

2023年度第1回電気系科学技術懇話会  
EE Forum on Science and Technology

講演者： 荒井 慧悟 准教授（電気電子系）  
Speaker: Prof. Keigo Arai  
(Department of Electrical and Electronic Engineering)



講演テーマ：  
ダイヤモンド中の電子スピンによる量子センシング

Title：  
Quantum sensing with electronic spins in diamond

日時：2023年11月8日（水）17:30－18:30

場所：Zoom

Date and time: 17:30－18:30, November 8th (Wed), 2023

Lecture Room: Zoom

講演要旨：

次世代量子システムのひとつであるダイヤモンド中の窒素・空孔欠陥（NV センター）は、高感度・高解像度の磁場センサとして機能する。2007年の提案以来、これまでに単一およびアンサンブル NV センターによる磁場センサは固体物理、神経科学やシステム生物学、地球科学の分野へ応用されてきた。将来的にはヒトの脳活動モニタリングやインフラ保守、量子コンピューティングといった社会実装も期待されている。ところが、これらの応用に向けては磁場感度を初めとする性能群の一層の改善が必要と考えられている。本講演では、NV センターを利用した磁場センサの感度や性能がどのようなパラメータによって決まるのかを解説し、これまでに国内外においてどのような方策でそれらのパラメータの改善が模索されてきたのかを解説する。また、当研究室を含む東京工業大学での最新の取り組みおよび応用実験も紹介する。

Abstract:

Nitrogen-vacancy defects (NV centers) in diamond, one of the next-generation quantum systems, function as high sensitivity and high spatial resolution magnetic field sensors. Since its proposal in 2007, magnetic field sensors using single and ensemble NV centers have been applied to solid-state physics, neuroscience, systems biology, and geosciences. Social implementation, such as human brain activity monitoring, infrastructure maintenance, and quantum computing, is expected. However, further performance improvements, including magnetic field sensitivity, are considered necessary for these applications. In this lecture, we will explain what parameters determine the sensitivity and performance of magnetic field sensors that use NV centers and what measures have been used to improve these parameters in Japan and overseas. Explain. We will also introduce recent performance improvement efforts and applied experiments at the Department of Electrical and Electronic Engineering, Tokyo Institute of Technology.