

# お悩み相談室

## 66 室内熱負荷の変遷(その2)

設備お悩み解決委員会

相談 64

老朽化したビルのオーナーです。建替えや改修を検討しています。空調設備の計画に際しての注意点や最近のトレンドについて教えてください。

(先月号からの続き)

前は、ここ 20 年ほどで建物の冷熱・温熱消費量が大きく変化したことを、オフィスビルを例にして示し<sup>1)</sup>、空調設備容量を決める基礎である熱負荷要素について、そしてその中でも大きく変化した照明熱負荷と PC などのコンセント負荷について取り上げて説明しました。今回は、窓ガラスや建物外装性能の進化や計画時の注意点や最近のトレンドなどについて解説します。

### ◎窓ガラスと建物外装性能の進化

窓ガラス廻りの熱負荷は、建物内外の温度差による貫流熱(断熱性能)と太陽からの日射熱(遮蔽性能)が大きく関係します(表 1)。

窓ガラス自体は、単板ガラスから、複層ガラス、さらには Low-E (low emissivity = 低放射) ガラスへと進化して断熱性能が向上しました。窓廻りは、以前は透明普通ガラスとブラインドの組み合わせでしたが、ガラス自体に金属膜を蒸着した熱線反射(熱反)ガラスなどが開発され、さらには日射を外部で遮蔽する庇やルーバーなどのしかけを設けるケースも出てきて、日射遮蔽性能が向上しました。

これらと相まって、新しいオフィスビルなどでは、建築の意匠性や居住者の眺望などを考慮した窓面積の拡大が図られ、「高性能ガラス (Low-E

ガラスなど) + 外部遮蔽」, 「高性能ガラス + エアバリアファン」, さらには「エアフローウインドウ」や「ダブルスキン」などの二重化された建物外装へと進化しました。

これらに対応する空調方式やゾーニングも、ペリメータゾーンとインテリアゾーンを分離して空調する方式から、併用する方式、さらにはペリメータレス (ペリメータとインテリアを分けずに同一系統で空調する) 方式へ進化しました。

新築ビルの計画に際しては、より省エネ性能を高めるために、空調設備単体でなく、建築と一体となって計画することが重要です。また、既存ビルの改修でも、既存窓に対して「後付け窓」で対応できる製品も建材サッシメーカーから出ていますので、これについても検討すべきです。

### ◎暖房負荷の増加

先月号では、照明設備や PC などの内部発熱量が減少していることを示しました。従来は、冬期の室内発熱量は暖房設備を助ける側なので、これらの発熱要素を暖房熱負荷計算ではほとんど見込まないことが通例でした。しかし、商業施設などは、以前は白熱灯や蛍光灯といった演出照明などで冬期も一定量の内部発熱があり、暖房設備の運転はこの内部発熱に助けられていました。

既存ビルの空調設備更新工事の際に、照明改修工事前の暖房設備の運転状態を基に、設備容量を小さくして、あるいは極端な場合は暖房熱源をなくして更新工事を行い、その後照明設備を LED 化したために、冬期の暖房運転に支障を来した事例もあります。

表 1 窓ガラスと建物外装性能の進化<sup>2)</sup>

窓の特徴	窓面積					
	小	大				
熱特性 (断熱性能・日射遮蔽性能)						
窓システム	断熱性能	単板ガラス	複層ガラス	Low-E ガラス		
	日射遮蔽性能	透明ガラス	熱反ガラス	外部遮蔽		
空調設備	ペリメータ専用方式		併用方式		ペリメータレス方式	
	ファンコイルユニット, ウォールスルーユニット, ヒートポンプ, パッケージエアコン, ペリメータ空調機などの専用設備を配置		エアバリアファン, 補助暖房パネルなどの補助的設備を設置		原則, 空調設備はインテリア系統の延長など. 専用設備は設けない	

以前に比べて、室内発熱量が減少しているのに、暖房負荷は逆に増加する傾向にあり、しっかり実状を想定して暖房設備容量を決める必要があります。また、暖房負荷が増加するということは、省エネ手法として外気冷房を採用しているケースでは外気冷房有効期間が短くなり、以前よりも省エネ効果が小さくなることを意味しています。

### ◎設備計画に際して注意すべき点

- 改修更新工事の場合でも、単純に既存と同容量の設備容量にするのではなく、①実状に合った負荷想定で容量を決める必要があります。
- 空調設備だけで考えずに、窓システムや建物外装などの建築的な要素も含めて熱負荷を検討する、②窓システムの特性に合ったゾーニングや空調方式を検討する、③改修工事においても窓システムを考慮した改修を検討する、といったことが必要です。
- 内部発熱の減少に伴って、暖房負荷は増加傾向にあることに留意する必要があります。
- 省エネルギーに配慮した設備計画を行うことが大切です。

これからの時代のビルオーナーの責務として、脱低炭素化社会や SDGs<sup>4)</sup> に配慮するためには、省エネは必須の項目と言えます。ライフサイクルの視点に立って、運用時の光熱費削減を図りつ

つ、省エネ性能や環境性能の高い建物を目指すことは、最終的には建物の不動産価値の向上へとつながります<sup>5)6)</sup>。

#### <出典, 参考文献>

- 1) 富樫英介「霞が関ビルディングの超長期エネルギー消費実態調査」平成 30 年度空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集
- 2) 空気調和・衛生工学会編「徹底マスター熱負荷のしくみ」オーム社刊
- 3) 空気調和・衛生工学会編「ZEB のデザインメソッド」技報堂出版
- 4) 常田千夏子「設備管理者による SDGs とは」設備と管理 2019 年 9 月号(事例に学ぶ設備お悩み相談室)
- 5) 伊藤正人ほか「建物の環境性能及び知的生産性への貢献度が不動産賃料に与える影響に関する検討」, 日本建築学会技術報告集, 2016 年
- 6) 富樫英介「設備システムの省エネルギー化が不動産価値に与える影響の定量的評価方法に関する研究 第 1~5 報」空気調和・衛生工学会論文集, 2013~2018 年

\* \* \*  
本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先  
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町 3-1  
(株)オーム社「設備と管理」編集部  
設備お悩み相談係

(高砂丸誠エンジニアリングサービス  
下家 純一(シモイエ ジュンイチ))