11 テーマ Theme

スピン力学センサの開発

Development of spintronics mechanical sensor

研究分野 Department
界面量子科学
Interface Quantum Science

研究者 Researcher
千葉大地
D. Chiba

キーワード Keyword
スピントロニクス、ひずみゲージ、フレキシブルエレクトロニクス、サイバーフィジカルシステム
Spintronics, Strain gauge, Flexible electronics, Cyber-physical system

応用分野 Application
力学量センシング、フレキシブル・ウェアラブルデバイス
Mechanical sensing, Flexible and wearable devices

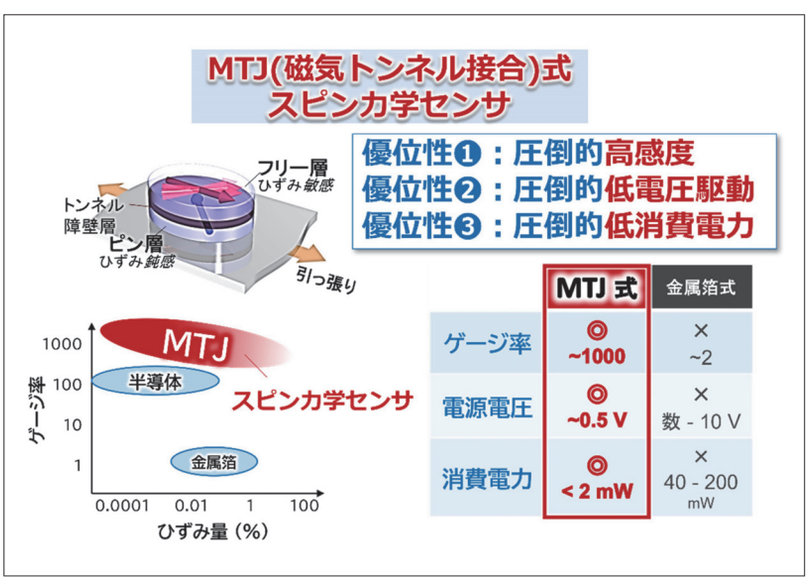
研究開発段階
基 礎 ― 実用化準備 ― 応用化

背　景

フィジカル空間において力学量は最も重要な物理量です。力学センサの高感度化・低電圧駆動・低消費電力化は、高度なサイバーフィジカルシステムの構築に不可欠であるにも関わらず、センサ自体の革新は置き去りにされています。

概要・特徴

世界最高感度のフィルム型ひずみゲージの開発に成功しています。高度に蓄積された“スピントロニクス”技術を新たな社会実装の方向へ導くものです。



技術内容

- 磁界センサや磁気メモリとして市販されているスピントロニクス素子を用い、圧倒的優位性を有する力学センサを開発
- 世界最高感度のフィルム型ひずみゲージを実現、生体モーションを同定を実証
- 圧力センサ等への搭載を通じた社会実装実験を推進中
- スピントロニクス素子の不揮発性を利用した無電源センシングへの展開も視野に

社会への影響・期待される効果

これまでは、力学センサの出力を上げるために高い電源電圧を要していましたが、スピン力学センサは低電源電圧で高感度、エナジーハーベスタ程度の電力で駆動できる低消費電力という圧倒的性能を持ちます。高度に蓄積されたスピントロニクス技術を活かすことで速やかに圧力センサやロードセルへの搭載、製品化に結び付くだけでなく、集積化・ウェアラブル化・スピンの特徴を生かした無電源センシング化などにより、力学センサ市場のゲームチェンジに挑みます。

【論 文 Paper】
[1] Nature Elec. 1 (2018) 124-129
[2] Appl. Phys. Lett 114 (2019) 132401
[3] Appl. Phys. Lett 114 (2019) 202401
[4] Appl. Phys. Lett. 120, (2022) 072407

【特 許 Patent】
[1] 特許第6722304号
[2] 特許第7031023号
[3] 特願2021-198498
[4] 特願2021-137247号
[5] 特願2022-018696
[6] 特願2024-032465