

ヘリカルスピントロニクスの学理構築

2022年度のトピック (Topic for FY2022)

面内磁化した下部強磁性体/非磁性体/垂直磁化した上部強磁性体からなる三層構造において、下部強磁性体の磁化と上部強磁性体の磁化方向をずらすことで、全ての方向に生成されるスピンの同時活用が可能となり、低電流密度かつ無磁場の磁化スイッチングを実現しました。特に下部強磁性体に用いたエピタキシャルコバルトは面内結晶磁気異方性が大きいいため、上部強磁性体の磁化との相対角度を自在に制御でき、様々な方向のスピンを磁化反転に活用できます。

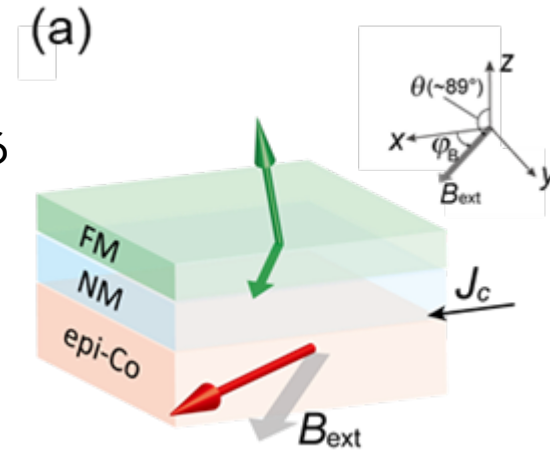
In a three-layer structure consisting of an in-plane magnetized lower ferromagnetic body, a nonmagnetic body, and a perpendicularly magnetized upper ferromagnetic body, shifting the magnetization direction of the lower ferromagnetic body and the upper ferromagnetic body makes it possible to simultaneously utilize spin currents generated in all directions and realize magnetization switching with low current density and no magnetic field. In particular, the epitaxial cobalt used for the lower ferromagnet has large in-plane crystal magnetic anisotropy, which allows the relative angle with the magnetization of the upper ferromagnet to be freely controlled, making it possible to utilize spin currents in a variety of directions for magnetization switching.

“Efficient spin-orbit torque in magnetic trilayers using all three polarizations of a spin current”

Jeongchun Ryu, Ryan Thompson, Jae Yeol Park, Seok-Jong Kim, Gaeun Choi, Jaimin Kang, Han Beom Jeong, **Makoto Kohda**, Jong Min Yuk, Junsaku Nitta, Kyung-Jin Lee, Byong-Guk Park

Nature Electronics 5, 217-223 (2022).

2022年4月21日 東北大学プレスリリース





TOHOKU UNIVERSITY

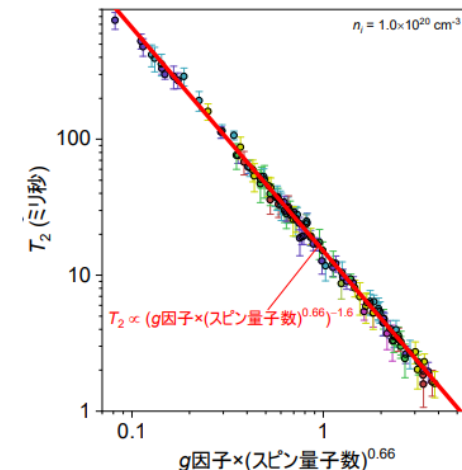


新領域創成のための
挑戦研究デュオ
Frontier Research in Duo (FRiD)

ヘリカルスピントロニクスの学理構築

2022年度のトピック (Topic for FY2022)

量子ビットの情報を保持可能な時間の上限を決める位相緩和時間(T_2)は、ある材料を量子ビット応用する際の最も重要な性質です。本FRiD海外研究機関パートナーであるシカゴ大学D.D. Awschalom教授と共同研究により、化合物材料の T_2 を定量的に記述する「**代数表現**」を発見し、これを1万2千種 of 材料について適用することで優れたコヒーレンス特性を持つ量子材料を新たに800種類以上予言しました。



The “phase relaxation time (T_2),” which determines the upper limit of the time a qubit can retain quantum information, is the most important property when applying certain materials to qubits. In collaboration with our FRiD overseas research institute partner, Professor D. D. Awschalom of the University of Chicago, we have discovered “**an algebraic expression**” that can quantitatively describe the T_2 of compounds. We have predicted more than 800 new materials with excellent quantum coherence properties using this expression.

“Generalized scaling of spin qubit coherence in over 12,000 host materials”

S. Kanai, F. J. Heremans, H. Seo, G. Wolfowicz, C. P. Anderson, S. E. Sullivan, M. Onizhuk, G. Galli, D. D. Awschalom, and H. Ohno, **Proceedings of National Academy of Science** **119**, e2121808119 (2022).

2022年4月8日 東北大学・シカゴ大学 共同プレスリリース

