

# 温度に応じて太陽光の透過が変わる 遮熱制御ガラス

車内に入る太陽光の強度を無電力で調整できる省エネ窓ガラス

## 概要

### 課題：

窓から車内に入る日射は、移動体の暖冷房負荷や快適性に大きく影響する。とくに温暖地では、夏に日射を遮り冬にできるだけ取り込むことが理想的で、それを適切に制御する様々な調光ガラスが提案されている。とくに電気で動作するタイプは、実用化され普及が進んでいるが、その一方で施工時の配線など設置条件や導入・運用コストにまだ課題がある。熱応答型の調光ガラスは、一つの解決法として期待される。

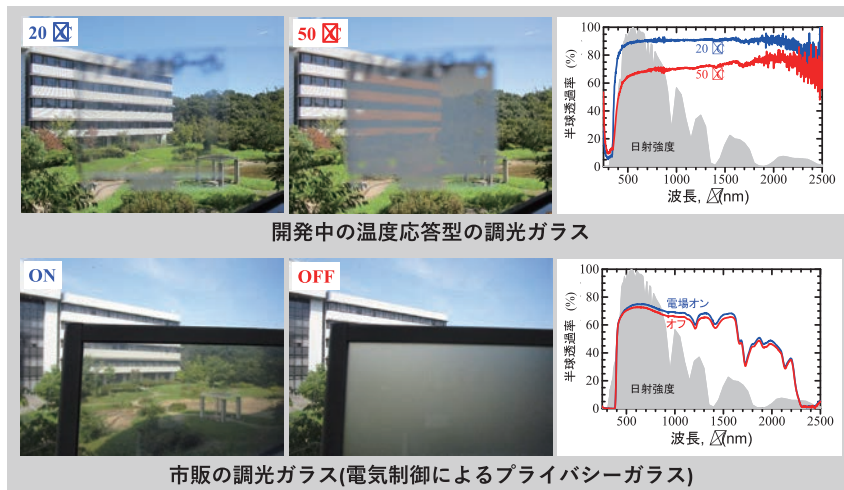
### 開発ポイント

- ▶ 温度変化による相転移を利用して透明と白濁を切り換えられる液晶複合材料を開発
- ▶ 移動体や建物の窓に貼り付けることで、容易に暖冷房負荷低減に貢献
- ▶ 10年以上相当の繰り返し耐久性の達成で、調光ガラスの実用化を促進

### アピールポイント（革新性など）：

- 透明/白濁の温度変化で日射透過率を20%以上制御(透明性では80%以上の変化)

## ベンチマーク図



## 未来予想図

### ■ 市場規模

調光ガラスは、世界市場の平均成長率は10.4%で、2027年には82億ドルの規模になるとの見込み※。その内、移動体と建築で半々の市場になると予測。※ResearchStation, LLCホームページ(2022年)より抜粋  
[https://researchstation.jp/report/MAM/29/Smart\\_Glass\\_2027\\_MAM2929.html](https://researchstation.jp/report/MAM/29/Smart_Glass_2027_MAM2929.html)

### ■ 将来構想など

調光ガラスだけでなく、調光樹脂フィルムに展開し、エンドユーザーでも容易に扱えるようにする。



## 共創課題 オープンイノベーション

- 省エネに寄与するスマートウィンドウの共創 Thermoresponsive reflective scattering of meso-scale phase separation structures of uniaxially orientation-ordered liquid crystals and reactive mesogens, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **13** (2021) 41066.
- 液晶／高分子の複合材料を使った刺激応答性の光機能材料の開発 Normal- and reverse-mode thermoresponsive controllability in optical attenuation of polymer network liquid crystals, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **11**, (2019) 19404.
- 光拡散型・回折型・吸収型のアクティブ偏光制御素子の開発 Multiple Bragg diffractions with different wavelengths and polarizations composed of liquid crystal/polymer periodic phases, *ACS Omega* **2** (2017) 6081.
- 特殊な部材の光学・熱測定や屋内外温熱環境での長期実験評価の技術提供 Ellipsometric study of the electronic behaviors of titanium-vanadium dioxide ( $\text{Ti}_x\text{V}_{1-x}\text{O}_2$ ) films for  $0 < x < 1$  during semiconductive-to-metallic phase transition, *Appl. Phys. Lett.* **118** (2021) 081901; Long term examination of thermal controllability of roof structures with air flow systems or/and polyurethane foams, *Energy and Buildings* **214** (2020) 109842.



材料・化学領域 極限機能材料研究部門 光熱制御材料グループ  
垣内 洋  
連絡先：M-chubu-counselors-ml@aist.go.jp

**産総研**  
ともに挑む。つぎを創る。