

[2024105110]

## 気液二相流のボイド率挙動評価

### Evaluation of the Void fraction of Gas-liquid Two phase flow

梅川尚嗣<sup>A)</sup>, 永富大世<sup>A)</sup>, 中井悠貴<sup>A)</sup>, 網健行<sup>A)</sup>, 南野亜瑠<sup>A)</sup>, 伊能慶太<sup>A)</sup>, 原山勲<sup>B)</sup>, 栗田圭輔<sup>B)</sup>, 飯倉寛<sup>B)</sup>

Hisashi Umekawa<sup>A)</sup>, Taisei Nagatomi<sup>A)</sup>, Yuki Nakai<sup>A)</sup>, Takeyuki Ami<sup>A)</sup>, Aru Nanno<sup>B)</sup>, Keita Inou<sup>A)</sup>,  
Isao Harayama<sup>B)</sup>, Keisuke Kurita<sup>B)</sup>, and Hiroshi Iikura<sup>B)</sup>

<sup>A)</sup> Department of Mechanical Engineering, Kansai University

<sup>B)</sup> Japan Atomic Energy Agency

#### Abstract

Void fraction is a fundamental and highly important parameter in multiphase flow. During this investigation period, by measuring the void fraction in structured packing and microchannel heat exchangers, the performance of equipment was evaluated. In the case of structured packing, we focused on the influence of detailed structures of structured packing (i.e. rivulet, perforate and corrugate) on flow distribution, and also evaluated the influence of the gap between the structured packing units. This report presents examples of measurement results of the effect of the structures. These results clearly express the effect of each structure.

**Keyword:** Void fraction, Structured packing, Flow distribution, Neutron radiography, CT-reconstruction

#### 1. はじめに

空気分離装置で用いられる蒸留塔では、反応時の気液界面積を十分に確保するために、棚段や充填物が内部構造物として用いられている。本一連の研究ではこのうち規則充填物を用いた蒸留塔内部の特性を評価することを目的とし、水とエチルアルコールの混合比を順次変化させることで得られる種々の液の物性値を有する作動流体を流下させて空隙率分布を計測し、分散特性を明らかにしてきた。本年度はさらにこの規則充填物を構成する充填物シートの微細構造の構成要素の影響評価を目的とした計測を行うとともに、ここでは省略するが充填物の塔内への挿入時に発生する不連続面が液分配に与える影響について評価を試みた。

#### 2. 実験結果概略

本一連の研究で用いている規則充填物は Fig.1(a) に示す  $750\text{m}^2/\text{m}^3$  の比表面積を有するもので、表面に微細な溝加工(リブレット加工)を有するアルミシートを穿孔(パーフォレート加工)したうえで溝構造(コルゲート加工)を加えたものとなる。このコルゲート溝が鉛直に対して 45 度方向となるように配置し、コルゲート溝が対抗する形で積層したものが充填物となる。Fig.1(b)は京都大学複合科学原子力科学研究所で撮像したもので、特に構造物が液流下と与える詳細構造を把握することを目的として単一シート上の流れをクローズアップ撮影している。Fig.1(c)は最小単位として 3 枚のシートを積層したものに液流下させたものを JRR-3 にて CT 撮像し中央シートの構造のみを抜き出したものとなる(本図に関してはコルゲート溝方向が鉛直方向になる形で示している)。また、Fig.1(d)はコルゲート加工とパーフォレート加工

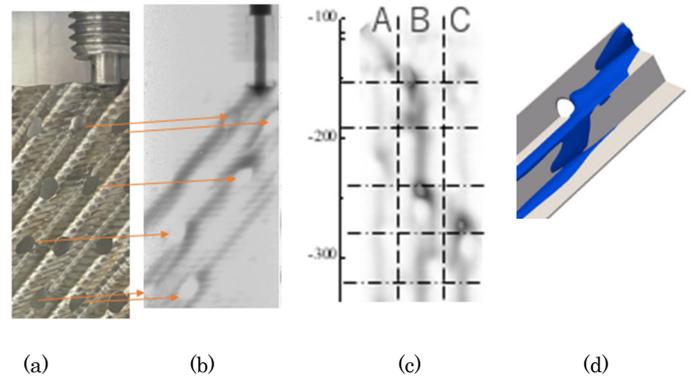


Fig.1 Example of results  
(Ethanol 100%)

簡易的に再現したものに対する流下状態を Open Form で計算した結果を示している。可視化結果を評価するとエチルアルコールでは液はリブレットにより分散するもの主としてコルゲートの谷部に保持されて流下する。この影響は表面張力が大きくなるに従いより顕著となるため、水ではリブレットはほとんど機能せず主としてコルゲート溝を流下する。また、パーフォレートは従来考えられていたよりもシート裏面への浸透効果が弱く、むしろ表面流下を阻害することでシート面状の液拡散に寄与する効果が大きいこととなる。なお、積層シート間での液の移流は Fig.1(b)の B 流路の-250mm 位置に気泡のように現れるクロスポイントを介して行われるが、液が主としてコルゲート溝に保持されて流下することからこの効果は活発ではない。このため、初期のディストリビュータからの液供給が重要となることとなる。