

摩擦発電のための中密度ポリエチレン膜の製膜と摩擦電流測定 Preparation of medium density polyethylene film for triboelectric generation and triboelectric current measurement of the film

東工大 〇田口 大, 間中 孝彰, 岩本 光正

Tokyo Tech, 〇Dai Taguchi, Takaaki Manaka, Mitsumasa Iwamoto

E-mail: manaka.t.aa@m.titech.ac.jp

はじめに 摩擦発電は、ものともとのこすり合わせることで電力を取り出す。我々は、誘電物性の立場から、その分子的起源、電荷変位と双極子回転の両面から発電素過程を解明することが重要と考え、光第2次高調波発生 (optical second-harmonic generation: SHG) による評価を実現し、誘電分極をエネルギー源とする発電モデルを提案した[1-3]。双極子のない無極性分子が評価できれば、極性分子と比較することで、双極子回転による発電素過程を明確化できる。本発表では、無極性分子としてポリエチレン膜の製膜と摩擦電流測定結果を報告する。

実験と結果 中密度ポリエチレン粉末 100 mg を ITO 基板の上に置く。150°Cに加熱して熔融後冷却し、ポリエチレン膜を得た (膜厚 90 μm)。摩擦電流測定系を図1に示す。ポリエチレン膜をコットンラビング布で摩擦し、摩擦電流を測定した。トルクが $\Delta T = 2 \text{ mNm}$ となるようにポリエチレン膜を押し込む。電流計の極性は、ポリエチレン-コットン界面において、ポリエチレンからコットンに電流の流れる向きが正である。50 秒間、間欠的にラビング布による摩擦を繰り返した。測定結果を図2に示す。摩擦している間に流れる電流は正である。仮に接触界面での電荷の授受が電流の起源とすれば、摩擦帯電列から予想される電流の極性とも一致する。

まとめ 摩擦発電のために中密度ポリエチレン膜を製膜し、摩擦に耐え、剥がれずに摩擦電流を測定できることを確認した。本測定システムでは帯電列からの予想だけではなく、双極子回転の挙動もみられており、今後、無極性のポリエチレンと比較していく。

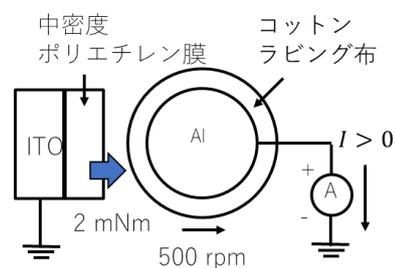


Fig.1 Triboelectric current measurement system.

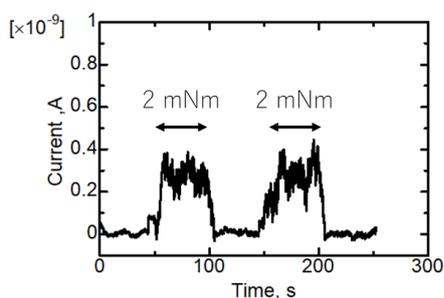


Fig.2 Current-time measurement of medium density polyethylene film rubbed by a cotton rubbing cloth.

[1] D. Taguchi, T. Manaka, M. Iwamoto, Appl. Phys. Lett., 114, 233301, 2019.

[2] D. Taguchi, T. Manaka, M. Iwamoto, Appl. Phys. Lett., 119, 053302, 2021.

[3] 田口大, 間中孝彰, 岩本光正, 電子情報通信学会論文誌 C, Vol. J103-C, No.9, pp.395-402, 2020.