

令和5年度 産学連携による技術開発力向上支援事業  
日本工業大学 研究テーマ

1 研究テーマ名

室内温熱環境とサーカディアンリズムの改善を目的とした採光装置の提案

2 研究テーマの概要

夏期において温暖化等の影響により住宅内が高温になることが増えており、夜間になっても室温が低下しないケースが増加している。一方、サーカディアンリズム（約 24 時間の生体リズム）を整えるために光が必要であり、日中に自然光を浴びることが重要であると言われている。本研究では一年を通し、光と熱バランスよく取り入れる採光装置を提案する。

### 3 計画している試作品・実証の内容

#### ① 計画している試作品

・光ダクトを用いる事によって三次元的に日射熱と光を制御する。日射の9%程度は紫外線、46%程度は可視光線、45%程度は近赤外線である。近赤外線は主に熱であり、本試作品はダクト内に近赤外線を吸収するコーティング剤（図5）を塗布したルーバーを設ける。そのルーバーの角度は太陽位置を計算し夏期の日射のみ遮蔽できる角度とする（図6）。この事により夏期は可視光線のみを取り入れ、冬期は近赤外線と可視光線を取り入れることが可能となる。

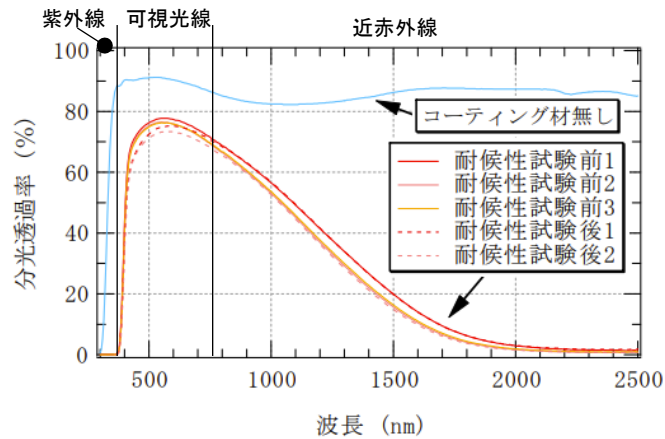


図5 コーティング剤の分光透過率  
(出典：環境省環境技術実証事業)

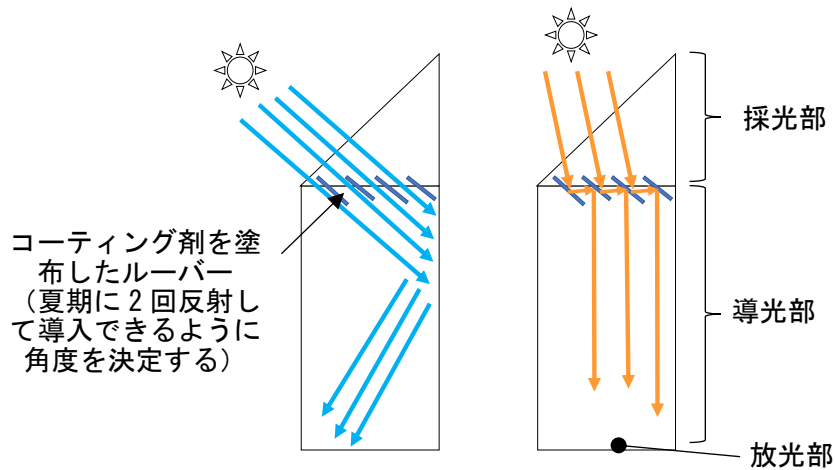


図6 試作品イメージ図

## ② 実証試験の計画内容

- ・屋外実験やシミュレーションにより最適なコーティング剤の可視光透過率や日射透過率を決定する。実験は日本工業大学の屋上で行う。日本工業大学の屋上には気象観測ステーション（図7）が設置しており日射と昼光照度の定点観測を行っているため、そのデータも実験に使用する事が出来る。
- ・年間を通して省エネルギーかつ熱的にも光的にも快適な室内環境となる様に光ダクトの形状を設計する。
- ・実空間において光ダクトの有効性の検証実験を行う。



図7 日本工業大学の気象観測ステーション

## ③ 他社保有の商品との違い

Low-eガラス等の高性能ガラスは可視光透過率が高く日射透過率は低いといった波長選択性を持っている。この性能による夏期の日射遮蔽を可能としているが、冬期においては日射熱取得を阻害している。この様に平面構造では年間を通して可視光と日射熱のバランスを変えることはできない。一方、本研究で提案する光ダクトは三次元構造となり夏期と冬期で可視光と日射熱のバランスを変えることが出来る。この事により年間を通して熱環境と光環境を快適に保ちつつ、更に省エネルギーにも貢献できるようになる。

## 4 参画企業に期待すること

- ① コーティング剤の光学特性値に関する知見があること
- ② 光ダクトなど金属加工が出来る企業の参加を希望する
- ③ 実験フィールドを提供できる企業の参加を希望する