

TE 波でブリュースター現象を発現するメタ材料の設計と作製

Design and fabrication of metamaterial occurring Brewster phenomenon in TE wave

長岡技科大, °(M1) 齋藤 和亮, 玉山 泰宏, 坂本 盛嗣, 野田 浩平, 佐々木 友之, 小野 浩司

Nagaoka Univ. of Tech., °Kazutaka Saito, Yasuhiro Tamayama, Moritsugu Sakamoto, Kohei Noda,

Tomoyuki Sasaki, and Hiroshi Ono

E-mail: onoh@nagaokaut.ac.jp

テラヘルツ波の応用において、テラヘルツ波伝搬制御素子の開発が必要不可欠であり、積極的に研究が成されている。中でも、メタ材料は誘電率及び透磁率を自由に制御可能であるため、新奇な特性を有するテラヘルツ波伝搬制御素子を実現できる。そこで本研究では、TE 波でブリュースター現象を発現するメタ材料の設計及び形成を行った。

Fig. 1 に設計したメタ構造（メタ原子）を示す。Au 薄膜で形成されたコの字型のスプリットリング共振器を $120\ \mu\text{m}$ 周期で周期的に配置している。この構造に対して、Fig. 2 に示すように基板側から入射角 60° で THz 波を入射した際、 0.8THz 付近で反射率が 0 になることが 3 次元時間領域差分法による数値解析より算出された。

実際にこの特性を実験的に実証するために、我々が提案したリフトオフ法とガルバノ光学系を用いた方法により、設計したメタ構造を形成した。石英基板上にポリイミド及びネガ型フォトリソをスピンコートし、ガルバノスキヤナを用いて、紫外レーザー ($325\ \text{nm}$) でパターンの描画を行った。現像後に、金薄膜をスパッタし、リフトオフ法によりメタ構造を形成した。形成したメタ材料を光学顕微鏡によって観察した結果より、Fig.1 に示す設計どおりの構造が形成されていることを確認した (Fig.3)。

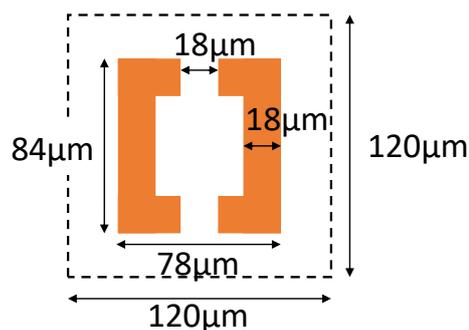


Fig. 1. Designed meta-atom. Orange regions represent the Au thin film.

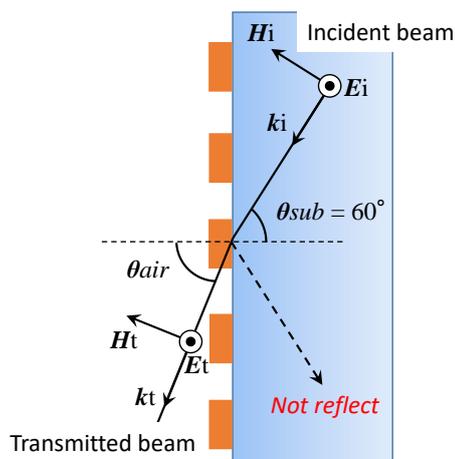


Fig. 2. Propagation of THz wave in the meta-structure.

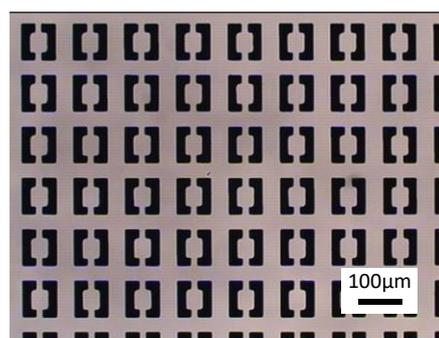


Fig. 3. Photograph of the resultant meta-structure.