

設備部門



まつしま たか ゆき
松島 孝幸

生年月日 1981年12月2日
最終学歴 工学院大学大学院
工学研究科
建築学専攻 修了
業務経歴 2006年 株式会社アクトデザイン入社
2013年 株式会社設計入社
設備設計部門設備設計部
2015年 エンジニアリング部門監理グループ監理部
●担当した主なプロジェクト
2006年 リゾートトラスト/エクシブ有馬離宮
2007年 中之島フェスティバルタワー
2008年 京都産業大学/生命学部棟
2008年 総務カントリークラブ
2009年 須磨区役所/須磨保育所
2010年 尼崎塚口統合新病院
2012年 近畿大阪銀行本店空調改修
2012年 松江市新体育館
2013年 中之島フェスティバルタワーウエスト

■青年技術者のことば

昨今の建築物、特に設備システムはオートメーション化が進み、省エネルギーの殆どが機器効率やシステム制御で成り立っており、建物管理者や設備設計者・施工者のみの閉じられた領域で完結している。そのため、実際に利用する建物使用者が介在する事は殆どなく、「どのようなエネルギー」が、「どのような箇所」で「どれだけ使われているか」を把握する術もなければ、興味を抱くような仕掛けもないのが現状である。利用者が興味を抱けないと、親しみを持ってないと、居住者・利用者自身が長く使い続けることや、エネルギー消費を少なくしようという意識をも低下させてしまい、結果として建物そのものの存在価値が薄れることとなる。

そのような事から、私は設計を行うにあたり、ソフト面では利用者が如何に興味をもち、関与し、親しみを持つことができるか、ハード面では自然エネルギーを有効利用できる設備システムを構築できるかを熟慮し、建物利用者から親しみを持たれ、長く使われる建物を設計していきたいと考えている。

■すいせん者

丹羽勝己
(株)日建設計 エンジニアリング部門
設備設計グループ
設備設計部部長

中之島フェスティバルタワーにおけるサステナブル建築への取り組み

中之島フェスティバルタワーは、51年間に渡りたくさんの方に愛されたフェスティバルホールを再生しながら、高層にテナントオフィス、中層に朝日新聞社が入居した文化・経済・情報の発信拠点として2012年10月に完成した。次世代に渡って愛され続ける「サステナブル建築」を目指して、良好な室内環境を維持した上で、熱源・ホール・オフィスなどの既存技術を進化させ、建物の省エネルギー化やヒートアイランドの解消を図った。

●超高層ビルでの外気冷房

自然エネルギーを利用した空調システムとして「自然換気」や「外気冷房」が挙げられるが、「自然換気」は外壁に面した部分に開口を設ける必要があり、超高層建築においては建設投資という意味での費用対効果が得られにくく、採用が困難である。また、外気冷房に比べ、実施できる期間が短く、室内環境にバラつきが生じる可能性も高いため、空調機を稼働させる事も多い。一方、「外気冷房」は外気取入れのための動力は必要となるが、安定した空調が可能で、適用可能な期間も比較的長いので、外気冷房を採用する事とし、建物機能上必要となる便所排気のボイドと、デッドスペースとなる通過階のEV乗降口ビーを給気ボイドとして有効活用した(図-1、図-2)。

●省エネと室内環境維持の両立

省エネルギーのために室内環境を犠牲にしてしまうと、居住者が愛着を持ってなくなり、長く使われる建物にはなりえない。室内環境と省エネルギーの両立のためには、空調ゾーニングの細分化、制御が必須となる。空調機ファンインバーター制御も有効ではあるが、インバーター制御の最低値には限界があるため、空調機自体を細分化し、ファン容量を小さくすることで、インバーターの効果を最大限発揮することが可能となる。室内制御に関しても、負荷形態の異なるペリメーターとインテリアに分けた風量制御での室温の均一化や人感センサーでの外気風量制御を行うことで、省エネルギーを図ることができる。本建物では1フロアに空調機を20台、ゾーニングを空調機毎に2系統とし、40ゾーン/階の制御を行うこととした(図-3)。

●居住者の省エネへの関与

居住者が「興味を持つシステム」とするため、入居テナントに経済的なメリットがある空調課金方式を変更した。従来の空調課金はコアタイム制が多く、コアタイムから逸脱した早朝や、残業時の空調については、稼働時間によって課金されることとなっている。しかし、空調料金を月総時間制とすることで、例えば昼休みに空調停止をした場合、停止時間分を早朝や残業時の空調運転時間に充当できる等のシステムとすることで、居住者が空調運転停止に積極的に関与、意識できる環境とした(図-4)。



建物外観

●可変する外皮性能

当該敷地は2本の川及び幅員の広い前面道路の3方が開放されており、都心には珍しく景観に恵まれた環境下にある。室内環境をより良好にするため、Low-Eガラスではなく、シングルガラスによるエアフローウィンドウを採用する事とし、環境と省エネルギーの両立を図った。通常、エアフローウィンドウは2重ガラス内に溜まった熱気や冷気を強制的に排出する事で断熱性能(熱貫流抵抗値)を高めているが、中間期や日射が生じていない時間に関しては、断熱性能が高いために内部での発熱が外部へ放熱できない状況が発生している。

一般的に、「外皮性能が高い=内部への負荷が少ない」というところのみ着目されるが、実際の運用状況においては内部でも発熱が生じており、除去する熱量が多くなっていることも考慮しなければならないと考える。エアフローウィンドウの断熱性の肝である排気を停止し、意図的に外皮性能を低下させることで、外気への放熱が促進し、空調動力・熱量、エアフロー排気ファン動力の削減が可能と考えられる(図-5)。

実測結果より、冬期においては日射が生じている時間帯は排気を行っている方が一次エネルギーは低いのに対し、日射が生じなくなった時間においては排気を行わない方が小さくなっている(図-6)。また、排気有無による窓表面温度は、日射が生じている時間帯では約6℃の温度差が発生しているが、日射が生じていない場合は1℃程度の差が生じていない(図-7)。

●今後の展望

アクティブスキンの効果については期間・時刻や方位について限定的ではあるが、有効であることが分かった。しかし、日中でも排気を可変させる必要があり、制御システムとして複雑になってしまうため、検討が必要である。フェスティバルタワー・ウエストも建設中のため、改良を行っていきたい。

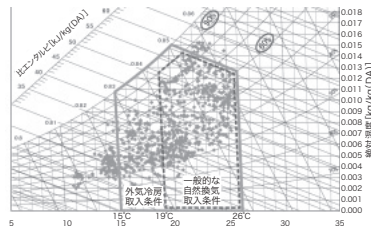


図-1 外気冷房有効範囲

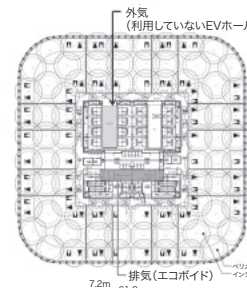


図-2 外気冷房ルート

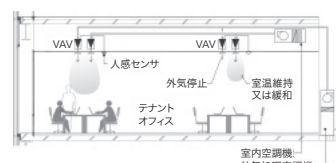


図-3 オフィス空調システム

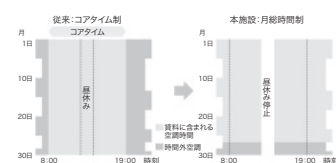


図-4 空調課金システム

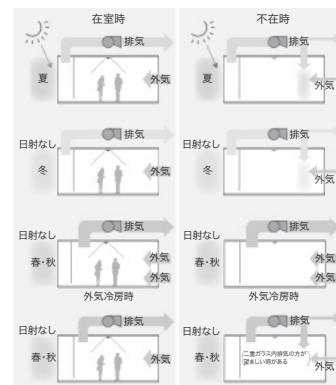


図-5 アクティブスキン概念図

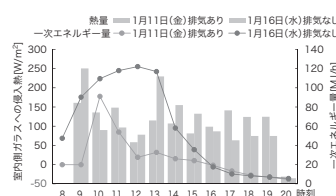


図-6 一次エネルギー量

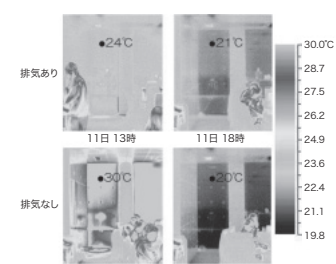


図-7 窓面温度