

PVDF 系共重合高分子を用いた高誘電率・低損失コンデンサフィルム

High Permittivity and Low Loss Capacitor Films using PVDF Co-polymers

○安藤 正彦¹、吉本 尚起¹、吉武 勇一郎²、加藤 修治²、古川猛夫³、児玉秀和³、田代孝二⁴

(1. 日立中研、2. 日立日立研、3. 小林理研、4. 豊田工大)

○M. Ando¹, N. Yoshimoto¹, Y. Yoshitake², S. Kato², T. Furukawa³, H. Kodama³, K. Tashiro⁴

(1. CRL, Hitachi, Ltd, 2. HRL, Hitachi, Ltd., 3. Kobayashi Inst. Phys. Res., 4. Toyota Tech. Inst.)

masahiko.ando.ph@hitachi.com

ポリフッ化ビニリデン誘導体(PVDF 系)を用いた高誘電率高分子フィルムコンデンサの課題である誘電損失の低減を目的として、高分子ナノ構造と誘電特性の相関解析に基づいて新規な配向構造を提案し、試作により効果を実証した。P(VDF-TrFE)主鎖と PEMA 側鎖をグラフト重合した高分子の一軸延伸配向膜を形成した結果、 $\tan \delta < 1\%$ (0.6%)の誘電損失低減効果が得られた。X 線回折及び赤外吸収で構造解析した結果、P(VDF-TrFE)主鎖の一軸配向度を上げれば誘電損失を更に低減できる可能性を見出した。

コンデンサフィルム用に開発された P(VDF-CTFE)と P(VDF-TrFE-CTFE)フィルムのインピーダンス分光特性を比較した結果、PVDF 系フィルムの誘電損失の主要因が、電界印加に伴う 2 種類の結晶多形 (α 相、 β 相) 間の相転移であることを見出した。この相転移を抑制するため、P(VDF-TrFE-CTFE)の Cl を架橋点に PEMA をグラフト重合した P(VDF-TrFE)-g-PEMA を合成し、比誘電率と誘電損失 $\tan \delta$ の周波数依存性を比較した(図 1)。その結果、誘電率は約 13 と P(VDF-CTFE)同等の高い値を維持し、 $\tan \delta$ が周波数 1kHz 以下で 1%以下に低減することを見出した。XRD 及び FTIR 測定から、PEMA 側鎖重合により PVDF 主鎖間隔が増加する一方、主鎖間隔のバラつきは増大し、 α 相が残存していることが分かった。 $\tan \delta$ を更に低減する可能性について当日議論したい。

参考文献

1) P. Khanchaitit et al., Nat. Comm. **4**, 2845 (2013).

2) J. Li et al., J. Mater. Chem. **22**, 23468 (2012).

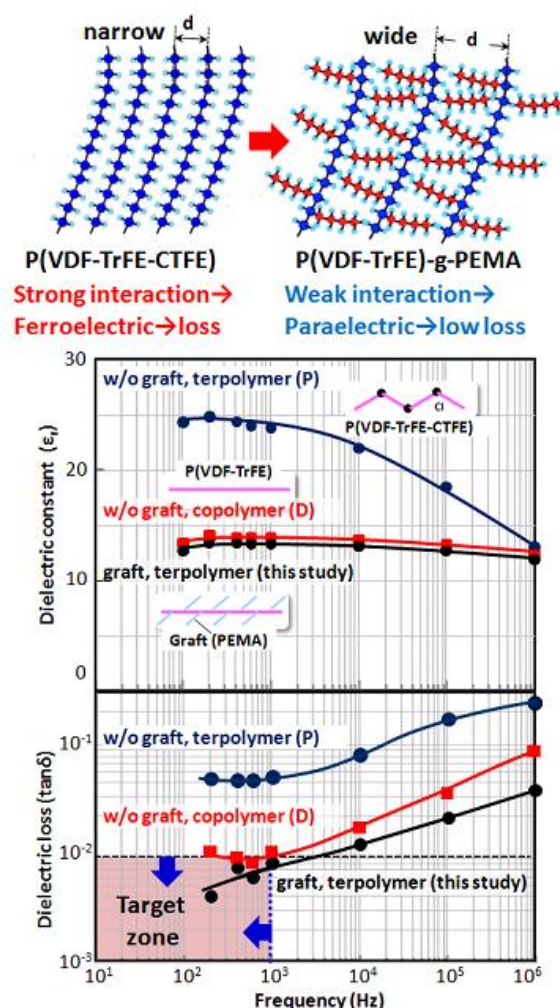


図 1 グラフト重合 PVDF 系分子と誘電特性