

## ボイド率相関式改良による自然循環流量予測精度向上に関する研究

Accuracy improvement of natural circulation flow rate prediction by void fraction correlation modification

\*吉村 周佑<sup>1</sup>, 師岡 慎一<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学 共同原子力専攻

流体の密度差を駆動力とする二相流自然循環現象は、密度差を決定するボイド率が重要なパラメータとなる。また、ボイド率は気液界面の特性を決定する流動様式に影響を受ける。本報告では流動様式ごとにボイド率の相関式を実験的に検討することで自然循環流量予測精度向上を行った。

**キーワード：自然循環、ボイド率、流動様式判別**

### 1. 緒言

二相流自然循環現象は原子炉施設の安全設計上重要な現象であり、限界熱流束を評価するために正確な流量予測を行う必要がある。当研究室で水-空気系自然循環流量予測手法が開発され<sup>[1]</sup>、最大誤差約 15%での予測が行えている<sup>[2]</sup>。さらなる予測精度向上を図るうえで、二相流密度を決定するボイド率が誤差要因として研究課題になっている<sup>[3]</sup>。そこで、本報告では広範な試験条件でのボイド率測定、ボイド率に影響を及ぼす流動様式の判別手法そして、流量予測精度の向上について検討を行った。

### 2. 試験

#### 2-1. 試験装置及び試験方法

試験体系を Fig.1 に示す。自然循環試験では空気ポンプから空気注入を行うことで自然循環を発生させ、流量を測定する。ボイド率測定試験ではニードルバルブにより液相流量を調節することで、より広範な条件で試験を行うことができる。ボイド率の測定法には急弁締め切り法と二相差圧測定法を用いている。

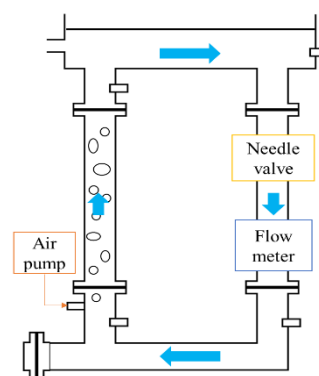


Fig.1 試験装置概要

#### 2-2. 試験結果および検討

ドリフトフラックスモデルを用いてボイド率の測定結果から相関式を作成

し、自然循環流量予測プログラムに組み込んだ結果と先行研究<sup>[2]</sup>との比較を Fig.2 に示す。既存モデルのボイド率相関式は Ishii モデルを使用している。ボイド率相関式を改良することにより、自然循環流量の予測精度が向上することがわかった。

### 3. 結論

実験的にボイド率相関式を作成することで流量予測精度の向上が確認できた。

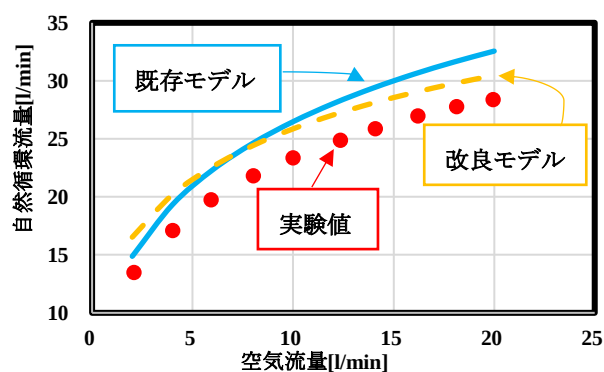


Fig.2 改良前後の自然循環流量予測比較結果

### 参考文献

[1] 金川他, 混相流 28 巻 2 号 (2014), [2] 吉村他, 日本混相流学会 2018 シンポジウム 要旨集 P067 (2018-8), [3] 山口他, 混相流 32 巻 4 号 (2018)

\*Shusuke Yoshimura<sup>1</sup>, Shinichi Morooka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Waseda Univ, Cooperating Major in Nuclear Energy.