

三方位面にダブルスキンを配したオフィスビルの施工事例

石井 健司*
Kenji Ishii

1. はじめに

本工事はダブルスキン構造を三面に採用した地上7階建のオフィスビルの新築工事である。ダブルスキンとはLOW-eガラス（Low emissivityガラスの略称）やペアガラス・耐火ガラスなどの機能的なガラスを外壁の一部として採用し、外壁（外皮）を二重構造としたものと述べる事が多い。具体的には外側のガラスと内側のガラスの間に空気層を設け、夏の暑い時は上下の給排気口から熱気を逃がし、冬の寒い時にはダブルスキン内側の空気層に太陽光を蓄熱させることにより、外壁よりの空調負荷を低減させることが出来る。またダブルスキンの室内側のガラスを開放させる事により、自然外気を空調効果の一部として取り入れる例（ドイツ型ダブルスキン）も報告されており、本件もそれに該当する。日本ではこうした新しい概念を取り入れたオフィスビルの実際の施工例はまだ稀であり、施工例の報告も少ない。特に三面以上にダブルスキンを導入した例は極めて稀である。本報ではホンダ開発和光ビルにて採用したダブルスキン構造の概要および施工例について報告する。

2. システムの構成

1階は駐車場および共用スペースを有し、2~7階の外周部3方位面（北・東・南）にダブルスキンガラスカーテンウォールを採用した外壁を有している。主要なシステム上の配置は図-1に示す通り、エコシャフトと呼ばれる内部コア部分に配置されたダンパーを有した吹き抜けとダブルスキン（図-2）で構成される。内側の構成材は天井までの高さの引き戸サッシである。ガラスはLOW-eガラスとよばれる熱線反射ガラスと透明のガラスを組み合わせ、乾燥した空気を挟み込んだ複層ガラス（ペアマルチ）を採用している。日射エネルギーをダブルスキン内に反射させ、かつガラス自体も高い断熱性能を保持することで室内側の空調エネルギーの損失を抑えることを可能にしている。またインナースキンの外側に電動ブラインドを配置することによりブラインドの吸収する熱エネルギーもダブルスキン内に反射させている。内側のガラスの構成は、

（東・南）LOW-e（@8mm）+空気層（@12mm）
+透明ガラス（@12mm）
（北）LOW-e（@8mm）+空気層（@12mm）
+耐熱強化ガラス（@8mm）

となっている。

外壁外側はDPG構法（フレームレスのガラスカーテンウォール）による合わせガラス（ラミペーン）を採用している。合わせガラスは透明で接着力の強い中間膜を挟み込み熱と圧力で完全に密着させた構造で、万が一破損してもガラスの飛散を防ぎ、衝撃物による貫通の危険性を低減させる機能をもつ。ガラス内側に横縞のセラミックプリント（透過率40%）されたものを採用し、外部側からの視線を和らげると共に、日射の低減にも寄与している。

外側のガラスの構成は、

（東・南）HS（@6mm）+透明ガラス（@10mm）
（北）透明ガラス（@6mm）+透明ガラス（@10mm）

となっている。

3. システムの概要

上部ダンパー（図-1）を切り換えることにより各季節に適した空調環境を実現できる。夏季（図-3）はダブルスキン内の熱（内側のガラスにて反射された熱）を自然エネルギー（ドラフト効果）により放出することにより、室内ではペリメーターシステムの専用空調が不要となる。中間季（図-4）はエコシャフト上部ダンパーを開放させ、ダブルスキン上部のダンパーを閉鎖させること

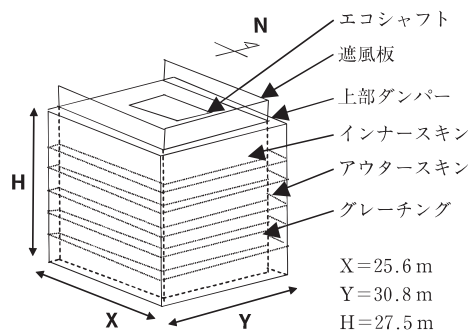


図-1 ダブルスキンの配置

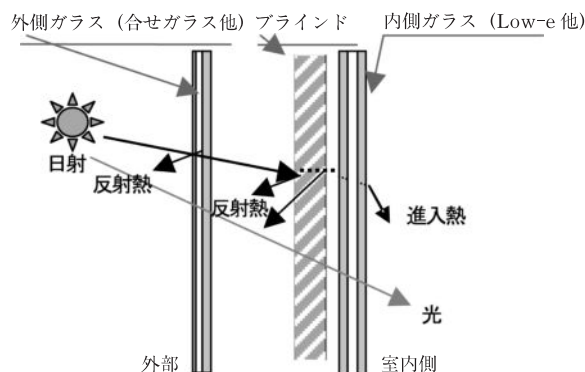


図-2 北・東・南面のダブルスキンの構成

*関東（支）アパ若葉（出）

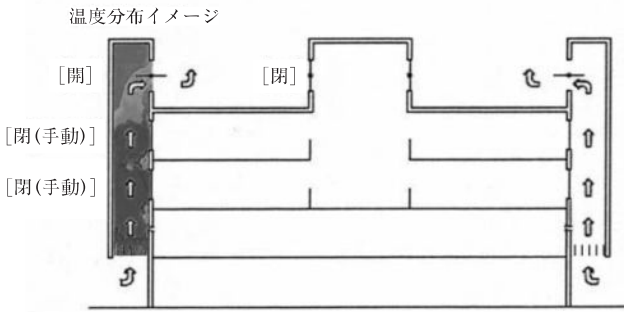


図-3 夏季

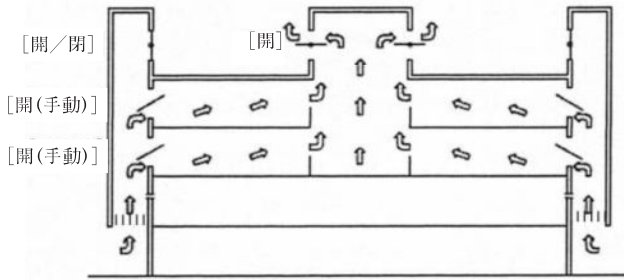


図-4 中間季

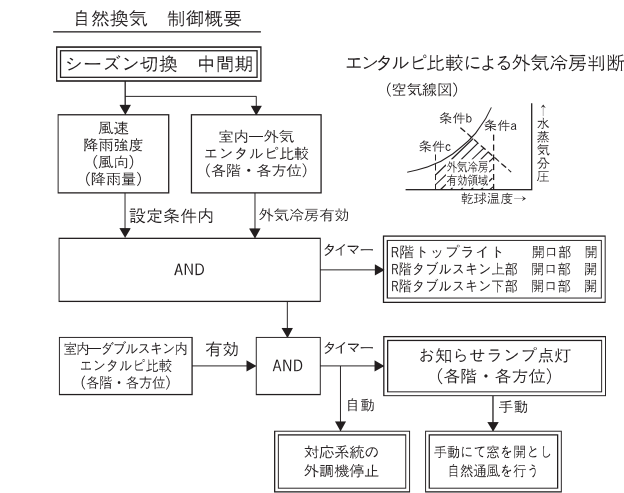


図-5 自然換気制御概要

により、ドラフト効果を利用した気流により外気を居室室内に取り込み自然換気（空調）を実現する。自然換気の判断は各階方位別の室内外に設置した制御用のセンサーにより行う。図-5に示すように室内・室外のセンサーによって得られるエンタルピーを比較することにより外気処理機を停止させ、「窓開け促進ランプ」を点灯させる。居住者は個人の判断により窓を開口させる仕組みだが、極端な外乱（雨・風）および内部の空気質の劣化（窓を開放させない場合）に対しリスクを回避させることで、安心して外気を取り入れることの出来るシステム

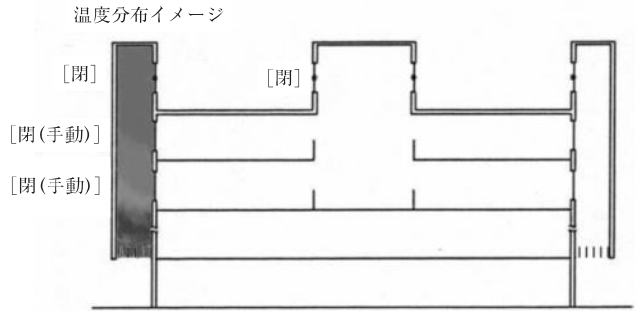


図-6 冬季

となっている。冬季はダブルスキン内の熱（インナーガラスにて反射された熱）を封じ込めることにより断熱効果を得る仕組みである（図-6）。

4. 測定概要と計測結果

事前の数値シミュレーションに基づき、竣工時（夏季）に各方位のダブルスキン近辺における日射量・温度・湿度・風速を計測し性能評価を試みた。また、各階各方位の気流を可視化し日射量との相関関係を確認した。施主・設計事務所の意向で測定方法の詳細や測定内容の分析については詳述することが出来ないが、測定結果は概ね良好な結果を得ると共に、三方位をダブルスキンとした建物の空調環境について貴重なデータを得ることができた。今後、年間を通じたエネルギー削減効果については1年検査時にビルエネルギー管理システム（BEMS）によって運用状況の追跡調査を行う予定である。

5. おわりに

米国のゼネラルモーターズはトヨタ自動車が発売したハイブリッド技術により経営が悪化している。このことは化石由来のエネルギーが高騰したことにもあるが、環境貢献というキーワードが一般のユーザーに浸透した効果といえる。従来オフィスビルでは完全機械化された空調システムを採用することが一般的であり、その光熱費は全体の70%にも昇っていた。しかし今回の例のようなダブルスキンを採用することでそのエネルギー比は理論上、現状の3割程度になることが予想されている。今後、建築物も環境負荷が軽く、省エネルギーであるシステムを採用する顧客の要望が増えていく可能性があることを本件の施工を通じて考えさせられた。

謝辞：ホンダ開発㈱，石本建築事務所，三建設備工業㈱に謝意を表す。