

THERMAL HYDRAULICS

熱流動部会ニュースレター (第 55 号)

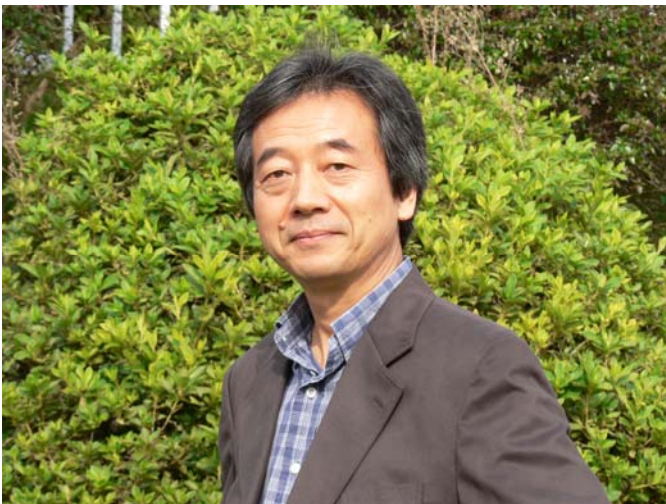
AESJ-THD

NEWSLETTER (No.55)

December 18, 2006

熱流動部会長就任挨拶

カワサキプラントシステムズ(株) 前川 勇



佐藤前部会長が、パリ事務所勤務で9月に赴任されたため、急遽、期半ばではありますが秋の年会熱流動部会会員総会で承認を頂き、部会長に就任いたしました。この4月に副部会長として選任され、佐藤前部会長のもとでじっくり部会の活動を観察し来年度の方向性を決めようと考えていた目論見はすっかり当てが外れてしまいました。この原稿を書きながら原子力学会でも伝統のある熱流動部会の部会長を引き受けることになった責任の重大さに、これはとんでもないことになってしまったと頭を抱えています。しかしながら、幸い副部会長の京大の三島先生他、強力なスタッフがサポートしていただけるのでリアルタイムの情報発信、双方向コミュニケーションの充実によって、熱流動部会をさらに盛り上げてゆきたいと存じますので、よろしくご協力お願いいたします。

さて、原子力は長らく続いた逆風の時代から再び将来エネルギーの基軸として開発を進めようとの機運

が欧米では顕著になってきました。米国では 30 数年ぶりに軽水炉の新設や、国際原子力エネルギー・パートナーシップ GNEP によってナトリウム冷却高速炉を用いた先進燃焼炉 ABR を 2020 年までに作ろうと動き始めました。原子力発電の新設停止と廃炉にこれまで軸足を置いてきたヨーロッパ諸国でも見直しの方向が明確になってきました。

わが国においては、しかしながらデータの改竄や設計の不具合などもあり軽水炉の設備利用率は依然低迷しています。“Nuclear Renaissance”に踊らされず世間の人々の原子力に対する安心感の醸成に地道な取り組みが依然求められます。とはいえ、もんじゅの運転再開を 2008 年に控えるなど新型炉開発には明るいニュースも多くなってきました。地球温暖化と温室効果ガスの削減など地球環境の保護の動きは、むしろ原子力利用を進める方向に作用するでしょう。

しかしながら、ここで自戒しなければならないのは近藤原子力委員長が今年の学会誌巻頭言でおっしゃられています、今は「エネルギー技術は、コンペティティブでないかぎり、誰も使ってくれない。原子力だからお金がつくなんていう時代は全く終わっている。」環境になっていることです。産業界は生き残りをかけて世界的な再編に進みつつあります。原子力技術者が自らの存在理由を定量的に社会に示すことが出来なければ、退場するしかなく、つねに社会のニーズに立脚した目標とそれへの道筋と工程、成果が問われる時代です。

このことは、原子力学会のみならず熱流動部会についても、年会費を頂いているだけの価値を学会員の方々に還元しているのかを厳しく問われなければなりません。熱流動部会は原子力分野の熱流動や関連する複合現象の研究およびその応用等の研究活動を国

際会議や講演会、ニュースレターなどを通じで部会員の皆様を支援することが基本ですが、原子力以外に関係している技術者や世間の人々とも双方向の情報を共有する機会を広げる場としても期待されています。その実現方策については

①Webの有効活用、②国際会議の効率化、③研究専門委員会の新規立ち上げ、④技術継承と人材開発など、いろいろ課題があるように思います。ご一緒に考えてゆきたいと存じます。

最後に、今回は変則的ではありますが2008年3月

までの1年半、熱流動部会の世話をさせていただくこととなります。部会員の皆様に役立つ情報と機会をリアルタイムに提供することを部会運営の第一としつつも、一般の人々に情報を発信する場としても機能することを念頭に、部会員の皆様のご意見をいろいろ伺いながら機敏に対応して存在感のある部会にしてゆきたいと考えています。一層のご支援とご協力をお願いいたします。

研究室紹介

(財)電力中央研究所 原子力技術研究所 発電基盤技術領域 伝熱流動グループ
稲田文夫 / 古谷正裕 / 米田公俊 / 森田良 / 新井崇洋 / 本城義夫

軽水炉発電は現在3割を超える電力を生み出しているが、原子力政策大綱にも示されるとおり将来的にも基幹電源として、また、地球温暖化抑制のカギとして期待されている。このため(財)電力中央研究所(以下「電中研」)では、軽水炉の運用管理支援研究に力を入れている。

電中研の研究課題は41のプロジェクト研究課題と37の基盤研究課題で構成されており、専門分野毎に8つにわかれた研究所が協力して研究を実施している。軽水炉の運用管理に関連したプロジェクト研究課題は、

- ①軽水炉における照射脆化の高精度予測と規格化
- ②軽水炉の熱流動起因劣化の総合対策
- ③軽水炉材料のSCCき裂進展評価技術の高度化

であり、これに加えて基盤研究課題として、④リスク情報評価 ⑤燃料・炉心技術 ⑥水化学管理技術 ⑦原子力基盤技術応用 を実施している。発電基盤技術領域の伝熱流動グループが担当している研究課題は、プロジェクト課題②と基盤課題⑦である。

プロジェクト課題「軽水炉の熱流動起因劣化の総合対策」では、伝熱流動をプラント内構造物の材料劣化に対する環境因子として捉え、プラント配管と炉内流動を対象として、配管減肉管理支援研究、流体力学振動研究、BWRの炉心・領域不安定現象やBT性能に関わる原子炉内伝熱流動研究などのプラント運用上の課題に対する対応研究を行っている。本稿では、このプロジェクト研究の内容を中心にご紹介したい。

また基盤課題「原子力基盤技術応用」は、電中研の技術を他分野へ展開したり、原子力分野に新技術を導入して、電気事業の基盤技術の高度化に資する研究である。研究課題の例は、放射線誘起表面活性(Radiation Induced Surface Activation、RISA)、光触媒フレッシュグリーンの開発、持続的小規模蒸気爆発による超急

冷・微粒化技術CANOPUSの開発などである。

伝熱流動グループのベースとなる基盤技術は、数値流体力学(CFD)技術と、相似条件等に基づく評価対象のモデリングや流れの可視化などに基づく実験技術である。

本稿では、当伝熱流動グループの基盤技術であるCFD技術について紹介した後、研究の中核をなす配管減肉管理支援研究、流体力学振動研究、原子炉内伝熱流動研究を紹介し、最後に基盤課題「原子力基盤技術応用」の内容にも触れる。

1. 伝熱流動グループのCFD技術

現在、商用の流体計算コードは自動車産業などで設計・開発に用いられるなど、その有用性・信頼性は広く認識されている。しかしトラブルの原因解明やその抑制策の提案など、研究要素が強い目的に用いる場合には、RANSを使用している商用コードでは捉えきれない細かい乱流現象が支配的なものもあり、当所では独自の流動数値計算コードの構築・活用を行い問題の解決を試みている。そのコードが、LESによる3次元非定常流動計算コード“MATIS Code”シリーズである。その概要を表1に示す。“MATIS Code”は、構造格子を用いて高次精度(最大5次)の空間差分を採用し、また高次の時間精度を持つ完全陰解法を採用しているため、時間と共に流れ場が変動する非定常な流れ場を精度良く安定に計算する事が可能である。

“MATIS Code”シリーズは、水などの低速流体を取り扱える“MATIS-I Code”、音速を超えるような高速気流を取り扱える“MATIS-C Code”、非平衡な凝縮現象まで含めた広い蒸気状態で高速蒸気を取り扱える“MATIS-SC Code”があり、プラント内の流体の状況に応じて汎用的に使い分けができる。また、GCL(Grid Conservation Low)に基づいた移動計算格子を適用しており、流体の計算だけではなく構造体の振動を考慮し

表 1 MATIS Code シリーズの概要

| コード名称 | MATIS-I Code | MATIS-C Code | MATIS-SC Code |
|--------|----------------------|------------------------|---|
| 対象 | 低速流体 (非圧縮性流体, 水等) | 高速流体 (圧縮性流体, 高速気流等) | 高速蒸気流 (圧縮性流体) |
| 手法 | 3次元有限差分法 | | |
| 空間精度 | 最大5次 | 最大4次 | 最大2次 |
| 時間精度 | 最大2次 (完全陰解法) | 最大2次 (完全陰解法) | 最大2次 (完全陰解法) |
| 適用可能な系 | 水配管系, ポンプなど | 蒸気配管系, タービンなどの基礎研究 | 蒸気配管系, タービンなど |
| 備考 | /構造変動の考慮可 | /構造変動の考慮可 | /構造変動の考慮可 /非平衡凝縮の考慮可 /高精度(O ⁷)の状態量計算が可能 |

た計算も可能である。

2. 配管減肉管理支援研究

電中研では、2004年8月の美浜二次系配管破断事故以来配管減肉研究を開始し、その調査研究を通じて日本機械学会の発電用設備規格委員会における規格策定作業にも協力している。研究の柱は減肉予測ツールの開発、モニタリング技術の開発、減肉配管の耐震健全性評価であり、電中研内で伝熱流動グループと材料科学研究所、地球工学研究所が共同で実施している。伝熱流動グループでは、材料科学研究所とも協力して減肉予測ツールの開発研究を実施している。

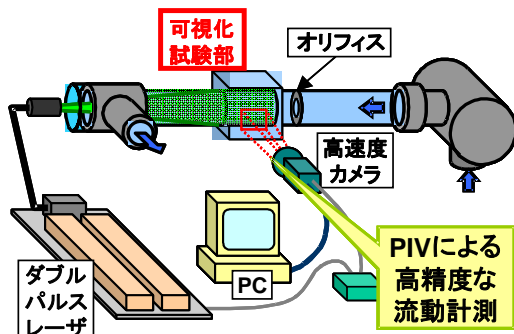


図 1. オリフィス下流の流れを可視化するための装置

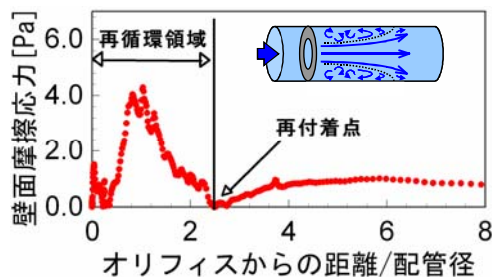


図 2. オリフィス下流部における流体による壁面剪断力の MATIS-I コードによる解析例

対象とする現象は流れ加速腐食(Flow Accelerated Corrosion、FAC)と液滴衝撃エロージョンである。FACは、配管の腐食(コロージョン)による化学的作用が流れの偏流による拡散効果により助長されるものと言われており、腐食現象の電気化学的検討と拡散現象の流体力学的検討との両面からの検討が必要であるため、それぞれの効果を検討できるように電中研材料科学研究所の水化学のグループと伝熱流動グループが連携して研究を実施している。

このうち伝熱流動グループでは、オリフィスやエルボなどの偏流部の乱流特性およびそれによる減肉特性を調べる研究を行っている。偏流部の乱流特性を把握する研究では、流れの可視化と、2節で示した CFD コード MATIS-I を活用して、その乱流特性を調べている。図 1 は、流れの可視化を行うための設備である。流れの可視化データ解析には PIV を使用している。図 2 は、FAC が典型的に発生するオリフィス下流部流動条件で、流れによる剪断力を解析した例である。壁面剪断力は 10Pa 以下で非常に小さいことがわかる。本結果より、壁面への作用力が 100MPa を超える液滴衝撃エロージョン(以下で紹介)とは全く別の現象であ

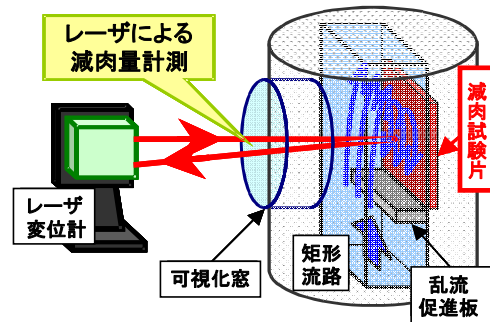


図 3. FAC が発生する様々な水質環境での FAC による減肉率を測定する装置 PRINTEMPS の試験部

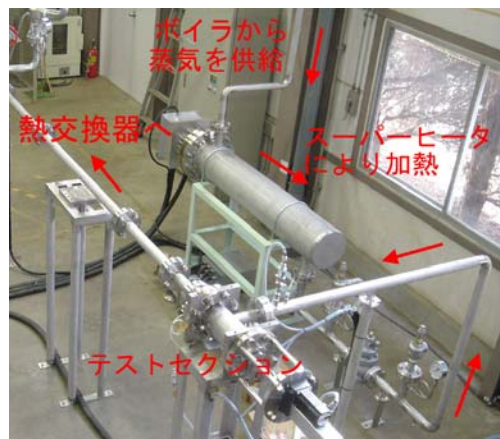


図 4. 高速蒸気流設備 WISSH (最高圧 1.6MPa、最大流量 833kg/h、電気加熱スーパーヒータにより過熱蒸気も生成できる)

ることを示し、学会管理規格にも反映している。

図 3 は、FAC が発生する様々な水質環境での FAC による減肉率を測定する装置 PRINTEMPS である。本装置の試験部ではオンラインでレーザ変位計により毎日の肉厚変化を測定でき、また乱流特性もレーザドップラー流速計で測定できる。また pH、溶存酸素濃度などの水質環境を実機相当に安定に制御することができる。

一方液滴衝撃エロージョンは、比較的湿度が高い(1.5%以上) 高速の液滴を含む蒸気流体系で液滴が配管壁面に衝突する場合に、その衝撃力により機械的に壁面を損傷させる現象である。衝撃力は 100MPa を超える。蒸気をオリフィスなどで絞ると簡単に 100m/sec を超える高速流となり、その下流側の流れの再付着点あたりでエロージョンが発生することがある。またこのオリフィス下流にエルボがあると、エルボで液滴が曲がりきれずに背側の配管材料を損傷させる。オリフィス上流側が液相でも、オリフィス部でフラッシングしてやはり高速の液滴を含む蒸気流となる場合も同様な現象が生じ、フラッシングエロージョンと呼ばれる。

本現象では構造材は局所的に深く損傷する傾向があり、ピンホールになりやすく大きな被害が生じる可能性は高くない。また損傷率は流速の 4~5 乗に比例するため、流速がある程度以下になると損傷が生じなくなる。しかし局所的な損傷であるため発生の予測や検出が困難な現象である。そこで、当所では“MATIS-SC Code”に液滴挙動モデルを用いた液滴の衝突箇所や衝撃力の予測を実施する計画である。また、図 4 に示す高速蒸気流設備 WISSH (最高圧 1.6MPa、最大流量 833kg/h、電気加熱スーパーヒータにより過熱蒸気も生成できる) による蒸気試験の結果と併せて液滴衝撃エロージョンの発生する箇所を特定出来るツールを構築する予定である。

3. 主蒸気加減弁の振動低減化

原子力発電所の主蒸気加減弁は、直径約 500mm の大口径の主蒸気管で流量を制御する弁である。この蒸気加減弁において、起動時などに中間開度状態となった時に絞り部で音速(約 500m/s)を超える複雑な 3次元

の流れ場となり、下流側の小口径配管の振動疲労損傷や騒音の原因となる。そこで当所では、東京電力技術研究所殿、大阪大学大学院基礎工学研究科殿とも協力して、実験と数値計算を組み合わせた原因の解明と抑制策の検討を行っている。

基本的な流れ場の構造を把握するため、空気流実験や WISSH 設備を用いた蒸気モデル実験と MATIS を用いた数値計算により、圧力や弁体の開度をパラメータとした流れ場の詳細の把握を行った。その結果、弁体が中間開度の時にのみ流れ場に局所的な偏流が発生し、それによって高圧領域が発生する事が判明した(図 5(a))。更に、この高圧領域は配管周方向に回転して圧力変動を引き起こすため、弁体や配管系に振動を与える原因の 1 つになると考えられる事を見いだした。この現象は、可視化が困難な狭い領域での複雑な 3次元流れによって生じているため、実験だけでは完全に把握出来ず、詳細な数値計算を実験と併せて実施する事で初めて捉える事が出来た。

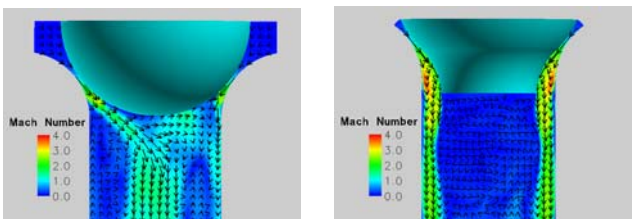
その後、この圧力変動の抑制を目的とした新たな弁体形状として、中間開度で流れが偏流を起こさない形状として、図 5(b)に示すように弁体の先端に逆の曲率をつけて延長した新たな弁体形状を考案した(特許出願中)。その結果、中間開度においても流れの偏流が生じず、弁体の壁に沿った流れ場が形成され、中間開度での圧力変動を抑制できることが判明した。

今後は提案した新形状弁の蒸気流中での抑制効果や圧力損失の大きさの確認を行い、実用化への展開を図っていく予定である。

4. SIRIUS 設備を使用した炉心・領域安定性研究

以上ではプラント配管を対象とした研究を紹介したが、伝熱流動グループのもう一つの研究の柱は炉内流動評価である。SIRIUS 設備(図 6)は、原子炉炉心での気泡発生による出力のフィードバック効果(核熱連成効果)を、独自の気泡分布検出と電気加熱方式により、高精度に模擬可能な BWR 安定性試験である。

全高 13m の SIRIUS-F 設備は ABWR の炉内流動を精緻に模擬できるように設計されている。本設備に用いる全トランジスタの高速高精度電源を開発した。電源応答時定数が 10^{-4} 秒のオーダーで、精度は 99.95% と高い。ボイド率計測などの遅れ要素についてはリアルタイムシミュレーションで逆伝達関数を導入し、ボイド反応度フィードバックを精度良く模擬している。評価法として安定境界を求めるのみならず、安定な場合であっても時系列解析により系の伝達関数を推定することにより、減幅比と共振周波数を求めることができる。さらに、データソケット技術を採用し、データ転送の通信プロトコルを独自に開発した結果、運転制御から計測・統計処理までの全自動化が達成できるとともに、複数台のパソコンの分散処理による低コストなシステム構築を可能としている。



(a) 従来形状 (b) 新型形状

図 5. 弁体形状と流動脈動

SIRIUS 設備では、2002 年度に米国・日本で開発が進められた単純化自然循環 ESBWR、JSBWR の起動から定格運転状態までの安定性評価を行った。

2003 年度以降は、ABWR と BWR-5 を対象に、混合酸化物(MOX)燃料相加時の炉心安定性および領域安定性の評価を実施中である。図 7 は、MOX 燃料を全体数装荷した ABWR を対象に、許認可条件を含む広い範囲で炉心安定性・領域安定性試験を行い、許認可解析コード ODYSY の結果と比較した例である。安定性の減幅比(DR)は解析と実験で精度良く一致し、出力

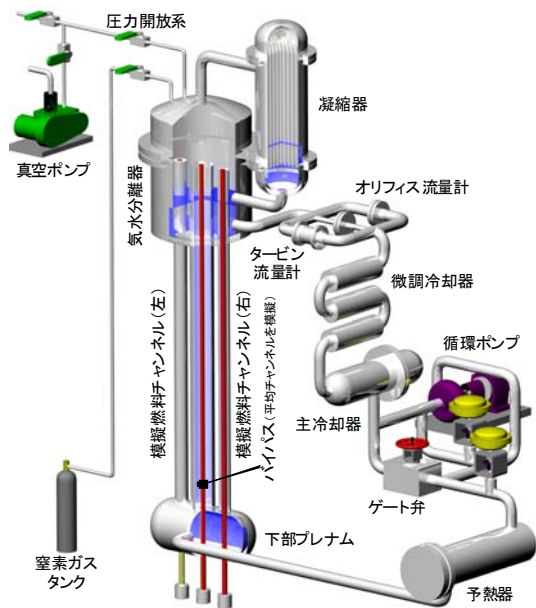


図 6. SIRIUS-F 設備の熱流動ループ

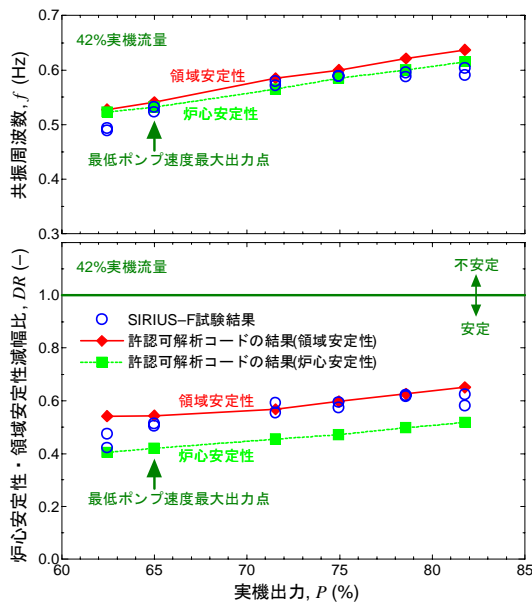


図 7. MOX 燃料を全体数装荷した ABWR を対象に炉心安定性・領域安定性試験を行い、許認可解析コード ODYSY の結果と比較した例

の増大に伴い DR も増大するなど、実機の安定性上の余裕を正確に把握することが初めて可能になった。

5. 次期大型熱流動設備 THEATRE の導入計画

電中研では、中長期的に軽水炉における伝熱流動因子が支配因子である材料劣化現象の解決に向けて、プラント内熱流動総合試験設備 THEATRE を設置する方向で検討を進めている。

現段階の計画では、現在の SIRIUS 設備の機能を拡張した模擬炉心ループと、水質も影響する配管内蒸気-水二相流の試験が可能なループ等で構成する予定である。

上記の設備群で模擬可能な流動環境に加えて、主蒸気環境については上述の高速蒸気流設備 WISSH、水質調整された高温水単相流ループ PRINTEMPS、さらには電中研我孫子地区には 60t/min の大流量を連続的に流せる水流動ループや、短時間ではあるが 500t/min を流せる水風洞設備があり、幅広い条件での伝熱流動実験が可能となる。

6. 原子力基盤技術応用研究の概要

伝熱流動グループでは、上記で説明した軽水炉の運用管理支援研究に加え、原子力研究で培った技術を他分野へ展開したり、原子力分野に新技術を導入して、電気事業の基盤技術の高度化を図る研究にも力を入れている。

放射線誘起表面活性 (Radiation Induced Surface Activation, RISA) は、酸化チタンや酸化ジルコニウムなどの半導体皮膜に γ 線を照射することにより、親水性や耐食性が付与される現象である。被覆管での沸騰伝熱の向上や、構造材の腐食や SCC 抑制をめざし、経産省の革新的実用原子力技術開発公募事業にも参加している。

また、当所独自技術として、チタンの表面改質技術フレッシュグリーンを開発した。チタンの表面を炭化と酸化を同時に進行させることにより、カーボンドープ酸化チタンに改質させる技術である。チタンおよびチタン合金の表面硬度を十倍以上に向上させ、高い耐磨耗性を付与できる。また、可視光応答型光触媒として、防汚や消臭効果を期待できる。

さらに、蒸気爆発現象の超急冷および微粒化性能を安全かつ効率よく実現できる技術 CANOPUS を開発した。CANOPUS 技術を適用することで、従来は製造が困難であった非晶質金属や粒界制御材料、偏析のない均質材料を量産できるようになる。上述のフレッシュグリーン技術と CANOPUS 技術は実用化活動の一環として試作やライセンス、コンサルティングを実施している。

これらの取り組みも是非知っていただきたいのはあるが、誌面の都合上この程度で留め、また別の機会に紹介することとしたい。

運営委員会報告

熱流動部会第 27 回総会 議事録

- (1) 日時：平成 18 年 9 月 27 日（水）12:00～13:00
- (2) 場所：日本原子力学会 秋の大会（北海道大学 情報科学研究棟：N 会場）
- (3) 配布資料：
 - ① 熱流動部会第 27 回会員総会 運営委員会資料 1) 議事次第、2) H18/6/20 運営委員会議事録、3) 平成 18 年度役員
 - ② 企画委員会活動報告
 - ③ 研究委員会活動報告
 - ④ 国際委員会活動報告
 - ⑤ 広報委員会活動報告
 - ⑥ 熱流動部会表彰委員会資料

議事

1. 運営委員会報告（山口総務委員長）

開会の挨拶の後、資料①②に沿って運営委員会活動状況について説明があった。

1.1 熱流動部会平成 18 年度役員交代（承認）

配布資料①③により佐藤部会長退任及びそれに伴う H18 年度役員交代につき説明があった。前川部会長、三島副部会長への交代が拍手にて賛成多数で承認された。

任期に関して質問があり、前例に倣って 1.5 年を予定している旨回答があった。

また、海外担当役員に関して、NURETH-13(ANS 主催)日本開催の準備のため設けられ、ANS 理事(任期 3 年)に就任された東工大ニノ方先生にお願いすることになったとの紹介があった。任期に関して、基本的に年度別であるため今年度末にも会員総会に諮られるとの説明に対し、少なく共 NURETH-13 開催まではお願いするのが良い、ANS 理事の任期中はお願いすべきとの意見があり、拍手にて賛成多数で承認された。

2. 企画委員会報告（守田企画委員長）

山口総務委員長より代理で、配布資料②により、秋季セミナー Dr フォーラムの実施概要について紹介があった。計算科学部会との共済であること、運営費に余裕が出て参加費が 10,000 円に値下げされたこと、まだ定員に余裕があり大会期間中にも参加を受け付けたい等の説明があった。

3. 研究委員会報告（堀田研究委員長）

配布資料③に沿って、継続中の専門委員会及び立ち上げが検討されている専門委員会について報告がなされた。「シビアアクシデント時の格納容器内の現実的ソースターム評価」専門委員会について、9/4 の企画委員会で承認された、11/24 に第 1 回委員会が予定されているとの補足があった。

4. 国際委員会報告（田中国際委員長）

配布資料④に沿って NURETH-13 の日本開催(熱流動部会主催)、NTHAS-5 及び日韓サマースクールについて報告がなされた。

4.1 NURETH-13

海外担当役員に就任された二の方先生より以下補足説明あった。

・ANS の熱流動部会が主催している。開催地は今後募集され、立候補に対して投票により 11 月か来年年会で決定されるが、日本で開催できることはほぼ確実。

熱流動部会が主催での 2009 年日本開催に関して承認された。

4.2 NTHAS5

査読が開始されたこと、間もなく registration 開始されるとの説明があった。

4.3 日韓セミナー サマースクール

以下、説明、要望があった。

1) 資料④作成後に韓国側から急遽メールが入り以下提案あった。

- ・NTHAS 直前の木曜と金曜に開催
- ・木曜夜にはプサン観光ツアーを予定
- ・土曜夜には博物館見学を予定

2) プレゼンテーション担当に関しては、以下予定されており、担当を決める必要がある。

- ・キーノートスピーチ：日本、韓国双方から 1 名ずつ（日本側は芹沢先生にお願いしているとのこと）
- ・4 件のセッション各々について、日本、韓国から 1 名ずつの講師による約 20 分の講演（日本から 4 名）
- ・4 件のセッション各々について、4 名の学生による 10-15 分の発表（日本から 8 名）

3) 日本から 20 名程度の参加が期待されている。これに対して、以下のようなコメント、追加説明があった。

- ・数値計算のセッションについては、計算科学部会

にお願いするのがよい。

- 学会として学生への補助がなされる予定である。プランが遅れ気味であるが、Total 70-80 万円の予算があり、1人あたり宿泊費程度はまかなえる。
- 飛び石連休になっているので早めの航空機手配が必要
- 事前登録振込み用に、国内の銀行口座が開設されている。

5. 広報委員会報告（山本広報委員長）

配布資料⑤により部会ホームページの更新、ニュースレターの発行等の活動について紹介された。また、メーリングリストに関して、セキュリティの観点で企業等での整備が困難であり、「さくらリスト」にて整備したとの説明があった。

今のところ登録メンバー全員が発信できる（発信宛先：thd@sl.sakura.ne.jp）ので積極的に活用したいとの依頼があった。

6. 熱流動部会表彰委員会報告（杉山表彰委員長）

杉山表彰委員会委員長より、春の年会優秀講演賞の選考について選定理由および結果について報告があった。引き続き表彰式が行われた。受賞者は以下のとおりである。

春の年会優秀講演賞 高田 孝 大阪大学

新井 崇洋 電力中央研究所

小野 綾子 北海道大学

秋の大会より、原子力安全工学分野の講演も対象とし、社会的位置づけより基礎研究が重要であるが、設計開発、安全も加えた3分野を見渡しながら選定したいとのコメントがあった。

7. その他

澤田理事より、国際会議等の部会の事業における余剰金(利益)、欠損金の一部の学会本体への繰り入れに関して、実施されることは決定済みであり、今後細則を詰めて決定され次第、運用に入る予定であるとの説明があった。

8. 新部会長挨拶

前川新部会長より、副部会長3ヶ月で部会長就任となり正直戸惑っているが、皆さんの協力を得て開かれた部会としたい、原子力は一時の低迷から脱しつつあるが、今後ますます一般の方から理解される学会でなければならず、その中での熱流動部会の役割を考えて行きたいとの挨拶があり、部会総会が終了した。

以上

部会行事の実施報告

秋季セミナー「Dr フォーラム」実施報告

熱流動部会主催・計算科学技術部会共催

企画委員長 守田幸路（九州大）

企画委員 木藤和明（日立製作所）

熱流動部会および計算科学技術部会では、ここ数年以内に学位を取得された方々を講師に迎えて学位論文での研究成果をご講演いただき、次代を担う若い方々を会員各位に紹介するとともに、今後の活動への激励を行うことを趣旨とした秋季セミナー「Dr. フォーラム」を開催している。本セミナーは、これまで、北海道（洞爺湖町）、福島（楢葉町）、静岡（裾野市）、京都（京都市）、青森（八戸市）と5回にわたって開催され、好評を博してきた。今年も「2006年秋の大会」（北海道大）の最終日（9/29）より1泊2日の日程で北二条クラブ（札幌市）にて開催した。

今年度のセミナーには新進気鋭の講師6名を含む27名が参加し、初日4件、2日目2件の講演発表（1

件当たり質疑応答を含む約1時間）が行われた。開会に先立ち内藤正則計算科学技術部会長（NUPEC）からご挨拶をいただき、座長は田中伸厚助教授（茨城大）、上出英樹氏（原子力機構）、山口 彰教授（大阪大）にご担当いただいた。講演テーマ（所属・講演者）は以下の通り。

- (1) スーパー軽水炉の炉心・燃料設計
(原子力機構・山路哲史氏)
- (2) 三次元one-way気泡追跡法に基づく鉛直管内未発達気液二相気泡・スラグ流予測に関する研究
(原子力機構・玉井秀定氏)
- (3) 開空間における熱流体の3次元自然対流と拡がり及び溶融凝固連成挙動に関する研究
(日立製作所・日高政隆氏)
- (4) 認知工学的手法に基づく航空システムの安全性向上に関する研究 - 「現場の知恵」を生かした Human-Machine Interface の設計・評価に向けて -
(東北大・狩川大輔氏)
- (5) 円柱状構造物の流れ方向流力振動 - 評価手法の改善と振動メカニズム -
(INSS・中村 晶氏)

(6) ナトリウムプールに侵入する溶融金属ジェットの変形・破砕挙動

(電中研・西村 聡氏)

原子炉の設計から過酷事故に関わる熱流動研究に加え、認知科学分野を含む広範なテーマに対して、多くの質問やコメントが出され白熱の議論が展開された。紙面の関係で全てを紹介できないが、特に、(3)原子炉の過酷事故時の炉心溶融物を対象として開発した自然対流および溶融凝固が連成しつつ広がる熱流体挙動を解析する物理モデルを火山噴火時の溶岩流の熱流体挙動に適用した研究、(4)航空機の運航現場に存在する様々な認知的リソースの分析結果に基づき、認知モデルを用いて航空機コックピットにおけるパイロットの状況認識を支援するインターフェー

スを設計した研究は、原子力の枠にとどまらない極めて印象的な研究であり、参加者の興味を大いにかき立てる内容であった。本セミナーでは、比較的長い講演時間で最先端かつ完成度の高い研究成果についてまとまった内容が聴けること、また、質疑に十分な時間がとれることで、研究内容への理解が深まるとともに、参加者各位の研究にも大いに参考になったものと思われる。

初日の講演後には、澤田 隆元熱流動部会長（三菱重工）のご挨拶で恒例の懇親会を開宴し、地元の北海道料理を堪能しつつ参加者間の親睦を深めた。懇親会の最後には両部会の部会長をご経験された二ノ方 壽教授（東工大）よりご挨拶をいただき、講師の方々並びに両部会の益々の発展を祈念した。2日目の午前中



内藤正則氏 (NUPEC) 開会の辞



杉山憲一郎教授 (北海道大) 閉会の辞



講演 (東北大・狩川大輔氏) の様子



Dr.フォーラム参加者で記念撮影

には、後半2件の講演発表が行われた。講演終了後、昨年度の熱流動部会長杉山憲一郎教授（北海道大）から閉会のご挨拶をいただき、会場玄関前での参加者全員による記念撮影をもって全プログラムを成功裏に終了した。尚、本セミナーは、講師の方々をはじめ関係者のご協力で実施することができた。この紙面をお借りして、あらためて厚く御礼を申し上げる。

本セミナーは、来年も「秋の大会」（北九州市）に合わせて開催される予定である。読者の方々にも是非とも参加いただき、知的興奮を経験していただければ幸いである。

国際会議カレンダー（Web のみに掲載）

熱流動部会のホームページ <http://wwwsoc.nii.ac.jp/aesj/division/thd/> より最新の情報を入手して下さい。

<編集後記>

前号でお知らせいたしました、部会長交代に伴い新部会の就任挨拶を掲載いたしました。遅れがちなニュースレターの発行に皆様のご協力を頂きましてありがとうございます。

ニュースレターへの原稿は、随時受付を行っております。研究室紹介、会議案内、エッセイ等寄稿お願い致します。またニュースレターに関するご質問、ご意見、ご

要望等ありましたら、ぜひ下記宛にe-mailをいただければ幸いです。熱流動部会に入会したい、入会しているがメールが届かないなど場合もご相談ください。

e-mail宛先：a-naka@inss.co.jp

yasushi3.yamamoto@toshiba.co.jp

熱流動部会のホームページ：

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/aesj/division/thd/>
からニュースレターの PDF ファイルは入手可能です。