

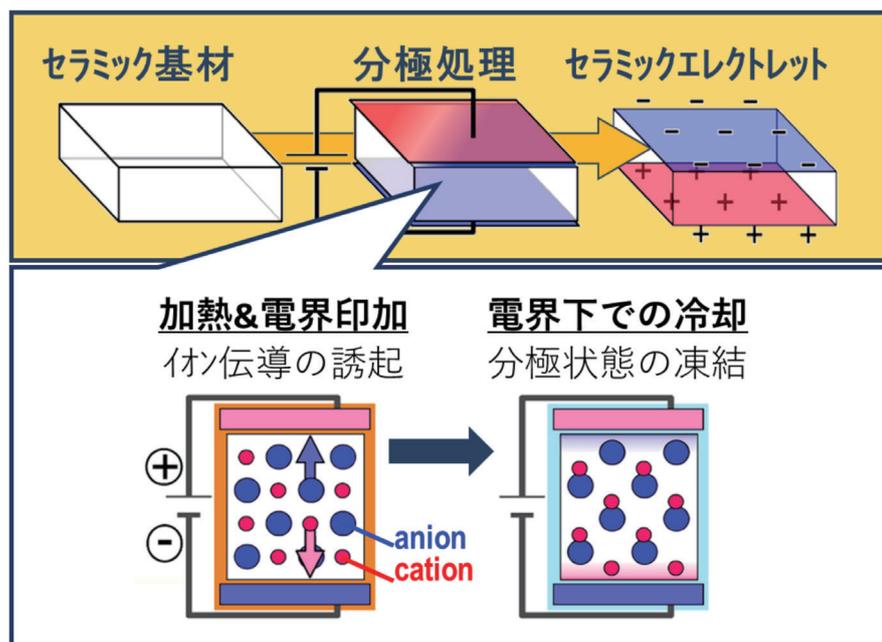
田中 優実 Yumi TANAKA (東京理科大学 工学部 工業化学科 准教授)

研究の目的

最近、人や乗物の移動、あるいは機械の駆動時などに発生する「環境振動」を動力源とする小型振動発電機を実用化しようとする動きが活発化しています。本研究では、静電気を安定に保持し続ける材料であるエレクトレットを利用した振動／電力変換方式である「静電式振動発電」用のセラミック製エレクトレットの開発を目指しています。

研究の概要

振動発電用のエレクトレットの多くはポリマーを基材としていますが、本技術では、温度に依存して誘電体とイオン伝導体の中間的な性質を示すセラミックを基材に用いています。エレクトレット化に際しては、加熱下における直流電界の印可によりイオン分極を誘起した後、電界下で室温まで冷却することで分極状態を凍結させます。この手法により、現在までに、 ± 4000 V超の表面電位を保持するエレクトレットの開発に成功しました。



従来・競合との比較

- ・表面電荷の密度が飛躍的に向上(2桁以上)
- ・表面電荷の安定性が飛躍的に向上(半永久的)

想定される用途

- ・消費電力が μW ~ mW オーダーであるようなデバイスのための振動発電機(無線センサネットワーク用のセンサノードなど)
- ・局所電場を利用した特異なイオン/分子選択吸着性を具備する特殊基板

実用化に向けた課題

現在、厚み1 mm程度のバルクセラミックス製の高性能エレクトレットを開発済みです。実用化に向けた課題は薄膜化であり、数十 μm 程度の薄膜に高い表面電位を付与する技術を確立していく必要があります。

企業へ期待すること

セラミック薄膜の製造技術をお持ちの企業、振動発電機を開発中でIoT分野への展開をご検討中の企業との共同研究を希望します。

POINT

- ・平板状素子1つあたり、 ± 4000 V超の表面電位を発現
- ・ポリマーと比較して優れた耐熱性を発揮(80 $^{\circ}\text{C}$ 程度まで加熱しても表面電位を保持)
- ・素子を重ね合わせることで、表面電位が増大

■関連制度: JST CREST事業、科学研究費助成事業

■知的財産権: 特願2014-141797「エレクトレット材及びその製造方法」他

■試作品: あり



東京理科大学 産学連携機構