

# Epistula

えびすとら



独立行政法人 建築研究所  
Building Research Institute  
Vol.67 発行：2014.10

## 特集 省エネ法に沿った建築物のエネルギー消費量・年間熱負荷係数計算プログラム

### はじめに

平成 25 年 1 月に公布（平成 25 年 9 月に一部改正）された住宅・建築物の省エネルギー基準（省エネ法）、及び、平成 24 年 12 月に公布（平成 25 年 9 月に一部改正）された低炭素建築物の認定基準では、住宅・建築物ともに建物全体の一次エネルギー消費量と建物（躯体）の省エネルギー性（外皮性能）を指標として、建物全体の省エネルギー性能を評価することになりました。平成 32 年度までには全ての新築建築物が、一定以上の省エネルギー性能を有することの義務化を目指し法整備などが進められているところ（図 1）で、今回の改正はその手始めとなるものです。改正では、基準適合義務化、認定制度、ラベリング制度などに耐えうる”ものさし”の構築を目標として、建築物のエネルギー性能評価ロジックの見直しが行われました。この新しい評価方法による数値を確認する事で、その建物の省エネルギー性能を簡単に知ることができます。なお、この改正には、建築研究所における省エネルギーに関するさまざまな研究成果が大いに活用されました。

この新たな省エネルギー基準では計算方法が示されていますが、計算ツールは用意されていないので、国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人建築研究所、一般社団法人日本サステナブル建築協会では、大学等の学識経験者及び実務者等と協力し、各種計算支援プログラムやその解説、並びに、関連する資料等を作成しました（図 2）。ここでは、新たな省エネルギー基準と建築物（住宅以外の用途の建物）に関する計算支援プログラムについて概略と試算例を紹介します。

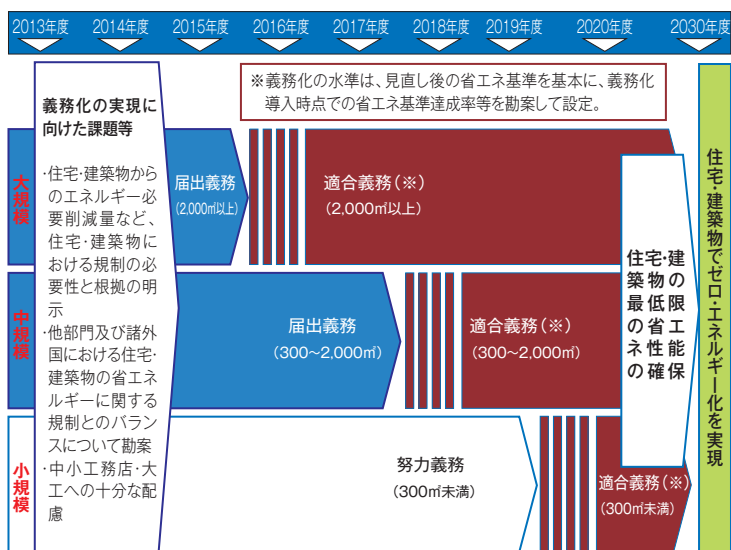


図 1 低炭素社会に向けた住まいと住まい方の推進に関する工程表(案)\*の一部抜粋 (\*「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」の推進方策について中間とりまとめ(案)より)

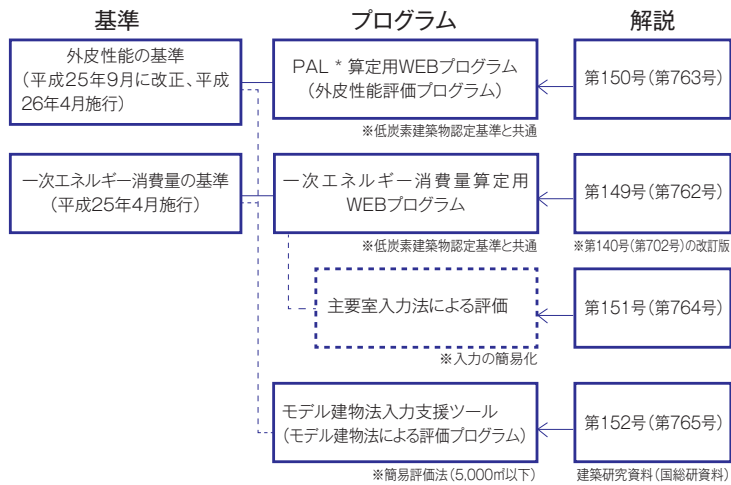


図 2 基準、プログラム、解説（建築研究資料、国総研資料）の位置付け

# 新たな省エネルギー基準と計算支援プログラムの概要

省エネ法に沿った建築物のエネルギー消費量・年間熱負荷係数計算プログラムには、「一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラム」と「PAL\*算定用 WEB プログラム」があります。

## 新たな省エネルギー基準

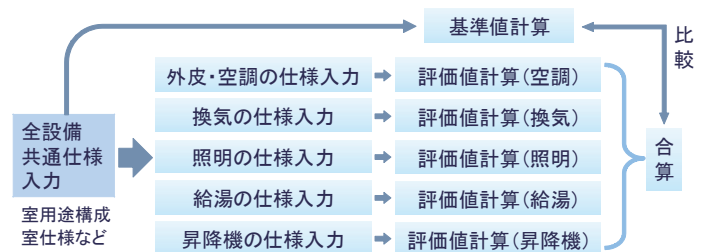
新たな省エネルギー基準では、建物全体の一次エネルギー消費量と建物（躯体）の省エネルギー性で、建物全体の省エネルギー性能が評価されます。

建物全体の一次エネルギー消費量は、使用している設備の効率や建物の断熱性に関するものです。従来の省エネルギー基準（旧基準）では、建築設備（空調設備、空調設備以外の機械換気設備、照明設備、給湯設備、昇降機）の性能（効率）をそれぞれ別の指標で評価していましたが、新たな省エネルギー基準では、5種類の設備の性能を1つの統合された指標（一次エネルギー消費量）で評価することが求められます（図3）。この方法では、たとえばある設備に効率の低い機器を入れることとなっても、その他の用途の機器に効率の高い機器を採用することや断熱性を強化することで基準に適合させることも可能となり、設計の自由度が大きくなります。評価は、まず当該建物の設計図書から建築設備の仕様に係る情報を収集して、各設備について設計一次エネルギー消費量（設計値）を算出します。併せて、当該建物の室用途構成に応じて標準的な設備などが備わっているとした場合の基準一次エネルギー消費量（基準値）を算出し、設計一次エネルギー消費量が基準一次エネルギー消

費量よりも小さければ、基準に適合していると判断します。

建物（躯体）の省エネルギー性は、主に断熱に関するものです。年間熱負荷係数と呼ばれる数値で評価されますが、新たな省エネルギー基準における年間熱負荷係数（以下、PAL\*と記します）では、旧基準の基本的な考え方を踏襲しつつ、地域区分や材料の物性値、室使用条件などの前提条件が、一次エネルギー消費量算定に統一されました。また、主な変更点として、潜熱負荷の算入や、屋内周囲空間（ペリメータゾーン）面積の算定方法の簡略化及びそれに伴う規模補正係数の廃止などの変更がなされています。さらに、これらの変更に伴い基準値の見直しも行われています。

### 一次エネルギー消費量による評価の流れ



■ 図3 新たな省エネルギー基準（平成25年基準）における設備等の省エネルギー性評価方法

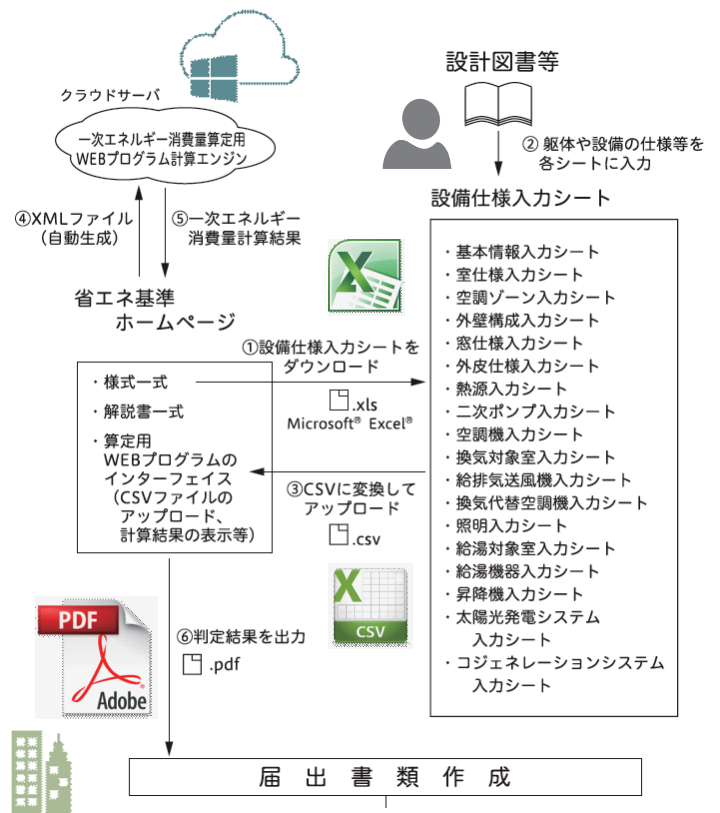
## 一次エネルギー消費量算定用WEBプログラム

申請者、審査者の負担軽減および評価の公平性確保を目的として、一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラムが開発されており、これを用いて申請をした場合は一次エネルギー消費量計算過程の審査を省略することができます。図4に、一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラムを使用した場合の届出プロセスを示します。

なお、入力の手間を軽減するため、エネルギー消費量が小さいと予想される室及び設備に関する計算を省力化する、「主要室入力法」が用意されました。さらに、床面積 5000 m<sup>2</sup>以下の建築物にのみ適用できる簡易な方法として、モデル建物を想定して、評価対象建築物の外皮や設備の「代表仕様」を適用した場合の一次エネルギー消費量を算定して評価を行う「モデル建物法」も用意されました。

## PAL\*算定用 WEB プログラム

PAL\*算定用 WEB プログラムも、一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラムと同様の手順で利用できます。必要なデータを入力シートに書き込んでアップロードすると、算定結果を PDF 形式のファイルでダウンロードできます。算定に使用した入力シートと算定結果を印刷し、入力シートを作成する際に根拠とした図面等一式を合わせて、届出又は申請書類を作成できます。



■ 図4 一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラムの利用方法

# WEBプログラムによる試算例

6地域（東京・大阪などの温暖な気候区分の地域）にある、中規模オフィスビル（7階建、延べ面積10,352,76㎡）に対して、様々な設備仕様を適用して設計一次エネルギー消費量を試算しました。

この建物に標準的な設備を導入した場合の、用途別一次エネルギー消費量の比率を図5に示します。この例では、空調設備と照明設備が大きな部分を占めるので、これらについて省エネルギー的な工夫を加えた場合の効果について以下に示します。

空調設備については、表1に示すケースについての試算結果を図6に示します。なお、本検討対象建築物の空調設備に対する基準設定仕様（基準値の根拠となる設備仕様）による基準一次エネルギー消費量（基準値）は808.53 MJ/

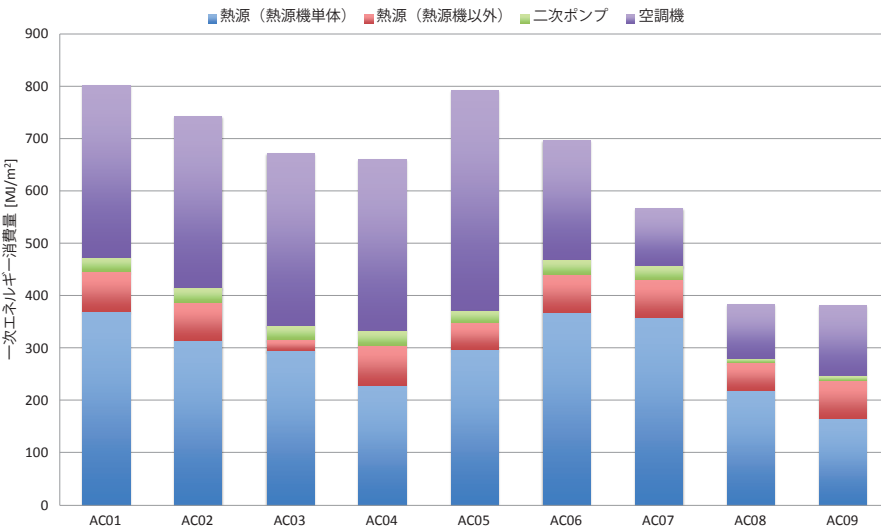
㎡です。Case\_AC01は、ほぼ基準値の水準に近いケースです。Case\_AC02は熱源の効率（COP）を変化させたケースです。Case\_AC03は、熱源種類を空冷ヒートポンプとしたケースです。Case\_AC04は熱源種類が空冷ヒートポンプで、蓄熱槽を有するシステムに関するケースです。Case\_AC05~07については、空調機について仕様を変えて計算をしたケースです。Case\_AC08,09は各種技術を複数盛り込んで省エネ化を図ったケースです。Case\_AC08,09とも、基準値の半分を下回る結果となりました。

照明設備については、表2に示す2ケースについて検討を行いました。設計一次エネルギー消費量の計算結果を図7に示します。なお、本検討対象建築物の照明設備の基準一次エネルギー消費量（基準値）は406.37 MJ/㎡です。両ケースとも、事務室はHf型蛍光灯、廊下や便所等にはHf型蛍光灯ダウンライトが採用されています。Case\_L01をベースとして在室検知制御、初期照度補正、昼光利用制御を導入して、省エネ化を図ったケースがCase\_L02であり、基準値の2/3程度となりました。

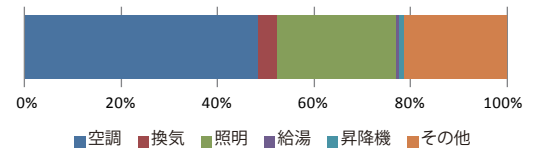
このように本WEBプログラムを利用することで、それぞれの省エネ対策について、単独もしくはそれらを組み合わせた場合の定量的な省エネルギー効果を確認することができます。

■表1 検討ケース一覧（空調設備）

ケースNo.	熱源						空調機			
	熱源種類	台数制御	COP (冷熱)	COP (温熱)	熱源容量 (冷熱)	熱源容量 (温熱)	蓄熱	大温度差	VAV (最小風量)	全熱交換器 (交換効率)
Case_AC01	冷水発生機	有(2台)	1.1	0.84	189 W/m <sup>2</sup>	159 W/m <sup>2</sup>	無	無	無	無
Case_AC02	同上	同上	1.3	0.87	171 W/m <sup>2</sup>	115 W/m <sup>2</sup>	同上	同上	同上	同上
Case_AC03	空冷ヒートポンプ	有(3台)	3.7	3.3	172 W/m <sup>2</sup>	192 W/m <sup>2</sup>	同上	同上	同上	同上
Case_AC04	空冷ヒートポンプ (圧縮機台数制御)	同上	3.9	3.4	140 W/m <sup>2</sup>	126 W/m <sup>2</sup>	氷蓄熱 (外融式)	同上	同上	同上
Case_AC05	冷水発生機	有(2台)	1.1	0.84	152 W/m <sup>2</sup>	128 W/m <sup>2</sup>	無	同上	同上	有(60%)
Case_AC06	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	大温度差	同上	無
Case_AC07	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	無	有(50%)	同上
Case_AC08	冷水発生機	有(2台)	1.3	0.87	143 W/m <sup>2</sup>	96 W/m <sup>2</sup>	無	大温度差	有(50%)	有(60%)
Case_AC09	空冷ヒートポンプ (圧縮機台数制御)	有(3台)	3.9	3.4	140 W/m <sup>2</sup>	126 W/m <sup>2</sup>	氷蓄熱 (外融式)	大温度差	有(50%)	有(60%)



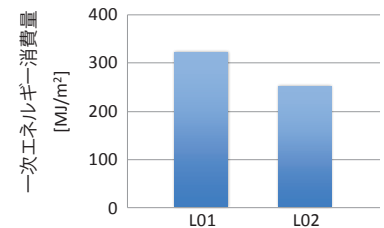
■図6 一次エネルギー消費量計算結果（空調設備）



■図5 用途別の一次エネルギー消費量の比率

■表2 検討ケース一覧（照明設備）

ケースNo.	照明器具	在室検知制御	初期照度補正	昼光利用制御
Case_L01	Hf (11.0 W/m <sup>2</sup> )	無	無	無
Case_L02	同上	有(便所)	有	有(事務室等)



■図7 一次エネルギー消費量計算結果（照明設備）

## おわりに

省エネ法の改正を受けて、独立行政法人建築研究所などが作成した、各種計算支援プログラムについてその概要を示し

ました。これらのプログラムを活用して省エネルギー性能の優れた建築物の設計に役立てていただければと思います。

[環境研究グループ 上席研究員 桑沢保夫]

ここで紹介した一次エネルギー消費量算出結果は、一般社団法人日本サステナブル建築協会(JSBC)内に設置された「建築物新省エネ基準検討委員会 試算・検証WG(主査:蒼設備設計 合田和泰氏)」の活動成果の一部です。

独立行政法人建築研究所、国土交通省国土技術政策総合研究所、一般社団法人日本サステナブル建築協会は、公表している上記プログラム及び資料等により、使用者が直接間接に蒙ったいかなる損害に対しても、何らの保証責任及び賠償責任を負うものではありません。使用者の責任のもと、プログラムおよびその計算結果を利用してください。

## 応急危険度判定支援ツール（訓練版）の開発

大規模地震災害発生後は、被災建物の倒壊等による二次的災害を防止するための被災建築物応急危険度判定などの被災建物の現地調査を、効率的かつ迅速に実施する必要があります。それらの調査を支援するため、建築研究所住宅・都市研究グループは国際航業(株)の協力を得てiOS機器用「応急危険度判定支援ツール(訓練版)」(以下、支援ツール)を開発し、App Storeを通じて一般公開を行っています(無償配布。平成26年7月末時点のダウンロード数は530)。また、建築研究所のホームページに支援ツールのサポートページを開設し、支援ツールの情報や操作マニュアル等を公開しています。その普及に向けて、地方自治体等が主催する応急危険度判定実地訓練において訓練機材(iPadおよび支援ツール)を提供し、屋外で実際の建物を使った模擬訓練が行われました(これまで7都市で実施)。更に、ツールの説明会や体験会も開催しています。

この支援ツールは応急危険度判定以外の現地調査にも使えるメモ機能を持っており、建築研究所と国土技術政策総合研究所が実施した竜巻による建築物等の被害調査(平成25年9月)にも活用され、調査結果の集計と地図化の作業時間を大幅に短縮できました。これまで実地訓練や体験会に参加して頂いた方々からのご意見を踏まえて、支援ツールを改善するとともに、汎用性のあるツールを開発し、様々な現地調査に携帯型情報端末を活用して頂けるように努めたいと考えています。



写真：iPadを用いた被災建築物応急危険度判定実地訓練の様子（京都府京丹後市）

## Q&Aコーナー

Q：屋外施工実験場とは、どのような実験施設ですか？

A：名前のとおり屋外で施工実験を行う実験施設です。最近では、鉄筋コンクリート造のタイル張り実大壁を施工してタイルの健全性を診断するための実験などを行いました。また、過去には、建設ロボットを使った施工実験(えびすとらVol.3参照)や、解体しやすい木造建築物の施工・解体実験(写真1)などを行いました。また、管理棟という実験棟もあり、中には建築部材を促進劣化させるためのいろいろな実験装置があります。中でもプログラム式人工気象装置では、高温多湿環境を再現したり、散水や照射を行ったりすることによって、実物大の壁などの促進劣化試験(写真2)を行うことができます。



写真1：解体しやすい木造建築物の施工・解体実験（解体の様子）



写真2：実大壁の促進劣化試験の様子（照射中）

● Q&Aコーナーは、読者の方から頂いたご質問にお答えするコーナーです。ご質問は、epistula@kenken.go.jp までお知らせ下さい。

## 編集後記

2011年の東日本大震災のあと、節電対策として空調や照明を無駄に使わないための、さまざまな取り組みがなされました。これらは、既にある建物での空調や照明の使い方による省エネルギーの工夫ですが、実際の建築物のエネルギー消費量は、建物を新しく設計する際に効率の高い設備や省エネルギー手法を導入し、使い方とあわせることで、大幅な削減が可能となります。本号のえびすとらで紹介した平成25年改正省エネルギー基準のための一次エネルギー消費量算定用プログラムは、これまで建築研究所で行ってきた空調、換気、照明等のさまざまな設備の効率・省エネルギー手法と実際の使用状況を考慮した省エネルギー効果に関する研究成果が反映されており、誰もが使いやすいWebプログラムという形で、建築設備の効率や実際に近い使い方を考慮した省エネルギー効果を計算することができます。このようなプログラムが、省エネルギー基準のためだけでなく設計ツールとして広く使われることで、省エネルギーを十分に考慮した建物を増加させ、照明の間引き点灯で暗くしたりするなど居住環境の質を下げることなく、CO<sub>2</sub>排出量削減による地球温暖化の抑制に繋がると考えています。(Y.M.)

## 「第17回LCCM住宅デモンストレーション棟見学会」のご案内

低炭素社会の先進的エコ住宅であるLCCM(ライフサイクルカーボンマイナス)住宅のデモンストレーション棟について、第17回完成見学会を開催いたします。ご関心をお持ちの方はぜひこの機会にご参加下さい。

日時：平成26年11月19日(水) 14:00~16:00

場所：独立行政法人建築研究所

主催：独立行政法人建築研究所、一般社団法人日本サステナブル建築協会

定員：120名(参加費無料)

申込受付等の詳細については、ホームページ(<http://www.kenken.go.jp/>)に掲載いたしますので、そちらをご覧ください。なお、定員になり次第受付を終了させていただきます。

## 出版のご案内

建築研究資料159号

高齢者が生き生きと暮らせるまちづくりの手引き

建築研究資料160号

長周期地震動に対する超高層鉄骨造建築物の耐震安全性に関する検討

建築研究資料161号

開口部の日射熱取得性能および断熱性能の評価方法

建築研究資料162号

免震建築物の設計用地震層せん断力係数に関する検討



菊  
Photo by M.Kato

# Epistula

えびすとら

第67号 平成26年10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.029-879-0627

●えびすとらに関するご意見、ご感想は

epistula@kenken.go.jpまでお願いいたします。

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>)

