

**クレッチマン配置における光学応答解析
-複数金属媒質に対するモデリングの検討-**
**Optical Response Analysis in Kretschmann Configuration
-Study of Modeling for Multiple Metal Media-**

○田丸幸寛¹, 呉迪², 岸本誠也³, 芦澤好人⁴, 中川活二⁴, 大貫進一郎³

* Tomohiro Tamaru¹, Di Wu², Seiya Kishimoto³, Yoshito Ashizawa⁴, Katsuji Nakagawa⁴, Shinichiro Ohnuki³

Abstract : Recently, a new type magnetic sensor using Kretschmann arrangement composed of multiple metallic media has been attracting attention. For multiple metal thin films excited by surface plasmons, parameters such as dielectric constant are obtained based on the composition ratio of the metal medium used. However, detailed studies have been conducted on the reflectivity and excitation intensity of surface plasmons when multiple metal media are used in the mixed thin film.

近年、複数金属媒質で構成されたクレッチマン配置を用いた新方式磁気センサが注目を集めている。本報告では、表面プラズモンを励起する金属薄膜構造として、複数金属媒質を部分的に配置したモデルと、組成比で混合した一つの金属媒質として扱うモデルを検討する [1]。図 1 に示す二酸化ケイ素、銀・コバルト薄膜 [2] [3], 真空からなるクレッチマン配置における電磁界解析を行い、複数金属媒質構造における反射率や表面プラズモンの励起強度を明らかにする。解析手法には RC-FDTD (Recursive-Convolution Finite-Difference Time-Domain)法 [4] 及び FDFD(Finite-Difference Frequency-Domain)法 [5] を用いる。また、表面プラズモンの励起特性を確認するため、特定の角度で平面波を入射できる全電界領域(TF: Total Field)・散乱界領域分割(SF: Scattered Field)法を併用する。



図 1.クレッチマン配置

謝辞

本研究の一部は、日本大学理工学部プロジェクト研究助成金の援助を受けて行われた。

参考文献

- [1] 田丸幸寛, 岸本誠也, 芦澤好人, 中川活二, 大貫進一郎, クレッチマン配置を用いた表面プラズモンの解析-組成比と構造による励起強度の関係-, 2019年電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-15-21, 2019
- [2] D. Rakic, B. Djurusic, M. Elazawa and L. Majewski, "Optical properties of metallic films for vertical-cavity optoelectronic devices", Appl.opt, Vol. 37, No.22, 1998
- [3] Toru Tachikawa, Yoshito Ashizawa, and Katsuji Nakagawa, "Magnetic Response of Surface Plasmons in Ag75Co25 Non-Solid Solution Films", J. Magn. Soc. Jpn., Vol. 38, pp. 135-138, May 1, 2014.
- [4] 宇野 亨, FDTD 法による電磁界解析及びアンテナ解析, コロナ社, 1998
- [5] Di. Wu, R. Ohnishi, R. Uemura, T. Yamaguchi, and S. Ohnuki, "Finite-Difference Complex Frequency Domain Method for Optical and Plasmonic Analysis," IEEE Photonics Technology Letters, vol. 30, No. 11, pp.1024-1027 June 1,2018.

1 : 日本理工・院 (前)・電気 2 : 日本理工・院 (後)・電気 3 : 日本理工・教員・電気 4 : 日本理工・教員・電子