

粒子径の異方性を持つ逆オパールで作製とその光学特性の評価

九州大学大学院総合理工学府 隅岡和宏、筒井哲夫

Fabrication and optical properties of inverted opal with deformed air microspheres

Kazuhiro Sumioka and Tetsuo Tsutsui

Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University

【緒言】

フォトニック結晶は光の波長と同程度の周期で屈折率が変化する構造体であり、フォトニックバンド効果により特定波長領域の光の伝播が抑制されることがある。可視光の波長程度の粒子径を持つシリカ微小球は自己組織的に周期構造を形成し、また 3 次元的な空隙を有するため種々の材料を導入することが可能であり、フォトニック結晶として注目されている。本研究ではシリカ微小球からなる周期構造体（シリカオパール）より作製したポリマー逆オパールの光学特性について報告する。

【実験】

粒子径が 282nm のシリカ微小球を用いてシリカオパールを作製した。ポリマー逆オパールはシリカオパールの空隙に 25wt% の PMMA ($M_w=1.8 \times 10^4$) を含む MMA を浸透させ、これを光重合させた後、フッ化水素酸水溶液でシリカ微小球を取り除くことにより作製した。また、作製したポリマー逆オパールを変形させた。

【結果及び考察】

Fig. 1(a)に PMMA 逆オパールの SEM 像を示す。PMMA フィルム内に球状の空隙が形成され、これがシリカ微小球の粒子径および周期性を維持していることが確認できた。Fig. 1(b)に 1 軸方向に延伸した PMMA 逆オパールの SEM 像を示す。空隙が楕円球状に変形し、隣接する球の間隔が変化していることが確認できる。また Fig. 2 に延伸した PMMA 逆オパールフィルムの z 軸方向の透過スペクトルを示す。延伸した PMMA 逆オパールでは透過スペクトルにおけるストップバンドが短波長側へシフトすることが確認できる。これは、空隙の形状が変化したことにより周期構造の面間隔が狭くなったためであると考えられる。

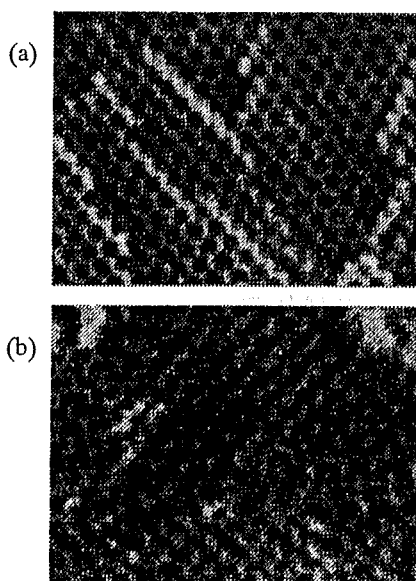


Fig. 1 (a) PMMA 逆オパールの SEM 像
(b) 1 軸延伸した PMMA 逆オパールの SEM 像

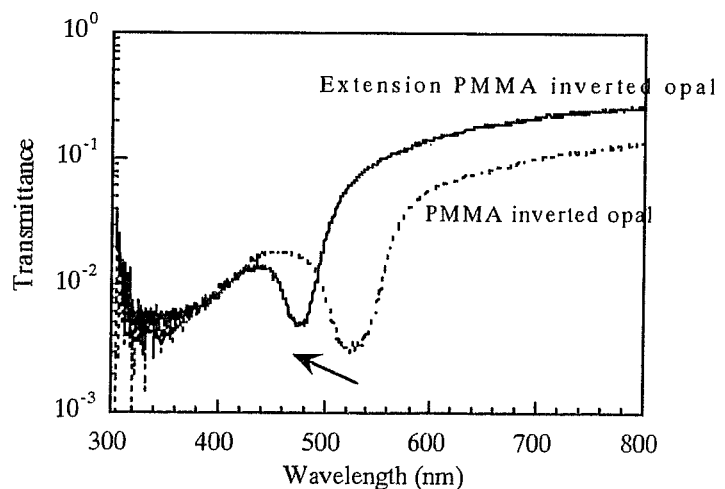


Fig. 2 PMMA 逆オパールの透過スペクトル