# 高効率光ダクトシステム

株式会社 日建設計

## 自然採光による快適で省エネルギーに配慮した光環境の構築

### 光ダクトシステムの特徴

光ダクトシステムは、窓のない空間や、窓面から離れた場所に対して自然採光を行うためのシステムです。筑波宇宙センター総合開発推進棟では、基準階の全ての事務室エリアに光ダクトを導入しており、窓からの自然採光と合わせると、事務室内の照明電力が約1／3に削減されると予測しています。

光ダクトシステムには、以下のような特徴があります。

1）ダクトは、可視光反射率 95%の高反射率ミラーによって構成されており、採光・搬送効率が高い。

2）自然光を他のエネルギーに変換せずにそのまま照明用光源として使用するため、エネルギー効率の高い自然エネルギー手法である。

3）複雑かつ高価な制御装置を使用しないため、長寿命で運用コストの安いシステムである。

光ダクトは南側外壁に自然光を取り込む採光部をもち、北側へ向けて自然光を搬送し、途中に設けた放光部から室内へ照射します。

採光部には庇の効果もあり、南北の窓面からも自然光を取り入れることが可能となっています。

### 自然採光の考え方

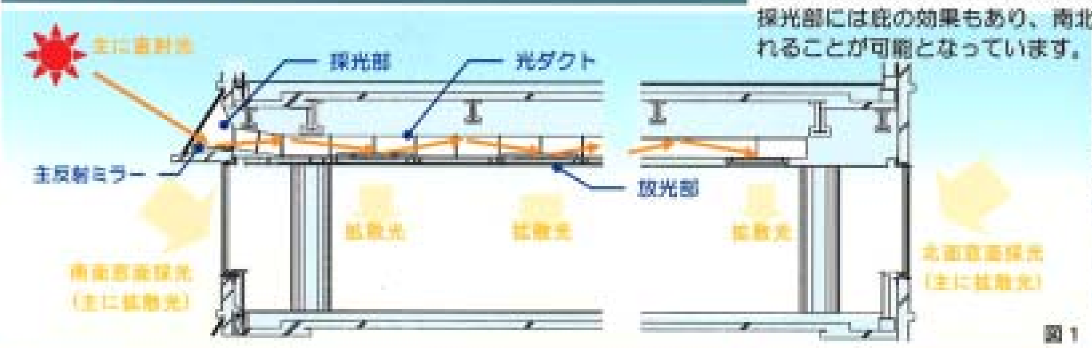


図1

### 全般照明としての機能性確保

■**直射光を拡散光に変えて利用**　光ダクトは主に直射光を採り込むため放光部に設けた２枚のアクリルパネルによって拡散光に変換し、室内へ照射しています。

■**自然光を事務室全体に配分**　光ダクトに採り入れた自然光が、窓からの光が届きにくい室内中央部分に多く照射されるように、各放光部には光量調整用のパネルを取り付けています（右写真は南側の放光部）。

■**人工照明の制御**　自然光の変動は、蛍光灯の自動調光制御によって補います。その調光速度は、晴天時の屋外照度の変動に追従でき、視環境の快適性を損ねないことを、実験により確認しています。

### 環境負荷の低減効果

■**照明電力の削減効果**　机上面照度を 500Lx とした場合、光ダクトと窓面からの採光によって事務室内の年間の照明消費電力量を約 65%削減（Hf 蛍光灯 100%点灯との比較）可能であり、また晴天時には人工照明を消灯可能と予測しています（図２）。

■**LCCO2 の削減効果**　光ダクト建設時に排出される CO2 は、照明電力の削減によって 5~7 年程度で回収可能と予測しています（図３）。

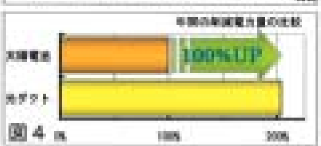
■**太陽電池との比較**　受光面積が同じ場合、光ダクトは太陽電池による発電量の約２倍の電力を削減可能と予測しています（図４）。

■**地下空間や住宅への適用**　光ダクトは地下空間や集合住宅にも採用事例があり、窓の無い空間でも自然採光を行える装置です。

### 評価表（自己評価）

| | 評価項目 | 特に重視したデザインの視点 | 評価項目に対する設計者のデザイン要旨 | 評価 0 | 評価 1 | 評価 2 | 小計 | 評価項目数 | 重み係数 | 総点 | 評価点 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A.感性軸 sensitivity | 01審美性 | ○ | [illegible] | | ○ | | 1 | 5 | 1.0 | 1.0 | 9.0 |
| | 02親和性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 03独創性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 04新規性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 05完成度 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| B.機能軸 technical-merit | 06機能性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | 5 | 1.0 | 2.0 | 10.0 |
| | 07効率性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 08利便性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 09安全性 | | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 10先端性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| C.社会軸 social-merit | 11環境負荷 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | 5 | 1.0 | 2.0 | 9.0 |
| | 12資源消費 | | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 13地域環境性 | | [illegible] | | ○ | | 1 | | | 1.0 | |
| | 14エコノミー性 | | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 15先進性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| D.経済軸 cost-merit | 16イニシャルコスト | | [illegible] | ○ | | | 0 | 5 | 1.0 | 0.0 | 7.0 |
| | 17ランニングコスト | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 18維持管理 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 19耐久性 | ○ | [illegible] | | | ○ | 2 | | | 2.0 | |
| | 20LCC | | [illegible] | | ○ | | 1 | | | 1.0 | |
| 合計 | | | | | | | 35 | | | 35.0 | 35.0 |

図２



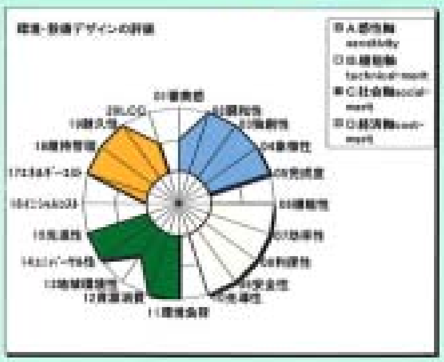


図４