

第 103 回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

— 材料評価技術の最前線 —

および 博士後期課程学生発表

【開催趣旨】

対象物の形状や強度、弾性定数、密度、濃度、分布、形状、ひずみや応力といった物理量を正しく評価することは、社会の安全・安心、ものづくりにおける製品や構造物の信頼性を向上させるためには欠かせない技術であるとともに、新しいイノベーションを創出するための基盤技術です。Society 5.0 として、サイバー空間の利用が注目される中で、実空間において計測データを取得する最先端技術もフォローしていく必要があります。そこで、本講演では、機械、土木、応用物理の分野から、X 線、アコースティックエミッション、超音波の専門家をお招きして最新技術についてご紹介いただきます。また招待講演に先立ち、博士後期課程の学生から日頃の研究成果を発表していただきます。引き続き Web セミナー形式ですが、多くの方のご参加をお待ちしております。

記

日 時： 2020 年 12 月 18 日（金） 13:30 ～ 17:10

会 場： 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻

Zoom による Web セミナー形式

----- 《スケジュール》 -----

13:00～

開場・受付

13:30～13:35 大阪大学工業会機械工学系技術交流会 会長 ご挨拶 高谷 裕浩 氏

13:35～14:20 博士後期課程学生発表会

「初心者ユーザによる接客ロボット遠隔操作実現のための訪問客とのインタラクションのモデル化」 岩崎 雅矢 君

「単一微粉炭粒子が形成する揮発分火炎中のすす生成過程の可視化計測」 澤田 晋也 君

「サブミクロン金属薄膜の疲労き裂進展に及ぼす結晶粒径の影響」 森國 友章 君

14:20～14:40

コーヒーブレイク

14:40～15:30 講演 1：「放射光を用いた 3 次元 X 線回折応力顕微鏡法と信頼性評価研究」

株式会社 豊田中央研究所 分析部 量子ビーム解析研究室
主席研究員 木村 英彦 氏

15:30～16:20 講演 2：「土木構造物の戦略的 DX のための非破壊センシング技術」

京都大学 大学院工学研究科 社会基盤工学専攻 インフラ先端技術共同研究講座
特定教授 塩谷 智基 氏

16:20～17:10 講演 3：「音を使った半連続ナノ薄膜の作製と水素センサへの応用」

大阪大学 大学院基礎工学研究科 機能創成専攻
准教授 中村 暢伴 氏

17:10～17:15 閉会のご挨拶，次回技術交流会の案内

講演1の概要:

電動自動車などの部品は、小型・軽量・高機能化に伴い、その信頼性確保がますます重要になっている。部品の信頼性向上には、部材中の結晶粒内部の応力分布をマイクロレベルで知る必要があり、その実測法が望まれていた。そこで、放射光 X 線を用いた 3 次元 X 線回折によるマイクロ応力計測法を開発した (Science, Vol. 366, 2019)。本手法により、従来法で得られていた平均的な応力を大幅に上回る局所応力が結晶粒内に発生することが明らかとなった。本講演では、本手法の概要と、これを含めた信頼性評価研究について報告する。

講演2の概要:

近年土木構造物の老朽化が社会問題となり、5年ごとの近接目視点検が法令化された。一方で、点検技術の自動化や高度化が急務とされ、点検に関する多くの国家プロジェクトが実施されてきた。これらの点検および、点検技術は構造物の終局的挙動への緊急措置、事後保全に対して開発されてきた経緯があり、点検の2巡目には内部の劣化状況を可視化、定量化できる予防保全に資する技術が求められている。本講演では、土木構造物のライフサイクルの最適化に資する、内部劣化が評価可能な非破壊センシング技術の弾性波法を主に概説すると共に、もはや土木技術者のみでは解決できないインフラセンシングおよび関連したデバイスに関わる他分野融合事例を、ワイヤレス AE エッジユニット、振動発電センサ、レーザー打音システムなどで紹介する。

講演3の概要:

基板上に金属を成膜すると、島状のクラスターが形成され、クラスターが成長して互い接触することで連続膜が形成される。我々はこれまでに、クラスター同士が接触する（半連続ナノ薄膜が形成される）タイミングを高感度に検出する手法を開発し、半連続ナノ薄膜を使った水素センサの高感度に関する研究を行ってきた。この手法は、圧電体の共振を使って基板表面の電気抵抗を測定することを原理としており、基板やクラスターに触れずに計測を行うものである。本講演では、上記の手法の測定原理と、水素センサの高感度化に関する研究成果について紹介する。

以上