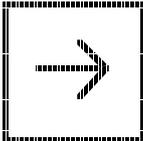


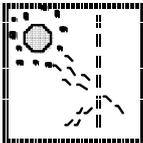
## 5 境界構造としてのインテリジェントスクリーンシステム

### 5-1 エアマスを構成する境界構造の分類

エアマスと外部環境の間には、一種の皮膜となる境界構造が存在する。エアマスに要求される機能のレベルとその配置される場所により、境界構造の形態も変わってくると考えられる。



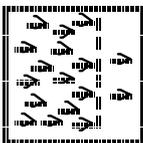
全て受け入れる  
.....境界構造としてなにも作らない



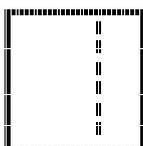
日射を調整する  
.....ルーバー（庇、反射板、膜、ブラインド、樹木など）



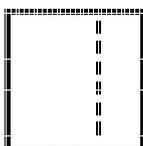
雨水を調整する  
.....軒（庇、膜、樹木など）



強風を調整する  
.....壁（板、膜、網、樹木など）



寒暖を調整する  
.....窓（ガラス、カーテン、エアカーテンなど）



景観を取り入れる  
.....ルーバー、窓

- ・ エネルギーを取り入れる      太陽光利用、太陽熱利用、風力利用、雨水利用など
- ・ エネルギーを受け入れる      反射光による照度確保、温室暖気による保温効果など

## 5-2 境界構造に主に用いられる材料

境界構造に用いられる材料のうち主なものについてその特性を検討し、エアマスの境界構造として用いたときの効果を評価する。

### a) コンクリート板

コンクリート板は光を透過しないので、ルーバーとして、あるいは視覚的に遮蔽したい場合に壁として用いられる。また、風雨を遮断する場合にも適している。

コンクリート板は熱容量が大きく、暖まりにくく冷めにくいので、日中太陽熱エネルギーを蓄積し、夜間放出する。このため、壁として用いる場合特に冬には夜間エアマスへの暖房負荷の低減に役立つ。また、夏には日中は内部環境への熱の伝達が遅く、冷房負荷の低減に役立つが、夜間は日中受けたエネルギーを放出するためエアマスの空気温度が上昇しやすいので、換気を併用するなどの工夫を要する。

コンクリート板は重量感や安定感を演出したい場合に適した材料といえる。

境界構造材料

コンクリート板  
金属板  
ガラス  
樹脂材料  
膜  
樹木などの植栽  
.....

境界構造に主に用いられる材料

### b) 金属板

金属板は光を透過しないので、コンクリート板と同様ルーバーとして、あるいは視覚的に遮蔽したい場合に壁として用いられる。ただし、例外的にエキスパンドメタルやパンチングメタルのようなものもある。

コンクリート板と異なる点は一般に熱容量が小さいことで、熱しやすく冷めやすい。このため、壁として用いる場合夏には日中エアマスの空気温度を上昇させるが、夜間はその影響は小さい。

金属板の一部には定期的に防食のためにメンテナンスが必要となるものがある。また、イオン化傾向の異なる異種の金属板を混用する場合には電食に対する注意が必要である。



K L C C で用いられた金属製庇「フィン」

### c) ガラス

ガラスは光を透過する材料であり、視覚的に開放したい場合、あるいは外部環境、エアマス、内部環境の連続性を重視したい場合に用いられる。光を透過するので日中の照明負荷は小さく、壁として用いた場合のコンクリート板や金属板に比べて照明に要するエネルギーを低減することができる。

光を透過するためエアマスの空気温度が日中暖められるので、一般的に日中の冷房負荷が上昇する。このため、視線は透過するが日射は遮蔽したい場合はルーバーと併用することが多い。また、冬にはコンクリート板に比べて夜間の暖房負荷が上昇する。

ガラスは開放感を演出したい場合に適した材料といえる。

### d) 樹脂材料

樹脂材料は光の透過の程度を自由に調節できる特徴があり、視覚的にも開放したい場合や視覚的には遮蔽したいがエアマスへの照度は確保したい場合など様々な要求に応えることができる。しかしながら、樹脂材料は一般に耐火的でないため適用には制限がある。

### e) 膜

膜は光の透過をある程度制限することができるため、視線や日照をある程度遮蔽するスクリーンとして用いられる。また、ある程度の風雨に対しては低減効果がある。膜はそれ自体では自立せず、ザイルなどによりテンションを与えられることにより形状を保つことができる。その自由で軽快な形状を利用して、風の道をつくることなどが容易である。

ネットも膜のひとつといえる。正面からは透視性がよいが、ある角度以上では視線を遮るので、ルーバー的利用も考えられる。

過酷環境に対しては他の材料と組み合わせて用いられることが多い。

### f) 樹木などの植栽

樹木などの植栽は光や風をある程度制限することができるので、視線や日照、通風をある程度和らげたい場合に多用される。植栽には気分を和らげる効果があり、視覚的な安心感を醸し出すことができる。

植栽を施すことにより、周囲の気温を下げる可以降低。文献によれば緑被率を10%上昇させることで周囲の気温を0.1~0.3 下げることができるという。

植栽は日照を受けると光合成により二酸化炭素を吸収し酸素を放出する。また、日射のないときは呼吸により酸素を消費し二酸化炭素を放出する。この特性を活かして、エアマスの空気調和の負荷を低減することができる。

植栽は一般には栄養のある土や水や光を必要とし、それぞれの十分な供給が条件となる。

### 5-3 境界構造としてのインテリジェントスクリーンシステムの提案

エアマスがどのように有効に機能するかが実用上のキーポイントになるが、最適な半屋外環境を構成するためには、その境界構造としてのインテリジェントスクリーンシステムを提供する必要がある。

先に述べたように、エアマスにどのような機能が要求されているかにより境界構造の形態や使用材料が異なる。エアマスへの高度な要求機能に対して、インテリジェントスクリーンシステムは複合的な材料の組み合わせにより応えるものである。

インテリジェントスクリーンシステムが保有すべき基本的機能として、主なものは以下の機能となるだろう。

高所の暴風を和らげ、生活に支障のない程度までに抑える機能

半屋外空間への採光を確保する（調光）機能

内部環境からエアマスを通して外部環境の眺望を楽しむ機能

さらに、以下の機能も備えられていることが望ましい。

太陽光エネルギー、太陽熱エネルギー、風力エネルギー等を取り込む機能

都市活動により排出される二酸化炭素を吸収し、周囲の気温を低下させる効果をもつ

植栽を設置できる機能

### 5-4 インテリジェントスクリーンシステムで制御すべき要素

#### a) 太陽光

太陽光が内部環境に影響を与えるものとして、日照、採光、太陽光エネルギーが考えられる。

日照は、採光を伴うため照明負荷の低減に寄与するが、同時に太陽熱エネルギーをも伴うためエアマスに温度上昇の影響を与える。冬季暖房負荷の低減には寄与するが、その他の季節では一般に冷房負荷の上昇につながる。このため、冬のない地域を除いて、インテリジェントスクリーンシステムは日照を遮断しながらも冬季には日照を取り込むことも可能とすることが重要となる。日照を遮断する方法としては、ルーバーの他、膜、壁等が挙げられるが、エアマスの境界構造には「見通し」と「風通し」が要求されることが多いため、できるだけルーバーによる方法を採用したい。そして、ルーバーは冬季のことを考えて可動とする。

採光は、照明負荷の低減に寄与するため、積極的に取り込みたい要素である。しかしながら、上記のように日照を遮断しながら採光を得るためには、拡散された反射光を利用することになる。建築物と太陽軌道との関係で日照を得られない側にエアマスを配置させることが有効である。照度分布が偏りやすい日照による採光とは異なり、この方法では平均的な照度分布が得られる。日照がある側にエアマスを配置する場合は、拡散反射光が入ってこられるようにルーバーの配置に考慮する。

太陽光エネルギーは、電力負荷を負担する補助エネルギーとして有効である。太陽電池パネルを太陽の直射方向に直角に配置することで有効に取り込むことができる。このためひまわりのように太陽電池パネルを太陽に正対させられる構造としたい。「見通し」と「風通し」が要求される境界構造ではルーバーやルーバーを支持するフレームに配置できるし、「見通し」と「風通し」が要求されない境界構造では境界構造を太陽電池パネルによる壁とすることもできる。太陽電池パネルの中には光をある程度透過するものもあり、これらの活用も有効であろう。

## b) 風

高所では一般に風が強く、暴風に対する配慮が欠かせない。しかし、風を完全に受け止めるためには高強度な「壁」が必要で、「壁」が内外を区画してしまう欠点が生じる。

そこで、暴風の一部を取り込んでやる考え方が出てくる。

ひとつの方法は、多孔質な壁を用いることにより隙間風を内部に取り入れる。これによりある一定限度内の風を受け取ることができる。

この他、前面に風車を配置することで、風車の抵抗により後面には速度が低減された風が送られるという方法もある。この場合、風のエネルギーは風車の回転に転換されているので、さらにこのエネルギーを手に入れることもできる。



多孔質な壁の例：石積み壁

## c) 雨

雨に対しては屋根や庇によって内部に入るのを防ぐ場合が多いが、屋根や庇によって見通しを遮られることになる。見通しを優先する場合は右の写真のように透明膜構造とするとよい。

雨水は上水、中水として利用でき、また落差を利用して発電することもできる。

雨水を流す樋も大規模なものでは一見川と区別できないほどとなることもあろう。そこでは池や土手等組み合わせで自然の景観を取り込み、自然に親しむことも可能となるう。

