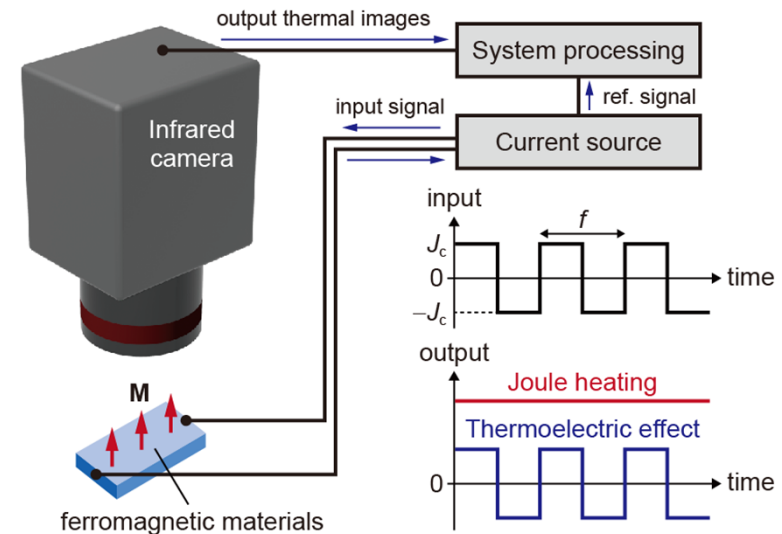


研究プロジェクト名： スピン軌道相互作用に基づく熱制御

概要： 物質中には多彩な熱流-電流-スピン流変換現象が発現する。特に、近年盛んに研究されているスピンホール効果(電流→スピン流変換)や異常ネルンスト効果(熱流→電流変換)のように、入力と出力が直交している電子輸送現象は“横効果”と呼ばれ、多くの場合スピン軌道相互作用が重要な役割を担う。本研究では、強磁性金属における熱流を出力とする横効果、すなわち異常エッチングスハウゼン効果(電流→熱流変換)と熱ホール効果(熱流→熱流変換)の物理を開拓し、スピン軌道相互作用に基づく新奇な熱エネルギー制御原理・機能を創出することを目指す。

コアメンバー： 内田グループ(NIMS)、高梨・関グループ(東北大金研)

期待される研究成果： 最近スピнкаロリトロニクス研究に導入された動的サーモグラフィ法を用いることにより、異常エッチングスハウゼン効果や熱ホール効果の系統的かつ定量的な計測と、その原理解明が実現される。対象とする物質群はスピン軌道相互作用増強の観点から設計した人工規則合金や高磁気異方性を有する強磁性金属薄膜であり、高効率に熱流を電氣的・磁氣的に制御するための基盤原理の確立が期待される。



動的サーモグラフィ法を用いた熱電効果測定の様式図。

研究プロジェクト名: スピン軌道相互作用に基づく熱制御

概要: 物質中には多彩な熱流-電流-スピン流変換現象が発現する。特に、近年盛んに研究されているスピンホール効果(電流→スピン流変換)や異常ネルンスト効果(熱流→電流変換)のように、入力と出力が直交している電子輸送現象は“横効果”と呼ばれ、多くの場合スピン軌道相互作用が重要な役割を担う。本研究では、強磁性金属における熱流を出力とする横効果、すなわち異常エッチングスハウゼン効果(電流→熱流変換)と熱ホール効果(熱流→熱流変換)の物理を開拓し、スピン軌道相互作用に基づく新奇な熱エネルギー制御原理・機能を創出することを目指す。

研究成果(実施状況): 最近スピнкаロリトロニクス研究に導入された動的サーモグラフィ法を用いることにより、FePt垂直磁化膜における異常エッチングスハウゼン効果の観測に成功した(図1)。特筆すべきは、従来の面内磁化配置だけでなく、垂直磁化配置において薄膜面内方向に生成された熱流をも高感度に計測できた点であり、これによって異常ネルンスト効果との相反性や異常エッチングスハウゼン係数の異方性の検証が可能になった。

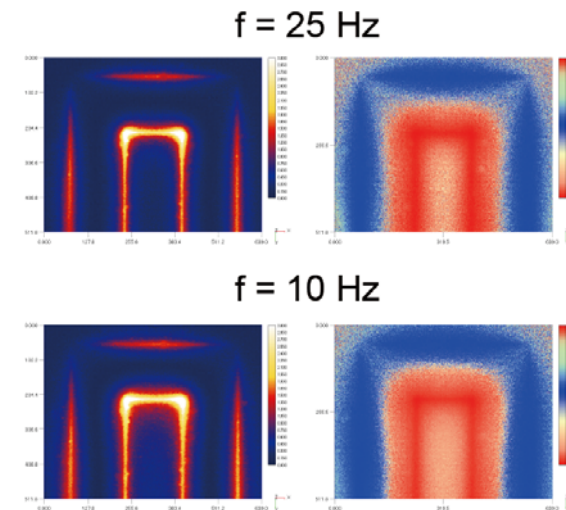


図1. FePt垂直磁化膜における異常エッチングスハウゼン効果によって生成された温度分布の例。

主要発表論文等: 無し