

紙材料から新しい圧力センシングゴムの開発

New Mechanical Stress Sensing Rubbers from Paper Materials



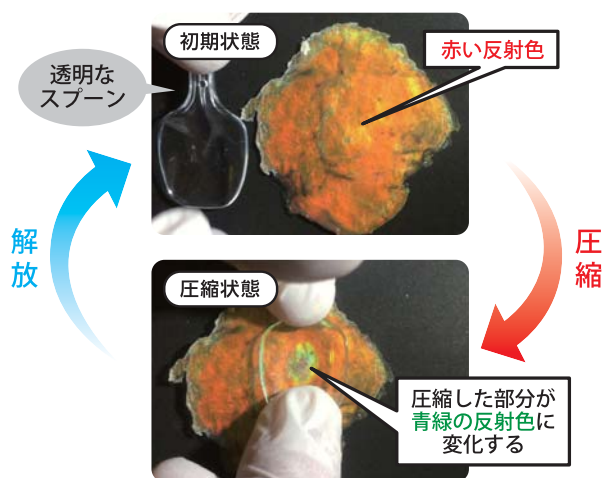
研究概要

紙、綿、木材の主成分であるセルロースはグルコースが直鎖状に重合した天然高分子であり、私達の日常生活で身近な材料です。本研究では、セルロースを原料にして、反射特性とゴム弾性を兼ね備えた新しいセルロース液晶エラストマー（ゴム）膜を作製でき、しかも、機械的圧力をリアルタイムでセンシングできることを発見しました。

架橋性セルロース誘導体による圧力センシング

Mechanical Stress Sensing by Crosslinkable Cellulose Derivatives

架橋性セルロース誘導体でエラストマー膜を作製すると、機械的圧力を反射色でリアルタイムにセンシングできます。

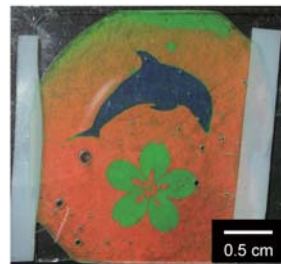


特願2016-186266

架橋性セルロース誘導体によるフルカラーイメージング

Full Color Imaging by Crosslinkable Cellulose Derivatives

架橋性セルロース誘導体がある温度に加熱しながら紫外線照射すると、さまざまなフルカラーイメージングが可能になります。



【新聞発表】日経産業新聞(2016.11.8)
【テレビ出演】TBSテレビ・未来の起源(2017.1.22)

Point

- セルロース液晶エラストマー膜に機械的圧力を加えると、瞬時に反射色が変わり、圧力を取り去ると初期の反射色に可逆的に戻る
- 全可視波長領域で反射特性を示すだけでなく、所定の温度において紫外線照射をすれば反射色を永続的に固定化することも可能である

「紙材料から新しい圧力センシングゴムの開発」 東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 古海 誓一

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE University Research Administration Center



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

<http://www.tus.ac.jp/ura/>



現状

- これまで報告されているセルロース誘導体は、100℃以上の高い温度でコレステリック液晶相が発現し、取り扱い困難

It is very difficult to handle the conventional cellulose derivatives due to their high liquid crystal temperatures typically over 100°C.

- 高速道路やトンネルなどのコンクリートの老朽化は、打音によって検査

So far, the concretes covered in highways, tunnels and so on have been carried out by the tapping sound inspection for their deterioration or damage.



新技術

- 原料であるセルロースは地球上に豊富に存在し、人体や環境に優しい天然高分子

Cellulose as starting material is abundant on the earth, and is a low-toxic and environmentally-friendly natural polymer.

- セルロースを簡単な化学反応で反射特性とゴム弾性を併せ持ったセルロース液晶エラストマー膜に調整でき、しかも歪みセンサーとして応用可能

We fabricate the cellulose liquid crystalline elastomers through simple chemical reactions for applications of the mechanical stress sensors.

- 可視光の反射特性とゴム弾性を兼ね備えたセルロース誘導体は新発明

Our cellulose derivatives with both visible reflection and rubber elastic properties are the first invention.

活用例

- コンクリートなどの歪みを検知できる社会インフラセンサー
Social Infrastructure Sensors for Deterioration or Damage of Concretes

- 人体の皮膚に貼り付けることができるウェアラブルセンサー
Wearable Sensors for Human Skins

- 低環境負荷で安価な反射型ディスプレイ
Environmentally-friendly and Low-cost Reflection Displays

課題

- 反射特性とゴム弾性の相関性に関する定量的な評価
Quantitative Evaluation of Relationship Between Reflection and Elastic Properties

- 反射特性とゴム弾性の変化量が最大となる条件の最適化
Optimization of Maximum Ranges of Changes In Both Reflection and Elastic Properties

「紙材料から新しい圧力センシングゴムの開発」 東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 古海 誓一