

## 1 2 章 評価事例



## 12章 評価事例

この章では、代表的な3つの地域区分（b、b、）における事例を用いて、本書で解説したエネルギー消費量算定法の適用方法を解説する。

寒冷地（本章では例として札幌市などが該当するb地域を取り上げるが、より寒冷なaも寒冷地に含まれる）は例えば北海道に多い地域区分であり、エネルギー用途の中では一般に暖房エネルギーが卓越している。

温暖地（「温暖」と言っても冬期の暖房の必要性は高く、一般には冷房よりも暖房エネルギーのほうが卓越している。本章では例として東京都などが含まれるb地域を取り上げるが、より寒冷なaも温暖地に含まれる）は、本州の関東以西から九州の北半分までに広がる地域であり、暖冷房、換気、給湯、照明のエネルギー用途の中では一般に給湯エネルギーが卓越している。

蒸暑地は一般に地域及び地域を指すが、本章では地域（主に南九州、南四国等に分布するが、本州太平洋沿岸の半島南端等にも存在する）の事例を取り上げる。

12.1から12.3においては、ある特定の住宅単体に関する算定事例を、12.4においては住宅建設事業主がある年度に建設した住宅全体について算定を行う場合の事例について解説する。

### 12.1 温暖地の評価事例（b地域）

個々の住宅については、その住宅に適用される基準一次エネルギー消費量（その数値が省エネルギー目標の達成の成否又は達成率の基準となる）及びその住宅の設計内容に関する一次エネルギー消費量の推定値を算定することが必要となる。

基準一次エネルギー消費量は、地域の区分、暖房方式に係る区分及び全般換気用の換気設備の種類によって定まる。その求め方は告示冒頭の「判断の基準」に記されており、本解説書では第11章において解説している。

#### 【事例1】

暖房方式には大別して、「住宅全体を連続的に暖房する方式」（在室していない部屋も含めて家全体を暖冷房する場合）、「全居室を連続的に暖房する方式」（在室している部屋および廊下等の暖冷房設備を設置した部屋のみ暖冷房する場合）、「居室を間欠的に暖房する方式」（在室している部屋のみ暖冷房する場合）がある。

基準一次エネルギー消費を特定するためには、暖房設備の種類（引き渡し時に設置しない場合も含めて）及び上記の暖房方式のいずれを適用しているか、を決める必要がある。また、「居室を間欠的に暖房する方式」を適用する場合には、主たる居室（居間・食事）の暖房設備が「ルームエアコンディショナー」か「ルームエアコンディショナー以外の設備」かによって基準一次エネルギー消費量が異なってくる。

事例1では、「ルームエアコンディショナー以外の設備により主たる居室を間欠的に暖房又は冷房する方式」を採用することとする。その場合は、表11.1.1に示されたようにb地域については「標準的ルームエアコンディショナー」が基準一次エネルギー消費量の計算において想定さ

れる。換気設備については、「ダクト式第三種換気設備」を採用することとする。また、コージェネレーションは設置しないこととすると、基準一次エネルギーが決まり 53GJ/年+1.2GJ/年=54.2GJ/年（左辺第二項は表 11.3.1 に示された「ダクト式第三種換気設備」にしたことによる補正分）となる。

断熱については、標準的な条件と同じく住宅性能表示評価方法基準における「等級 4」、すなわち熱損失係数を 2.7W/Km<sup>2</sup> とする。

暖房設備及び冷房設備は引き渡し時には設置しないこととする。

通風の確保のための工夫は行うこととして、すべての居室に異なる方位の 2 か所の窓（各居室の床面積の 35 分の 1 以上の開口を各々有する窓）を設けることとする。

換気設備はダクト式第三種換気設備とすると上述したが、その上で評価対象とする住宅の全般換気用の換気設備について部材を決めた上で圧力損失計算を行って消費電力が 45W の送風機により設計換気量 150m<sup>3</sup>/時が満足されることを確認したとする。その場合の比消費電力は 45 ÷ 150=0.3W/(m<sup>3</sup>/h)である。

給湯設備については、熱源を瞬間式ガス給湯機（潜熱回収型）とし、節湯器具として台所にシャワー吐水型でかつ止水の容易な水栓を、浴室シャワーに節水型で手元止水機構のついたシャワー水栓を用いる。太陽熱温水器は使用しない。

照明設備は、非居室のみ引き渡し時に設置することとし、白熱電球を使用しないこととした上で、人感センサーによる照明制御を 1 階及び 2 階の廊下とトイレの照明器具に採用することとする。

以上の条件で算定用 Web プログラムにより計算を行うと、評価対象とする住宅のエネルギー消費量は 48.5GJ/年となり、省エネルギー目標値(基準値)の達成率は 54.2 ÷ 48.5 × 100=112%となる。

詳細を表 12.1.1 のように整理すると、暖房及び換気については標準条件に対して何ら対策を追加していないため 1 割程度の増加となっている。一方、冷房、給湯、照明については、対策の効果によって各々5%、28%、13%の削減効果が得られている。

表 12.1.1 事例 1 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(13.8)	15.2	(+10%)
冷房	(5.9)	5.6	(-5%)
換気	(3.7)	4.1	(+11%)
給湯	(20.0)	14.5	(-28%)
照明	(10.4)	9.1	(-13%)
合計	54.2	48.5	<b>達成率 112%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を+は増加を意味する。

## 【事例 2】

外皮の断熱性能を標準的条件よりも向上させることにより省エネルギーを図る事例について検討する。換気設備は、壁付け排気ファンとし、暖冷房設備は引き渡し時には設置しないこととする。その他の外皮以外の仕様については標準的条件と同じとする。なお、壁付け排気ファンについては、外部フードの圧力損失を考慮して風量を求め、消費電力と合わせて比消費電力が

0.2W/(m<sup>3</sup>/h)であることを確認することを想定する。

外皮は、熱損失係数(Q値)2.1W/Km<sup>2</sup>までの断熱性能を向上させるものとする。算定用 Web プログラムの「断熱」の画面において断熱水準の指標として熱損失係数を入力することができる。一般に断熱水準を高めると暖房負荷が減少し、冷房負荷が増加する。

表 12.1.2 に計算結果を示す。暖房エネルギー消費の大きな削減によって、基準値を下回ることができている。ただし、換気設備の比消費電力の確認を履行しない場合には、比消費電力に関する要件が付随しない算入用シートの値が適用されるため、表中の計算結果(2.7GJ/年)の代わりに4.1 GJ/年となり、基準値は達成されないことになる。

表 12.1.2 事例 2 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果(GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(13.8)	9.0	(-35%)
冷房	(5.9)	7.0	(+19%)
換気	(2.5)	2.7	(+8%)
給湯	(20.0)	22.2	(+11%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	53	52.5	<b>達成率 101%</b>

注1: ( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2: ( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

なお、算定用 Web プログラムは、Q 値の計算機能を有している。その機能を使用することによって、Q 値が 2.1 以下となる断熱仕様を確認することができる。表 12.1.3 はそのようにして確認した断熱仕様の例(断熱仕様 1 又は断熱仕様 2)である。

表 12.1.3 熱損失係数が「2.1W/Km<sup>2</sup>以下」を満たす断熱仕様の例

地域	熱損失係数 (W/Km <sup>2</sup> )	部位毎の断熱材熱抵抗(Km <sup>2</sup> /W)							窓・玄関ドアの熱貫流率 (W/Km <sup>2</sup> )
		屋根		天井	壁	床	土間床等		
		充填断熱	外張断熱				外気に接する部分	その他の部分	
断熱仕様 1	2.1	4.6	4.0	4.0	3.3	3.3	1.7	0.5	3.49
断熱仕様 2	2.1	4.6	4.0	4.0	2.4	2.4	1.7	0.5	2.91

充填断熱の場合であり、外張断熱の場合は 2.9

### 【事例 3】

事例 2 とは逆に断熱仕様を標準的な条件よりも下げた場合について計算を行う。換気設備は、壁付け排気ファンとし、暖冷房設備は引き渡し時においては設置しないこととする。その他の外皮以外の仕様については標準的な条件と同じとする。外皮の断熱水準を等級 3 (熱損失係数 4.2W/Km<sup>2</sup>) とすると、エネルギー消費量は 63.5GJ/年となる(結果詳細は省略)。そのとき基準エネルギー消費量は事例 2 と同じく 53GJ/年であるため、達成率は 83%にとどまってしまう。

そこで、対策として、通風確保のための対策を行い、換気設備の比消費電力を 0.1 W/(m<sup>3</sup>/h)、給湯用熱源を瞬間式ガス給湯機(潜熱回収型)とし、さらに、節湯器具として台所用にシャワー吐水型でかつ止水の容易な水栓を、浴室シャワーに節湯型で手元止水機構のついたシャワー水栓を用いる。照明設備は、事例 1 と同様に、非居室のみ引き渡し時に設置することとし、白熱電球

を使用しないこととした上で、人感センサーによる照明制御を1階及び2階の廊下とトイレの照明器具に採用することとする。計算結果は表12.1.4のようになり基準値の達成率は101%となる。

表 12.1.4 事例3におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(13.8)	20.9	(+51%)
冷房	(5.9)	5.6	(-5%)
換気	(2.5)	1.4	(-44%)
給湯	(20.0)	15.4	(-23%)
照明	(10.4)	9.1	(-12%)
合計	53	52.4	<b>達成率 101%</b>

注1：( )内の数値は表11.1.1から表11.5.1から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を+は増加を意味する。

#### 【事例4】

高効率ルームエアコンディショナー及び電気温水器（ヒートポンプ式）を活用した事例。

断熱については、標準的な条件と同じく住宅性能表示評価方法基準における「等級4」、すなわち熱損失係数を2.7W/Km<sup>2</sup>とする。

暖冷房設備にはルームエアコンディショナーを主たる居室（LDK）と寝室（主寝室及び子供室）に設けることし、それらの能力は高い断熱性と日射遮蔽性を鑑みて、「自立循環型住宅への設計ガイドライン」（等級4水準の断熱性を有する場合の必要な暖房能力と冷房能力として、15畳間であっても各々3.6kWと2.6kWとしている）を参考に、いずれの部屋にも暖房最大能力5400W、定格暖房能力2500W、暖房COP6.41、冷房最大能力3300W、定格冷房能力2200W、冷房COP5.57の機種を選択することとする。冷房のためには、この機種でも、寝室においてはなお過大であるため、極力小さな冷房負荷を減らすために通風の確保のための開口部の工夫を行うこととする。

換気設備は、壁付け排気ファン（比消費電力0.2W/(m<sup>3</sup>/h)）とする。

給湯設備については、APF3.0の電気温水器（ヒートポンプ式）を設置する。節湯器具は適用しない。照明設備は、引き渡し時には設置しない。

表 12.1.5 事例4におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(11.0)	9.3	(-16%)
冷房	(5.0)	4.7	(-6%)
換気	(2.5)	2.7	(+8%)
給湯	(20.0)	16.7	(-17%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	49	45.0	<b>達成率 109%</b>

注1：( )内の数値は表11.1.1から表11.5.1から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を+は増加を意味する。

## 12.2 寒冷地の評価事例（ b 地域）

### 【事例 5】

断熱については、標準的な条件と同じく住宅性能表示評価方法基準における「地域4」の要件を満たすこととし、熱損失係数を  $1.6\text{W}/\text{Km}^2$  とする。

暖房設備として、「住宅全体を連続的に暖房する方式」であるパネルラジエーターによる石油温水暖房を設置することとし、温水配管には断熱を施す。

冷房設備は引き渡し時には設置しないこととする（ b 地域の場合は冷房負荷は想定されない）。

換気設備はダクト式第一種熱交換換気設備とし、その比消費電力は  $0.6\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$  とする。

給湯設備については、熱源を瞬間式石油給湯機（従来型）とし、節湯器具は使用しない。

照明設備は、引き渡し時には設置しないこととする。

以上の条件で算定用 Web プログラムにより計算を行うと、評価対象とする住宅のエネルギー消費量は表 12.2.1 のようになる。熱交換換気によって暖房負荷が大幅に削減され暖房エネルギー消費量は基準値よりも 15% 下回っている。

表 12.2.1 事例 5 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(73.6)	62.3	(-15%)
冷房	(0)	0	-
換気	(7.4)	8.2	(+11%)
給湯	(26.4)	29.3	(+11%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	117.9	111.4	<b>達成率 106%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

### 【事例 6】

断熱及び照明設備については事例 5 と同様とし、暖房設備は「住宅全体を連続的に暖房する方式」であるパネルラジエーターを用いた電気ヒートポンプ式温水暖房を設置することとし、温水配管には断熱を施す。換気設備にはダクト式第三種換気システム（比消費電力  $0.3\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ）を、給湯設備は APF3.0 の電気温水器（ヒートポンプ式）を用いる。計算結果を表 12.2.2 に示す。

表 12.2.2 事例 6 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(73.6)	68.3	(-7%)
冷房	(0)	0	-
換気	(3.7)	4.1	(+11%)
給湯	(26.4)	25.6	(-3%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	114.2	109.6	<b>達成率 104%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

熱源の変更により暖房エネルギーが7%減り、給湯エネルギーが3%減ったことによって基準値を達成している。

### 【事例7】

断熱水準を標準的条件よりも向上させるよう、熱損失係数を  $1.4\text{W/Km}^2$  とする。そのためには様々な断熱仕様上の工夫があり得る（表 12.2.3）。

表 12.2.3 熱損失係数が「 $1.4\text{W/Km}^2$  以下」を満たす断熱仕様の例

地域	熱損失係数 ( $\text{W/Km}^2$ )	部位毎の断熱材熱抵抗 ( $\text{Km}^2/\text{W}$ )							窓・玄関ドアの熱貫流率 ( $\text{W/Km}^2$ )
		屋根		天井	壁	床	土間床等		
		充填断熱	外張断熱				外気に接する部分	その他の部分	
断熱仕様1	1.4	6.6	5.7	5.7	4.7	4.2	3.5	1.2	1.9
断熱仕様2	1.4	6.6	5.7	5.7	4.7	3.3	3.5	1.2	1.6

充填断熱と外張断熱の併用

設備については標準的条件に変更を加えないとすると、計算結果は表 12.2.4 のようになる。ただし、換気設備はダクト式第三種換気システム（比消費電力  $0.3\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ）とする。

断熱性能の向上に伴う暖房負荷の削減によって、暖房エネルギー消費量は 14%削減され、それによって他の用途が基準エネルギー消費量を上回っているものの、住宅全体で基準値を達成していることがわかる。

表 12.2.4 事例7におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量 ( $\text{GJ}/\text{年}$ ) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 ( $\text{GJ}/\text{年}$ )	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(73.6)	63.4	(-14%)
冷房	(0)	0	-
換気	(3.7)	4.1	(+11%)
給湯	(26.4)	29.3	(+11%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	114.2	108.4	<b>達成率 105%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

## 12.3 蒸暑地の評価事例

### 【事例8】

断熱については、標準的な条件と同じく住宅性能表示評価方法基準における「等級4」すなわち熱損失係数を  $2.7\text{W/Km}^2$  とする。

暖房設備及び冷房設備は引き渡し時には設置しないこととする。

通風の確保のための工夫は行うこととして、すべての居室に異なる方位の2か所の窓（各居室の床面積の35分の1以上の開口を各々有する窓）を設けることとする。



換気設備は壁付け排気ファンとするが、標準的条件と同レベルのエネルギー効率である比消費電力  $0.2\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$  の機種を設置する。

給湯設備については、熱源を瞬間式ガス給湯機（潜熱回収型）とし、節湯器具は浴室シャワーに手元止水機構のついたシャワー水栓を用いる。太陽熱温水器は使用しない。

照明設備は引き渡し時には設置しないこととする。

以上の条件で算定用 Web プログラムにより計算を行うと、評価対象とする住宅のエネルギー消費量は表 12.3.1 のようになる。給湯熱源の省エネ化と通風の確保によって基準値を達成している。

電気温水器（ヒートポンプ式）又は瞬間式石油給湯機（潜熱回収型）を選択することによっても基準値は達成される。

表 12.3.1 事例 8 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(7.7)	8.5	(+10%)
冷房	(6.7)	6.5	(-3%)
換気	(2.5)	2.7	(+8%)
給湯	(18.0)	16.1	(-11%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	46	45.4	<b>達成率 101%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

#### 【事例 9】

断熱仕様を標準的な条件よりも下げる場合を想定し、等級 3 とする。換気設備は、壁付け排気ファン（比消費電力が  $0.2\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$  であることを確認する）とし、暖冷房設備及び照明設備は引き渡し時においては設置しないこととする。給湯設備には、熱源は標準的条件とするが太陽熱温水器（有効集熱面積  $4\text{m}^2$ 、方位は真南、傾斜角は 20 度）を採用する。節湯器具は採用しない。

計算結果は表 12.3.2 のようになり基準値を達成する。暖房エネルギーは 62%増加するが、給湯エネルギーが 43%減少することによって基準値達成に到っている。

表 12.3.2 事例 9 におけるエネルギー消費量の計算結果及び基準値との比較

エネルギーの用途	基準一次エネルギー消費量(GJ/年) ( )内は参考値 注1	算定用 Web プログラムによる計算結果 (GJ/年)	基準値との比較 ( )内は参考値 注2
暖房	(7.7)	12.5	(+62%)
冷房	(6.7)	6.4	(-4%)
換気	(2.5)	2.7	(+8%)
給湯	(18.0)	10.3	(-43%)
照明	(10.4)	11.6	(+12%)
合計	46	43.5	<b>達成率 106%</b>

注1：( )内の数値は表 11.1.1 から表 11.5.1 から得られる

注2：( )内のパーセンテージは基準値からの削減割合で、-は削減を + は増加を意味する。

## 12.4 2013 年度における建設住宅全体に関する評価の手順

告示の冒頭において次のように記されているように、該当する住宅事業建築主は目標年度である平成25年度（2013年度）以降の各年において、新築する一戸建ての住宅全体について基準値を満たすことの確認が求められている。

「エネルギーの使用の合理化に関する法律施行令（昭和54 年政令第267 号）第15 条の2に規定する一戸建ての住宅を新築する住宅事業建築主は、目標年度（平成25 年4 月1 日に始まり平成26 年3 月31 日に終わる年度）以降の各年度において、次の表の右欄に掲げる基準一次エネルギー消費量を同表の左欄に掲げる区分ごとに新築する一戸建ての住宅の戸数により加重平均した数値を、新築する一戸建ての住宅における一次エネルギー消費量（2に定める方法により算定した数値をいう。）を同表の左欄に掲げる区分ごとに新築する一戸建ての住宅の戸数により加重平均した数値で除した数値が1を下回らないようにすること。」

仮に、ある住宅事業建築主が2013 年度に b 地域と 地域において、事例1 から事例4、事例8 及び事例9 の仕様の住宅を表12.4.1 のような新築戸数欄にある戸数、新築したと仮定し、その事業主に関する計算の手順を以下に解説する。

この例は、個々の住宅について個別に仕様を決めているのではなく、一定のパターンに従った、いわば住宅型番の中から選択して新築しているケースである。6つの事例の計算結果から、基準一次エネルギー消費量と、計算された一次エネルギー消費量を確認して、各型番の新築戸数によって加重平均値を求める。最終的には、基準一次エネルギー消費量の加重平均値を、型番毎の一次エネルギー消費量の加重平均値で除した値をもって、この住宅事業建築主の2013 年度の基準達成率とする。表12.4.1 の例では全体として105%の達成率となっている。

この例ではいずれの型番ともに基準値を達成しているため、全体として達成することはもとより明らかであるが、実際には型番としては基準値を達成していないものが含まれていても、全体として達成すればよい。

表12.4.1 ある住宅事業建築主（ b 地域及び 地域でのみ事業を実施）が平成25 年度に新築した一戸建て住宅の仕様と戸数等の想定

住宅の型番	エネルギー消費計算に係る仕様	新築戸数	型番毎の基準一次エネルギー消費量 GJ/年	型番毎の一次エネルギー消費量 GJ/年
1	【事例1】	50	54.2	48.5
2	【事例2】	30	53.0	52.5
3	【事例3】	40	53.0	52.4
4	【事例4】	10	49.0	45.0
5	【事例8】	20	46.0	45.4
6	【事例9】	30	46.0	43.5
合計戸数又は加重平均値		180	51.2	48.7
$51.2/48.7=1.05 > 1$ (基準値達成)				