所属：鳥羽商船高等専門学校　情報機械システム工学科

研究タイトル：

微小金属と光との相互干渉の解析



氏名：	藤井　正光／Masamitsu Fujii	E-mail：	fujii@toba-cmt.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	応用物理学会		

キーワード：	[30020] 光工学および光量子科学関連、 表面プラズモンポラリトン、Nano Electro Mechanical Systems(NEMS)
技術相談 提供可能技術：	金属や誘電体と光との相互作用 光学現象の数値解析法

研究内容：

アクティブプラズモンフィルタの解析

金属界面と光の相互作用から得られる表面プラズモンは、ナノメートルオーダの微小領域に光を局在することから、光通信システムを始めとする光デバイスやセンシングへの応用として大きく注目されています[1]。

中でも、金属微粒子や金属微細構造は、サイズや形状、構造に依存した任意のプラズモン共鳴ピーク波長が現れることから次世代のデバイスやセンサとして有用視されており[2]、さらに、近年の微細加工技術の発達に伴い、高精度に任意のプラズモン共鳴ピーク波長の設計が実現し、それらを用いた実用化が期待されています。[3]

しかしながら、これまで報告されているプラズモン共鳴ピーク波長は、微細金属構造毎の共鳴に留まっており、その可変には至っていません。そこで、K.Yamaguchi らは、入射光の波長程度の周期間隔に配列した金属格子（以下、サブ波長格子）を製作し、外部信号を用いてサブ波長格子を駆動して周期間隔を変動させることにより、サブ波長格子上で生じるプラズモン共鳴波長を可変させることに成功しています。（特願 2012-24619）

図1に、製作したサブ波長格子の2次元解析構造を、図2には、図1の構造の透過光率－波長依存性の数値解析結果を示します。

サブ波長格子を駆動し、周期性(Gv、Gf)を変化させることで、特定の波長域で光共鳴が励起し、透過・反射光量を制御できる事を確認できます。この光共鳴特性を利用する事で、アクティブプラズモンフィルタ（ナノサイズの光シャッタ）の実現を目指しています。特に、本光共鳴は周期構造のサイズ(Md、 Gv,、Gf)に依存するため、既存の通信波長帯域に共鳴波長を持たすこともそれほど難しくないと考えています。

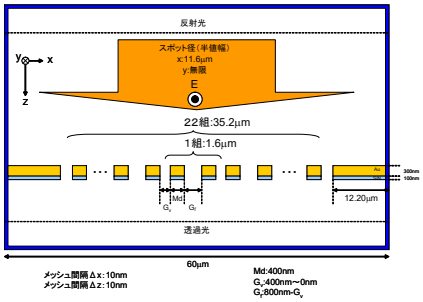


図1 ： アクティブプラズモンフィルタ解析構造（TE 偏光）

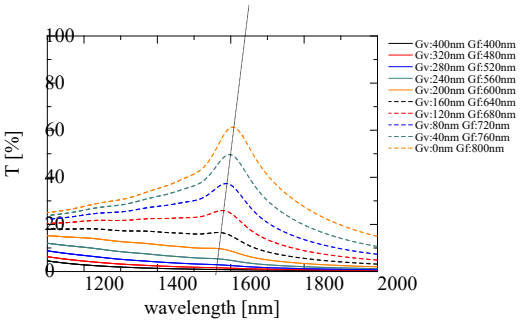


図2 ： 透過光スペクトル

[1] T. Okamoto et al., Appl. Phys. Exp, 1 062003 (2008)、[2] K. Mitsui et al., Appl. Phys. Lett., 85 4231 (2004)、[3] D. Inoue et al., Appl. Phys. Lett., 98 093113 (2011)

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ZED-F9P RTK システム開発用ボード・F9PX1(ジオセンス)	
みちびき CLAS L6 受信用 NEO-D9C 開発ボード・D9CX1(ジオセンス)	
2 周波 RTK GPS/GNSS アンテナ・ANN-MB-00(u-blox)	
L5/L6 対応多周波 RTKGPS/GNSS アンテナ・BT-345AJ(Beitian)	
ピンポイント GPS チューナ DIP キット A・TGRTK-A(CQ 出版社)	