

## 圧力抑制室内における温度成層化のクライテリアに関する研究

Study on criteria of thermal stratification in suppression chamber

\*山内 大典<sup>1</sup>, エルカン ネジェット<sup>2</sup>, ジョ ビョンナム<sup>1</sup>, 岡本 孝司<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京大学 大学院工 原子力国際専攻, <sup>2</sup>東京大学 大学院工 原子力専攻

福島第一原子力発電所の事故では、RCIC タービン排気蒸気により圧力抑制室内で温度成層化が発生したと考えられている。本研究では、蒸気凝縮によって発生する力に着目し、温度成層化のクライテリアに関する検討を行う。

**キーワード**：福島第一原子力発電所，事故進展，温度成層化

**1. 緒言** 福島第一原子力発電所事故において、3号機の事故初期の圧力が予測されたよりも早く上昇しており、これはRCICの排気蒸気により圧力抑制室内でプール水の温度成層化が発生したことが原因だと考えられている。温度成層化のクライテリアに関する既往研究にて、チャギングが発生する間は温度成層化が発生せず（SIETの実験<sup>[1]</sup>）、チャギングが発生していないときは、リチャードソン数により温度成層化が発生しやすい状況にあるかを評価することができる（Songの実験<sup>[2]</sup>）ことが示唆されている。ただし、Songのリチャードソン数の評価では、鉛直下向きのスパージャーに対してのみ適用可能であることから、水平方向に噴き出す3号機型のスパージャーには適用できなかった。本研究では、水平方向に噴き出す3号機型のスパージャーに適用可能な修正リチャードソン数モデルを構築し、チャギングが発生しない場合の温度成層化のクライテリアの検討につなげることを目的とする。

**2. 修正リチャードソン数モデルの構築** Songのスラブプールを用いた実験<sup>[3]</sup>、著者のトラス型プールを用いた実験<sup>[4]</sup>において、プール内では蒸気凝縮に伴う対流が発生しており、これらの流れは壁面または逆向きの流れとぶつかる部分で下降流となり温度成層の破壊に寄与すると考えられる。そこで、温度成層化を保つ力と破壊する力のバランスに

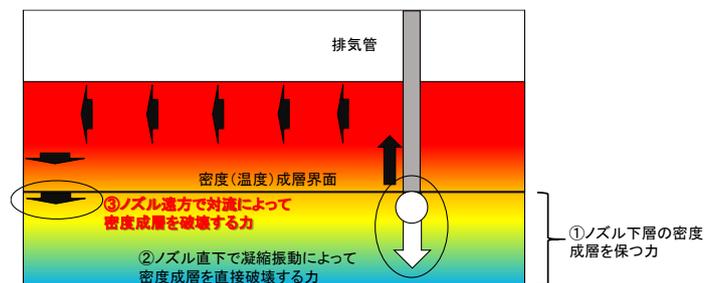


Fig.1 修正リチャードソン数モデルで考慮する力

着目し、修正リチャードソン数モデルを構築した。温度成層化を保つ力には、①ノズル下方の密度成層を保つ力を想定した。温度成層化を破壊する力には、②ノズル直下で凝縮振動によって密度成層を破壊する力と、③ノズル遠方で対流によって密度成層を破壊する力を想定した。構築した修正リチャードソン数モデルについて、検証実験により妥当性を確認した。

**3. 結論** 水平方向に噴き出すスパージャーの場合に温度成層化が発生しやすい状況か評価するため、修正リチャードソン数モデルを構築した。温度成層化が発生した実験をベンチマークとして、構築した修正リチャードソン数を計算し、温度成層化のクライテリアとなる値が求められた。

### 参考文献

[1]Pellegrini, M., et al., NUTSHOS10(2014). [2] Song, D., et al., Int. J. Multiphase Flow, 66, p.92-100(2014).

[3]Song, D., et al., J. Heat and Fluid Flow, 56, p.209-217(2015). [4]Yamauchi, D., et al., Mech. Eng. Lett. 2, p.16-00092(2016).

\*Daisuke Yamauchi<sup>1</sup>, Nejdet Erkan<sup>2</sup>, Byeongnam<sup>2</sup> and Koji Okamoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Engineering and Management, School of Engineering, The University of Tokyo,

<sup>2</sup>Nuclear Professional School, School of Engineering, The University of Tokyo.