



# 変形すると色が変わる ゴム・エラストマー

名古屋工業大学 工学専攻  
生命・応用化学系プログラム  
教授 猪股 克弘

## ゴム・エラストマー材料への機能付与

自身が変形していることを、色の変化で示してくれる、ゴム・エラストマー

を、研究しています。



延伸 →

回復 →

# 社会背景

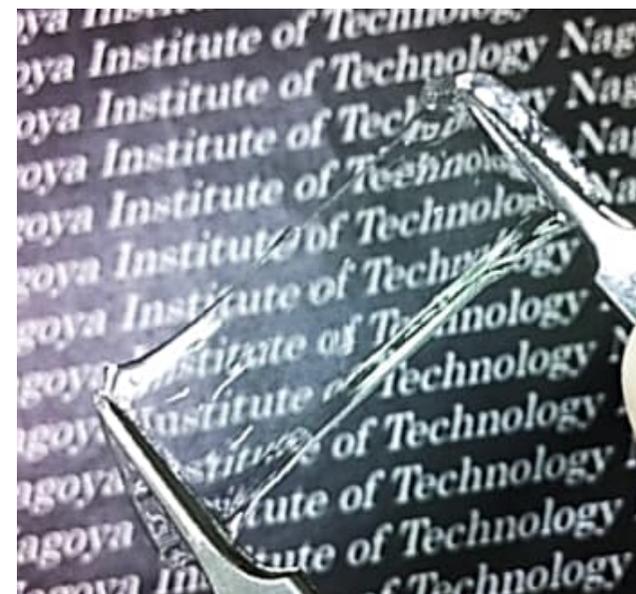
## ① ゴム・エラストマーの機能化

柔軟性や伸び縮みに加え、ゴム・エラストマー材料に新たな機能を付与します。

- ・ 変形したところだけ色が変わる機能
- ・ 引き裂かれにくくなる強靱化技術

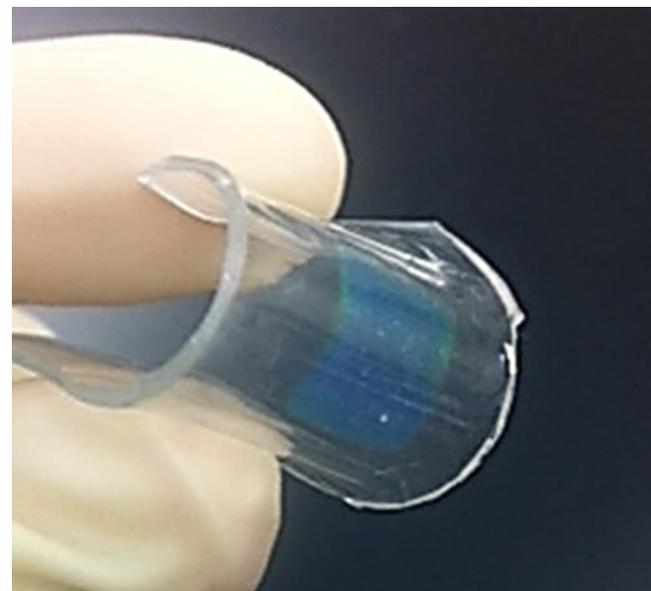
## ② 技術が必要とされる社会背景

建造物やパイプラインなどの微小なき裂の進展を防いだり、目視で察知できると、メンテナンス業務が容易になります。安全・安心社会の実現には必要な技術です。



## 本技術の特徴

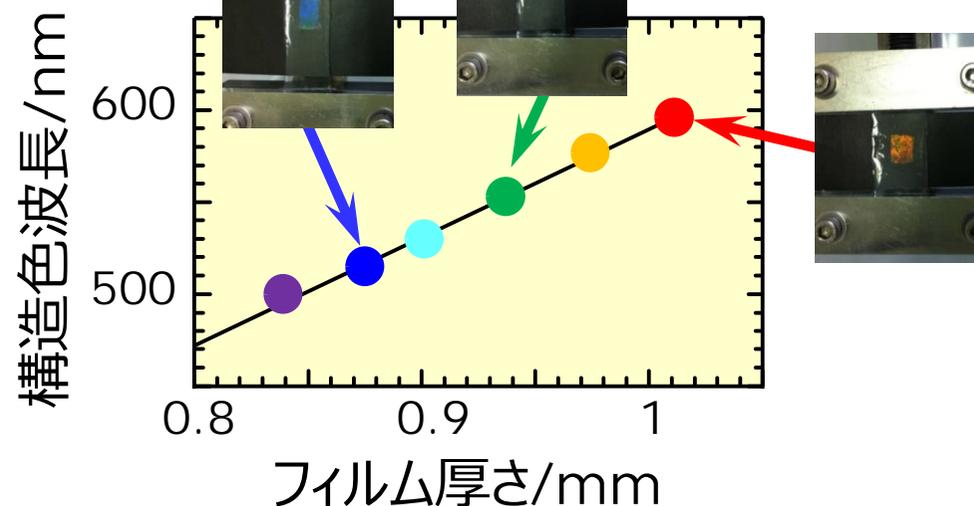
- ・ 普段使っているゴム材料が、曲がったところだけ、きれいに色変化したら、なんか楽しい？
- ・ その技術が、社会インフラの老朽化のモニタリングに使えるかもしれません。例えば、建造物のき裂部分や、パイプのピンホール部分を、目で見て発見できます。
- ・ 以上の機能を、従来のゴム・エラストマー材料に付与する技術です。また、それらを今よりもタフで引き裂きにくくする、強靱化の技術もあります。



# 本技術の特徴

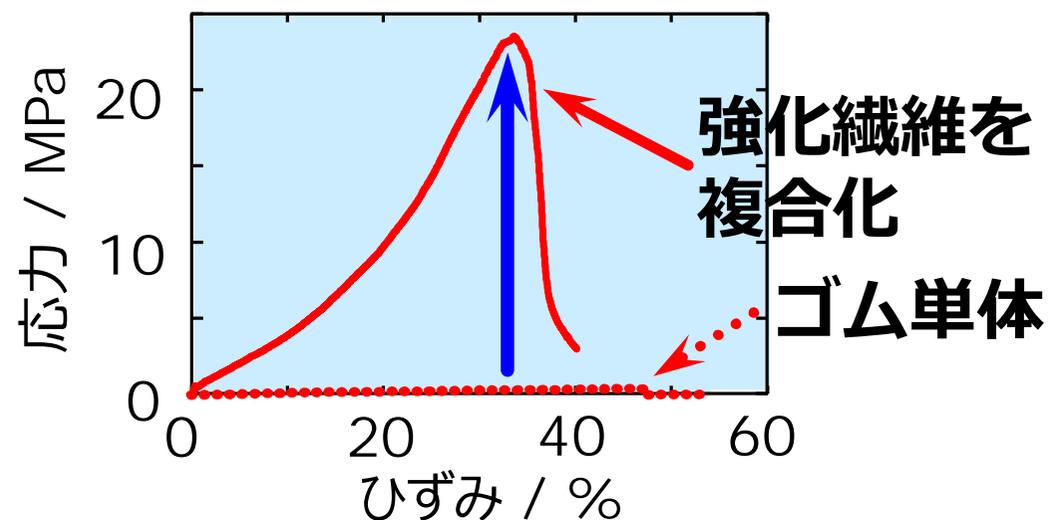
## 色が変わる機能を付与

- ✓ 延伸してフィルム厚が減少すると、色が短波長側にシフト。
- ✓ 厚さと波長との間に比例関係。



## 柔軟性を保持したまま強靱化

- ✓ アクリルゴムと強化繊維との複合化。
- ✓ ヤング率が35倍に増大↑。  
破断強度が50倍に増大↑。



# 従来技術との比較

## 変形により色が変わる高分子材料に関する比較

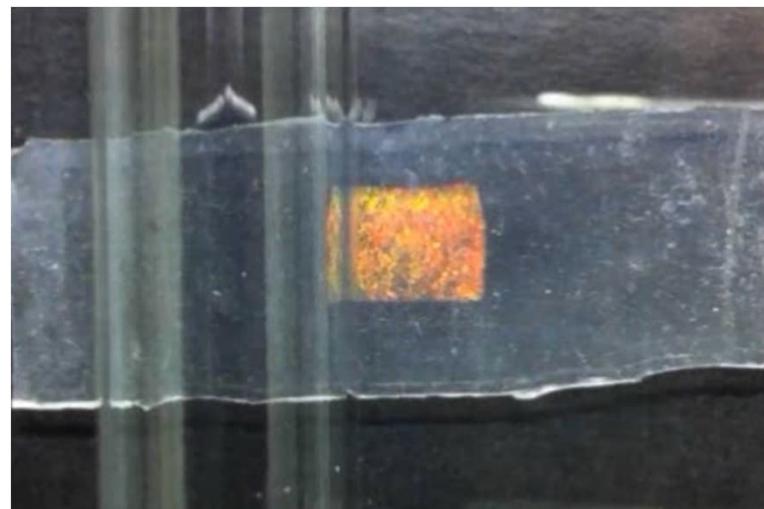
	無機粒子系	ゲル系	結合開裂系	<b>本技術</b>
色変化の原理	微細構造変化	微細構造変化	化学構造変化	<b>微細構造変化</b>
変色の鋭敏性	○	○	◎	○
可逆性・耐久性	△	×	△	◎
簡便さ・コスト	○	○	△	○

## 具体的な取り組み①

ゴム材料に、高分子の微粒子集積体を複合化させることで、構造色と呼ばれる色を示すようになります。引っ張りや圧縮で変形すると色が変わる、そんな機能をゴム材料に付与する技術です。



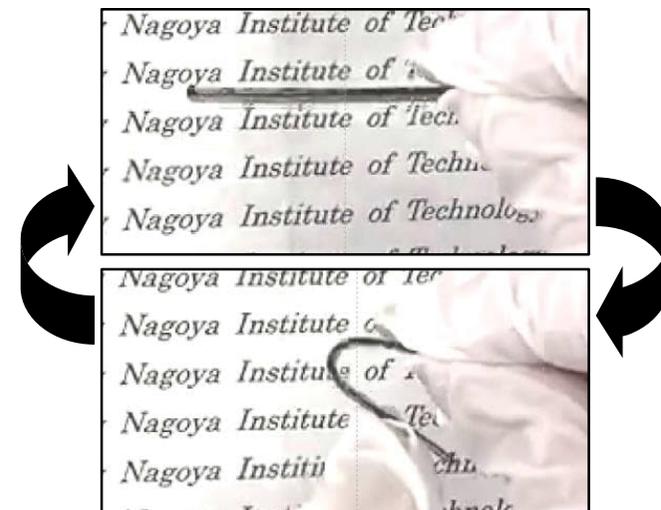
延伸による色変化



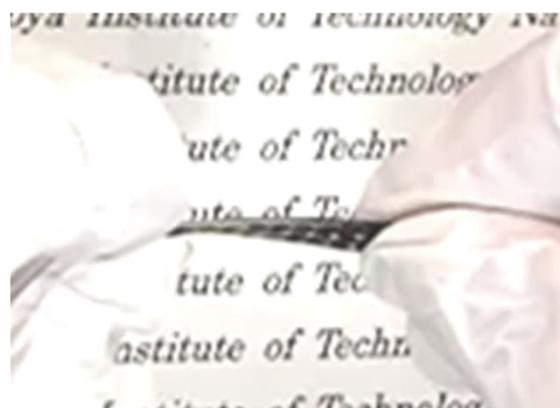
圧縮による色変化

## 具体的な取り組み②

ゴム材料に、強化繊維を複合化させることで、「プラスチックのような弾性率」と「ゴムのような柔軟性」をあわせ持つ材料が得られます。引っ張りや引き裂き、突き刺しに対して高い耐性を持つゴム材料を得る技術です。



曲げ変形と回復



ねじれ変形と回復

# 求める連携先・メッセージ

- ・ **連携を希望する業種等**

本技術の応用例として、社会インフラのメンテナンスをお示しましたが、機能性を付与したゴム・エラストマー材料の実用先は、広く考えられると思います。

本材料が役立つと思われる方は、ご連絡ください。

- ・ **本技術以外の研究テーマ**

本研究室では、ゴム材料以外にも、プラスチックや繊維、接着、食品など、高分子材料と呼ばれる分野を研究対象としています。ご興味がありましたらお問合せください。

# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

提示可

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- T. Ito, C. Katsura, H. Sugimoto, E. Nakanishi, K. Inomata, *Langmuir*, vol.29(45), 13951 (2013).
- 猪股克弘, 色材協会誌, vol.91(12), 395 (2018).
- 早川歩花, 猪股克弘, 信川省吾, 第73回高分子討論会, 発表番号2101 (2024).

# 【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>