

第2次光高調波発生 of 局所発振との干渉を用いたトライボ発電層 (カプトン型ポリイミド) の摩擦電気の可視化 ~正負の極性を分けた可視化~

Visualizing positive and negative triboelectric charge on rubbed Kapton type polyimide by using local oscillator method in optical second-harmonic generation measurement

東工大 °田口 大, 間中 孝彰, 岩本 光正

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

E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

はじめに トライボ発電は摩擦電気による発電です。近年研究が活発化し、関連する IEC 標準が本年7月に公開されました。しかし、摩擦による発電の素過程とマイクロ起源 (電荷移動と双極子) との関係は明確化されているとはいえません。わたしたちは、第2次光高調波発生 (SHG) 測定が電荷移動による分極と双極子配向による分極を特定できることを利用して、光学的に摩擦発電を可視化する新しい手法の研究を進めています。本発表では、波長 1064 nm (SHG 波長 533 nm) のレーザー光で、電荷の正負の極性を区別できることを実験で実証しましたので報告します。

実験・結果 Fig. 1(a)にポリイミド (PMDA-ODA) の分子構造と SHG 測定の様子を示します。ポリイミドを摩擦すると、負の表面電位が生じます。この起電力を SHG で可視化しました。局所発振からの SHG とポリイミドからの SHG を干渉させて正負の電荷を見分けて可視化すると正負電荷が面内で分布する様子が可視化されました。負電荷の分布例を Fig. 1(b)に示します。

まとめ SHG 測定により摩擦発電の起電力となる正電荷と負電荷の発生を可視化しました。摩擦面の面内方向での正電荷と負電荷の分布は、平面内に生じた摩擦電気を起電力として取り出すことができることを示唆しています。

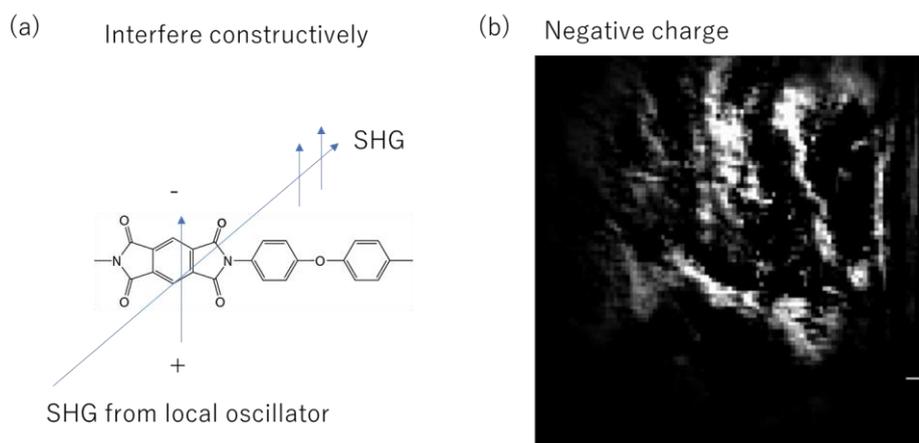


Fig. 1 (a) Polarity of positive and negative charge is recorded as a decrease and increase of SHG intensity as a result of interference with SHG from local oscillator. (b) Visualized positive and negative charges displayed in white region. The image visualize an area of 3 mm × 3 mm.

[1] D.Taguchi, T.Manaka, M.Iwamoto, Appl. Phys. Lett. 114, 233301/1-5 (2019).

[2] 田口, 間中, 岩本, 2019 年応用物理学会春季学術講演会, 9p-PA6-2

[3] 田口, 間中, 岩本, 2019 年応用物理学会秋季学術講演会, 20p-PA2-4