

BRI NEWS



Epistula

えびすとら

建設省建築研究所
Building Research Institute

Vol. 4

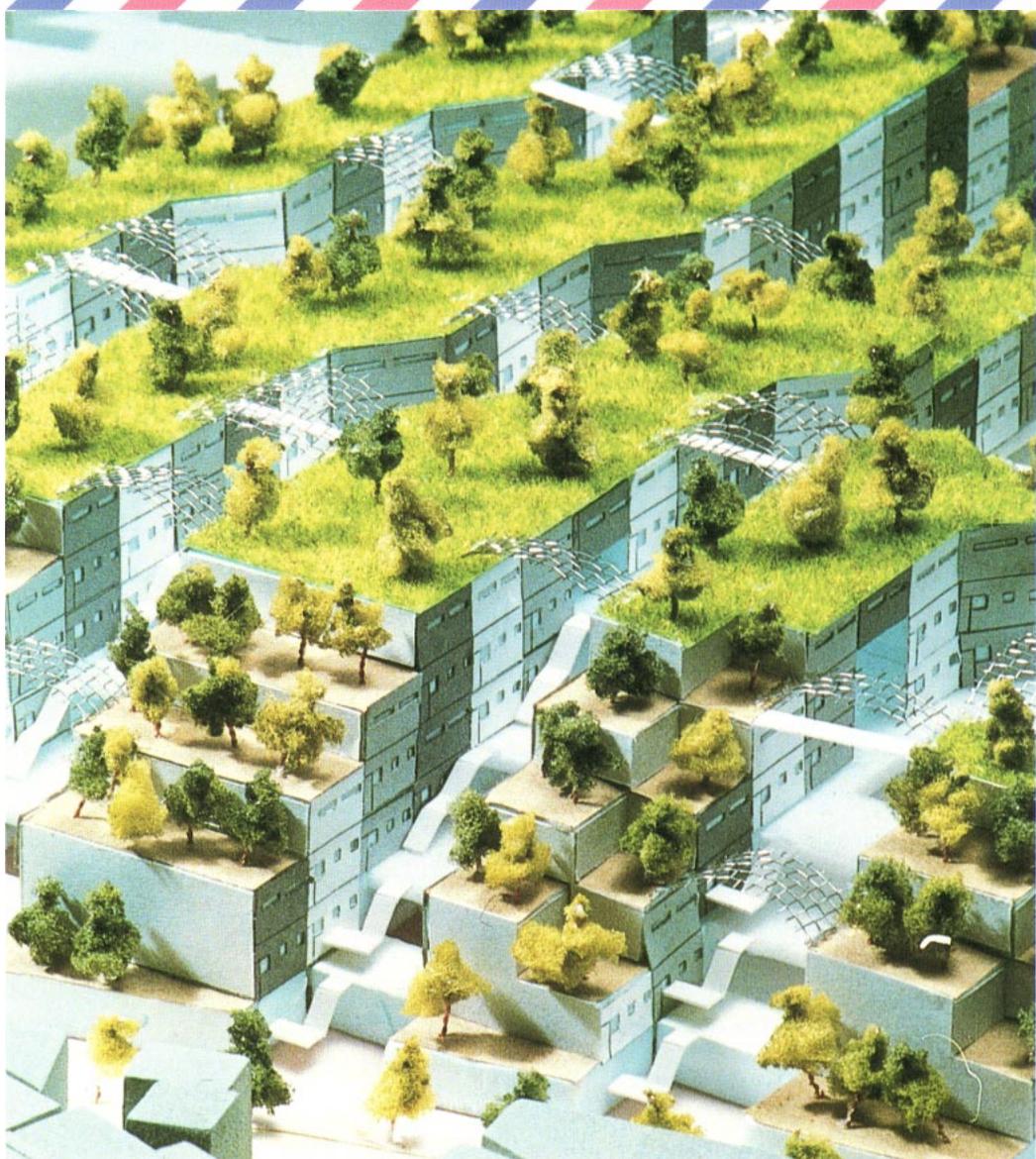
発行：1994.4

環境と住まい

「私達はこの地球を親から相続したのではない。私達の子供から借りているのだ。」と書いたのは、ワ・ルド・ウォッチ研究所のレスタ・ブラウンでした。著書の名前は「持続可能な社会の構築」、1981年のことです。「持続可能な社会」とは破局を招くストレスが蓄積されない社会というほどの意味ですが、それほどまでに私達の住む緑の惑星は疲弊していること、そして、その原因は野放図に環境にインパクトを与え続ける私達自身の日常生活にあるという指摘でした。何重ものいれこの構造になっている環境の一番大きなものが地球であるとすれば、建築はもっとも小さいスケールの環境単位のひとつと言えるでしょう。私達は快適で便利な生活環境の維持のために建物の外に膨大なエネルギーや物質の廃棄物を捨てていることをあらためて知らされたのです。

それから10年余、地球環境時代と呼ばれる今日、建築と環境の関係には鍵となる2つの視点があります。ひとつは環境におよぼすインパクトの軽減であり、もうひとつは、親自然的な生活空間の創造です。環境へ与える建築のインパクトには建物をつくったり、こわしたりする段階で生じるものと、建物を使いはじめから生じるものがあります。前者では省資源型の設計や材料・構工法の開発や建設廃棄物の再利用が、後者では人間の居住に伴う、暖房や冷房、照明・動力にかかわる省エネルギー、水や物質の循環、再利用が課題とされています。

建築研究所ではこれらのいずれの分野においても、幅広い研究が進められていますが、今回は住まいの環境づくりに焦点をあてて紹介します。



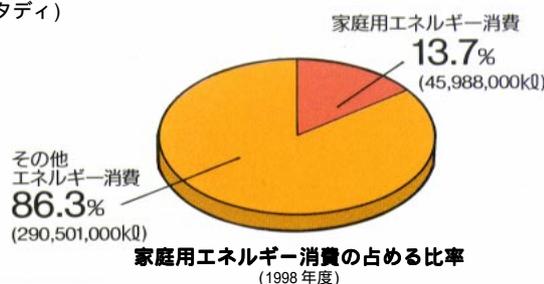
環境共生型市街地再開発のプロジェクト(ケーススタディ)

特集

住まいと環境

快適さの追求と省エネルギー

Environment



特集

住まいと環境

快適さの追求と省エネルギー

「断熱化」や「気密化」、「換気システム」や「自然エネルギー - の利用」など1970年代のエネルギー - 危機以来の「省エネルギー - 技術」を更に進展させ、より高度で成熟した快適さを求めながら、より環境にやさしい住まいに向けての研究が進められています。地域の特性にあった住まい、自然を呼吸する住まい、居住する人々が自然を五感で享受できる住まいの開発がその目標です。

快適さの構造

「快適性」の実体を捉えることは簡単ではありません。例えば、それは価値観や地域・文化・時間・空間・生理などの状況次第で変化します。身近にいる人の「快適」は住々にしてあなたの感じ方とは違うでしょう。そこで環境分野では長らく、ストレスや不満の少ない環境を「快適」と定義し、追求してきました。平均的な人間像を描いて、最大公約数的な環境制御を行うことが、効率的にも設計技術的にも最良の選択でありました（消極的な快適論）。しかし、コンピュータ利用をはじめとする設計・評価技術やハードな設備技術の進歩と環境に対する要求の多様化・高度化を背景に、ひと昔前まで「わがまま」「無理難題」と一蹴されてきた個人差等の幅広い要求をハードウェアの調節性で受けとめられる時代が来つつあります。（パ - ソナル化や制御目標・方式の多様化）「寒がりな人のための空調」や「高齢者のための照明」「自

然指向の人のための通風設計」等々です。しかし、「快適」についての多様な要求を的確に把握することがこれからの課題となっています。建築研究所では、「高齢者と若年者」「オフィスと住宅」「自然エネルギー - 利用と人工エネルギー - 利用」等、様々な切り口から望ましい環境水準とその実現方法について検討を行っています。中でも昭和63年に開始した「POEM-0」では、オフィスにおける環境評価のシステムの標準化をしました。

エネルギー - 消費

わが国の家庭において消費されるエネルギー - は、国全体で消費されるエネルギー - の総量の約7分の1（13.7%）に当たる膨大な量となっています。しかも、国全体の消費量が1973年のオイルショック以降ほぼ横ばいとなっているのに対して、家庭用エネルギー - 消費は増加の一途を辿り1990年までに1970年当時の約2.5倍にも達しています。このような家庭用エネルギー - 消費の

増加の背景には、日常生活をより快適に暮らしたいという国民の要求水準の向上と、それを実現可能とした経済力の向上があるとされています。

戸建住宅を例にとれば、1世帯当りの年間エネルギー - 消費量は札幌において約23ギガカロリー - 、東京では約12ギガカロリー - 、那覇では9ギガカロリー - などといった調査結果が出ています。札幌では暖房用エネルギー - 消費が約6割を占めるのに対し、京都では2割弱、那覇では1%に満たないというように地域によってエネルギー - の用途構成は変わります。東京では、給湯エネルギー - が5割弱、暖房エネルギー - 及び照明等エネルギー - が各々2割強、調理用エネルギー - が1割弱、冷房エネルギー - が2%程度となっています。このようなエネルギー - 消費量を今後省エネ住宅の普及によって削減することが重要な課題となっています。

高断熱・高气密

暖冷房や換気設備の普及を前提とすると、熱的な配慮の無い建物ではエネルギー - の垂れ流しとそれに伴う室内環境水準低下を避けることができません。そこで、建物には熱と空気の流通を妨げ、熱環境を計画・制御するためのシェルタ - 的仕掛けがいくつか組み込まれています。構造体からの熱移動を抑える断熱化と、換気など対流熱移動を抑える気密化の技術です。

標準的な建物では構造、体を通しての熱損失がもっとも大きく、次いで窓、換気の順に対策が必要とされます。一方、気密化には、隙間風の防止と暖 - 冷気流失を減らす効果があり、最近では花粉や火山灰対策に採用される場合も見られます。このように

断熱・気密化は、室内環境の快適性向上と省エネに一石二鳥の効果が期待できる最も基本的な要素技術と言えます。しかし、ただ守りに徹していたのでは自然の恵みを活かすことができません。ある場合には閉鎖的に熱口スを防ぎ、ある場合には開放的に日射や風を取り入れることで快適で省エネ的な住まい作りを実現するため、建築研究所ではコンピュータを利用した合理的な設計計画手法の検討・開発を行っています。また、不適切な断熱気密化に伴う結露や空気質の課題についても様々な実験・実測を行い、将来像について検討を続けています。

空気質 換気 結露

人間はおよそ8割の時間を建築物の内部で過ごしていると言われます。それゆえに、居住者が毎日吸っている室内の空気はできる限り清浄なものでなければなりません。通常の住宅内で発生する汚染物質としては、厨房などにおける燃焼器具から発生する一酸化炭素、二酸化炭素、窒素酸化物、喫煙などにより発生する浮遊粉塵、建材などから発生するホルムアルデヒドや有機溶剤、あるいはダニやカビなど数多く挙げられます。このほかにも、調理や在室する人から発生する湿気や臭気も考えなければなりません。湿気については壁体内部に侵入し、住宅の耐久性が損なわれることのないよう防露対策が必要です。こうした汚染物質を室内から排除するためには、換気によって屋外の新鮮な空気を入れ、室内の汚れた空気を室外に排出する必要があります。窓の開放によってある程度は換気がなされます

が、コンクリ - ト住宅や気密施工のなされた住宅のように気密性の高い住宅では、一般の居室も対象とした機械換気が必要となる場合があります。

暖冷房のエネルギー - 効率を高めるためには、室内と屋外の空気の流れを遮断する必要がありますが、換気は必ず確保しなければなりません。また、夏期における防暑のためには、適切な大きさの開口部を適切な場所に設け、通風を計ることが重要となります。

自然エネルギー - 利用

日本列島の南と北、太平洋側と日本海側では大きな気候の違いがあります。それぞれの地域の気候の特徴を掴み、建物の設計に反映させるのが自然エネルギー - 利用の基本です。負荷計算用気候データとして、主要都市の標準気候データや800余地域のアメダスをベースとした気候パターンが整備され、これらを使う計算プログラム（BRIMAP, SMASH, PASSWORKなど）が開発されてきています。同時に設計者用の気候図も作成されています。

建築的な工夫によって太陽熱を利用するパッシブソーラ - では、建物の断熱化、気密化に加えて日中の日射を取り入れ、夜まで蓄熱するのがポイントです。日本の伝統的な住宅では、縁側のひなたぼっこのように、大きな開口部から大量の日射をとり入れることはあっても夜まで持ち越す工夫はなかったのです。断熱の程度、集熱や蓄熱の程度が異なる多数のテストセルがつくられ、基礎的なデータが蓄積される一方で、実大実験住宅が建設され、実測実験が行われてきています。これらの成果を基に、設

計者のための対話型の性能予測計算プログラムも開発されています。夏の日射遮蔽や通風、夜間換気の効果も予測可能でパッシブク - リングの設計にも活用できます。

環境との共生をめざして

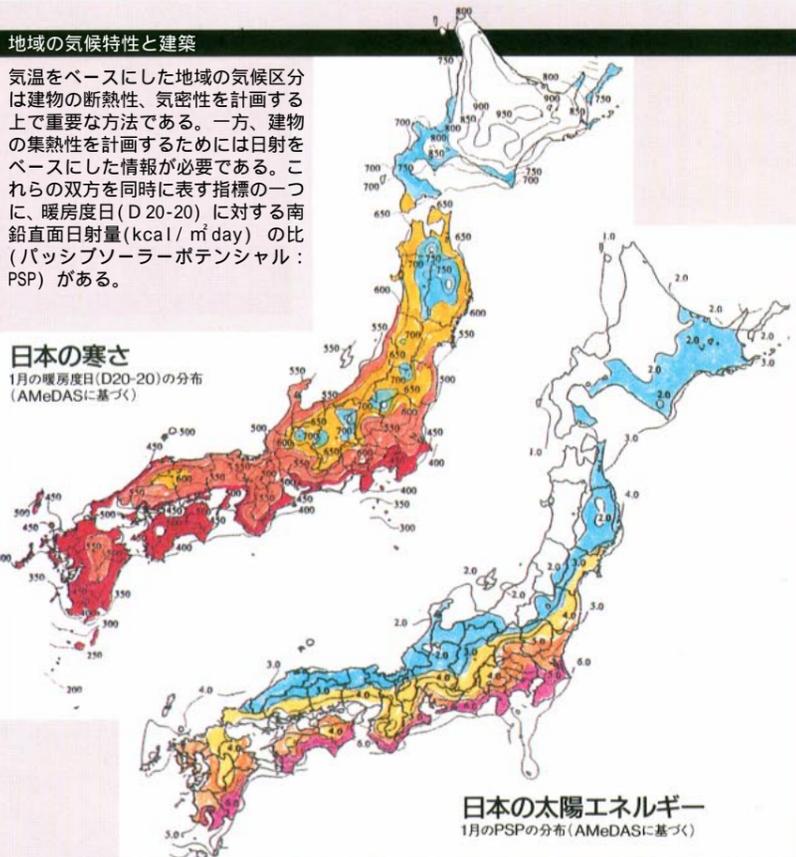
住まいの快適さを保つために環境を悪化させてしまったり、エネルギー - を使えば使うほどさらに多くのエネルギー - を必要とするような悪循環に陥ってしまいます。環境が厳しければ、それだけ住まいの快適さを保つのは難しいものです。住まいのなかの快適さと周辺の環境の質との関係は本来相補的なものであるとの認識が多くの人の共有するところとなって環境と共生する住宅の考えが生まれてきました。また、生態学的な都市 - エコシティのアイデアも生まれてきています。都市インフラのようにスケ - ルの大きいものから一戸の住宅のスケ - ルまでパラエティに富んだ数多くの技術メニュー - が提示されるようになってきました。その中からどのような技術を選ぶかは、地域の自然的、社会的環境の特性と、どのような住まいや町にするのかその地域に住む人々にかかっています。ここではハードな技術とそれを使うソフトのバランスが重要です。建築研究所は都市や建築に関わる部門 / 分野毎の研究に加えて、横断的な学際研究も進んでいます。環境計画について、今回は主にハードな研究の紹介をしましたが、それらをどう生かすか総合的なプロジェクト研究も進められています。具体的な地域を対象にして、自治体や公社公団との連携も盛んです。このような動きは今後ますます増えてくるでしょう。

地域の気候特性と建築

気温をベースにした地域の気候区分は建物の断熱性、気密性を計画する上で重要な方法である。一方、建物の集熱性を計画するためには日射をベースにした情報が必要である。これらの双方を同時に表す指標の一つに、暖房度日(D20-20)に対する南鉛直面日射量(kcal / m² day)の比(パッシブソーラ - ポテンシャル:PSP)がある。

日本の寒さ

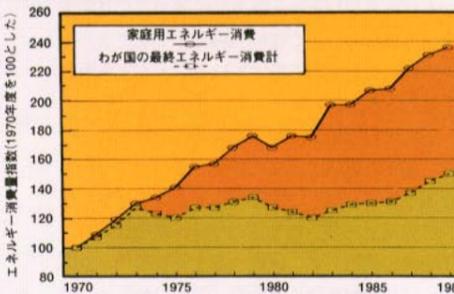
1月の暖房度日(D20-20)の分布 (AMeDASに基づく)



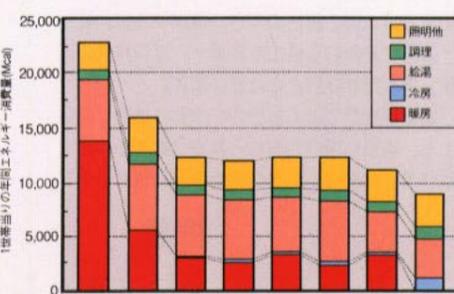
日本の太陽エネルギー

1月のPSPの分布 (AMeDASに基づく)

住まいのエネルギー - 消費



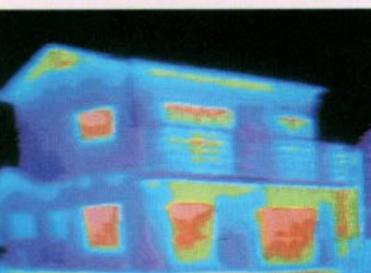
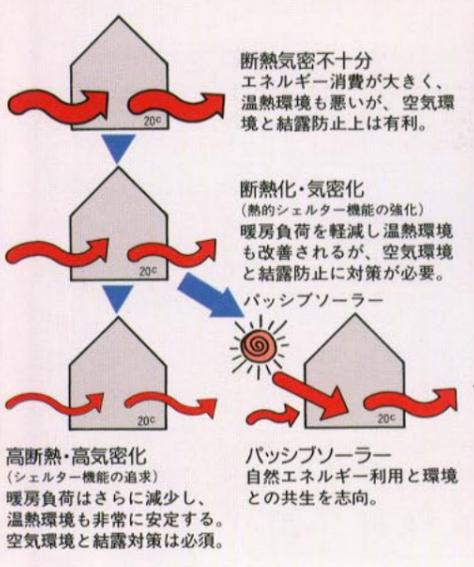
家庭用エネルギー - の伸び
我が国のエネルギー - 消費の伸びに比べて家庭用のエネルギー - 消費の伸びは著しい。



家庭用エネルギー - 消費の地域差
気候やライフスタイルの違いによって用途別の消費量が異なる。近年は、給湯の伸びが著しい。

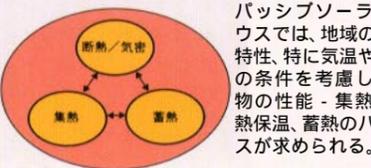
Environment

断熱化、気密化、パッシブソーラ -



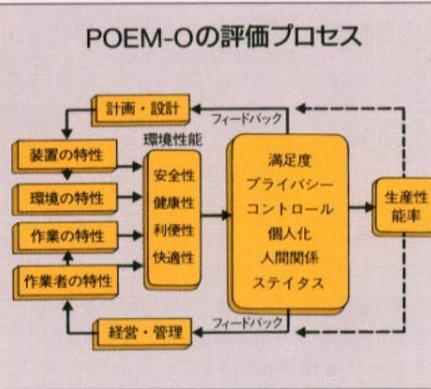
建物の外表を通じての熱の損失を示す熱画像。熱損失の大きい部位ほど赤く見える。

パッシブ暖房システム



快適性の評価

POE(Post Occupancy Evaluation;居住後評価)実際の居住状態における建物の性能評価はしばしば計画時の性能評価と異なる。その原因を明らかにして設計の合理化に反映させるための考え方と手法がPOEである。建築研究所では、オフィスを対象にした総合的評価診断システムの開発に引き続き、住宅用の評価システムを開発中である。



マニュアル構成	対象とする環境項目
●物理環境調査 (資料・現場)	●音環境
●アンケート調査	●熱空気環境
●評価・解析	●光環境
	●空間環境

平成6年度 予算・組織の内示

建設省建築研究所の予算が内示された。総額22億9百万円、前年度比2.6%増、新規課題は「繊維補強コンクリートの実用性評価技術」、「高知能コンクリートを用いた制振構造システム」、「東南アジア地域における地域適応型集合住宅の開発」。組織では新たに企画部に国際係、第二研究部に複合材料研究官が認められた。

建築技術講演会 開催される

平成6年2月17日(木)に、(社)公共建築協会と(社)建築研究振興協会の共催で熊本市に於て一般市民を対象として一日建研が開催された。聴講者数は181名。

ノースリッジ地震調査

平成6年3月1日から12日の間、政府調査団の一員として、第六研究部都市防災研究室主任研究員が都市・建築分野の被災状況の調査のためロサンゼルスに派遣された。

平成6年度 春季研究発表会

建設省建築研究所の春季研究発表会が5月23日から27日の間、建築研究所(つくば市)で開催される。聴講無料、お問い合わせは企画調査課情報管理係まで。

出版のご案内(近刊)

建築研究資料「平成5年北海道南西沖地震調査報告」

(北川良和 他)

建築研究資料「欧米諸国の都市計画コントロールの仕組み - 土地利用に関わる計画・規制制度を中心として」

(横山 浩 他)

問い合わせ先

(社) 建築研究振興協会(TEL 03-3453-1281)

編集後記

「環境にやさしいこと」は人によっては時に不便や我慢と感じられ、「人にやさしいこと」とは矛盾すると考えられがちのようです。しかし、「人にやさしいこと」も一筋縄ではありません。何のストレスも感じられない空間は、不快ではないかもしれないけれど退屈窮まりなく、したがって快適でないことも明かです。この問題を解決するヒントは住まいの環境づくり・空間づくりに居住者自らが参加する仕組みにあるようです。(Y.K)

昔から「建築環境」は、大は地球から小は押入の中、ソフトな住みごこち・快適・健康から機械設備やエネルギーのハード面までと、境界の定かでない分野と言われてきた。慣れない仕事で苦労もしたが、そんな「環境」の輪郭を紹介できる場を与えていただき、感謝している。ただ、そんな間口の広さから、光・音・心理などの分野に触れられなかった。この心残りは、またの機会にとっておくこととしよう。(H.O)

最近、地球環境を守ろうとする市民の活動や意識の盛り上がりがマスコミ上でも日常茶飯事となっている。しかし、建築物におけるエネルギー消費という点においては、それが日本のエネルギー消費の約4分の1を占め、しだいに増加しつつあるにもかかわらず、それを減らそうとする意識は決して高いものであるとは言えない。地球環境という以前に、まず身近な環境への関心と要求が高まるのを待つしかないのだろうか。(T.S)



Epistula

第4号
平成6年4月1日発行

発行：建設省建築研究所企画部企画調査課
〒305 茨城県つくば市立原1
Tel.0298-64-2151 Fax.0298-64-2989