

(65) 連続製鋼装置の混合特性について

(金材技研式連続製鋼法に関する研究-Ⅲ)

70341

金材技研 工博 中川龍一 工博 上田卓彌
渡辺幸雄 斉藤 博

緒言 金材技研式連続製鋼炉の混合特性を水モデル実験装置で濃度パルス応答法により求めた。連続反応の解析に必要な因子であり、その結果の一部をここに報告する。

実験 (1) 相似の成立：プロトタイプ物質を鉄、モデル物質を水とした場合、炉内の流動はRe数とFr数に支配されるものとするれば、簡単な次元計算によりモデルは実装置と等大のものを使用すると相似が成立すると考えられる。

(2) 実験方法：透明塩ビで巾、長さ、スキゾマー高さ(可変)、流出口(可変)について等大モデルを製作した。主要構造を図1に示す。5~7本のランス(ノズル径5mmφ)より互排空気を送り、また濃度パルスとして赤色染料サフランT 3gを2~3秒間に投入し、その時間を起点とし、日立製101型分光光度計を用いて排出濃度の連続比色分析を行なった。

(3) 実験変数：1) 水の流量(20~50 l/min), 2) ランス条件(位置, 間隔, 角度, 高さ, 本数), 3) 吹精条件, 4) スキゾマー深さ, 5) 流出口形状が考えられる。ここでは現在操業中の連続製鋼炉に準じた型式についてのみ報告する。

実験結果 トレーサーの濃度 C_0 , 容積 V_0 , 装置内の実滞留量 V (流量により補正する), 排出濃度 C , 平均滞留時間 θ , 測定時間 t として V_0/C_0 を縦軸に、 t/θ を横軸にとって排出濃度をプロットしたものが図2であり、微分型滞留時間分布関数 E を示している。

考察 分散モデルを仮定すると図2の $(\frac{t}{\theta})_{max}$ よりPe数が求まり、¹⁾これより槽内混合は押し出し流れ(割合 P)と完全混合(割合 $1-P$)の直列合成モデルで近似できる。²⁾流速 u [cm/sec]と P の関係を図3に示す。この集中配列ではランス角度 α [°], ランス高さ h [cm]とすれば

$$P = 0.25u - 0.004\alpha + 0.016h + C$$

C は装置の条件の関数である。集中配列では流速、ランス条件の混合特性におよぼす効果が比較的簡単に示される。製鋼反応への適用についてはこの P を用いてマクロ混合を仮定すると、出口濃度 $C_F(\theta)$ は次式で表わされるはずである。

$$C_F(\theta) = \int_0^{\infty} E(\theta, t) C_B(t) dt = \int_0^{\infty} \frac{e^{-\frac{t}{\theta}}}{(1-P)\theta} \cdot C_B(t) dt$$

ただし $C_B(t)$ はバッチの時の濃度の時間変化を表わす。

文献

- 1) 宮内, 大矢: 化学工学, 27 (1963) 322.
- 2) 江口: 化学工学, 26 (1963) 947.

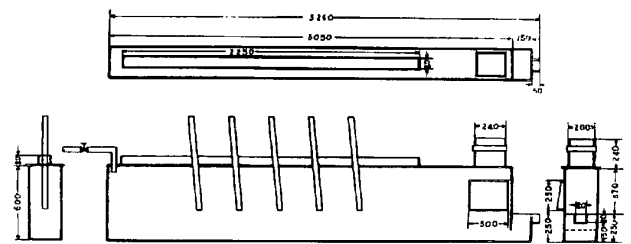


図1 モデル装置の構造と寸法

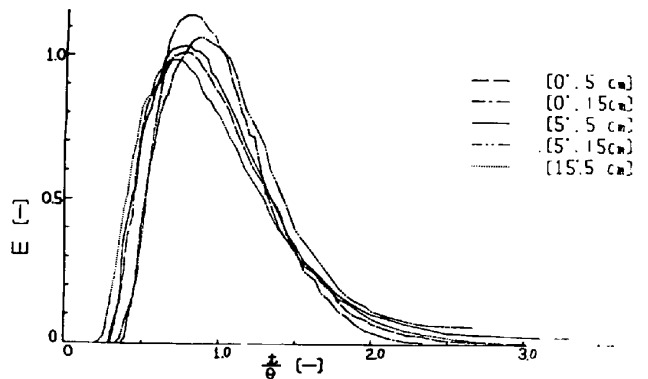


図2 濃度パルス応答図 (滞留時間分布関数)

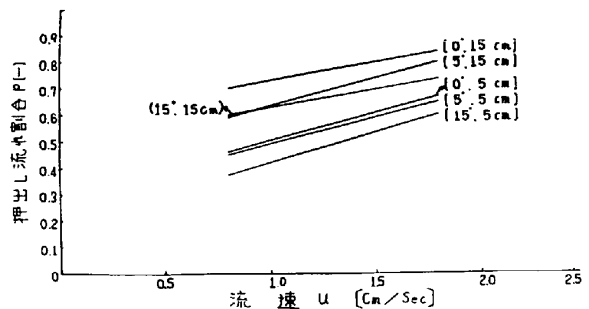


図3 流速と押し出し流の割合関係