

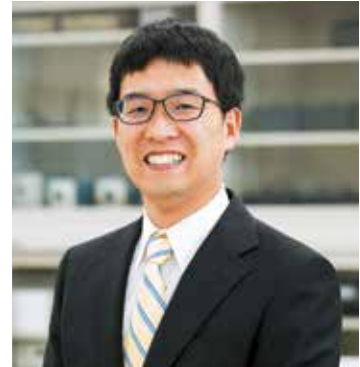
電子・磁気デバイス研究室

SDGs達成に向けた取り組み



キーワード・研究テーマ Keywords・Research Themes

- **スピントロニクス**
Spintronics
- **電子スピン**
Spin angular momentum of an electron
- **スピン波**
Spin waves
- **マグノニック結晶**
Magnonic crystals
- **ゲルマニウム**
Germanium



担当教員 **笠原 健司**
Subject Teacher KASAHARA Kenji

電子のスピンを利用した、超低消費電力な次世代LSIの開発

Development of the next-generation large scale integrations with ultra-low power consumption using spin angular momentum of electrons

PROFILE

職位 Position	講師 Lecturer
学位 Degree	博士(工学) Ph. D. (Engineering)

担当講義科目 Charge of Subjects	電磁気学、電子回路、初等信号理論など Electromagnetics, Electronic Circuit, Introduction to Signal Theory
e-mail	k.kasahara@fuk.kindai.ac.jp

FOR MORE



KASAHARA Kenji

研究概要 Research Outline

電子は負電荷の他に、物質の磁性に寄与する「スピン」という自由度を持ちます。これら二つを利用した、高性能・超低消費電力な次世代の大規模集積回路(LSI)を開発しています。

In addition to a negative charge, an electron has a spin angular momentum which contributes magnetic properties for a material. Using both the degrees of freedom, I try to develop the high-performance LSIs with ultra-low power consumption.

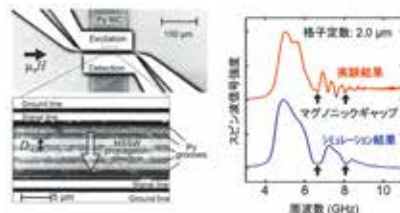
進行中の研究内容 Research Contents in Progress

1 磁気モーメントの波であるスピン波は、発熱の少ない超低消費電力な情報伝搬・処理技術のキャリアとして期待されています。スピン波の波長程度の周期構造を磁性体中に導入し(マグノニック結晶)、構造によるスピン波の伝搬特性の制御に成功しました。

A spin wave, which is a wave of magnetic moments, is a carrier for the next-generation IT with low power consumption owing to low Joule heating. Fabricating the magnetic material with the periodic structure called as a magnonic crystal, we succeeded in controlling the propagation properties for spin waves.

2 従来の半導体材料であるシリコンに代わり、ゲルマニウムという半導体材料が注目されています。この結晶をプラスチックなどの柔らかい素材の上で作ることで、自由自在に折り曲げて使える電子機器の開発をめざしています。

Germanium (Ge) is focused as a candidate for the new semiconductor material instead of silicon. Preparing Ge crystals on a flexible material such as plastic, I try to develop the flexible electronic devices.

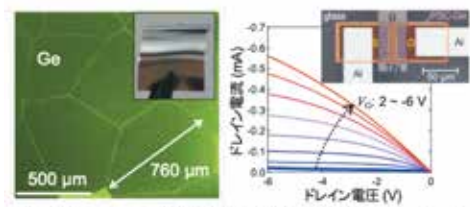


作製したマグノニック結晶と、それを伝搬するスピン波の特性

最近の研究実績 Recent Research Results

〈論文 / Published Papers〉

- "Intensity nonreciprocity reversal of spin wave in magnonic crystal by specific wavenumber excitation", T. Hara, K. Kasahara, T. Manago, J. Phys. D: Appl. Phys. Vol. 55, No. 36, 365001, June 2022.
- "Thickness dependences of the dynamic magnetic properties of epitaxial YIG films prepared by a metal-organic decomposition method", K. Kasahara, S. Sueda, T. Manago, AIP Advances, Vol. 12, No. 1, 015204, Jan. 2022.
- "Ferromagnetic-waveguide width dependence of propagation properties for magnetostatic surface spin waves", K. Kasahara, R. Akamatsu, T. Manago, AIP Advances, Vol. 11, No. 4, April 2021.
- "Electrical detection of magnonic band gaps for metallic one-dimensional magnetic crystals", K. Shibata, K. Kasahara, T. Manago, Appl. Phys. Express, Vol. 12, No. 5, 053002, April 2019.
- "Electrical properties of pseudo-single-crystalline germanium thin-film-transistors fabricated on glass substrates", K. Kasahara, Y. Nagatomi, K. Yamamoto, H. Higashi, M. Nakano, S. Yamada, D. Wang, H. Nakashima, K. Hamaya, Appl. Phys. Lett. Vol. 107, No. 14, 142102, May 2015.



プラスチック上に作製したゲルマニウム(Ge)の結晶と、それを微細加工して作った薄膜トランジスタの電気伝導特性