

(61) 2次元コールドモデルによる高炉下部気液流れの検討

(高炉滴下帯における液流れの研究-2)

日本鋼管(株) 技術研究所

大野陽太郎

○近藤 国弘

1. 緒言

高炉滴下帯では、ガス流と液流が相互に影響を及ぼすため現象が複雑になっている。滴下帯の気液流れに関する従来の研究¹⁾²⁾では、液の発生源である融着帯の構造を考慮していない。前報³⁾では、気液流れの基礎的な実験に基いて、充填層中を滴下する液がガスのクロス流により偏位する様子を数学モデルによりシミュレートして良好な結果を得た。今回は、高炉に模した2次元コールドモデルを製作し、融着層下面から滴下する液流が、羽口から吹き込まれたガス流により受ける影響について実験を行なったので、その結果について報告する。

2. 実験装置と実験方法

実験装置は、透明プラスチック製で、高さ250cm、幅100cm、厚み5cmである。(図1)融着層を模して、直方体の箱(高さ8cm、幅20cm)を配置し、上から給水管により各融着層に均等に給水し下面より滴下させた。底に受水部(10等分割)を設け、ガス量、液量、融着層位置を変化させて液量分布を測定した。壁面に圧力測定孔を設け圧力分布の測定も行なった。また、着色水を流すことにより液流れの観察も行なった。粒子は、10mmのガラス球を使用した。

3. 実験結果と考察

液流れのガス流による影響を検討するためには、まずガス流速分布を知る必要がある。そこで、圧力分布の測定を行なった。測定結果と、ガス流れ数学モデル⁴⁾によるシミュレーション計算とを合わせて図2に示す。測定値と計算値は良く一致している。羽口よりのガス流量と液量を変えた場合の受水部での液量分布の測定例を図3に示す。いずれの場合でも、羽口近傍では、ガス流速の水平成分が大きいために液が少なくなっている。液量を一定としてガス流速を増大させると、その影響で液量のピークが、左方にシフトしていく。また、ガス流速を一定として液流量を増大させても同様の現象が認められる。これは、液量の増大とともに液の滞留量が増大し、ガスの実流速が増加するためと考えられる。図4に着色水を流した場合の観察例を示す。(上から3番目の融着層に着色水を流し、他は通常の水を等流量流した)羽口レベル及び融着層間では、ガス流の影響を受けて液流れが偏位しているが、これはガス流速の水平成分がこの領域で大きいためと考えられる。

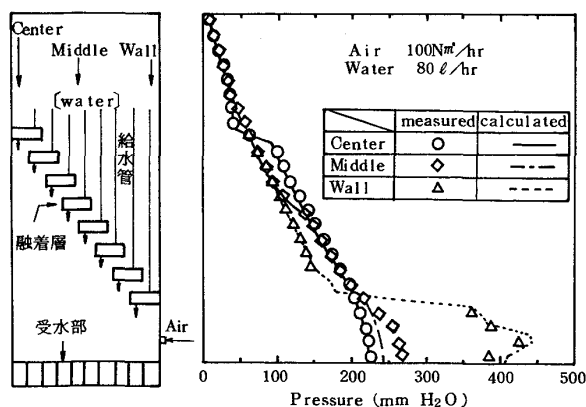


図1. 実験装置

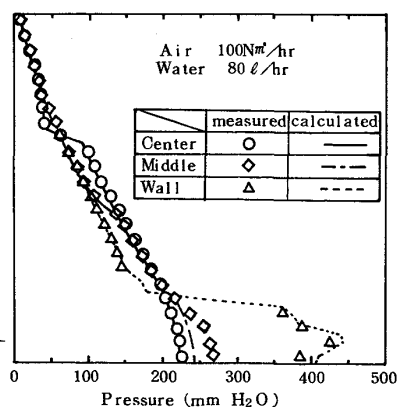


図2. 高さ方向の圧力分布

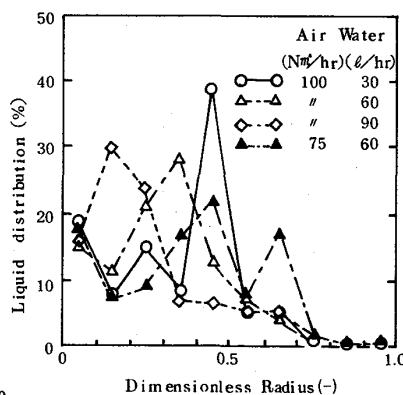


図3. 受水部における液量分布

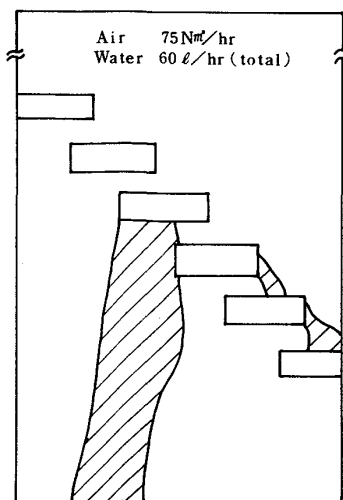


図4. 着色水による液流れの観察例

文献 1)梶原ら Trans ISIJ (1979)P76, 2)成田ら 学振 54-1496(1979)
3)大野ら 鉄と鋼 65, (1979)S625, 4)大野ら 鉄と鋼 64, (1978)S31