

THz-TDS による PE フィルム含水量の非破壊検査法

Non-destructive testing to inner water of PE film by THz-TDS

岡山大自然 ○松岡 泰正, 紀和 利彦, 堺 健司, 塚田 啓二

Okayama Univ., ○Y. Matsuoka, T. Kiwa, K. Sakai, K. Tsukada

E-mail: kiwa@okayama-u.ac.jp

液晶デバイスや食品を水蒸気や酸素ガスから保護する材料としてガスバリアフィルムが使用されている。フィルムのガスバリア性能は、一般的にフィルム内に含まれる水分子の量と密接に関係していることがわかっている¹⁾。しかしながら、そのメカニズムの多くはまだ解明されていない。

本研究では、市販されているポリエチレン(PE)フィルムを調湿し内部の水分量を変化させながらテラヘルツ波 (THz) 帯域の吸収スペクトルを測定したのでその結果を報告する。

THz 波計測には、一般的な THz 時間領域分光法 (THz-TDS)を用いた。計測試料としては、市販の PE フィルム(厚さ 0.08 mm)を用いた。フィルムはまず、80 °C飽和水蒸気下に 88 時間以上放置し十分にフィルム内部に水分子を吸収・拡散させた。その後、フィルムを 3 枚重ねた後、湿度 25 %R.H., 室温 23 °Cの環境下において、THz 領域スペクトルの経時変化を計測した。

図 1 は、試料がない状態の透過スペクトルである。1 THz 以下において、安定した計測が可能であることがわかる。図 2 は PE フィルムの透過率スペクトルである。また inset は 2 THz までの広い帯域をプロットしたものである。各線は、調湿後、室内の環境にさらし始めてからの経過時間である。今回、測定試料として市販の PE フィルムを用いており、多くの不純物を含んでいるために、複数のピークが観測された。このうち 0.2~0.6 THz に存在する透過率ピークが時間とともに減少していることがわかる。また、ピーク周波数も低周波側にシフトしている。また、低周波側のピークに関

しては、離散的な挙動を示した。このことは、不純物に起因する吸収ピークが吸湿された水分子と相互作用していることを示している。また、この結果は、THz 帯域において吸収ピークシフトを観測することで、フィルム内の水分子含有量を非破壊的に検査できることを示唆しており、今後、ガスバリアフィルム性能評価の新たな手法として研究を進めていく予定である。

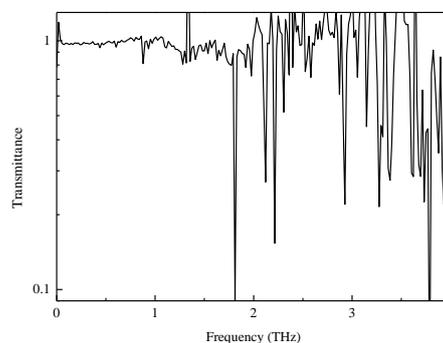


図 1 試料がない場合の透過スペクトル

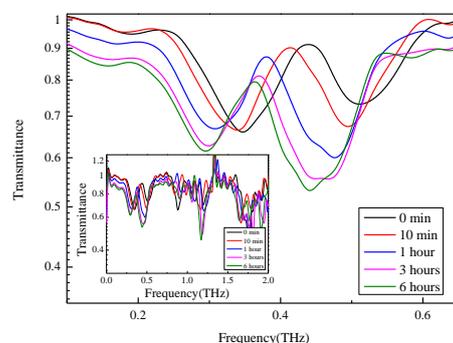


図 2 PE フィルムの透過スペクトル

【文献】

- [1] 高分子論文集, Vol. 34, No. 11, pp. 785-791 (Nov., 1977)