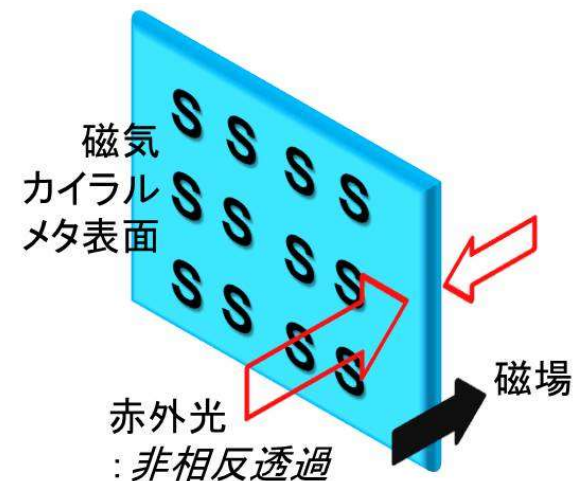


研究プロジェクト名: スピントロニクス材料を用いたメタマテリアルの光物性

概要: メタマテリアルとは、従来の化学組成のみならず、人工構造を用いてマクロな物性を制御し、新たな機能を発現させる概念である。本プロジェクトでは金属や絶縁体などのスピントロニクス材料を用いて、新たな機能を持つスピントロニックメタマテリアル・メタ表面の光物性を開拓する。

コアメンバー: 富田知志(高教機構・理学)、大野誠吾(理学)、松原正和(理学)、石原照也(理学)、菊池伸明(多元研)、岡本聡(多元研)

期待される研究成果: スピントロニクス材料を組み込んだメタマテリアル・メタ表面を、これまで培ってきた光物性と磁気物性の研究手法を用いて調べることで、磁気カイラル効果やテラヘルツ波放射などスピントロニクスによる新たな光機能の実現。

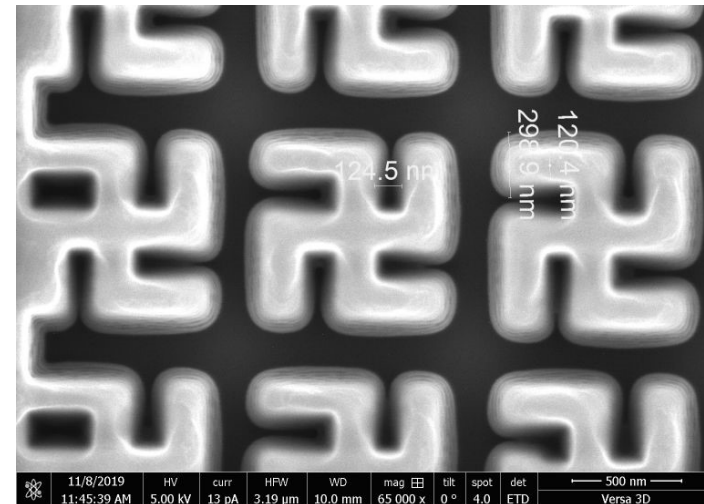


赤外磁気カイラルメタ表面の概念図

研究プロジェクト名: スピントロニクス材料を用いたメタマテリアルの光物性

概要: メタマテリアルとは、従来の化学組成のみならず、人工構造を用いてマクロな物性を制御し、新たな機能を発現させる概念である。本プロジェクトでは金属や絶縁体のスピントロニクス材料を用いて、新たな機能を持つスピントロニックメタマテリアル・メタ表面の光物性を開拓する。

研究成果(実施状況): 絶縁体のスピントロニクス材料である磁性ガーネットを組み込んだ、磁気カイラルメタ表面の赤外光領域での非相反光学応答を数値計算を用いて調べた。さらに収束イオンビーム(FIB)加工装置を用いた試料の試作を開始した。



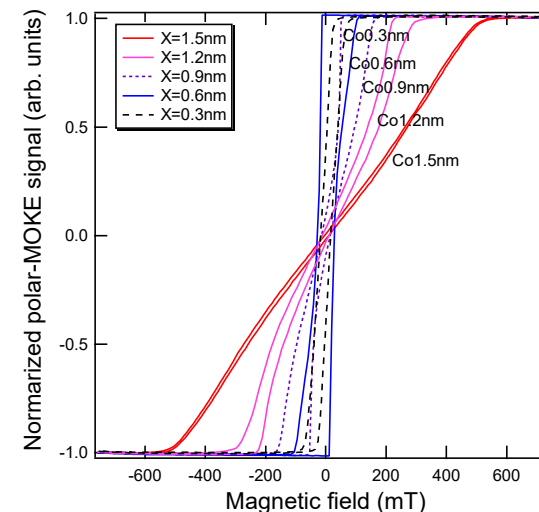
FIB加工装置での試作結果

主要発表論文等: [1] "Enhanced Magneto-Optical Activities of Modulated Fe-Pt Multilayer Metamaterials", Satoshi Tomita, Tomomi Suwa, Patricia Riego, Andreas Berger, Nobuyoshi Hosoi, Hisao Yanagi, *Physical Review Applied*, Vol. 11, No. 6, 064010 (8pages), June 2019.

研究プロジェクト名: スピントロニクス材料を用いたメタマテリアルの光物性

概要: メタマテリアルとは、従来の化学組成のみならず、人工構造を用いてマクロな物性を制御し、新たな機能を発現させる概念である。本プロジェクトでは金属や絶縁体のスピントロニクス材料を用いて、新たな機能を持つスピントロニックメタマテリアル・メタ表面の光物性を開拓する。

研究成果(実施状況): Co膜厚を変化させたCo/Pt多層膜メタマテリアルをスパッタリング法を用いて作製した。磁性膜に対して面直に直流磁場を印加し、極磁気Kerr効果を測定した。その結果、Co0.6nm/Pt0.3nmを10周期重ねた多層膜は、垂直磁化膜となっていることが明らかになった。このことは磁気カイラルメタ表面の実現に向けた重要な一歩となる。



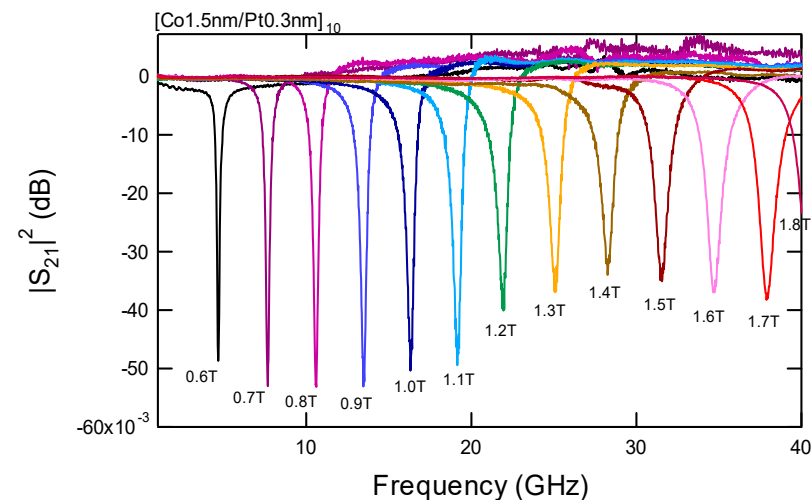
Co/Pt多層膜メタマテリアルの極磁気Kerr効果

主要発表論文等: [1] “磁気カイラルメタ表面による赤外領域での非相反光学応答II” 富田知志、大西庸嵩、柳久雄、黒澤裕之、日本物理学会 2020年秋季大会、2020年9月10日、オンライン開催

研究プロジェクト名: スピントロニクス材料を用いたメタマテリアルの光物性

概要: メタマテリアルとは、従来の化学組成のみならず、人工構造を用いてマクロな物性を制御し、新たな機能を発現させる概念である。本プロジェクトでは金属や絶縁体などのスピントロニクス材料を用いて、新たな機能を持つスピントロニックメタマテリアル・メタ表面の光物性を開拓する。

研究成果(実施状況): Co膜厚を1.5nmから0.6nmまで変化させたCo/Pt多層膜メタマテリアルを、スパッタリング法で作製した。コプラナー導波路(CPW)を用いて強磁性共鳴(FMR)を測定し、 g 値やダンピングを調べた。Co膜厚を減少させると、 g 値は一定にも関わらず、ダンピング定数が増加することが分かった。ダンピング定数の制御はスピントロニクス材料を用いた時間変調メタマテリアルの実現に向けた重要な一歩となりうる。



Co/Pt多層膜メタマテリアルのCPW-FMR

主要発表論文等: [1] Invited talk “Metamaterials and metasurfaces with broken symmetries”, Satoshi Tomita, The 45th Annual Conference on Magnetism in Japan, Symposium “Recent progress of relationship between magnetism and light”, 31 August 2021, Online