

BRI NEWS

FROM
TSUKUBA
SPRING

Epistula

えびすとら



独立行政法人 建築研究所
Building Research Institute
Vol.33 発行：2006.4

「えびすとら」の復刊にあたって

独立行政法人 建築研究所
理事長 山内 泰之

皆様、ここに、「えびすとら」の復刊を宣言いたします。

広報誌「えびすとら」（ラテン語で手紙という意味）は建築研究所の研究業務や成果を分かりやすく社会に発信する目的で1993年7月に創刊し、ほぼ3ヶ月毎に8年間にわたり計32号を刊行しました。この間、皆様から「えびすとら」は大変わかりやすく役に立つと好評をいただきました。その後、建築研究所は2001年4月に他の多くの国立研究機関とともに独立行政法人（以下、独法）として再出発しましたが、「えびすとら」はそれを契機に諸般の事情により休刊となり今日に至りました。

独法の研究業務は、国が直接に実施する必要は無いが、民間に委ねては実施されない恐れのある、国民にとって重要な領域を扱うという大変難しい使命を負っています。これまで私はこの領域を「新しい公（おおやけ）」と言ってきましたが、これからの社会・経済構造の変化を予想すれば、「新しい公」の領域は益々拡大していくと考えられます。

一方、公的な科学技術研究費は社会から税金として得ているのだから、その成果は社会に還元すべしという考え方が今日の世界の常識であり、公的研究機関にその実行が求められています。

このような観点から、独法建築研究所もこれまで以上に研究成果等を社会に分かりやすく説明し、情報発信していくとともに、専門家だけでなく建築分野に関心のある方々からのご意見を反映した双方向のやり取りをすべきと考えています。そのための一つの場として「えびすとら」を新しい形で復刊することにしました。

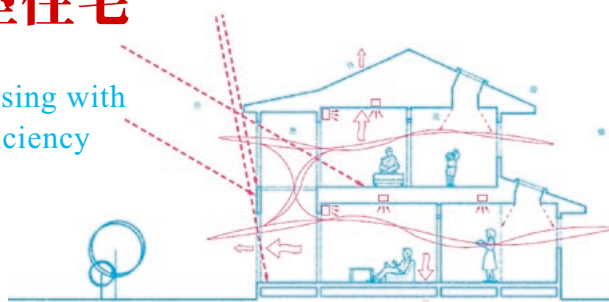
皆様、復刊するリニューアル「えびすとら」にご期待下さい。



特集

自立循環型住宅

Low Energy Housing with
Validate Efficiency



待った無しの地球温暖化対策 今、住まいに出来ること

2005年2月、国際的な地球温暖化防止に向け、各国の具体的な温室効果ガスの排出削減義務を定めた「京都議定書」が発効し、まさに実効が問われる段階に入りました。温暖化の足音が聞こえ出した今日、地球市民の一員として、これは決して他人事ではありません。

一方、わが国ではこれまで温室効果ガス排出削減に大きな役割を担ってきた「産業」や「運輸」などでの対策が一巡する一方で、「民生部門」での排出増大が続いて、削減義務の達成が困難な状況が明らかになってきました。国民一人一人の生活における努力を積み重ねた対策が、温暖化防止に求められています。

地球温暖化対策と人々の暮らし

我が国は京都議定書の中で、2008～12年に温室効果ガスの排出量を1990年当時排出基準で、6%削減することを国際的に約束しています。その達成に向け、政府は2005年4月に「京都議定書目標達成計画」を閣議決定し、排出量削減に向けたいくつかの方針を打ち出していますが、中でも重要なのが、灯油やガス、電気などの使用量削減に係る「エネルギーの消費に起因するCO₂排出量の削減」(表1)です。ここで「家庭部門」での削減目標に目を向けると、1990年基準に対し6.0%の増加が目標値とされています。しかしこれは、決して今後の増加を許容しているわけではありません。家庭部門でのエネルギー

消費は生活水準の向上に伴い増加の一途をたどり、既に2002年時点で1990年比28.8%の増となっていますから、現状からは、2割近いエネルギー消費削減を実現しなければならないことになります。

実証実験に基づく自立循環型住宅普及支援システムの開発

それでは、地球温暖化対策という至上命題に対して、我々は具体的に何をすればよいのでしょうか。図1は、調査研究によって得られた一般的な4人家族が消費するエネルギーの内訳です。私たちの暮らしの中では、換気・空調が1/4程度、照明、TV、冷蔵庫の消費がそれぞれ1割程度を占めていますが、実はお湯の使用によるエネルギー

消費が最も大きく、住宅全体のおよそ1/3にもなっていることがわかります。かつてのような、断熱に偏った対策は時代遅れになっていることは明らかです。これまでも、省エネルギー機器、技術の開発に多くの取り組みがなされてきましたが、機器のエネルギー使用量は、設置条件や運用方法によって大きく変わってきます。また、信頼性の低い新技術や初期コストの高い機器を散りばめて「省エネルギー住宅」と称しても現実的ではありません。

実用的な省エネルギー機器の導入や、設計実務者も利用可能な省エネ設計技術の活用によって、どの程度の削減効果が現れるかを明らかにすることが、先ず必要とされます。

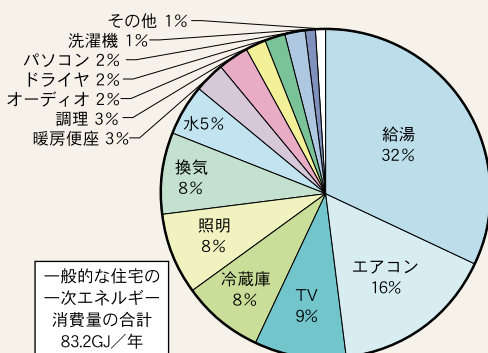
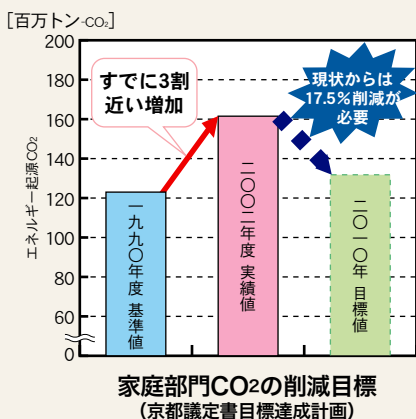
独立行政法人建築研究所では、これら疑問の解決と対策技術の確立に向け、「エネルギー

■表1 京都議定書目標達成計画

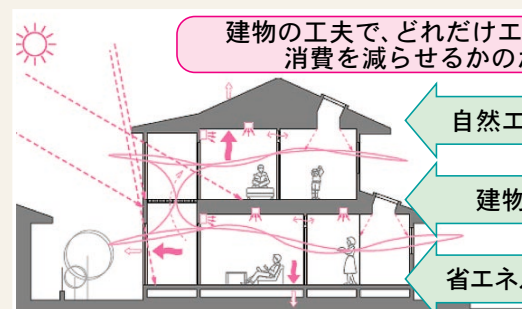
算定結果 (CO ₂ 換算値)		エネルギー起源CO ₂	産業部門	民生部門	業務その他	家庭部門	運輸部門	エネルギー転換部門
基準年 (1990年度)	百万トン	1,048	476	273	144	144	217	82
2002年度実績	百万トン	1,174	468	363	197	166	261	82
	基準年比		-1.7%	+33.0%	+36.7%	+28.8%	+20.4%	-0.3%
2010年度の各部門の目安としての目標	百万トン	1,056	435	302	165	137	250	69
	基準年比		-8.6%	+10.7%	+15.0%	+6.0%	+15.1%	+16.1%

■表2 13種類

要素技術		
自然エネルギー活用技術	自然風利用	通風を促す窓や換気口の
	日光利用	自然光を活用する窓・開
	日射熱利用	太陽熱を採り入れ、蓄熱
	太陽熱給湯	太陽熱給湯システムの採
	太陽光発電	太陽光発電システムの採
建物の熱性能	外壁等の断熱・気密	断熱気密性の高い材料・工
	日射遮蔽	日射侵入を防ぐブライン
省エネルギー設備技術	暖冷房設備	高効率で用途に合った機
	換気設備計画	換気ダクト、高効率ファ
	給湯設備計画	高効率給湯機の選定
	照明設備計画	適切な照明配置・器具選
	家電機器	高効率で用途に合った家
水と生ゴミの処理と効率的利用	節水型機器、生ゴミ処理	



■図1 家庭内エネルギー消費の用途割合



ギーと資源の自立循環型住宅に係わる普及支援システムの開発」を進めてきました。

「自立循環型住宅」は、今日実用化されている、もしくは近い将来普及が見込まれる省エネルギー・省資源技術を合理的に組み合わせることによって、生活の豊かさを損なうことなく、家庭内のエネルギー消費の半減を実現する技術パッケージです。

技術の普及に向けて現実的なメニューの中から、「何が出来るか」「何をすべきか」を具体的に示すとともにその設計方法などについて取りまとめることとしました。

一方、エネルギー消費に大きくかわる、暮らし方の変化、消費行為の制限などを検討するために開発された「生活ロボット」の開発もこのプロジェクトの大きな特徴です。窓の開閉や機器のオン/オフなど、家庭内の多様な消費生活行動を、設定プログラムに従って自動的に再現することにより、従来の調査や計算では得ることのできなかった、実証的で緻密なデータの蓄積が可能となり、以降の省エネ効果試算や省エネ手法提案の信頼性を高めています。

自立循環型住宅の設計を目指す、13種類の省エネルギー手法と効果

実証実験では、表2に示す主な省エネルギー要素技術を導入した場合のエネルギー削減効果を検証しました。そこで明らかとなった知見の一例として、図2に高効率エアコンの運転時のエネルギー効率試験結果を紹介し、COP（エアコンの効率を表す数値で高いほど省エネ）カタログ値が6.0の製品を実験住宅の居間と寝室に設置し、実際の冷房使用状況を再現した実験の結果を示しています。居間に設置したエアコンは、外気温の違いなどによって効率は変化しますが、平均的にはおよそ6前後のCOPを得ているのに対し、寝室のエアコンは、低い効率でしか運転されていないことが分かります。この原因は、エアコンの容量と、設置した部屋の状況のミスマッチにあります。実験を行った寝室は住戸の北側に位置して、南側の居間と比較すると殆ど日が当たりませんし、寝室という特徴から、在室は夜間のみで、使用時間も居間と比べると少なくなっています。そのため、寝室のエアコンは、機器能力のおよそ1～2割程度で運転される時間が多く、本来の性能を発揮できなかったものと考えられます。一般に家庭用エアコンを購入する際には、部屋の広さ（畳数）を目安として、余裕を持った機種が選定される傾向にありますが、実際には使う地域や建物の性能、使い方によって必要能力は大きく異なります。必要以上の能力を持つ機種を選択した場合、立ち上がり（運転開始時）の快適性は改善されても、連続運転時にはその性能を持て余してエネルギー効率の低下を招く場合が生じます。表3に示したように、実験とシミュレーションから導かれた住宅熱性能と部屋の広さに応じたエアコンの必要能力は微妙な関係を持っています。住宅の熱的な性能と立地、そしてその使い方を考慮することが、エアコンの性能を十分に発揮させる鍵と言えるでしょう。

自立循環型住宅の普及にあたって

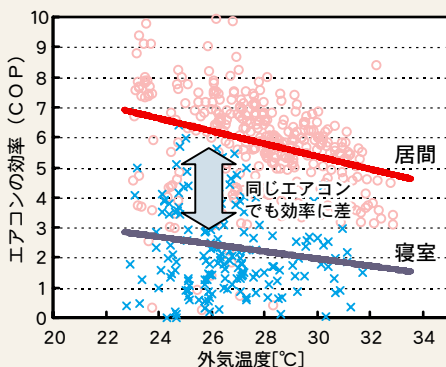
自立循環型住宅の提案では、例に示した暖冷房をはじめとする、現実的な13種類の省エネルギー手法の効果を一覧に示しています（図3）。建物の外形、断熱・気密、通風計画、自然エネルギーの利用に配慮するとともに、高効率設備、家電を総合的に計画・導入するなどの建築側の努力により、平均的な住宅と比較してエネルギー消費をほぼ半減できることを示しました。この試算にあたっては、まずは建物側の工夫による省エネルギー効果を検討しましたが、クール（ウォーム）ピズのような住まい方の工夫や、太陽電池、住宅コージェネの導入によるエネルギーの代替を行うことによる、さらなる省エネルギー化についても現在研究を進めています。

これら自立循環型住宅の設計のための省エネルギー技術・設計方法および設計上のノウハウを集大成した成果は「自立循環型住宅設計のためのガイドライン」として実務者向けに取りまとめるとともに、コスト、設計、居住性への影響などの、様々なメリットを具体的に示す講習会を通じて、全国的な普及を図っています。

建築研究所では、地球温暖化対策をはじめとする持続可能な社会の実現に貢献するため、改修効果や生活スタイル見直しなども視野に入れ、技術開発と情報発信に邁進しています。（担当：堀、大澤）

省エネ要素技術

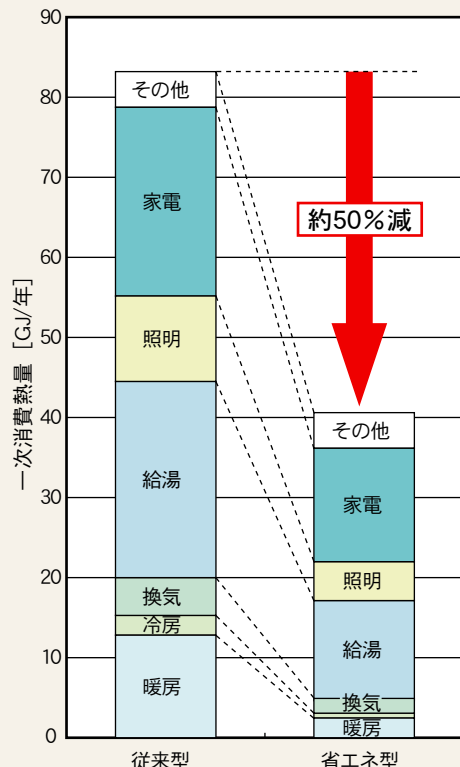
適用例	期待される省エネルギー効果
空調機の採用	冷房：10～30%削減
照明の採用	照明：2～10%削減
暖房利用する採用	暖房：5～40%削減
給湯の採用	給湯：10～30%以上削減
電力の採用	電力：29.3GJ～39.1GJ削減
暖房の合理的な計画・設計施工	暖房：20～55%削減（部分間欠運転） 暖房：40～70%削減（全館連続運転）
カーテン・庇等の計画	冷房：15～45%削減
機器・システムの選定	暖冷房：20～40%削減（エアコン） 暖冷房：30～60%削減（温水式床暖房+エアコン） 暖冷房：10～50%以上削減（セントラル）
換気システムの選定、設計施工技術	換気：30～50%削減
給湯の選定	給湯：20～40%削減
照明の選定	照明：15～25%削減
家電製品の選定	電力：15～20%削減
水回りの選定	水：10～40%削減（節水型器具使用）



■図2 使い方一つでエアコンの効率は大きく異なる

■表3 建物の熱性能を考慮した暖冷房機器能力の目安 (単位: kW)

断熱性の水準	6畳間		10畳間		15畳間	
	暖房能力	冷房能力	暖房能力	冷房能力	暖房能力	冷房能力
4.2W/mik以下(新省エネ基準)	2.5	1.5	4.0	2.7	6.0	4.0
3.3W/mik以下	1.5	1.0	3.2	2.3	4.8	3.4
2.7W/mik以下(次世代省エネ基準)	1.0	1.0	2.4	1.7	3.6	2.6



■図3 自立循環型住宅のエネルギー削減効果

エネルギー
か？

エネルギーの活用

建物の熱性能向上

省エネ設備の導入

建築研究所は、構造、環境、防火、材料、建築生産、住宅・都市の6研究グループと国際地震工学センターからなる研究開発部門と、これらを支援する部門としての総務部、企画部から構成されています。また、複数の研究開発部門の領域にまたがる研究については、その課題毎に関連分野の研究者を結集したプロジェクトチームを設置しているほか、研究開発を効率的に実施するため、年度途中でも研究実施組織の再構成を行うなど機動的な組織運営を行っています。各研究開発部門の役割は、以下の通りです。

構造研究グループ

台風や地震などの災害に対する被害の軽減など建築物の構造安全性の向上を目的として、設計荷重、構造設計および構造性能評価に関する研究を行うほか、新たな構造材料の評価、既存建築物の耐震性能向上手法などの研究を行っています。

環境研究グループ

健康で心地よい生活空間の実現や地球環境・生活環境に対する負荷の軽減を目的として、建築物が人や環境に与える負荷の調査・分析を行うとともに省エネルギー、省資源のための研究や室内環境向上のための研究を行っています。

防火研究グループ

火災から生じる被害の軽減を目的として、建築物や都市で発生する火災現象の調査・分析を行うとともに火災現象を踏まえた設計方法の検討、火災に強い材料の研究開発など、火災に強い都市・建築づくりを実現するための研究を行っています。

材料研究グループ

建築物の品質向上を図るための基盤の構築を目的として、建築物の長寿化のための設計・施工技術、ストックの有効活用技術、リサイクルなどの建築物を構成する材料・部材に関する生産技術・評価技術の研究を行っています。

建築生産研究グループ

建築生産技術の合理化や信頼性の向上を目的として、新たな施工技術の開発、建築環境、建築計画に関するマネジメント技術の研究開発、ユニバーサルデザインを活用による住みよい住宅設計手法などの研究を行っています。

住宅・都市研究グループ

社会情勢の変化に対応したまちづくり・すまいづくりの実現を目的として、地域でのまちづくりを支援する技術の開発、防犯性能の向上に関する研究、建物緑化の推進のための研究開発など住宅および都市計画に関する調査・研究を行っています。

国際地震工学センター

国際的な地震被害軽減を目的として、開発途上国からの研修生を対象として地震学及び地震工学に関する「国際地震工学研修」を実施し、地震技術情報の発信を行うほか、地震学および耐震工学に関する研究を行っています。

編集後記

昨年8月に長年の懸案であったつくばエクスプレスが開業し、建築研究所を取り巻く環境も大きく変わろうとしています。つくば移転から現在までの時間の流れをはっきりと伝えるものが、本号に貼り込んだ2枚の写真です。本ページ中の小さな写真は、建築研究所がつくばに移転した直後に撮影したものです。表紙の写真は最近撮影したものです。建築研究所敷地内にはいくつかの建物が増築されていますし、写真右に見られ

平成18年度科学技術週間に伴う施設公開のご案内

建築研究所では、科学技術週間（平成18年4月17日～23日）における取組みの一環として、4月22日（土）に一般の方を対象にした施設公開を行います。

今回は、展示館と実験施設数棟を公開する予定です。展示館では建築研究所が取り組んでいる最新の研究内容をパネルで紹介し、実験施設の見学はツアー形式となっており、実験を行いながら担当の研究者が分かりやすく説明をいたします。

見学ツアーは事前の予約が必要です。予約方法・ツアーの内容などの詳細については、建築研究所のホームページに掲載していますのでご覧ください。

建築研究所のホームページアドレス
<http://www.kenken.go.jp/>



Epistula
えびすとら



第33号 平成18年4月発行
 編集：えびすとら編集委員会
 発行：独立行政法人 建築研究所
 〒305-0802 茨城県つくば市立原1
 Tel. 029-864-2151 Fax. 029-864-2989
 ●えびすとらに関するご意見、ご質問をお寄せください。
 また、バックナンバーは、ホームページでご覧になれます。
 (http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html)

るように西大通り東側にはアパート、個人住宅、店舗、などが急速に増えています。「えびすとら」が復刊されることになり、編集委員会が組織されました。技術的な難しい内容を、わかりやすく説明する、「えびすとら」という名前は変えない、年4回の季刊とする、などほとんど昔のものと同じ方針で編集することになりました。「えびすとら」は、今後の建築研究所が社会に対してユニークな情報発信をしていく上で、貴重な媒体でありたいと考えます。(I. O.)