

<記者用説明文>

自在な大変形を可能にするフレキシブル流路の斬新設計 ～液体金属流入のウェアラブルシート～

富山県立大学工学部 田代 将英, 遠藤 洋史 ☎0766-56-7500 (内線)1637

学会発表番号 3Pf050

<研究成果のポイント>

- 横に伸ばすと、縦にも広がる流路形状と液体金属(金属だけど室温で液状!)を3Dプリンティング技術で融合した新奇設計
- 伸ばす・曲げる・ひねる等のあらゆる方向からの動作に追従可能

<研究成果の概要>

Auxetic(オーゼティック)構造とは、一般的なゴム材料とは異なり、一方向に伸ばさせると直交方向にも拡張される構造を指します。本構造を3Dプリンタで設計し、シリコンゴムから成る流路として適用しました。そこへ液体金属を流入して、あらゆる方向に伸ばしても断線しない高伸縮性を有する導電性シートの開発に成功しました。本シートは、身体装着を想定したウェアラブルデバイスや柔らかいロボット開発に展開可能な新たな設計指針を提供するものです。

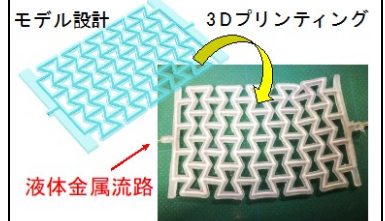


図1 Auxetic流路モデルと液体金属流入後の実際のシート形状

<研究成果解説文>

柔軟な Auxetic 流路構造と液体金属流入のダブル効果で高伸縮性ウェアラブルシートを実現！

Polymer Preprints, Japan 2021, 70

著者名：田代 将英¹, 遠藤 洋史^{*1}

著者所属

1. 富山県立大学工学部

* E-mail: endo@pu-toyama.ac.jp

近年、肌に装着するウェアラブルデバイス開発が盛んに行われています。従来の固い電子材料にはなかった曲げ・ひねり・伸縮・圧縮など、人の動きにフレキシブルに追従する設計が求められています。これまでも、柔らかいゴム基板上への波状金属配線などが提案されてきました。しかしながら、固体金属では伸ばした際に断線する懸念が残ります。電気を流す導電性物質自体の柔らかさ(流動性)、および導電経路構造の両観点から新奇な設計図を描けないかと検討しました。そこで我々は液体金属と Auxetic パターンに着目しました。通常のゴム材料では、一方向に伸ばすと直交方向は縮みます(もしくはその逆)。一方、Auxeticパターンでは独特の内部構造が変形し、伸ばすと直交方向にも拡張されます。今回、3DプリンタでAuxetic構造モールドを設計し、シリコンゴムから成る流路として適用しました。さらに、その独特の形状を有する流路へ液体金属合金(ガリウム系)を注入しました。この液体は水銀と異なり安全で、熱伝導・電気伝導性にも優れたユニークな特性があります。構造と流体のユニークな両特性を兼ね備えたシートは、伸ばす・曲げる・ひねる等の大変形下でも導電性が担保されます。身体に装着して3次的な動きをしても、その動作に追従して変形することができます。

今後様々なパターン構造を最適化することにより、2次元シートのみならず立体物へも応用できると期待できます。

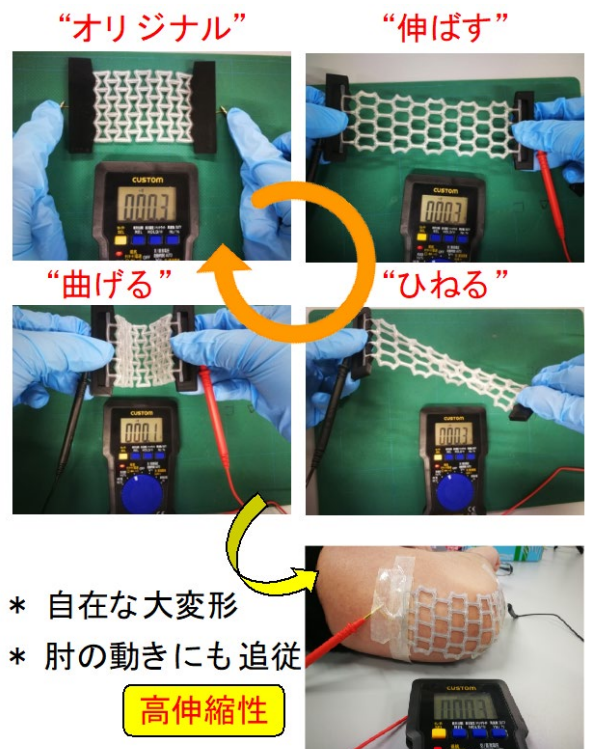


図2 様々な動きに追従する Auxetic 流路シート