

【緒言】

IoTの発展に伴い、微小な振動で発電可能な有機無機ハイブリッド振動発電素子がセンサー用電源として期待されている。我々は有機無機複合シートおよび不織布を積層させた素子が振動発電に有用であることを提案している。その振動発電量は、ポリマーとセラミック粒子の界面部における応力伝搬に強く依存していると考え、幾何学的な複合構造制御により応力伝搬の促進および分極量の増大を期待している。そこで本研究では、不織布層内のセラミック粒子の分散状態が積層素子の振動発電性能に与える影響を調査した。

【実験方法】

疎水性のPVDF溶液に、表面親水性または疎水性を付与したBaTiO₃ (BT)粒子を分散させ、2種のPVDF/BTスラリーを作製した。それらのスラリーから電界紡糸法にて不織布構造体 (Fig.1) をアルミナ上に塗布し、乾燥することでシート構造体を作製した。上記の不織布構造体3枚およびシート構造体4枚を交互に重ね、75℃で2minホットプレスするにより短冊状 (10×20×0.6mm)の積層材料を得た。この積層材料にコロナ分極処理、Ag電極の塗布を施し、振動発電素子を作製した。

【実験結果】

作製した不織布構造体の微構造を Fig.2 に示す。スラリー内のBT粒子の表面親水性または疎水性の差異によってBT粒子の配置がファイバー表面または内部とそれぞれ変化した。これは疎水性の付与によってBT粒子とPVDFの界面部の濡れ性が向上したためであると考えられる。本発表では上記2種の不織布構造体を用いて作製した振動発電素子の応力分布および振動発電の評価結果を報告する。

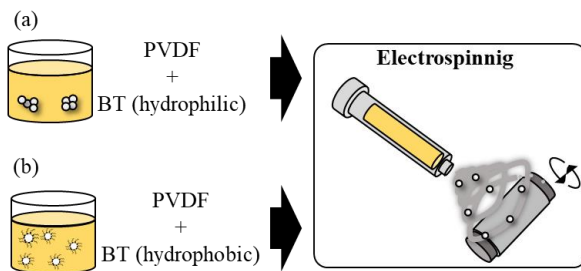


Fig.1 Fabrication scheme of non-woven PVDF fiber with (a) hydrophilic or (b) hydrophobic BT particles by electrospinning technique

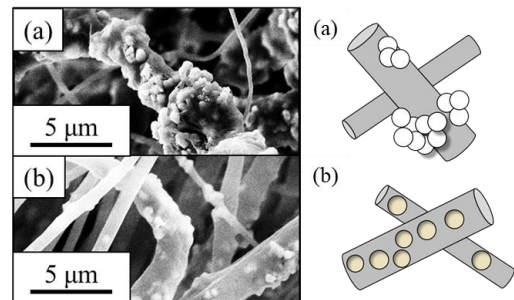


Fig.2 SEM and schematic images of non-woven PVDF fibers with (a) hydrophilic or (b) hydrophobic BT particles