

# 船舶技術研究所報告（第22巻第5号）に掲載の論文等の紹介

研究論文の紹介

## 蒸気—水一次元非均質二相流基礎方程式系の物理的 安定性および非物理的不安定について

奥村 幸輝

本研究の目的は2流速2流体モデルを用いた1次元二相流基礎方程式系の長波長および非常に短い波長の摂動に関する安定性を代数的に求め、軽水原子炉の熱水力過渡現象などの解析に必要な基礎的知見をうることです。

用いた方程式系は熱、質量および運動量のそれぞれの二相間の交換を含みます。得られた散逸関係式を蒸気—水二相流のうちの短形ダクト内層状流と水平気泡流の二つの流動様式に対して適用した結果次の事柄が明らかになりました。

1) 本方程式系は短形ダクト内層状流に対してはボイド率の長波長の摂動に関して二相間の相対速度が大きくなると不安定になります。これは物理的なヘルムホルツ不安定であります。そしてその場合に液相の壁面摩擦は安定化効果をもたらしますが気相の壁面摩擦と二相境界摩擦は不安定効果をもたらします。

2) 本方程式系は水平気泡流に対しては各相の壁面摩擦抵抗が二相境界摩擦抵抗に比べて無視できる場合にはボイド率の長波長の摂動に関して安定であります。

3) 本方程式系はボイド率の非常に短い波長の摂動に関しては上記の二つの流動様式に対して二相間の相対速度が大きくなると不安定になります。これは非物理的不安定であります。その原因は本方程式系においては各相の粘性抵抗或いは二相境界の表面張力などの効果を無視しているからです。これらは短波長においては無視できません。

4) 本方程式系は上記の二つの流動様式に対しては音波の非常に低い周波数および非常に高い周波数の各成分に関して安定であることが代数的に導かれました。

その他、水平気泡流における音波の非常に低い周波数成分の速度と減衰係数を求めました。また、本方程式系の特性根と線形安定性の関係を検証しました。