

第118回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

— 産業と生活の未来を拓く計測テクノロジーの最前線 —

【趣旨】

私たちの暮らしは、様々な「はかる」行為で満ちあふれています。また、エンジニアが活躍する現場においても「ものづくり」と「はかる」ことは極めて深い関係にあります。今回は、材料の観察・評価から人間の生活・行動までを対象として、機械学習や多様性などのトピックスも含め、それらの先進的な計測テクノロジーに関する研究開発を第一線で推進している大学と国研の研究者をお招きして、産業と生活の未来を拓く計測の知見と将来展望をお伺いします。ご聴講の皆様にもぜひ積極的にディスカッションに加わっていただき、それぞれのお立場でのご経験やお考えなどを交換していただければ幸いです。

記

日 時：2024年3月22日（金） 13:30 ～ 16:55

会 場：大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻
M4棟2階 201 講義室

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

《スケジュール》

- 13:00～ 開場・受付
- 13:30～13:35 開会のご挨拶
大阪大学工業会 機械工学系技術交流会 会長 赤松 史光 氏
- 13:35～14:10 講演1：「ナノ構造由来の特性を計測する in-situ 電子顕微鏡技術」
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 平原 佳織 氏
- 14:10～14:45 講演2：「接着接合継手における超音波伝搬と非破壊特性評価への応用」
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 森 直樹 氏
- 14:45～15:20 講演3：「スマート衣服による生体情報計測と女性労働者の健康支援」
大阪大学 大学院基礎工学研究科 機能創成専攻 金子 美樹 氏
- 15:20～15:40 休 憩
- 15:40～16:15 講演4：「ヒトの認知・実行機能と実世界での行動」
産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門 岩木 直 氏
- 16:15～16:50 講演5：「機械学習がもたらす新しい精密計測の視点」
大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 水谷 康弘 氏
- 16:50～16:55 閉会のご挨拶

講演概要、次ページへ

----- 《講演概要》 -----

講演 1 の概要 :**「ナノ構造由来の特性を計測する in-situ 電子顕微鏡技術」**

機能材料開発においては、固体物質のなす形状、界面、凝集・積層構造などをナノメートルレベルで精密に制御することで新たに優れた特性を発現させることが重要な課題といえるが、多彩な構造を階層的に含むマクロスケールの試料の特性計測では発現する特性の支配因子を捉えにくい。本研究室では、微視的な領域の構造-特性の相関を解き明かすために、電子顕微鏡観察下で狙った領域・物質のマイクロ・ナノ構造を可視化し、変化させながらその特性を同時に計測できる技術を育ててきた。本講演では、カーボンナノチューブなどの低次元ナノ材料1個レベル、単一ナノ界面レベルでの熱電特性計測、熱的・電気的な接点抵抗評価、ならびに、特殊なシェル構造を有するマイクロ粒子の力学特性評価など、最新の研究成果について紹介する。

講演 2 の概要 :**「接着接合継手における超音波伝搬と非破壊特性評価への応用」**

省エネルギー化の推進に向けて、材料を適材適所に用いて軽量かつ高強度な構造を実現するマルチマテリアル化に注目が集まっている。これに資する接合技術の1つとして接着が挙げられる。接着のプロセスでは物理的・化学的・機械的相互作用が重要な役割を果たし、被着体の表面状態や接着剤の硬化条件のわずかな違いが接着継手の強度に大きな影響を及ぼす場合がある。接着継手に対する代表的な非破壊評価法として、構造内部の評価が可能な超音波法が挙げられるが、き裂や空洞を検出する通常の工業的な手法では不十分な場合が多い。本講演では、これまで講演者らが明らかにしてきた接着継手中の特徴的な超音波伝搬現象について紹介し、それを応用した継手の非破壊特性評価法とその適用例を示す。

講演 3 の概要 :**「スマート衣服による生体情報計測と女性労働者の健康支援」**

わが国では、2013年から成長戦略の柱の1つとして「すべての女性が輝く社会」の実現を目指してきた。しかし、月経、妊娠・出産、更年期に伴う女性ならではの健康問題について、未だ社会的認識は低く、十分に考慮されていない。経済産業省の調査では、女性労働者の約半数が、これらの症状により職場で困った経験があると回答しており、離職や昇進辞退の原因の1つとなっている。そこで本講演では、日常生活での生体情報を容易に計測可能なスマート衣服を活用した女性労働者の体調評価法の開発に関する研究成果を紹介する。本講演を通じて、これまで見過ごされてきた女性の健康問題について少しでも多くの方に知ってもらえればと思う。

講演4の概要：**「ヒトの認知・実行機能と実世界での行動」**

人間が外界からの刺激を知覚し認識する認知機能（cognitive function）と、認識された世界の中で適切な対象に注意を向け、行動を選択し実行する実行機能（executive function）は、人が日常生活を送る上で必要不可欠なものである。近年、人間の認知や注意の状態を定量的かつ非侵襲的に計測できる脳機能計測の発展には目覚ましいものがあり、モノや環境のデザインにも応用されるようになってきている。本講演では、脳機能計測技術をVR技術等と合わせて用いることで、実際の環境での注意や認知の状態やその個人差を様々な観点から定量的に計測する技術を概説するとともに、認知的な観点から見た自動車運転の安全性の評価や、サービス提供環境の評価に用いた例を紹介する。

講演5の概要：**「機械学習がもたらす新しい精密計測の視点」**

機械学習を計測に取り入れるための基本的な考え方を応用例を含めて紹介する。最近、AIや機械学習の利用が盛んに進められているが、計測分野では限定的な利用にとどまっている。これは、機械学習を用いた推定プロセスがブラックボックス的であることだけでなく、機械学習により得られるデータの信頼性の評価方法が確立されていないことが主たる要因である。そこで、本講演では、機械学習モデルと物理的な現象の関係を紹介するとともに、測定/計測データが元来有する不確かさなどの統計誤差と機械学習により得られる推定値の関係を明らかにすることで、機械学習を使った新たな計測分野の展開について紹介する。

以上