



建築における省エネルギーの一つの方向

New Trend in Energy-Conscious Building Design

牧 英 二*

Eiji Maki

現代の建築は快適で機能的な室内環境を実現してきたが、そのために多くのエネルギーの消費を必要としてきたことも見逃すことはできない。そのエネルギーの消費がヒートアイランドなどの現象となって都市の環境に影響を与え、ひいては温暖化などの地球環境にも影響を与えると考えられるからなおさらである。

日本の二酸化炭素の総排出量の約34%が建設分野に関係したものであり、そのうち業務用や家庭用建築の運用で約16%を占めるという調査報告もあり、建築の設計に関与するものとして重大な関心を持たざるを得ない。

そのための対策となると第一に省エネルギーということになる。それは大きく分けて一に断熱や日除けなど建築の皮膚の部分で外の影響を少なくする工夫があり、二にヒート・ポンプやコージェネレーションなどの排熱利用、可変風量、水量システム、コンピュータ制御などなどの建築設備システム上の工夫がある。

つまり、外界の光や熱の建物内部への影響をできる限り少なくした上で、室内環境をエネルギー効率の良い設備で整えるということである。

日本ではこの問題に対する各方面での取り組みは早くから進んでいる。

通産省、建設省は昭和55年以来ある規模以上の建築について建設に先立ち省エネルギー計画書の提出を求めているが、その中で、先に述べた二つの要素、即ち建物の外部と接する部分の省エネルギー性を示す係数、PAL (Perimeter Annual Load: 年間負荷係数) および空調システムのエネルギー効率を示すCEC (Coefficient of Energy Consumption for Airconditioning: 空調エネルギー消費係数) の二つの数字を示すことになっている。

伝え聞くところによれば、提出された実際の係数の

統計値は、事務所のPALについては基準値80 (Mcal/m²・年) にたいしてここ数年の平均が約65, CECについては基準値1.6に対して約1.2と低い値になっているとのことであり、総体的に努力の跡が充分伺い知れる。ただ、その値の経年変化をみると、最初は僅かながら減少したもののその後はほぼ横ばいの状態を続けており、年を追って著しく改善されつつあるとは残念ながら言い難い。

このことは効果的で採用しやすい手法がほぼ出尽くしたためとも思え、今後更に材料、機器、システムなども含め各方面で開発につき格段の努力をする必要があることを示唆している。

その一つの方向は、建築と設備の更なる統合に活路を見いだすことである。そして従来外界の遮断にとかく力点がおかれていたものを、むしろ自然の受容、活用を積極的に行う、即ち伝統的な建築がそうしていたように太陽の熱や光、自然の風、地熱などの自然のエネルギーを利用する仕組みを近代的な建築にも組み合わせることを模索することである。

これは一見簡単で当たり前にみえるが、実際は住宅などではともかく、事務所など業務用の建物ではそうではない。そこでは人々は安定した室内環境になっており、そうでないと気が散って仕事に専念しにくいという人々も少なくないし、超高層ビルで不用意に窓を開けたりすれば机上の紙が飛び散ったり、ひどいときは圧力の関係でエレベーターの運行に差し支えたりする。

さらに現代の建築に古来の手法を直接的に取り入れるのが難しい一つの要因に照明やOA機器の様に多くの熱を発生するものが室内に存在しそのレベルが年々増加していることも挙げられる。

現代において、古来の手法を単純に導入しても良い効果を挙げられるとは限らず、それはそれなりの工夫、技術が必要なわけである。

その一例としてM社のシステム・センターがある。

* ㈱日建設計 取締役社長

〒112 東京都文京区後楽1-4-27

ここでは様々な工夫が為されているが、その一つとして風の道を活用した自然換気・ナイトパーズがある。

9階建ての建物で中央のアトリウムを挟んで南北に奥行き約25mのオフィスがある。このオフィスではOA機器の発熱が大きく、中央部に近いところでは年間冷房を必要とすることが予想された。そこで建物全体として自然エネルギー（この場合外気の冷却力）を利用するための風の道が計画されている。外気は外周部の窓台下に設けられた遠隔閉開式の外気取り入れ口（ナイトパーズダンパー）から、上げ床とコンクリートの床の間の空間に導かれ小型ファンを内蔵した床吹き出し口から、室内に入る。室内の熱を奪った空気は、建物の中央部のアトリウムへ導かれ、アトリウム最上部のトップライト部にある自然換気窓から外部に放出される。

その経路に於いて外気は自然換気時の屋間においてはOA機器、人体、等の熱を奪い更に照明機器の熱を奪っていく。

OA機器はその発熱に応じてその回りに上昇気流を起すが、この風の道があるために熱気の大部分は室内に拡散せず、天井内へと排気される。好都合なことには機器の発熱量が増加するに従ってこの傾向がより顕著になる。

そのために、床から供給する空気内温度を従来の方式に比して高くすることができ、年間を通じて外気冷房に依存する期間が大きく拡大できている。

夜間には、いわゆるナイトパーズとして昼間床のコンクリート内に蓄えられた熱を放出し、さらに夜間の冷気による蓄冷効果をもたらし朝の立ち上がり負荷の

減少に大いに寄与している。これは内部発熱の比較的大きい建築において外部騒音や風速の変化に妨げられることなく自然のエネルギーを利用している好例である。

こうした努力は他にもある。ある研究所では大きな庇を持った屋根は二重としてその間の空間を空気が自然に流れることにより夏の熱気を逃がし、冬は日射で暖められたこの屋根裏の空気を床下まで導いて暖房に活用している。この研究所が傾斜地に建てられていることを利用して安定した室内環境が必要な実験室は半地下構造として、土の恒温性や断熱性を生かし、また夏には地中を通したクールチューブを通して外気を取り入れ自然の涼風として利用している。雨水は敷地内の池や川に導き濾過して建物で利用するほか、流水による冷却効果を冷房に利用している。一方で実験室、研究室などの屋根には太陽電池を設置したり、燃料電池も活用するなど、新しい技術と伝統的な技法をうまく組み合わせることを行っている。

市街地でこのように外気の冷却効果など自然エネルギーを活用して行くためには、騒音、空気の清浄度、等々の都市環境そのものを改善していく努力がますます大切になってくる。特に、過密化した大都市の気温は年々上昇し、真夏日、熱帯夜の日は徐々に増加している。これに歯止めをかけ逆に減少させていく努力が必要である。即ち昼も夜も暑い都市において省エネルギーによる人口排熱を削減し、一方で土地利用を見直すなどして積極的に緑化を進めて大気への熱の放散を促し、涼しくし、冷房排熱がまた冷房をよぶという悪循環を是非断ち切りたいものである。