

世界初¹⁾、200℃以上の耐熱性を有する圧電ポリマーを創出 -モビリティ、ロボット、産業機械、航空・宇宙機などの振動検出に展開-



2026年1月28日

東レ株式会社

東レ株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長：大矢 光雄、以下「東レ」）は、このたび、200℃以上でも圧電性能を発揮する新しい圧電ポリマー材料を開発しました。本材料は、従来の圧電ポリマー材料では適用困難であった高温領域においても、安定した特性を発揮します。また、形状自由度が高く、大面積に搭載可能なため、モビリティ、ロボット、産業機械、航空・宇宙機などの振動検出・監視技術の高度化に貢献します。

圧電材料とは、外部から力（応力や振動）を加えると電圧を発生する材料で、マイクや歪みセンサー²⁾などに使用されています。主に、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）やチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）が用いられていますが、PVDFは120℃で分極構造³⁾を失い圧電性が喪失するため、使用温度の上限は80℃程度です。また、PZTなどの無機圧電材料は、圧電性が高い一方で硬く脆いため、複雑形状や大面積での搭載が困難でした。

近年、モビリティ、ロボット、産業機械、航空・宇宙機などの分野において、振動検出・監視センサーのニーズが広がっています。自動車分野では、ロードノイズを抑制するためのアクティブノイズキャンセリング（ANC）⁴⁾、ロボット分野では触覚としての振動検出、産業機械や航空・宇宙機の分野では、振動を常時監視し、異常を早期検知する振動監視⁵⁾の導入が検討されています。これらの分野では、広範囲にわたる振動を正確に把握する大面積での搭載が必要です。また、モーター・エンジン周辺での使用や宇宙環境、熱媒配管などの用途では、100℃を超える高温環境での圧電性能が求められています。

本材料は、東レが培ってきたポリマー分子設計技術と高次構造⁶⁾制御技術を駆使して開発した、高い圧電特性を備えた新規ポリマー材料であり、分極構造が200℃以上でも維持されるため、PVDFでは対応できなかった高温環境下で安定した検出を実現します。また、ワニスやフィルム、不織布などの形状で提供できるため、複雑形状や大面積のセンサーにも適用可能です。

なお、本材料は、鉛やフッ素を含有しないので、RoHS規制⁷⁾やPFAS規制⁸⁾にも適合可能な材料です。

今後は、2028年頃の実用化を目指し、顧客向けサンプル提供・評価を進めて、本材料の用途開拓・拡大に取り組んでまいります。

東レは、コア技術である「有機合成化学」「高分子化学」「バイオテクノロジー」「ナノテクノロジー」を駆使し、革新的素材の研究開発を通じて、企業理念「新しい価値の創造を通じて社会に貢献します」の具現化に取り組んでまいります。


【図1】 従来圧電材料と本材料の特性比較

材料	無機	ポリマー	
	PZT	PVDF	本材料
圧電性 (pC/N)	>250	≤100	≤100
柔軟性	×	○	○
比重	7.6	1.8	1.5
耐熱性	>250℃	<120℃	≤200℃

ワニス

フィルム

不織布



PZT:チタン酸ジルコン酸鉛, PVDF:ポリフッ化ビニリデン

【図2】 従来材料（PVDF）と本材料の圧電特性の耐環境性

<用語説明>

1) 商業製品を対象とした当社調べ

2) 歪みセンサー：

物体がどれくらい伸びたり縮んだりしているか（=歪み）を測定するセンサー。圧電材料の「変形時に電気を発生する性質」が応用されている。橋やビルなどの構造物、あるいは人の心拍や動作（筋肉の伸縮など）のモニタリングなどに利用される。

3) 分極構造：

材料内部で電氣的に偏りがある構造。圧電性の発現に不可欠。材料内部で分極が同じ向きに揃うことで圧電性が得られる。

4) アクティブノイズキャンセリング（ANC）：

ノイズとなる音（振動）に対して、それを打ち消す波形（逆位相）を持つ振動を発生させることで、静音化する技術。逆位相の波を適切に生成するために、ノイズとなる振動を瞬時に正確かつ網羅的に検出、解析することが重要となる。

5) 振動監視：

機械や構造物の振動状態を常時監視し、異常や損傷の兆候を早期に検出する技術。ビルなどの構造物や風車などのインフラ設備の予防保全や無人管理などに応用されている。

6) 高次構造：

材料内部におけるポリマー鎖の配置。同じポリマー材料でも、ポリマー鎖の配置によって材料全体での特性が変化する。圧電ポリマー材料では、ポリマー鎖の分極が同じ向きに並ぶように配置されることで、圧電性を向上できる。

7) RoHS規制：

EU（欧州連合）が定める、電気・電子機器に含まれる特定の有害物質の使用を制限する規制であり、鉛や水銀など計10物質の含有量に上限が設けられている。

8) PFAS規制：

環境や人体で分解されにくいフッ化炭素系化合物（ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物）の使用・排出を制限する規制であり、特に欧州や米国にて報告義務や段階的な禁止措置が進んでいる。

以 上

[本事業に関するお問合せ](#) 

東レ公式SNS



note

 **Toray Group**

Copyright © 2026 TORAY INDUSTRIES, INC.