1G01 2020年秋の大会

## 時系列3次元界面形状データを用いた分散相追跡手法の検討

Study on dispersed phase tracking method for time series 3-dimensional interface data \*堀口 直樹 ¹, 山村 聡太 ², 吉田 啓之 ¹, 阿部 豊 ² ¹JAEA, ²筑波大

気液あるいは液液界面を有する分散相の速度データの取得を目的に、時系列 3 次元界面形状データを用いた 分散相追跡手法を開発している。本報は、開発した手法の概要と数値解析データへの適用による手法の検証 結果について述べる。

キーワード: 多相熱流動,シミュレーション, 3D-LIF, CFD, 時系列3次元データ,分散相追跡手法

### 1. 緒言

現在、多相熱流動を解明するための詳細計測手法開発が実施されている。この手法は、2次元または3次元の時系列界面形状データを取得可能であり、数値流体力学に基づく先進的なシミュレーション手法[1]の妥当性確認に役立つことが期待される。しかし、このような2次元または3次元の時系列界面形状データを用いることで、速度情報を得るために手法は確立されておらず、2または3次元速度場データの取得には至っていない。速度場が得られれば、シミュレーション結果とのより詳細な比較が可能となることから、妥当性確認の観点からその有効性は高い。本報では、時系列3次元界面形状データを用いた分散相追跡手法について検討した結果を述べる。

## 2. 処理データの準備およびデータ処理手法

開発した分散相追跡手法では、まず、任意の時刻のデータに対して、個々の分散相(気泡)を抽出し、分散相に対して識別番号を与える。次の時刻のデータに対しても同様の処理を行った上で、時刻間の各分散相の体積割合分布を用いて相関係数を計算し、相関係数が最大の組合せに対して、一時刻前の識別番号を引き継がせることで分散相追跡を可能とする。本手法の適用性を確認するため、TPFIT[1]を用いた詳細二相流動シミュレーションを実施した。ここでは、水で満たされた矩形容器内の鉛直方向一様流中に底部から等速度で空気を流入させることで気泡列の解析を行い、3次元空間における分散相の体積率分布と速度分布データを取得した。

#### 3. 適用結果

開発した手法を適用した結果の一例を図に示す。紫の界面は分散相(気泡)として識別されたことを表し、1、2及び3は気泡に対して与えられた識別番号である。最初に生成された一番上にある気泡から順番に、識別番号が正しく与えられている。図中の矢印は、時刻間の同一識別番号をもつ気泡の重心位置のずれから求めた速度を示す。得られた速度は解析から求めた速度とほぼ同一であり、本手法により分散相の速度を評価できることが確認できた。

# 100 90 80 70 60 60 80 70 40 30 20 10 0 50,5 0 y [mm] x [mm]

谏度

気泡

ベクト

図 気泡列への分散相 追跡手法の適用例

## 参考文献

[1] 吉田ら, 原子力和文論文誌, Vol. 3, No. 3, pp. 233(2004).

\*Naoki Horiguchi<sup>1</sup>, Sota Yamamura<sup>2</sup>, Hiroyuki Yoshida<sup>1</sup> and Yutaka Abe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>JAEA, <sup>2</sup>Univ. of Tsukuba