

Q スイッチ YAG レーザーによるフレーム加工を施した フリースタンド型ワイヤーグリッド偏光子の作製と評価

Fabrication and characterization of free-standing wire-grid polarizers

with YAG laser-processed frame

大市大院工 [○]鎌森 隆明, 菜嶋 茂喜, 細田 誠

Osaka City Univ., [○]T. Kamamori, S. Nashima, and M. Hosoda

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

近年のテラヘルツ技術の発達により、テラヘルツ波領域で利用できる偏光子の高性能化が求められている。ワイヤーグリッド（以降 WG と記す）は、金属細線を周期的に並べた光学素子であり、テラヘルツ波領域で標準的な偏光子として用いられている。我々は、フレームにワイヤーを巻きつけ固定するフリースタンド型の WG を作製してきたが、フリースタンド型 WG では機械的な手法による作製の過程でワイヤー間隔の乱れが生じるため、理想的な WG より偏光子としての性能が低下することが問題となっている[1]。そこで我々は、ワイヤーを固定する WG 用フレームにワイヤー間隔に合わせて溝を掘り、この乱れを小さくする方法を検討した。また、作製した WG の透過特性をテラヘルツ時間領域分光法（THz-TDS 法）で測定し、性能を評価した。

用意したフレームの加工には、Q スイッチ Nd:YAG レーザーの SHG 光によるレーザーアブレーションを利用した。加工サイズは、ワイヤー直径 $20\ \mu\text{m}$ 、ワイヤー間隔 $40\ \mu\text{m}$ の WG を想定した。図 1 に、加工を施していない WG と加工を施した WG のワイヤー間隔のヒストグラムを示す。図より、加工によって大きく乱れたワイヤー間隔が減少し、標準偏差が $12.5\ \mu\text{m}$ から $6.4\ \mu\text{m}$ に減少したことが分かった。また、THz-TDS から得られた消光比の結果は、図 2 のようになり、加工を施した WG は、加工を施していない WG より破線のシミュレーション結果に近づき、加工を施すことで、偏光子としての性能を、 $0.2\text{-}4\ \text{THz}$ で平均 3.9 倍向上させることに成功した。講演では、加工方法について詳細に報告する。

[1] W. G. Chambers, T. J. Parker, and A. E. Costely, *Infrared Millimeter Waves*, **16**, 88 (1986).

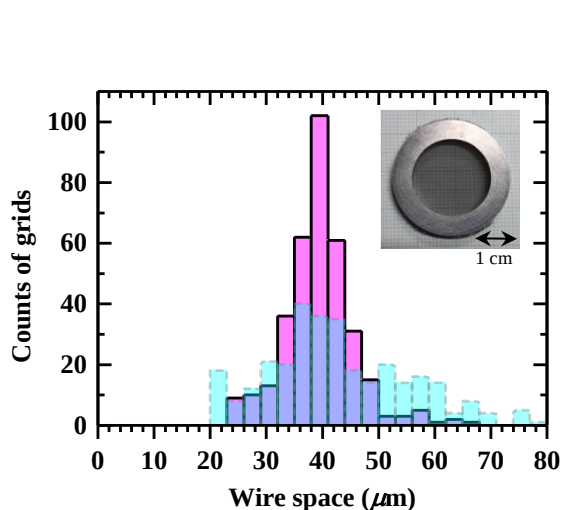


図 1 加工を施していない WG と加工を施した WG のワイヤー間隔のヒストグラム。水色が加工なし、桃色が加工あり、の結果を表している。挿入図はレーザー加工を施したフレームを用いて作製した WG の顕微鏡写真。

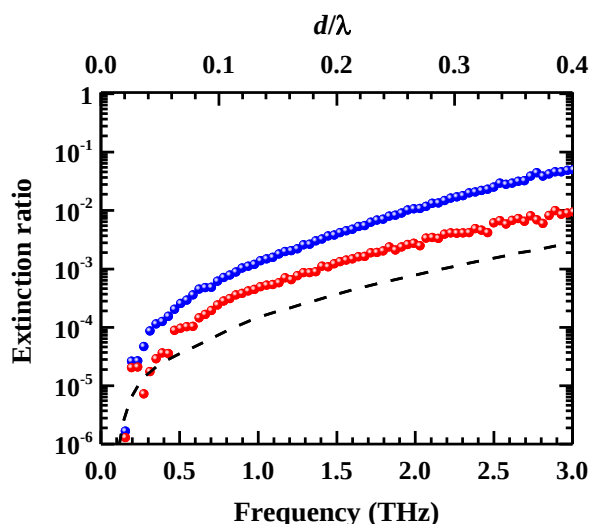


図 2 THz-TDS で求めた WG の消光比。青色が加工なし、赤色が加工あり、破線がシミュレーションの結果を示している。