

サブミリサイズの高電圧発生素子と光アクチュエータへの応用

工学研究科 電気電子工学分野 中嶋 誠二



キーワード

マルチフェロイック、薄膜、光アクチュエータ、太陽光発電

研究概要

マルチフェロイック材料は強誘電性、(反)強磁性、強弾性を併せ持つ機能性材料であり、近年極めて注目されている。我々はマルチフェロイック材料である遷移金属元素を添加した BiFeO_3 薄膜において、わずか $260\mu\text{m}$ の幅にレーザ光を照射することで 80K で 852V (室温で 280V)という極めて大きな電圧が発生することを見出した。また、レーザ光の偏光を変化させるだけで $-850\text{V} \sim +852$ の範囲で、発生電圧を連続的に変化させることができる。この光起電力効果と、強誘電体が有する逆圧電効果をカップリングすることにより照射光の偏光により変位量が制御できる光アクチュエータの実現が可能である。

アピールポイント

pn接合型太陽電池とは全く異なるメカニズムである「バルク光起電力効果」という量子効果を用いることで、サブミメートルサイズのデバイスで 852V の高電圧発生が可能である。同一材料内で光起電力効果と逆圧電効果を同時に誘起することで光アクチュエータが実現できる。本研究は学術誌Scientific Reports誌に掲載されている(S. Nakashima et al, *Sci. Rep.*, 10, 15108, 2020)。またプレスリリースも行っている(QRコードのWebサイト参照)。

応用分野

- (1) バルク光起電力効果を用いた新メカニズム太陽電池。
- (2) 宇宙空間等の極限環境下で動作する光アクチュエータ。

