

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: セルロースナノファイバーの特徴援用による熱線遮蔽&サーモクロミック調光機能ガラスの開発
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 永岡 昭二(熊本県産業技術センター)

I. 研究開発の目的

コロナ禍において、東京ガス都市生活研究所が「2020年コロナ禍で増えた支出」について、調査したところ、在宅機会の増加により、自宅での光熱費の支出が増えていることが確認されている。さらに人の行動が変わればエネルギーの使い方も変わり、テレワークで光熱費が上がるだけでなく、電車移動から自動車での移動が多くなり、地球温暖化対策を含めた省エネ推進に逆行することになる。申請者らは冷暖房・空調にかかる消費エネルギーを抑制できる節電支援材料に注目した。夏季は遮熱効果、冬季は保温効果を電力フリーで発現する熱線遮蔽&サーモクロミック(温度応答)・調光機能材料を開発し、住宅用ガラス、車載フィルムへの応用を検討する。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

提案者らはアンチモンやインジウムを用いない遮熱・調光ガラスの開発を念頭に置き、近赤外光(熱線)を吸収する導電性セルロースナノファイバー(PEDOT/s-CNF)を開発し、これを複層ガラスの中間層に用いることを検討した。CNFの特徴援用により、1)熱線、すなわち近赤外領域の光を吸収する PEDOT/s-CNF の特性を生かしながら、2)下限臨界温度(LCST)をもつ温度応答性高分子の特性を増幅させた。PEDOT/s-CNF と温度応答性高分子を配合した中間層をもつ複層ガラスは擬似太陽光照射-モデルボックス 4.8L 実験において、ボックス内温度を 13.6℃と大幅に抑制でき、しかも迅速に遮光・調光効果を発現することに成功した。

② 今後の展開

提案者らはアンチモン、インジウムフリー、電源フリーの遮光・調光中間膜を有する複層ガラスおよびフィルムを開発した。今後、産学官共同で、カーボンニュートラルな植物由来の材料、セルロースナノファイバーの特長を基軸とし、遮熱・断熱、さらに自律サーモクロミック機能をもつ迅速調光複層ガラスの実用化研究を進め、ゼロ・エネルギーハウス(ZEH)向けの住宅資材として、応用展開を行う。

III. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。具体的な企業との連携を進めており、今後の取り組み次第では次の研究開発フェーズに進める可能性がある。光の吸収と温度に依存した散乱効果の両方を利用した CNF を機材とした調光機能ガラスは興味深い技術である。pNIPAMの相転移温度(散乱特性変化)の領域の低温化を共重合化から有機溶媒を用いる手段に転換し、その目標も達成できている。今後は企業との共同研究等を通して、優れた技術として発展を期待したい。