

C04 Mg₂SiO₄ フィラーと IPP マトリックスからなる マイクロ波誘電体の高周波特性

(名城大学¹・産業技術総合研究所²) ○今泉裕佑¹・今井祐介²・高橋奨¹・菅章紀¹
堀田裕司²・小川宏隆¹

E-mail: akan@meijo-u.ac.jp

【緒言】 情報通信の大容量化、高速化に伴い、利用周波数の高周波数化が急速に進んでいる。高周波材料では、低い比誘電率(ϵ_r)と低い比誘電正接($\tan\delta$)が要求され、近年、樹脂とセラミックフィラーを用いたコンポジット材料が注目されている。そこで本研究では、それらの誘電特性を示すフォルステライト(Mg₂SiO₄)に着目し、熔融塩法で Mg₂SiO₄ フィラーを合成した。そして、合成したフィラーとアイソタクティックポリプロピレン(iPP)とのコンポジット材料を作成し、そのマイクロ波誘電特性を評価した。

【実験方法】 出発原料に MgO(99.99%)と SiO₂(99.9%)を用い、熔融塩法により Mg₂SiO₄ フィラー原料を合成した。出発原料を化学両論組成に基づき秤量し、エタノール中でボールミル混合を行った。乾燥後、LiCl、KCl と混合し、900°C、1000°C、1100°Cで 5 時間焼成した。得られた粉末は XRPD を用いて相の同定をした。この粉末を、150°Cに熱したキシレン中で iPP と溶解混練し、得られた粉末は 230°C に加熱した真空ホットプレスを用いて成形した。これらのサンプルは、60°Cで 1 時間乾燥後、空洞共振法[1]により、 ϵ_r と $\tan\delta$ を評価した。

【結果と考察】 Fig.1 に熔融塩法で作成した Mg₂SiO₄ フィラーの XRPD を示す。図から明らかなように、各焼成温度で Mg₂SiO₄ に由来するピークが確認できた。Fig.2 に 900°Cと 1100°Cで焼成された Mg₂SiO₄ の SEM 像を示す。焼成温度の上昇に伴い、顕著な粒成長が確認された。コンポジットの比誘電率はフィラーの添加量 0-30vol%において 2.2 から 3.22 まで上昇した。また $\tan\delta$ はフィラー(b)を 30vol%で添加したとき、 4.32×10^{-4} を示し、一方、フィラー(a)では 1.63×10^{-4} となった。

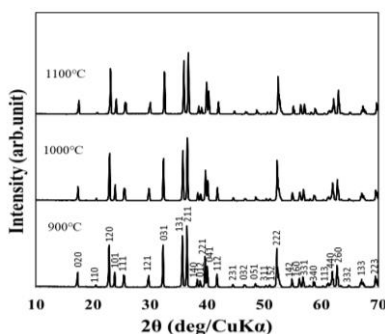


Fig.1. XRPD profiles of Mg₂SiO₄ fillers.

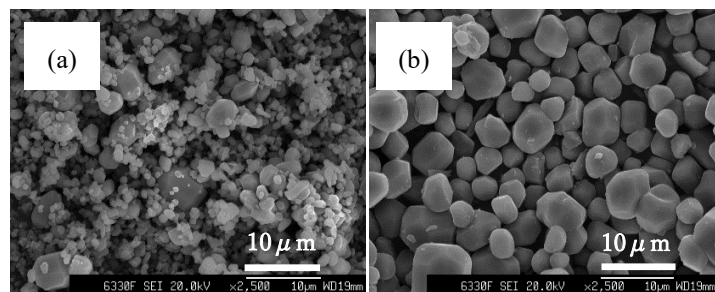


Fig.2. SEM photographs of Mg₂SiO₄ fillers calcined at (a) 900°C and (b) 1100°C for 5h.

[1] JIS R 1641, Measurement method for dielectric of fine ceramic plates at microwave frequency (2007).