

## (1) 低炭素社会の住宅・建築に関するテーマ

# ひかりっちょ 光貯 ～蓄光型照明システムの開発～

### 1. 提案概要

住宅・建築の CO<sub>2</sub> 排出量に占める照明の割合は大きく、高効率照明の採用や照明器具からの発熱抑制の取組みが盛んに行われている。また、CO<sub>2</sub> 排出量削減や資源枯渇の問題から、再生可能エネルギーを利用する取組みも積極的に行われている。

これら社会情勢を踏まえ、再生可能エネルギーである太陽光の熱成分は大気に放熱し光成分のみを蓄光材に吸収させ、昼夜の照明要求のある時間帯に蓄光材から光を放射して室内照明として利用する『光貯(ひかりっちょ)～蓄光型照明システムの開発～』を提案する。本提案により、太陽光利用による年間の照明電力の削減と発熱を伴わない蓄光材照明による空調負荷を低減することが可能となり、住宅・建築の低炭素化に寄与することができる。

### 2. システム構成

本システムは、①受光部、②光輸送管、③光タンク、④蓄光材、⑤集光部、⑥発光部などで構成される(図-1 参照)。各部の役割は以下の通りである。

- ①受光部 : 凸レンズを用いて太陽光を効率的に光輸送管へ誘導する。
- ②光輸送管 : 光ファイバーにより熱と光を分離する。  
熱を大気に放熱し、光のみを光タンクへ輸送する。
- ③光タンク : 光を反射する内面により、蓄光材に均一に光を当て、蓄光量低下を防ぐ。  
蓄光・発光の切り替えはシャッターで行う。
- ④蓄光材 : 蓄光時は太陽光を吸収し、発光時は自らが光を放射する。  
蓄光材の表面積を増やす配置の工夫を行い、必要蓄光量を確保する。
- ⑤集光部 : 凸レンズを用いて蓄光材の光を集光し、必要輝度を確保する機能を持つ。
- ⑥発光部 : 蓄光材の光を効率よく室内に照射する照明器具である。  
照明の ON-OFF はシャッターで行う。

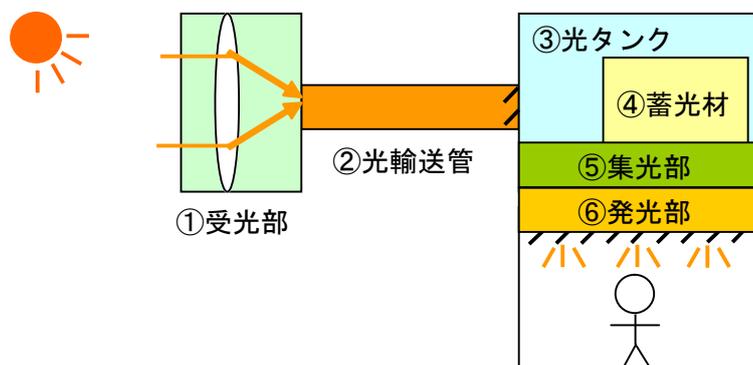


図-1 蓄光型照明システム概要

### 3. 効果

図-2 に本システム導入時の効果の概要を示す。各項目の詳細は以下の通りである。

#### ①昼夜利用

蓄光材に太陽光を吸収させることで、昼夜の照明要求のある時間帯に蓄光材から光を放射して室内照明として利用することができる。

#### ②太陽の光熱分離

光のみを輸送する光ファイバーの特徴を生かして太陽熱を屋内に取り込まないことで、空調負荷を低減することができる。なお、安価でコア径が太く、曲げに強い、比重が小さく軽量であるプラスチック製の光ファイバーを用いることで導入コストや施工性にも配慮できる。

#### ③冷光照明

蓄光材は発光時に発熱を伴わないため、照明に伴う空調負荷を低減することができる。

#### ④低電力

太陽光さえあれば、照明電力や搬送動力などを必要としないため、ランニングに関わる電力をほとんど必要としない。

#### ⑤照度確保

図-3 に本システム導入による廊下床面での照度試算結果を示す。高輝度蓄光材 ( $5\text{cd}/\text{m}^2$ ) を照明として直接用いた場合、廊下床面での照度は  $3\text{lx}$  程度であるが、本システムを導入した場合、廊下床面での照度は  $100\text{lx}$  程度となり、室用途に適した照度が確保できる。

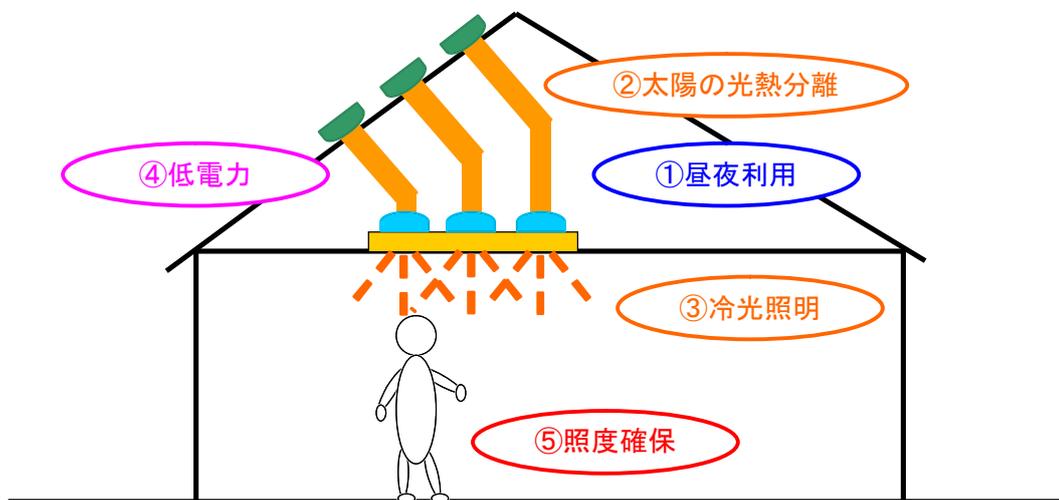


図-2 蓄光型照明システム導入の効果

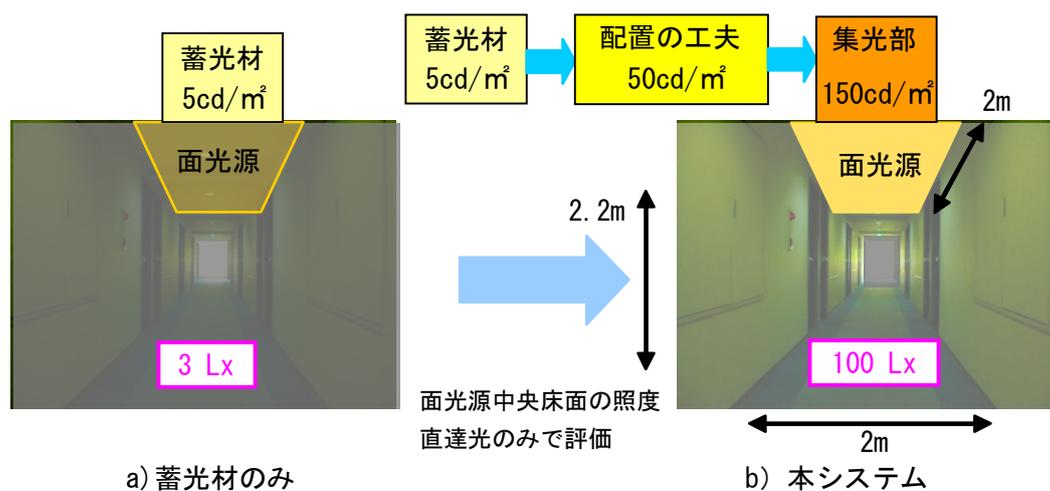


図-3 本システム導入による廊下床面での照度試算結果

## 4. 課題

受光、輸送、蓄光、配置の工夫で蓄光材の輝度を  $50\text{cd}/\text{m}^2$ にする要素技術は既知である。蓄光材配置の更なる工夫とレンズを組み合わせることで、3 倍の  $150\text{cd}/\text{m}^2$ まで輝度を上げることが可能と考えられる。また、以下の項目も課題として挙げられる。

- ①システム構成要素の選定
- ②要素技術のシステム化
- ③住居・ビルへの導入検討

## 5. 開発体制

本システムは、システム構成要素①受光部、②光輸送管、⑤集光部、⑥発光部の選定に電気・照明メーカー、③光タンク、④蓄光材の選定に建材、素材メーカー、システム化と住居・ビルへの導入検討にゼネコン、サブコン、ハウスメーカー、建材メーカーなどの幅広い企業の協力により、更に開発が加速される。