

**表面プラズモン共鳴を用いた磁気カー効果計測システムの構築**  
**Development of Measurement System for Magneto-optical Kerr Effect**  
**with Surface Plasmon Resonance**

○畑本 和哉<sup>1</sup>、丸山 耕一<sup>1</sup>、新宅 一彦<sup>2</sup> (1秋田工業高等専門学校、<sup>2</sup>秋田県産業技術センター)

○Kazuya Hatamoto<sup>1</sup>, Koh-ichi Maruyama<sup>1</sup>, Kazuhiko Shintaku<sup>2</sup> (1 NIT, Akita College, <sup>2</sup>AIT)

E-mail: maruko@akita-nct.ac.jp

### 1. 研究背景・目的

著者らは、磁性体と誘電体の界面の歪みに起因する磁気記憶と磁化の伝播機構の開発を行っている。<sup>[1]</sup>磁化が伝播する現象を直接的に検出するためには、微細な磁化を時間分解して計測する必要がある。

このような磁化の検出法として、表面プラズモン共鳴 (SPR) 分光法に着眼した。試料と計測の概念図を図1に示す。通常、SPRは金などの貴金属膜の表面に発生するプラズモンと、誘電体との界面に発生するエバネッセント波との共鳴により反射率が著しく変化する現象をいう。コバルトなどの磁性層を金属で挟んだ多層構造とすることで、SPR信号が増強されることが知られている。<sup>[2]</sup>本研究では、表面プラズモン共鳴分光を利用した磁化計測システムの構築を目的とする。

### 2. 実験方法

本研究により構築した SPR 計測装置の光学系と制御系の概要図を図2に示す。光源を半導体レーザー ( $\lambda = 635 \text{ nm}$ , Thorlabs, CPS635) とし、ビームスプリッタ (BS, Thorlabs, CM1-BS1)、グラント

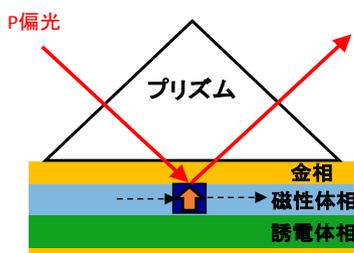


図1 磁性体/誘電体2層を金属で挟んだ試料における伝播する磁化を、表面プラズモン共鳴をともなう磁気カー効果によって検出する概念図。

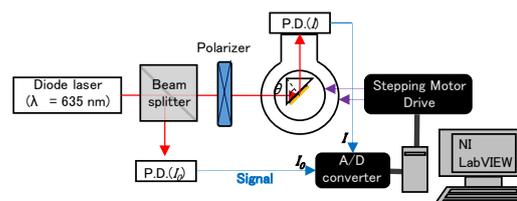


図2 構築した表面プラズモン共鳴による磁化検出システムの概念図。

ムソンプリズム偏光子 (Thorlabs, GTH-5M) を透過し、光が P 偏光として試料に照射される。試料での反射光強度 ( $I$ ) を光検出器 (フォトダイオード, Thorlabs, PDA100A) で測定する。BS で分岐した光強度をモニター強度 ( $I_0$ ) として測定した。

試料は、15 nm Au/  $x$  nm Co/25 nm Au/2 nm Ti ( $x=2, 4, 6$ ) を石英ガラス基板に超高真空スパッタ法で成膜し、屈折率 1.46 の UV 溶融石英プリズム (Thorlabs, PS610) に接着したものをを用いた。また、試料には鉄心電磁石 (磁場の最大値 220 G) を横カー配置 (から約  $50^\circ$  傾いた方向) に磁場を印加する機構とした。光の入射角を  $\theta$ - $2\theta$  ステージ (ツクモ工学, RAW-135) とステッピングモータードライブ (駿河精機, DS102) により制御し、光強度の出力信号を A/D 変換器 (日本 NI, USB-9162) によってデジタル化し、PC に取り込んだ。

講演時には、本計測システムによって観測した SPR スペクトルを報告する。

[1] S. Abe, K. Maruyama, *et al.*, *e-J. Surf. Sci. Nano.* **10** (2012) 503-508

[2] J. B. Gonzalez-Diaz, A. Garcia-Martin, *et al.*, *Physical Review* **76** (2007) 153-402