

5. 自然換気・通風

～ 自然の風を有効に活用する

事務所

飲食店

病院

学校

集会所

ホテル

物販店

工場

集合住宅

概要

自然換気と通風

自然換気とは、窓や扉などの隙間を通して、風または室内外の温度差のために自然に外気と室内の空気が入れ替わる現象である。

通風とは、主に窓などを開けることによって外から風を室内に入れ、人体の皮膚から直接熱を奪う程度に室内に風を通すことで、涼を得ることが目的である。

注)窓の利用に関しては、排煙窓を自然換気口として有効利用することもある。

建物にかかる風圧の利用(風力換気)

建物に風が当たると、風上では正の、風下では負の圧力が生じる。窓があれば、この風圧が通風の起動力となる。同じ風速であっても建物の形状によって圧力の大きさが異なる。正圧の大きな位置に風の流入口、負圧の大きな位置に流出口を設ければ効果的である。

ベンチュリー効果の利用

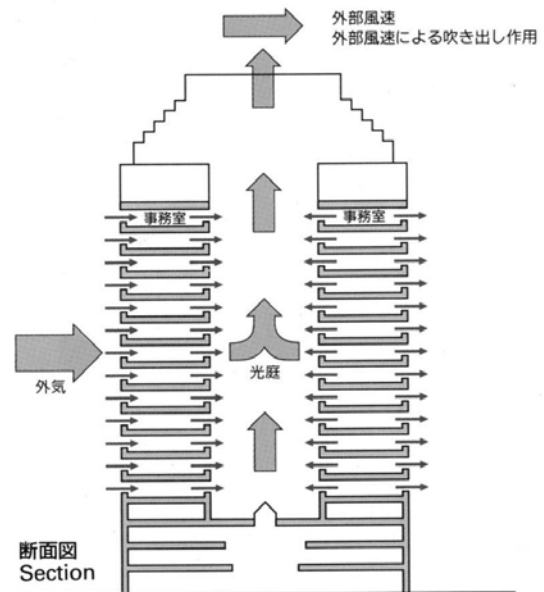
風が越屋根や風見塔を通り抜ける際に生ずる吸引作用(ベンチュリー効果)によって、室内の空気を排出し、外気を取り込む。ルーフモニターの工夫などにより、どの方向の風に対しても対応できれば、より効果的である。

煙突効果の利用(温度差換気)

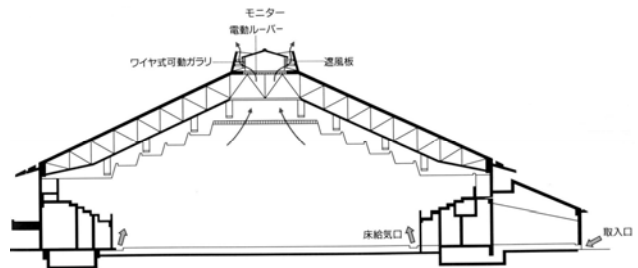
暖められた空気は軽くなり上昇する。これを煙突効果と呼ぶ。吹き抜け空間を風の道として利用するなどの工夫により、風がないときにも温度差換気に期待できる。

ハイブリッド換気システム

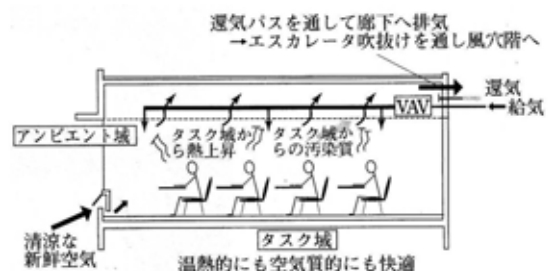
機械換気と自然換気を併用するシステムであり、季節や時間帯などにより、適切な制御で機械換気と自然換気を切り替え、また組み合わせ、エネルギー消費を最小とするシステムである。



温度差換気の事例²⁾



ルーフモニターによる換気の実例²⁾



ハイブリッド換気の実例³⁾

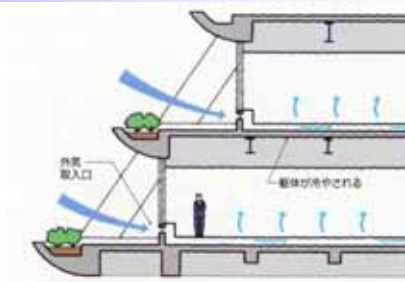
効果

機能的および環境性向上

特に夏季に高温多湿となる地域では、自然換気することにより、室内湿気が除去され体感温度も低下し、快適性と健康性が確保できる。

経済性向上効果

換気動力を自然に頼るため、搬送動力の省エネルギーが図れる。また、夜間に換気を行い低温外気と室内空気を入れ換えることで、建物内部に蓄熱された熱が排除され躯体蓄冷することから昼間の冷房負荷を減少させることが可能である。



窓下から取り入れた涼風は、構造物を冷やし、冷房負荷を軽減する。

自然換気を利用した躯体蓄冷の実例²⁾

CASBEE 対応項目

生物環境	建物の熱負荷	効率的運用	大気汚染
まちなみ環境	自然エネルギー	水資源保護	ヒートアイランド化
地域性アメニティ	設備システム効率化	低環境負荷材料	地域インフラ負荷

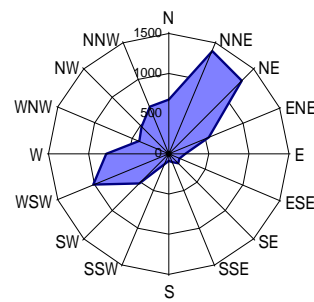
設計時のガイダンス

設計上の留意点

気象条件や立地条件の確認

建物の立地場所における卓越風向や風速を考慮して、建物の形状・配置や開口部の位置・大きさなどを検討し、換気経路の計画をする。特に気象条件として、自然換気を行う時期の外気温湿度条件や、卓越風向・風速を知ることが重要である。また、周辺建物の建築により、風向等が変わり、当初の効果が損なわれる可能性にも留意する。さらには、道路騒音などがある場合、自然換気窓を開けることによる室内の音環境が許容できるかどうか事前に確認が必要である。

年間風配図(1-24時)



大阪市内の年間風配図
(拡張アメダス気象データの標準年より)

自然換気用開口の配置計画

風力による換気であれば、風上側と風下側に適切な開口を配置する必要がある。建物形状や風向により外壁にかかる風圧に分布があり、風圧が大きい位置に開口を設ける

と換気量は増す。卓越風向を考慮し、風を導き入れるような形状とする工夫も有効である。

温度差換気による場合は、できるだけ上下開口のレベル差を確保するように計画する。必要に応じて換気塔を設けたり、吹き抜け空間により煙突効果を高めることも可能である。

自然換気用開口の形状は、できるだけ抵抗が少なく、換気を促進するような形状が好ましいが、雨仕舞・防虫などの考慮が必要である。

建物内部の換気経路の確保

居住域にスムーズに新鮮外気が到達するように換気経路を計画する必要がある。ただし、外部風は変動が大きく、突発的な強風による障害がないように配慮する必要がある。このためには室内の居住域の上部レベルに換気窓を設け、内倒し窓などとして、外部風を緩和することが有効である。また、室と室の間、室と廊下の間にも欄間などにより、十分な換気経路を確保する必要がある。

換気量の推定

換気量推定のツールとして、換気回路網モデルなどがあり、標準気象データを組み合わせると必要な期間の換気量が推定できる。また場合によっては、数値流体解析を用いることもある。

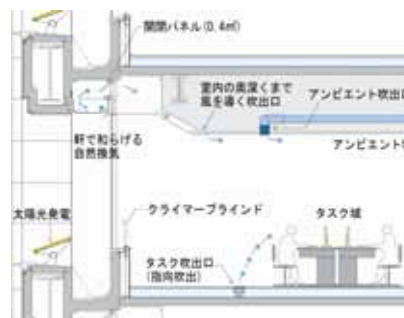
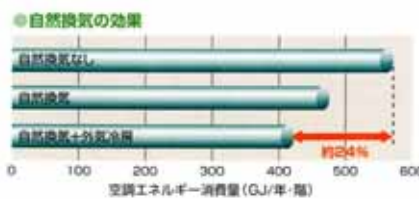
事例

関電ビルディング(2004年、大阪市)

高層ビルに自然換気を取り入れた事例

軒天井面に設けた取入口から自然の風を室内に導き、中間期の冷房負荷を低減する。取入口の形状を工夫し、室内側吹出口の風速を抑えることで、風の導入可能時間を拡大する。

外気冷房と組み合わせることで、より省エネを図ることができる。



出典・参考文献

- 1) シリーズ地球環境建築・専門編 2 資源・エネルギーと建築(日本建築学会 編)
- 2) 建築士技術全書 2 環境工学(木村建一 編)、FACT 風とたてもの、続・環境親話(日建設計)
- 3) 空気調和・衛生工学 第76巻 第7号 p.671 ハイブリッド換気的设计