

## 特集

# 改正建築物省エネ法の 説明義務制度について

特集

- 11 説明義務制度  
について
- 17 評価方法(計算ルート)  
について

# 改正建築物省エネ法の説明義務制度について

出版事業部 企画調査室

特集

## はじめに

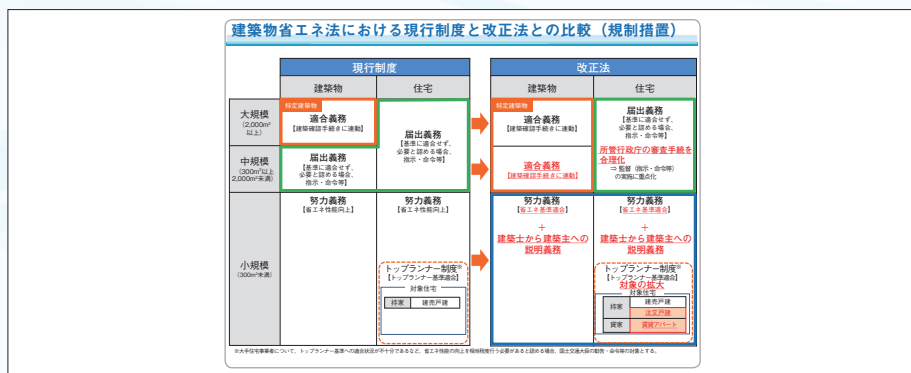
2015年12月、COP21（気候変動枠組条約、第12回締約国会議）において、全ての国が参加する2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的な枠組みとして、パリ協定が採択されました。パリ協定では、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」を世界共通の長期目標として掲げています。これをうけて、日本国内では、地球温暖化対策計画を策定（2016年5月13日閣議決定）し、「2030年度までに2013年度比で、温室効果ガス排出量を26%削減する」ことを中期目標とし、さらに部門（産業、運輸、エネルギー転換、住宅・建築物）ごとに削減目標が設定され、住宅・建築物部門では40%削減が目標値として定められています。

この目標を達成するための具体的な施策として2019年5月、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律の一部を改正する法律（改正建築物省エネ法）」が公布されました。この

改正により、住宅・建築物の省エネ対策の強化に対し、用途・規模ごとの特性に応じた実効性の高い総合的な対策が講じられることとなります。そして300㎡未満の小規模住宅・建築物については2021年4月から、その設計の際に、①省エネ基準への適否、②省エネ基準に適合しない場合は、省エネ性能確保のための措置について、建築士から建築主に書面で説明を行うことが義務化されました（説明義務制度）。また、説明義務制度の創設に伴い、これまでよりも簡易に省エネ基準の適否を計算できる方法（簡易計算ルート【モデル住宅法】）が新たに追加されました。

ここでは、説明義務制度の概要と具体的な評価説明方法を、注意点などとともに示し、新たな計算方法である「簡易計算ルート【モデル住宅法】」を従来からの「標準計算ルート」、「簡易計算ルート【外皮面積を計算しない方法】」と比較しながら解説したいと思います。

※本稿は、2021年1月現在公表されている情報に基づいています。



出典：国土交通省

## 説明義務制度について

### 説明義務制度のねらい

戸建住宅の建築主は、竣工後も自らがその建物に居住・使用することが多いので、建物の省エネ性能を高めることに関心があると一般的に考えられますが、省エネに関する知識を十分に持っているとは限らず、専門的な知見を有する建築士から具体的な説明を聞いて省エネに対する意識が更に高まるという傾向があります。

そのため、説明義務制度には、建築士から建築主に対する説明を通じて、建築主の省エネに対する理解を促すとともに、自らが使用することとなる建物の省エネ性能を高めようという気持ちをもってもらうことに制度のねらいがあります。このため、説明義務制度においては、単に建物の省エネ基準への適合性を確認し、その結果を建築主に伝えるだけでなく、あらかじめ省エネの必要性や効果について情報提供を行うことが重要となります。

### 説明義務制度の対象

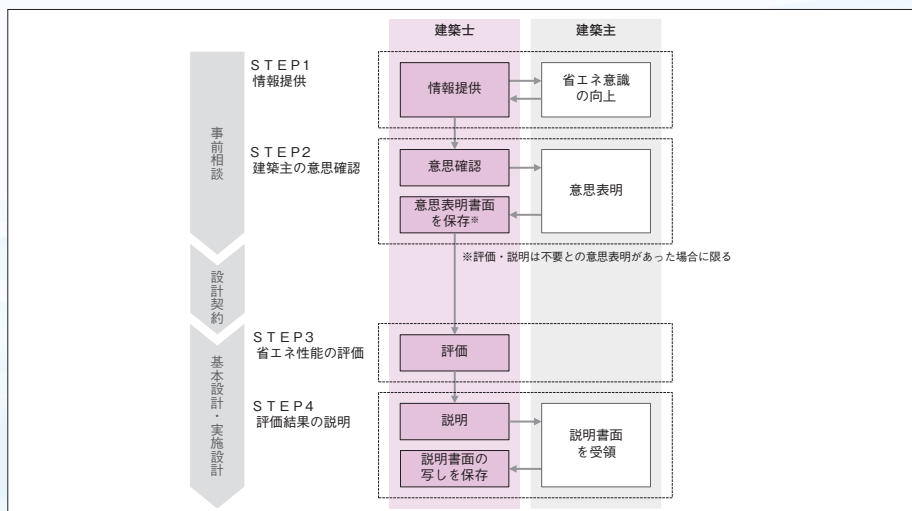
床面積（建築物省エネ法施行令第4条第1項で定義する開放性を有する部分を除く）の合計が300㎡未満の建築物（住宅、非住宅建築物及び複合建築物のいずれも）について行う新築および増改築が対象となります。

ただし、以下は適用除外とされています。

- ・居室を有しないこと又は高い開放性を有することにより、空調設備を設ける必要がないことが想定される用途に供する建築物（畜舎や自動車庫など）
- ・保存のための措置等により省エネ基準に適合させることが困難な建築物（文化財指定された建築物など）
- ・仮設建築物（建築基準法第85条に規定する仮設建築物）
- ・10㎡以下の建築物の新築、10㎡以下300㎡以上の増改築

### 評価・説明の進め方

説明義務制度は、次の4つのステップで進めることが考えられます（図表1）。



図表1 説明義務制度の4つのステップ（出典：国土交通省）

## STEP1 情報提供

情報提供を行う時期としては、建築主が希望する省エネ性能等は設計内容に大きく関係するため、事前相談の段階など、できるだけ早い段階で行っておくことが重要です。

建築士から建築主に対して、省エネの必要性やその効果などの情報を提供する上で必要と思われるポイントとしては、次のような内容が考えられます。

#### (1) パリ協定を踏まえた我が国の温室効果ガス排出削減量の目標

日本は石油やガスを輸入に頼っているため、エネルギーの安定供給が海外の情勢に大きく左右されること、世界で地球温暖化対策を進めるために各国で温室効果ガス排出量削減の目標を設定していることから、省エネ対策が重要になっています。

建築物省エネ法は、建物についても省エネ対策を進める観点から制定された法律であり、建物の省エネ性能を説明することとなったのも、この法律で義務づけられたためです。

#### (2) 建築主の努力義務

建築物省エネ法では、建物を新築や増改築するときは、建築主に省エネ基準に適合させる努力義務を課しています。また、修繕や模様替えのときにも、建築主にできる限り省エネ性能を向上させる努力義務を課しています。

#### (3) 快適性の向上

断熱性能が不十分な建物では、屋内と屋外で熱が入りしやすいため、冬の暖房や夏の冷房が効きにくく、日射遮蔽性能が不十分な建物では夏の冷房が効きにくいいため、エネルギーを使っている割に部屋の快適性が得られにくくなります。少ないエネルギーで暖房や冷房を効かせ、部屋を快適にするためには、高い断熱性能をもつ窓の

設置や、外気に接する壁や床、屋根（天井）等に十分な断熱材を入れることで建物の断熱性能を高めることや、日射を遮るひさしの設置などで建物の日射遮蔽性能を高めることが有効です。

#### (4) 光熱費の削減効果

効率的な暖冷房を行えるよう、断熱性能や日射遮蔽性能を確保し、効率の良い設備を採用した省エネ性能の高い建物は、普段使用する電気やガスなどの消費量を小さく抑えることができます。省エネ性能を高めるためには、新築の段階ではコストがかかりますが、使用段階で光熱費の削減にもつながることから、建物の一生に必要なコストを見据えて検討することが重要となります。

#### (5) 室内の温熱環境と健康への影響

最近の調査によると、室内の温熱環境が住まい手の健康の維持、増進につながるということが分かってきました。住宅の快適な温熱環境を確保するためには、一定の断熱性能を有することが必要です。

#### (6) 省エネ性能が高い住宅への支援措置

省エネ性能が高い住宅に対しては、国などによる補助金のほか、税制上の優遇や住宅金融支援機構の融資などの支援措置があります。省エネ性能を高める上で必要となる追加的なコストの負担軽減につながり、これらの支援措置についても積極的に情報提供することで、建築主の省エネ性能の高い住宅に対する建築動機を高められます。

#### (7) 災害時などの継続利用可能性

災害などにより電力やガス等のエネルギー供給が制限された場合、断熱性能が高い住宅は、建物内の室温の変化を緩やかに抑えることができます。また、エネルギー効率の高い設備を使用している場合、少ないエネルギーでこれらの設備を使用することが可能です。その他、太陽光発電設備など

の発電機能を有する設備とともに蓄電池を設置している場合は、例えば停電中であっても、電気を作り出し、使用することが可能となるため、災害時などに建物を継続して使用する際に役に立つ場合があります。

#### (8) 地域の気候および風土に応じた住宅

伝統的な構法を用いた住宅については、断熱が困難な構法を採用していることや比較的大きな開口部を有していることなどにより、一般的に省エネ基準への適合が困難な場合があります。このため、建築物省エネ法では、通風の確保など地域の気候・風土・文化を踏まえた工夫の活用により優れた居住環境の確保を図る伝統的構法による住まいづくりの重要性に配慮し、地域の気候および風土に応じた住宅（気候風土適応住宅）については、省エネ基準を一部合理化する措置を講じています。

#### (9) 住まい方、使い方の工夫

住宅や建築物の省エネ性能を高めることは、エネルギー消費量を削減する上で有効な方法ですが、省エネを意識した住まい方や使い方を工夫することも重要です。

例えば、すだれやブラインドを積極的に活用して建物内に入ってくる日射量を調整したり、冷房設備の使用に代えて風を積極的に取り入れることにより室内の温度環境を調節したりすることなどが考えられます。

#### (10) 省エネにも資する緑化

建物そのものの省エネ化による取り組みの他に、樹木などを省エネにも資するように活用する方法もあります。例えば、緑のカーテンや屋上緑化などにより躯体への太陽光の入射を遮ったり、蒸散作用により建物周辺の温度上昇を緩和したりすることが期待できるほか、落葉樹を植えることにより夏場は日射を遮って冷房負荷を軽減し、冬場は日射を取り入れて暖房負荷を軽減す

ることなどが考えられます。

#### (11) その他

- ・評価や説明を実施する場合、省エネ性能の計算などに費用が必要となること
- ・省エネ性能の計算の際に採用する計算方法によって、計算の精度や必要となる費用が異なること
- ・省エネ性能向上のための工事に係る費用や工期が必要となること
- ・省エネ性能を維持するためには、建物の完成後も適切なメンテナンスや、そのための費用が必要となること

以上の点についても情報提供を行い、建築主の理解を得ておくことが重要です。

### STEP2 評価・説明の実施に関する建築主の意思確認

説明義務制度においては、建築士は、設計の委託契約を結んだ建築主に対して、省エネ基準への適否について評価を行った上で、その結果を説明する必要があります。その際、評価・説明の実施に関する建築主の意思に応じて、後述の書面の作成や保存が必要となります。このため、評価・説明の要否について、あらかじめ建築主の意思を確認しておく必要があります。

建築主の意思確認を行う時期については、評価や説明を行うタイミングなど設計のプロセスのほか、評価に要する費用などにも関係するため、設計契約前の事前相談の段階や建築士法に基づく重要事項説明を行う際にSTEP1の省エネの必要性や効果の情報提供と併せて行うなど、できるだけ早い段階で行うことが重要です。

また、この意思確認と併せて、省エネ計算の実施に当たり採用する計算方法、評価の時期や回数のほか、設計変更があった場合の評価・説明の扱いについても説明を行い、合意を得ておくことが重要です。

以上のプロセスを経て、建築主が評価・説明

は不要であるとの意思を表明する場合には、建築主はその旨を記載した書面（以下「**意思表明書面**」という。）を作成し、建築士に提出する必要があります。そして、建築士が受領した当該書面は、建築士法に基づく保存図書として、建築士事務所の開設者が建築士事務所に**15年間**保存する必要があります。なお、建築主が評価・説明を希望する場合には、STEP4において、建築士が説明に用いた書面の写しを建築士事務所に保存することとなりますので「意思表明書面」の作成は不要です。

また、建築主が評価・説明を希望しない場合であっても、トラブルを避ける観点から、STEP1において、省エネの必要性や効果を十分に説明し、建築主の理解を得ておくことが重要となります。

図表2 意思表明書面のイメージ

## STEP3 省エネ性能の評価

説明義務制度に基づく省エネ性能の評価については、実施設計がある程度進み、省エネ性能に影響する設計が概ねまとまった段階で行うこ

とが考えられます。その際の、省エネ性能の計算については、建築士自らが実施するほか、省エネ性能の計算を専門に行う外部の事業者へ委託することも考えられます。ただし、外部の事業者に省エネ性能の計算を委託する場合であっても、評価については、委託業者による計算結果を踏まえて**建築士の責任**において行う必要があります。

なお、増改築を行う場合の評価は、当該増改築に関する部分のみを評価するのではなく、建物全体について省エネ基準への適否を評価することに注意が必要です。この際、既存部分の断熱材の使用状況や設備の性能が不明であるために、増改築後の建物全体の省エネ性能を計算することが困難である場合には、既存部分の建設時期や増改築の内容・規模などを総合的に勘案し、増改築後も省エネ基準に適合することが困難であるとして省エネ基準に不適合であると評価することも考えられます。また、住宅の場合、増改築を行う部分について説明できるよう、増改築を行った部分の仕様規定（H28国土交通省告示第265号）への適合性について整理しておくことも考えられます。

一方、併用住宅や複合建築物の評価は、住宅部分と非住宅部分について個別に省エネ基準への適合性を判断するのではなく、1つの建物として省エネ基準への適合性を判断することに注意が必要です。

気候風土適応住宅の評価は、設計する住宅が気候風土適応住宅の要件に適合しているか否かを建築士が判断した上で、気候風土適応住宅の基準に基づき評価を行うことに注意が必要です。

## STEP4 評価結果を建築主へ説明

建築士は、STEP3で行った評価に基づき、**①省エネ基準への適否、②省エネ基準に適合していない場合、省エネ性能を確保するための措置**について、書面（以下「**説明書面**」という。）



を交付して説明を行います。

また、省エネ性能の計算を行った結果、省エネ基準に適合していない場合は、省エネ性能確保のための措置についても説明を行う必要があります。その際、建築主は省エネ基準へ適合させる努力義務があることから、その旨を説明するとともに、省エネ基準へ適合させるために必要な措置を説明し、省エネ基準に適合させることを促すことが考えられます（なお、これらの説明については、テレビ電話などのITを活用して行うことも可能となる予定です）。

説明を行う時期については、評価結果およびその説明を踏まえて建築主が設計内容の変更を希望する場合も考えられることなどから、当該設計の工事の着工までに余裕を持って行う必要があります。

説明書面は、建築士法に基づく保存図書として、建築士事務所の開設者が建築士事務所に15年間保存する必要があります。このため、建築主に対して書面を交付して説明を行った上で、説明書面の写しを保存することになります（なお、評価の根拠となる省エネ性能の計算書などについては、保存図書の対象となっていない）。

これらの書面は、都道府県などによる建築士事務所への立ち入り検査の際に、意思表明書面や説明書面が保存されているかについても検査の対象となり、保存されていない場合には、建築士法に基づく処分の対象となる可能性があります。

STEP3で説明したとおり、増改築を行う場合であっても、建物全体について省エネ基準への適否を評価した上で、その結果を説明する必要があります。ただし、部分的な増改築を行う場合には、住宅・建築物全体を省エネ基準に適合させることが難しいケースもあるため、その場合には、増改築を行った部分は仕様規定に適合しているなど、増改築部分の改善状況などについても併せて説明を行うことが必要と考えら

れます。

設計する戸建住宅などが気候風土適応住宅に該当する場合には、建築主への説明の際に、省エネ基準への適否などに加えて、当該住宅が気候風土適応住宅に該当することについても書面に記載し、説明を行うようにしましょう。その際、気候風土適応住宅の趣旨や合理化される省エネ基準の内容、気候風土適応住宅の要件のうちどれに該当するのかについても併せて説明するようにしましょう。

図表3 説明書面のイメージ

## ■ 説明を行った後に計画変更が生じた場合の対応

説明義務制度は、建築士から建築主に対して、設計する建物の省エネ性能等について説明を行うことを通じて、建築主の行動変容を促すことをねらいとした制度であるため、建築主に対して説明を行った後、設計変更が生じた場合に改めて評価・説明を行う必要はありません。

ただし、当初の説明において省エネ基準に適合していると説明していたものの、設計変更にて

より省エネ基準に適合しなくなる場合には、省エネ基準に適合させたいという建築主の意向に沿わない設計となる可能性があるため、再度説明を行うようにしましょう。

## ■ 法令に反する恐れのある説明方法

以下のような説明方法は、法令に反するおそれがありますので、十分にご注意ください。

- ・評価・説明を行わない。
- ・評価・説明の要否の意思確認において、一般的には希望しない方が多いと説明するなど、恣意的に評価や説明を実施しない方向に誘導する。
- ・建築士の責任において評価を行わない（建築士以外の者が主体となって評価を行っている）。
- ・設計・施工・契約等に関する多様な他の書面とあわせて説明書面を交付するのみで、特筆して説明を行わない。
- ・省エネ基準に不適合の場合に、省エネ性能を高めるための措置について、具体的な説明がない。

上記のほかにも、例えば、建築士が省エネの必要性や効果に関する情報提供を行わず、省エネ性能を向上させることでコストが増加するだけ説明していたため、建築主は省エネ基準に

適合しなくてもよいとしていたものの、もし建築士から省エネの必要性や効果の情報提供が行われていれば適合させることを検討していたなど、後にトラブルにつながることも想定されますので、十分に注意しましょう。

## ■ 広報ツール・資料の活用

建築主への円滑な情報提供や、より分かりやすい説明のために、国土交通省などが作成した広報ツールや参考資料（チラシ、パンフレット等）も必要に応じて活用しましょう。

※以下（図表4）に掲載されているチラシ・パンフレットは国土交通省「改正建築物省エネ法」ホームページからダウンロードできます。（<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/shoenehou.html>⇒「ライブラリ」の項目を参照ください。）

- ① 建築士から建築主への省エネ性能の説明義務制度（国土交通省）
- ② 「省エネ住宅」と「健康」の関係をご存じですか？（一般社団法人日本サステナブル建築協会）
- ③ なるべく快適・安心なすまい省エネ住宅（一般社団法人住宅生産団体連合会）
- ④ あたかも住まいガイド（一般財団法人ベターリビング）



図表4 広報ツール・参考資料



## 評価方法(計算ルート)について

### ■ 評価方法の種類と特徴

省エネ基準の評価(計算)は、「外皮性能」と「一次エネルギー消費性能」の二つにおいて行います。外皮性能の評価方法には「標準計算ルート」「簡易計算ルート」「仕様ルート」があり、簡易計算ルートはさらに【外皮面積を計算

しない方法】と今回新たに設定された【モデル住宅法】の二つがあり、計4ルートから評価方法を選択することができます。一次エネルギー消費性能については、webプログラムによるものと簡易評価シートによるものがありますが、外皮計算で選択したルートで自動的に決定されます。それぞれの評価方法の特徴を以下の表にまとめました。

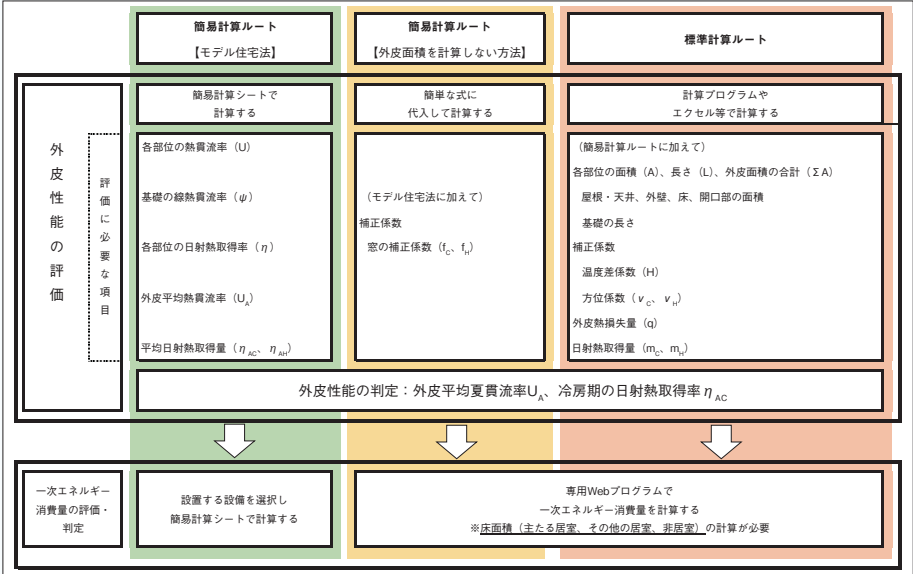
|         |                         | 仕様ルート                                            | 簡易計算ルート<br>【モデル住宅法】                            | 簡易計算ルート<br>【外皮面積を計算しない方法】                     | 標準計算ルート                |
|---------|-------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
| 基準の指標   | 外皮性能基準                  | 一般部位の断熱性能<br>開口部の断熱性能と<br>日射遮蔽対策                 | 外皮平均熱貫流率 $U_A$<br>冷房期の<br>平均日射熱取得率 $\eta_{AC}$ |                                               |                        |
|         | 一次エネルギー消費量基準            | 設備の仕様                                            | 一次エネルギー消費量                                     |                                               |                        |
| 評価方法    | 外皮性能基準                  | 面積                                               | 部位の面積を計算しない<br>(固定値を使用)                        | 部位の面積を計算する                                    |                        |
|         |                         | 熱性能値                                             |                                                | 各部材の熱伝導率などから<br>部位ごとの外皮性能を計算する                |                        |
|         |                         | 計算                                               |                                                | 簡単な式に<br>代入して計算する                             | 計算プログラムや<br>エクセル等で計算する |
|         |                         | 一次エネルギー消費量基準                                     |                                                | 専用Webプログラムで<br>一次エネルギー消費量を計算する<br>(床面積の計算が必要) |                        |
| 評価方法の特徴 | 特徴                      | 仕様で判断する<br>評価方法                                  | 手計算で行う<br>簡易な評価方法                              | パソコン等で行う<br>簡易な評価方法                           | パソコン等で行う<br>精緻な評価方法    |
|         | 作業難易度<br>作業時間の比率        | 容易<br>1.0                                        | 容易<br>1.5                                      | やや容易<br>2.0                                   | 標準<br>5.0              |
|         | 建物の形状の影響                | 評価しない                                            |                                                |                                               | 評価する                   |
|         | 建物の方位の影響                | 評価しない                                            |                                                |                                               | 評価する                   |
|         | 窓の大きさの影響                | 評価しない                                            |                                                |                                               | 評価する                   |
|         | 設備機器の選択肢                | 限定される                                            |                                                |                                               | 限定しない                  |
|         | 評価結果<br>外皮性能・一次エネルギー消費量 | 適否のみ<br>※住宅トップランナー制度、性能向上<br>計画認定制度、BELSなどには使用不可 |                                                |                                               | 数値による性能レベル             |

図表5 評価方法の種類と特徴(国土交通省資料から作成)

■ 基準判定のフローと用語解説

いずれの計算方法においても、外皮性能を評価・判定し、一次エネルギー消費性能評価を行います（図表6）。

また、性能評価・判定において使用される用語について図表7にまとめましたので、参考としてください。



図表6 ルート別判定フロー

| 用語                                                                                                                        |           | 記号  | 単位                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----------------------|
|                                                                                                                           |           | 読み方 |                       |
| 熱伝導率                                                                                                                      | $\lambda$ | ラムダ | W/（m・K）               |
| 一つの材料において、厚さが1mで両側の温度差が1℃としたときに、材料面積1m <sup>2</sup> の部分を通して熱量をWであらわします。同じ条件下での材料の断熱性能を比較できます。値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高くなります。 |           |     |                       |
| 熱抵抗値                                                                                                                      | R         | アール | m <sup>2</sup> ・K/W   |
| 一つの材料において、両側の温度差が1℃としたときに、厚さに応じて材料面積1m <sup>2</sup> の部分を通して熱量をWであらわした数値の逆数です。値が大きいくほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高くなります。                |           |     |                       |
| 熱貫流率                                                                                                                      | U         | ユー  | W/（m <sup>2</sup> ・K） |
| 屋根・天井、壁、床など部位の断熱性能を表す数値です。両側の温度差が1℃としたときに、部位面積1m <sup>2</sup> の部分を通して熱量をWであらわします。値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高くなります。             |           |     |                       |
| 線熱貫流率（基礎の周長当たりの熱貫流率）                                                                                                      | $\psi$    | プサイ | W/（m・K）               |
| 基礎の土間床等の外周部における長さ当たりの熱貫流率をいいます。部位の熱貫流率Uと同じですが、長さ当たりの数値であることを明確にするために設定されました。                                              |           |     |                       |

| 用語                                                                                                                            | 記号          |              | 単位                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|------------------------|
|                                                                                                                               |             | 読み方          |                        |
| 日射熱取得率                                                                                                                        | $\eta$      | イー・タ         | —                      |
| 部材や部位の日射熱の室内への侵入の程度を表す値で、値が小さいと日射遮蔽性能が高くなります。                                                                                 |             |              |                        |
| 温度差係数                                                                                                                         | H           | エイ・チ         | —                      |
| 隣接する空間との温度差を勘案して、部位の熱損失量を補正する係数です。                                                                                            |             |              |                        |
| 冷房期の方位係数                                                                                                                      | $v_c$       | ニュー・シー       | —                      |
| 暖房期の方位係数                                                                                                                      | $v_h$       | ニュー・エイ・チ     | —                      |
| 日射の影響は地域や方位によって異なるため、その影響を勘案して地域区分および方位毎に日射熱取得量を補正する係数です。冷房期と暖房期で異なります。                                                       |             |              |                        |
| 窓の冷房期の取得日射熱補正係数                                                                                                               | $f_c$       | エフ・シー        | —                      |
| 窓の暖房期の取得日射熱補正係数                                                                                                               | $f_h$       | エフ・エイ・チ      | —                      |
| 庇などの日除け、地表面反射の影響を考慮するために、日射熱の侵入割合を補正する係数です。地域やガラスの種類で異なります。冷房期と暖房期で数値が異なります。                                                  |             |              |                        |
| 単位温度差当たりの外皮熱損失量                                                                                                               | q           | スモール・キュー     | W/K                    |
| 内外の温度差1℃の場合の部位の熱損失量の合計（＝住宅全体の熱損失量）をいいます。                                                                                      |             |              |                        |
| 単位日射強度当たりの冷房期の日射熱取得量                                                                                                          | $m_c$       | エム・シー        | W/ (W/m <sup>2</sup> ) |
| 単位日射強度当たりの暖房期の日射熱取得量                                                                                                          | $m_h$       | エム・エイ・チ      | W/ (W/m <sup>2</sup> ) |
| 水平面における全天日射量1W/m <sup>2</sup> あたり、住戸が取得する熱の期間平均値のことで、日射熱取得量の合計（＝住宅全体の日射熱取得量）をいいます。冷房期と暖房期で異なります。                              |             |              |                        |
| 外皮平均熱貫流率                                                                                                                      | $U_A$       | ユー・イー        | W/ (m <sup>2</sup> ・K) |
| 住宅の内部から外皮（屋根・天井、外壁、床および開口部）などを通過して外部へ逃げる熱量を外皮全体で平均した値で、住宅全体の熱損失量（q）を外皮面積（ΣA）で除した値です。値が小さいほど断熱性能が高いことを示します。ただし、換気による熱損失は含みません。 |             |              |                        |
| 冷房期の平均日射熱取得量                                                                                                                  | $\eta_{AC}$ | イー・タ・エー・シー   | —                      |
| 暖房期の平均日射熱取得量                                                                                                                  | $\eta_{AH}$ | イー・タ・エー・エイ・チ | —                      |
| 窓から直接侵入する日射による熱と、屋根・天井、外壁などから日射の影響で熱伝導によって侵入する熱を評価した値で、各部位からの入射する日射量の合計（m）を外皮面積で除した値に×100した数値です。冷房期と暖房期で異なります。                |             |              |                        |
| 外皮の部位の面積の合計                                                                                                                   | ΣA          | シグマ・イー       | m <sup>2</sup>         |
| 外皮とは、外気と室内の温度差を明確に区分する熱的境界を構成する部位で、外壁や屋根などの一般部位や開口部、基礎、土間床などの総称です。住宅の断熱計画においては、熱的境界を連続した線で囲むことが基本となります。                       |             |              |                        |

図表7 省エネ性能評価・判定にかかわる用語

■ 簡易計算ルート【モデル住宅法】について

今回新たに追加された「簡易計算ルート【モデル住宅法】」（以下、「モデル住宅法」）は、手計算でできる、これまでよりもより簡易な計算方法ですが、評価結果は安全（性能が低い）側になるため、「標準計算ルート」と比べより

高性能な仕様の設定が求められます。ここでは具体的に設定した仕様（図表8）をもとに、モデル住宅法による算出方法を解説します。

また、計算に使用する書面はHP「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」（<https://house.lowenergy.jp/>）からダウンロードできます。

※設定仕様

|              |       |
|--------------|-------|
| 地域           | 6地域   |
| 構造           | 木造    |
| 断熱構造による住戸の種類 | 床断熱住戸 |
| 浴室の断熱構造      | 床断熱   |

| 部位     | 工法等              | 仕様                               | 熱貫流率U<br>(W/(m <sup>2</sup> ・K))<br>[カタログなどより] | 日射熱取得率η<br>(－)<br>[カタログなどより] |
|--------|------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| 屋根・天井  | 充填断熱             | グラスウール 高性能16K t=155mm λ=0.038    | 0.234                                          |                              |
| 外壁     | 一般部：充填断熱         | グラスウール 高性能16K t=90mm λ=0.038     | 0.492                                          |                              |
|        | 基礎部              | ※無断熱の基礎壁における熱貫流率(補足資料より)         | 4.11                                           |                              |
| 床      | 浴室部              |                                  | 1.39                                           |                              |
|        | その他の床：充填断熱(剛床工法) | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA t=65mm λ=0.028 | 0.505                                          |                              |
| 開口部    | 窓 ①(南側の居室に採用)    | アルミ樹脂複合サッシ(Low-E日射遮蔽型(A9以上))     | 2.91                                           | 0.32                         |
|        | 窓 ②(南以外の居室に採用)   | アルミ樹脂複合サッシ(Low-E日射遮蔽型(A9以上))     | 2.91                                           | 0.51                         |
|        | 窓 ③(廊下等に採用)      | アルミサッシ(複層ガラスA8以上)                | 4.07                                           | 0.70                         |
|        | 玄関ドア             | 枠：金属製断熱構造 戸：断熱フラッシュ構造(ガラス無し)     | 1.90                                           |                              |
|        | 勝手口ドア            | 枠：金属製構造 戸：採風アルミ複層ガラスドア           | 4.07                                           |                              |
|        |                  |                                  | 線熱貫流率ψ                                         |                              |
| 基礎(土間) | 外気側              | ※基礎形状によらずに使うことができる値(補足資料より)      | 1.57                                           |                              |
|        | 床下側              | ◇                                | 1.57                                           |                              |

図表8 設定仕様

■ 簡易計算シートによる熱貫流率計算

まずは外皮熱貫流率U値の計算を行います。計算に使用する簡易計算シートは「地域」、「建築構造」、「断熱構造」（図表9）によって異なります。今回使用するシートは「6（地域）－1（建築構造）－1（断熱構造）」シートとなります。各部位ごとの熱貫流率U値は、メーカーなどのカタログやHPに記載されている数値を拾います（図表10）。ただし、注意が必要なの

は、各部位で使用されている断熱材などの材料自体の熱伝導率や熱抵抗値、熱貫流率ではなく、その材料が使用された一定の構造をした部位の熱貫流率である点です（「断熱材の厚さと熱抵抗の値から部位の熱貫流率を求める方法」による「部位別熱貫流率表」などと記載されています。土間部分の基礎の熱貫流率や線熱貫流率については補足資料などに示された固定値を使用することも可能です）。

| 建築構造      | 番号 | 断熱構造   |         | 番号 |
|-----------|----|--------|---------|----|
|           |    | 住戸タイプ  | 浴室床     |    |
| 木造        | 1  | 床断熱住戸  | 床断熱     | 1  |
| 鉄筋コンクリート造 | 2  | 床断熱住戸  | 基礎断熱    | 2  |
| 鉄骨造       | 3  | 床断熱住戸  | 外皮に接しない | 3  |
|           |    | 基礎断熱住戸 | 基礎断熱    | 4  |

図表9 簡易計算シートの分類

断熱材の熱貫流率表

軸組工法

天井（敷き込み）

| 種類           | 製品記号      | 密度<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 熱伝導率<br>(W/(m・K)) | 製品厚さ<br>(mm) | 層 | 設計厚さ<br>(mm) | JIS表示熱抵抗値<br>(m <sup>2</sup> ・K/W) | 熱貫流率U<br>(W/(m <sup>2</sup> ・K)) |
|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|--------------|---|--------------|------------------------------------|----------------------------------|
| グラスウール断熱材    | GW10-100  | 10                         | 0.050             | 100          | 2 | 200          | 4.0                                | 0.239                            |
| 高性能グラスウール断熱材 | GWHG16-38 | 16                         | 0.038             | 155          | 1 | 155          | 4.1                                | 0.234                            |
|              |           |                            |                   | 105          | 2 | 210          | 5.6                                | 0.173                            |

屋根（垂木間充填）※通気層あり

| 種類           | 製品記号      | 密度<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 熱伝導率<br>(W/(m・K)) | 製品厚さ<br>(mm) | 層 | 設計厚さ<br>(mm) | JIS表示熱抵抗値<br>(m <sup>2</sup> ・K/W) | 熱貫流率U<br>(W/(m <sup>2</sup> ・K)) |
|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|--------------|---|--------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 高性能グラスウール断熱材 | GWHG16-38 | 16                         | 0.038             | 105          | 1 | 105          | 2.8                                | 0.421                            |
|              |           |                            |                   | 120          | 2 | 240          | 6.4                                | 0.195                            |

外壁（充填）※通気層あり

| 種類           | 製品記号      | 密度<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 熱伝導率<br>(W/(m・K)) | 製品厚さ<br>(mm) | 層 | 設計厚さ<br>(mm) | JIS表示熱抵抗値<br>(m <sup>2</sup> ・K/W) | 熱貫流率U<br>(W/(m <sup>2</sup> ・K)) |
|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|--------------|---|--------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 高性能グラスウール断熱材 | GWHG16-38 | 16                         | 0.038             | 90           | 1 | 90           | 2.4                                | 0.492                            |
|              |           |                            |                   | 105          | 1 | 105          | 2.8                                | 0.430                            |
|              |           |                            |                   | 120          | 1 | 120          | 3.2                                | 0.382                            |
|              | GWHG24-36 | 24                         | 0.036             | 105          | 1 | 105          | 2.9                                | 0.421                            |
|              |           |                            |                   | 120          | 1 | 120          | 3.3                                | 0.375                            |
|              | GWHG24-36 | 24                         | 0.035             | 105          | 1 | 105          | 3.0                                | 0.413                            |
|              |           |                            |                   | 120          | 1 | 120          | 3.4                                | 0.369                            |
|              |           |                            |                   |              |   |              |                                    |                                  |

図表10 部位別熱貫流率のカタログ等の記載例

また、各部位において複数の仕様がある場合 値を入れた結果が図表11となります。  
 は、一番大きな（計算において不利側となる、  
 性能の低い）数値を記入することとなります。  
 今回の場合であれば「窓」の仕様が3つあるた  
 め、熱貫流値の一番大きな「4.07（アルミサ  
 ッシ+複層ガラス）」を記入します。全ての数



外皮平均熱貫流率 $U_A$

\*下記の太枠内に数値を記入してください。

一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、熱貫流率が最も大きな部位の熱貫流率とする。

ただし、面積が単位住戸の床面積に0.02を乗じた数値以下となる意は対象外とすることができる。

メーカーカタログより記入

|       |       | 係数    |   | 熱貫流率 $U$ |   | 結果    |     |
|-------|-------|-------|---|----------|---|-------|-----|
| 屋根・天井 |       | 0.194 | × | 0.234    | = | 0.046 | (1) |
| 外壁    | 一般部   | 0.489 | × | 0.492    | = | 0.241 | (2) |
|       | 基礎部   | 0.004 | × | 4.11     | = | 0.017 | (3) |
| 床     | 浴室    | 0.009 | × | 1.39     | = | 0.013 | (4) |
|       | その他の床 | 0.121 | × | 0.505    | = | 0.062 | (5) |
| 窓     |       | 0.107 | × | 4.07     | = | 0.436 | (6) |
| ドア    |       | 0.014 | × | 1.9      | = | 0.027 | (7) |

↑小数点第4位以下を切り上げ

補足資料より記入

|          |     | 係数    |   | 線熱貫流率 $\psi$ |   |       |     |
|----------|-----|-------|---|--------------|---|-------|-----|
| 土間床等の外周部 | 玄関等 | 0.021 | × | 1.57         | = | 0.033 | (8) |

↑小数点第4位以下を切り上げ

外皮平均熱貫流率 $U_A$  [W/( $m^2 \cdot K$ )]

(1)～(8)の合計 =

0.88

\*小数点第3位以下を切り上げ(基準値：0.87[W/( $m^2 \cdot K$ )]以下であれば適合)

図表11 外皮平均熱貫流率の算出(モデル住宅法)－1

計算した結果は「0.88」となり、6地域の基準値「0.87W/( $m^2 \cdot K$ )」をオーバーしてしまいました。省エネ基準をクリアすべく検討したところ、一部で使用していたアルミサッシをやめて、アルミ樹脂複合サッシに変更して、熱貫流率 $U$ 値は基準値をクリアしました。次に日射熱取得率の計算を行ったところ、「日射取得型Low-E複層ガラス」では、「冷房期の日射熱取得率(2.8)」の基準値をクリアできないため、熱貫流率と冷房期の平均日射熱取得率を共にクリアするために、全窓を「アルミ樹脂複合サッシ+日射遮蔽型Low-Eガラス」へと変更(仕様を統一)しました。当初仕様のままであれば、「説明書面」にて建築主に対して『不適合』であることを明示し、「建築物エネルギー

消費性能の確保のためとるべき措置」として、例えば『廊下などに採用しているアルミサッシを全てアルミ樹脂複合サッシに変更し、ガラスについては全て日射遮蔽型Low-E複層ガラスとすることが必要』などと記載し、説明することになります。

以上のことから、省エネ基準に不適合であった場合は、建築主がそれを是とする場合でも、説明書面作成のためには、省エネ基準に適合可能な仕様での計算も行わなければなりません。なお、最終的な計算結果は図表12、13になります。

作成年月日 20 〇〇年 〇〇月 〇〇日

シート番号：6-1-1

## 戸建住宅簡易計算シート

## 外皮性能

|     |                   |
|-----|-------------------|
| 物件名 | ●●●●●●            |
| 住所  | 東京都 〇〇〇 □□□□ ×××× |
| 作成者 | (一財)経済調査会         |

|              |       |
|--------------|-------|
| 地域の区分        | 6 地域  |
| 構造           | 木造    |
| 断熱構造による住戸の区分 | 床断熱住戸 |
| 浴室の断熱構造      | 床断熱   |

外皮平均熱貫流率 $U_A$ 

\*下記の太枠内に数値を記入してください。

・一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、熱貫流率が最も大きい部位の熱貫流率とする。

ただし、面積が単位住戸の床面積に0.02を乗じた数値以下となる意は対象外とすることができる。

|       |       | 係数    |   | 熱貫流率 $U$ |   | 結果    |     |
|-------|-------|-------|---|----------|---|-------|-----|
| 屋根・天井 |       | 0.194 | × | 0.234    | = | 0.046 | (1) |
| 外壁    | 一般部   | 0.489 | × | 0.492    | = | 0.241 | (2) |
|       | 基礎部   | 0.004 | × | 4.11     | = | 0.017 | (3) |
| 床     | 浴室    | 0.009 | × | 1.39     | = | 0.013 | (4) |
|       | その他の床 | 0.121 | × | 0.505    | = | 0.062 | (5) |
| 窓     |       | 0.107 | × | 2.91     | = | 0.312 | (6) |
| ドア    |       | 0.014 | × | 1.9      | = | 0.027 | (7) |

↑小数点第4位以下を切り上げ

|              |     | 係数    |   | 線熱貫流率 $\Psi$ |   |       |     |
|--------------|-----|-------|---|--------------|---|-------|-----|
| 土間床等の<br>外周部 | 玄関等 | 0.021 | × | 1.57         | = | 0.033 | (8) |

↑小数点第4位以下を切り上げ

外皮平均熱貫流率 $U_A$  [W/(m<sup>2</sup>・K)]

(1)～(8)の合計 =

0.76

※小数点第3位以下を切り上げ(基準値：0.87[W/(m<sup>2</sup>・K)]以下であれば適合)

図表12 外皮平均熱貫流率の算出(モデル住宅法)－2

## 冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC}$

\*下記の太枠内に数値を記入してください。

・一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、熱貫流率が最も大きな部位の熱貫流率とする。

・一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、垂直面日射熱取得率が最も大きな部位の垂直面日射熱取得率とする。

ただし、面積が単位住戸の床面積に0.04を乗じた数値以下となる窓は対象外とすることができる。

|       |     | 係数    |   | 熱貫流率U |   | 結果    |      |
|-------|-----|-------|---|-------|---|-------|------|
| 屋根・天井 |     | 0.659 | × | 0.234 | = | 0.155 | (9)  |
| 外壁    | 一般部 | 0.762 | × | 0.492 | = | 0.375 | (10) |
|       | 基礎部 | 0.004 | × | 4.11  | = | 0.017 | (11) |
| ドア    |     | 0.02  | × | 1.9   | = | 0.038 | (12) |

一枚目と同じ

↑小数点第4位以下を切り上げ

|   | 係数    |   | 垂直面日射熱取得率 $\eta_d$ |   | 結果    |      |
|---|-------|---|--------------------|---|-------|------|
| 窓 | 4.356 | × | 0.32               | = | 1.394 | (13) |

メーカーカタログより記入

↑小数点第4位以下を切り上げ

冷房期の平均日射熱取得率  $\eta_{AC}[-]$  (9)～(13)の合計 = 2.0

※小数点第2位以下を切り上げ(基準値: 2.8[-]以下であれば適合)

## 暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH}$

\*下記の太枠内に数値を記入してください。

・一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、熱貫流率が最も大きな部位の熱貫流率とする。

・一つの部位に複数の異なる仕様を有する場合は、垂直面日射熱取得率が最も大きな部位の垂直面日射熱取得率とする。

ただし、面積が単位住戸の床面積に0.04を乗じた数値以下となる窓は対象外とすることができる。

|       |     | 係数    |   | 熱貫流率U |   | 結果    |      |
|-------|-----|-------|---|-------|---|-------|------|
| 屋根・天井 |     | 0.658 | × | 0.234 | = | 0.154 | (14) |
| 外壁    | 一般部 | 0.882 | × | 0.492 | = | 0.434 | (15) |
|       | 基礎部 | 0.002 | × | 4.11  | = | 0.009 | (16) |
| ドア    |     | 0.014 | × | 1.9   | = | 0.027 | (17) |

一枚目と同じ

↑小数点第4位以下を切り上げ

|   | 係数    |   | 垂直面日射熱取得率 $\eta_d$ |   | 結果    |      |
|---|-------|---|--------------------|---|-------|------|
| 窓 | 4.786 | × | 0.32               | = | 1.532 | (18) |

メーカーカタログより記入

↑小数点第4位以下を切り上げ

暖房期の平均日射熱取得率  $\eta_{AH}[-]$  (1)～(8)の合計 = 2.2

※小数点第2位以下を切り上げ(基準値: なし)

図表13 平均日射熱取得量の算出(モデル住宅法)

## ■ 簡易計算シートによる一次エネルギー消費性能

一次エネルギー消費性能についても、簡易計算シートによって簡易に適不適を判断できます。こちらについては「地域」と「暖房方式」によってシートが異なります。今回は居室の暖冷房にルームエアコンを使用することとして、「6（地域）－エネ－2（暖房方式）」シートを使用して算出します。まずは、外皮性能の結果

を記入します（図表14）。

そして、暖房性能と冷房性能については熱貫流率による区分から該当する日射熱取得率に対応するポイントを確認します（図表15、16）。

計算結果では、「暖房期の日射熱取得率 $\eta_{AH}$ 」は2.2であるため図表15の対象外となっています。現時点ではその際の対応方法が不明のため枠内の最大ポイント28を採用しています。

|                                        |  |                                                                                                |  |      |     |     |
|----------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|-----|-----|
| 外皮性能を記入してください。                         |  | *下記の太枠内に数値を記入してください。                                                                           |  |      |     |     |
| 外皮平均熱貫流率 $U_A$ [W/(m <sup>2</sup> ・K)] |  | <table border="1"> <tr><td>0.76</td></tr> <tr><td>2.0</td></tr> <tr><td>2.2</td></tr> </table> |  | 0.76 | 2.0 | 2.2 |
| 0.76                                   |  |                                                                                                |  |      |     |     |
| 2.0                                    |  |                                                                                                |  |      |     |     |
| 2.2                                    |  |                                                                                                |  |      |     |     |
| 冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC}$ [－]           |  |                                                                                                |  |      |     |     |
| 暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH}$ [－]           |  |                                                                                                |  |      |     |     |

図表14 一次エネルギー消費性能の計算（モデル住宅法）－外皮性能

(1) 外皮性能と暖房設備

※当該住宅の外皮平均熱貫流率と暖房期の日射熱取得率を確認し、該当する外皮性能値に☑して暖房設備のポイントを確認してください。ただし、暖房期の日射熱取得率が2.3以上の場合に限ります。

| 外皮平均熱貫流率 $U_A$ 値                                     | 暖房期の日射熱取得率 $\eta_{AH}$ 値                           | ポイント |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> 0.69以下                      | <input type="checkbox"/> 2.3以上 2.8より小さい            | 25   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0.69より大きく 0.78以下 | <input checked="" type="checkbox"/> 2.3以上 2.8より小さい | 28   |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 2.8以上 3.3より小さい            | 26   |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 3.3以上 3.8より小さい            | 25   |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 3.8以上 4.3より小さい            | 24   |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 4.3以上                     | 21   |

図表15 一次エネルギー消費性能の計算（モデル住宅法）－暖房設備

(2) 外皮性能と冷房設備

|                                                      |                                                    |    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 0.69以上 0.78より小さい | <input type="checkbox"/> 1.8以下                     | 9  |
|                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> 1.8より大きく 2.3以下 | 10 |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 2.3より大きく 2.8以下            | 11 |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 2.8より大きく 3.3以下            | 13 |
|                                                      | <input type="checkbox"/> 3.3より大きく 3.8以下            | 14 |

図表16 一次エネルギー消費性能の計算（モデル住宅法）－冷房設備

ここまでは、外皮性能の計算結果から判定できます。

ここからは、設置予定の設備の仕様に基づいてポイントを選択します（図表17）。

ここまでの5つの項目で選択したポイントを合算しその合計が100ポイント以下であれば省エネ基準に適合していると判定されます（図表18）。

これでモデル住宅法による外皮性能、一次エ

ネルギー消費性能判定が完了しました。一連の作業工程の中では、各部位の熱貫流率をカタログなどから見つけ出すことに最初は多少手間がかかるかもしれませんが、慣れてしまえば30分もかからない作業量と言えるでしょう。しかし、簡易に算出できる分、安全側の評価結果（性能を低く判定）となるため、より高性能な仕様が求められます。

| (3) 換気設備                                                      |                                          |      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|
| 種類と省エネ対策                                                      |                                          | ポイント |
| <input type="checkbox"/> ダクト式第1種換気設備                          |                                          | 13   |
| <input type="checkbox"/> ダクト式第2種または第3種換気設備                    |                                          | 10   |
| <input type="checkbox"/> 壁付け式第1種換気設備                          |                                          | 10   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 壁付け式第2種換気設備または壁付け式第3種換気設備 |                                          | 8    |
| (4) 照明設備                                                      |                                          |      |
| 種類と省エネ対策                                                      |                                          | ポイント |
| 主たる居室の照明器具※1                                                  | その他の居室の照明器具※1                            |      |
| <input checked="" type="checkbox"/> LED                       | <input checked="" type="checkbox"/> 設置なし | 13   |
|                                                               | <input type="checkbox"/> LED             | 10   |
|                                                               | <input type="checkbox"/> 白熱灯以外           | 11   |
|                                                               | <input type="checkbox"/> 白熱灯             | 13   |
| (5) 給湯設備                                                      |                                          |      |
| 種類と省エネ対策                                                      | 節湯水栓※2                                   | ポイント |
| <input checked="" type="checkbox"/> ガス潜熱回収型給湯機                | <input type="checkbox"/> なし              | 40   |
|                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> あり   | 38   |

図表17 一次エネルギー消費性能の計算（モデル住宅法）－換気・照明・給湯

|                                                       |  |                        |    |
|-------------------------------------------------------|--|------------------------|----|
| ポイント掲載ページより、(1)～(5) で☑をしたポイントを以下の太枠内に転記し、合計を計算してください。 |  | *下記の太枠内にポイントを入力してください。 |    |
| 暖房設備 [(1) の数字を転記]                                     |  | =                      | 28 |
| 冷房設備 [(2) の数字を転記]                                     |  | =                      | 10 |
| 換気設備 [(3) の数字を転記]                                     |  | =                      | 8  |
| 照明設備 [(4) の数字を転記]                                     |  | =                      | 13 |
| 給湯設備 [(5) の数字を転記]                                     |  | =                      | 38 |
| 一次エネルギー消費性能のポイント (ア)～(オ) の合計                          |  | =                      | 97 |
| (100ポイント以下であれば基準適合)                                   |  |                        |    |

図表18 一次エネルギー消費性能の計算結果（モデル住宅法）

# ■ 「簡易計算ルート【外皮面積を計算しない方法】」による外皮平均熱貫流率計算

次にモデル住宅法にて試算した仕様（図表5）で、従来からある「簡易計算ルート【外皮面積を計算しない方法】」（以下、「簡易計算ルート」）で試算を行います。簡易計算ルートは、各部位の性能値（熱貫流率、日射熱取得率）を求め、それを簡易な式に代入することで「外皮平均熱貫流率 $U_a$ 」「冷・暖房期の日射熱取得率 $\eta_{AC/H}$ 」を求めるところは、「モデル住宅法」と同様ですが、各性能値に掛ける係数が異なりますので、混同しないよう注意が必要です。

「簡易計算ルート」における外皮計算で使用する係数は1～8地域共通ですが断熱構造（床断熱、基礎断熱）によって異なります。一方、日射熱取得率の計算における係数は地域によって異なります。これらの係数計算式を組み込んだ計算シート（Excel）が国立研究法人建築研

究所のHPからダウンロードできますし、「エネルギー消費性能計算プログラム（住宅版）（後述）」内でも計算が可能となっています。そのほか一般社団法人住宅性能評価・表示協会でも計算シート（Excel）が提供されています。

まずは各部位の熱貫流率を求めますが、その方法としては大きく分けて、計算で求める方法と、「告示第265号 建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令における算出方法等に係る事項」の別表第3～8の部位別仕様表などから求める方法があります。ここでは計算によって求める方法のうち、「簡略計算方法－1（面積比率）」（図表19）を使用して求めたいと思います（その他の計算方法には詳細計算方法、簡略計算方法－2（補正熱貫流率）があります）。

各部位の熱貫流率計算の詳細は図表20、21、22のとおりです。

| 部位 | 工法の種類等        |             | 面積比率a             |                    |                |               |
|----|---------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------|---------------|
|    |               |             | 断熱部               | 断熱部＋熱橋部（木材）        |                | 断熱部（木材）       |
| 床  | 床梁工法          | 根太間に断熱する場合  | 0.80              |                    |                | 0.20          |
|    |               | 根太間に断熱する場合  | 0.80              |                    |                | 0.20          |
|    | 束立大引工法        | 大引間に断熱する場合  | 0.85              |                    |                | 0.15          |
|    |               | 根太間断熱＋大引間断熱 | 根太間断熱材<br>＋大引間断熱材 | 根太間断熱材<br>＋大引材     | 根太材<br>＋大引間断熱材 | 根太材<br>＋大引材   |
|    |               |             | 0.72              | 0.12               | 0.13           | 0.03          |
|    | 剛床工法          |             | 0.85              |                    |                | 0.15          |
| 壁  | 床梁土台同面工法      | 根太間に断熱する場合  | 0.70              |                    |                | 0.30          |
|    | 柱・間柱間に断熱する場合  |             | 0.83              |                    |                | 0.17          |
|    | 柱・間柱断熱＋付加断熱   |             | 充填断熱材<br>＋付加断熱材   | 充填断熱材<br>＋胴縁等      | 構造材等<br>＋付加断熱材 | 構造材<br>＋胴縁等   |
|    |               | 横下地の場合      | 0.75              | 0.08               | 0.12           | 0.05          |
|    |               | 縦下地の場合      | 0.79              | 0.04               | 0.04           | 0.13          |
| 天井 | 桁・梁間に断熱する場合   |             | 0.87              |                    |                | 0.13          |
|    | 天井に断熱材を敷き込む場合 |             | 1.00              |                    |                | 0.00          |
| 屋根 | たる木間に断熱する場合   |             | 0.86              |                    |                | 0.14          |
|    | たる木間断熱＋付加断熱   |             | たる木間断熱材<br>＋付加断熱材 | たる木間断熱材<br>＋下地たる木等 | たる木材<br>＋付加断熱材 | たる木<br>＋下地たる木 |
|    |               |             | 0.79              | 0.08               | 0.12           | 0.01          |

図表19 木造軸組工法の各部位の断熱比率aの例



| 部位                             |             |                    | 断熱部                     | 熱橋部  |
|--------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|------|
| 天井                             |             |                    | 1.00                    | 0.00 |
| 材料                             | 厚さd<br>[mm] | 熱伝導率λ<br>[W/(m・K)] | 熱抵抗R (=d/λ)<br>[W・m²/K] |      |
| 外気側の表面熱抵抗R <sub>so</sub> (小屋裏) | —           | —                  | 0.09                    |      |
| グラスウール断熱材HGGW16-32             | 155         | 0.038              | 4.079                   |      |
| せっこうボードGB-R                    | 9.5         | 0.221              | 0.043                   |      |
| 室内側表面抵抗R <sub>si</sub>         | —           | —                  | 0.09                    |      |
| 熱貫流抵抗R <sub>t</sub> =          |             |                    | 4.302                   |      |
| 熱貫流率U=1/R <sub>t</sub> =       |             |                    | 0.232                   |      |
| 面積比を考慮したU=                     |             |                    | 0.232                   |      |

図表20 天井の熱貫流率

| 部位                             |             |                    | 断熱部                     | 熱橋部   |
|--------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|-------|
| 外壁                             |             |                    | 0.83                    | 0.17  |
| 材料                             | 厚さd<br>[mm] | 熱伝導率λ<br>[W/(m・K)] | 熱抵抗R (=d/λ)<br>[W・m²/K] |       |
| 外気側の表面熱抵抗R <sub>so</sub> (通気層) | —           | —                  | 0.11                    | 0.11  |
| 合板                             | 12          | 0.16               | 0.075                   | 0.075 |
| 密閉空気層R <sub>so</sub>           | 15          | —                  | 0.09                    | 0.09  |
| グラスウール断熱材HGGW16-32             | 90          | 0.038              | 2.368                   |       |
| 木材                             | 90          | 0.12               |                         | 0.750 |
| せっこうボードGB-R                    | 12.5        | 0.221              | 0.057                   | 0.057 |
| 室内側表面抵抗R <sub>si</sub>         | —           | —                  | 0.11                    | 0.11  |
| 熱貫流抵抗R <sub>t</sub> =          |             |                    | 2.810                   | 1.192 |
| 熱貫流率U=1/R <sub>t</sub> =       |             |                    | 0.356                   | 0.839 |
| 面積比を考慮したU=                     |             |                    | 0.438                   |       |

図表21 外壁の熱貫流率

| 部位                            |             |                    | 断熱部                     | 熱橋部   |
|-------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|-------|
| その他の床                         |             |                    | 0.85                    | 0.15  |
| 材料                            | 厚さd<br>[mm] | 熱伝導率λ<br>[W/(m・K)] | 熱抵抗R (=d/λ)<br>[W・m²/K] |       |
| 外気側の表面熱抵抗R <sub>so</sub> (床下) | —           | —                  | 0.15                    | 0.15  |
| ポリスチレンフォーム断熱材XPS3b            | 65          | 0.028              | 2.321                   |       |
| 木材                            | 65          | 0.12               |                         | 0.542 |
| 合板                            | 12          | 0.16               | 0.075                   | 0.075 |
| 室内側表面抵抗R <sub>si</sub>        | —           | —                  | 0.15                    | 0.15  |
| 熱貫流抵抗R <sub>t</sub> =         |             |                    | 2.696                   | 0.917 |
| 熱貫流率U=1/R <sub>t</sub> =      |             |                    | 0.371                   | 1.091 |
| 面積比を考慮したU=                    |             |                    | 0.479                   |       |

図表22 床の熱貫流率

こちらで求めた数値とメーカーのカタログなどから拾った（モデル住宅法で試算に使用し

た）窓の熱貫流率及び日射熱取得率を計算式に代入し、簡易計算を行った結果が図表23です。

| 床断熱              |        | 外皮平均熱貫流率 $U_A$ を求める計算式（1～8地域共通） |       |   |          |         |
|------------------|--------|---------------------------------|-------|---|----------|---------|
|                  | 係数     |                                 | 熱貫流率  |   |          |         |
| 天井               | 50.85  | ×                               | 0.232 | = | 11.7972  |         |
| 外壁               | 123.04 | ×                               | 0.438 | = | 53.89152 |         |
| ドア               | 3.51   | ×                               | 1.9   | = | 6.669    |         |
| 窓                | 33.07  | ×                               | 2.91  | = | 96.2337  |         |
| 床                | 31.54  | ×                               | 0.479 | = | 15.10766 |         |
| 玄関等の土間床等の外周部     | 5.42   | ×                               | 1.8   | = | 9.756    |         |
|                  |        |                                 |       |   | 193.4551 | /266.10 |
|                  |        |                                 |       |   |          |         |
| 外皮平均熱貫流率 $U_A$ = |        |                                 |       |   | 0.73     |         |

| 6地域                        |        | 冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC}$ を求める計算式 |          |      |          |             |          |
|----------------------------|--------|----------------------------------|----------|------|----------|-------------|----------|
|                            | 係数     |                                  | 日射熱取得率   |      |          |             |          |
| 天井                         | 50.85  | ×                                | 0.007888 | =    | 0.401105 |             |          |
| 外壁                         | 56.262 | ×                                | 0.014892 | =    | 0.837854 |             |          |
| ドア                         | 1.505  | ×                                | 0.0646   | 補正係数 | =        | 0.097223    |          |
| 窓                          | 15.898 | ×                                | 0.32     | ×    | 0.854    | =           | 4.344605 |
|                            |        |                                  |          |      | 5.680787 | /266.10×100 |          |
|                            |        |                                  |          |      |          |             |          |
| 冷房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AC}$ = |        |                                  |          |      | 2.1      |             |          |

| 6地域                        |        | 暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH}$ を求める計算式 |          |      |          |             |          |
|----------------------------|--------|----------------------------------|----------|------|----------|-------------|----------|
|                            | 係数     |                                  | 日射熱取得率   |      |          |             |          |
| 天井                         | 50.85  | ×                                | 0.007888 | =    | 0.401105 |             |          |
| 外壁                         | 64.473 | ×                                | 0.014892 | =    | 0.960132 |             |          |
| ドア                         | 1.126  | ×                                | 0.0646   | 補正係数 | =        | 0.07274     |          |
| 窓                          | 22.887 | ×                                | 0.32     | ×    | 0.645    | =           | 4.723877 |
|                            |        |                                  |          |      | 6.157853 | /266.10×100 |          |
|                            |        |                                  |          |      |          |             |          |
| 暖房期の平均日射熱取得率 $\eta_{AH}$ = |        |                                  |          |      | 2.3      |             |          |

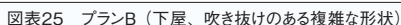
図表23 簡易計算法による外皮性能評価

以上の結果を、「エネルギー消費性能計算プログラム（住宅版）」に入力し一次エネルギー消費量計算を行います。こちらについては「標準計算ルート」も同様となりますので、後でまとめて解説します。

## ■ 「標準計算ルート」による外皮計算

「標準計算ルート」による計算は、ここまでで行った各部位の熱貫流率計算に加えて、外皮面積の計算が必要となります。外皮面積の計算においては、屋根断熱であれば（断熱区画とな

本稿の試算では以下（図表24、25）の2プランで、仕様はモデル住宅法の試算と同様（図表6）として算出してみたいと思います。



| 床面積   |  | プランA  | プランB   |
|-------|--|-------|--------|
| 1階床面積 |  | 49.69 | 71.22  |
| 2階床面積 |  | 49.69 | 58.80  |
| 延床面積  |  | 99.38 | 130.02 |

※

| 主たる居室  |  | 33.12 | 48.86 |
|--------|--|-------|-------|
| その他の居室 |  | 38.10 | 39.75 |
| 非居室    |  | 28.16 | 41.41 |

※

※吹き抜け含む

| 外皮面積   |       | プランA  | プランB   |
|--------|-------|-------|--------|
| 屋根・天井  | 天井    | 49.69 | 72.04  |
| 外壁     | 南     | 35.26 | 35.07  |
|        | 東     | 26.74 | 46.8   |
|        | 北     | 46.07 | 46.75  |
|        | 西     | 25.35 | 48.25  |
| 開口部 ドア | 西     | 2.14  | 2.14   |
|        | 南     | 1.58  |        |
| 開口部 窓  | 合計    | 17.18 | 31.38  |
|        | 南     | 11.39 | 17.99  |
|        | 東     | 2.2   | 5.34   |
|        | 北     | 2.16  | 6.3    |
|        | 西     | 1.44  | 1.75   |
| 床      | その他の床 | 47.21 | 67.08  |
| 土間床    |       | 2.48  | 4.97   |
| 合計     |       | 253.7 | 354.48 |

図表26 2プランの寸法、面積比較表

各プランの外皮面積などの基礎情報は図表26のとおりとなります。以上の情報を計算支援プログラムに入力すれば、外皮平均熱貫流率は算出できます。計算過程においても、複数の計算方法があり、詳細な（手間がかかる）計算を行うとより高性能な数値となる傾向にあります（本試算では基礎の線熱貫流率 $\psi$ および窓の

取得日射熱補正係数については定数を使用）。標準計算ルートの詳細な計算過程は省略しますが、モデル住宅法、簡易計算ルートの結果と比較したものが図表27の表となります。

同じ仕様でも計算方法によって、これだけ数値が変わってくるのがわかります。標準計算ルートの結果はZEHの強化外皮基準（6地域：

|                   | 外皮平均<br>熱貫流率 $U_A$ | 冷房期の日射熱取得率<br>$\eta_{AC}$ | 暖房期の日射熱取得率<br>$\eta_{AH}$ |
|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| 省エネ基準             | 0.87               | 2.8                       | —                         |
| モデル住宅法            | 0.76               | 2.0                       | 2.2                       |
| 簡易計算ルート           | 0.73               | 2.1                       | 2.3                       |
| 標準計算ルート<br>（プランA） | 0.58               | 1.9                       | 2.0                       |
| 標準計算ルート<br>（プランB） | 0.59               | 2.0                       | 2.1                       |

図表27 計算ルートによる外皮性能値の比較

0.6) をクリアしています。

■ webプログラムによる一次エネルギー消費量計算

簡易計算ルートでは「外皮面積計算」は必要ありませんが、一次エネルギー消費量計算では、「主たる居室」、「その他の居室」、「非居室」

の各面積が必要となりますので、標準計算の試算に使用した2プランに、簡易計算による外皮性能値を入力して比較したいと思います。結果比較のために設定した設備仕様は図表28のとおりです。

設備仕様を設定するに当たっては、比較的不利（エネルギー消費量が多い）となる仕様とし

| (1) 暖冷房仕様        |                               |
|------------------|-------------------------------|
| 外皮／設備項目          | 外皮／設備の仕様                      |
| A.外皮             | 評価方法                          |
|                  | 総外皮面積                         |
|                  | 外皮平均熱貫流率                      |
|                  | 平均日射熱取得率                      |
|                  | 通風の利用                         |
|                  | 蓄熱の利用                         |
| (各プラン、計算方法による)   |                               |
| 主居室：通風を利用しない     |                               |
| その他の居室：通風を利用しない  |                               |
| 蓄熱を利用しない         |                               |
| 床下換気システムの利用      |                               |
| 床下換気システムを利用しない   |                               |
| B.暖房設備           | 運転方式                          |
| C.冷房設備           | 運転方式                          |
| 採用しない            |                               |
| 採用しない            |                               |
| (2) 換気仕様         |                               |
| 設備項目             | 設備の仕様                         |
| D.換気             | 壁付け式第二種または第三種換気設備 換気回数：0.5回/h |
| E.熱交換            | 熱交換型換気を設置しない                  |
| (3) 給湯仕様         |                               |
| 設備項目             | 設備の仕様                         |
| F.給湯設備           | 給湯設備・浴室等の有無                   |
|                  | 給湯設備がある（浴室等がある）               |
|                  | 熱源機の種類：ガス潜熱回収型給湯機 効率：評価しない    |
|                  | ふろ機能の種類：ふろ給湯機（追焚あり）           |
|                  | 配管                            |
|                  | ヘッダー方式（ヘッダー分岐後のすべての配管径が13A以下） |
| 水栓               | 台所：2バルブ水栓                     |
|                  | 浴室シャワー：2バルブ水栓                 |
|                  | 洗面：2バルブ水栓                     |
| 浴槽               | 高断熱浴槽を採用しない                   |
| (4) 照明仕様         |                               |
| 設備項目             | 設備の仕様                         |
| G.照明設備           | 主たる居室                         |
|                  | 設置しない                         |
|                  | その他の居室                        |
| 設置しない            |                               |
| 非居室              |                               |
| 設置しない            |                               |
| (5) 発電仕様         |                               |
| 設備項目             | 設備の仕様                         |
| H.太陽光発電設備        | パネル面数                         |
| 太陽光発電を採用しない      |                               |
| I.コージェネレーションシステム | なし                            |
| (6) 太陽熱利用設備仕様    |                               |
| 設備項目             | 設備の仕様                         |
| J.液体集熱式太陽熱利用給湯   | 採用しない                         |
| K.空気集熱式太陽熱利用設備   | 設備仕様                          |
| 設置しない            |                               |

図表28 一次エネルギー消費量計算における設定設備仕様

ました。エネルギー消費量計算時に有利となる選択肢を理解することは、実際の省エネに資する設備、仕様の理解にもつながりますし、システマ的にも仕様変更した結果が即時にわかりますので、施主への提案作成の際に積極的に活用

しましょう。

2プラン2計算法による結果比較は、以下（図表29）のとおりとなりました。

基準一次エネルギー量からの削減率を見ると、やはり2プランとも簡易計算によるものよ

| (1) 住宅タイプの名称                 |                                  | プランA  |        |       | プランB  |        |       |
|------------------------------|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| (2) 床面積                      |                                  | 主たる居室 | その他の居室 | 非居室   | 主たる居室 | その他の居室 | 非居室   |
|                              |                                  | 33.12 | 38.1   | 28.16 | 48.86 | 39.75  | 41.41 |
|                              |                                  | 計     | 99.38  |       | 計     | 130.02 |       |
| (3) 地域の区分 : 6地域              |                                  | 基準    | 簡易ルート  | 標準ルート | 基準    | 簡易ルート  | 標準ルート |
| (4)<br>一次エネルギー消費量<br>(1戸当たり) | 暖房設備                             | 13785 | 15328  | 13222 | 21664 | 22773  | 18838 |
|                              | 冷房設備                             | 5756  | 5157   | 4819  | 8493  | 7843   | 7780  |
|                              | 換気設備                             | 3755  | 3794   | 3794  | 4870  | 4920   | 4920  |
|                              | 給湯設備                             | 23173 | 21274  | 21274 | 25091 | 23017  | 23017 |
|                              | 照明設備                             | 10164 | 9085   | 9085  | 13838 | 12860  | 12860 |
|                              | その他の設備                           | 20258 | 20258  | 20258 | 21241 | 21241  | 21241 |
|                              | 合計                               | 76892 | 74896  | 72452 | 95197 | 92653  | 88655 |
| (5)<br>BEI                   | 一次エネルギー消費量<br>(その他除く) [GJ/(戸・年)] | 56.7  | 54.7   | 52.2  | 74.0  | 71.5   | 67.5  |
|                              | BEI                              |       | 0.97   | 0.93  |       | 0.97   | 0.92  |

図表29 一次エネルギー消費量計算の結果比較

りも、標準計算ルートの方が削減率は大きくなっています。一方で形状が複雑（外皮面積が大きい）で開口部面積も大きなプランBは単純形状のプランAよりも不利になると思われましたが、今回の試算では、それほどの差異は表れませんでした。形状の違いによる外皮・省エネ性能の有利不利については今後検証を続けていきたいと思います。

## ■ まとめ

では、この結果（計算法による性能数値の差異）をどう判断すべきでしょうか。確かに、新たに設定された「モデル住宅法」は単純な四則計算のみで手間はほとんどかかりませんので、

省エネ基準の適否のみを判断するには便利と思われます。しかし、モデル住宅法で不適合となった場合は、基準不適合を是とする施主であっても、前述したように説明書作成のために仕様変更した上で再計算を行う必要があります。また、説明をした上で基準適合を望まれる施主へは如何に対応すべきでしょうか。基準適合のために仕様変更を行うには、安全率を見たモデル住宅法では、必要以上の高スペックとなる可能性がありますので、少なくとも簡易計算ルートでの再計算は必要ではないでしょうか（今回試算したように、簡易計算ルートで再計算を行えば、そのままの仕様でも基準に適合している＝仕様変更が不要となる可能性もあります）。

冒頭述べたように省エネに対する機運は世界的に高まっており、国内でも説明義務制度が開始されることにより建築主の省エネに対する姿勢にも変化が現れると考えられます。また、住宅トップランナー制度の範囲拡大により、大手建売事業者だけでなく、大手注文住宅事業者（300戸以上/年）、大手賃貸住宅建設業者（1000戸以上/年）にも適用され、これらの事業者が建設する住戸の一次エネルギー消費量はそれぞれ、分譲住宅は15%、注文住宅は25%（当面は20%）、賃貸住宅でも10%の削減が規定されています。つまりは、新築住宅においては省エネ基準を10～25%以上上回ることが当たり前となってきます。

今回の試算結果から言えば、数値的には詳細計算ルートが有利です。基準の適否だけにとどまらず、住宅の性能値を見える化する、明示することが可能となり、また各種補助・助成制度に対しても制限はありません。前述したようにWebプログラムによる一次エネルギー消費量計算においては、設備変更による再計算は即時可能です。であれば、設備仕様の決定時においてもデザイン、機能、価格（イニシャルコスト）だけでなく省エネ性能（ランニングコスト）という判断基準を加えることができます。例えば、今回の試算結果における最終的な消費エネルギー量の差（簡易計算→標準計算）は2.5GJから4GJになります。これを電力に換算

すると約250kWhから400kWhとなります（換算係数9.97GJ/千kWhで換算）。電力従量料金を30円とすると、7,500～12,000円/年の違いが出てきます（金額としては大きくありませんが、これは仕様をグレードアップして出た差額ではなく、計算方法の差によるものです）。このような試算も簡単に行えますし、もっと精緻な機能を備えたソフトなども販売されていますので、導入・活用するのも有効でしょう。

今回本稿記事を作成するにあたって、モデル住宅法での計算にかかった時間は30分程度でした。図表4（評価方法の種類と特徴）で示した作業時間比率でいうと、標準計算ルートは5倍で2時間30分程度となりますが、実際には2時間程度で、習熟すればさらに短縮は可能と感じました。さらに今回は2プランで試算を行いました。2つ目の計算は、既に入力されている情報を更新する形で行ったので、1時間もかかりませんでした。通常の図面作製などには必要のなかった事項（例えば熱的境界を考慮した外皮面積の算出）が加わるといっても計算支援プログラム（図表30）を活用したルーティンワークとなれば作業量としてもそれほど大きくはないのではないのでしょうか。以上のことから、説明義務制度の開始とともに、標準計算ルートによる外皮性能評価、一次エネルギー性能評価の導入を検討してはいかがでしょうか。

| プログラム公開機関         | 評価プログラム                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (一社) 日本サステナブル建築協会 | 【木造戸建住宅版】外皮性能計算シート（平成28年基準対応）                                                                                                                       |
|                   | URL <a href="http://www.jsbc.or.jp/research-study/prog/build_prg_outline.html">http://www.jsbc.or.jp/research-study/prog/build_prg_outline.html</a> |
| 国立研究開発法人 建築研究所    | 住宅・住戸の外皮性能の計算プログラム                                                                                                                                  |
|                   | URL <a href="https://house.lowenergy.jp/program">https://house.lowenergy.jp/program</a>                                                             |
| (一社) 住宅性能評価・表示協会  | 住宅の外皮平均熱貫流量及び外皮平均日射熱取得量（冷・暖房期）計算書                                                                                                                   |
|                   | URL <a href="https://www2.hyokakyoukai.or.jp/seminar/gaihi/">https://www2.hyokakyoukai.or.jp/seminar/gaihi/</a>                                     |

図表30 外皮性能基準 計算支援プログラム