

# 行政情報

Administrative Information

#02

## 平成20年度「公共建築の日」フォーラム 環境対策と公共建築 「オフィスビルから未来へつなぐエコロジー」

北海道開発局営繕部

平成20年11月7日、札幌エルプラザにおいて、「公共建築の日」を記念して、環境対策と公共建築について人々の関心と理解を高めていただくためのパネルディスカッションを北海道開発局、「公共建築の日」及び「公共建築月間」北海道地方実行委員の主催で開催しました。

### 環境対策と公共建築

#### “オフィスビルから未来へつなぐエコロジー”

**繪内** 今日は「環境対策と公共建築 “オフィスビルから未来へつなぐエコロジー”」という表題で、皆さんといろいろ討議を加えたいと思います。今年のG8北海道洞爺湖サミットの主題は地球環境問題でした。2050年までにCO<sub>2</sub>を地球全体で50%削減の設定に対し、私たちは民生用エネルギーをどういう形で減らしていけばいいのか。今日は、温暖化、CO<sub>2</sub>削減対策について、地球環境に優しい事務所建物とは一体どのようなものなのか、という文脈でエコを考えていくことができればと思います。これからは使い放題ができません。建て主もリーズナブルな制限の下でエネルギーを考えなければならない時代になったと思います。

### 夜間電力を利用したCO<sub>2</sub>の排出削減

**繪内** まず最初に、夜間電力を利用したCO<sub>2</sub>の排出削減を考えます。外断熱建物になったときに利用し得る躯体蓄熱<sup>くたい</sup>の平常時の状況を踏まえ、今までとは異なった思想で運転管理をすると実は室内環境がずいぶん改善されるという話をしてみたいと思います。ただ、本フォーラムとそれほど整合性のある話題ではないので、話題提供ということで聞いていただければ幸いです。



コーディネーター  
**繪内 正道** 氏  
北海道大学大学院工学  
研究科教授

標準的なコアタイプの外断熱のオフィスで、通常の冷暖房をしている建物を対象に、室温変動の許容を考えて設計しました。もう一つは、1日に必要な熱量から設備容量を算定した結果、何ができてきたかということです。1週間ずっと同じ状況が続くという仮定で数値計算をしたとしても、実際は土日閉庁になっているので室内取得熱はありません。それ



を念頭に置いて、1週間連続の間欠暖房の場合、月曜日朝方18.6℃の温度低下で済むものが、土日に停止すると、12.9℃まで下がってしまいます。では日平均負荷による設計はナンセンスでしょうか。実は、今でも正月明けや連休明けに私たちは、予熱時間を少し長めにして運転しています。長めにすると18.6℃まで回復します。この場合は、土日でも運転した場合と大差はないのです。予熱以外の工夫はないのでしょうか。予熱時に出勤していなければ換気は必要ないだろうと、外調機の外気導入を止めて運転すると、外気処理しないことによって月曜日朝方の室温は18.7℃まで回復します。したがって、平均負荷計算法を使って設備設計をしても、外断熱建物の場合には、運転方法の工夫次第で簡単に室温の回復が可能になるというお話です。

学会も私たちも、今までは、連続運転の方が設備容量は小さくて済むという考え方でいろいろとサジェスション（示唆）してきました。しかし、数値解析の結果によれば、連続運転も日中の間欠運転も思わしくない。夜間の零時から朝方の間まで設備を間欠運転させた方が、暖房でも冷房でもうまくいったのです。連続運転よりもむしろ夜間電力を使った間欠運転の方が、温熱環境もいいし、設備も小さくて済む、CO<sub>2</sub>も削減されるというのが私の結論です。

### 建築物の総合的環境性能を評価する

**半澤** これからの時代、どういう建築が環境にとって望ましいのか、そのための物差しを紹介したいと思っています。

環境にとっていい建築という評価は、まず設計の段階で自分が設計したもの、あるいはお客さんが望んでいるものが環境にとって本当に良いのかどうか確認できなければいけない。施工の段階、完成してからも改修をしたり、解体をするときにもどうだろ

うか。いろんなステージでその評価をできるツールの必要性があり、「CASBEE」という建築物環境配慮制度がつくられました。産学官が協働して開発したということがみそです。

評価の基本的考え方は、単体の建築を考えたときに、敷地を境界として3次元の閉じられた空間を規定し、その中については品質とか性能を評価する。そして、その品質や性能を得るために建物敷地外へどのような負荷を与えたか、大きくその二つに分けて考えています。これら二つを分母、分子の関係で表し、分母に建築物の環境負荷、分子に建築物の環境品質・性能の各評価結果を入れます。これがBEE（建築物の環境性能効率）という指標です。これは、製品とかサービスに関して環境性を測る一つの指標「環境効率」として使われている概念で、これを建築の環境性能を表す尺度に持ち込んだというのが新しい考えで、日本のCASBEEのユニークなところですよ。

評価をする項目は、分子側の建築物の環境品質や性能については室内環境、サービス性能、室外環境（敷地の中の外構）の三つの分野を、分母側の建築物の環境負荷についてはエネルギー、資源・マテリアル（材料）、敷地外環境という三つの分野です。エネルギーの分野では建物の熱負荷をどのように抑制しているか、敷地外環境での分野ではLCCO<sub>2</sub>\*を用いた地球温暖化への配慮、それから周辺地域へ与える負荷を評価するものになっています。

LCCO<sub>2</sub>の評価は、建物をごく標準的な設計とした場合に想定されるCO<sub>2</sub>の排出量を100



パネリスト  
半澤 久氏  
北海道工業大学建築学科  
主任教授

\* LCCO<sub>2</sub>：建築物の建設から運用・解体までのライフサイクルを通して排出される二酸化炭素の量。

とし、それに対して評価しようとしている建物がどのぐらいのCO<sub>2</sub>の排出量比率かということを行います。

各評価項目は5点満点で評価し、建築物の環境品質や性能と建築物の環境負荷それぞれの分野ごとに各評価項目を積み付け集計し分母と分子をそれぞれ一つの数値で表しBEEを算出します。その値が3.0以上で環境性能が大変優れているSランクから、A、B+、B-、Cという五つの段階でランク付けをする仕組みになっています。

このCASBEEを使うと建築物の環境性を測ることができるので、環境性のある建物を普及させていく一つの物差し、ツールとして使っていただけるのではないかと、紹介させていただきました。

### 大成札幌ビルの計画理念とエネルギー削減実績



パネリスト  
森山 泰行 氏  
大成建設(株)設計本部設備  
グループ副統括

**森山** 大成札幌ビルの計画理念とエネルギー削減実績についてご紹介いたします。

はじめ私たちに与えられた命題というのが、札幌に環境負荷の少ない快適な省エネルギービルを建てることでした。まずは環境負荷の低減ということで、長寿命の建物、暖房負荷の低減、地域性を考

えて冷涼な空気をうまく利用する、ということで計画しました。基本的には建築と設備、構造を一体とした形で省エネを図ろうという共通の意識を持って設計しました。

全体の構成は、外周部に壁柱と称する外壁を設け、断熱性および耐震性の向上を図りましたが、内部は



大成札幌ビル

閉鎖的な空間になると考え、真ん中にエコボイドを設け、屋上にトップライトを設けています。

まず、エコボイドです。光と風の統合化技術で、太陽光採光システムを使い、光を積極的に誘導し、拡散させるといった構成です。こ

れにより照度が通常に比べて2～3倍となり、照明のエネルギーが低減できます。エコボイドを利用し通風するため、トップライトに排煙口と兼用した換気窓と、各階には手動の外気取入口を設け、ランプ表示が点灯すると窓を開けて良いこととしています。

空調は、地域特性を生かした省エネルギーと快適性の両立、建築・構造・設備が融合したシステムの構築を考えました。外郭構造に外断熱100ミリを施し熱負荷の低減を図り、執務室内の構造体をあらわしにしている部分には、蓄熱の輻射冷暖房システムを導入し、全面床吹き出し空調というフリーアクセスからの空調も行っています。南側の夏は、外壁温度が毎日変動していますが、断熱材の内側の壁の温度はほとんど変化がありません。また年末で24℃前後あった室温が正月明けでも18℃程度を保っています。これは、明け方に30分から1時間躯体に温水を通水したことによる結果です。空調の容量もピークで選ぶのではなくて、平均した数値で選び、機器の容量減も図られました。

冷涼な外気を利用しての外気冷房も、空調機に対して100%の風を送るという仕組みをとっています。初年度は24時間空調を回したことで、過冷却、あるいは過熱し過ぎということが起きましたが、その改善として、ある程度の深夜電力の利用と、一部間欠運転をしながらの空調に切り替えたところ、平均値で空調の削減率46%を達成しました。これは、設備だけを計画しても、実際に即した運転方法などの改善をやらないとだめではないかという実証例です。建物の1次エネルギーの消費実績は、目標であった41%を達成しました。

### 北海道洞爺湖サミット国際メディアセンター整備事業



パネリスト  
河合 有人 氏  
㈱竹中工務店北海道支店  
設計部設計課長

**河合** 洞爺湖サミットには30数カ国から約4,000人のメディアが来られ、その基地になったのが国際メディアセンター（IMC）で、仮設建築という形で造られました。

最初に、雪冷房システムですが、地階部分に雪室を作り、中に約6m近く雪を積み、雪にあけた穴に空気を通して冷やし、室内に回すというシステムです。運用エネル



国際メディアセンター

ギーが約40%削減できたと想定されています。

次に、グリーンルーバーですが、木のルーバーに軽量土壌を入れ、生分解性ポットなどを使った苗を埋め込み壁面緑化をしました。また、光が透過されるシースルー型の太陽光発電パネルも付けています。その他、霧噴霧装置を設置し、霧によって外気の温度を下げて室内に自然換気として取り入れる試みをしました。

次に、「3R」として、95%以上のリユース（再使用）、リサイクルに、設計段階から取り組んでいます。まず、基礎はコンクリートを使わず構台に使う仮設材を置き、床は地下鉄工事でよく使う覆鋼板を置いて構造体としています。屋根材も工場等で使う折板屋根をできるだけ再利用しやすい形にしてみました。

2階のリフレッシュテラスは木のデッキを700角のパネルにし、再利用しやすいサイズにしました。北側には、西日の制御のため集成材のルーバーを設け、道産のカラマツの集成材をすべて同じ規格、サイズにし、木造住宅の構造材になるように配慮しました。

空調設備のダンボールダクトはダンボールにアルミ箔を張ったものですが、搬送の際に省スペースになるとともに、非常に軽くて扱いやすいという特色があります。

このようにいろいろな工夫をして、一般の建物に比べて約50%以上のLCCO<sub>2</sub>が削減できたと評価しています。

## ◇ディスカッション

**会場から** これからはなるべく長寿命化していくということで、改修事業がずいぶん出てくるのではないかと思います。その際の評価ツールについてお聞かせいただければと思います。

**半澤** CASBEEは、「CASBEE-新築」、「CASBEE

-既存」、「CASBEE-改修」、この三つが建築単体の評価システムとして現在動いています。改修は、改修前と改修後を評価するというツールを使います。基本的には改修前をCASBEE-既存を使って評価し、改修後はCASBEE-新築のツールに基づいて評価をしていただくようになっています。

**半澤** 森山さんにうかがいます。一般の建物で、どの技術だったら使えるのか、経済性も含めてサジェスションをいただければと思います。

**森山** 今回、私たちが設計した中で、寒冷地の冷涼な空気を利用したことで見ると、三つぐらいのポイントがあると思います。

一つは外断熱で、事務所ビルは冬でも内部は冷房負荷になっていますので、外部に熱を放熱するのか、内部に閉じ込めた方が良いのかという断熱の性能に対する最適解をどうするかというのが一つポイントになると思っています。二つ目は外気の有効利用です。事務所ビルですと年間冷房という状況ですので、外気冷房を有効に使っていただきたい。三つ目は冬場で暖房と冷房をミキシングさせないように運用するのが一つポイントで、入念にその割合を今後検討していく必要があると思いました。

**繪内** 河合さんに質問があります。あの植栽ルーバーの実効性はどうでしたか。

**河合** グリーンルーバーは、どうしても植栽の話ばかりになりますが、実は「環境ウォール」という名前を私どもは付けていまして、もともとの機能は日射を制御するものです。この建物は多少南から東に振れた建物で、グリーンルーバーによる日射の制御は十分できたと考えています。

**繪内** 今日のお話で理解していただけたかと思いません。自分の設計した建物を新しい評価軸を用いて自己評価をすることはとても大切です。環境性能への無関心は、地球環境時代では大問題です。また、その性能や建物の特性を生かし切るには自分の建物の熱特性を知らなければならないということも、おわかりいただけたのではないのでしょうか。乾いた雑巾をさらに搾るためには、設計・施工者ばかりでなく、利用者側も省エネを意識しなければなりません。

わずか2時間の討議でしたが、いよいよエコ時代の幕開けです。今後もずっと続く重い課題です。ぜひ、今日のお話の骨子に関心を持って取り組んでもらえればと思います。ご協力ありがとうございました。