

汎用ポリマーを用いた不織布状材料で疑似圧電デバイスを実現

Point 1. 非圧電ポリマーを用いた不織布で、疑似圧電特性を実現

Point 2. 低コストな汎用プラスチックを用いて、電界紡糸法で作製

Point 3. 従来の圧電フィルムと比べて、柔らかさを実現



非圧電ポリマーを電界紡糸法で成膜し疑似圧電特性を発現

本技術の内容

本技術はポリスチレンなどの汎用ポリマーを電界紡糸法で不織布状に成形しています(図1)。ポリスチレンはフィルムでは通常圧電性を示しませんが、電界紡糸法を用いて不織布状に成形することで、疑似圧電特性を示すようになります。これは、不織布の内部で正電荷と負電荷が偏在しており、分極のような電荷の偏りが発生しているためだと考えられます(図2)。

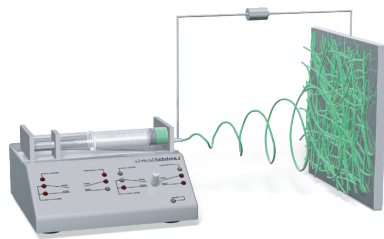


図1 電界紡糸法と不織布
基板とシリンジの間に高い電圧ををかけ、シリンジからポリマー溶液が放出され、基板に到達する前に有機溶剤が蒸発し、基板にはファイバーとして付着する。最終的にランダムメッシュのファイバーとして成形される。

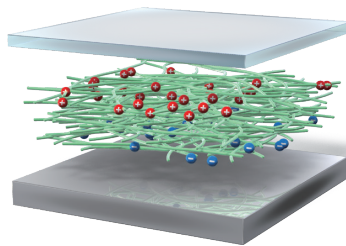


図2 不織布の疑似正圧電特性のモデル
不織布の内部で正電荷と負電荷が偏在しており、分極のような電荷の偏りが発生していると考えられる。

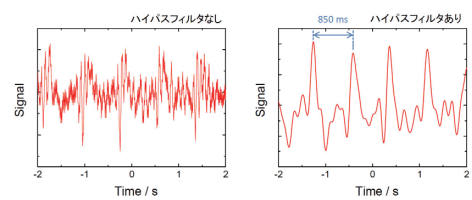


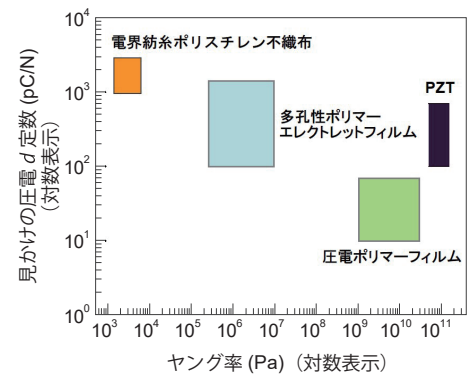
図3 心拍検出センサの検出結果
一次的に検出された信号を処理することで、心拍を算出することが可能(左・右グラフ)。



薄膜圧電デバイス応用への検討

従来技術との比較

薄膜圧電デバイスへ応用可能な薄膜材料として、チタン酸バリウムなどの piezoceramics (PZT) から、分子内分極の大きいポリフッ化ビニリデン (PVDF) などの有機物まで存在しています。また、材料の形態としても、均一(バルク)な薄膜以外にも、帯電させた多孔質材料や電界紡糸による不織布状のものまで幅広く存在しています。本技術は、高い見かけの圧電 d 定数、低いヤング率 (= 柔らかい) を実現している点から、ヒトへの装着を想定した圧電デバイスへの応用に適していると考えられます。



スマートセンサを低コスト、幅広い用途で実現

産業応用のイメージ

IoT (Internet of Things) の進展に伴い、データを低コストで多点的・持続的に取得するスマートセンサのニーズが高まっています。本技術は、汎用プラスチックでも実現可能なため低コストが実現できること、不織布状の軽量・柔らかい材料であることから、これらのスマートセンサへの応用が期待できます。

本技術が適用可能なスマートセンサ

・圧力センサ、タッチセンサ

センサ以外にも、アクチュエータやエネルギーハーベスタなども。

問い合わせ先

知的財産情報



京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室 (研究推進・産学連携課 知的財産係)
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

特許出願あり