

誘電率テンソル非対角成分が実部の 二次元磁性フォトニック結晶のバンド構造

Band structure of Two-dimensional Photonic crystal with real number off-diagonal dielectric tensor

山梨大クリスタル¹, 山梨大工², 阪府大院工³, 阪大院基工⁴ ◯東海林篤¹, (M1)上條陽太郎²,
福島宏一³, 石原一⁴

Yamanashi Univ. CCST¹, Yamanashi Univ.², Grad. Sch. of Eng. Osaka Pref. Univ.³, Grad. Sch. of Eng.
Sci. Osaka Univ.⁴, ◯Atsushi Syouji¹, Kamijyo Yotaro², Koichi Fukushima³, Hajime Ishihara⁴

E-mail: ashohji@yamanashi.ac.jp

透明な磁性誘電体の誘電率テンソル非対角成分は複素数の値を持ち、実部は入射してきた光の電場方向に対して光誘起分極の方位を回転させるという作用を、虚部は光誘起分極を回転させるという作用を持つ。従って透明な磁性体を用いて回折格子を作製すれば、二つの共役な透過回折光の間に強度差や位相差の変調を与えることができる。本研究では透過型回折格子を奥行き方向へ並べることで次元を増やした二次元フォトニック結晶を作製。その磁気光学特性について研究を進めている。

Fig. 1 に示すのは二次元三角格子構造のフォトニックバンドであり、格子定数 1 に対して半径が 0.25 の円柱が並んだ構造である。円柱は非磁性の誘電体からなり誘電率は 2.25。周りは磁性体で誘電率テンソルの対角成分が 4.3 で非対角成分が ± 0.13 である。非対角成分が実数の場合にはバンドは複素数の値となるが、黒線は実部のみを、赤線は虚部を i で割り 10 倍して実部との和を取った値を示している。黒と赤のグラフの比較より、特に大きな複素数の値を取るのは Γ 点にある Γ_5 の表現を持つバンドであることがわかる。さらにこのバンドの虚数部がどのような効果をもたらすのかを調べるため、円柱の周りの六方向の等価な方位における電磁場の位相から回転を求めたグラフを Fig. 2 に示す。大きな複素数値を示す Γ_5 のバンドが角運動量 1 の成分を有していることがわかる。詳細については当日報告する。

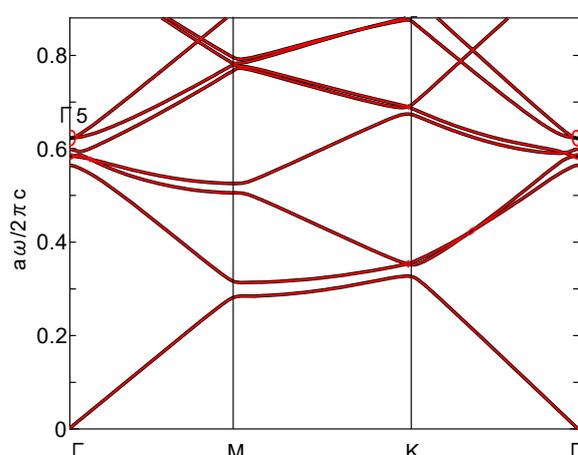


Fig. 1. Band structure of 2 dimensional triangular photonic-crystal. Black line is real-part and red line is sum of real-part and imaginary-part.

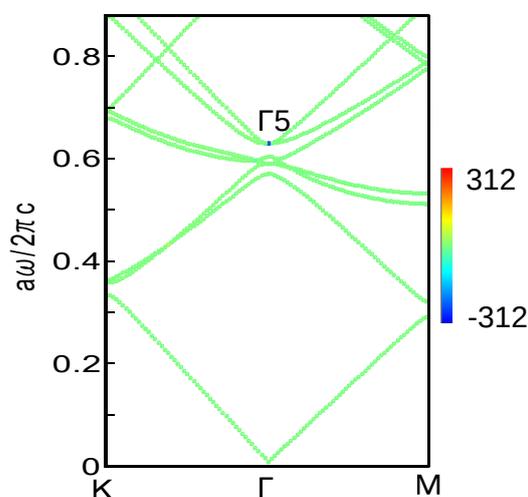


Fig. 2. Intensity of angular momentum 1 of electro-magnetic field around a rod.