

1. ミッション

量子センサ拠点では、古典センサの性能を大きく凌駕する、固体、原子、イオン、ナノ粒子等を用いた量子・準量子センサの社会実装を目指す

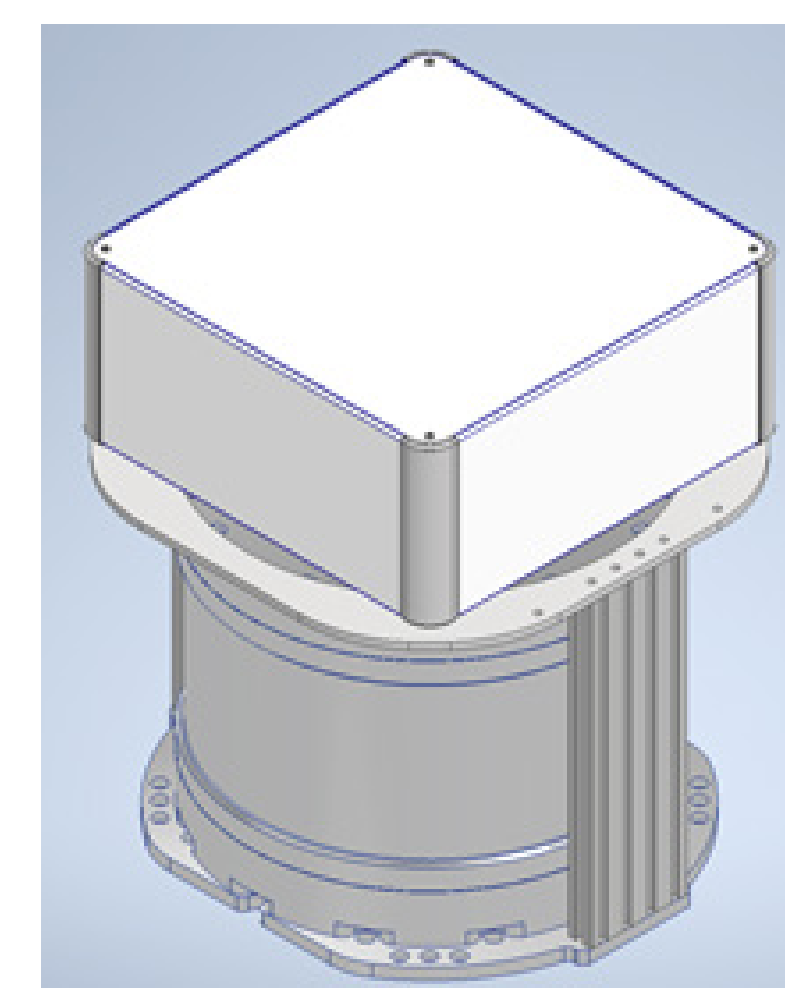
2. 活動

量子慣性センサ

量子、及び準量子慣性センサを用いた超高精度慣性航法装置の開発。光格子時計やスタートラッカー技術との連携によるニアリアルタイム空間連続ジオイド計測の実現

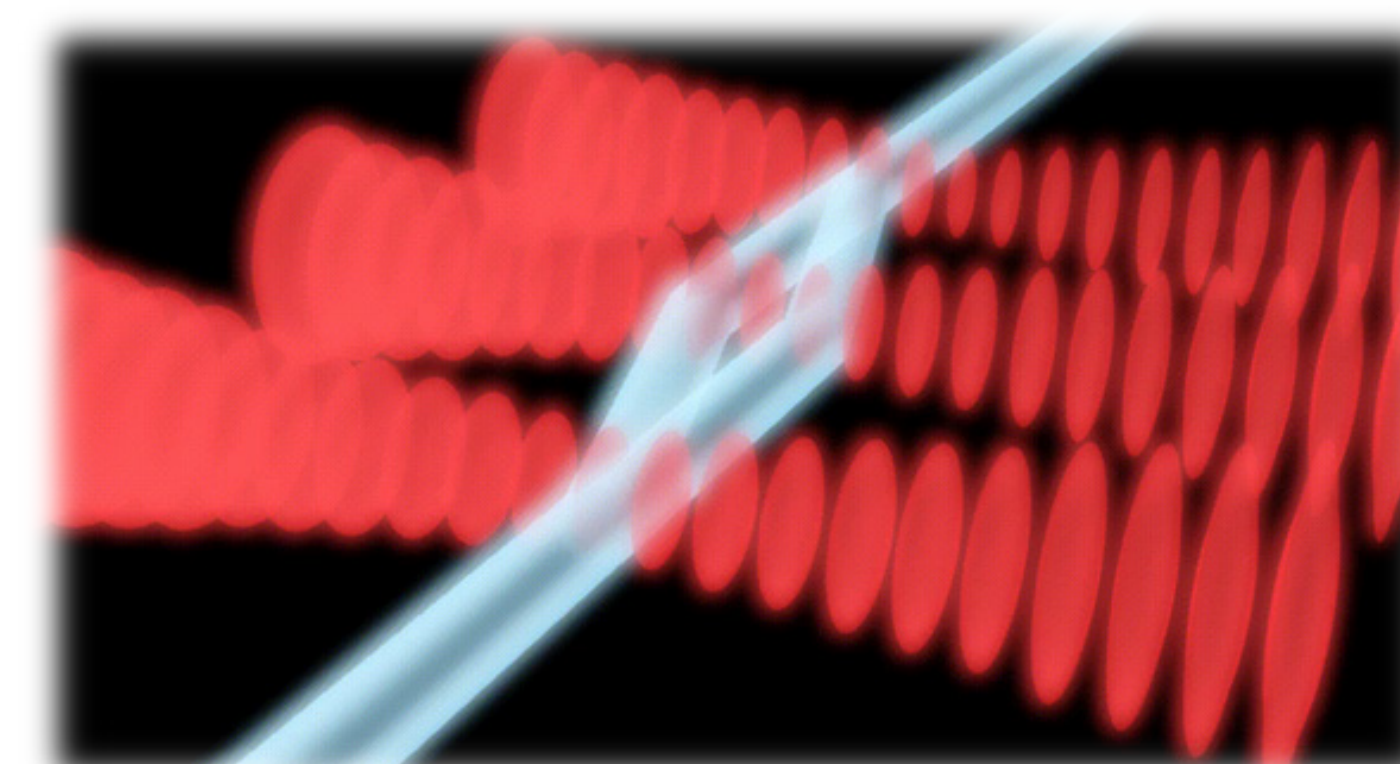
超精密慣性航法システムの試作

Model Based Systems Engineering (MBSE) を駆使したアジャイル型V字インテグレーション開発モデルに沿って、超精密慣性航法装置を試作した。Model In the Loop Simulation (MILS) により徹底したフロントローディングを行い、Hardware In the Loop Simulation (HILS) を駆使することで、各慣性センサーの性能を精密に評価した。試作機の航法精度は、定点での実験、自動車走行実験の双方において、国産High-end 慣性航法装置を遥かに凌駕する性能を示した。



小型可搬量子慣性センサーの試作開始

拠点で開発・実証したビークル運動耐性を有する量子ジャイロの動作原理をもとに、小型可搬量子ジャイロを設計し、試作を進めている。来年度には同じく拠点で開発したHILSを使った検証を開始する。

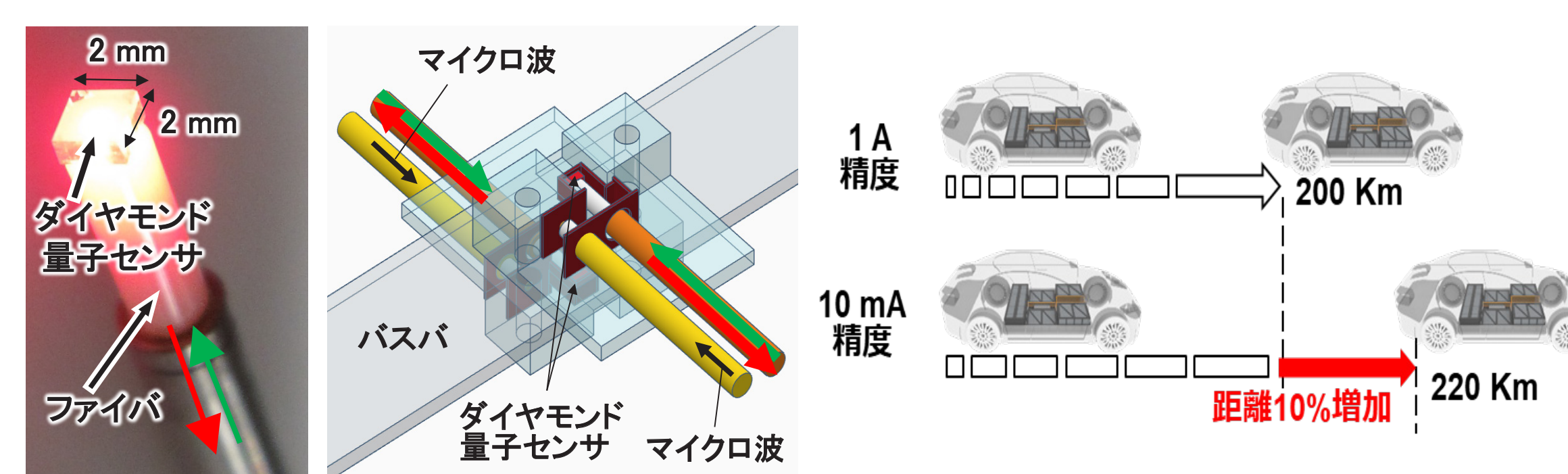
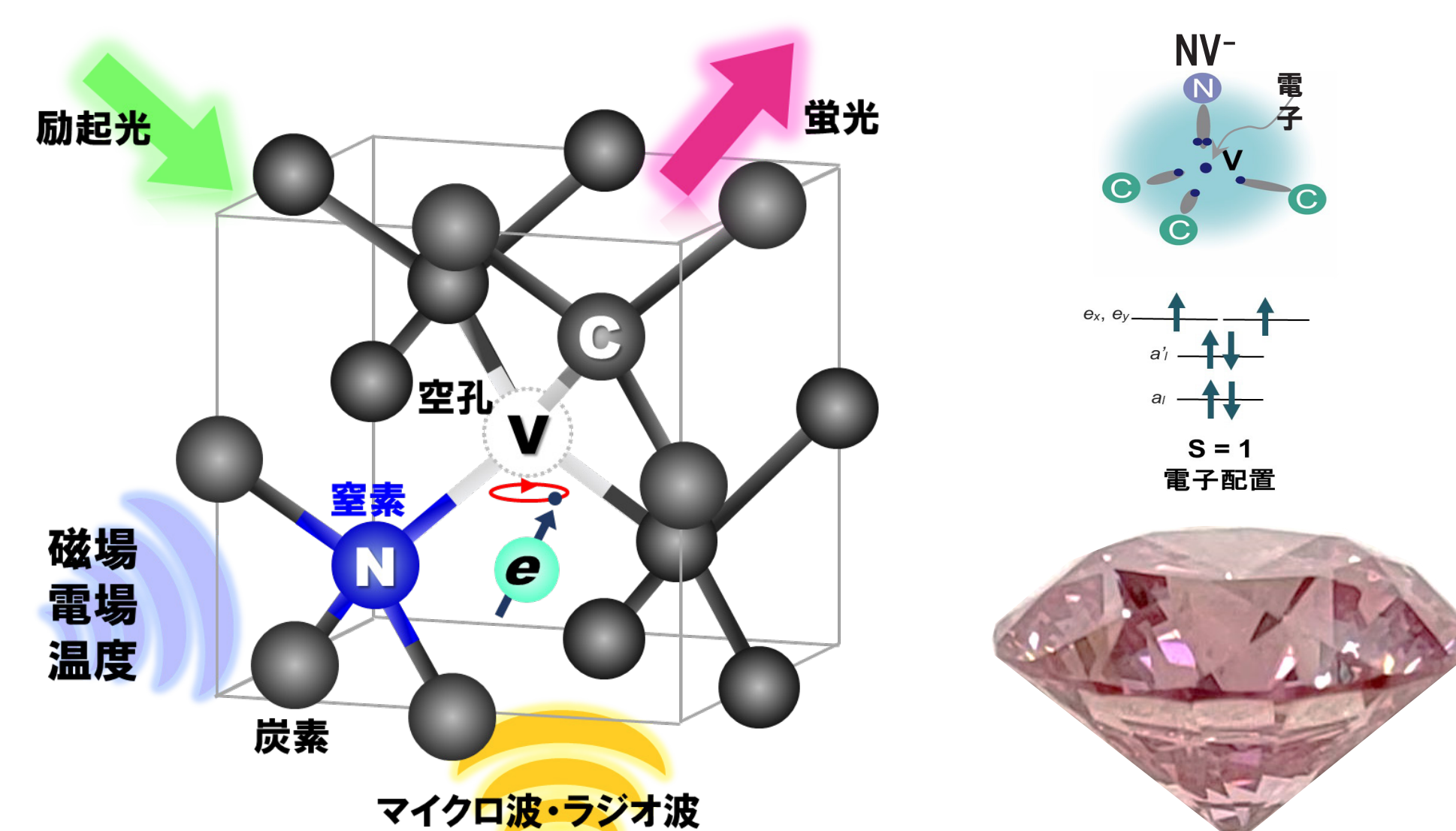


ダイヤモンド量子センサ

ダイヤモンドの窒素-空孔 (NV) 欠陥を用いた磁場・温度・電場等の超高感度量子センサ開発によるイノベーション創出

電池・パワーデバイス計測応用

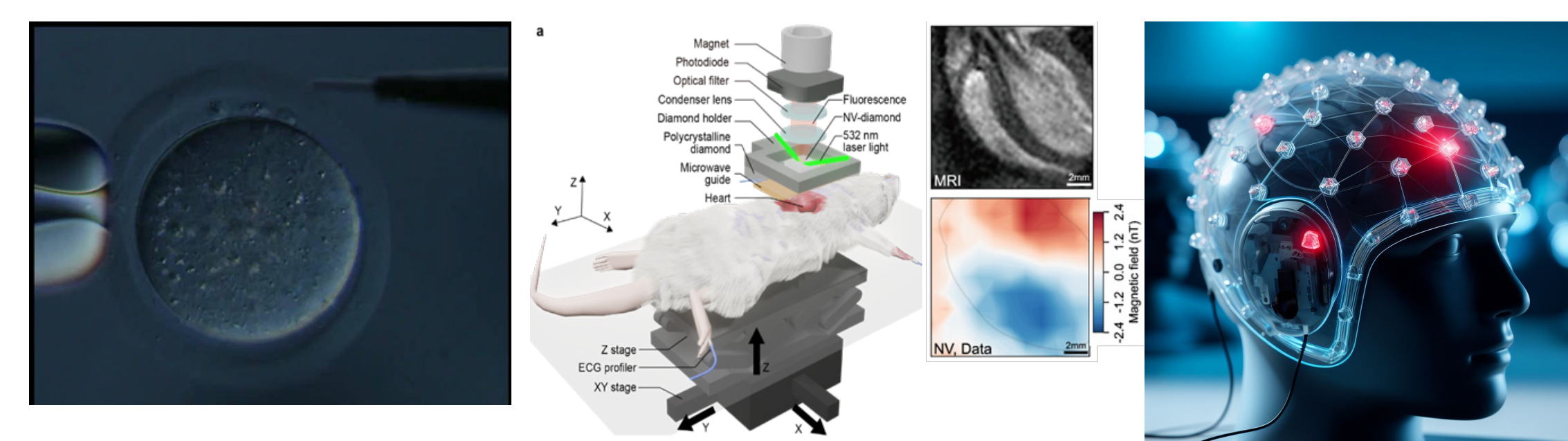
電気自動車 (EV) 用電池の利用効率最大化のため±1,000 Aの電流範囲で10 mAの精度を有するダイヤモンド量子センサを開発。標準走行モードでの充放電電荷計測精度0.1%を確認



Y. Hatano et al., Sci. Reports (2022). ダイヤモンド量子センサの写真 (左)、電池電流計測のセットアップ (中央)、センサ精度向上によるEV走行距離延伸見込み (右)

スケーラブルな生体計測応用

単細胞内任意箇所温度計測 (感度 $<0.2^{\circ}\text{C}$) から小動物心磁計測 (mm分解能) を実証
ヒト脳磁計測に向け高感度化に取り組中。
CW測定での最高感度 $9.4\text{pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ を実現*。



マウス未受精卵細胞と探針型ダイヤモンドセンサ (右上)

K. Arai et al., Comm. Physics(2022) ラットの心磁計測と磁場・電流マッピング

ヒト脳磁計測センサイメージ

*N. Sekiguchi, et al., PHYSICAL REVIEW APPLIED 21, 064010 (2024)