液体ナトリウム流動場の計測・制御手法の高度化に関する基礎研究

Studies on Advanced Measurement and Control of Liquid Sodium Flow Field

*秋元　雄太[1]，道下　裕真[1]，福田 武司[1]
[1]大阪大学

本研究ではナトリウム冷却高速炉におけるガス巻き込みや液中渦の発生等の伝熱流動に関する課題解決への寄与を目的として、ナトリウム可視化試験装置[1]を用いて液体ナトリウム可視化試験を行う。講演では液体ナトリウム流動場の計測手法及び制御手法の高度化について検討した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，気液二相流

1. 緒言

現在第 4 世代原子炉の候補として研究開発が進められるナトリウム冷却高速炉では高出力・小型化に伴う流速増大が予測されており、炉心構造物の強度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が懸念されており液体ナトリウム流動場の計測及び制御が必要である。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液体ナトリウム可視化試験を試みた。

2. 実験

実験は大阪大学が保有するナトリウム可視化試験装置[1]を用いて行う。本試験装置は波長 157nm の F2 レーザー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。

本研究では液体ナトリウム中に生じる気液二相流の計測のため 2 つの実験を行う。

始めに予備試験として固体ナトリウムサンプルを用いた固体ナトリウム一気相境界の可視化試験を行う。固体ナトリウム試験の結果を踏まえ、液体ナトリウム試験の実験条件を決定し、試験装置の鉛直試験部を用いて液体ナトリウム可視化試験を行う。

液体ナトリウム試験では液体ナトリウムをチャージした鉛直試験部の下方からアルゴンガスを注入した後、波長 157nm を透過する CaF2 窓を通じて試験部に F2 レーザーを照射し、透過光を ICCD カメラで撮影することで液体ナトリウム中の気液二相流計測を試みる。

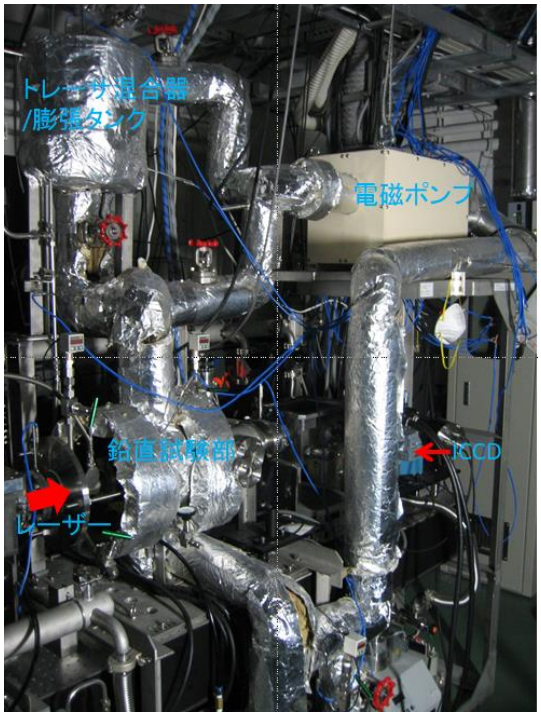

図　ナトリウム可視化試験装置[1]

3. 結論

現在実験中であり、講演で実験結果及び結論を報告する。

参考文献

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

*Yuta Akimoto[1], Yuma Michishita[1] and Takeshi Fukuda[1]
[1]Osaka University.