

温度スイッチング機能をもつ高性能遮熱調光ガラスの開発

担当者： 堀川（材料・地域資源室）



緒言

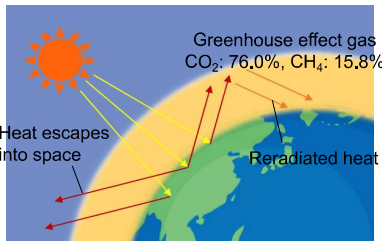


Fig. 1 地球温暖化の仕組み。

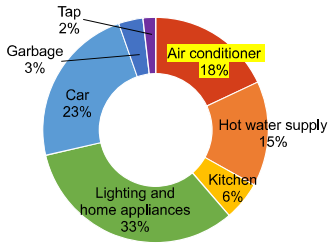
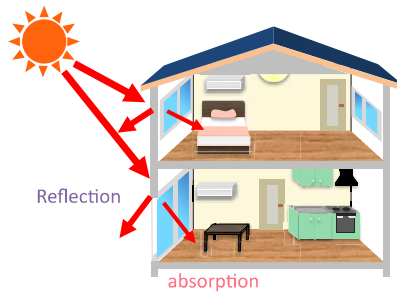


Fig. 2 家庭からのCO₂排出量¹⁾。
1) Japan center for climate change actions.



遮熱ガラス

- 近赤外線吸収材
 ・酸化インジウムスズ (ITO)
 ・アンチモン酸化スズ(ATO)
- 近赤外線反射材
 ・銀ナノ粒子

スマートウィンドウ

- 外部刺激（電気、光、熱など）により光学特性（色、透過率）が変化する
- ✓電気
 - ・有機/金属 ハイブリッドポリマー
 - ✓熱
 - ・感温性ポリマー



Fig. 3 温度応答性ポリマーを用いた温度スイッチング機能を持つ複層ガラス。

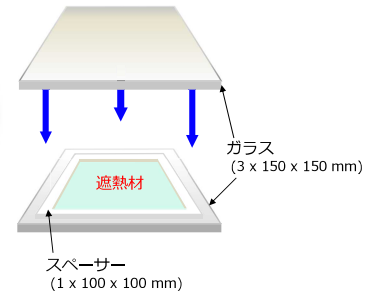


Fig. 4 複層ガラスの構造。

温度応答性遮熱材の成分

① 温度応答性高分子

CC()C(=O)NC(C)C

Poly N-isopropylacrylamide (PNIPAM)

② 多糖ナノファイバー

特性・保水性
・透明性
・高粘性

Carboxymethyl cellulose nanofiber (CM-CNF)

③ 赤外線吸収ポリマー

特性・熱伝導性
・透明性

Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Sulfated cellulose (PEDOT/s-CNF)

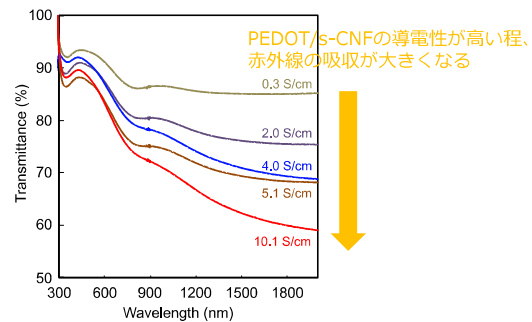


Fig. 5 PEDOT/s-CNFの導電性とVis-NIR吸収性の関係

実験結果



Fig. 6 擬似太陽光照射実験に用いた温度モニタリング装置。照射強度: 53.8 klx
複層ガラスのサイズ: 100 x 100 mm

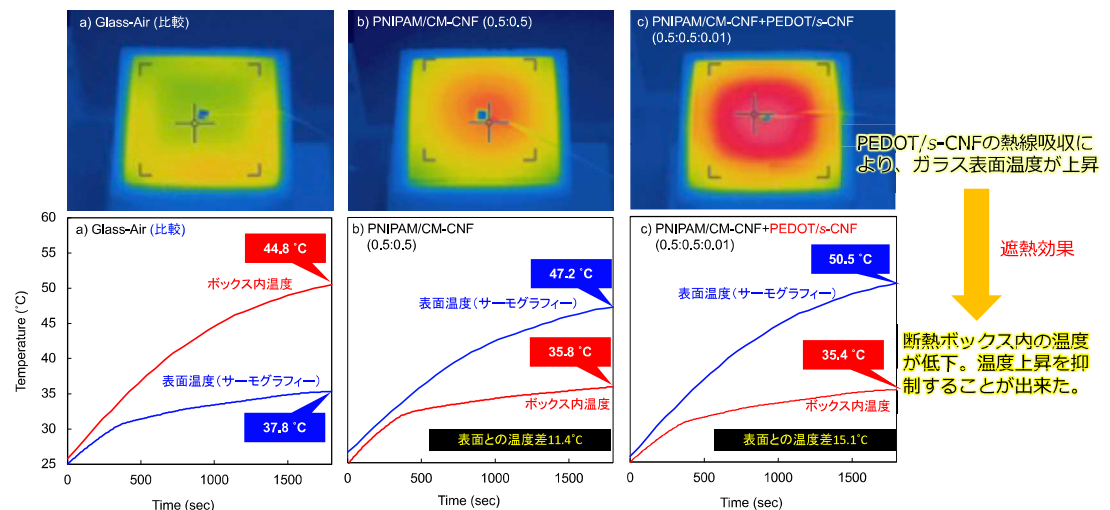


Fig. 7 擬似太陽光照射実験における表面温度分布と断熱ボックス内部の温度モニタリング。

まとめ

- ・ PNIPAM/CM-CNFおよびPNIPAM/CM-CNF+PEDOT/s-CNFを調製して、複層ガラスの中間層に用いて遮熱ガラスを作製した。
- ・ 遮熱ガラスの擬似太陽光照射試験の結果、PNIPAM/CM-CNFではガラス表面温度とボックス内温度の差が11.4℃であり、PNIPAM/CM-CNF+PEDOT/s-CNFでは温度差が15.1℃であった。
- ・ 熱線吸収能を有するPEDOT/s-CNFによってガラス表面温度が高くなり、遮熱効果により断熱ボックス内の温度が低下した。温度上昇の抑制効果を確認した。

