クレイポリマーナノコンポジット膜を用いて製作した標準ガスバリアフィルムの水蒸気透過特性

Water Vapor Transmission Properties of Standard Gas Barrier Films made using Clay-Polymer Nanocomposite Material

○吉田 肇[1]、蛯名 武雄[2]、新井 健太[1]、小畠 時彦[1]、石井亮[2]、相澤崇史[2]、鈴木麻美[2]
(1. 産総研 工学計測標準研究部門、2. 産総研 化学プロセス研究部門)
°Hajime Yoshida[1], Takeo Ebina[2], Kenta Arai[1], Tokihiko Kobata[1], Ryo Ishii[2], Takashi Aizawa[2], Asami Suzuki[2] (1. AIST National Metrology Institute of Japan, 2. AIST Research Institute for Chemical Process Technology)
E-mail: hajime-yoshida@aist.go.jp

有機ELディスプレイや有機EL照明の製品寿命を確保するために、10^{-6} g m^{-2} day^{-1}という非常に小さい水蒸気透過度（WVTR）のガスバリアフィルムが必要と言われている。しかし、WVTR測定の信頼性を確認するための標準ガスバリアフィルムについては、市販のフィルムでは10^{-2} ~ 10^{-3} g m^{-2} day^{-1}、研究開発品でも10^{-4}~10^{-5} g m^{-2} day^{-1}程度が下限であるため、10^{-6} g m^{-2} day^{-1}台のWVTR測定の信頼性評価を行うことが難しいという課題があった。

我々は昨年の発表で、粘土鉱物を主原料としたクレイポリマーナノコンジット膜「クレースト」を穴の開いたステンレス薄板に直接接合することにより、40℃, 90 %RH条件で、10^{-6} g m^{-2} day^{-1}台のWVTRを持つ標準ガスバリアフィルムを製作できることを示した。しかし、WVTRが飽和に達するまで、400時間以上の時間を要するという課題があった。

そこで今回、ステンレス薄板に接合するクレーストの厚さを30 μmから10 μmに薄くして、標準ガスバリアフィルムを試作した。ステンレス薄板の穴径を2.0 mmとして、新たに試作した標準ガスバリアフィルムのWVTRの測定結果を図1に示す。測定条件は、40℃, 90 %RH条件、60℃, 90 %RH条件、85℃, 85 %RHとした。膜厚を薄くすることにより、40℃, 90 %RH条件での飽和時間を40時間まで短くすることができた。また、85℃, 85 %RHでも使用可能であることを確認できた。また、開口穴の直径を0.6 mmから9.0 mmまで変化させて、15枚の標準ガスバリアフィルムを作製することで、10^{-6} ~ 10^{-4} g m^{-2} day^{-1}の標準ガスバリアフィルムを±50 %の範囲で再現性良く製作できた。異なる原理の測定方法で得られた結果との比較も報告する予定である。

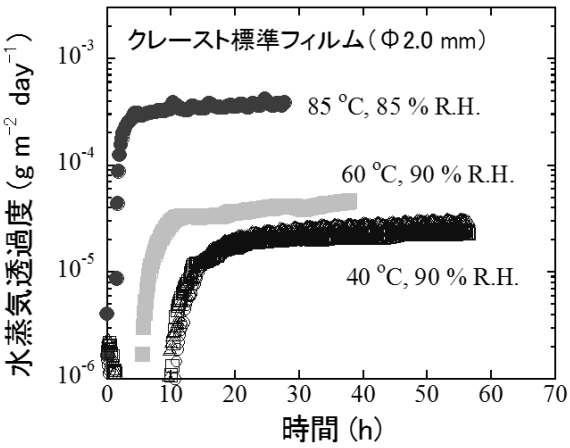

図1　粘土膜クレーストを用いて作製した標準ガスバリアフィルムの水蒸気透過度
ステンレス薄板の穴径Φ2.0 mm

謝辞　標準ガスバリアフィルムの製作には、クニミネ工業株式会社 黒坂恵一様、窪田宗弘様にご協力頂きました。