

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

部会長就任あいさつ

三菱重工業株式会社 池田 秀晃



この度、西 義久（電力中央研究所）前部会長の後任として、2025 年度の熱流動部会長を務めることになりました三菱重工の池田と申します。まだまだ未熟を認めざるを得ない自分ではありますが、運営委員会メンバー並びに部会員の皆様のご協力をいただきながら、円滑な部会運営、部会活動の活性化を図っていく所存でありますので、何卒宜しくお願い申し上げます。

さて、ここ暫く海外に渡航する機会がなかった小職ですが、昨年 11 月に韓国ソウルで開催された第 13 回 日韓原子力熱流動・安全シンポジウム（NTHAS-13）に参加する機会を得ました。詳細は当部会ニューズレター第 106 号にて報告されていますが、基礎研究から新型炉設計に亘る熱水力・安全分野の研究成果が多数報告され、若手技術者の活躍ぶりに大いに刺激を受けました。また、原

子力推進の立場を取る当時の尹(ユン)政権の下、新設炉の海外進出にも積極的な彼の国の活気に触れる機会でもありました。

方や、我が国でも原子力利用の機運が再び高まっています。今年 2 月に第 7 次エネルギー基本計画（第 7 次エネ基）が閣議決定されたのは記憶に新しいところ。S+3E を基本原則とすることは変わらず、特定の電源や燃料に依存しないバランスの取れた電源構成により、エネルギーの安定供給と脱炭素化を両立させ、持続可能な社会を実現していく方針が打ち出されました。昨年 7 月の「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」(GX 推進戦略)で明記された「原子力の活用」についても、更に踏み込んで、「廃炉を決定した原子力発電所を有する事業者の原子力発電所のサイト内での次世代革新炉への建て替えの具体化」にまで言及されています。これは昨今のデータセンターや半導体工場の新増設等により、産業部門における電力需要の大幅増加が見込まれるとの予測に対して、安定供給可能な大規模脱炭素電源として原子力が期待されている表れと受け止めています。

一方で、新規原子炉の設置が長らく滞っていたこと、また、新設炉はその建設・発電まで 10 年以上のリードタイムを要することから、その間のサプライチェーン維持と人材確保・育成が、原子力関係各方面における喫緊の課題となりつつあります。特に、人材育成は学界が取り組む責務の一つであり、当部会においても「魅力ある原子力工学づくり」を念頭に、これまでの施策を継承して、人材育成を目的とした人材交流の活性化に努め、微力ながらも第 7 次エネ基の実現に向けて貢献していきたいと考えています。

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

部会運営に係る予算面では、当部会が主共催する企画・学会等への若手参加を支援するための配慮について、学会にてご議論いただいていたところですが、この度、部会予算の活用が認められました。規程の許す範囲で若手研究者の支援、裾野の拡大に努めていきたいと考えています。加えて、当部会が主催する若手交流フォーラムについても、参加を希望する学生会員の負担を軽減すべく、企業会員様等より協賛金を募ることとしました。企業会員等の皆様には本施策の趣旨をご理解いただき、ご協力を賜りたく宜しくお願い申し上げます。

活動面では、昨年度の学会企画セッションにて、「熱流動 CFD 技術の進展」（秋の大会）と「熱流動と機械学習・人工知能」（春の年会）の最新技術動向が取り上げられたことに続き、今年度は、このような最新技術等を原子力の課題や期待に対してどのように適用していくかを趣旨として企画セッションテーマを選定する等、若手・ベテランを交えた皆様の闊達な議論の場を提供していきたいと考えています。

また、当部会が主共催する国際活動としては、2025 年 8,9 月開催の NURETH-21（釜山）、2026 年 9 月の NUTHOS-15（千葉県）、同年 11 月の NTHAS-14 及び日韓学生セミナー（横浜（予定））と続き、関係者のご尽力により着々と準備が進められています。是非とも部会員の皆様には各種企画・会議への積極的なご参加をお願い申し上げます。

最後に、繰り返しとなりますが、昨今の不安定な国際情勢によりエネルギーセキュリティの重要性が高まる状況下、電力需要の大幅な増加が予測されたことを受け、大規模脱炭素電源として原子力利用があらためて期待されています。そのような中、部会運営員会メンバー並びに部会員の皆様のご協力ご支援を得ながら、熱流動に携わる研究者・技術者の交流の場の創出に努め、微力ながらも原子力研究・技術の活性化、平和利用の推進に貢献致したく所信を申し上げ、部会長就任のご挨拶に替えさせていただきます。

以上

日本原子力学会 2025 年春の年会 企画セッション実施報告

研究小委員会 塚田・木野

1. 概要

日本原子力学会 2024 年秋の年会において、熱流動部会セッションとして「熱流動と機械学習・人工知能」と題した企画セッションを 2025 年 3 月 14 日 13:00～14:30 の日時で開催した。熱流動分野における機械学習・人工知能の適用例を 4 名の講師から講演があった。

2. 企画セッションの目的

近年、機械学習や人工知能（AI）技術の発展は目覚ましいものがある。これらの技術により、様々な分野で効率化や自動化が進み、品質や信頼

性の向上が期待されている。また、新たな発見にも繋がる可能性が高く、研究開発や産業応用への導入が進められ、既に革新的な解決策が提供されている。本セッションでは、原子力熱流動、および原子炉システムや安全解析などの関連分野における、機械学習・AI 技術の導入事例について大学、研究機関、産業界それぞれの立場から基礎研究における活用や産業分野への実装事例の紹介があった。これらの講演による話題提供を通じて、原子力熱流動分野における機械学習・AI 技術の最先端を理解するとともに、今後のニーズや展望について参加者との議論・意見交換を行った。

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター (第 107 号)
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

3.企画セッションの概要

セッションでは、伊藤啓氏（京大）が座長を務め、古谷正裕氏（早大）、荒金賢二氏（NEL）、宇井淳氏（電中研）、三輪修一郎氏（東大）の4名から講演があった。

3.1 説明可能な AI による実験・シミュレーション結果の視座 (早大 古谷正裕)

AI の歴史を起点として熱流動分野の適用事例の講演があった。熱流動分野への AI 適用の課題は、特徴量と目的関数を実装しにくいことにあると指摘された。その中で物理法則を組み込んだ機械学習である PiML は、初期条件や寸法を変化させて熱流動現象を再現できることから、アニメーション映像作成への適用が紹介された。また、拡大・縮小流路に流れ込む液滴列が流路内で合体する現象を液滴列の画像から予測するモデルに説明可能な AI である LIME 法を適用し、モデルが重視する箇所から現象の考察が可能となることが示された。実験と解析に加えて AI という第3の視座から現象を見通す必要があると述べられた。

3.2 人的介入を伴うような現象への AI モデルの適用と評価 (NEL 荒金賢二)

運転員による操作タイミング等の変動に伴う事故進展への影響を AI により迅速に評価を行うことを目的として、安全解析コードの結果と AI 技術を連携させたデータ駆動型評価モデルの構築および解析評価の報告があった。運転員操作を伴う事象を対象とし、操作タイミングの変動が事故進展に与える影響のパラメータ推定のために AI モデルを構築し、AI を活用した事故解析により、事故時のプラント挙動を即座に予測することが可能となると述べられた。既存プラントへの適用には課題があるものの、安全審査の枠組みを考

慮した適用可能性の検討や、新規プラントへの導入に向けた実装戦略が必要であると述べられた。

3.3. 安全設計・安全評価の不確かさ低減への AI 技術の活用(電中研 宇井淳)

原子炉施設の安全設計や安全評価の解析に関わる不確かさの定量化と低減に関わる国内外の取り組みの概要と AI 関連技術を不確かさの低減に活用した事例が紹介された。電中研で計測された燃料集合体内の3次元ボイド率分布から構築された二相流データベースを使用し、サブチャンネル解析コードのサロゲートモデルによるデータ同化を行い、モデルパラメータを適正化することでボイド率分布の予測性が向上すると述べられた。また、安全評価の適用事例として臨界流モデルのパラメータを選定し、過去の臨界流試験と RELAP5 を対象に DNN によるサロゲートモデルを作成し不確かさを定量化することで解析による実験の再現性が高まることが述べられた。

3.4 深層学習による特徴量抽出と原子力熱流体工学への応用例(東大 三輪修一郎)

原子力熱水力学のモデリングとシミュレーションにおける深層学習による特徴量抽出をベースとしたデータ駆動型 AI、PINNs および生成 AI の3つの技術を統合した「AI 駆動型フレームワーク」の評価と開発に関する紹介があった。転移学習による限界熱流束予測モデルなどの特徴量抽出手法の紹介に加え、PINNs による二相流解析では、CFD と比較して限定的に高精度解析が可能であるが多次元化への課題もあると述べられた。さらに二相流画像の生成 AI により、既存の実験およびシミュレーションによるデータに加えて、AI で生成したデータが活用できる可能性を述べられた。

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

4.まとめ

4 名の講師から熱流動分野における AI の活用事例が講演された。Web 開催であったが聴講者より活発な質疑や意見交換があり盛況であった。AI の発展と共に新たな適用先・手法の創出が進み、今後の展開が注目される。

以上

日本原子力学会 熱流動部会 第 65 回全体会議

熱流動部会第 65 回全体会議 議事録

1. 日時:

令和7年3月14日(金)12:10～13:00

2. 場所:

オンライン開催(原子力学会 Zoom)

3. 出席者:

西	部会長(電中研)
池田	副部会長(三菱重工)
上遠野	総務小委員会委員長(日立製作所)
小野	総務小委員会副委員長(JAEA)
古市	企画小委員会委員長(日立GE)
植田	企画小委員会副委員長(電中研)
歌野原	研究小委員会委員長(公立小松大)
塚田	研究小委員会副委員長(東芝ESS)
伊藤	国際小委員会委員長(京都大学)
佐竹	国際小委員会副委員長(電中研)
張	広報小委員会委員長(北海道大)
堂田	広報小委員会副委員長(JAEA)
大川	表彰小委員会委員長(電通大)

4. 配布資料:

日本原子力学会 熱流動部会 第 65 回全体会議

- ① 令和6年度熱流動部会役員
- ② 令和7年度熱流動部会役員(案)
- ③ 総務小委員会活動報告
- ④ 企画小委員会活動報告
- ⑤ 研究小委員会活動報告
- ⑥ 国際小委員会活動報告
- ⑦ 広報小委員会活動報告
- ⑧ 出版編集小委員会活動報告
- ⑨ 表彰小委員会活動報告

5. 議事

1) 部会長挨拶(西部会長)

西部会長から以下の挨拶があった。過去数年の熱流動関連の発表件数の推移を示し、かつては盛況だったが、コロナによる中止やウェブ開催の影響で減少し、対面開催で一時回復後も再び減少傾向にあると指摘した。部会員に対し、関係者を巻き込んで熱流動部会を活性化させる必要があると述べられた。

2) 総務小委員会活動報告(上遠野委員長)

配布資料③に基づき、総務小委員会活動報告がされた。2024年秋の大会の収支報告や学会運営の改善点について報告があった。2025年春の年会では運営に関する報告と、計算科学技術部会の部会集会について情報共有された。2026年春の年会は熊本で対面開催が決定し、支部負担軽減のため参加料の値上げとアウトソーシングの活用が検討されている他、現地委員のローテーションの見直しも議論されている旨の報告があった。予算関係では、繰越金の利用規定改定について説明され、学生等の宿泊費補助としての繰越金活用の方針が確認された。

3) 企画小委員会活動報告(古市委員長)

配布資料④に基づき、企画小委員会活動報告がなされた。活動メンバーの紹介に続き、2024 年度若手交流フォーラムの活動報告がされた。会は盛況に終わり、優秀発表賞の報告がされた。2025 年度のフ

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第107号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

オーラムは、学会開催前に実施し、午後集合・翌朝解散の日程で、日本製鉄の見学や若手研究者の講演を予定している。宿泊費補助には繰越金を活用し、専用口座開設のため寄付金を募ることが検討されており、各社依頼およびご検討をいただいているとの報告があった。

4) 研究小委員会活動報告(歌野原委員長)

配布資料⑤に基づき、研究小委員会活動報告がなされた。「原子炉過酷事故に対する機構論的解析技術」研究専門委員会(主査:守田先生)の第8・9回委員会の内容が報告された。また、「過渡多次元炉内熱流動計測技術」研究専門委員会(主査:古谷先生)は、令和7年4月開始予定と報告された。2024年秋大会の企画セッション「熱流動CFD技術の進展」の実施報告、2025年春の年会では「熱流動と機械学習・人工知能」の企画セッションを実施予定との報告があった。熱水力ロードマップ改訂については、熱流動部会役員からのコメントはなく、今回は改訂を見送ることが報告された。

5) 国際小委員会活動報告(伊藤委員長)

配布資料⑤に基づき、国際小委員会活動報告がされた。2024年11月にソウルで開催されたNTHAS-13および日韓学生セミナーについて開催報告があった。2026年に開催予定であるNTHAS-14について、横浜で開催することとなったこと、運営体制も含め決定したとの報告があった。柏の葉で開催予定であるNUTHOS-15の開催予告がされた。

6) 広報小委員会活動報告(張委員長)

配布資料⑥に基づき、広報小委員会活動報告がされた。部会ホームページの更新実績およびメーリングリストの送信実績について報告があった。ニュースレターの発行間隔について、部会長挨拶が9月末のニュースレターに掲載されるのは少し遅いため、次年度以降は6月末、12月末というように発行時期を少し前倒しするとの報告があった。

7) 出版編集小委員会活動報告(永武委員長、欠席のため代読・上遠野総務小委員会委員長)

配布資料⑦に基づき、出版編集小委員会活動報告がなされた。最近の投稿数および英文誌・和文誌の状況について報告があった。EE制度の導入により、査読において、論文審査のレベル向上、迅速化、均一化が測れているとの報告や、IFが向上している旨の報告があった。

8) 表彰小委員会報告(大川委員長)

配布資料⑧に基づき、表彰小委員会報告がなされた。令和6年度(2024年度)熱流動部会賞について審査を実施し、功績賞1名、業績賞2名、奨励賞1名を決定した。さらに、優秀講演表彰として、令和6年秋の大会優秀講演に対して3名、若手交流フォーラムにおける優秀発表賞として1名を決定した。

続いて表彰式が開催され、西部会長より以下の各位に表彰状が贈呈された。

【功績賞】

岩城 智香子 氏(東芝)

「気液二相流関連技術による原子力発電プラントの効率及び安全性向上」



THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第107号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

【業績賞】

堺 公明 氏(東海大学)

「高速炉の熱流動及び安全解析手法の高度化及び
安全・技術基準の構築」

【奨励賞】

横山 諒 氏(東京大学)

「燃料デブリ分布推定に向けた炉心溶融物拡散に
関する研究」

【業績賞】

武田 哲明 氏(山梨大学)

「熱物質流動研究を通じた高温ガス炉及び熱利用
系の安全性向上への顕著な貢献」

【優秀講演賞(2024年秋の大会)】

梅林 宏行 氏(電気通信大学)

「高温固体面のクエンチ特性に及ぼす冷却温度及び
固体壁熱物性の影響」

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

【優秀講演賞(2024年秋の大会)】

水嶋 祐基 氏(静岡大学)

「フィルム型光導波路を用いた薄膜計測法の開発」



【優秀発表賞(若手交流フォーラム)】

山下 晃澄 氏(福井大学)

「格納容器雰囲気気の熱流動に対する輻射伝熱モデルの影響評価」



【優秀講演賞(2024年秋の大会)】

名手 海人 氏(電気通信大学)

「流下液膜内核沸騰による液滴飛散率予測手法の開発」



9) 副部会長挨拶(池田副部会長)

池田副部会長から、エネルギー基本計画において原子力の最大活用が明確にのべられた。引き続き、熱流動部会においても研究活動の活性化をしていく必要がある旨述べられた。

以上

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

運営委員会報告

熱流動部会 令和 6 年度第 2 回運営会議 議事録

1. 日時:

令和7年1月29日(水) 15:30～17:30

2. 場所:

電力中央研究所 大手町ビル(7階)709B会議室
オンライン開催(Webex)

3. 出席者:

<現地>

西	部会長(電中研)
池田	総務小委員会委員長(三菱重工)
上遠野	総務小委員会委員長(日立製作所)
小野	総務小委員会副委員長(JAEA)
古市	企画小委員会委員長(日立GE)
伊藤	国際小委員会委員長(京都大学)
佐竹	国際小委員会副委員長(電中研)
植田	企画小委員会副委員長(電中研)
塚田	研究小委員会副委員長(東芝ESS)
森口	次期広報小委員会副委員長(NDC)
木野	次期研究小委員会副委員長(エネ総研)

<Webex>

堂田	広報小委員会副委員長(JAEA)
歌野原	研究小委員会委員長(公立小松大)
永武	出版編集小委員会委員長(JAEA)
大川	表彰小委員会委員長(電通大)
守田	次期副部会長(九大)
吉田	次期国際小委員会副委員長(日立 GE)
梅原	次期企画小委員会委員長(九大)

4. 配布資料:

日本原子力学会 熱流動部会運営会議
(令和 6 年度第 2 回) 議事次第
令和 6 年度熱流動部会役員
令和 7 年度熱流動部会役員(案)
総務小委員会活動報告
企画小委員会活動報告
研究小委員会活動報告
国際小委員会活動報告
広報小委員会活動報告
出版編集小委員会活動報告
表彰小委員会活動報告

5. 議事

1) 部会長挨拶(西部会長)

部会長より、以下の内容の挨拶があった。過去数年における熱流動関連の発表件数に関するグラフを示し、発表件数が以前は2部屋でセッションを分けるほどに盛況であったが、コロナによる開催中止、ウェブ開催での実施以降減少傾向にあること、対面開催で1度回復傾向が見られたものの再び減少傾向であることに言及した。出席委員各位においては、関係者を巻き込み、原子力の基盤を担う熱流動部会をもっと盛り上げるようメッセージがあった。今後も、原子力学会も含めて対面で議論していきたいとの挨拶で締められた。

2) 委員自己紹介

令和6年度熱流動部会役員リストに基づき自己紹介を行った。さらに、次期委員候補においても自己紹介を行った。

3) 総務小委員会活動報告(上遠野委員長)

2024年秋の大会における収支報告や、学会開催時のその他改善点に関する報告がなされた。

2025年春の年会について、運営等に関わる報告がなされた。また、学会開催に合わせた計算科学技術部会による部会集会提案について報告がなされた。

2026年の春の年会の対面開催および開催地決定のお知らせがあった。熊本開催および事務局の運営実施について、部会等運営委員会で承認された旨報告があった。今後は、参加料を値上げすることにより、コンベンション施設の利用や運営において事務局が主体となりアウトソーシングを利用する方向とし、支部負担を減らしていく方向とする旨、報告があった。2025年の秋と2026年の春で九州開催が重なることから、現地委員のローテーションの見直しも必要であり、これについては今後議論していくとのこと。部会長か

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No. 107)

June 30th 2025

らは、熊本城ホールで実施可能であるならば、今後は事務局とアウトソーシングで学会を開催できるのか、今後もそういった形態の開催でもいいのではないかと、との意見があり、総務委員長からは、そのような運営は、参加料を上げることで対応可能であるとの回答があった。また、学会開催を担当する支部に予算が配布される制度について、今後どのように扱うのかという議論が今後ある旨回答があった。また、総務委員長より、対面とオンラインのハイブリット開催を行うという計算科学技術部会の動きを受けて、春の年会における熱流動部会の表彰式を東京で開催するという提案があり、議論を行った。後日、メールによるアンケートによって採否を決定することとした。部会・連絡会関連では、国際会議開催・運営のノウハウ保存・共有の仕組み構築の提案があり、事務局管理サーバーでの情報共有等について報告された。

部会等運営委員会に関連した報告として、部会賞受賞者名をアトモス掲載のために事務局に報告した旨連絡があった。春の年会における部会全体会議について、3月14日（金）（年会3日目の昼休み）に実施することを報告し、大会プログラムについても掲載された。議事次第案について紹介があり、特に異論はなかった。

予算関係の報告として、繰越金利用についての規定改定状況の説明があった。若手フォーラムのようなイベントへの繰越金の利用については、学会と併設して行うことから、参加学生への交通費等の補助には適用することはできないものの、宿泊費としては利用できる旨、確認した。部会長から、熱流動部会の繰越金残高の推移はどのようになっているのか。毎年、どれくらい減っていて、何を行うと増減するのか。多額の繰越金を持っておく必要があるのか、若手に還元できないのか、との問いがあり、総務委員長からは、残額の推移の把握については、事務局に確認する必要がある旨回答があった。

今年度の予算収支の報告があり、特に役員からコメ

ント、質問等はなかった。長期計画については、今後日本で開催する国際会議の確認があった。詳細は、国際小委員会での報告とする。最後に、2024年秋の大会および2025年春の年会でのプログラム編集WG委員の確認を行った。

4) 企画小委員会活動報告(古市委員長)

活動メンバーについての紹介があった。企画委員として新規に1名が加入予定である旨報告があった。年間計画および 2024 年度若手交流フォーラムの実施報告があった。盛況かつ非常に意義のある会であったこと、ポスター審査における優秀発表賞についての報告があった。

2025 年度の若手交流フォーラムの実実施計画について報告があった。昨年同様、学会開催前の実施とし、遠方からの出席者の負担軽減のため、午後集合、翌日朝解散という日程とする。見学先は、日本製鉄(株)を候補としており、若手研究者をによる講演会を予定している。また、学生会員の宿泊費については繰越金を活用する他、寄付金を募り、フォーラム専用の口座を開設することを検討している旨、報告があった。部会長から、日程の再検討があるかどうかの質問に、企画委員長より、午後集合については遠方からの出席者の障壁にならないように設定したものであり、変更は考えていない。見学会、ディスカッションは午後から夜までに収めるものとする、との回答があった。総務委員長から、繰越金の流用は、学会出席への旅費が認められないため、宿泊費のみの補助となること、また若手研究者への講師としての謝金はルール上難しい旨、確認があった。研究小委副委員長より、企業からの寄付金について、各社内で説明・協議して頂く上でどのような名目で取り扱われるのが適切かととの質問があり、副部会長からは「各社判断となるが、協賛金に該当するのでは」との回答があった。また、副部会長から企画委員会へ、各社予算編成の時期があるので、寄付金については早めに依頼してほしいとのコ

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No. 107)

June 30th 2025

メントがあった。部会長から、繰越金は学生「会員」でないと支給されないのかとの質問に総務委員長から、学生「会員」になってもらうか、料金を差別化するとの回答があった。

5) 研究小委員会活動報告(歌野原委員長)

「原子炉過酷事故に対する機構論的解析技術」研究専門委員会の活動について、第8回および9回の委員会開催内容について説明があった。また、「過渡多次元炉内熱流動計測技術」研究専門委員会については、活動方針や委員会メンバーの調整に時間を要しており、開始は令和7年4月からとの報告があった。

2024年秋の大会において開催された企画セッション「熱流動CFD技術の進展」について、実施報告があった。報告のいくつかは、アトモスに記事として選定され、各自執筆中であるとの報告があった。

2025年春の年会では、「熱流動と機械学習・人工知能」とのタイトルで企画セッションを実施予定であり、提案書は事務局に提出済みとの報告があった。

熱水力ロードマップ改訂について、熱流動部会役員に改定作業をお願いしていたが、回答期日までに改訂に関わるコメントが到来しなかったため、今回のローリング作業においては改訂しないとの報告があった。部会長からは、大型の研究プロジェクトなどが立ち上がった場合は、改訂を検討しなければいけないが、基本的には年1回の部会委員による確認作業でいいのではないかと考えるが、5年が過ぎたため、そろそろ検討をする必要があるかもしれないとのコメントがあった。

広報副委員長から、企画セッションの報告記事を掲載する予定である旨コメントがあった。

6) 国際小委員会活動報告(伊藤委員長)

2024年11月にソウルで開催されたNTHAS-13および日韓学生セミナーについて開催報告があった。

2026年に開催予定であるNTHAS-14について、当

初は富山開催で準備をしていたが、横浜で開催することとなったこと、運営体制も含め決定したとの報告があった。

7) 広報小委員会活動報告(堂田副委員長)

部会ホームページの更新および熱流動部会レンタルサーバー契約更新に関わる報告があった。

ニュースレターの発行間隔について、部会長挨拶が9月末に掲載されるのは少し遅いため、次年度以降は6月末、12月末というように発行時期を少し前倒しすることとした。しかしながら、第2回、第3回のニュースレターは部会の議事録発行のタイミングがあることから、前倒しせず、従来どおりの発行スケジュールとしたとの相談が、広報小委員会副委員長からあった。これに対して、次期研究小委員会副委員長からは、議事録を必ずしもニュースレターに掲載する必要はないのではないかとコメントがあった。また、かつては掲載されていた「研究室紹介記事」を、再度各機関でローテーションして掲載するのによいのではないかとコメントがあった。

8) 出版編集小委員会活動報告(永武委員長)

最近の投稿数および英文誌・和文誌の状況について報告があった。IFについては増大傾向にあることについて、副部会長から、何かスター論文があることが要因なのか、それともセルフサイテーションが多いことが要因なのか質問があった。出版編集小委員長からは40%程度がセルフサイテーションによるものであるが、40%程度であれば許容範囲なので、今後も3年以内の論文を引用するように促しているとの回答があった。部会長より、今後の編集委員長の選定について、編集委員の中で委員長を担当させるなど、副部会長と検討するようコメントがあった。

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No. 107)

June 30th 2025

9) 表彰小委員会報告(大川委員長)

令和6年度(2024年度)熱流動部会賞について審査を実施し、功績賞1名、業績賞2名、奨励賞1名を決定した。さらに、優秀講演表彰として、令和6年秋の大会優秀講演に対して3名、若手交流フォーラムにおける優秀発表賞として1名を決定した。表彰小委員会委員長より、優秀講演表彰の対象者が9名と少数であったため、3名の選出について適当かどうかの議論があった。部会長からは、母数に対して選ばれる人数を変更するのであれば、表彰に関わるルールを決定・制定してからすべきであることから、今回は3名の受賞者でよいのではないかとコメントがあった。

10) 副部会長挨拶(池田副部会長)

副部会長から、部会委員へ、1年間への感謝の言葉および春の年会における全体会議ではよろしくお願いいたしますとのコメントで締められた。

以上

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニューズレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

部会員の研究紹介：「小型軽水炉 BWRX-300 自然循環流量評価技術」受賞報告

日立 GE ベルノバニュークリアエナジー株式会社 Povolny Antonin、古市 肇
株式会社 日立製作所 上遠野 健一

1. はじめに

この度、当社が取り組んできた「小型軽水炉 BWRX-300 自然循環流量評価技術」について第 57 回日本原子力学会賞技術賞を受賞しました。本技術は、2024 年 8 月にバンクーバーで開催された第 14 回原子力熱流動・運転・安全に関する国際会議（NUTHOS-14）での論文発表[1,2]に基づき審査されたものです。技術内容について紹介します。

日立 GE ベルノバニュークリアエナジーは、米国姉妹会社である GE Vernova Hitachi Nuclear Energy と共同で電気出力 30 万 kW 級の小型軽水炉 BWRX-300 を開発しています。BWRX-300 の特徴の一つは再循環ポンプを排除して冷却水の自然循環によって炉心冷却を維持する点です。図 1 に示すように、チムニと呼ばれる大口径流路を設けることで自然循環力を確保しており、米国で型式認証を取得した高経済性単純化沸騰水型原子炉（ESBWR）の技術をベースとしています。ESBWR は整流格子板を設置した分割構造チムニを採用しているため、燃料交換作業において整流格子板の取り外しと取り付けによる作業工数増加が課題でしたが、BWRX-300 ではこの整流格子板を不要とする簡素化チムニを採用しています。そのため、BWRX-300 チムニ特有の内部循環流等の発生が自然循環流量へ与える影響を評価する必要があります。

BWRX-300 の自然循環流量の評価にはチムニ内の蒸気体積割合（ボイド率）の評価が重要であり、許認可実績のある原子炉過渡解析コード TRACG の適合性確認が必要です。しかしながら、大口径

流路内では内部循環流の発生により蒸気と水の気液二相流が複雑化してボイド率予測が困難になる課題があります。そこで BWRX-300 自然循環流量評価技術の開発を目的に、実温実圧環境下の流動評価試験（チムニ試験）を実施しました。

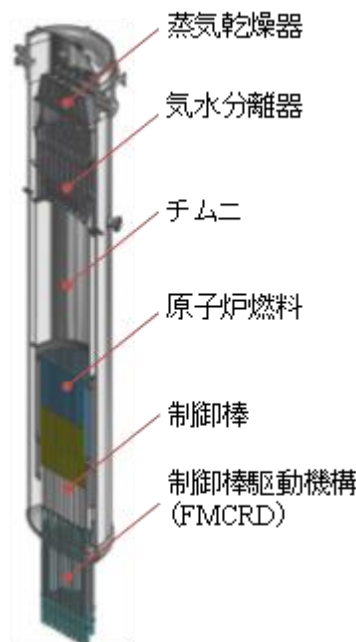


図 1 BWRX-300 圧力容器の概要

2. 技術の詳細

実温実圧環境下の気液二相流計測

日立多目的蒸気源試験装置（HUSTLE：Hitachi Utility Steam Test LEading facility）にて、290℃ 7MPa の BWRX-300 実温実圧環境にてチムニ試験を実施しました。図 2 にチムニ試験の概要を示します。大口径流路の特徴が表れる直径 0.07m 以上の 2 種類のチムニ（直径 0.50m、0.35m）を用いて、

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

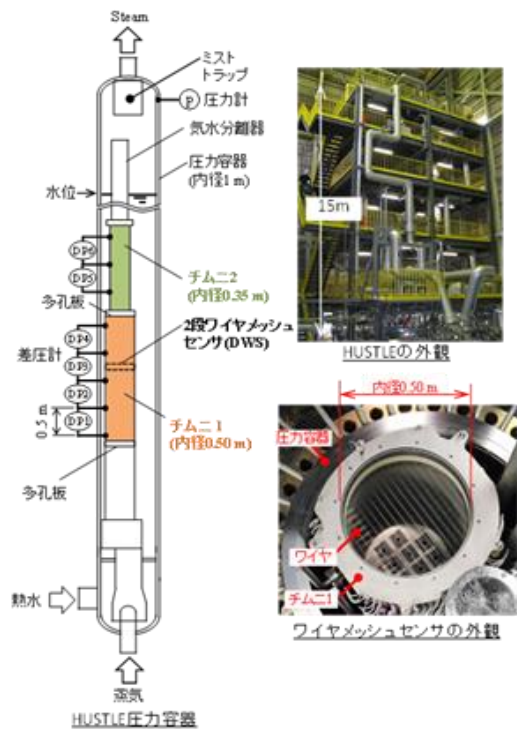


図2 HUSTLE におけるチムニ試験の概要

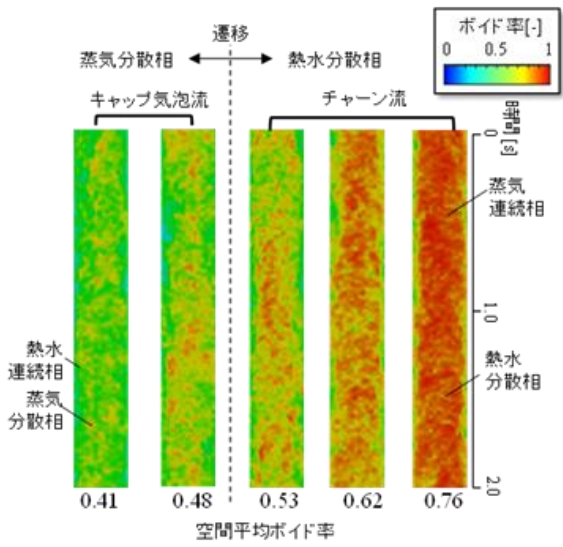


図3 時刻歴ボイド率分布及び気液界面の速度分布の計測結果の例

従来研究でカバーされていない BWRX-300 特有の低い熱水見かけ速度・高い蒸気クオリティ条件を包含するボイド率データを取得しました。チムニ内に設置した2段ワイヤメッシュセンサ(DWS: Double-plane Wire-mesh Sensor)により、時刻歴ボイド率分布 (図3)、チムニ半径方向のボイド率分

布及び気液界面速度分布 (図4) を計測し、支配的な流動様式と壁近傍での下降流発生をそれぞれ確認しました。

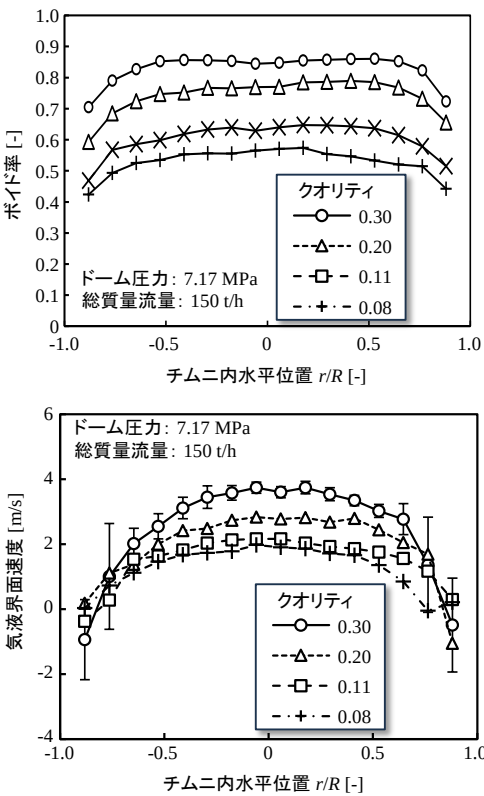


図4 チムニ半径方向のボイド率分布及び気液界面速度分布の計測結果の例

TRACG によるチムニ試験解析

TRACG によりチムニ試験装置の解析モデルを構築し、試験解析を実施しました。図5に HUSTLE でのチムニ試験結果と TRACG による予測結果との比較を示します。ボイド率 0.3-0.9 の範囲において、TRACG が試験で計測したチムニ内平均ボイド率を 0.02 以内の差で予測できることを確認しました。

スケーリング検討

チムニ試験データを含む大口径流路に関わる様々なデータセットから、異なる圧力・直径のボイド率を共通的に予測可能なドリフトフラックス

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

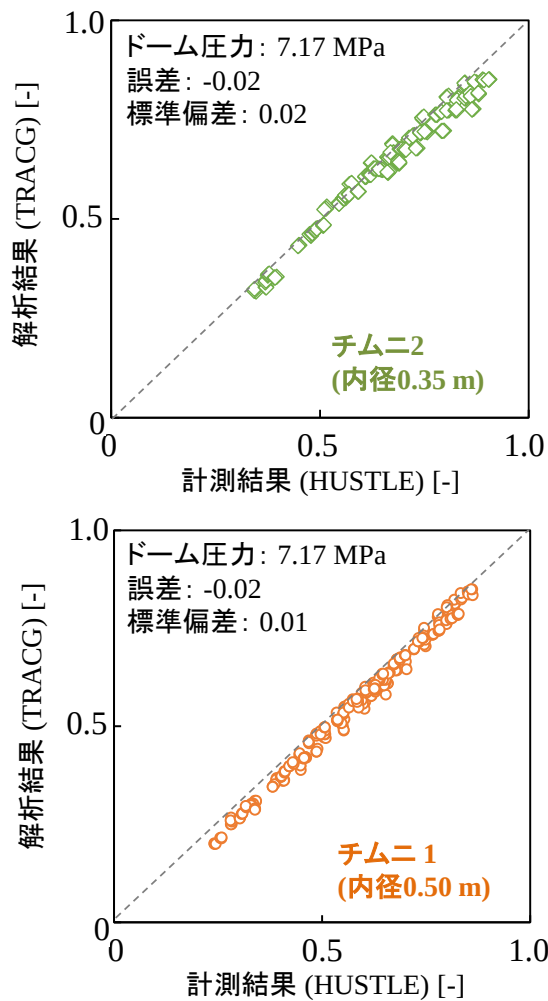


図5 チムニ試験でのボイド率計測結果と TRACG によるボイド率予測結果との比較

モデルの組み合わせを提案しました。また、DWS で計測されたボイド率と気液界面速度データを用いて、気泡や液滴の代表直径に相当する長さスケールを評価した結果、図6に示すように、BWRX-300 の定格運転条件を含む流動様式範囲で、チムニ断面全域において長さスケールが十分に小さいことを確認しました。以上より、ボイド率及び流動状態が大口径流路の直径に依存せず、HUSTLE でのチムニ試験が直径約 3m の実機チムニ評価を模擬できることを示しました。

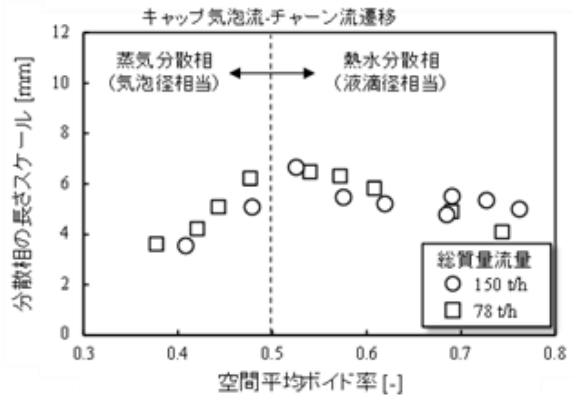


図6 分散相の長さスケール評価結果

3. おわりに

本技術では、BWRX-300 定格運転条件を含む熱水力条件においてボイド率及び流動状態を評価し、TRACG によるボイド率予測結果の妥当性を示しました。本技術の一部は、資源エネルギー庁補助事業「高経済性小型軽水炉 BWRX-300 の開発」の成果として得られたものです。

日本原子力学会技術賞の受賞にあたって、推薦いただきました東京大学 岡本孝司先生をはじめ、学会等で日頃からご指導いただいている熱流動部会関係者の皆様に、この場をお借りして心より深く感謝を申し上げます。今後とも、熱流動部会に貢献できるよう、努めてまいります。

参考文献

- [1] A. Povolny, et al., Proc. of the 14th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-14), 239, Vancouver, BC, Canada, August 25 – 28, (2024).
- [2] H. Furuichi, et al., Proc. of the 14th International Topical Meeting on Nuclear Reactor Thermal-Hydraulics, Operation and Safety (NUTHOS-14), 237, Vancouver, BC, Canada, August 25 – 28, (2024).

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター（第 107 号）
NEWS LETTER (No.107)

June 30th 2025

令和 7 年度 熱流動部会役員

部会長	池田	秀晃	(三菱重工)	国際委員長**	佐竹	正哲	(電中研)
副部会長	守田	幸路	(九州大学)	同副委員長*	吉田	慎太郎	(日立 GE)
総務委員長	小野	綾子	(JAEA)	企画委員長**	植田	翔多	(電中研)
総務副委員長	伊藤	啓	(京都大学)	同副委員長*	梅原	裕太郎	(九州大学)
広報委員長**	堂田	哲広	(JAEA)	出版編集委員長**	永武	拓	(JAEA)
同副委員長*	森口	大輔	(NDC)	表彰委員長	西	義久	(電中研)
研究委員長**	塚田	圭祐	(東芝 ESS)	海外担当役員	ニノ方	壽	(ミラノ工科大学)
同副委員長*	木野	千晶	(エネ総研)				

*任期 2 年の 1 年目 **任期 2 年の 2 年目

<編集後記>

広報小委員会 堂田・森口

2025 年度第 1 号のニュースレター(第 107 号)をお届けします。ニュースレターへの原稿は随時受付を行なっております。研究室紹介、部会員の研究紹介、会議案内、エッセイ等の投稿をお願い致します。またニュースレターに関するご質問、ご意見、ご要望等がございましたら、ご連絡いただけますと幸いです。熱流動部会に入会したい方、入会しているがメールが届かない方が身近におられましたらご相談ください。

e-mail 宛先:info@thd.aesj.net

熱流動部会のホームページ:<https://thd.aesj.net/>