

<記者用説明文>

貼るだけでヒトやロボットの動きを可視化 ～力や変形を色でとらえる極薄・軽量ゴムフィルム

立命館大学 生命科学部応用化学科 木村 聖哉, 堤 治 077-561-5966
学会発表番号 3J04

<研究成果のポイント>

- 伸び・縮みなどを色の違いで観察できるフィルムを開発
- 薄くて、軽いので人体やロボットに貼り付けて動きをとらえることが可能

<研究成果の概要>

引張、曲げ、圧縮などの変形を、色の変化として可視化できるゴムフィルムの開発に成功した。極薄・柔軟であるため、貼るだけで、基材の特性に影響を与えることなく応力やひずみの空間分布を目視できる。フィルム表面は医療・食品分野でも使用される安全素材材でできているので身体に直接貼り付けることができ、運動に伴う筋肉の動き方、力のかかり方をとらえてアスリートのトレーニングをサポートすることができる。また、ロボットに貼り付け動作を制御するセンサーとして利用することもでき、プラスチックだけで作られるソフトロボットの実現が可能となる。

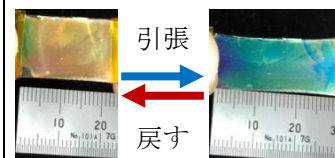


図1 変形により色が変化するゴムフィルム：橙色のフィルムを引っ張ると青緑色に変化。極めて柔軟な材料であるため、基材の変形に自在に追従できる。

<研究成果解説文>

貼るだけでヒトやロボットの動きを可視化 ～力や変形を色でとらえる極薄・軽量ゴムフィルム

Polymer Preprints, Japan 2018, 67

著者名：木村 聖哉¹, 具 教先¹, 久野 恭平¹, 堤 治^{1*},
赤松 範久², 宍戸 厚²

著者所属

1. 立命館大学大学院生命科学研究所
 2. 東京工業大学化学生命科学研究科
- * E-mail: tsutsumi@sk.ritsumeai.ac.jp

近年、ロボット市場は転換期を迎えており、今後は、医療、福祉、介護などヒトとの接触を特徴とするサービス分野への普及と新市場の創出が予想される。ヒトとの共存・協働のためには、従来の、硬く、重く、力強いロボットではなく、柔らかく、軽く、動作の曖昧さと繊細さを実装した安全性の高いロボットが必要であり、高分子素材のような軽量・柔軟なロボット材料の需要が高まっている。特に、ロボットの動作を制御するセンサーには金属などの硬くて重い材料が現状では必須であり、センサー用ソフト材料の開発が求められている。

本研究では、引張、曲げ、圧縮といった多様な変形モードにおける応力やひずみに応じて、色が可逆的に変化するゴムフィルムの開発に成功した。例えば、橙色のフィルムをもとの長さの 1.5 倍に引き延ばすと青緑色に変色し、引き延ばしをやめるともとの色に戻る (図 1 および図 2 左)。ゴムフィルムは数種類の安価な化合物を用いて簡単に作製できる。極薄、柔軟、軽量で、任意の場所に貼り付けることが可能であり、貼り付けた基材の変形や力の分布を自然光を使って肉眼で直接観察できる。ロボットの「ひずみセンサー」や「触覚センサー」として応用することで、高分子材料のみで組み立てられる「ソフトロボット」が実現できる。

また、表面は化学的にも生理的にも不活性なシリコーンゴムでできているため身体に直接貼り付けることが可能であり、

筋肉の動きや力のかかり方を定量的に可視化できることから、アスリートのトレーニング支援、福祉・介護・医療など、様々な分野への波及も期待できる。

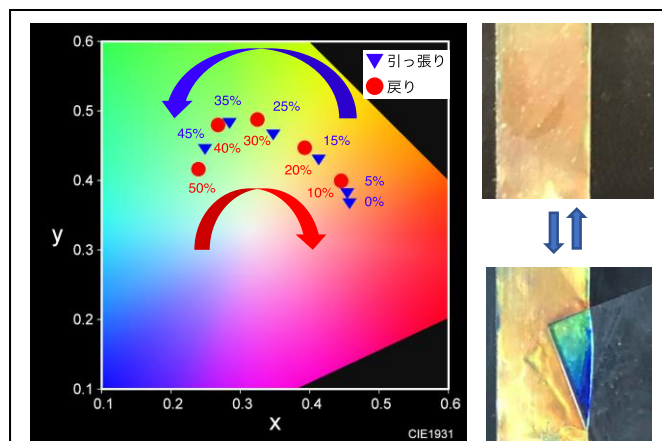


図2 (左) 引張変形に伴うフィルムの色変化：50%のひずみ (もとの長さの 1.5 倍の伸張) を発生させた結果、変形量に応じて色が可逆的に変化する。(右) フィルムにガラス板を押しつけたときの色変化：力の分布を色変化として観察できる。