

課題番号 : F-18-TU-0036
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 充填層反応器内の空隙観察
 Program Title (English) : Observation of void state in a packed bed reactor
 利用者名(日本語) : 庄司衛太¹⁾, 菊池隆寛²⁾
 Username (English) : E. Shoji¹⁾, T. Kikuchi²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院工学研究科化学工学専攻, 2) 東北大学工学部
 Affiliation (English) : 1) Department of Chemical Engineering, Tohoku University,
 2) School of Engineering, Tohoku University
 キーワード/Keyword : 充填層反応器、空隙率分布、X線CT、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

近年、新たなエネルギー資源として重質油が注目されている。重質油を有効活用するための残油水素化脱硫(RDS)装置を用いた処理プロセスでは、触媒充填層中に重質油と水素を並流で流すトリクルベッド反応器が広く用いられるが、反応器内における偏流・ホットスポット等がRDSの性能低下を招くという問題がある。問題解決には、反応器内の流動状態の把握が必要であり、そのためには触媒粒子の充填状態に関わる情報が不可欠である。そこで本研究では、X線CTを用いて実験室スケールの模擬充填層反応器内の粒子の充填状態の観察を行った。

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】

模擬充填層反応器として、内径 9 mm のアクリル管に 1 mm と 3 mm 径の Al₂O₃ 粒子を充填した試料を用い、X線CTによってその充填状態を観察した。また、X線CTから得られた三次元再構成結果について、画像解析を行い、空隙率分布を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に X 線 CT より得られた三次元再構成画像、管軸方向に垂直な面(x-y 面)および管軸に平行な面(y-z 面)の観察画像を示す。また、Fig. 2 に半径方向および管軸方向(z 方向)の空隙率分布を示す。Fig. 2 の空隙率は、半径方向分布では周方向について、管軸方向では x-y 面についての平均空隙率である。以上の結果より、各粒径粒子における空隙率分布の測定に成功した。

4. その他・特記事項(Others)

なし

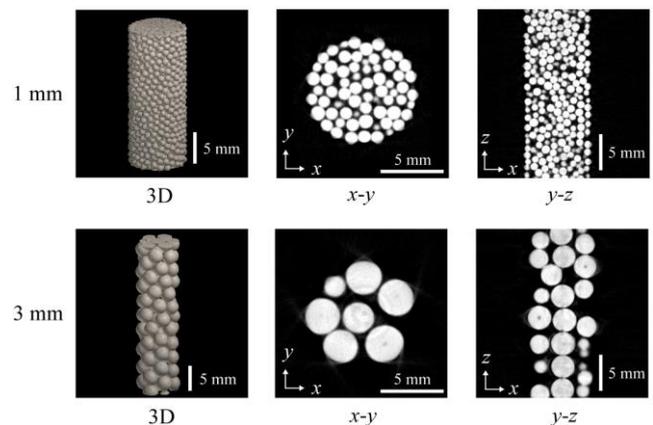


Fig. 1 Observation of packed particles distribution in a packed bed reactor using X-ray CT⁽¹⁾.

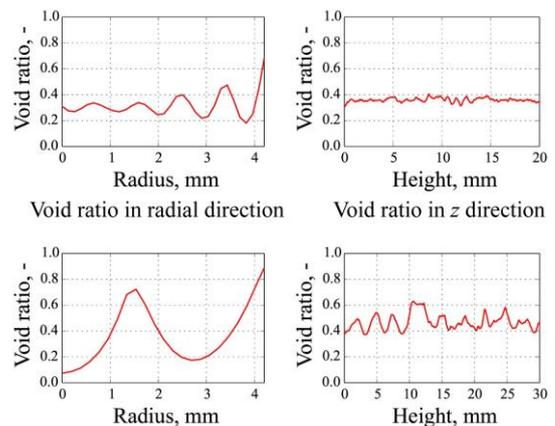


Fig. 2 Void ratio distributions in radial and z directions⁽¹⁾.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) E. Shoji *et al.*, Chemical Engineering Science, (2019) in press.

(2) E. Shoji *et al.*, 11th World Conference on Neutron Radiography, 平成 30 年 9 月 4 日.

(3) 山際 他, 第 48 回石油・石油化学討論会, 平成 30 年 10 月 18 日.

6. 関連特許(Patent)

なし