

2025年4月5日

次世代研究者による伝熱技術研究会
第63期活動計画

主査 河南 治(兵庫県立大学)
幹事 本木 慎吾(大阪大学)
幹事 山崎 龍朗(三菱重工業)

次世代研究者による伝熱技術研究会

WEB サイト:<http://www.htsj.or.jp/branch/kansai/Wakate.html>

会員数:37名(大学16名、企業21名)

1. 活動報告

第1回研究会

1. 日時

2024年5月28日(火)11:00~13:00

2. 開催場所

KOBE Co CREATION CENTER(〒650-0221 神戸市中央区三宮町1丁目9番1号 センタープラザ9階)

3. プログラム

11:00~13:00 ランチタイム意見交換会

テーマ:「若手の会に期待すること」

4. 会費:1,000円

【実施内容】

参加しやすいようにと伝熱シンポジウム前日のお昼に設定したが、周知が遅れたことや、関西地域の多くの方々が伝熱シンポジウムの実行委員で準備があること、シンポジウム前は大学や企業の業務が休めないことなど、実際に開催してみると、本会合に参加が難しい状況であるようで、参加者は4名と極めて少人数となった。しかし、いずれも熱心な方々であり、今後の研究会運営に対して多くのコメントをいただいた。意見交換が活発な、大変有意義な会となった。



第2回研究会

1. 日時

2024年10月26日(土)10:00~12:00

2. 開催場所

京都大学 吉田キャンパス 工学部・物理系校舎

日本機械学会 関西支部 第25回秋季技術交流フォーラム

3. プログラム

機械学会 気液二相流技術懇話会、エネルギー技術懇話会、日本伝熱学会関西支部伝熱技術フォーラムとの共同企画

テーマ「エネルギー機器における診断技術と応用」

[座長 齊藤泰司(京大)、友田俊之(関西電力)]

10:00~11:00 【基調講演】「データ駆動型音響診断による気液混相場の状態検出」

植木 祥高(東京理科大)

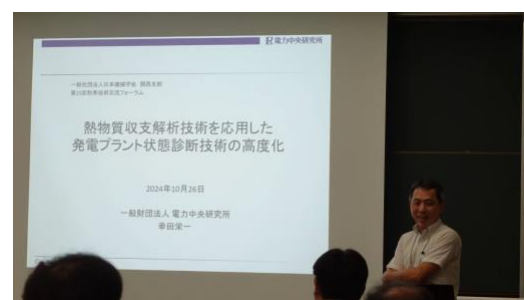
11:00~12:00 【基調講演】「熱物質収支解析技術を応用した発電プラント状態診断技術の高度化」

幸田 栄一(電力中央研究所)

日本機械学会 関西支部 秋季技術フォーラムにおいて、東京理科大学の植木先生、電力中央研究所の幸田様を基調講演にお招きし、懇話会を開催した。初めに、植木先生より、ナトリウム冷却高速炉の炉心異常の早期検知を目指したデータ駆動型音響診断技術として、水のプール沸騰における沸騰音響計測実験についてご紹介頂いた。着目特徴量の抽出と分離に向けたメカニズムとして、蒸気泡の生成と消滅に関する圧力波に加えて、伝熱面の振動に起因する圧力波を導入し、実験結果として2次の共振モードに対応する帯域ピークを確認できた。短時間フーリエ変換と連続ウェーブレット変換のデータを入力として、深層学習モデル(AlexNet、VGG-16、ResNet-50)による学習モデルの性能評価を行い、Grad-CAMによる機械学習モデルの判断根拠の可視化結果についてご説明頂いた。また、蒸発伝熱管からの気泡噴流音についてご紹介頂いた。次に、幸田様より、発電システムに特化した様々な機器モデル(ガスタービン、蒸気タービン、圧縮機、ポンプ、熱交換機、燃焼器、原子力発電用機器など)を取り扱うことができる熱物質収支解析プログラム EnergyWin についてご紹介頂き、微粉炭火力プラント、コンバインドサイクルプラント、IGCC(石炭ガス化複合発電)プラントモデルの例についてご説明頂いた。これまでは熱効率低下要因の特定が困難であり、定検前後性能試験データのみで熱効率管理していたためばらつきが大きかった。大量の運転データに基づく EnergyWin を活用することで、機器ごとの性能管理を行うことができ、各機器の性能変化がプラント全体の熱効率に与える影響を個別に評価することで、これにより効果的な保守運用方法について定量的な検討が可能となったことについてご説明頂いた。26名ほどの参加があり、学生や大学関係者などの聴講者によって活発な議論が行われた。



植木先生 ご講演の様子



幸田先生 ご講演の様子

第3回研究会

第3回講演討論会・第3回次世代研究者による伝熱技術研究会を京都大学桂キャンパス・桂ホールにて、下記の要領で開催しました。今回は2件のご講演のほか、2つの研究室の見学を実施しました。

日時:2024年12月6日(金)13:30~16:30

会場:京都大学桂キャンパス B クラスター 事務管理棟1F 桂ホール

〒615-8530 京都市西京区京都大学桂

参加者 26 名

第31期第3回講演討論会・第3回次世代研究者による伝熱技術研究会

13:30~13:35 開会の挨拶

13:35~14:20 堀 司 氏 (大阪大学)

題目:カーボンニュートラルに向けたアンモニア直接燃焼技術と数値解析手法に関する研究

現在、燃焼による二酸化炭素排出量の削減を目的として注目されているアンモニアの直接燃焼技術の現状や、研究グループでのアンモニア燃焼の研究について概要をご説明いただいた。まず、アンモニア燃焼炉におけるアンモニア燃焼の低 NO_x 化について二段燃焼による研究結果などをご説明いただいた。現象解明や設計支援を目的に、素反応、輻射、固体流体熱連成、計算高速化アルゴリズムを導入した RANS による数値解析コードを開発した。このアルゴリズムでは従来法に比べて30倍程度の高速化が実現でき、計算精度は従来法と変わらないことを示された。さらに、アンモニア混焼率、一次酸化剤と二次酸化剤の流量比、ノズル形状などの設計パラメータを変化させた場合の排気 NO を定性的に予測可能であることを示され、数値計算によるアンモニア燃焼炉の設計支援の可能性を解説いただいた。



14:20~15:05 鎌田 慎 氏 (名古屋大学)

題目:光誘起誘電泳動を用いた拡散係数測定によるナノサイズ試料分析マイクロ熱流体デバイスの開発

ナノサイズ試料の拡散係数測定に関する概論をご説明いただき、液中に分散したナノサイズ試料を短時間・微量・前処理不要で測定する拡散測定デバイスについて、期待される分野などについてお考えを示された。実際に測定するために光誘起誘電泳動を利用した拡散係数測定デバイスを提案、試作し、数秒以内かつ前処理不要な測定を達成するセンシング技術を開発されたことを解説いただいた。極微量拡散センシングを実現するマイクロ熱流体システムにて、pL 液滴に分散したナノサイズ試料に対して縞状濃度分布を励起し、pL オーダ多検体連続分析の結果についてご紹介いただいた。



15:05~15:30 写真撮影・休憩・移動

15:30~16:00 / 16:00~16:30 研究室見学

熱システム工学研究室:燃料電池・二次電池・水素製造触媒などを対象に、熱・物質・電荷輸送と反応の連成現象について機械工学的な観点から研究されている。関連する試験装置や計算機室などを紹介いただいた。

ナノ・マイクロシステム工学研究室: MEMS 技術を核としながら基礎から応用までの様々な研究を行っている。機械系研究室合同で管理するクリーンルームをご紹介いただき、研究室の実験装置もご紹介いただいた。

16:30~16:35 閉会

17:30~ 意見交換会

会場:九州 熱中屋 桂 LIVE

参加者:20 名



第3回 研究会集合写真

第4回研究会

1. 日時

2025年3月28日(金)12時～17時

12時15分 相生駅前からバスにて出発

2. 開催場所

・公益財団法人 高輝度光科学研究センターSPRING-8・SACLA

(〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都 1丁目1番2号)

・兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 NewSUBARU

(〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都 1丁目1番1号)

3. 会費:無料

4. 意見交換会(相生駅前)

【実施内容】

まず、SACLA / SPRING-8を訪問し、概要説明の後、SACLA見学を行った。運よく運転停止中であったことから、ビームラインを全て見学することができた。電子銃からCバンド加速器、真空封止アンジュレーターなど、詳細な構造を直に見ることができた。続いて、SPRING-8に移動し、主に冷却に関する方法や実際の機器類について説明いただき、見学をさせていただいた。膨大なエネルギーを受ける素子の温度をどのように抑えるか、また面の温度をどのように均一に保つのか、その工夫について詳細に説明いただいた。さらに、SPRING-8-IIに向けた冷却装置改良など、現在行なっている検討内容についても説明いただいた。

最後に、兵庫県立大学高度産業科学技術研究所の放射光施設であるNewSUBARUの見学を行った。SACLA開設に合わせて独自の電子銃を設置し運用を行なっており、SPRING-8が硬X線の超高輝度放射光発生に特徴があることに対して、NewSUBARUは極端紫外光から軟X線領域の放射光を発生し、相補的な利用が可能となっている。その性質上、水素や酸素などの軽元素の分析が得意であり、材料分析や半導体検査、微細加工技術に幅広く利用されていることをご説明いただいた。また運転停止中であったことから、リング内の見学や電子銃、加速器も直に見学することができた。

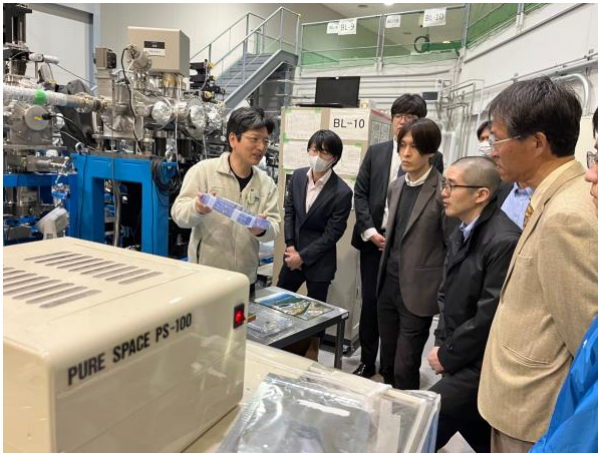
以上、普段は見学ができない加速器リングやNewSUBARUも見学することができ、非常に有意義な機会で



SPring-8 での集合写真



SACLA での集合写真



NewSUBARU での見学の様子



NewSUBARU での集合写真

あった。

その後、相生駅前へ移動し、意見交換会を実施した。

以上