

課題番号 : F-17-TU-0002
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 粒子充填構造と通気性の関係の解析
 Program Title (English) : Analysis of the effect of packing structure for gas permeability
 利用者名(日本語) : 石原真吾¹⁾
 Username (English) : S. Ishihara¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学多元物質科学研究所
 Affiliation (English) : 1) IMRAM, Tohoku University
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、シミュレーション、通気性

1. 概要(Summary)

高炉による製鉄プロセスにおいて、炉内充填層の通気性の確保は安定的かつ高効率な操業に必要な不可欠である。ここでは、粒子形状が異なる場合の充填層の通気性について検討を行った。充填層の空隙を含めた充填構造をマイクロ X 線 CT で取得し、粒子形状と通気性の関係を明らかにすることを試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

・マイクロ X 線 CT

コムスキャンテクノ ScanXmate D160TS110

【実験方法】

正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体の粒子を、直径 80 mm のアクリルパイプに充填層高さが 100 mm となるように充填し、流入流速 1.0 m/s、0.5 m/s のそれぞれの場合における圧力損失を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

流速 0.5 m/s における各充填層の圧力損失について、実験値と計算値を Fig. 1 に示す。正六面体の場合を除き、球形度が上昇することで圧力損失が低下することがわかった。正八面体において最も圧力損失が大きくなった原因を探るため、それぞれの粒子をビーカーに充填し、蠟を流し込んで粒子を固定した状態の X 線 CT による測定を行った。Fig. 2 に得られた画像の一例を示す。正八面体においては、ランダムに充填した場合に面同士が接するように充填される割合が高く、流路が閉塞しやすいことがわかった。今後は、CFD(Computational Fluid Dynamics)による流体計算と可視化した充填層のデータを組み合わせ、粒子形状から圧力損失を予測するためのモデル開発を進めていく予定である。

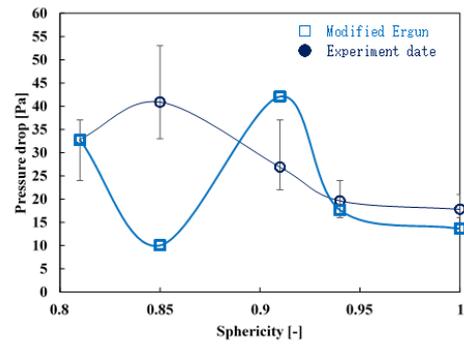
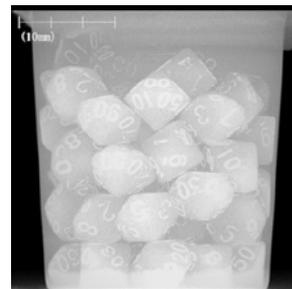
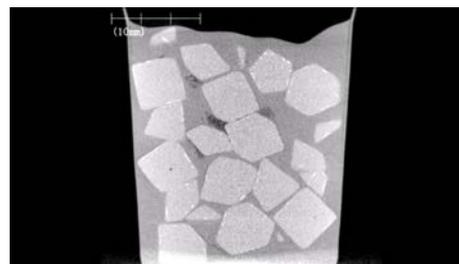


Fig. 1 Pressure drop of packed bed as a function of sphericity



(a) Overall view



(b) Cross section view

Fig. 2 Snapshot of overall view and cross section view of packed bed obtained by X-ray CT

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし