

ポリイミドフィルムにおける静電気の検出法の開発

Detection of Static Electricity for Polyimide Film

産総研[○] 菊永 和也, 山下 博史, 江頭 正浩, 檜枝 龍美, 野中 一洋

AIST,[○] Kazuya Kikunaga, Hiroshi Yamashita, Masahiro Egashira, Tatsumi Hieda, Kazuhiro Nonaka

E-mail: k-kikunaga@aist.go.jp

ポリイミドフィルムはその高い絶縁性と柔軟性からプリントフレキシブルデバイスなどの基板として用いられている。しかし異種材料が混在する製造プロセスでは接触や剥離によって静電気が発生しやすく、絶縁性が高いフィルムは簡単に帯電しやすい。そのような静電気は電子デバイスにとって故障の原因となるため、生産工程において静電気の計測・管理は重要である。

我々は生産現場に適応可能な静電気計測技術の開発を行っている。本研究では音波によって帯電した対象物を振動させることで誘起される電界を用いることによって静電気を測る技術を開発してきた。今回、これまで開発してきた静電気計測技術において、ポリイミドフィルムを対象とした静電気検出精度を向上させることを目的として、音波照射による振動方法ならびに電界計測方法について検討を行った。

図に帯電したポリイミドフィルムにパルス音波を照射したときの電界のインパルス応答を示す。フィルムの表面電位が大きくなるにつれて音響誘起による電界が増大しているのが分かる。この表面電位と信号のピーク to ピーク（電界強度）は比例関係にあり、その誤差は約 20 %であった。この誤差はこの手法の静電気の検出精度と同等である。そこで検出感度の高精度化を目指して、音波照射によって対象物を一定の周波数で振動させて、誘起される電界の周波数を制御し、ロックインアンプによる信号積算で感度の安定化を試みた。ここでは音波の波形と周波数、対象物の振動モード、電界の周波数依存性を評価した。音波照射の周波数によりフィルムの振幅は複数のピークが観測され、最も振幅が高くなる場所で共振が起こっており、その周波数よりも低いとひずんだ振動モード、共振より高い周波数では強制振動モードになっていると考えられた。それぞれの振動ピークが得られた周波数の音波（正弦波）で帯電したフィルムを振動誘起させた電界において、ロックインアンプを用いて評価したところ、共振させたとき最も精度よく電界を検出できることが分かった。これより振動を制御することで静電気の検出感度を向上させることができることを明らかにした。

本研究は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 先導的産業技術創出事業 (11B09009d) の支援を受けて行ったものである。

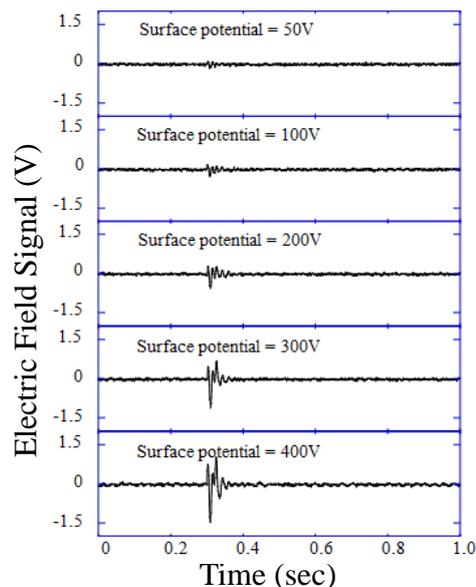


FIG. Change in impulse response of acoustically induced electric field for charged polyimide film.