

## 小規模事務所建築における夜間換気・躯体蓄冷の効果 対象建物概要とバランス型逆流防止換気窓の通風量の測定結果

正会員 ○ 咸 哲俊\*1 小玉 祐一郎\*2  
堀尾 岳成\*3 金谷 聡史\*4

事務所建築 夜間換気 躯体蓄冷

### 1.はじめに

夜間の低温の外気を室内に供給して、室温を低下し躯体蓄冷により翌日中の冷房用空調負荷を低減させる夜間換気・躯体蓄冷の効果においては、多くの研究報告がありその有効性が報告されている。しかしながら、解析例が多く、実験による研究例は多くない。本研究では、コンクリートの熱容量を活用するように外断熱方式を採用し、また床スラブを蓄熱体として活用するように設計された小規模事務所建築における実測から夜間換気・躯体蓄冷の効果を検討することを目的とする。

本報では、対象建物概要と夜間換気時の排気窓となるバランス型逆流防止換気窓の通風量測定結果、浮力による換気量の概算結果を報告する。

### 2.対象建物とシステム概要

対象建物は、茨城県つくば市に2010年3月に竣工した。事務所用の2階建てで、木造と鉄筋コンクリート造の併用構造である。写真1に建物外観、表1に建物概要、図2に平面図と断面図を示す。

建物の東西面は広い面積のガラス張りで、昼光利用による日中照明電力の削減が図れる。ガラス張りの外側には日射遮蔽用のルーバーと可動式ブラインドが設置されている。南北コア部分は、コンクリートの熱容量を活用する外断熱方式が採用されている。

夜間換気時の主な気流の流れと躯体蓄熱体のコンクリート部分を図2に示す。夜間換気の排気運転時、1階の東西壁の地窓から入った低温の外気は建物中央部分の吹き抜けと南北両側の階段室などを通りながら室温を低下し躯体部分を冷やしてから2階のバランス型逆流防止型換気窓から排気される。また、デシカント全熱交換機により室内の空気を循環させることにより、OAフロア床スラブへの蓄冷も行うことができる。

### 3.バランス型逆流防止自然換気窓の通風量測定

夜間換気時と同じ条件でバランス型自然換気窓と地窓を開き、写真2で示すように幅1370mm×高さ980mm長さ900mmの整流ダクトを設置して、整流ダクト入口の平均風速と面積から通風量を計算した。また、通風量と窓の両側差圧の関係を調べるために、窓の室内側と屋外側に圧



写真1 対象建物

表1 対象建物の概要

建築地点	茨城県つくば市
構造	木造・鉄筋コンクリート造併用構造
階数	地上2階(地下ピット)
面積	建築面積 404.82m <sup>2</sup> 延床面積 764.00m <sup>2</sup>
用途	事務所用
基礎構造	直接基礎+沈下抑制杭 羽根付鋼管杭 32本(直径168.2mm×杭長12m)

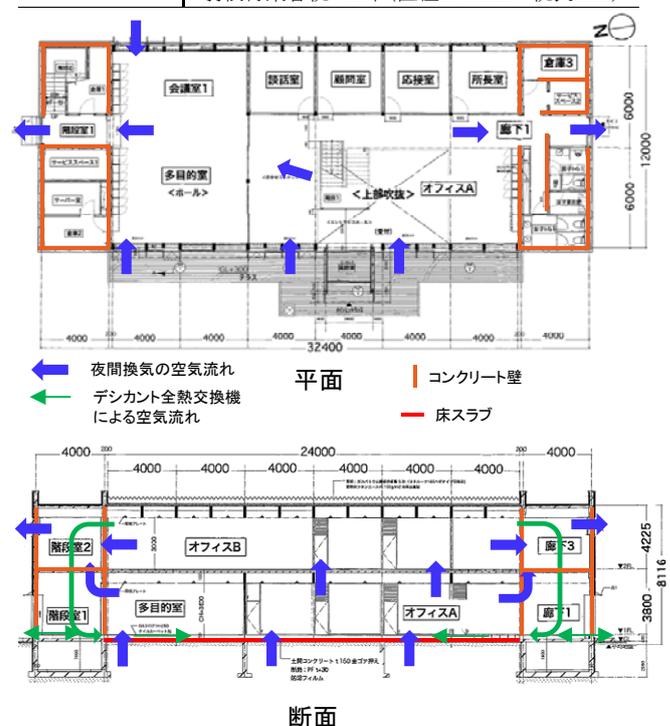


図1 夜間換気・躯体蓄冷システムの概要



写真2 通風量測定状況

力計を設置して差圧測定を行った。整流ダクト入口の平均風速は測定した中央風速から算出するが、事前に図2に示すように整流ダクト入口を16部分に分割して、各測定点の風速と中央風速との関係式から風速分布を把握し、中央風速と平均風速の計算式を求めた。一例として測定点No.1の風速と中央風速の測定結果を図3に示す。また、測定結果よりまとめた通風量と差圧の関係を図4に示す。

#### 4. 浮力による夜間換気量の概算

夜間換気時の換気量の程度を把握するために、2010年6月～9月中旬の実測結果から夜間の浮力による換気量を概算した。夜間の24時～7時に夜間換気を行うとして、実測した2階の室温、外気温とバランス型逆流防止窓の地面からの高さから温度差による差圧を算出し、図4の差圧と通風量の関係式からバランス型逆流防止換気窓の通風量及び建物全体の換気量を概算した。なお、分かりやすくするために換気量を1時間あたりの換気回数に換算した。夜間の24時～7時の期間平均外気温と換気回数の関係を図5に示す。図から夜間平均外気温が高いほど夜間換気量は少なく、夜間平均外気温が28℃になると夜間換気量がほぼゼロに近くなることが分かった。また、夜間外気温が27℃以下の時に夜間換気を行うと設定した場合、8月でも夜間換気・躯体蓄冷の効果が期待できる日があることが分かった。

#### 5. おわりに

本報では、対象建物概要と夜間換気時の排気窓になるバランス形逆流防止換気窓の通風量の測定結果、浮力による夜間換気量の概算結果を報告した。

今後は、夜間換気量と躯体蓄熱量の関係や躯体の蓄熱・放熱性能から夜間換気・躯体蓄冷の省エネ効果を検討する予定である。また、実験対象建物は今回測定したバランス型逆流防止換気窓以外に高窓による夜間換気も計画されているので、地窓・高窓の併用効果も検討したい。

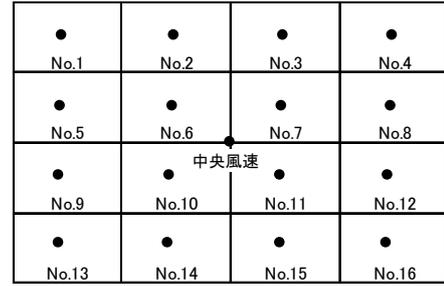


図2 整流ダクト入口の風速分布測定点

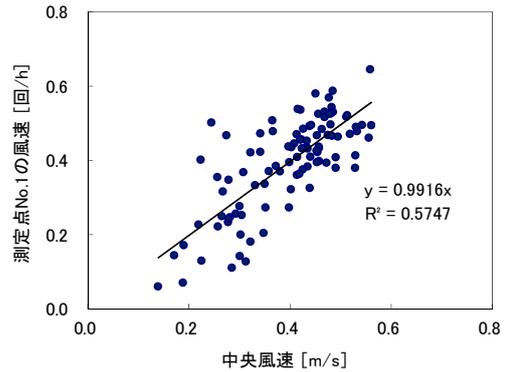


図3 測定点No.1の風速と中央風速の関係

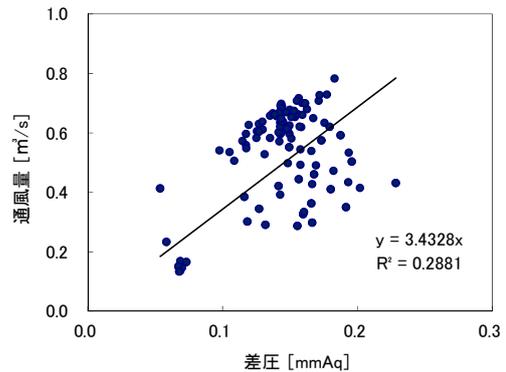


図4 排気窓の通風量と差圧の関係

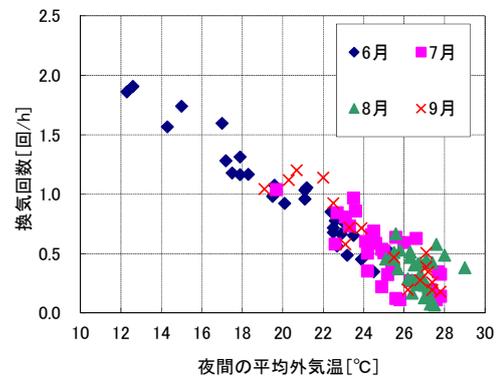


図5 浮力による夜間換気回数の概算

\*1 (一財) ベターリビング つくば建築試験研究センター 博士 (工学)

\*2 神戸芸術工科大学 環境・建築デザイン学科 教授・工博

\*3 (一財) ベターリビング つくば建築試験研究センター 修士(工学)

\*4 (株) エステック計画研究所

\*1 Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory, D.Eng.

\*2 Prof., Dept. of Environmental Design, Kobe Design University, D.Eng.

\*3 Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory, M.Eng.

\*4 Environmental Space-design and Technology