

ステンレス平織金網の異常透過領域における光学異方性

Optical anisotropy of stainless wire-cloth-mesh in anomalous transmission region

速水重輝¹、澤坂駿介¹、江原宜伸¹、藤村拓矢¹、菜嶋茂喜¹、細田誠¹、近藤孝志²、
神波誠治²、鈴木哲仁³、小川雄一³ (1. 大市大院工、2. 村田製作所、3. 京大院農)

S. Hayami¹, S. Sawasaka¹, Y. Ehara¹, T. Fujimura¹, S. Nashima¹, M. Hosoda¹, T. Kondo²,
S. Kamba², T. Suzuki³, and Y. Ogawa³

(1. Osaka City Univ., 2. Murata Manufacturing Co., Ltd., 3. Kyoto Univ.)

E-mail: nashima@a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp

[はじめに] 開口部が周期的に配列された金属メッシュは、開口周期に対応する波長において高い透過率を示すことから、テラヘルツ波領域や赤外線領域においてバンドパスフィルタとしてしばしば用いられてきた。金属メッシュには、大きく分けて2種類あり、薄い金属板に穴を開けたもの(Metal-Mesh Device, MMD)と、ワイヤーで網目状に編み込まれたもの(Wire-Cloth-Mesh, WCM)がある。両者は立体的には異なる構造しているため、同じ周期構造でも透過特性の違いが予想される。さらに後者は、織り方の違いによる光学特性の変化も考えられる。しかしながら、WCMについては、詳細な報告は我々の知る限りあまりない。そこで本研究では、ステンレス(SUS)製の平織WCMを用いて、テラヘルツ時間領域分光法(THz-time domain spectroscopy, THz-TDS)によりその透過特性を詳細に調べた。

[実験] 実験で使用した平織WCMの模式図と入射THz波の光学配置図を図1に示す。試料は図1のように、 x' 軸、 y' 軸方向のワイヤーが異なる曲がり方をしている。ほぼ真っ直ぐなワイヤーにもう一方のワイヤーが絡みつくように正弦関数的に曲がった形をしている。入射THz波の偏光を x 軸方向とし、方位角 ϕ を変えたときの、WCMの透過波を x 軸方向に感度をもつボウタイ型光伝導アンテナを用いて測定した。

[結果・考察] $\phi=0^\circ$ と 90° のWCMの結果と同じ周期構造であるMMDのFDTD法で得られた結果を比較した(図2)。両者の異常透過領域の結果は大きく異なり、両者の違いは立体的な構造の違いにより生まれたものと考えられる。またWCMの $\phi=0^\circ$ と 90° の結果から透過率の異方性が確認され、ワイヤーの曲率の違いによることが示唆される。

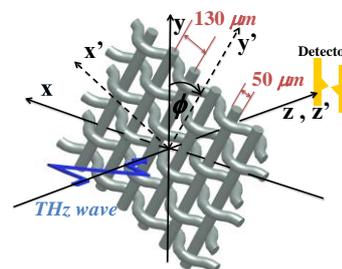


Fig. 1. Schematic configuration for THz-TDS measurements through WCM and typical configuration examined in this work.

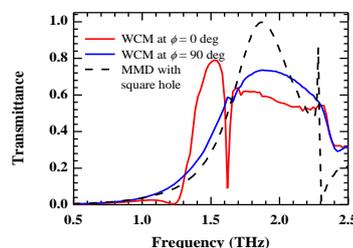


Fig. 2. Comparison of the transmittance between WCM and MMD. Noted that transmittance of MMD is obtained by FDTD calculation.