

液体ナトリウム混相流の動力学の解明に関する基礎研究

Basic Research on Elucidation of Dynamics of Liquid Sodium Multiphase Flow

*荻野 陽介¹, 秋元 雄太¹, 福田 武司¹

¹大阪大学

本研究ではナトリウムに対して高い透過率を持つ真空紫外光を用いた液体ナトリウム混相流の気液界面の定量観測や、液体ナトリウム流動場の可視化測定のに関する基礎研究を行った。講演では液体ナトリウム流動場の計測に粒子画像流速測定法を用いるにあたり、ナトリウム可視化試験装置^[1]で観測可能な粒径 0.5mm の粒子の観測結果と、流体解析ソフト **Fluent** を用いた粒子の流動場への追従性の計算結果について報告する。

キーワード：ナトリウム冷却高速炉，真空紫外光，可視化，粒子画像流速測定法

1. 緒言

現在研究開発が進められているナトリウム冷却式高速炉では高出力・小型化に伴い液体ナトリウムの流速上昇が予測されており、炉心構造物に影響を及ぼす渦や炉心出力に影響を及ぼすガス巻き込みの発生等が懸念されるため、液体ナトリウム流動場の制御手法の確立が必要である。そこで本研究では液体ナトリウム流動場の計測手法の高度化を目的として、真空紫外光を用いた粒子画像流速測定法による液体ナトリウム流動場の測定を試みた。

2. 実験

実験にはナトリウム可視化試験装置^[1]を用いて行う。本装置は波長領域 115nm～370nm の重水素ランプより成る可視化光学系と長さ 15m の水平試験部と鉛直試験部を有する液体ナトリウム循環装置から成る。

液体ナトリウム流動場の計測に粒子画像流速測定法を用いるにあたり、はじめに真空紫外光の波長領域を狭め、色収差を減らすことによる観測可能な粒径の変化を検証する。

次に流体解析ソフト **Fluent** を用いて、材質がステンレス、粒径 0.5mm の粒子をナトリウム可視化試験装置内に加えた場合の粒子の軌跡と、粒子の液体ナトリウム流動場への追従性を評価する。

3. 結果

真空紫外光の波長領域を狭めた場合の線形 0.5mm の針金の撮影結果を図 1 に示す。これより現在の光学系では粒径が 0.5mm の粒子が観測可能であることを確認できた。次に液体ナトリウムの流速に対する粒子の流速を図 2 に示す。これより液体ナトリウム流動場に対する粒子の追従性が評価できた。

収差による観測可能な粒径の変化と、粒子の液体ナトリウム流動場への追従性の評価の詳細については講演で発表する。

参考文献

[1] T.Fukuda, et al, Proc. ICONE18, 29671

¹*Yosuke Ogino¹, Yuta Akimoto¹, and Takeshi Fukuda¹

¹Osaka University.

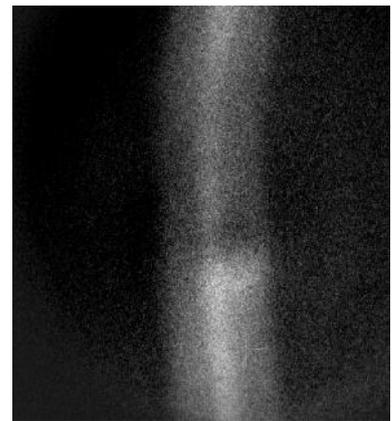


図 1 針金（線径 0.5mm）の観測結果

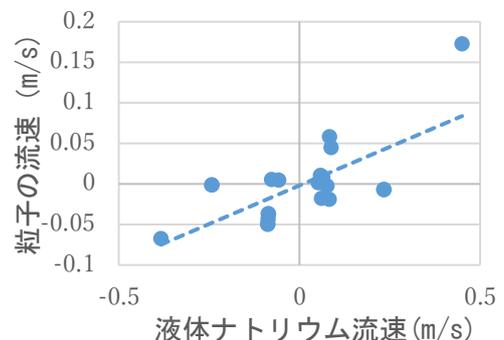


図 2 液体ナトリウム流動場に対する粒子の流速