



Title	遮光布によるアトリウム空間の光熱環境調整手法の検討：その8 アトリウムの温度と自然換気量
Author(s)	森, 太郎; Mori, Taro; 絵内, 正道 他
Citation	大会学術講演梗概集. D-2, 環境工学II, 熱, 湿気, 温熱感, 自然エネルギー, 気流・換気・排煙, 数値流体, 空気清浄, 暖冷房・空調, 熱源設備, 設備応用, 2003, 347-348
Issue Date	2003-07-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/50642
Rights	日本建築学会. 本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである.
Type	journal article
File Information	GKKD-2_347-348.pdf



遮光布によるアトリウム空間の光熱環境調整手法の検討

その8 アトリウムの温度と自然換気量

正会員 ○ 森 太郎 1*
正会員 絵内正道 2**
正会員 羽山広文 3**

アトリウム 日射遮蔽 遮光布

1 研究の目的

本研究では、アトリウムのオーバーヒート対策として、遮光布の設置を提案している。遮光布による床面・壁面への日射受熱量のコントロールはシンプルで効果的な手法であり、様々なアトリウム形態への適用や空間のインテリアデザインとしての利用も考えられる。

本報では、遮光布を設置した場合のアトリウム各層の温度と自然換気量に関して検討を加えた。

2 計算モデル

計算に用いた布の特性を図1に示す。この特性は一連の報告の中で実験により得られたものである。White-Aは実際にアトリウムの遮光に良く用いられる膜材で、反射率が高い布、Blue-Aも膜材だが、青色で吸収率が高い。White-A, Bはナイロン製で透過率が高い布となっている。本報告の中で計算に用いたの布は、White-A, Blue-Aである。

図2に計算モデルを示す。モデル建物は札幌に建つ地上3Fのオフィスビルを想定した。建物の規模は30m×30m×13.5mである。建物の中心に3層吹き抜け+熱だまり空間を持つアトリウム(10m×10m×13.5m)を配置した。計算に用いた気象データはHASP札幌で、7月初旬の日射量が多い日として、7/1のデータを使用した。図中に計算ケースを示す。本報告では、遮光布のない状態と遮光形態2種×布の種類2種の計5ケースについて各壁面への日射量の分布を求める計算を実施し、この計算によって得られたデータをもとに室温の計算を行った。室温の計算方法については、オフィス部を南ゾーンと北ゾーンに二分し、外気を含め、計11個の空間とそれを隔てる29枚の壁からなっている。壁の内訳は各オフィス空間と外気を隔てる壁

が6枚(コンクリート200mm+内断熱50mm)、そして、サッシが6枚(H-4等級相当)、屋根スラブ(モルタル50mm+ウレタンフォーム75mm+コンクリート200mm)が2枚、各階スラブ(カーペット+コンクリート200mm)6枚、アトリウムとオフィスを隔てる壁(コンクリート150mm)となっており、それぞれを一次元の質点によってモデル化した。図中の矢印は温度差による交換換気が生じる個所である。アトリウム-オフィス間は常時、式①による換気、アトリウム上下間は上層の温度が下層の温度よりも低くなった場合のみ、式②による換気が起きるように設定した。また黒い矢印で示すアトリウム-外気間の自然換気量については、9:00-21:00まで頂部の換気窓を開放するスケジュールとし式①(アトリウム頂部-外気間)によって求めた換気量を温度(侵入外気温度)によって各層に分配した。

$$V = \frac{\alpha WH}{3} \sqrt{\frac{gH(\gamma_0 - \gamma_k)}{(\gamma_0 + \lambda i)}} [m^3/h] \quad \text{式①}$$

α : 流量係数=0.8, 高さ:4.0m, W: 開口幅, γ_0, γ_k : 比重量

$$V = \alpha F \sqrt{\frac{gH^3(\gamma_0 - \gamma_k)}{(\gamma_0 + \lambda i)}} [m^3/h] \quad \text{式②}$$

α : 流量係数=1.5 $\sqrt{2}$, 高さ:4.0m

3 計算結果

図5にアトリウム各層の温度(換気口を開いている時間帯の平均値)を示す。上のラインから順に頂部、3F, 2F, 1F, 外気温となっている。各ケース間の温度差は、1Fでは、ほとんど生じていないが、頂部では日

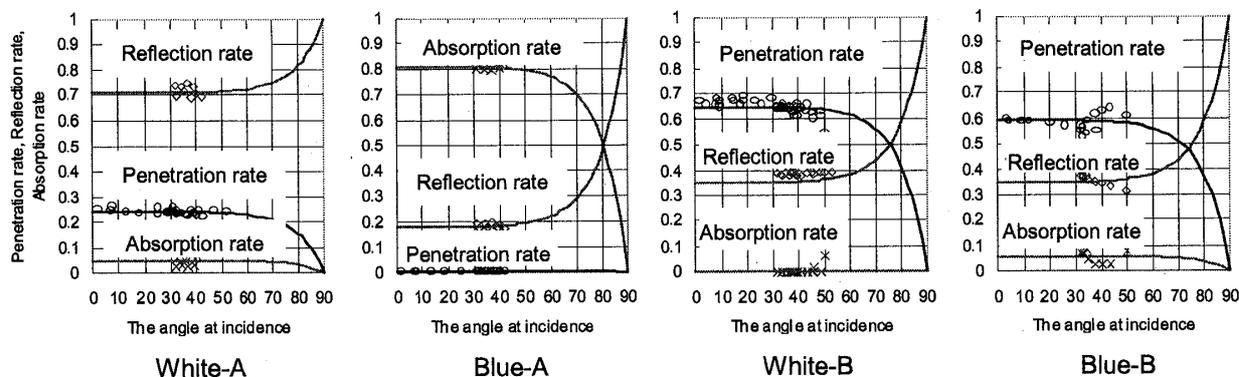


図1 遮光布の特性

Control on the thermal and day-light environment in atrium space
Part 8 Numerical simulation of air temperature and natural ventilation
in atrium space with some kinds of shield cloths.

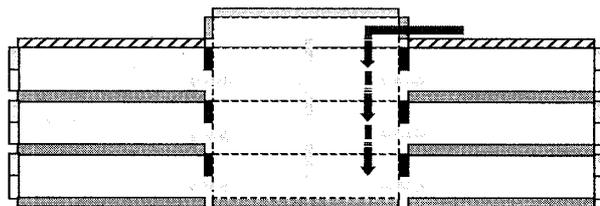
MORI Taro, ENAI Msamichi, HAYAMA Hirohumi

平均で2℃以上の差がついている。また各ケースとも同規模のアトリウムの実測³⁾に比べ温度が高くなる傾向がある。これは、室温計算をする際に布温度を計算しないで、布への吸収量をそのまま頂部の熱取得とした結果と考えられる(実測では、布の温度は、空気温よりも高くなることを確認されている)、また、アトリウム頂部にある、様々な障害物(トラスやサッシ等)の影響も日射分布計算を実施する際には、ある程度まで算入する必要があると考えられる。

図6に自然換気量を示す。日射吸収量の分布により、各層への自然換気量が変化しているのがわかる。最も自然換気量が多いのは、Case1-4の吸収率の高い布を水平に張った場合である。布に吸収された日射量によってアトリウム頂部の温度が上昇し、その結果換気量が増えていると考えられる。

【参考文献】

- ①遮光布によるアトリウムの光・熱環境調整手法の検討 その4 布の光学特性の把握, 酒井他, 2002年, D-1分冊, p. 345
- ②遮光布によるアトリウムの光・熱環境調整手法の検討 その5 アトリウムのシミュレーション, 森他, 2002年, D-1分冊, p. 347
- ③遮光布によるアトリウム空間の光・熱環境調整手法に関する研究, その1 遮光布を設置したアトリウムの室内環境実測調査, 日本建築学会環境系論文集第586号, 119-125, 2003年6月



- ガラスサッシ: H-4等級相当
- 外壁: コンクリート200mm+内断熱50mm
- ▨ アトリウム-オフィス隔壁: コンクリート150mm
- ▩ 屋根スラブ: モルタル50mm+ウレタンフォーム75mm+コンクリート200mm
- ▧ 各階スラブ: カーペット+コンクリート200mm

図3 換気の計算モデル

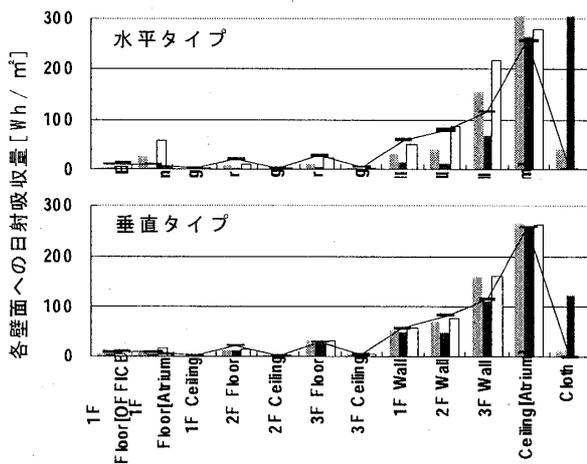


図4 日射吸収量の分布

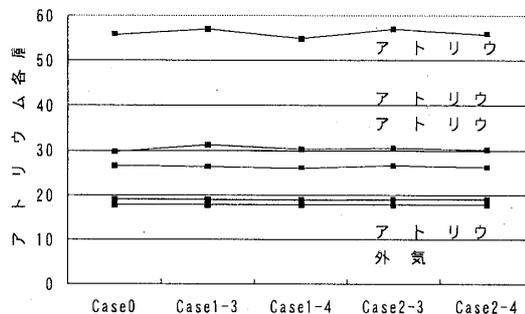
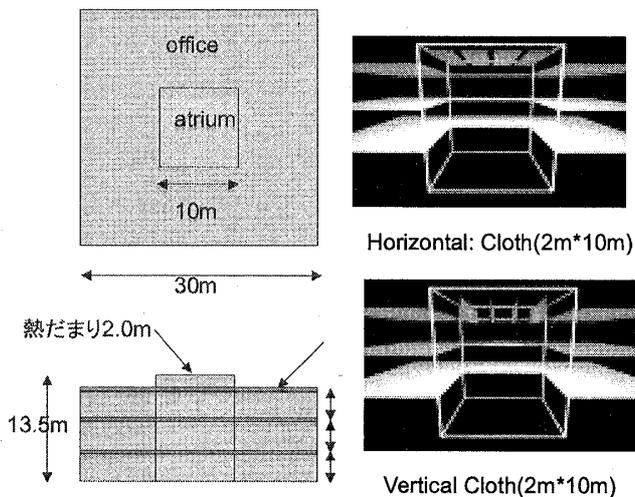


図5 アトリウム各層の温度

計算ケース	遮光布種類	設置形態
CASE0	ナシ	ナシ
CASE1-3	White-A	Horizontal
CASE1-4	Blue-A	Vertical [e-w]
CASE2-3	White-A	Horizontal
CASE2-4	Blue-A	Vertical [e-w]

気象データはHASP札幌, 7/1を用いた。

図2 計算モデル

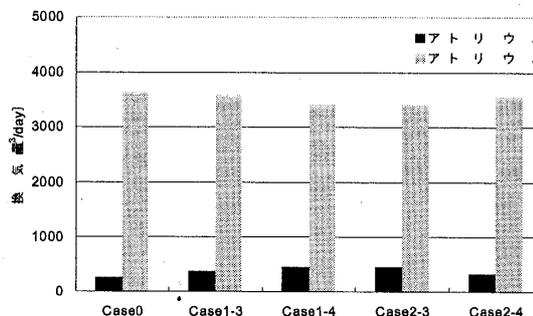


図6 自然換気量

*北海道大学大学院工学研究科

*Grad. School of Eng., Hokkaido Univ.