込まれたガスジェットと鋼浴間の反応に及ぼす操業条件（吹き込みガス流量、浴深、バッセル傾斜角、ノズル本数、ノズル突出長さ）の影響を調べた。浴深の影響を調べるために、新炉タイプと旧炉タイプの2種類のバッセルを用いた。方法としてNaOH水溶液-CO₂ガス系のモデルによる吸収実験を行ない、気液界-浴液間の反応特性について考察した。

2. 実験方法：実炉の縮尺模型（浴容量134l）を用い、所定濃度に調整したNaOH浴にCO₂ガスを吹き込み、CO₂が吸収されることによる浴のpH値変化を測定し、(1)式によりCO₂吸収量を計算し、吸収効率 η_{CO_2} （浴全体へのCO₂吸収量/実際に吹き込まれたCO₂量）を求めた。また概略一次反応と見なせる領域について解析を行ない、吹き込みガス流量 V_{CO_2} と容量係数 AK_L （気液界面積×物質移動係数）との関係を求めた。なお基準ガス流量2244.1N $\%sec$ は、修正フルード数が実炉とモデルで一致するように定めた。

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

$$pH = -\log_{10} [H^+]$$

Y: CO₂吸収量(mol/l) X: NaOH濃度(mol/l) K₁, K₂, K₃: H₂CO₃, HCO₃⁻, H₂Oの解離平衡定数

3. 実験結果および考察：Fig. 1に新炉タイプのバッセルについて吸収効率と吹き込みガス流量との関係を示した。本実験のガス流量範囲($V_{CO_2} = 1122.1 \sim 4488.2 N\%sec$)で、吸収効率はガス流量とともに増大する傾向があることがわかる。Fig. 2には新炉タイプのバッセルについて容量係数と吹き込みガス流量との関係を両対数グラフにして示した。プロットしたデータは、非常に良い直線関係を示しており、直線の勾配より容量係数の吹き込みガス流量に対する依存性を求めると、 $AK_L \propto V_{CO_2}^{1.22}$ という関係が得られた。これは従来底吹きモデル実験等で得られた値よりガス流量に対する依存性が大きく現れておりAOD法の特徴であるSide-Blowの反応特性を示唆しているものと考えられる。また旧炉タイプのバッセルについても、浴が浅くなるにもかかわらず、ほぼ同様な傾向を示すことが明らかとなった。

4. 結言：AOD法の反応特性を調べるためにNaOH-CO₂ガス系モデルによる吸収実験を行ない、新炉タイプのバッセルについて $AK_L \propto V_{CO_2}^{1.22}$ という関係式が得られた。また旧炉タイプのバッセルについても、ほぼ同様な傾向を示すことが明らかとなった。

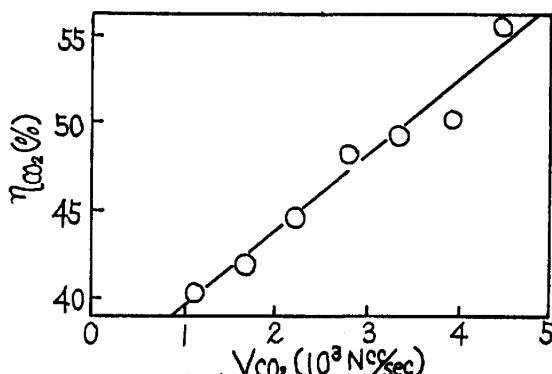


Fig. 1 Effect of gas flow rate on the efficiency of CO₂ absorption

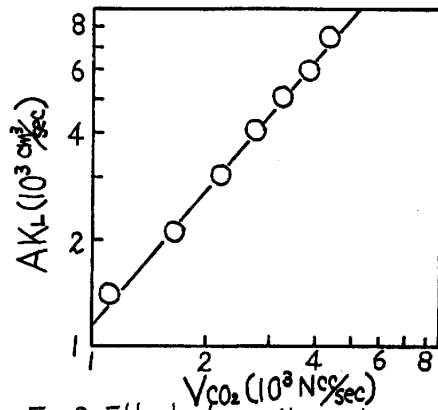


Fig. 2 Effect of gas flow rate on the volumetric mass transfer coefficient

<参考文献> 1) 稲田, 渡辺: 鉄と鋼, 62(1976) P807