

(6) 軟化融着帯回りの装入物の降下挙動のシミュレーション

名古屋大学 工学部 ○三尾圭右 中面広石  
藤原守 藤原 巖

1. 緒言 ドライアイスと銹石層とをみなして他の粒子と層状装入し、融着帯回りでの粒子の運動について実験し、このような層の容積変化を伴う場合の装入物の運動について解析を行なったが、さらに滴下帯を想定した移動コークス帯における粒子の運動機構についても検討したので報告する。

2. 実験装置と方法 【実験1】 装置本体は、アクリル製の二次元高炉模型(奥行き20mm)で、概要を Fig. 1 に示す。層頂部よりドライアイス粒子(6~8 mesh)と、着色ガラス粒子(G.B. 2mm)を層状に供給した。装置下部の円筒内のドライアイス粒子を下端から吹き込むN<sub>2</sub>ガスにより昇華させて層全体を降下させる。その降下速度はN<sub>2</sub>ガスの顕熱供給速度により調節する。さらに、裏面に配置したノズルよりN<sub>2</sub>ガスを吹き込んでドライアイス層を遠方的に消失させることにより融着帯の位置を設定した。なお、装置下部の中心部に邪魔物を設置して、これと装置内壁との間隙をレースウェイの大きさに対応させ、この間隙を変化させた。【実験2】 装置はアクリル製円筒模型(高さ300mm, 直径150mm)で、融着層と炉芯の位置は固定した。ガラス粒子(2mm)を層頂より供給し、炉芯下端の周囲から連続的に排出させた場合の融着帯回りの粒子運動を観察した。

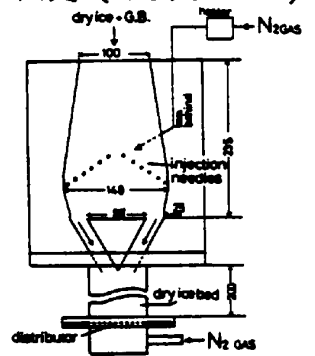


Fig. 1 Apparatus of B.F. model.

3. 実験結果と考察 【I】 Photo. 1 は、中間ガス吹き込み開始11分後の層構造を示す。実験開始時に装入されていた白色ガラス粒子が、層下部に炉芯を形成しているが、最終的に形成される不動炉芯(和目部)の上に、可動炉芯部が観察される。銹石層に相当するドライアイス層が昇華することにより解放された着色ガラス粒子は、主に可動炉芯と融着層内面との間隙をレースウェイに向か、移動している。(II) 銹石層の軟化、溶解に伴う容積変化(収縮)を考慮した装入物の運動を連続の式  $\frac{\partial(YWr)}{\partial r} + 2(YWz)/\partial z = R^* \cdot Y / (1 - S_r)$   $W \approx v / (1 - S_r)$ ,  $S_r \approx S_r \cdot V_0 / (V_0 + V_c) \dots (1)$  とポテンシャル流の式  $\frac{\partial^2 U_r}{\partial r^2} - \frac{\partial^2 U_r}{\partial z^2} = 0 \dots (2)$  を用いて解析した。ここで、R\*: 装入物消



Photo. 1 Observed structure of burdens after 11 min.

矢速度 (m/m<sup>2</sup>(bed)・s), S<sub>r</sub>: 銹石収縮率(温度関数), V<sub>0</sub>, V<sub>c</sub>: 塊状層の銹石とコークスの体積, v: 積速度 Fig. 2 は実炉に対応させた流れ場の計算結果である。軟化融着帯(点線で示す)に到達すると、流線は中心側へ収束する。

(III) Photo. 2 は、水平に装入した着色粒子のトレーサーのタイムラインを示している。写真からも明らかのように、コークス・スリットを通じた粒子の

横方向への移動は観察されなかった。融着層の溶け落ちにより解放されたコークスだが移動コークス帯へ移行した。このことは、移動コークス帯内の速度分布は、炉芯と融着帯の形状を考慮した容積収支により推算可能であることを示唆している。

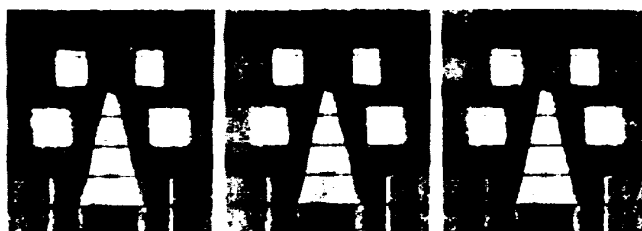


Photo. 2 Movement of particle around cohesive layers.

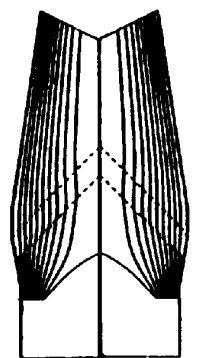


Fig. 2 Calculated streamlines of burden.