


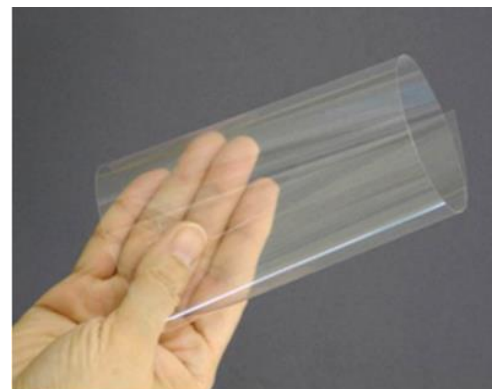
三井化学株式会社が新たに開発した非焦電性の有機圧電フィルム「ミューフレックス(R)」、フレキシブルな極細同軸線構造の張力センシング基材「PIEZOLA(R)」は、感度の高さ、柔軟性、温度変化の影響を受けない特徴から各種センサー向けに最適な素材で、IoT 社会の実現に向け大きな貢献が期待できる。

企業名	 Mitsui Chemicals 三井化学株式会社		
主力事業	自動車、電子・情報、健康・医療、包装、農業、建築・建材、環境エネルギーなどの幅広い分野で製品を提供する総合化学メーカー		
所在地	〒105-7122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 汐留シティセンター		
TEL	03-6253-2100	URL	https://www.mitsuichem.com
資本金	125,125 百万円	従業員数	17,743 名

【本技術の概要】

三井化学は、高感度で柔軟性があり、温度変化の影響を受けない（非焦電性）の特徴を持つ有機圧電材料を開発した。わずかφ0.4mmの極細同軸線状構造とした材料で、フレキシブルかつ任意の長さ「切って、貼って、測る」ことができるセンシング素材である。

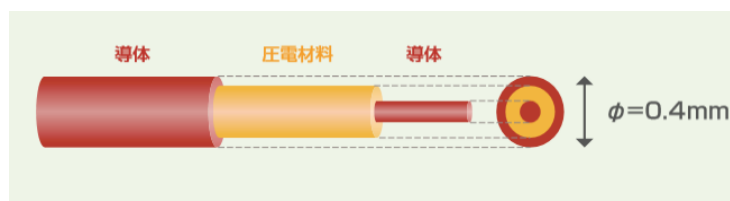
これまで、センサーの配置が難しかった凹凸を含む3次元形状や、大面積の歪み、振動を高感度に検出が可能になるため、様々な対象物にセンサーとして設置することができる。心拍・脈拍・呼吸などの生体情報や、橋や建物などのインフラのモニタリングなど、需要拡大が期待される。開発品には、同軸線状構造をもつ「ピエゾラ® (PIEZOLA®)」、圧電特性を持つ透明なフィルム材料である「ミューフレックス® (μFLEX®)」がある。



ミューフレックス®
(圧電センサー用フィルム)

【本技術の特徴】

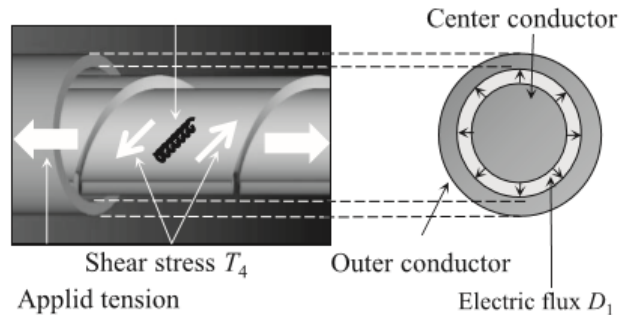
フィルムタイプの圧電材料は、結晶構造から非焦電性で、温度変化の影響を受けず、比誘電率が比較的小さく電圧感度が高い有機圧電材料を採用した。本フィルムを細幅にスリットしたリボン形状とすることで、3次元の凹凸にもフィットするフレキシブル同軸線構造の張力センサー（ピエゾラ®）とした。



ピエゾラ®の同軸線構造図

1. ピエゾラ®の基本構造、原理

同軸線の中心部は合成繊維の側面にらせん状に巻きつけられた銅箔リボンで構成し、同軸線の絶縁部に細幅の有機圧電フィルムを中心導体の側面に、中心軸方向に対し隙間なく、らせん状巻き付けられている。さらに、有機圧電フィルムの絶縁層の外側にも銅箔を巻付けた構造。同センサーに張力が加わると、有機圧電フィルム内の配向結晶にずり応力が加わり、配向結晶に分極が生じ、フィルム面の垂直方向に電束が発生し、誘電電荷として検出される。張力に対してONから2Nの範囲で比例関係にある。



2. 特徴

- ① ピエゾラ®に張力が加わると、張力に比例した電荷を出力するので、待機電力を必要としない。
- ② フレキシブルな構造であるので、曲げ・接触・振動などのセンサーとして利用が可能。
- ③ 任意の長さにカットすることが可能なので、様々な対象物に配置することができる。
- ④ 高感度であることから、人の脈拍や呼吸なども感知できる繊細さを持っている。
- ⑤ 非焦電性のためインフラ系でも利用でき、高い信頼性を持っている。

【本技術の応用事例・想定用途】

高感度な特性を持つ**ピエゾラ®**は、待機電力は不要で、曲げ・接触・振動などのセンサーとして利用できる。人の脈拍や呼吸なども感知できる繊細さと非焦電性のため、インフラ用途のみならず、健康・医薬、介護など幅広い用途に採用される期待がある。ベンチャー企業や大手電子部品メーカーの村田製作所なども商品化に取り組んでいる。

1. 具体的な事例

① 介護ベッド用見守りセンサー

株式会社 Z-Works（所在地：東京都新宿区下落合、代表取締役共同経営者：小川 誠・高橋達也）は、同軸線構造の**ピエゾラ®**を用い介護ベッド用見守りセンサーを開発した。介護が必要な高齢者ベッドに設置。介護ベッドは平坦ではないので、変形に強く感度の優れた**ピエゾラ®**をセンサーとして使用し、介護対象者がベッド上にいるか、いないか、横になっているのか、座っているのかなどの状態や心拍・呼吸数の遠隔からモニターすることで、介護者の負担を軽減する。



② 心拍／呼吸センシング（写真は試作品外観）

コスモリサーチ株式会社（所在地：埼玉県さいたま市、伊藤武司社長）は、**ピエゾラ®**を使用した非侵襲性の心拍／呼吸センシングシステムを開発した。ゼロ歳児の突然死症候群を防



【有望技術紹介 No26】

ぐため、心拍数拍・呼吸をモニターし、閾値を下回るとアラームを出すシステム。非侵襲性材料を用いているので、幼児のデリケートな肌を傷つけることがない。

③ 各種センサー

電子部品メーカー大手の株式会社村田製作所（本社：京都府長岡京市、村田恒夫社長）はミューフレックス®の圧電性を応用した新しいセンサデバイスとして、圧電フィルムを積層することで押圧検知や折り曲げ角度での検知が可能なセンサー

「PicoLeaf®」を開発。今までにない操作感を実現した。また、圧電フィルムを用い、曲げたりねじったりすることで電気を発生させてそれを信号に変えるセンサーを開発。指の微妙な動き

で操作するスマートフォンやタブレット、携帯ゲーム機をターゲットにする薄型多機能タッチパネル「Touchleaf」として商品化を目指す。



2. 技術開発・事業展開

三井化学が開発したフレキシブルな同軸線構造の張力センサーピエゾラ®は、歪や振動を検出するセンサーとして非焦電性、高感度な特性を持つことが見いだされた。ウェアラブルセンサーとして心拍等を高感度（高ゲイン）で検出する場合、ピエゾラ®は長く、同軸ケーブルは短く、入力抵抗の高い計測器で電圧信号を受けることが有効なことがわかった。さらに、商品化を目指して信頼性の向上や量産技術のポリッシュアップを図る計画である。様々なつながりから新しい価値を生み出すIoT社会を迎え、その実現に貢献する製品、サービス、システムなどへ展開する。

専門家による目利きコメント

IoT社会到来を迎え、製品、サービス、システムを含むトータルソリューションの提案も求められようとしている中で、高感度で柔軟性があり、温度変化の影響を受けない（非焦電性）特徴を持つ有機圧電材料は、人の脈拍や呼吸などを感知する繊細さも持つことから、インフラ系も含め幅広い用途展開が期待できる。

お問い合わせ

三井化学株式会社 次世代事業開発室
担当：宮脇孝久
E-mail：Takahisa.Miyawaki@mitsuichemcals.com
TEL：03-6253-2761
FAX：03-6253-4272