

バビネ相補型二重メタルメッシュ構造を持つテラヘルツバンドパスフィルタの入射角度依存性

Incident angle dependence of terahertz bandpass filter using Babinet's complementary double metal mesh structure

上智大理工¹, 宇宙航空研究開発機構², 量子場計測システム国際拠点³

○(B) 飯嶋 航大¹, 宮田 香清¹, 豊島 理彩¹, 田中 海翔¹,

大西 広², 正光 義則³, 中岡 俊裕¹, 和田 武彦²

Sophia Univ.¹, ISAS/JAXA², QUP/KEK³,

°Koudai Iijima¹, Kasumi Miyata¹, Lisa Toyoshima¹, Kaito Tanaka¹,

Koh Ohnishi², Yoshinori Shohmitsu³, Toshihiro Nakaoka¹, Takehiko Wada²

E-mail: k-ijima-5w0@eagle.sophia.ac.jp

はじめに 赤外線天文学において、中間赤外線/テラヘルツ帯(1THz~10THz)の輝線観測は重要である。同周波数帯のバンドパスフィルタとしてよく用いられるメタルメッシュフィルタは、薄い金属膜で形成されるため物理的耐久性に課題がある。本研究グループはテラヘルツ帯で動作するロバストなバンドパスフィルタとして、バビネ相補型メタルメッシュ構造のフィルタを提案し、透過特性の評価を行った^[1]。天文学において重要な広視野観測ではフィルタへ斜めに入射する信号が存在する。今回は、本フィルタに光を斜めに入射したときの反射スペクトル測定とシミュレーションを行い、比較したので報告する。

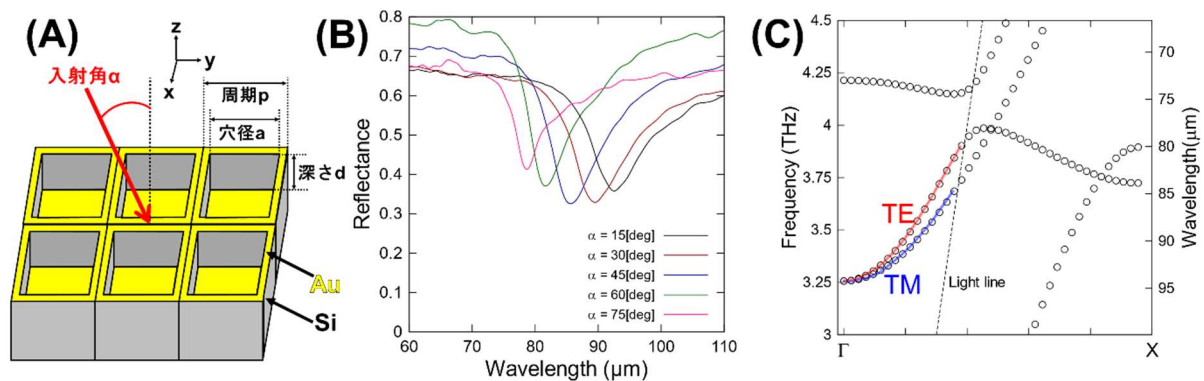


Fig. 1: (A) Schematic of terahertz bandpass filter. (B) Measured reflection spectra for incident angles ranging from 15° to 75°. (C) Calculated photonic band structure for a simulation model ($p=15\mu\text{m}$, $a=13\mu\text{m}$, $d=26\mu\text{m}$).

結果と考察 入射角を 15° から 75° まで変化させながら FT-IR で赤外線反射スペクトルを測定し、中心波長の入射角依存性を評価した。入射角を増大させると、中心波長は短波長シフトしていき、ブロードとなる[Fig. 1(B)]。この現象は計算したフォトニックバンド構造に見られるピーク分裂により説明できる[Fig. 1(C)]。また、本フィルタの入射角度依存性は、TE 偏光と TM 偏光とで異なる。TE/TM 偏光の特性の違いと、ピーク分裂の由来についての考察は当日発表する。

参考文献 [1] 宮田香清 他, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 22a-C201-4 (2022).