

3 簡易な入力方法の検討

3.1 概要

現行の Web プログラム「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)¹」(以下、Web プログラム)の入力項目を増やすことなく簡易的に共同住宅の暖冷房熱負荷モデルを構築する方法を検討した。

次の順番で暖冷房熱負荷モデルを構築すると概ね良い結果が得られた。はじめに、 U_A 値と η_{AC} 値から外気に接する外皮面積と開口部面積の比率を決める。次に、代表的な集合住宅の間取りを基本とし、①室用途ごとの床面積、②総外皮面積、③ U_A 値、④ η_A 値と優先順位を付けて値を割り付ける。構築された暖冷房熱負荷モデルは入力された①②③④が一致する。この方法は戸建住宅にも適用することが可能である。

簡易な入力による暖冷房熱負荷モデルと詳細な暖冷房熱負荷モデルによって生じる差について検討したところ、年間暖房負荷・年間冷房負荷は簡易化によって 1~2GJ 程度低くなることが分かった。戸建住宅において断熱位置を入力項目に追加した場合、基礎断熱住戸の年間暖房負荷・年間冷房負荷が高く評価されることが分かった。

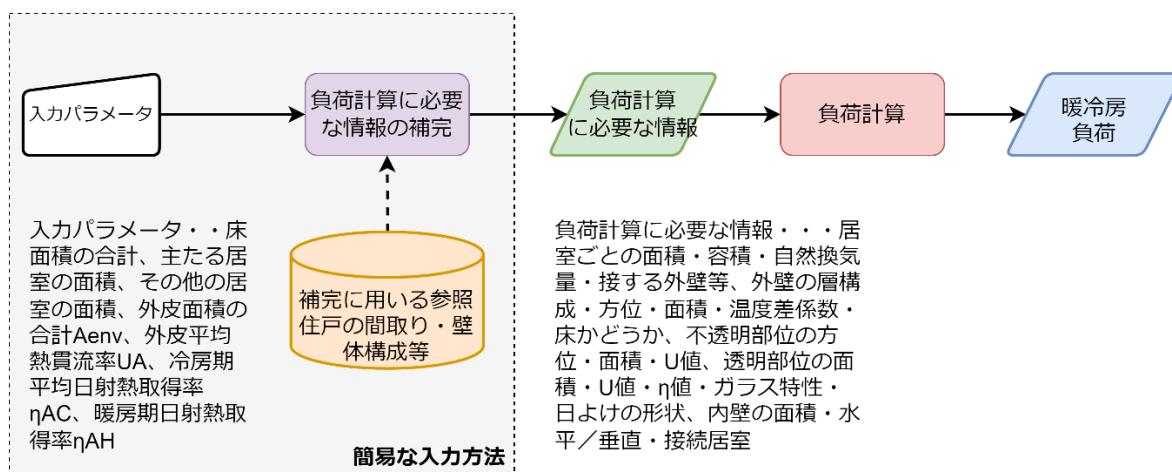


図 1 全体

¹ <https://house.app.lowenergy.jp/>

3.2 熱負荷計算に必要な情報の整理

3.2.1 入力パラメータ

Web プログラムでユーザーから入力される項目は表 1 の通り。

表 1 入力パラメータの一覧

記号	項目名	単位
-	住宅の建て方 (戸建住宅/集合住宅)	—
A_{MR}	主たる居室の床面積	m^2
A_{OR}	その他の居室の床面積	m^2
A_A	床面積の合計	m^2
-	地域の区分	—
A_{env}	外皮の部位の面積の合計	m^2
U_A	外皮平均熱貫流率	W/m^2K
$\eta_{A,c}$	冷房期の平均日射熱取得率	—
$\eta_{A,H}$	暖房期の平均日射熱取得率	—

図 2 エネルギー消費量計算プログラム(住宅版)における負荷計算に必要なパラメータの入力画面

3.2.2 補完項目

暖冷房負荷計算のために用意する主な項目は表 2 の通り。なお、記号は数式を展開した際の記号である。

表 2 負荷計算に必要な項目(空間は u とする)

	中項目	記号	単位
室	室気積	$V_{room,u}$	m^3
	自然風利用時の換気量	$V_{vent,u}$	m^3/h
	床面積	A_u	m^2
外気に接する外壁等	面積	$A_{env,wall,south,ex,u}$ $A_{env,wall,east,ex,u}$ $A_{env,wall,north,ex,u}$ $A_{env,wall,west,ex,u}$	m^2
	壁体層の熱抵抗	$R_{wall,ex,ins}$	m^2K/W
外気接する屋根・天井	面積	$A_{env,roof,ex,u}$	m^2
	壁体層の熱抵抗	$R_{roof,ex,ins}$	m^2K/W
外気に接しない屋根・天井	面積	$A_{env,roof,in,u}$	m^2
外気に接しない外皮	面積	$A_{env,south,in,u}$ $A_{env,east,in,u}$ $A_{env,north,in,u}$ $A_{env,west,in,u}$	m^2
床	面積	$A_{env,floor,in,u}$	m^2
窓	面積	$A_{env,win,south,u}$ $A_{env,win,north,u}$	m^2
	熱貫流率	U_{win}	W/m^2K
	日射熱取得率	η_{win}	—
ドア	面積	$A_{env,door,north,u}$	m^2
	熱貫流率	U_{door}	W/m^2K
間仕切り	面積	$A_{part,MR \rightarrow OR}$ $A_{part,MR \rightarrow NO}$ $A_{part,OR \rightarrow NR}$	m^2

3.3 簡易化された入力情報の推定方法

3.3.1 概要

推定は次の順で実施される。①面積の推定、②熱貫流率および断熱材の厚みの推定、③窓の日射熱取得率の推定である。

推定住戸の面積を推定するには、①水平外皮面積、②垂直外皮面積、③外気に接する外皮面積、④透明部位の面積、の順に求める。水平外皮面積は設計住戸の室用途ごと床面積に基づく。垂直外皮面積は参照住戸の面積の比率に基づく。外気に接する外皮面積は、設計住戸の U_A 値に基づく。透明部位の面積は、設計住戸の η_{AC} 値に基づく。

推定住戸の熱貫流率と断熱材の熱抵抗を求めには、外気に接する外皮は部位ごとに同じ層構成をしているとものとし、設計住戸の住戸全体の熱貫流量を部位ごとに熱貫流量を分配する。

推定住戸の窓の日射熱取得率を求めるためには、推定済みの熱貫流量を用いて透明部位全体の日射熱取得量を求める。これを各空間・方位ごとの透明部位に分配する。

検討した方法を用いて、簡易化前後の U_A 値と η_A 値、年間暖冷房負荷に違いを検証した。

3.3.2 面積の推定

推定住戸の面積を推定するには、①水平外皮面積、②垂直外皮面積、③外気に接する外皮面積、④透明部位の面積の順に求める。

水平外皮面積は設計住戸の室用途ごと床面積に基づく。水平外皮面積と床面積の合計の比は建物の階数に大きく依存するが、2F建てで統一している。すなわち、延べ床面積と1F床面積と屋根・天井の面積の合計が一致するものとして扱う。

垂直外皮面積は参考住戸の面積の比率に基づいて、総外皮面積から水平外皮面積を除いた面積を分配する。戸建て住戸においては断熱位置が床断熱もしくは基礎断熱に応じて、床下空間が断熱区画に入るかの違いが生じる。この点にも配慮して配分を行う。

共同住宅の外気に接する外皮面積は、設計住戸の U_A 値に基づいて推定する。 U_A 値が大きいほど外気に接し、小さいほど外気に接しないものとする。戸建て住宅においてはすべて外気に接するものとして扱う。外気に接する外皮面積を求める際の考え方については、3.3.6に示す。

透明部位の面積は、設計住戸の η_{AC} 値に基づく。 η_{AC} 値が大きいほど透明部位が大きく、小さいほど透明部位が小さいものとする。透明部位の面積を求める際の考え方については、3.3.7に示す。

以降の項では、具体的な数式を示す。

3.3.2.1 推定住戸の空間ごとの上面の外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの上面の外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$\begin{aligned} A_{env,top,MR,in} &= A_{env,top,MR} - A_{env,top,MR,ex} \\ A_{env,top,OR,in} &= A_{env,top,OR} - A_{env,top,OR,ex} \\ A_{env,top,NO,in} &= A_{env,top,NO} - A_{env,top,NO,ex} \\ A_{env,top,UF,in} &= A_{env,top,UF} - A_{env,top,UF,ex} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,top,MR,in}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,top,OR,in}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,top,NO,in}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,top,UF,in}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,top,MR}$: 推定住戸の主たる居室の上面の外皮の面積 (m^2)

- $A_{env,top,OR}$: 推定住戸のその他の居室の上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,NO}$: 推定住戸の非居室の上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,UF}$: 推定住戸の床下空間の上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,MR,ex}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,OR,ex}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,NO,ex}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)
 $A_{env,top,UF,ex}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない上面の外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.2 推定住戸の空間ごとの北向きの外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの北向きの外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$\begin{aligned} A_{env,north,MR,in} &= A_{env,north,MR} - A_{env,north,MR,ex} \\ A_{env,north,OR,in} &= A_{env,north,OR} - A_{env,north,OR,ex} \\ A_{env,north,NO,in} &= A_{env,north,NO} - A_{env,north,NO,ex} \\ A_{env,north,UF,in} &= A_{env,north,UF} - A_{env,north,UF,ex} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,north,MR,in}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,OR,in}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,NO,in}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,UF,in}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,UF}$: 推定住戸の床下空間の北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,MR,ex}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,OR,ex}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,NO,ex}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,UF,ex}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない北向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.3 推定住戸の空間ごとの東向きの外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの東向きの外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$A_{env,east,MR,in} = A_{env,east,MR} - A_{env,east,MR,ex}$$

$$A_{env,east,OR,in} = A_{env,east,OR} - A_{env,east,OR,ex}$$

$$A_{env,east,NO,in} = A_{env,east,NO} - A_{env,east,NO,ex}$$

$$A_{env,east,UF,in} = A_{env,east,UF} - A_{env,east,UF,ex}$$

ここで、

$A_{env,east,MR,in}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,OR,in}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,NO,in}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,UF,in}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,OR}$: 推定住戸のその他の居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,NO}$: 推定住戸の非居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,UF}$: 推定住戸の床下空間の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,MR,ex}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,OR,ex}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,NO,ex}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,UF,ex}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない東向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.4 推定住戸の空間ごとの南向きの外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの南向きの外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$A_{env,south,MR,in} = A_{env,south,MR} - A_{env,south,MR,ex}$$

$$A_{env,south,OR,in} = A_{env,south,OR} - A_{env,south,OR,ex}$$

$$A_{env,south,NO,in} = A_{env,south,NO} - A_{env,south,NO,ex}$$

$$A_{env,south,UF,in} = A_{env,south,UF} - A_{env,south,UF,ex}$$

ここで、

$A_{env,south,MR,in}$ ：推定住戸の主たる居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,OR,in}$ ：推定住戸のその他の居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,NO,in}$ ：推定住戸の非居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,UF,in}$ ：推定住戸の床下空間の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,MR}$ ：推定住戸の主たる居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,OR}$ ：推定住戸のその他の居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,NO}$ ：推定住戸の非居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,UF}$ ：推定住戸の床下空間の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,MR,ex}$ ：推定住戸の主たる居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,OR,ex}$ ：推定住戸のその他の居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,NO,ex}$ ：推定住戸の非居室の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,UF,ex}$ ：推定住戸の床下空間の外気に接しない南向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.5 推定住戸の空間ごとの西向きの外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの西向きの外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$A_{env,west,MR,in} = A_{env,west,MR} - A_{env,west,MR,ex}$$

$$A_{env,west,OR,in} = A_{env,west,OR} - A_{env,west,OR,ex}$$

$$A_{env,west,NO,in} = A_{env,west,NO} - A_{env,west,NO,ex}$$

$$A_{env,west,UF,in} = A_{env,west,UF} - A_{env,west,UF,ex}$$

ここで、

$A_{env,west,MR,in}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,OR,in}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,NO,in}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,UF,in}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,UF}$: 推定住戸の床下空間の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,MR,ex}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,OR,ex}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,NO,ex}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,UF,ex}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない西向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.6 推定住戸の空間ごとの下面の外気に接しない外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの下面の外気に接しない外皮面積は、方位ごとの外皮面積から外気に接する面積を除外することで求める。

$$\begin{aligned}A_{env,bottom,MR,in} &= A_{env,bottom,MR} - A_{env,bottom,MR,ex} \\A_{env,bottom,OR,in} &= A_{env,bottom,OR} - A_{env,bottom,OR,ex} \\A_{env,bottom,NO,in} &= A_{env,bottom,NO} - A_{env,bottom,NO,ex} \\A_{env,bottom,UF,in} &= A_{env,bottom,UF} - A_{env,bottom,UF,ex}\end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,bottom,MR,in}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,OR,in}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,NO,in}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,UF,in}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,MR}$: 推定住戸の主たる居室の下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,OR}$: 推定住戸のその他の居室の下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,NO}$: 推定住戸の非居室の下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,UF}$: 推定住戸の床下空間の下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,MR,ex}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,OR,ex}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,NO,ex}$: 推定住戸の非居室の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,UF,ex}$: 推定住戸の床下空間の外気に接しない下面の外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.7 推定住戸の空間ごとの北向きの外気に接する外壁等の面積の合計

推定住戸の空間ごとの北向きの外気に接する外壁等の面積は、推定住戸の空間ごとの北向きの外気に接する外皮の面積から開口部の面積を除外して求める。

$$\begin{aligned} A_{env,wall,north,ex,MR} &= A_{env,north,ex,MR} - A_{env,win,north,MR} - A_{env,door,north,MR} \\ A_{env,wall,north,ex,OR} &= A_{env,north,ex,OR} - A_{env,win,north,OR} - A_{env,door,north,OR} \\ A_{env,wall,north,ex,NO} &= A_{env,north,ex,NO} - A_{env,win,north,NO} - A_{env,door,north,NO} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,wall,north,ex,MR}$ ：推定住戸の主たる居室の北向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,north,ex,OR}$ ：推定住戸のその他の居室の北向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,north,ex,NO}$ ：推定住戸の非居室の北向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する北向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,win,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,north,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,door,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きのドアの面積 (m^2)

$A_{env,door,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きのドアの面積 (m^2)

$A_{env,door,north,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きのドアの面積 (m^2)

である。

3.3.2.8 推定住戸の空間ごとの東向きの外気に接する外壁等の面積の合計

推定住戸の空間ごとの東向きの外気に接する外壁等の面積は、推定住戸の空間ごとの東向きの外気に接する外皮の面積から開口部の面積を除外して求める。

$$A_{env,wall,east,ex,MR} = A_{env,east,ex,MR} - A_{env,win,east,MR}$$

$$A_{env,wall,east,ex,OR} = A_{env,east,ex,OR} - A_{env,win,east,OR}$$

$$A_{env,wall,east,ex,NO} = A_{env,east,ex,NO} - A_{env,win,east,NO}$$

ここで、

$A_{env,wall,east,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,east,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の東向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,east,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の東向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,win,east,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,east,OR}$: 推定住戸のその他の居室の東向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,east,NO}$: 推定住戸の非居室の東向きの窓の面積 (m^2)

である。

3.3.2.9 推定住戸の空間ごとの南向きの外気に接する外壁等の面積の合計

推定住戸の空間ごとの南向きの外気に接する外壁等の面積は、推定住戸の空間ごとの南向きの外気に接する外皮の面積から開口部の面積を除外して求める。

$$A_{env,wall,south,ex,MR} = A_{env,south,ex,MR} - A_{env,win,south,MR}$$

$$A_{env,wall,south,ex,OR} = A_{env,south,ex,OR} - A_{env,win,south,OR}$$

$$A_{env,wall,south,ex,NO} = A_{env,south,ex,NO} - A_{env,win,south,NO}$$

ここで、

$A_{env,wall,south,ex,MR}$ ：推定住戸の主たる居室の南向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,south,ex,OR}$ ：推定住戸のその他の居室の南向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,south,ex,NO}$ ：推定住戸の非居室の南向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,win,south,MR}$: 推定住戸の主たる居室の南向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,south,OR}$: 推定住戸のその他の居室の南向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,south,NO}$: 推定住戸の非居室の南向きの窓の面積 (m^2)

である。

3.3.2.10 推定住戸の空間ごとの西向きの外気に接する外壁等の面積の合計

推定住戸の空間ごとの西向きの外気に接する外壁等の面積は、推定住戸の空間ごとの西向きの外気に接する外皮の面積から開口部の面積を除外して求める。

$$A_{env,wall,west,ex,MR} = A_{env,west,ex,MR} - A_{env,win,west,MR} - A_{env,door,west,MR}$$

$$A_{env,wall,west,ex,OR} = A_{env,west,ex,OR} - A_{env,win,west,OR} - A_{env,door,west,OR}$$

$$A_{env,wall,west,ex,NO} = A_{env,west,ex,NO} - A_{env,win,west,NO} - A_{env,door,west,NO}$$

ここで、

$A_{env,wall,west,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,west,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,wall,west,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの外壁の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,win,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,win,west,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの窓の面積 (m^2)

$A_{env,door,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きのドアの面積 (m^2)

$A_{env,door,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きのドアの面積 (m^2)

$A_{env,door,west,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きのドアの面積 (m^2)

である。

3.3.2.11 推定住戸の透明部位の面積の合計

推定住戸の透明部位の面積の合計は、推定住戸の各方位の窓の面積を合算して求める。

$$A_{env,win} = A_{env,win,south} + A_{env,win,east} + A_{env,win,north} + A_{env,win,west}$$

ここで、

- $A_{env,win}$: 推定住戸の透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,south}$: 推定住戸の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east}$: 推定住戸の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,north}$: 推定住戸の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,west}$: 推定住戸の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.12 推定住戸の空間ごとの北向きの透明部位の面積の合計

推定住戸の空間ごとの北向きの透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参考住戸における開口部面積に占める北向きの透明部位の面積の比率と等しいものとして求める。ただし、推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$A_{env,win,north,MR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,north,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,MR} \right)$$

$$A_{env,win,north,OR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,north,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,OR} \right)$$

$$A_{env,win,north,NO} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,north,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,NO} \right)$$

ここで、

$A_{env,win,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,north,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,north,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,north,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,north,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の北向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,north,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,north,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,north,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.13 推定住戸の空間ごとの東向きの透明部位の面積の合計

推定住戸の空間ごとの東向きの透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参考住戸における開口部面積に占める東向きの透明部位の面積の比率と等しいものとして求める。ただし、推定住戸の空間ごとの東向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$A_{env,win,east,MR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,east,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,east,ex,MR} \right)$$

$$A_{env,win,east,OR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,east,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,east,ex,OR} \right)$$

$$A_{env,win,east,NO} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,east,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,east,ex,NO} \right)$$

ここで、

- $A_{env,win,east,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east,OR}$: 推定住戸のその他の居室の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east,NO}$: 推定住戸の非居室の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,win,east,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の東向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,east,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,east,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.14 推定住戸の空間ごとの南向きの透明部位の面積の合計

推定住戸の空間ごとの南向きの透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参考住戸における開口部面積に占める南向きの透明部位の面積の比率と等しいものとして求める。ただし、推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$A_{env,win,south,MR} = \min\left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,south,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,south,ex,MR}\right)$$

$$A_{env,win,south,OR} = \min\left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,south,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,south,ex,OR}\right)$$

$$A_{env,win,south,NO} = \min\left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,south,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,south,ex,NO}\right)$$

ここで、

$A_{env,win,south,MR}$: 推定住戸の主たる居室の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,south,OR}$: 推定住戸のその他の居室の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,south,NO}$: 推定住戸の非居室の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,south,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,south,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,south,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の南向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,south,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の南向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,south,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の南向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,south,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.15 推定住戸の空間ごとの西向きの透明部位の面積の合計

推定住戸の空間ごとの西向きの透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参考住戸における開口部面積に占める西向きの透明部位の面積の比率と等しいものとして求める。ただし、推定住戸の空間ごとの西向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$A_{env,win,west,MR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,west,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,MR} \right)$$

$$A_{env,win,west,OR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,west,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,OR} \right)$$

$$A_{env,win,west,NO} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,win,west,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,NO} \right)$$

ここで、

$A_{env,win,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,west,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,west,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,west,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,west,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の西向きの透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,west,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,west,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,west,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.16 推定住戸の不透明部位の面積の合計

推定住戸の不透明部位の面積の合計は、各方位のドアの面積を合算して求める。

$$A_{env,door} = A_{env,door,north} + A_{env,door,west}$$

ここで、

- $A_{env,door}$: 推定住戸のドアの面積 (m^2)
 $A_{env,door,north}$: 推定住戸の北向きのドアの面積 (m^2)
 $A_{env,door,west}$: 推定住戸の西向きのドアの面積 (m^2)

である。

3.3.2.17 推定住戸の空間ごとの北向きの不透明開口部の面積の合計

推定住戸の空間ごとの北向きの不透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参照住戸における開口部面積に占める北向きの不透明部位の面積の比率と等しいものとして求められる。ただし、推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$\begin{aligned} A_{env,door,north,MR} &= \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,north,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,MR} \right) \\ A_{env,door,north,OR} &= \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,north,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,OR} \right) \\ A_{env,door,north,NO} &= \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,north,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,north,ex,NO} \right) \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,door,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,door,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,door,north,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,north,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の北向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,north,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の北向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,north,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.18 推定住戸の空間ごとの西向きの不透明開口部の面積の合計

推定住戸の空間ごとの西向きの不透明部位の面積の合計は、推定住戸の開口部面積に対する比率が参照住戸における開口部面積に占める西向きの不透明部位の面積の比率と等しいものとして求められる。ただし、推定住戸の空間ごとの西向きの外皮面積を下回らないものとする。

$$A_{env,door,west,MR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,west,MR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,MR} \right)$$

$$A_{env,door,west,OR} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,west,OR,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,OR} \right)$$

$$A_{env,door,west,NO} = \min \left(A_{env,op} \cdot \frac{A_{env,door,west,NO,ref}}{A_{env,op,ref}}, A_{env,west,ex,NO} \right)$$

ここで、

$A_{env,door,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,door,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,door,west,NO}$: 推定住戸の非居室の北向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,MR,ref}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,OR,ref}$: 推定住戸のその他の居の西向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win,door,NO,ref}$: 推定住戸の非居室の西向きの不透明部位の面積の合計 (m^2)
$A_{env,west,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,west,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの外皮の面積 (m^2)
$A_{env,west,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

である。

3.3.2.19 推定住戸の空間ごとの上面の外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する上面の外皮面積は、戸建住宅と共同住宅で求め方が異なる。戸建住宅の場合、別途求めた外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比を使用して求める。

戸建住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,top,ex,MR} &= A_{env,top,MR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,top,ex,OR} &= A_{env,top,OR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,top,ex,NO} &= A_{env,top,NO} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,top,ex,UF} &= A_{env,top,UF} \cdot r''_{env,ex} \end{aligned}$$

共同住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,top,ex,MR} &= A_{env,top,MR} \\ A_{env,top,ex,OR} &= A_{env,top,OR} \\ A_{env,top,ex,NO} &= A_{env,top,NO} \\ A_{env,top,ex,UF} &= A_{env,top,UF} \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,top,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,ex,UF}$: 推定住戸の床下空間の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,MR}$: 推定住戸の主たる居室の上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,OR}$: 推定住戸のその他の居室の上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,NO}$: 推定住戸の非居室の上面の外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,top,UF}$: 推定住戸の床下空間の上面の外皮の面積 (m^2)
- $r''_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比 (-)

である。

3.3.2.20 推定住戸の空間ごとの外気に接する北向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する北向きの外皮面積の合計は、推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積の合計に等しい。

$$\begin{aligned} A_{env,north,ex,MR} &= A_{env,north,MR} \\ A_{env,north,ex,OR} &= A_{env,north,OR} \\ A_{env,north,ex,NO} &= A_{env,north,NO} \\ A_{env,north,ex,UF} &= A_{env,north,UF} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,north,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,ex,UF}$: 推定住戸の床下空間の外気に接する上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,MR}$: 推定住戸の主たる居室の上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,OR}$: 推定住戸のその他の居室の上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,NO}$: 推定住戸の非居室の上面の外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,UF}$: 推定住戸の床下空間の上面の外皮の面積 (m^2)

とする。

3.3.2.21 推定住戸の空間ごとの東向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する東向きの外皮面積は、戸建住宅と共同住宅で求め方が異なる。戸建住宅の場合、別途求めた外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比を使用して求める。その際、南北面は全て外気に接するものとして計算から除外する。

戸建住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,east,ex,MR} &= A_{env,east,MR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,east,ex,OR} &= A_{env,east,OR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,east,ex,NO} &= A_{env,east,NO} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,east,ex,UF} &= A_{env,east,UF} \cdot r''_{env,ex} \end{aligned}$$

共同住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,east,ex,MR} &= A_{env,east,MR} \\ A_{env,east,ex,OR} &= A_{env,east,OR} \\ A_{env,east,ex,NO} &= A_{env,east,NO} \\ A_{env,east,ex,UF} &= A_{env,east,UF} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,east,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,ex,UF}$: 推定住戸の床下空間の外気に接する東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,MR}$: 推定住戸の主たる居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,OR}$: 推定住戸のその他の居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,NO}$: 推定住戸の非居室の東向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,east,UF}$: 推定住戸の床下空間の東向きの外皮の面積 (m^2)

$r''_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比 (-)

である。

3.3.2.22 推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する南向きの外皮面積の合計は、推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計に等しい。

$$A_{env,south,ex,MR} = A_{env,south,MR}$$

$$A_{env,south,ex,OR} = A_{env,south,OR}$$

$$A_{env,south,ex,NO} = A_{env,south,NO}$$

$$A_{env,south,ex,UF} = A_{env,south,UF}$$

ここで、

$A_{env,south,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,ex,UF}$: 推定住戸の床下空間の外気に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,MR}$: 推定住戸の主たる居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,OR}$: 推定住戸のその他の居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,NO}$: 推定住戸の非居室の南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,south,UF}$: 推定住戸の床下空間の南向きの外皮の面積 (m^2)

とする。

3.3.2.23 推定住戸の空間の西向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する西向きの外皮面積は、戸建住宅と共同住宅で求め方が異なる。戸建住宅の場合、別途求めた外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比を使用して求める。

戸建住宅の場合；

$$\begin{aligned} A_{env,west,ex,MR} &= A_{env,west,MR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,west,ex,OR} &= A_{env,west,OR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,west,ex,NO} &= A_{env,west,NO} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,west,ex,UF} &= A_{env,west,UF} \cdot r''_{env,ex} \end{aligned}$$

共同住宅の場合；

$$\begin{aligned} A_{env,west,ex,MR} &= A_{env,west,MR} \\ A_{env,west,ex,OR} &= A_{env,west,OR} \\ A_{env,west,ex,NO} &= A_{env,west,NO} \\ A_{env,west,ex,UF} &= A_{env,west,UF} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,west,ex,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,NO}$: 推定住戸の非居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,ex,UF}$: 推定住戸の床下空間の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,MR}$: 推定住戸の主たる居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,OR}$: 推定住戸のその他の居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,NO}$: 推定住戸の非居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,west,UF}$: 推定住戸の床下空間の西向きの外皮の面積 (m^2)

$r''_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比 (-)

である。

3.3.2.24 推定住戸の空間の下面の外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの外気に接する西向きの外皮面積は、戸建住宅と共同住宅で求め方が異なる。戸建住宅の場合、別途求めた外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比を使用して求める。

戸建住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,bottom,ex,MR} &= A_{env,bottom,MR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,bottom,ex,OR} &= A_{env,bottom,OR} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,bottom,ex,NO} &= A_{env,bottom,NO} \cdot r''_{env,ex} \\ A_{env,bottom,ex,UF} &= A_{env,bottom,UF} \cdot r''_{env,ex} \end{aligned}$$

共同住宅の場合：

$$\begin{aligned} A_{env,bottom,ex,MR} &= A_{env,bottom,MR} \\ A_{env,bottom,ex,OR} &= A_{env,bottom,OR} \\ A_{env,bottom,ex,NO} &= A_{env,bottom,NO} \\ A_{env,bottom,ex,UF} &= A_{env,bottom,UF} \end{aligned}$$

ここで、

$A_{env,bottom,ex,MR}$ ：推定住戸の主たる居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,ex,OR}$ ：推定住戸のその他の居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,ex,NO}$ ：推定住戸の非居室の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,ex,UF}$ ：推定住戸の床下空間の外気に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,MR}$ ：推定住戸の主たる居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,OR}$ ：推定住戸のその他の居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,NO}$ ：推定住戸の非居室の西向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,bottom,UF}$ ：推定住戸の床下空間の西向きの外皮の面積 (m^2)

$r''_{env,ex}$ ：推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比 (-)

である。

3.3.2.25 推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比

推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比は、次式で求める。

$$r''_{env,ex} = \frac{A_{env,ex} - A_{env,south} - A_{env,north} - A_{env,bottom}}{A_{env,top} + A_{env,east} + A_{env,west}}$$

ここで、

- $r''_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮面積の合計と外気面積の合計の比 (-)
 $A_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,south}$: 推定住戸の南向きの外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,north}$: 推定住戸の北向きの外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom}$: 推定住戸の下面の外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top}$: 推定住戸の上面の外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,east}$: 推定住戸の東の外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,west}$: 推定住戸の西の外皮の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.26 推定住戸の間仕切りの面積

参照住戸の間仕切り面積を入力された用途ごとの床面積と参照住戸の用途ごとの床面積の比で調整する。

$$A_{partl,MR \rightarrow OR} = A_{part,MR \rightarrow OR,ref} \cdot \frac{A_{MR} + A_{OR}}{A_{env,horz,MR,ref} + A_{env,horz,OR,ref}}$$

$$A_{partl,MR \rightarrow NO} = A_{part,MR \rightarrow NO,ref} \cdot \frac{A_{MR} + A_{NO}}{A_{env,horz,MR,ref} + A_{env,horz,NO,ref}}$$

$$A_{partl,OR \rightarrow NO} = A_{part,OR \rightarrow NO,ref} \cdot \frac{A_{OR} + A_{NO}}{A_{env,horz,OR,ref} + A_{env,horz,NO,ref}}$$

戸建住宅で基礎断熱を採用する場合、各居室と床下の接する面積を以下のように定義する。共同住宅もしくは戸建住宅で床下断熱を採用する場合においては、これらの面積は0とみなす。

$$A_{partl,MR \rightarrow UF} = A_{part,MR \rightarrow UF,ref} \cdot \frac{A_{MR} + A_{UF}}{A_{env,horz,MR,ref} + A_{env,horz,UF,ref}}$$

$$A_{partl,OR \rightarrow UF} = A_{part,OR \rightarrow UF,ref} \cdot \frac{A_{OR} + A_{UF}}{A_{env,horz,OR,ref} + A_{env,horz,UF,ref}}$$

$$A_{partl,NO \rightarrow UF} = A_{part,UF \rightarrow UF,ref} \cdot \frac{A_{NO} + A_{UF}}{A_{env,horz,NO,ref} + A_{env,horz,UF,ref}}$$

ここで、

- $A_{part,MR \rightarrow OR}$: 推定住戸における主たる居室とその他の居室の間仕切りの面積 (m^2)
- $A_{part,MR \rightarrow NO}$: 推定住戸における主たる居室と非居室の間仕切りの面積 (m^2)
- $A_{part,OR \rightarrow NR}$: 推定住戸におけるその他の居室と非居室の間仕切りの面積 (m^2)
- $A_{part,MR \rightarrow OR,ref}$: 参照住戸における主たる居室とその他の居室の間仕切りの面積 (m^2)
- $A_{part,MR \rightarrow NO,ref}$: 参照住戸における主たる居室と非居室の間仕切りの面積 (m^2)
- $A_{part,OR \rightarrow NR,ref}$: 参照住戸におけるその他の居室と非居室の間仕切りの面積 (m^2)
- A_{MR} : 設計住戸における主たる居室の床面積 (m^2)
- A_{OR} : 設計住戸におけるその他の居室の床面積 (m^2)
- A_{NO} : 設計住戸における非居室の床面積 (m^2)
- $A_{env,horz,MR,ref}$: 参照住戸における主たる居室の床面積 (m^2)
- $A_{env,horz,OR,ref}$: 参照住戸におけるその他の居室の床面積 (m^2)
- $A_{env,horz,NO,ref}$: 参照住戸における非居室の床面積 (m^2)

である。

3.3.2.27 推定住戸の開口部面積の合計

推定住戸の開口部面積の合計は、外気に接する外皮の面積と外気に接する外皮に占める開口部面積の割合から計算する。

$$A_{env,op} = A_{env,ex} \cdot r_{env,op}$$

ここで、

$A_{env,op}$: 推定住戸の開口部面積の合計 (m^2)

$A_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮の面積の合計 (m^2)

$r_{env,op}$: 推定住戸の外気に接する外皮に占める開口部面積の割合 (-)

である。

3.3.2.28 推定住戸の外気に接する外皮に占める開口部面積の割合

推定住戸の外気に接する外皮に占める開口部面積の割合は、推定住戸の冷房期日射熱取得率に応じて大きくなると仮定し、ロジスティックス回帰曲線を使って下記の通り予測するものとする。

$$r_{env,op} = \frac{1.0}{1.0 + e^{-0.129(\eta_{A,C}-13.35)}}$$

ここで、

$r_{env,op}$: 推定住戸の外気に接する外皮に占める開口部面積の割合 (-)

$\eta_{A,C}$: 設計住戸の冷房期日射熱取得率 (-) (入力パラメータ)

である。

3.3.2.29 推定住戸の外気に接する外皮の面積の合計

推定住戸の外気に接する外皮の面積の合計は、外気に接する外皮の面積と総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合から計算する。

$$A_{env,ex} = A_{env} \cdot r_{env,ex}$$

$$r''_{env,ex} = \begin{cases} \frac{A_{env,ex} - A_{env,south} - A_{env,north} - A_{env,bottom}}{A_{env,top} + A_{env,east} + A_{env,west}} & \text{共同住宅の場合} \\ 1 & \text{戸建住宅場合} \end{cases}$$

ここで、

$A_{env,ex}$: 推定住戸の外気に接する外皮の面積の合計 (m^2)

A_{env} : 推定住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)

$r_{env,ex}$: 推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合 (m^2)

である。

3.3.2.30 推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合

推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合は、推定住戸の外皮平均熱貫流率に応じて大きくなると仮定し、ロジスティックス回帰曲線を使って下記の通り予測するものとする。ただし、南北面は必ず外皮に接しているものとし、床は外皮に接しないものとする。

$$r_{env,ex} = \begin{cases} r_{env,ex,min} & (r'_{env,ex} \leq r_{env,ex,min}) \\ r'_{env,ex} & (r_{env,ex,min} < r'_{env,ex} < r_{env,ex,max}) \\ r_{env,ex,max} & (r_{env,ex,max} \leq r'_{env,ex}) \end{cases}$$

$$r'_{env,ex} = \frac{1.0}{1.0 + e^{-9.11 U_A - 1.05}}$$

ここで、

$r_{env,ex}$: 推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合 (m^2)

$r'_{env,ex}$: 推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合の仮の値 (m^2)

U_A : 設計住戸の外皮平均熱貫流率 (m^2) (入力パラメータ)

$r_{env,ex,min}$: 推定住戸の空間 u の部屋に接する南向きまたは北向きの外皮の面積 (m^2)

$r_{env,ex,max}$: 推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合 (-)

である。

ただし、建て方が戸建住宅の場合はすべての垂直外皮が外気に接すると想定するため、推定住戸の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合は 1.0 とする。

3.3.2.31 推定住戸の南向きまたは北向きの外皮のみが外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合

推定住戸の南向きまたは北向きの外皮は必ず外皮に接すると想定する。しかし、推定住戸の外気に接する外皮面積の回帰式では、南向きまたは北向きの外皮の面積の合計を下回る可能性がある。そのため、推定住戸の南向きまたは北向きの外皮のみが外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合を求め、外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合の最小値とする。推定住戸の南向きまたは北向きの外皮のみが外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積は次式で求める。

$$r_{env,ex,min} = \frac{A_{env,ex,min}}{A_{env}}$$
$$A_{env,ex,min} = A_{env,south} + A_{env,north}$$

ここで、

$r_{env,ex,min}$: 推定住戸の南向きまたは北向きの外皮のみが外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合 (-)

$A_{env,ex,min}$: 推定住戸の南向きまたは北向きの外皮の面積の合計 (m^2)

A_{env} : 推定住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)

$A_{env,south,u}$: 推定住戸の空間 u の部屋に接する南向きの外皮の面積 (m^2)

$A_{env,north,u}$: 推定住戸の空間 u の部屋に接する北向きの外皮の面積 (m^2)

である。

ただし、建て方が戸建住宅の場合はすべての垂直外皮が外気に接すると想定するため、推定住戸の南向きまたは北向きの外皮のみが外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積は求めない。

3.3.2.32 推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合

推定住戸の床以外はすべて外皮に接する想定とする。しかし、推定住戸の外気に接する外皮の面積の回帰式では、床以外のすべての外皮の面積の合計を超える可能性がある。そのため、推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積割合を求め、外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合の最大値とする。推定住戸の

床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合は次式で求める。

$$r_{env,ex,max} = \frac{A_{env,ex,max}}{A_{env}}$$

$$A_{env,ex,max} = A_{env,top} + A_{env,vert}$$

$$A_{env,top} = A_{env,top,MR} + A_{env,top,OR} + A_{env,top,NO} + A_{env,top,UF}$$

$$A_{env,vert} = A_{env,vert,MR} + A_{env,vert,OR} + A_{env,vert,NO} + A_{env,vert,UF}$$

ここで、

- $r_{env,ex,max}$: 推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合 (–)
- $A_{env,ex,max}$: 推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮の面積の合計 (m^2)
- A_{env} : 推定住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- $A_{env,south,u}$: 推定住戸の空間uの部屋に接する南向きの外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,north,u}$: 推定住戸の空間uの部屋に接する北向きの外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,east,u}$: 推定住戸の空間uの部屋に接する東向きの外皮の面積 (m^2)
- $A_{env,west,u}$: 推定住戸の空間uの部屋に接する西向きの外皮の面積 (m^2)

である。

ただし、建て方が戸建住宅の場合はすべての垂直外皮が外気に接すると想定するため、推定住戸の床以外の外皮がすべて外気に接する場合の総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合は求めない。

3.3.2.33 推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積の合計と推定住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比は、参照住戸の空間ごとの北向きの外皮面積の合計と参照住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比と等しいとして、推定住戸の空間ごとの北向きの外皮面積の合計を求める。

$$A_{env,north,MR} = A_{env,vert,MR} \times \frac{A_{env,north,MR,ref}}{A_{env,vert,MR,ref}}$$

$$A_{env,north,OR} = A_{env,vert,OR} \times \frac{A_{env,north,OR,ref}}{A_{env,vert,OR,ref}}$$

$$A_{env,north,NO} = A_{env,vert,NO} \times \frac{A_{env,north,NO,ref}}{A_{env,vert,NO,ref}}$$

$$A_{env,north,UF} = A_{env,vert,UF} \times \frac{A_{env,north,UF,ref}}{A_{env,vert,UF,ref}}$$

ここで、

- $A_{env,north,MR}$: 推定住戸における主たる居室に接する北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室に接する北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,NO}$: 推定住戸における非居室に接する北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,UF}$: 推定住戸における床下空間に接する北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,north,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の北向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下の垂直の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.34 推定住戸の空間ごとの東向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの東向きの外皮面積の合計と推定住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比は、参照住戸の空間ごとの東向きの外皮面積の合計と参照住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比と等しいとして、推定住戸の空間ごとの東向きの外皮面積の合計を求める。

$$A_{env,east,MR} = A_{env,vert,MR} \times \frac{A_{env,east,MR,ref}}{A_{env,vert,MR,ref}}$$

$$A_{env,east,OR} = A_{env,vert,OR} \times \frac{A_{env,east,OR,ref}}{A_{env,vert,OR,ref}}$$

$$A_{env,east,NO} = A_{env,vert,NO} \times \frac{A_{env,east,NO,ref}}{A_{env,vert,NO,ref}}$$

$$A_{env,east,UF} = A_{env,vert,UF} \times \frac{A_{env,east,UF,ref}}{A_{env,vert,UF,ref}}$$

ここで、

- $A_{env,east,MR}$: 推定住戸における主たる居室に接する東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室に接する東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,NO}$: 推定住戸における非居室に接する東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,UF}$: 推定住戸における床下空間に接する東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,east,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の東向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.35 推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計

推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計と推定住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比は、参照住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計と参照住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比と等しいとして、推定住戸の空間ごとの南向きの外皮面積の合計を求める。

$$A_{env,south,MR} = A_{env,vert,MR} \times \frac{A_{env,south,MR,ref}}{A_{env,vert,MR,ref}}$$

$$A_{env,south,OR} = A_{env,vert,OR} \times \frac{A_{env,south,OR,ref}}{A_{env,vert,OR,ref}}$$

$$A_{env,south,NO} = A_{env,vert,NO} \times \frac{A_{env,south,NO,ref}}{A_{env,vert,NO,ref}}$$

$$A_{env,south,UF} = A_{env,vert,UF} \times \frac{A_{env,south,UF,ref}}{A_{env,vert,UF,ref}}$$

ここで、

- $A_{env,south,MR}$: 推定住戸における主たる居室に接する南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室に接する南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,NO}$: 推定住戸における非居室に接する南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,UF}$: 推定住戸における床下に接する南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,south,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の南向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.36 推定住戸の空間ごとの西向き外皮の面積の合計

推定住戸の空間ごとの西向きの外皮面積の合計と推定住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比は、参照住戸の空間ごとの西向きの外皮面積の合計と参照住戸の空間ごとの垂直の外皮面積の合計の比と等しいとして、推定住戸の空間ごとの西向きの外皮面積の合計を求める。

$$A_{env,west,MR} = A_{env,vert,MR} \times \frac{A_{env,west,MR,ref}}{A_{env,vert,MR,ref}}$$

$$A_{env,west,OR} = A_{env,vert,OR} \times \frac{A_{env,west,OR,ref}}{A_{env,vert,OR,ref}}$$

$$A_{env,west,NO} = A_{env,vert,NO} \times \frac{A_{env,west,NO,ref}}{A_{env,vert,NO,ref}}$$

$$A_{env,west,UF} = A_{env,vert,UF} \times \frac{A_{env,west,UF,ref}}{A_{env,vert,UF,ref}}$$

ここで、

- $A_{env,west,MR}$: 推定住戸における主たる居室に接する西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室に接する西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,NO}$: 推定住戸における非居室に接する西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,UF}$: 推定住戸における床下に接する西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,west,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の西向きの外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.37 推定住戸における空間ごとの外皮面積の合計

推定住戸における空間ごとの外皮面積の合計は、推定住戸における空間ごとの水平の外皮面積と垂直の外皮の面積を合算して求める。

$$\begin{aligned} A_{env,MR} &= A_{env,horz,MR} + A_{env,vert,MR} \\ A_{env,OR} &= A_{env,horz,OR} + A_{env,vert,OR} \\ A_{env,NO} &= A_{env,horz,NO} + A_{env,vert,NO} \\ A_{env,UF} &= A_{env,horz,UF} + A_{env,vert,UF} \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,MR}$: 推定住戸の主たる居室の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,OR}$: 推定住戸のその他の居室の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,NO}$: 推定住戸の非居室の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,UF}$: 推定住戸の床下空間の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,MR}$: 推定住戸の主たる居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,OR}$: 推定住戸のその他の居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,NO}$: 推定住戸の非居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,UF}$: 推定住戸の床下空間の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸の主たる居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸のその他の居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸の非居室の垂直の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の床下空間の垂直の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.38 推定住戸における空間ごとの垂直の外皮の面積の合計

推定住戸における空間ごとに接する垂直の外皮の面積の合計は、推定住戸の外皮面積の合計と参考住戸における総外皮に対する室に接する外皮の面積の比から求められる室に接する外皮の面積の合計から床部分を引くことで求める。

$$A_{env,vert,MR} = \max \left(A_{env} \cdot \frac{A_{env,MR,ref}}{A_{env,ref}} - A_{env,horz,MR}, 0 \right)$$

$$\begin{aligned}
 A_{env,vert,OR} &= \max \left(A_{env} \cdot \frac{A_{env,OR,ref}}{A_{env,ref}} - A_{env,horz,OR}, 0 \right) \\
 A_{env,vert,NO} &= \max \left(A_{env} \cdot \frac{A_{env,NO,ref}}{A_{env,ref}} - A_{env,horz,NO}, 0 \right) \\
 A_{env,vert,UF} &= \max \left(A_{env} \cdot \frac{A_{env,UF,ref}}{A_{env,ref}} - A_{env,horz,UF}, 0 \right)
 \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,vert,MR}$: 推定住戸における主たる居室の垂直の外皮面積の合計(m^2)
- $A_{env,vert,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室の垂直の外皮面積の合計(m^2)
- $A_{env,vert,NO}$: 推定住戸における非居室の垂直の外皮面積の合計(m^2)
- $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸における床下の垂直の外皮面積の合計(m^2)
- A_{env} : 推定住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- $A_{env,ref}$: 参照住戸の外皮の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室に接する外皮の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室に接する外皮の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,NO,ref}$: 参照住戸の非居室に接する外皮の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する外皮の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,MR}$: 推定住戸における主たる居室に接する水平の外皮面積 (m^2)
- $A_{env,horz,OR}$: 推定住戸におけるその他の居室に接する水平の外皮面積 (m^2)
- $A_{env,horz,NO}$: 推定住戸における非居室に接する水平の外皮面積 (m^2)
- $A_{env,horz,UF}$: 推定住戸における床下空間に接する水平の外皮面積 (m^2)

である。

3.3.2.39 推定住戸における空間ごとの水平の外皮面積

推定住戸における空間ごとの水平の外皮面積は、推定住戸における空間ごとの上面および下面の外皮面積を合計して求める。

$$\begin{aligned}
 A_{env,horz,MR} &= A_{env,top,MR} + A_{env,bottom,MR} \\
 A_{env,horz,OR} &= A_{env,top,OR} + A_{env,bottom,OR} \\
 A_{env,horz,NO} &= A_{env,top,NO} + A_{env,bottom,NO} \\
 A_{env,horz,UF} &= A_{env,top,UF} + A_{env,bottom,UF}
 \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,horz,MR}$: 推定住戸の主たる居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,OR}$: 推定住戸のその他の居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,NO}$: 推定住戸の非居室の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,horz,UF}$: 推定住戸の床下空間の水平の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,MR}$: 推定住戸の主たる居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,OR}$: 推定住戸のその他の居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,NO}$: 推定住戸の非居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,UF}$: 推定住戸の床下空間の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,MR}$: 推定住戸の主たる居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,OR}$: 推定住戸のその他の居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,NO}$: 推定住戸の非居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,UF}$: 推定住戸の床下空間の下面の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.40 推定住戸の空間ごとの上面の外皮面積

推定住戸の空間ごとの上面の外皮面積は、設計住戸の空間ごとの床面積に対する比率が参考住戸と同じであると仮定して求める。ただし、設計住戸の床下の面積は 0 とする。

$$\begin{aligned}
 A_{env,top,MR} &= A_{env,top,MR.ref} \cdot \frac{A_{MR}}{A_{MR.ref}} \\
 A_{env,top,OR} &= A_{env,top,OR.ref} \cdot \frac{A_{OR}}{A_{OR.ref}} \\
 A_{env,top,NO} &= A_{env,top,NO.ref} \cdot \frac{A_{NO}}{A_{NO.ref}} \\
 A_{env,top,UF} &= 0
 \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,top,MR}$: 推定住戸の主たる居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,OR}$: 推定住戸のその他の居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,top,NO}$: 推定住戸の非居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)

- $A_{env,top,UF}$: 推定住戸の床下の上面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の上面の外皮面積の合計 (m^2)
 A_{MR} : 設計住戸の主たる居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 A_{OR} : 設計住戸のその他の居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 A_{NO} : 設計住戸の非居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 $A_{MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の面積の合計 (m^2)
 $A_{OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の面積の合計 (m^2)
 $A_{NO,ref}$: 参照住戸の非居室の面積の合計 (m^2)
- である。

3.3.2.41 推定住戸の下面の外皮面積の合計

推定住戸の下面の外皮面積の合計は、推定住戸の空間ごとの下面の外皮面積を合算して求める。

$$A_{env,bottom} = A_{env,bottom,MR} + A_{env,bottom,OR} + A_{env,bottom,NO} + A_{env,bottom,UF}$$

ここで、

- $A_{env,bottom}$: 推定住戸の下面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,MR}$: 推定住戸の主たる居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,OR}$: 推定住戸のその他の居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,NO}$: 推定住戸の非居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,UF}$: 推定住戸の床下空間の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- である。

3.3.2.42 推定住戸の空間ごとの下面の外皮面積

推定住戸の空間ごとの下面の外皮面積は、設計住戸の空間ごとの床面積に対する比率が参照住戸と同じであると仮定して求める。ただし、設計住戸の床下の面積は入力パラメータとして得られないので、延べ床面積でこれを代替する。

$$\begin{aligned}
A_{env,bottom,MR} &= A_{env,bottom,MR,ref} \cdot \frac{A_{MR}}{A_{MR,ref}} \\
A_{env,bottom,OR} &= A_{env,bottom,OR,ref} \cdot \frac{A_{OR}}{A_{OR,ref}} \\
A_{env,bottom,NO} &= A_{env,bottom,NO,ref} \cdot \frac{A_{NO}}{A_{NO,ref}} \\
A_{env,bottom,UF} &= A_{env,bottom,UF,ref} \cdot \frac{A_{MR} + A_{OR} + A_{NO}}{A_{MR,ref} + A_{OR,ref} + A_{NO,ref}}
\end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,bottom,MR}$: 推定住戸の主たる居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,OR}$: 推定住戸のその他の居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,NO}$: 推定住戸の非居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,UF}$: 推定住戸の床下空間の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- A_{MR} : 設計住戸の主たる居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- A_{OR} : 設計住戸のその他の居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- A_{NO} : 設計住戸の非居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- $A_{MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の面積の合計 (m^2)
- $A_{OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の面積の合計 (m^2)
- $A_{NO,ref}$: 参照住戸の非居室の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の下面の外皮面積の合計 (m^2)
- $A_{env,bottom,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の下面の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.43 参照住戸の外皮面積の合計

参照住戸の外皮面積の合計は、参照住戸の空間ごとの外皮面積を合算して求める。

$$A_{env,ref} = A_{env,MR,ref} + A_{env,OR,ref} + A_{env,NO,ref} + A_{env,UF,ref}$$

ここで、

- $A_{env,ref}$: 参照住戸の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の外皮面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.44 参照住戸の空間ごとの外皮面積

参照住戸の空間ごとの外皮面積は、垂直方向の外皮と水平方向の外皮の面積を合算して求める。

$$\begin{aligned}A_{env,MR,ref} &= A_{env,horz,MR,ref} + A_{env,vert,MR,ref} \\A_{env,OR,ref} &= A_{env,horz,OR,ref} + A_{env,vert,OR,ref} \\A_{env,NO,ref} &= A_{env,horz,NO,ref} + A_{env,vert,NO,ref} \\A_{env,UF,ref} &= A_{env,horz,UF,ref} + A_{env,vert,UF,ref}\end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する水平の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する垂直方向の基礎の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.45 参照住戸の開口部の面積の合計

参照住戸の開口部の面積の合計は、参照住戸の空間ごとの開口部の面積を合計することで求められる。

$$A_{env,op,ref} = A_{env,op,MR,ref} + A_{env,op,OR,ref} + A_{env,NO,ref}$$

ここで、

- $A_{env,op,ref}$: 参照住戸の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,op,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,op,OR,ref}$: 参照住戸のその他居室の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,op,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の開口部の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.46 参照住戸の空間ごとの開口部の面積の合計

参照住戸の空間ごとの開口部の面積の合計は、窓等とドア等の面積を合算して求める。

$$\begin{aligned} A_{env,op,MR,ref} &= A_{env,win,MR,ref} + A_{env,door,MR,ref} \\ A_{env,op,OR,ref} &= A_{env,win,OR,ref} + A_{env,door,OR,ref} \\ A_{env,op,NO,ref} &= A_{env,win,NO,ref} + A_{env,door,NO,ref} \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,op,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,op,OR,ref}$: 参照住戸のその他居室の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,op,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の開口部の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,win,MR}$: 参照住戸の主たる居室の窓等の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,win,OR}$: 参照住戸のその他居室の窓等の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,win,NO}$: 参照住戸の非居室の窓等の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,door,MR}$: 参照住戸の主たる居室のドア等の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,door,OR}$: 参照住戸のその他居室のドア等の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,door,NO}$: 参照住戸の非居室のドア等の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.47 参照住戸の空間ごとの窓等の面積の合計

参照住戸の空間ごとの窓等の面積の合計は東西南北の窓等の面積を合算して求める。

$$A_{env,win,MR,ref} = A_{env,win,south,MR,ref} + A_{env,win,east,MR,ref} + A_{env,win,north,MR,ref} + A_{env,win,west,MR,ref}$$

$$A_{env,win,OR,ref} = A_{env,win,south,OR,ref} + A_{env,win,east,OR,ref} + A_{env,win,north,OR,ref} + A_{env,win,west,OR,ref}$$

$$A_{env,win,NO,ref} = A_{env,win,south,NO,ref} + A_{env,win,east,NO,ref} + A_{env,win,north,NO,ref} + A_{env,win,west,NO,ref}$$

ここで、

$A_{env,win,MR}$: 参照住戸の主たる居室の窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,OR}$: 参照住戸のその他居室の窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,NO}$: 参照住戸の非居室の窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,south,MR}$: 参照住戸の主たる居室の南向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,south,OR}$: 参照住戸のその他居室の南向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,south,NO}$: 参照住戸の非居室の南向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,east,MR}$: 参照住戸の主たる居室の東向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,east,OR}$: 参照住戸のその他居室の東向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,east,NO}$: 参照住戸の非居室の東向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,north,MR}$: 参照住戸の主たる居室の北向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,north,OR}$: 参照住戸のその他居室の北向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,north,NO}$: 参照住戸の非居室の北向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,west,MR}$: 参照住戸の主たる居室の西向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,west,OR}$: 参照住戸のその他居室の西向きの窓等の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win,west,NO}$: 参照住戸の非居室の西向きの窓等の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.48 参照住戸の空間ごとのドア等の面積の合計

参照住戸の空間ごとのドア等の面積の合計は、北向きと西向きのドア等の面積を合算して求め
る。

$$\begin{aligned} A_{env,door,MR,ref} &= A_{env,door,north,MR,ref} + A_{env,door,west,MR,ref} \\ A_{env,door,OR,ref} &= A_{env,door,north,OR,ref} + A_{env,door,west,OR,ref} \\ A_{env,door,NO,ref} &= A_{env,door,north,NO,ref} + A_{env,door,west,NO,ref} \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,door,MR}$: 参照住戸の主たる居室のドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,OR}$: 参照住戸のその他居室のドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,NO}$: 参照住戸の非居室のドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,north,MR}$: 参照住戸の主たる居室の北向きのドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,north,OR}$: 参照住戸のその他居室の北向きのドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,north,NO}$: 参照住戸の非居室の北向きのドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,west,MR}$: 参照住戸の主たる居室の西向きのドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,west,OR}$: 参照住戸のその他居室の西向きのドア等の面積の合計 (m^2)
- $A_{env,door,west,NO}$: 参照住戸の非居室の西向きのドア等の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.49 参照住戸の空間ごとの水平の外皮の面積

参照住戸の空間ごとの水平の外皮の面積は上方向と下方向の外皮面積を合算して求める。

$$\begin{aligned} A_{env,horz,MR,ref} &= A_{env,top,MR,ref} + A_{env,bottom,MR,ref} \\ A_{env,horz,OR,ref} &= A_{env,top,OR,ref} + A_{env,bottom,OR,ref} \\ A_{env,horz,NO,ref} &= A_{env,top,NO,ref} + A_{env,bottom,NO,ref} \\ A_{env,horz,UF,ref} &= A_{env,top,UF,ref} + A_{env,bottom,UF,ref} \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,horz,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)

- $A_{env,horz,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,horz,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する垂直の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の上方向の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の上方向の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の上方向の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,top,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する上方向の水平方向の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の下面の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の下面の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の下面の水平方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する下面の水平方向の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.50 参照住戸の空間ごとの垂直の外皮の面積

参照住戸の空間ごとの垂直の外皮の面積は、東西南北それぞれの垂直外皮を合算することで求められる。

$$\begin{aligned}
 A_{env,vert,MR,ref} &= A_{env,south,MR,ref} + A_{env,east,MR,ref} + A_{env,north,MR,ref} + A_{env,west,MR,ref} \\
 A_{env,vert,OR,ref} &= A_{env,south,OR,ref} + A_{env,east,OR,ref} + A_{env,north,OR,ref} + A_{env,west,OR,ref} \\
 A_{env,vert,NO,ref} &= A_{env,south,NO,ref} + A_{env,east,NO,ref} + A_{env,north,NO,ref} + A_{env,west,NO,ref} \\
 A_{env,vert,UF,ref} &= A_{env,south,UF,ref} + A_{env,east,UF,ref} + A_{env,north,UF,ref} + A_{env,west,UF,ref}
 \end{aligned}$$

ここで、

- $A_{env,vert,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する垂直の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,south,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の南向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,south,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の南向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,south,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の南向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,south,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する南向きの垂直の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,east,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の東向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)

- $A_{env,vert,east,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の東向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,east,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の東向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,east,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する東向きの垂直の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,north,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の北向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,north,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の北向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,north,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の北向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,north,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する北向きの垂直の基礎の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,west,MR,ref}$: 参照住戸の主たる居室の西向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,west,OR,ref}$: 参照住戸のその他の居室の西向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,west,NO,ref}$: 参照住戸の非居室の西向きの垂直方向の外皮面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,west,UF,ref}$: 参照住戸の床下空間に接する西向きの垂直の基礎の面積の合計 (m^2)

である。

3.3.2.51 参照住戸の面積

参照住戸の居室ごとの面積は表 3 参照住戸の床面積（共同住宅の場合）表 3・表 4 に定義する。参照住戸の各居室の水平面積、各方位の垂直外皮・窓・ドアの記号と面積は表 5・表 6 に定義する。参照住戸の居室間の間仕切りと記号と面積は表 7・表 8 に定義する。参照住戸の壁体構成等は表 9 に定義する。参照住戸の開口部の熱貫流率は表 10 に定義する。

表 3 参照住戸の床面積（共同住宅の場合）

居室（空間）	記号	値
主たる居室	$A_{MR,ref}$	24.23
その他の居室	$A_{OR,ref}$	29.75
非居室	$A_{NO,ref}$	16.02

表 4 参照住戸の床面積（戸建住宅の場合）

居室（空間）	記号	値
主たる居室	$A_{MR,ref}$	29.81
その他の居室	$A_{OR,ref}$	51.35

非居室	$A_{NO,ref}$	38.93
-----	--------------	-------

表 5 参照住戸の面積(共同住宅の場合)

方位／空 間		主たる居室 (m ²)		その他の居室 (m ²)		非居室 (m ²)		床下空間 (m ²)	
		記号	値	記号	値	記号	値	記号	値
外 皮	上面	$A_{env,top,MR,ref}$	24.23	$A_{env,horz,OR,ref}$	29.75	$A_{env,horz,NO,ref}$	16.02	$A_{env,top,UF,ref}$	0.00
	北	$A_{env,north,MR,ref}$	0.00	$A_{env,north,OR,ref}$	11.80	$A_{env,north,NO,ref}$	4.16	$A_{env,north,UF,ref}$	0.00
	東	$A_{env,east,MR,ref}$	0.00	$A_{env,east,OR,ref}$	21.59	$A_{env,east,NO,ref}$	8.05	$A_{env,east,UF,ref}$	0.00
	南	$A_{env,south,MR,ref}$	9.52	$A_{env,south,OR,ref}$	6.45	$A_{env,south,NO,ref}$	0.00	$A_{env,south,UF,ref}$	0.00
	西	$A_{env,west,MR,ref}$	17.21	$A_{env,west,OR,ref}$	10.06	$A_{env,west,NO,ref}$	2.37	$A_{env,west,UF,ref}$	0.00
	下面	$A_{env,bottom,MR,ref}$	24.23	$A_{env,bottom,OR,ref}$	29.75	$A_{env,bottom,NO,ref}$	16.02	$A_{env,bottom,UF,ref}$	0.00
窓	北	$A_{env,win,north,MR,ref}$	0.00	$A_{env,win,north,OR,ref}$	2.53	$A_{env,win,north,NO,ref}$	0.00		
	東	$A_{env,win,east,MR,ref}$	0.00	$A_{env,win,east,OR,ref}$	0.00	$A_{env,win,east,MR,ref}$	0.00		
	南	$A_{env,win,south,MR,ref}$	4.52	$A_{env,win,south,OR,ref}$	3.24	$A_{env,win,south,NO,ref}$	0.00		
	西	$A_{env,win,west,MR,ref}$	0.00	$A_{env,win,west,OR,ref}$	0.00	$A_{env,win,west,NO,ref}$	0.00		
ドア	北	$A_{env,door,north,MR,ref}$	0.00	$A_{env,door,north,OR,ref}$	0.00	$A_{env,door,north,NO,ref}$	1.76		
	西	$A_{env,door,south,MR,ref}$	0.00	$A_{env,door,south,OR,ref}$	0.00	$A_{env,door,south,NO,ref}$	0.00		

※水平外皮の面積は床と屋根天井の面積は同じものとし、ここではいずれかの値のみを記す。(2倍されない)

※ドアの東南方位には存在しないものとし、面積は 0.0 とする。

表 6 参照住戸の面積(戸建住宅の場合)

方位／空 間		主たる居室 (m ²)		その他の居室 (m ²)		非居室 (m ²)		床下空間 (m ²)	
		記号	値	記号	値	記号	値	記号	値
外 皮	上面	$A_{env,top,MR,ref}$	0.00	$A_{env,top,OR,ref}$	34.79	$A_{env,top,NO,ref}$	17.40	$A_{env,top,UF,ref}$	0.00
	北	$A_{env,north,MR,ref}$	5.12	$A_{env,north,OR,ref}$	6.77	$A_{env,north,NO,ref}$	39.08	$A_{env,north,UF,ref}$	2.81
	東	$A_{env,east,MR,ref}$	17.20	$A_{env,east,OR,ref}$	8.74	$A_{env,east,NO,ref}$	4.36	$A_{env,east,UF,ref}$	3.28
	南	$A_{env,south,MR,ref}$	14.21	$A_{env,south,OR,ref}$	29.26	$A_{env,south,NO,ref}$	0.00	$A_{env,south,UF,ref}$	2.91
	西	$A_{env,west,MR,ref}$	0.00	$A_{env,west,OR,ref}$	17.48	$A_{env,west,NO,ref}$	13.20	$A_{env,west,UF,ref}$	3.28
	下面	$A_{env,bottom,MR,ref}$	29.81	$A_{env,bottom,OR,ref}$	16.56	$A_{env,bottom,NO,ref}$	21.53	$A_{env,bottom,UF,ref}$	55.48
窓	北	$A_{env,win,north,MR,ref}$	0.00	$A_{env,win,north,OR,ref}$	4.59	$A_{env,win,north,NO,ref}$	3.15		
	東	$A_{env,win,east,MR,ref}$	3.13	$A_{env,win,east,OR,ref}$	0.66	$A_{env,win,east,MR,ref}$	0.00		
	南	$A_{env,win,south,MR,ref}$	6.94	$A_{env,win,south,OR,ref}$	8.17	$A_{env,win,south,NO,ref}$	0.00		
	西	$A_{env,win,west,MR,ref}$	0.00	$A_{env,win,west,OR,ref}$	0.99	$A_{env,win,west,NO,ref}$	1.08		
ドア	北	$A_{env,door,north,MR,ref}$	1.62	$A_{env,door,north,OR,ref}$	0.00	$A_{env,door,north,NO,ref}$	1.76		
	西	$A_{env,door,south,MR,ref}$	0.00	$A_{env,door,south,OR,ref}$	0.00	$A_{env,door,south,NO,ref}$	1.89		

ただし、床断熱を採用する場合、主たる居室・その他の居室・非居室の外皮の下面の面積 $A_{env,bottom,MR,ref}$, $A_{env,bottom,OR,ref}$, $A_{env,bottom,NO,ref}$ は 0 とする。基礎断熱を採用する場合は、床下の外皮の北・東・南・西・下面の面積は $A_{env,north,UF,ref}$, $A_{env,east,UF,ref}$, $A_{env,south,UF,ref}$, $A_{env,west,UF,ref}$, $A_{env,bottom,UF,ref}$ は 0 とする。

表 7 参照住戸の間仕切りの面積(共同住宅)

空間 1	空間 2	間仕切り面積 (m^2)	
		記号	値
主たる居室	その他の居室	$A_{part,MR \rightarrow OR,ref}$	12.53
主たる居室	非居室	$A_{part,MR \rightarrow NO,ref}$	16.19
主たる居室	床下空間	$A_{part,MR \rightarrow UF,ref}$	0.00
その他の居室	非居室	$A_{part,OR \rightarrow NO,ref}$	40.51
その他の居室	床下空間	$A_{part,OR \rightarrow UF,ref}$	0.00
非居室	床下空間	$A_{part,NO \rightarrow UF,ref}$	0.00

表 8 参照住戸の間仕切りの面積(戸建住宅)

空間 1	空間 2	間仕切り面積 (m^2)	
		記号	値
主たる居室	その他の居室	$A_{part,MR \rightarrow OR,ref}$	8.64
主たる居室	非居室	$A_{part,MR \rightarrow NO,ref}$	17.20
主たる居室	床下空間	$A_{part,MR \rightarrow UF,ref}$	34.78
その他の居室	非居室	$A_{part,OR \rightarrow NO,ref}$	29.51
その他の居室	床下空間	$A_{part,OR \rightarrow UF,ref}$	0.00
非居室	床下空間	$A_{part,NO \rightarrow UF,ref}$	20.70

表 9 参照住戸の壁体構成等

部位の種類	コンクリート厚 (m)		表面熱伝達抵抗		断熱材厚み (m)	
	記号	値	記号	値	記号	値
屋根・天井	$t_{roof,ex,concre,ref}$	0.150	$R_{s,roof,ex,ref}$	0.13	$t_{roof,ex,ins,ref}$	0.05
外壁	$t_{wall,ex,concre,ref}$	0.135	$R_{s,wall,ex,ref}$	0.15	$t_{wall,ex,ins,ref}$	0.05

表 10 参照住戸の開口部の熱貫流率

部位の種類	地域の区分	熱貫流率 (W/m ² K)	
		記号	値
窓	1,2,3,4,5,6,7 地域	$U_{win,ref}$	2.0
	8 地域		10.0
ドア	1,2,3,4,5,6,7 地域	$U_{door,ref}$	6.0
	8 地域		10.0

3.3.2.52 居室の容積

室内高は 2.4m を想定し居室の容積を求める。床下空間に関しては基礎高を 0.4m と想定する。

$$\begin{aligned}V_{room,MR} &= 2.4 \times A_{MR} \\V_{room,OR} &= 2.4 \times A_{OR} \\V_{room,NO} &= 2.4 \times A_{NO} \\V_{room,UF} &= 0.4 \times A_{env,bottom,UF}\end{aligned}$$

ここで、

- $V_{room,MR}$: 推定住戸の主たる居室の容積 (m^3)
 $V_{room,OR}$: 推定住戸のその他の居室の容積 (m^3)
 $V_{room,NO}$: 推定住戸の非居室の容積 (m^3)
 $V_{room,UF}$: 推定住戸の床下空間の容積 (m^3)
 A_{MR} : 設計住戸の主たる居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 A_{OR} : 設計住戸のその他の居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 A_{NO} : 設計住戸の非居室の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
 $A_{env,bottom,UF}$: 設計住戸の床下の下面の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)

とする。

3.3.2.53 居室の換気量

居室の換気量は 1 時間当たり 5 回を想定し、次の式で求める。

$$\begin{aligned}V_{vent,MR} &= 5 \times V_{room,MR} \\V_{vent,OR} &= 5 \times V_{room,OR} \\V_{vent,NO} &= 5 \times V_{room,NO} \\V_{vent,UF} &= 5 \times V_{room,UF}\end{aligned}$$

ここで、

- $V_{vent,MR}$: 推定住戸の主たる居室の 1 時間当たりの換気量 (m^3/h)
 $V_{vent,OR}$: 推定住戸のその他の居室の 1 時間当たりの換気量 (m^3/h)
 $V_{vent,NO}$: 推定住戸の非居室の 1 時間当たりの換気量 (m^3/h)

$V_{vent,UF}$: 推定住戸の床下空間の 1 時間当たりの換気量 (m^3/h)

$V_{room,MR}$: 推定住戸の主たる居室の容積 (m^3)

$V_{room,OR}$: 推定住戸のその他の居室の容積 (m^3)

$V_{room,NO}$: 推定住戸の非居室の容積 (m^3)

$V_{room,UF}$: 推定住戸の床下の容積 (m^3)

とする。

3.3.3 熱貫流率および断熱材厚みの推定

推定住戸の断熱材の熱抵抗を求めるため、まず、推定住戸が無断熱で仮定した場合の熱損失量 q_{max} と、推定住戸の各部位の熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した場合の住戸全体の熱損失量 q_{basis} 、設計住戸の住戸全体の熱損失量 q を求める。推定住戸の住戸全体の熱損失量は 参照値 0 以上、 q_{max} 以下であり、各部位の熱貫流率が参考住戸と同じ場合は q_{basis} となるように断熱材の厚みを調整する。以降の項では、具体的な数式を示す。

3.3.3.1 推定住戸の断熱材の熱抵抗(負荷計算への入力)

断熱材は外気に接する屋根・天井と外気に接する外壁に入れるものとする。外気に接しない部位および床下には設置されないものとする。また、断熱材の熱抵抗は、設置されるコンクリートの厚み、表面熱伝達抵抗、温度差係数を用いて熱貫流率から逆算して求める。

$$\begin{aligned} R_{roof,ex,ins} &= \frac{1}{U_{roof,ex} \div H_{os}} - R_{s,roof,ex,ref} - \frac{t_{roof,ex,concre,ref}}{1.6} \\ R_{wall,ex,ins} &= \frac{1}{U_{wall,ex} \div H_{os}} - R_{s,wall,ex,ref} - \frac{t_{wall,ex,concre,ref}}{1.6} \\ R_{floor,ex,ins} &= \frac{1}{U_{floor,ex} \div H_{floor}} - R_{s,floor,ex,ref} - \frac{t_{floor,concre,ref}}{1.6} \\ R_{base,ins} &= \frac{1}{U_{base} \div H_{os}} - R_{s,base,ref} - \frac{t_{base,concre,ref}}{1.6} \end{aligned}$$

ここで、

- $R_{roof,ex,ins}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の断熱材の熱抵抗(m^2K/W) (負荷計算への入力)
- $R_{wall,ex,ins}$: 推定住戸の外気に接する外壁の断熱材の熱抵抗(m^2K/W) (負荷計算への入力)
- $U_{roof,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{wall,ex}$: 推定住戸の外気に接する外壁の熱貫流率 (W/m^2K)
- $R_{s,roof,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の表面熱伝達抵抗(m^2K/W)
- $R_{s,wall,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)
- H_{is} : 外気に接する部位の温度差係数 (-)
- $t_{roof,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井のコンクリートの厚み (m)
- $t_{wall,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁のコンクリートの厚み (m)

である。

3.3.3.2 推定住戸の部位の熱貫流率(負荷計算への入力)

外気に接する屋根・天井及び外気に接する外壁の熱貫流率は、当該部位の熱損失量を面積で除して求める。ただし、次式において、 A_x が 0 の場合は、 $U_x = 0.0$ とする。

$$U_{roof,ex} = \frac{q_{roof,ex}}{A_{env,roof,ex}}$$
$$U_{wall,ex} = \frac{q_{wall,ex}}{A_{env,wall,ex}}$$
$$U_{floor,ex} = \frac{q_{floor,ex}}{A_{env,bottom,ex}}$$
$$U_{base} = \frac{q_{base,vert}}{A_{env,vert,UF}}$$
$$U_{win} = \frac{q_{win}}{A_{env,win}}$$
$$U_{door} = \frac{q_{door}}{A_{env,door}}$$

ここで、

$q_{roof,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の熱貫流率(W/m^2K)

$q_{wall,ex}$: 推定住戸の外気に接する外壁の熱貫流率 (W/m^2K)

q_{win} : 推定住戸の窓の熱損失量(W/m^2K)

q_{door} : 推定住戸のドアの熱損失量 (W/m^2K)

$A_{env,roof,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の面積の合計 (m^2)

$A_{env,wall,ex}$: 推定住戸の外気に接する外壁の面積の合計 (m^2)

$A_{env,win}$: 推定住戸の窓の面積の合計 (m^2)

$A_{env,door}$: 推定住戸のドアの面積の合計 (m^2)

である。

3.3.3.3 推定住戸の部位の熱損失量

推定住戸の各部位の熱損失量は、推定住戸と同等の断熱性能であったと仮定した場合の熱損失量に設計住戸の熱損失量に合わせるための調整量を加えて求める。

$$\begin{aligned} q_{roof,ex} &= q_{roof,basis} + f_{offset}(q_{roof,max}, q_{roof,basis}) \\ q_{wall,ex} &= q_{wall,basis} + f_{offset}(q_{wall,max}, q_{wall,basis}) \\ q_{floor,ex} &= q_{floor,basis} + f_{offset}(q_{floor,max}, q_{floor,basis}) \\ q_{base} &= q_{base,basis} + f_{offset}(q_{base,max}, q_{base,vert}) \\ q_{win} &= q_{win,basis} + f_{offset}(q_{win,max}, q_{win,basis}) \\ q_{door} &= q_{door,basis} + f_{offset}(q_{door,max}, q_{door,basis}) \end{aligned}$$

ここで、

- $q_{roof,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{wall,ex}$: 推定住戸の外気に接する外壁の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{floor,ex}$: 推定住戸の外気に接する床の熱損失量 (W/m^2K)
- q_{base} : 推定住戸の外気に接する基礎壁の熱損失量 (W/m^2K)
- q_{win} : 推定住戸の窓の熱損失量 (W/m^2K)
- q_{door} : 推定住戸のドアの熱損失量 (W/m^2K)
- f_{offset} : 設計住戸の熱損失量に合わせるための調整量を計算する関数
- $q_{roof,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の屋根・天井の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{wall,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外壁の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{floor,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の床の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{base,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の基礎壁の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{win,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の窓の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{door,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合のドアの熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{roof,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸の屋根・天井の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{wall,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸の外壁の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{floor,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸の床の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{base,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸の基礎壁の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{win,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸の窓の熱損失量 (W/m^2K)
- $q_{door,basis}$: 热貫流率が基準住戸と同一な場合の推定住戸のドアの熱損失量 (W/m^2K)

である。

3.3.3.4 設計住戸の熱損失量に合わせるための調整量

推定住戸の住戸全体の熱損失量は、設計住戸の住戸全体の熱損失量 q と等しい。 q と推定住戸の熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した場合の住戸全体の熱損失量 q_{basis} の大小関係によって、各部位の断熱材の調整量の求め方が異なる。

$q_{basis} > q$ である場合、推定住戸は参考住戸より断熱材を厚くする必要がある。 $q_{basis} < q$ である場合は、断熱材を薄くする必要がある。推定住戸の熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した場合の熱損失量を設計住戸の熱損失量に合わせるための調整量は次の式で求める。

$$f_{offset}(x, y) = \begin{cases} (x - y) \times \frac{q - q_{basis}}{q_{max} - q_{basis}} & (q_{basis} \leq q) \\ (0 - y) \times \frac{q_{basis} - q}{q_{basis}} & (q_{basis} > q) \end{cases}$$

$$q = U_A \times A_{env}$$

ここで、

- x : 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の部位の熱損失量 (W/K) (引数)
- y : 推定住戸の断熱性能が参考住戸と同等であると仮定した場合の部位の熱損失量 (W/K) (引数)
- q_{max} : 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の住戸全体の熱損失量 (W/K)
- q_{basis} : 推定住戸の断熱性能が参考住戸と同等であると仮定した場合の住戸全体の熱損失量 (W/m^2K)
- q : 設計住戸の住戸全体の熱損失量 (W/K)
- A_{env} : 設計住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)
- U_A : 設計住戸の外皮平均熱貫流率 (W/m^2K) (入力パラメータ)

である。

3.3.3.5 推定住戸の熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した場合の熱損失量

推定住戸の熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した場合の熱損失は、推定住戸が熱貫流率が参考住戸と同等であると仮定した熱貫流率に推定住戸の外皮面積を掛けて求める。

$$\begin{aligned}
 q_{basis} &= q_{roof,basis} + q_{wall,basis} + q_{win,basis} + q_{door,basis} \\
 q_{roof,basis} &= U_{roof,ex,ref} \times A_{env,roof,ex} \\
 q_{wall,basis} &= U_{wall,ex,ref} \times A_{env,wall,ex} \\
 q_{floor,basis} &= U_{floor,ex,ref} \times (A_{env,bottom,ex} - A_{env,bottom,UF,ex}) \\
 q_{base,basis} &= U_{base,ref} \times A_{env,vert,UF} \\
 q_{win,basis} &= U_{win,ref} \times A_{env,win} \\
 q_{door,basis} &= U_{door,ref} \times A_{env,door}
 \end{aligned}$$

ここで、

q_{basis}	: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の住戸全体の热損失量 (W/K)
$q_{roof,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の屋根・天井の热損失量 (W/K)
$q_{wall,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の外壁の热損失量 (W/K)
$q_{win,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の窓の热損失量 (W/K)
$q_{door,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸のドアの热損失量 (W/K)
$q_{floor,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の床の热損失量 (W/K)
$q_{base,basis}$: 热貫流率が参考住戸と同一な場合の推定住戸の土間床外周部の热損失量 (W/K)
$U_{roof,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の热貫流率 (W/m^2K)
$U_{wall,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の热貫流率 (W/m^2K)
$U_{win,ref}$: 参照住戸の外気に接する窓の热貫流率 (W/m^2K)
$U_{door,ref}$: 参照住戸の外気に接する窓の热貫流率 (W/m^2K)
$A_{env,roof,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の面積 (m^2)
$A_{env,wall,ex}$: 推定住戸の外気に接する外壁の面積 (m^2)
$A_{env,bottom,ex}$: 推定住戸の外気に接する下方向の外皮の面積の合計 (m^2)
$A_{env,bottom,UF,ex}$: 推定住戸の床下が地盤面と接する面積の合計 (m^2)
$A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の基礎壁の面積の合計 (m^2)
$A_{env,win}$: 推定住戸の窓の面積の合計 (m^2)
$A_{env,door}$: 推定住戸のドアの面積の合計 (m^2)

である。

3.3.3.6 参照住戸の部位の熱貫流率

参照住戸の部位の熱貫流率は、参照住戸の各部位の表面熱伝達抵抗と参照住戸の各部位のコンクリートの厚みから求めた熱抵抗と断熱材の厚みから求めた熱抵抗を合算し、逆数にし、温度差係数を掛けて求める。コンクリートの熱貫流率を $1.6(W/mK)$ 、断熱材の熱貫流率を $0.03(W/mK)$ とした。

$$U_{roof,ex,ref} = \frac{1.0}{R_{s,roof,ex,ref} + \frac{t_{roof,ex,concre,ref}}{1.6} + \frac{t_{roof,ex,ins,ref}}{0.03}} \times H_{os}$$

$$U_{wall,ex,ref} = \frac{1.0}{R_{s,wall,ex,ref} + \frac{t_{wall,ex,concre,ref}}{1.6} + \frac{t_{wall,ex,ins,ref}}{0.03}} \times H_{os}$$

$$U_{floor,ex,ref} = \frac{1.0}{R_{s,floor,ex,ref} + \frac{t_{floor,ex,concre,ref}}{1.6} + \frac{t_{floor,ex,ins,ref}}{0.03}} \times H_{floor}$$

$$U_{base,ref} = \frac{1.0}{R_{s,base,ex,ref} + \frac{t_{base,concre,ref}}{1.6} + \frac{t_{base,ins,ref}}{0.03}} \times H_{os}$$

ここで、

- $U_{roof,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{wall,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{floor,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する床の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{base,ref}$: 参照住戸の基礎壁の線熱貫流率 (W/mK)
- $R_{roof,ex,ins}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の断熱材の熱抵抗(m^2K/W)
- $R_{wall,ex,ins}$: 推定住戸の外気に接する外壁の断熱材の熱抵抗(m^2K/W)
- $R_{floor,ex,ins}$: 推定住戸の外気に接する床の断熱材の熱抵抗(m^2K/W)
- $R_{base,ex,ins}$: 推定住戸の基礎壁の断熱材の熱抵抗(m^2K/W)
- $R_{s,roof,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の表面熱伝達抵抗(m^2K/W)
- $R_{s,wall,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)
- H_{os} : 外気に接する部位の温度差係数 (-)
- H_{floor} : 外気に接する部位の温度差係数 (-)
- $t_{roof,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井のコンクリートの厚み (m)

$t_{wall,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁のコンクリートの厚み (m)

$t_{floor,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する床のコンクリートの厚み (m)

$t_{base,concre,ref}$: 参照住戸の基礎壁のコンクリートの厚み (m)

$t_{roof,ex,ins,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の断熱材の厚み (m)

$t_{wall,ex,ins,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の断熱材の厚み (m)

$t_{floor,ex,ins,ref}$: 参照住戸の外気に接する床の断熱材の厚み (m)

$t_{base,ins,ref}$: 参照住戸の基礎壁の断熱材の厚み (m)

である。

3.3.3.7 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の熱損失量

推定住戸が無断熱であると仮定した場合の熱損失量は、推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外皮の熱貫流率に推定住戸の外皮面積を掛けて求める。

$$q_{max} = q_{roof,max} + q_{wall,max} + q_{floor,max} + q_{base,max} + q_{win,max} + q_{door,max}$$

$$q_{roof,max} = U_{roof,ex,max} \times A_{env,top,ex}$$

$$q_{wall,max} = U_{wall,ex,max} \times A_{env,wall,vert,ex}$$

$$q_{floor,max} = U_{floor,ex,max} \times (A_{env,bottom,ex} - A_{env,bottom,UF,ex})$$

$$q_{base,max} = U_{base,max} \times A_{env,vert,UF}$$

$$q_{win,max} = U_{win,max} \times A_{env,win}$$

$$q_{door,max} = U_{door,max} \times A_{env,door}$$

ここで、

q_{max} : 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の住戸全体の熱損失量(W/K)

$q_{roof,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の屋根・天井の熱損失量(W/K)

$q_{wall,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外壁の熱損失量(W/K)

$q_{floor,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する床下の熱損失量(W/K)

$q_{base,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の基礎壁の熱損失量(W/K)

$q_{win,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の窓の熱損失量(W/K)

$q_{door,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合のドアの熱損失量(W/K)

$U_{roof,ex,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する屋根・天井の熱貫流率(W/m²K)

- $U_{wall,ex,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する外壁の熱貫流率 (W/m^2K)
 $\Psi_{base,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の基礎の線熱貫流率 (W/mK)
 $U_{win,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の窓の熱貫流率 (W/m^2K)
 $U_{door,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合のドアの熱貫流率 (W/m^2K)
 $A_{env,top,ex}$: 推定住戸の外気に接する屋根・天井の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,wall,vert,ex}$: 推定住戸の外気に接する垂直の外壁の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,ex}$: 推定住戸の外気に接する下方向の外皮の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,bottom,UF,ex}$: 推定住戸の床下が地盤面と接する面積の合計 (m^2)
 $A_{env,vert,UF}$: 推定住戸の基礎壁の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,win}$: 推定住戸の窓の面積の合計 (m^2)
 $A_{env,door}$: 推定住戸のドアの面積の合計 (m^2)

である。

3.3.3.8 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の熱貫流率

断熱材が入っていない場合の各部位の熱貫流率は、参照住戸の各部位の表面熱伝達抵抗と参照住戸の各部位のコンクリートの厚みから求めた熱抵抗を合算し、逆数にし、温度差係数を掛けて求める。コンクリートの熱貫流率を $1.6(W/mK)$ とした。ただし、窓およびドアの無断熱相当の熱貫流率は適切は $10 (W/m^2K)$ とした。

$$U_{roof,ex,max} = \frac{1.0}{R_{s,roof,ex,ref} + \frac{t_{roof,ex,concre,ref}}{1.6}} \times H_{os}$$

$$U_{wall,ex,max} = \frac{1.0}{R_{s,wall,ex,ref} + \frac{t_{wall,ex,concre,ref}}{1.6}} \times H_{os}$$

$$U_{floor,ex,max} = \frac{1.0}{R_{s,floor,ex,ref} + \frac{t_{floor,ex,concre,ref}}{1.6}} \times H_{floor}$$

$$U_{base,max} = \frac{1.0}{R_{s,base,ex,ref} + \frac{t_{base,concre,ref}}{1.6}} \times H_{os}$$

$$U_{win,max} = 10.0$$

$$U_{door,max} = 10.0$$

ここで、

- $U_{roof,ex,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する屋根・天井の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{wall,ex,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する外壁の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{floor,ex,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の外気に接する床の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{base,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の基礎壁の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{win,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合の窓の熱貫流率 (W/m^2K)
- $U_{door,max}$: 推定住戸が無断熱であると仮定した場合のドアの熱貫流率 (W/m^2K)
- $R_{s,roof,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井の表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)
- $R_{s,wall,ex,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁の表面熱伝達抵抗 (m^2K/W)
- H_{os} : 外気に接する部位の温度差係数 (-)
- $t_{roof,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する屋根・天井のコンクリートの厚み (m)
- $t_{wall,ex,concre,ref}$: 参照住戸の外気に接する外壁のコンクリートの厚み (m)

である。

3.3.3.9 温度差係数

外気に接する部位の温度差係数 H_{os} は 1.0 とし、外気に接しない部位および隣接住戸と接する内壁の温度差係数 H_{is} は 0.0、外気に通じる床裏の温度差係数 H_{floor} は 0.7 とする。

3.3.4 窓の日射熱取得率の推定

推定住戸の窓の日射熱取得率 η_{win} を求めるため、まず、設計住戸の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m を求める。推定住戸の不透明部位の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m_{opaq} を減じることで、推定住戸の透明部位の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m_{tran} を求める。最後に、推定住戸の開口部の平均日射熱取得面積 $A_{m,win,avg}$ で除する。以降の項では、具体的な数式を示す。

3.3.4.1 推定住戸の窓の日射熱取得率(負荷計算への入力)

推定住戸の窓の日射熱取得率 η_{win} は、単位日射強度当たりの透明部位(窓)の日射熱取得量 m_{tran} を推定住戸の開口部の平均日射熱取得面積 $A_{m,win,avg}$ で除して求める。

$$\eta_{win} = \frac{m_{tran}}{A_{m,win,avg}}$$

ここで、

- η_{win} : 推定住戸の窓の日射熱取得率 $((W/m^2)/(W/m^2))$
- m_{tran} : 単位日射強度当たりの透明部位(窓)の日射熱取得量 $(W/(W/m^2))$
- $A_{m,win,avg}$: 推定住戸の開口部の平均日射熱取得面積 (m^2)
- $A_{env,win,dir,u}$: 推定住戸の空間 u の部屋に接する dir 向きの窓の面積 (m^2)

である。

3.3.4.2 推定住戸の透明部位の平均日射熱取得面積

推定住戸の透明部位の平均日射熱取得面積 $A_{m,win,dir,avg}$ は、推定住戸の方位ごとの面積の合計に方位係数および取得日射熱補正係数を掛けて求める。方位係数と日射熱補正係数は暖房期と冷房期で値が異なることから、それぞれの季節ごとに計算し、暖房期間および冷房期間の日数で按分する。

$$A_{m,tran,avg} = \sum_{dir} \frac{\sum_u A_{env,win,dir,u} \cdot v_{dir,C} \cdot f_C \cdot DD_C + \sum_u A_{env,win,dir,u} \cdot v_{dir,H} \cdot f_H \cdot DD_H}{DD_C + DD_H}$$

ここで、

$A_{m,tran,dir,avg}$: 推定住戸の方位 dir の透明部位の平均日射熱取得面積 (m^2)
$A_{env,win,dir,u}$: 推定住戸の空間 u の部屋に接する dir 向きの窓の面積 (m^2)
$\nu_{dir,C}$: 方位が dir 向きの冷房期の方位係数 (-)
$\nu_{dir,H}$: 方位が dir 向きの暖房期の方位係数 (-)
f_H	: 窓の暖房期の取得日射熱補正係数 (-)
f_C	: 窓の冷房期の取得日射熱補正係数 (-)
DD_H	: 暖房期間の日数
DD_C	: 冷房期間の日数

である。

3.3.4.3 推定住戸の単位日射強度当たりの透明部位(窓)の日射熱取得量

推定住戸の単位日射強度当たりの透明部位（窓）の日射熱取得量 m_{tran} は、設計住戸の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m から不透明部位の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m_{opaq} を減じて求める。

$$m_{tran} = m - m_{opaq}$$

ここで、

m : 設計住戸の単位日射強度当たりの年間平均日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)

m_{tran} : 推定住戸の単位日射強度当たりの透明部位(窓)の日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)

m_{opaq} : 推定住戸の単位日射強度当たりの不透明部位の日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)

である。

3.3.4.4 推定住戸の不透明部位の日射熱取得量

推定住戸の単位日射強度当たりの不透明部位の日射熱取得量 m_{opaq} は、冷房期の不透明部位の日射熱取得量 $m_{opaq,C}$ と暖房期の不透明部位の日射熱取得量 $m_{opaq,H}$ を冷房期間および暖房期間の日数で案分して求める。

$$m_{opaq} = \frac{m_{opaq,C} \cdot DD_C + m_{opaq,H} \cdot DD_H}{DD_C + DD_H}$$

ここで、

- m_{opaq} : 推定住戸の単位日射強度当たりの不透明部位の日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)
 $m_{opaq,C}$: 推定住戸の単位日射強度当たりの冷房期の不透明部位の日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)
 $m_{opaq,H}$: 推定住戸の単位日射強度当たりの暖房期の不透明部位の日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)
 DD_H : 暖房期間の日数
 DD_C : 冷房期間の日数

である。

3.3.4.5 推定住戸の冷房期の不透明部位の日射熱取得量と暖房期の不透明部位の日射熱取得量

推定住戸の単位日射強度当たりの冷房期の不透明部位の日射熱取得量 $m_{opaq,C}$ と推定住戸の暖房期の単位日射強度当たりの不透明部位の日射熱取得量 $m_{opaq,H}$ は、各不透明部位の面積と方位係数を積算し係数 0.034 を掛けて合算して求める。

$$\begin{aligned} m_{opaq,C} = & 0.034 \times A_{env,top,ex} \times U_{roof,ex} \times v_{top,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,north,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{north,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,south,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{south,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,east,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{east,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,west,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{west,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,north,UF,ex} \times U_{baes} \times v_{north,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,south,UF,ex} \times U_{base} \times v_{south,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,east,UF,ex} \times U_{base} \times v_{east,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,west,UF,ex} \times U_{base} \times v_{west,C} + \\ & 0.034 \times A_{env,door,north} \times U_{door} \times v_{north,C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{opaq,H} = & 0.034 \times A_{env,roof,ex} \times U_{roof,ex} \times v_{top,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,north,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{north,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{south,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{east,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,wall,ex} \times U_{wall,ex} \times v_{west,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,north,UF,ex} \times U_{baes} \times v_{north,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,south,UF,ex} \times U_{base} \times v_{south,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,east,UF,ex} \times U_{base} \times v_{east,H} + \\ & 0.034 \times A_{env,west,UF,ex} \times U_{base} \times v_{west,H} \\ & + 0.034 \times A_{env,door,north} \times U_{door} \times v_{north,H} \end{aligned}$$

ここで、

$m_{opaq,C}$: 推定住戸の単位日射強度当たりの冷房期の不透明部位の日射熱取得量 (W/(W/m ²))
$m_{opaq,H}$: 推定住戸の単位日射強度当たりの暖房期の不透明部位の日射熱取得量 (W/(W/m ²))
$A_{env,roof,ex}$: 空間 <u>u</u> の室に接する外気に接する屋根・天井の面積 (m ²)
$A_{env,wall,south,ex}$: 推定住戸の南向きの外壁の面積 (m ²)
$A_{env,wall,east,ex}$: 推定住戸の東向きの外壁の面積 (m ²)
$A_{env,wall,north,ex}$: 推定住戸の北向きの外壁の面積 (m ²)
$A_{env,wall,west,ex}$: 推定住戸の西向きの外壁の面積 (m ²)
$A_{env,south,UF,ex}$: 推定住戸の南向きの基礎壁の面積 (m ²)
$A_{env,east,UF,ex}$: 推定住戸の東向きの基礎壁の面積 (m ²)
$A_{env,north,UF,ex}$: 推定住戸の北向きの基礎壁の面積 (m ²)
$A_{env,west,UF,ex}$: 推定住戸の西向きの基礎壁の面積 (m ²)
$A_{env,door,north}$: 外気に接する北面のドアの面積 (m ²)
$v_{top,C}$: 方位が上の冷房期の方位係数 (-)
$v_{north,C}$: 方位が北の冷房期の方位係数 (-)
$v_{south,C}$: 方位が南の冷房期の方位係数 (-)
$v_{east,C}$: 方位が東の冷房期の方位係数 (-)
$v_{west,C}$: 方位が西の冷房期の方位係数 (-)
$v_{top,H}$: 方位が上の暖房期の方位係数 (-)
$v_{north,H}$: 方位が北の暖房期の方位係数 (-)
$v_{south,H}$: 方位が南の暖房期の方位係数 (-)
$v_{east,H}$: 方位が東の暖房期の方位係数 (-)
$v_{west,H}$: 方位が西の暖房期の方位係数 (-)

である。

3.3.4.6 設計住戸の単位日射強度当たりの日射熱取得

設計住戸の単位日射強度当たりの日射熱取得量 m は、年間平均日射熱取得率 η_{avg} に外皮の面積の合計 A_{env} を掛けて求める。

$$m = \frac{\eta_{avg}}{100} \cdot A_{env}$$

ここで、

m : 設計住戸の単位日射強度当たりの年間平均日射熱取得量 ($W/(W/m^2)$)

η_{avg} : 設計住戸の年間平均日射熱取得率 (W/W)

A_{env} : 設計住戸の外皮の面積の合計 (m^2) (入力パラメータ)

である。

3.3.4.7 設計住戸の年間平均日射熱取得率

設計住戸の年間平均日射熱取得率 η_{avg} は、設計住戸の冷房期平均日射熱取得率 η_{AC} および設計住戸の暖房期平均日射熱取得率 η_{AH} を冷房期間および暖房期間の日数で案分して求める。

$$\eta_{avg} = \frac{(\eta_{AC} \cdot DD_C + \eta_{AH} \cdot DD_H)}{DD_C + DD_H}$$

ここで、

η_{avg} : 設計住戸の年間平均日射熱取得率 (W/W)

η_{AC} : 設計住戸の冷房期平均日射熱取得率 (-) (入力パラメータ)

η_{AH} : 設計住戸の暖房期平均日射熱取得率 (-) (入力パラメータ)

DD_H : 暖房期間の日数

DD_C : 冷房期間の日数

である。

3.3.4.8 方位係数

「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅エネルギー消費性能の算定方法 第三章 暖冷房負荷と外皮性能 第二節 外皮性能 付録 C 方位係数²」より、地域の区分ごとの、北、東、南、西の方位係数を引用する。記号と対応する意味は次の通りとする。

- $v_{top,C}$: 方位が上面の冷房期の方位係数 (-)
- $v_{north,C}$: 方位が北の冷房期の方位係数 (-)
- $v_{south,C}$: 方位が南の冷房期の方位係数 (-)
- $v_{east,C}$: 方位が東の冷房期の方位係数 (-)
- $v_{west,C}$: 方位が西の冷房期の方位係数 (-)
- $v_{top,H}$: 方位が上面の暖房期の方位係数 (-)
- $v_{north,H}$: 方位が北の暖房期の方位係数 (-)
- $v_{south,H}$: 方位が南の暖房期の方位係数 (-)
- $v_{east,H}$: 方位が東の暖房期の方位係数 (-)
- $v_{west,H}$: 方位が西の暖房期の方位係数 (-)
- $v_{north,H}$: 方位が北向きの暖房期の方位係数 (-)

² https://www.kenken.go.jp/becc/documents/house/3-2_221107_v10.pdf#page=30

参考) 平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅エネルギー消費性能の算定方法 第三章 暖冷房負荷と外皮性能 第二節 外皮性能 付録 C 方位係数に定義される暖房期の方位係数と冷房期の方位係数：

表 1 暖房期の方位係数

表 2 冷房期の方位係数

3.3.4.9 暖冷房期間

「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅エネルギー消費性能の算定方法 第十一章 その他³」より、地域の区分ごとの暖冷房期間を参照し、地域の区分ごとの暖房期間日数および冷房期間日数を設定する。

表 11 暖冷房期間の日数

地域の区分	暖房期間の日数	冷房期間の日数
	DD_H	DD_C
1	257	53
2	252	48
3	244	53
4	242	53
5	218	57
6	169	117
7	122	152
8	0	265

³ https://www.kenken.go.jp/becc/documents/house/11-6_210401_v01.pdf

参考) 「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅エネルギー消費性能の算定方法 第十一章 その他」に定義される暖房期間と冷房期間：

表 1 暖冷房期間

地域の区分	暖房期間	冷房期間
1	9月 24 日～6月 7 日	7月 10 日～8月 31 日
2	9月 26 日～6月 4 日	7月 15 日～8月 31 日
3	9月 30 日～5月 31 日	7月 10 日～8月 31 日
4	10月 1 日～5月 30 日	7月 10 日～8月 31 日
5	10月 10 日～5月 15 日	7月 6 日～8月 31 日
6	11月 4 日～4月 21 日	5月 30 日～9月 23 日
7	11月 26 日～3月 27 日	5月 15 日～10月 13 日
8	なし	3月 25 日～12月 14 日

3.3.4.10 取得日射熱補正係数

入力パラメータとして日よけの形状が推定できる情報が無いため、「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報（住宅エネルギー消費性能の算定方法 第三章 暖冷房負荷と外皮性能 第四節 日射熱取得率 付録 B 大部分が透明材料で構成されている開口部（窓等）における取得日射熱補正係数⁴」より、『地域の区分、方位及び日よけの形状に依らず定められた値を用いる方法』に従って、窓の暖房期の取得日射熱補正係数 f_H は 0.51、窓の冷房期の取得日射熱補正係数 f_C は 0.93 とする。

⁴ https://www.kenken.go.jp/becc/documents/house/3-4_221001_v15.pdf#page=7

3.3.5 熱貫流率の余裕率を考慮した部位ごとの熱損失量の分配について

推定住戸の外皮部位の熱貫流率を決定する際には次の方法が考えられる。①全ての部位の熱貫流率を同一と見なす方法。②参照住戸の部位の熱貫流率を基本とし、定率または定量で熱貫流率を調整する方法。①の方法は推定方法としては荒いと思われるため、②の方法を基本として検討を行った。

②の方法を用いた場合、参照住戸の部位の熱貫流率が無断熱に近い（悪い）値が含まれた場合に問題があること。全ての部位に定率または定量で調整を行った場合に、無断熱に近い（悪い）部位がすぐに上限値（＝無断熱値）に到達してしまう。逆に参照住戸に非常に良い熱貫流率が設定された部位は、すぐに下限値（＝0）に到達する。熱貫流率が高い部位や低い部位はそもそも変動させる余地は少なく、変動余地が多いのは中程度の部位と考えられる。このような考えに基づき、外皮部位の熱貫流率を参照住戸の外皮部位の熱貫流率の余裕率(変動余地)と比例させることとする。

設計住戸の外皮平均熱貫流率と参照住戸の外皮平均熱貫流率の大小関係で考え方方が異なる。設計住戸の値が大きい（断熱性能が参照住戸より悪い）場合を考える。この場合、参照住戸のすべての外皮部位が無断熱と仮定した外皮平均熱貫流率を求め、各部位が無断熱になるときに外皮平均熱貫流率がその値になるように比例量を調整する（図 6 の灰色の丸から青丸を通る線分を参照）。逆に、設計住戸の値が小さい（断熱性能が参照住戸より良い）場合は、外皮部位の熱貫流率は参照住戸の外皮平均熱貫流率に比例する。

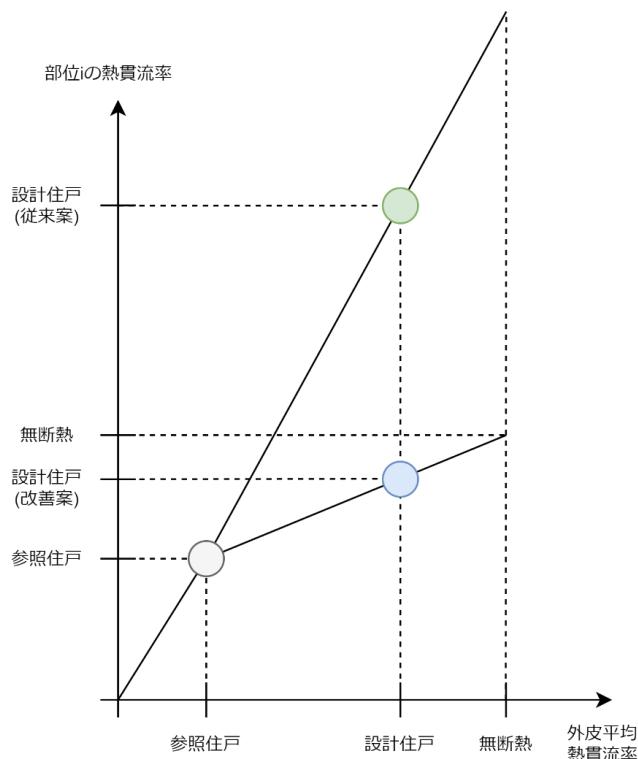


図 3 熱貫流率の変動余地を考慮した部位の熱貫流率の調整

3.3.6 住戸位置と総外皮に対する外気に接する外皮の面積割合への配慮について

総外皮に占める外気に接する外皮の面積割合が高いと外皮平均熱貫流率の適用範囲が広いと考えられる。まずは、3LDK一般モデルにおいて中間階中住戸・中間階妻側住戸・最上階妻側住戸の総外皮に占める外気に接する外皮の面積割合について整理した。表 12 より、総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合は、中間階中住戸(0.16)→中間階妻側(0.30)→最上階妻側(0.65)と順に約 2 倍ずつ拡大していることが確認できる。すなわち、最上階妻側住戸の熱損失量を中住戸に置き換えると、各部位の熱貫流率 U は約 4 倍で推計する必要があることを示している。これはかなり極端な値になってしまふので、これを避けるためには 総外皮に対する外気に接する外皮の面積割合が 0.16 倍から 0.65 倍程度の領域においては、各部位の熱貫流率 U 値を大きくするのではなく、総外皮に対する外気に接する外皮の面積割合を変更することで外皮平均熱貫流率を調整することが考えられる。

具体的に外皮平均熱貫流率から総外皮に占める外気に接する外皮の面積割合を推定する関数を検討する。関数が通過すべき座標について整理したのが表 13 である。①中間階中住戸の等級 4 を基準として、②概ね傾き 2 の線分をもち、③原点を通過し、④ U_A 値が極めて高いときには面積比は 1 になる。想定される内容からロジスティクス回帰曲線を用いるものとし、最小二乗法を用いてフィッティングを実施した。結果、次の式が得られた。図 4 は式をグラフにプロットしたものである。この式で求めた総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合を適用することで住戸位置情報を用いることなく外皮平均熱貫流率の適用範囲を広くすることができる。

$$r_{env,ex} = \frac{1}{1 + e^{-9.10907512(U_A - 1.05204145)}} U_A$$

ここで、

$r_{env,ex}$: 総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合

U_A : 外皮平均熱貫流率

である。

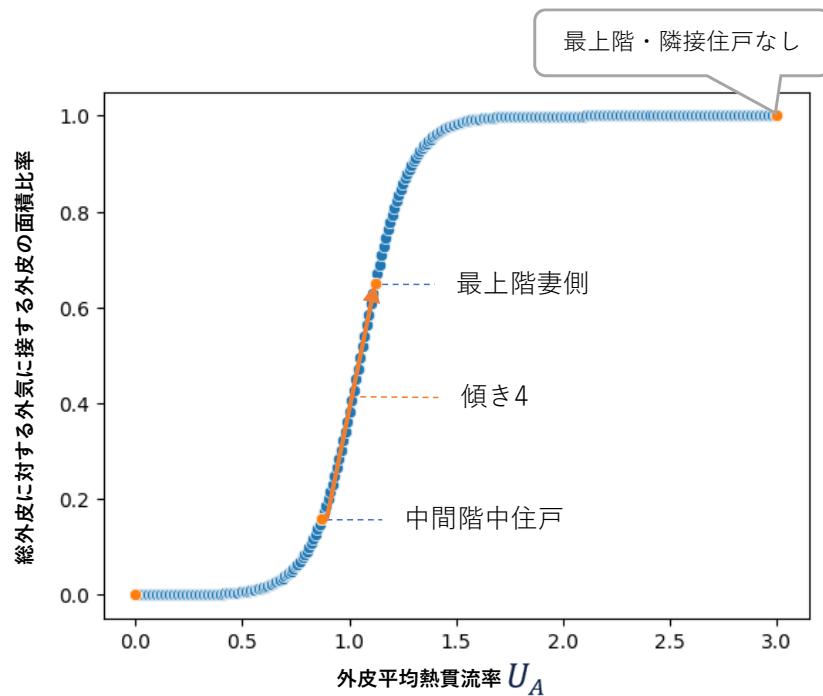


図 4 総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合の推定式のプロット

表 12 総外皮に占める外気に接する外皮の面積割合

	中間階中住戸	中間階妻側	最上階妻側	
外気に接する外皮面積	$91 - 30 - 30 = 31 \text{ m}^2$	$91 - 30 = 61 \text{ m}^2$	$61 + 70 = 131 \text{ m}^2$	
(中住戸の外気に接する外皮面積に対する割合)	1 倍	2.03 倍	4.37 倍	
(総外皮に対する外気に接する外皮の面積割合)	0.16 倍	0.30 倍	0.65 倍	総外皮 201 m^2
窓面積	10.3 m^2	12.2 m^2	12.2 m^2	
(外気に接する外皮面積に対する窓割合)	0.33 倍	0.2 倍	0.09 倍	
(総外皮に対する窓の面積割合)	0.05 倍	0.06 倍	0.06 倍	総外皮 201 m^2

※外皮面積 : 91 m^2 (うち、妻側面積は 30 m^2)、屋根天井面積 : 70 m^2

表 13 総外皮に占める外気に接する外皮の面積の割合と外皮平均熱貫流率の関係

総外皮に占める外気に接する外皮面積の割合	外皮平均熱貫流率	備考

0	0	③原点
0.87	0.16	①を通過
1.12	0.65	②を満たすための補助
3	1	④のための感覚的な値

$$\text{※}(1.12 = 0.87 + (0.65 - 0.16) / 2)$$

3.3.7 日射熱取得量の調整について

日射熱取得量の調整を窓の日射熱取得率のみで行うと調整代が不足し、単板ガラスの日射熱取得率より悪い値になる。これを避けるため、設計住戸の日射熱取得率から推定住戸の窓面積の調整を行う。

「表 12 総外皮に占める外気に接する外皮の面積割合」を確認すると、総外皮面積に対する窓面積の比率は5%程度でほぼ一定である。外気に接する外皮の面積に対する窓面積の比率では住戸位置によって変動がある。窓面積の調整方法として、総外皮面積の5%に固定する方法と外気に接する外皮の面積に占める窓面積の比率を関数化する方法が考えられる。ここでは、広範囲の日射熱取得量に対応できる後者の方法を採用する。

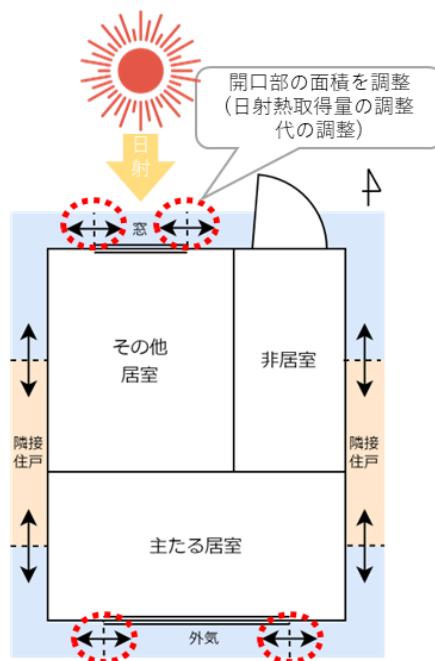


図 5 総外皮に占める外気に接する外皮面積割合を調整方法

外気に接する外皮の面積に占める窓面積の比率を考えるに当たって、次の条件を想定する。

- 開口部は外壁と比べると熱貫流率が大きい傾向にあるため、外気に接する外皮面積に占める開口部面積の割合が増えると、外皮平均熱貫流率は悪化し、全面ガラス張りのような建物になるときにピークに達すること。
- 外気に接する外皮面積に占める開口部面積の割合が下がり、開口部が無くなると外壁等の熱貫流率の面積加重平均に収束すること。

この条件だけでは、外皮平均日射熱取得率から外気に接する外皮面積に占める開口部面積の割合を決めてしまうと、外皮平均日射熱取得率が 0 に至る前に開口部割合が 0 に到達してしまい、評価上はあり得ないことになってしまいかねない。そのため、現実的な開口部割合と $\eta_{A,C}$ 値を調査し、現実的な区間においてはなだらかに開口部割合が移動することを担保する必要がある。

以上の整理から年間平均日射熱取得率から外皮面積に占める開口部面積の割合を推定する関数を検討する。想定される曲線からロジスティック回帰曲線にエラー! 参照元が見つかりません。の数値を最小二乗法を使用してフィッティングを行った。結果は次式のようになる。エラー! 参照元が見つかりません。は式をグラフにしたものである。

$$r_{env_{op}} = \frac{1}{1 + e^{-0.12852127(\eta_{AC} - 13.3548535)}} \eta_{A,C}$$

ここで、

$r_{env_{op}}$: 外皮面積に占める開口部面積の割合 (-)

$\eta_{A,C}$: 冷房期平均日射熱取得率 (-)

とする。

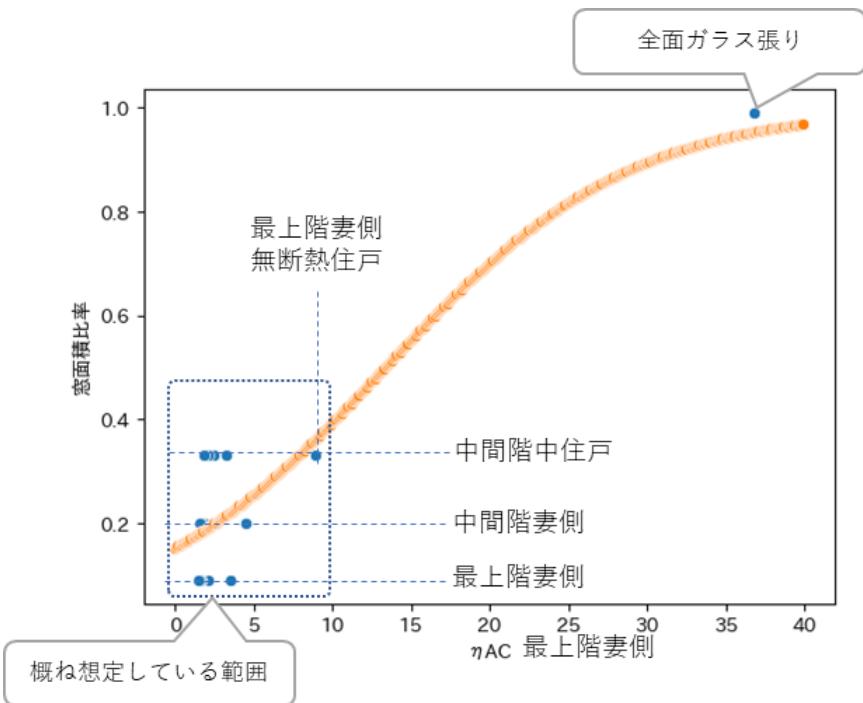


図 6 開口部面積に占める開口部面積の割合

表 14 住戸位置, 断熱等級ごとの 6 地域における基準値

住戸位置	等級	外皮平均熱貫流率 UA	冷房期日射熱取得率 η_{AC}	暖房期日射熱取得率 η_{AH}	外気に接する外皮面 積に占める開口部面 積の比率 r_{env_ex}
中間階中住戸	無断熱	0.75	3.50	1.38	0.33
中間階中住戸	等級4	0.29	2.12	0.71	0.33
中間階中住戸	等級5	0.22	1.70	0.57	0.33
中間階中住戸	等級6	0.15	1.55	0.51	0.33
中間階中住戸	等級7	0.10	1.49	0.47	0.33
中間階妻住戸	無断熱	1.33	4.54	2.38	0.20
中間階妻住戸	等級4	0.43	2.36	0.94	0.20
中間階妻住戸	等級5	0.31	1.87	0.73	0.20
中間階妻住戸	等級6	0.23	1.69	0.64	0.20
中間階妻住戸	等級7	0.14	1.56	0.53	0.20
最上階妻住戸	無断熱	2.63	8.95	6.78	0.09
最上階妻住戸	等級4	0.70	3.29	1.87	0.09
最上階妻住戸	等級5	0.49	2.49	1.34	0.09
最上階妻住戸	等級6	0.36	2.14	1.09	0.09
最上階妻住戸	等級7	0.23	1.87	0.84	0.09

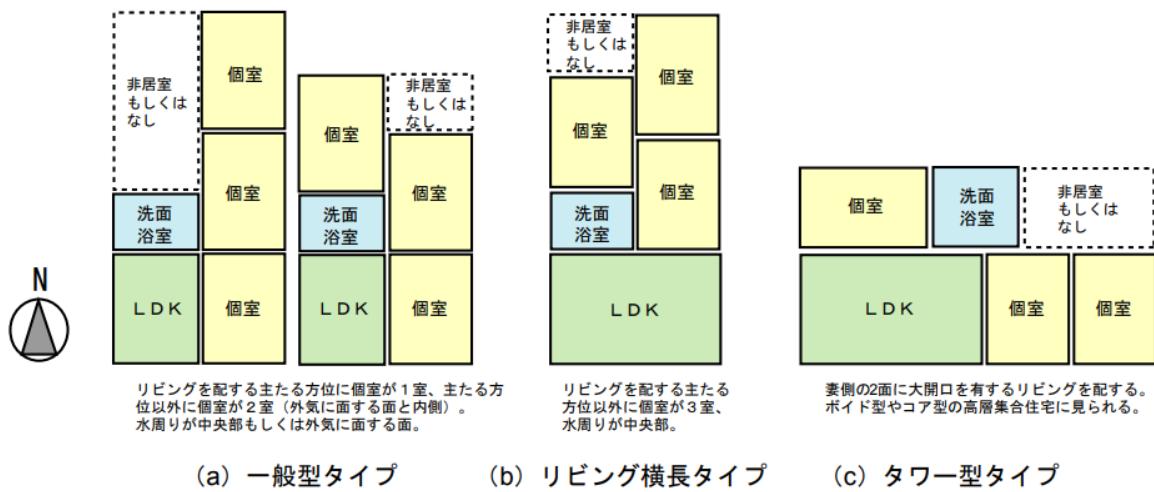
3.3.8 U_A 値および η_A 値の一致の検証(共同住宅のみ・756 通り)

簡易化によって U_A 値および η_A 値が担保されることを確認した。以下の全組み合わせ(756 通り)において、詳細の負荷計算モデルを作成した。負荷計算モデルから総外皮面積、 U_A 値、 η_{AC} 値、 η_{AH} 値、延べ床面積を抽出し、簡易化された入力情報の推定方法を用いて、新たな負荷計算モデルを構築した。この 2 組の負荷計算モデルにおいて U_A 値、 η_A 値が一致することを確認した。

表 15 検証条件(共同住宅のみ・756 通り)

項目	パターン	パターン数
間取り	3LDK 一般、3LDK リビング横長、3LDK タワー型	3
主開口方位	東西南北	4
階	最上階、中間階、最下階	3
住戸位置	右側妻住戸、中住戸、左側妻住戸、無 ※「無」は間取りが3LDK タワー型の場合	4
地域	岡山、岩見沢、那覇	3
断熱性能	H4,H11,H11 超	3

建築研究資料 No.155 集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査を参考に、3つの間取りを使用した。



参考図 3.1.1.2 3LDKプランの居室の配置例

図 7 検証用の間取り

表 16 予測評価のために集合住宅プラン

	モデルプラン名	特徴
1	3LDK 一般モデル	南面にリビング及び個室を配するプラン
2	3LDK リビング横長モデル	南面にリビングのみを配し、開口部を広く確保したプラン
3	3LDK タワー型モデル	高層集合住宅に見られる角住戸を想定し、リビングの2面に開口部を広く確保したプラン

参考) 平成 26 年集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査よりモデルプランと躯体

1) 平面図及び断面図

作成したモデルプランの各部仕様（表 3.1.1.4）及び躯体及び開口部仕様・面積表（表 3.1.1.5～表 3.1.1.7）、①～③に各モデルの平面図・断面図（図 3.1.1.4～図 3.1.1.6）を示す。

表 3.1.1.4 住戸モデルプランの仕様

		3LDK一般モデル	3LDKリビング横長モデル	3LDKタワー型モデル
住棟 計画	高さ	中層・高層	中層・高層	高層・超高層
	通路形式	片廊下型	片廊下型	ホール型（ボウド型、片コ型）
	構造形式	RC造	RC造	RC造
	構面の位置	外壁部（インフレーム）	外壁部（インフレーム）	バルコニー先端部（アトリーム）
	階高	2,880mm	2,880mm	3,150mm
	参考：（ ）は事例にみられる階高	(2,800～2,950mm程度)	(2,800～2,950mm程度)	(2,800～2,950mm程度)
住戸 計画	形式	フラット	フラット	フラット
	間取り	3LDK・LD縦型配置	3LDK・LD横型配置	3LDK・LDコーナー配置
	住戸専有面積	70.00m ²	74.10m ²	83.38m ²
	参考：（ ）は事例にみられる面積	(70～80m ² 程度)	(70～80m ² 程度)	(80～95m ² 程度)
	間口寸法×奥行寸法	6.15m×11.4m	6.15m×11.4m	10.55m×8.6m
	主開口面の方位	南	南	南・西
	住戸位置	中住戸、妻住戸	中住戸、妻住戸	コーナー住戸
構造 仕上げ	外壁	桁行外壁：RC壁135mm 妻壁：RC造215mm	桁行外壁：RC壁135mm 妻壁：RC造215mm	一般部：PCかわオール バルコニー境：乾式壁（PC・ALC板）
	戸境壁	RC壁200mm	RC壁200mm	乾式耐火壁（PB二重・軽鉄下地）
	床スラブ	180mm（水周り） ～280mm（一般部）	180mm（水周り） ～280mm（一般部）	250mm
居住者像		4人家族 (夫婦+子供2人)	4人家族 (夫婦+子供2人)	4人家族 (夫婦+子供2人)

表 3.1.1.5 躯体仕様の概要

	モデルプラン名	床面積 [m ²]	開口 面積	開口面積比率 (開口部面積／床面積)
1	3LDK一般モデル	70.00	14.02	20.03%
2	3LDKリビング横長モデル	74.10	15.24	20.57%
3	3LDKタワー型モデル	83.38	23.28	27.92%

参考) 平成 26 年集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査より面積表と開口部仕様

表 3.1.1.6 面積表

室名 モデル	3LDK一般モデル [m ²]	3LDKリビング 横長モデル [m ²]	3LDKタワー型 モデル [m ²]
LD	18.42	20.90	22.40
台所	5.81	5.57	6.84
主寝室	11.00	10.70	14.86
子供室1	9.15	11.70	10.00
子供室2	9.60	8.98	9.60
便所	2.42	1.60	2.15
洗面所	4.29	3.58	3.69
浴室	2.87	2.87	3.28
玄関ホール	6.44	8.21	10.56
合計	70.00	74.10	83.38

表 3.1.1.7 開口部仕様

室名 モデル	3LDK一般モデル				3LDKリビング		3LDKタワー型	
	最上階妻側住戸		中間階中間住戸		横長モデル		モデル	
LD	4.52	南	4.52	南	4.80	南	7.56	南
	1.32	西			3.20	南	4.62	西
					0.54	西		
台所	0.54	西						
主寝室	3.24	南	3.24	南	1.32	南	2.94	西
子供室1	1.32	北	1.32	北	0.54	西	3.20	南
					1.76	北		
子供室2	1.32	北	1.32	北	1.32	北	3.20	南
玄関（ドア）	1.76	北	1.76	北	1.76	北	1.76	北
合計	14.02		12.16		15.24		23.28	
開口面積比率	20.03%		17.37%		20.57%		27.92%	

参考) 平成 26 年集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査より 3LDK 一般モデルの平面図および断面図

① 3LDK一般モデル

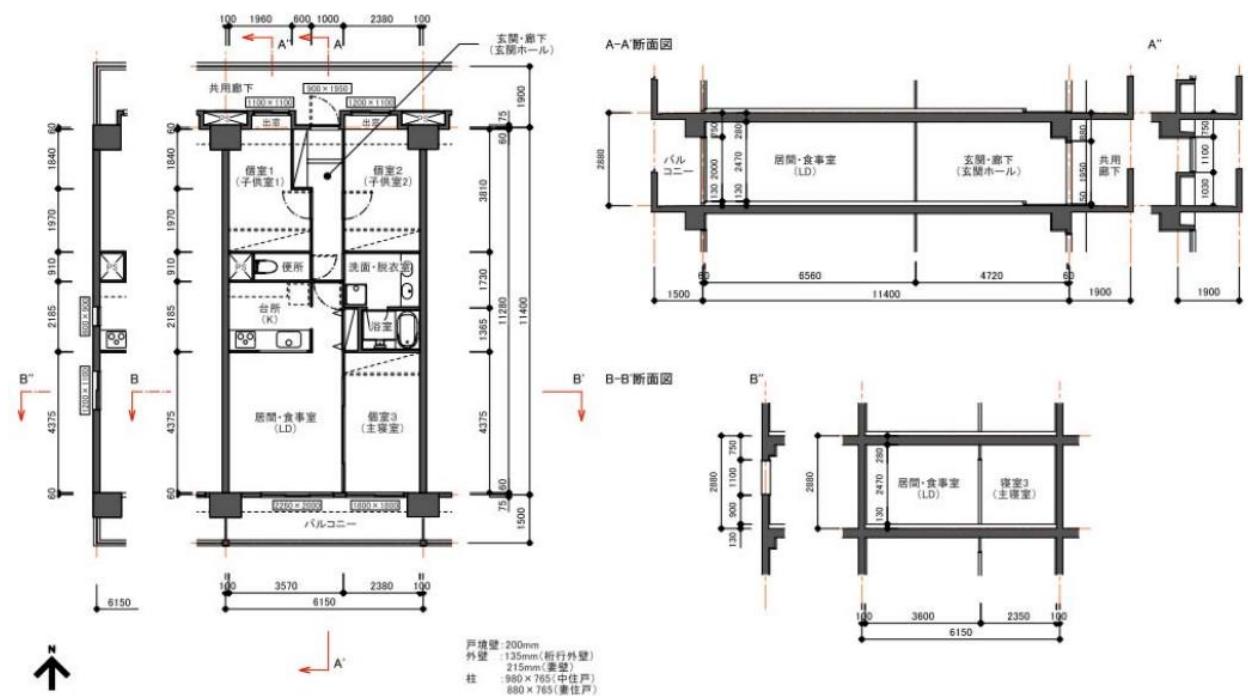


図 3.1.1.4 3LDK一般モデル平面図・断面図

参考) 平成 26 年集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査より 3LDK リビング横長モデルの平面図および断面図

② 3LDKリビング横長モデル

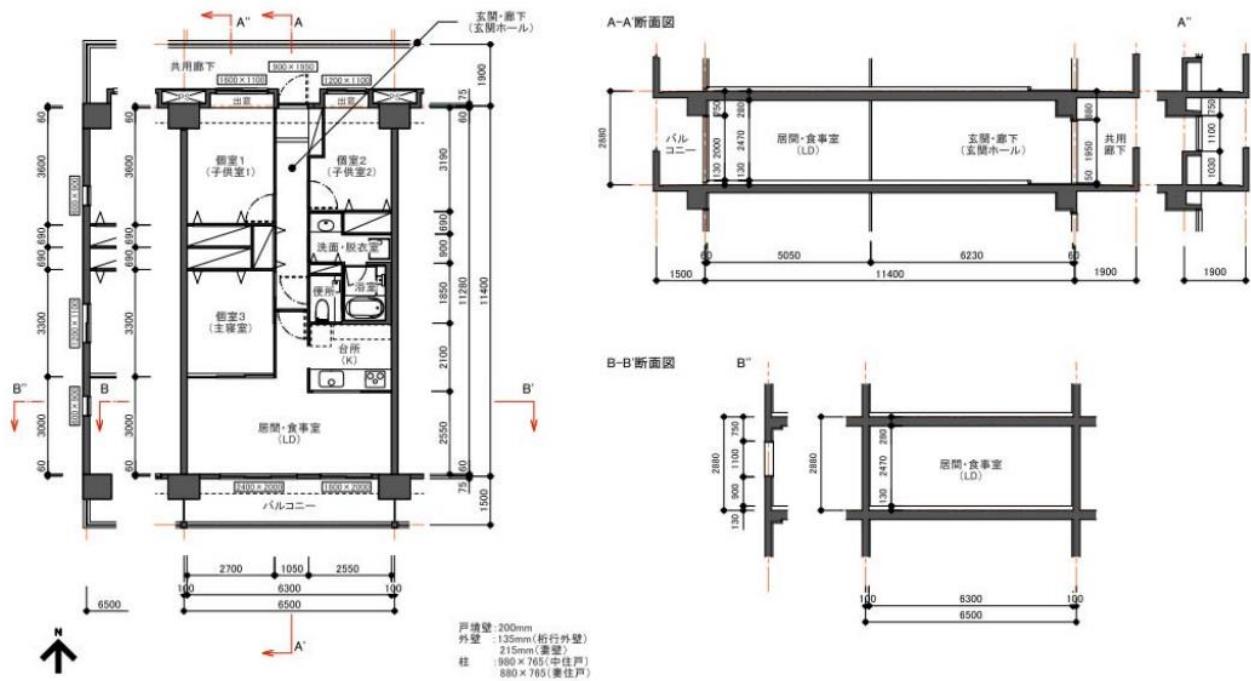


図 3.1.1.5 3LDKリビング横長モデルの平面図・断面図

参考) 平成 26 年集合住宅の住まい方・設備保有状況に関する基礎調査より 3LDK タワー モデルの平面図および断面図

③ 3LDKタワー型モデル

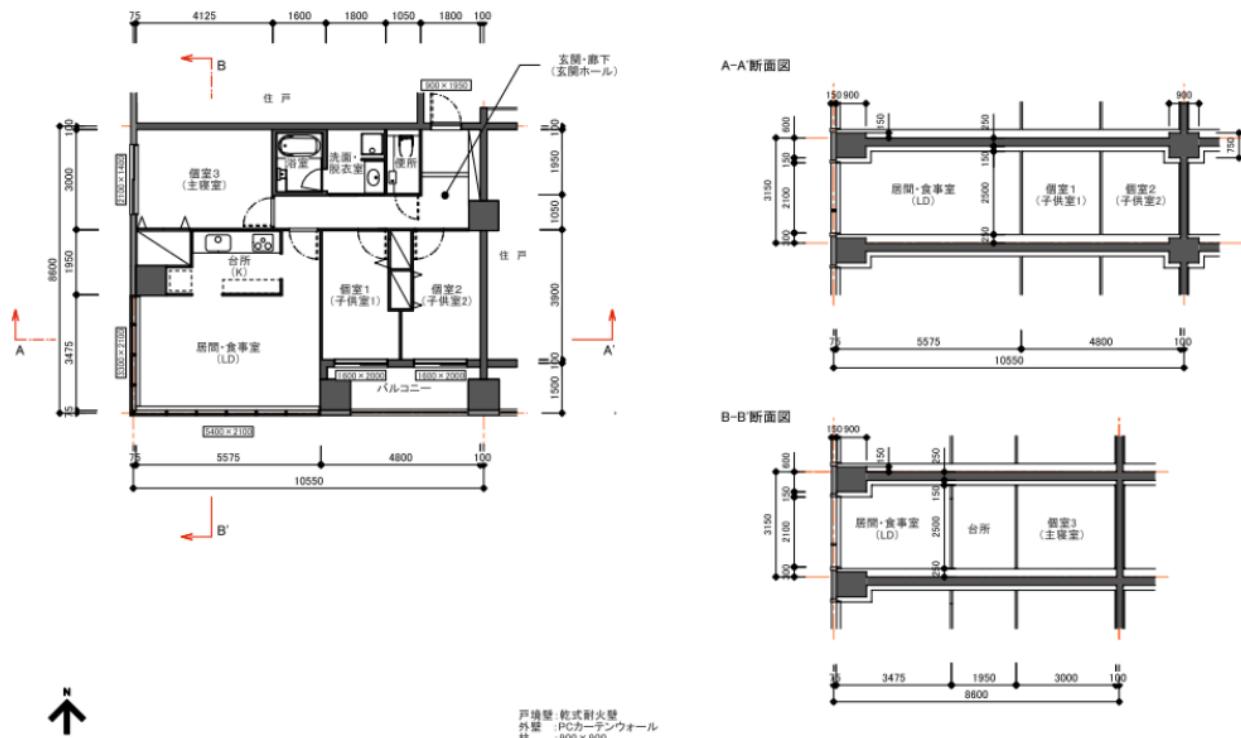


図 3.1.1.6 3LDKタワー型モデルの平面図・断面図

計算結果を散布図(図 8・図 9)にすると、 U_A 値、 η_A 値が簡易化前後で一致することが確認できる。 η_{AC} 値および η_{AH} 値では誤差が目立つ。なお、下図におけるコントロールデータとは簡易化前、対照群とは簡易化後の負荷計算モデルによる値を示している。

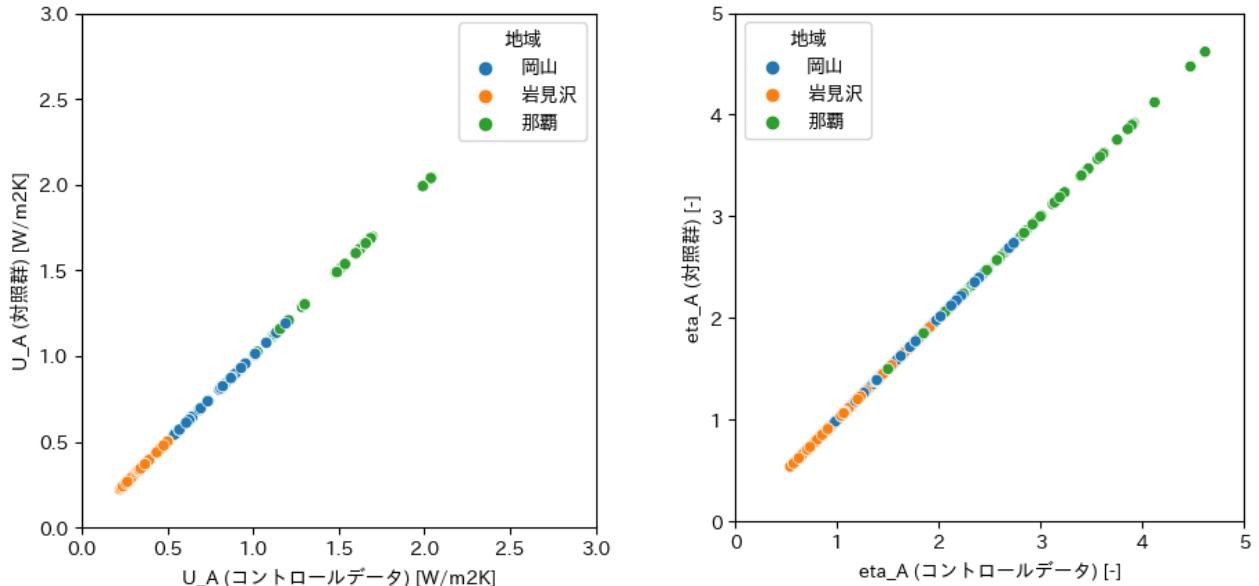


図 8 簡易化前後の UA 値・ η_A 値と地域

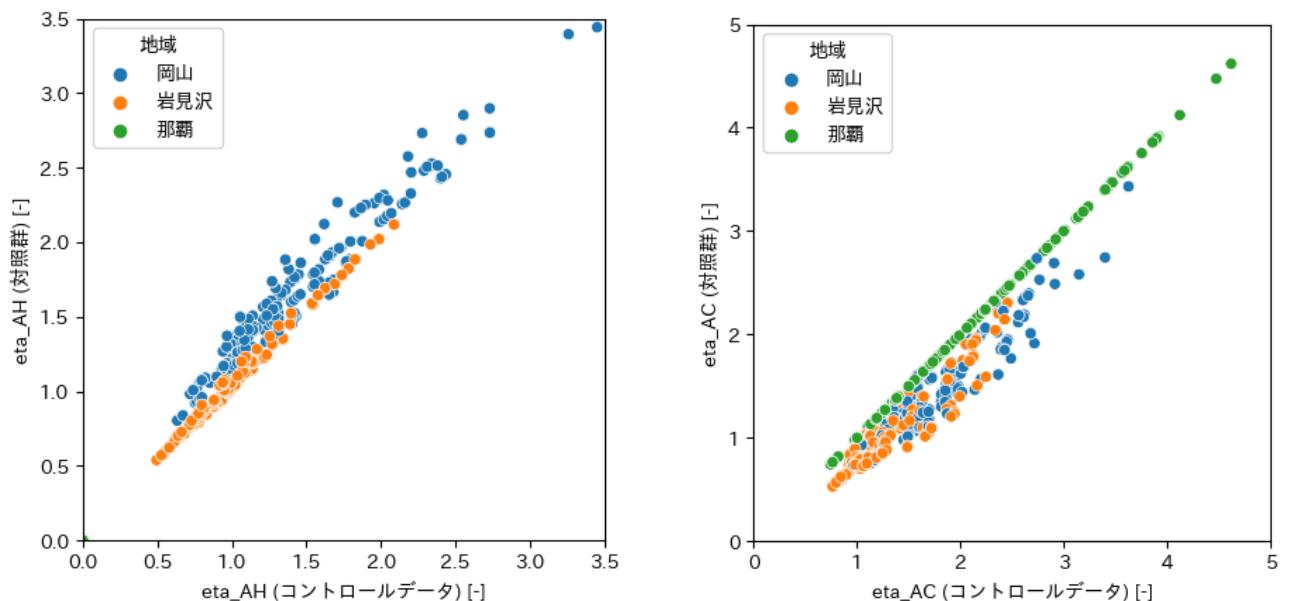
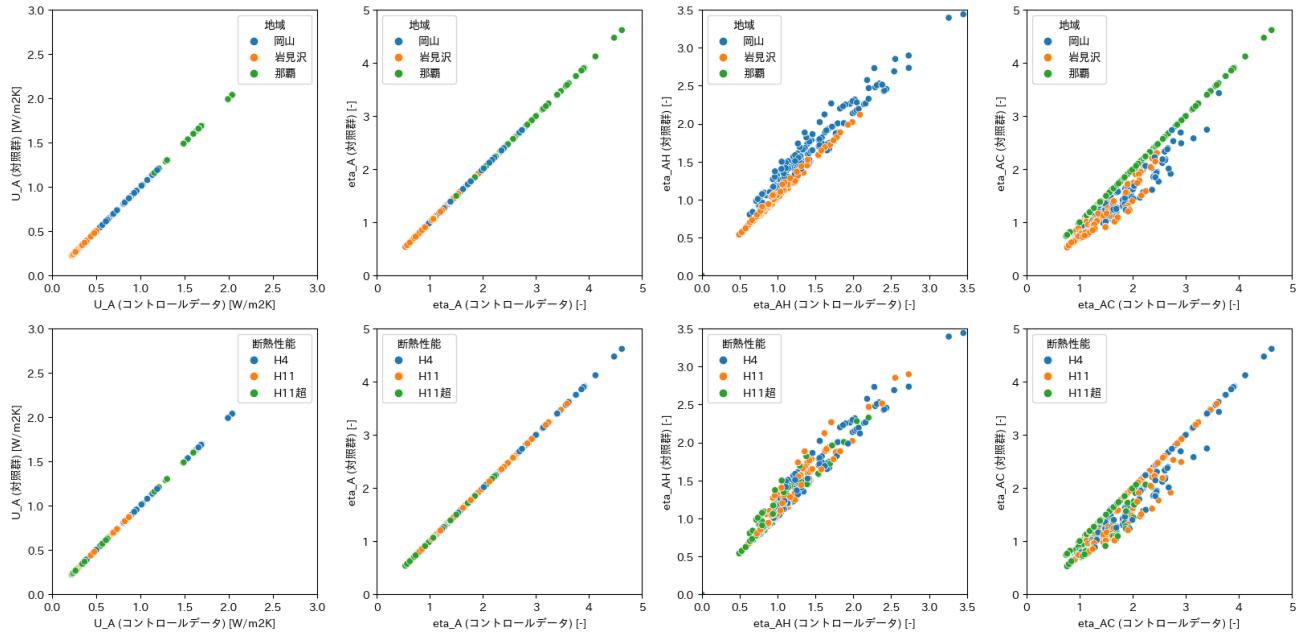


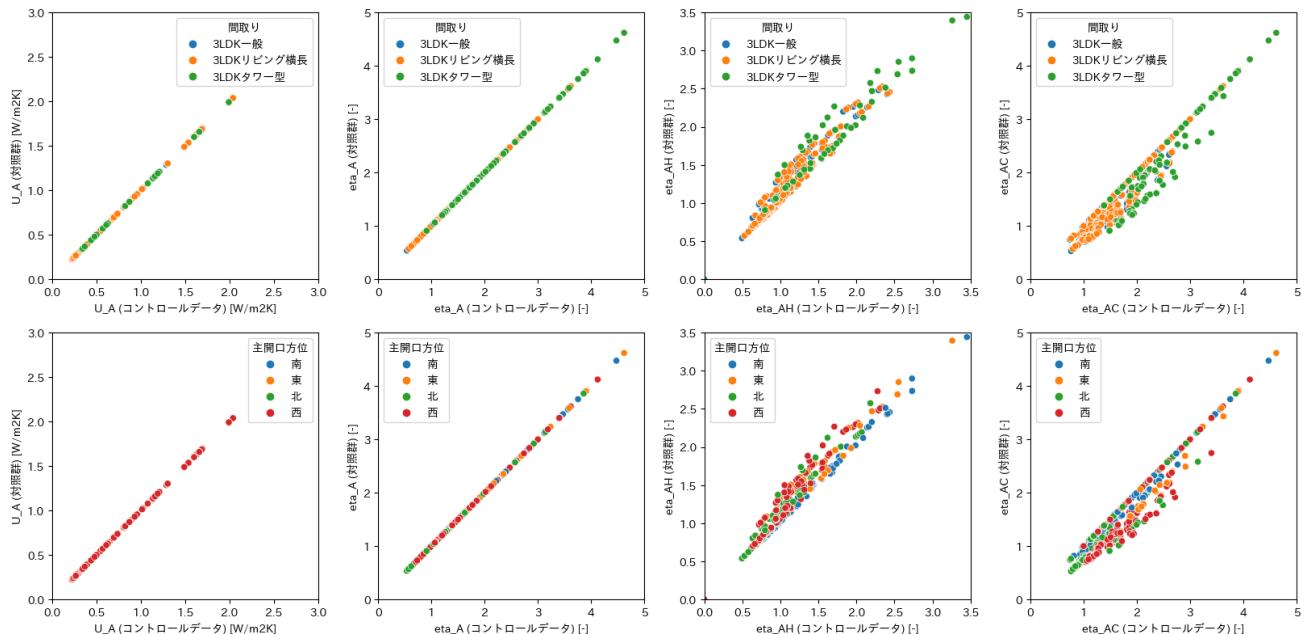
図 9 簡易化前後の η_{AH} 値・ η_{AC} 値と地域

参考までに、グループ化するキーを変更した散布図を掲載する。

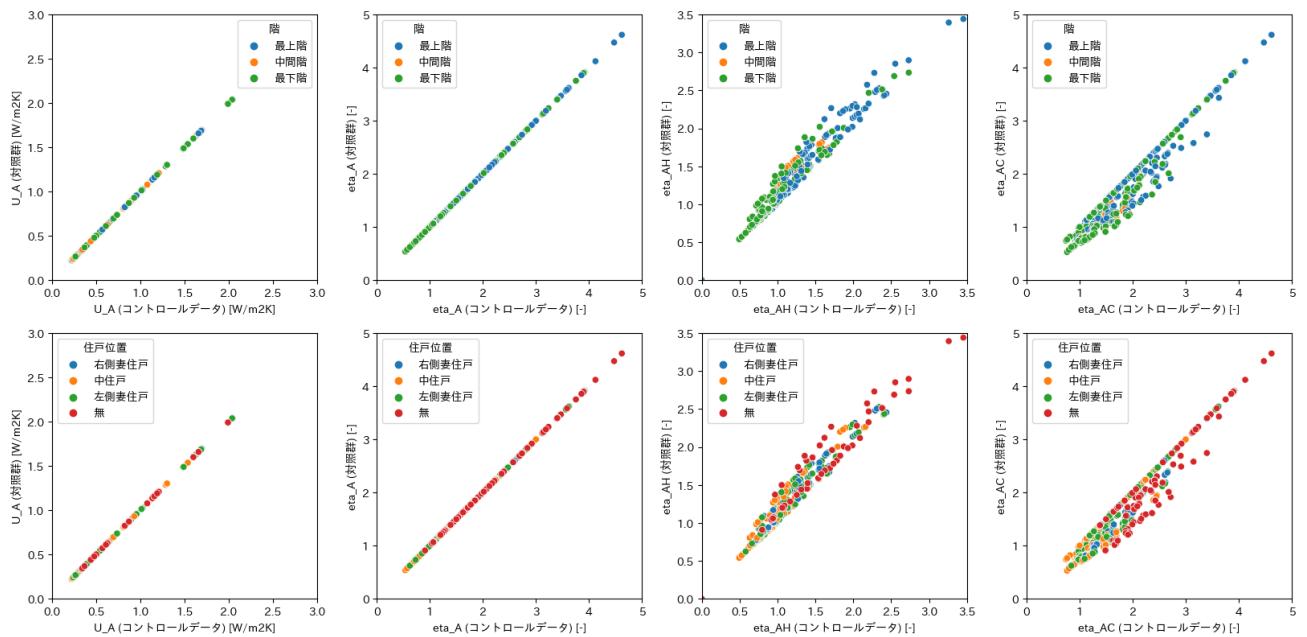
地域または断熱性能によるグループ分け：



間取りまたは主開口方位の違いによるグループ分け：



階または住戸位置の違いによるグループ分け：



3.3.9 U_A 値および η_A 値の一致の検証(戸建て住宅込み・180通り)

熱負荷計算法を戸建て住戸にも利用することを想定し、戸建て住戸を含めて同じ手法を適用した場合を含めて U_A 値および η_A 値の一致の検証を行った。以下の全組み合わせ(180通り)において、簡易化前後の負荷計算モデルの U_A 値および η_A 値を比較した。

表 17 検証条件(戸建て住宅込み・180通り)

項目	パターン	パターン数
間取り	3LDK一般(共同住宅)、2F建て(戸建て),平屋(戸建て)	3
主開口方位	東西南北	4
地域	岡山,岩見沢,那覇	3
断熱性能	H4,H11,H11超	3
断熱方法	基礎断熱,床断熱(戸建てのみ)	2

間取りのうち、「3LDK一般(共同住宅)」は、3.3.8 の間取り「3LDK一般」と同じである。

「2F建て(戸建て)」および「平屋(戸建て)」の間取りは、新たに作成した。

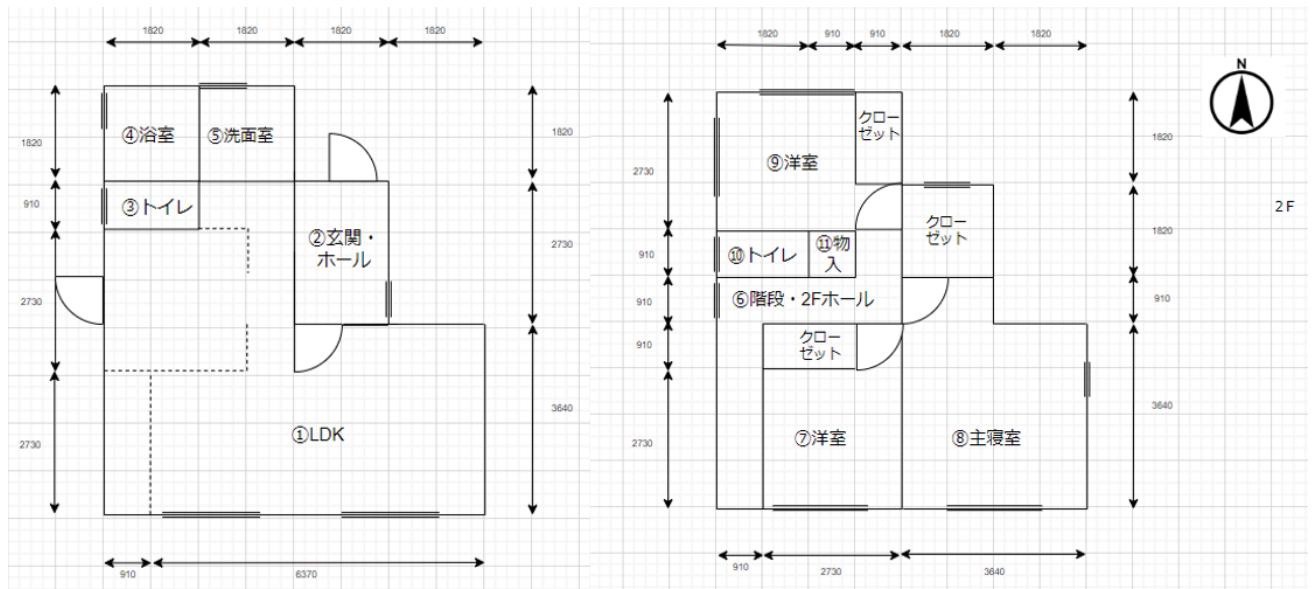


図 102F建て(戸建て)の間取り

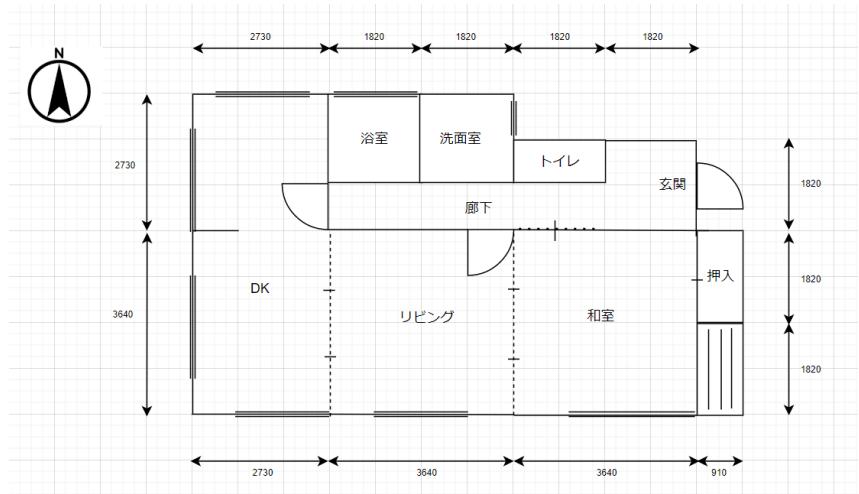


図 11 平屋(戸建て)の間取り

計算結果を散布図にすると、 U_A 値および η_A 値については簡易化前後で一致することが確認できる。 η_{AC} 、 η_{AH} については誤差が残り、 η_{AC} が低め(簡易化によって低くなる)・ η_{AH} が高めの誤差が出る。

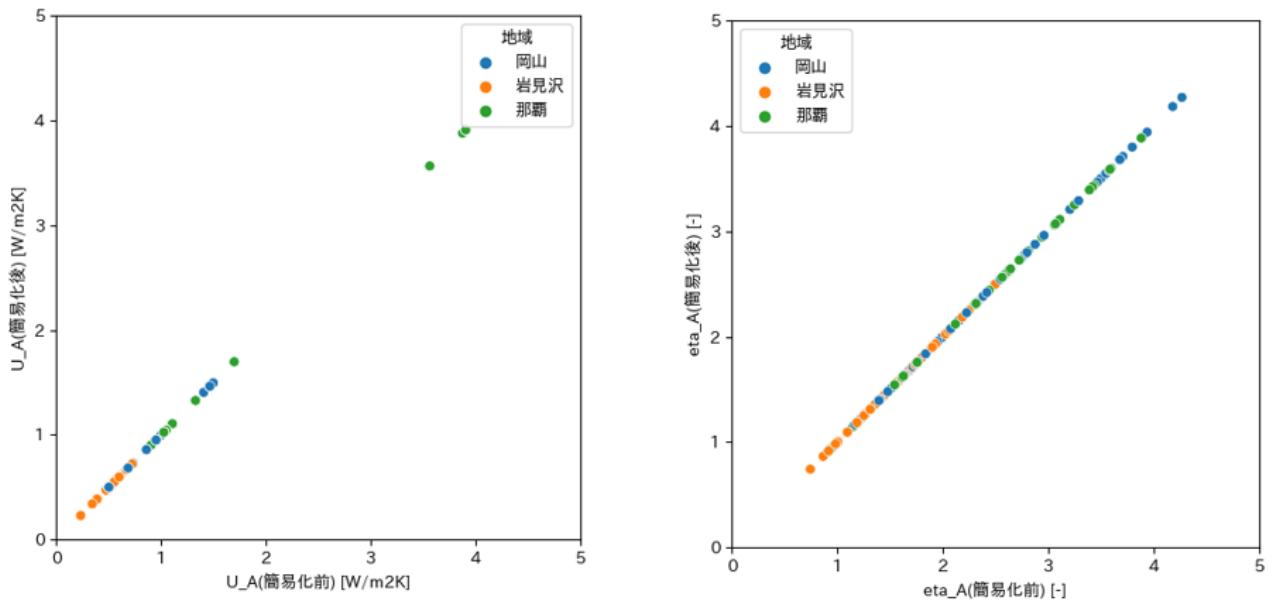


図 12 簡易化前後の UA 値

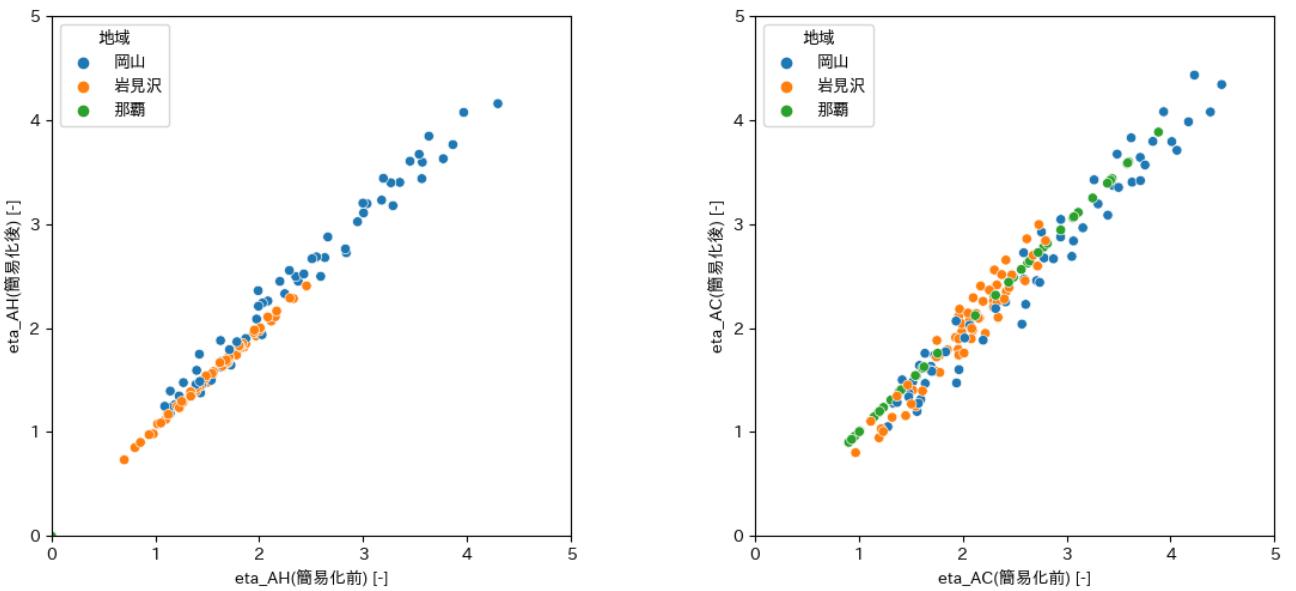


図 13 簡易化前後の ηAH 値

なお、 η_{AC} 、 η_{AH} の差異を主開口方位ごとの箱ひげ図を作成してみる(図 14)と、弱い相関がみられた。

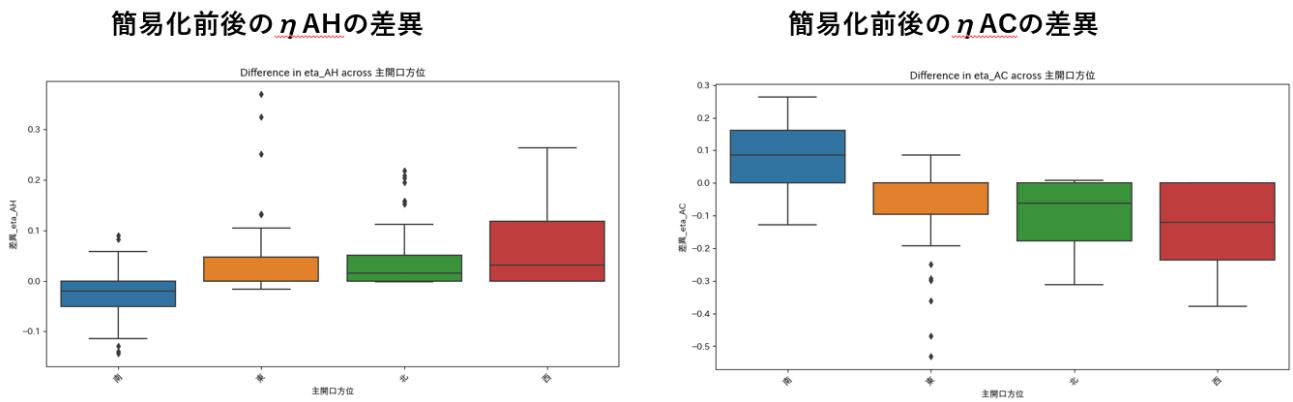


図 14 簡易化前後の ηAC , ηAH と主開口方位

3.3.10 U_A 値および η_A 値の一致の検証(極端な例)

極端な例で破綻をしてしまわないかという懸念があったため、検証をしました。間取り・開口部比率・断熱性能を極端に振ったパターンを8通り作成し、簡易化後に U_A 値、 η_A 値が再現することを確認した。ただし、この検証では共同住宅のみを対象とした。

表 18 極端な例の検証条件

項目	パターン	パターン数
間取り	平屋、メゾネット	2
開口部比率	20%、70%	2
断熱性能	無断熱、等級7相当	2

極端な間取りとしては、平屋のタウンハウスと中間階中住戸のメゾネットタイプの図面を作成しました。

表 19 平屋のタウンハウスの床面積

室の種別	室名	床面積 [m ²]
主たる居室	LDK	39.3211
その他居室	洋室(1)	15.91135
その他居室	洋室(2)	13.4589
その他居室	洋室(3)	11.42505
その他居室	洋室(4)	10.56055
非居室	トイレ	1.4469
非居室	洗面室	7.2436
非居室	浴室	4.9686
非居室	物入れ	1.0374
非居室	納戸	0.6188
非居室	玄関ホール	6.1334

表 20 メゾネットタイプの床面積

室の種別	室名	床面積 [m ²]
主たる居室	LDK	24.62915
主たる居室	セカンドリビング	11.84365
その他居室	洋室(1)	11.5934
その他居室	洋室(2)	18.2182
その他居室	洋室(3)	12.3686
非居室	玄関	2.0219
非居室	廊下	3.21345
非居室	トイレ(1)	1.5504
非居室	CL	0.8281
非居室	押入・WIC・洗面室	4.9777
非居室	浴室	3.7219
非居室	トイレ(2)	1.2012

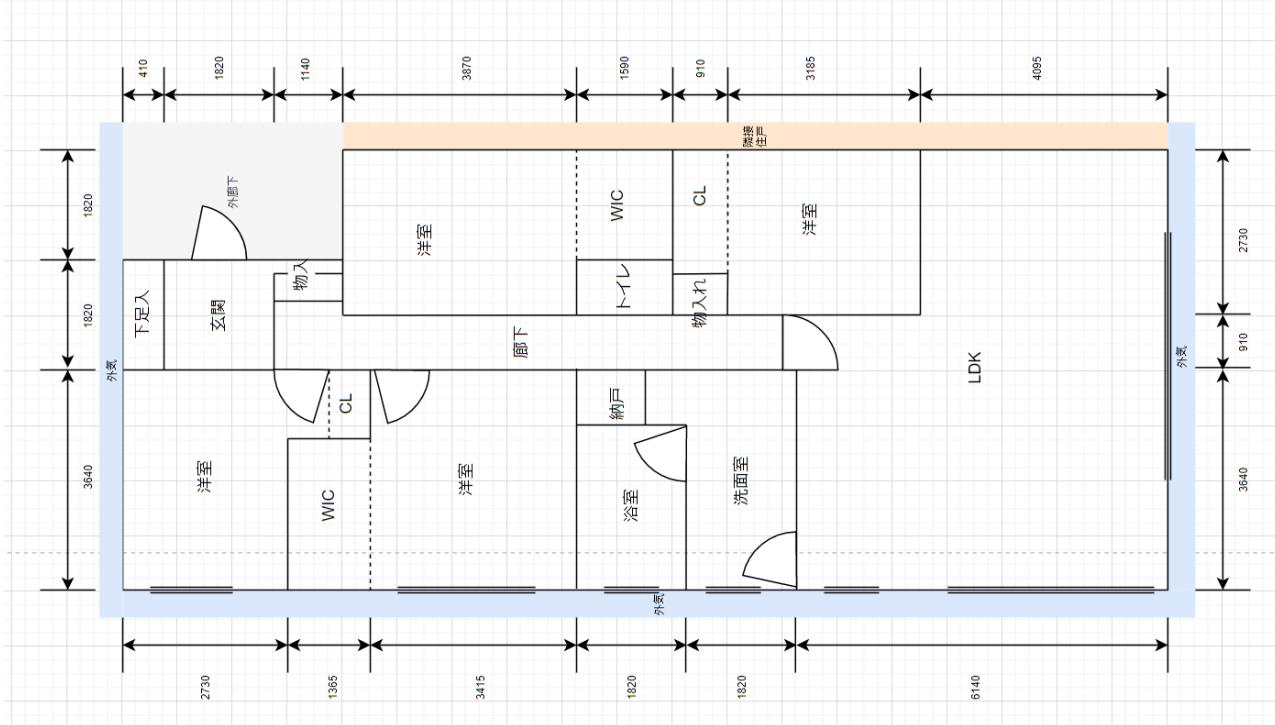


図 15 平屋のタウンハウスの平面図

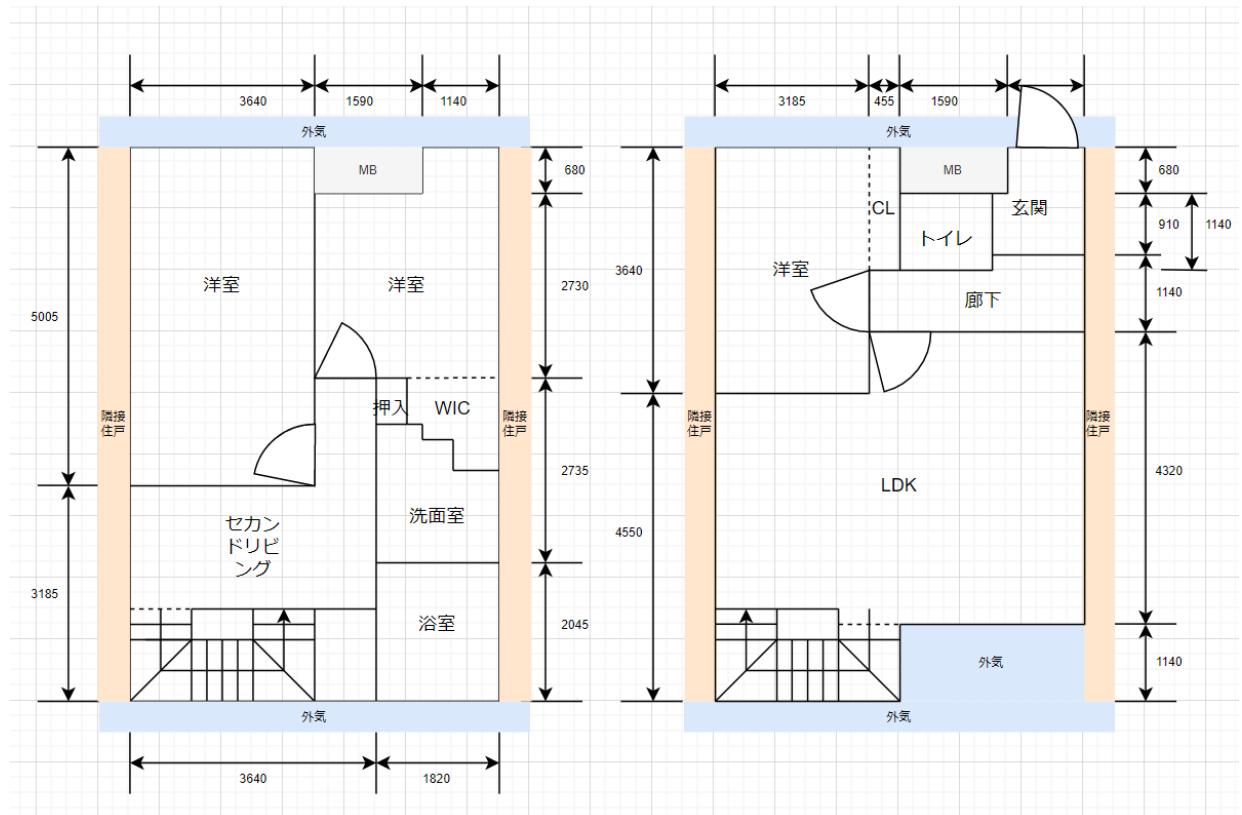


図 16 メゾネットタイプの平面図

簡易化前後の U_A 値と η_A 値の誤差は0.1%以内に収まることが確認できた。表では簡易入力として想定される有効桁数までで四捨五入を実施している。四捨五入結果においては概ね一致しており、平屋・開口部20%・無断熱の η_A 値のみ0.01の差があることが確認できる。

表 21 極端な例における UA 値と η_A 値の一致の検証結果

間取り	開口部比率	断熱仕様	U_A 値			η_A 値		
			設計値	推定値	誤差 [%]	設計値	推定値	誤差 [%]
平屋	開口部 20%	無断熱	3.23	3.23	0.00	8.26	8.25	-0.02
平屋	開口部 20%	等級 7 相当	0.22	0.22	0.03	0.46	0.46	0.02
平屋	開口部 70%	無断熱	3.53	3.53	0.00	11.42	11.41	-0.02
平屋	開口部 70%	等級 7 相当	0.36	0.36	0.05	0.72	0.72	0.04
メゾネット	開口部 20%	無断熱	2.45	2.45	-0.01	5.84	5.84	-0.03
メゾネット	開口部 20%	等級 7 相当	0.18	0.18	0.03	0.32	0.32	0.03
メゾネット	開口部 70%	無断熱	2.76	2.76	-0.01	8.68	8.68	-0.03
メゾネット	開口部 70%	等級 7 相当	0.31	0.31	0.07	0.55	0.55	0.06

3.3.11 年間熱負荷の検証(戸建住宅込み・180通り)

3.3.9 の 180 通りの簡易化前後の負荷計算モデルを用いて熱負荷計算法で年間熱負荷の計算を行った。年間暖房負荷・年間冷房負荷は簡易化すると低くなることが分かった。図 17 簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷年間暖房負荷・年間冷房負荷の簡易化前の値を X 軸に、簡易化後の値を Y 軸にプロットした。概ね 45 度線上にプロットされている。具体的な誤差の程度は表 22 にまとめた。平均すると簡易化によって 1GJ の低下がみられる。

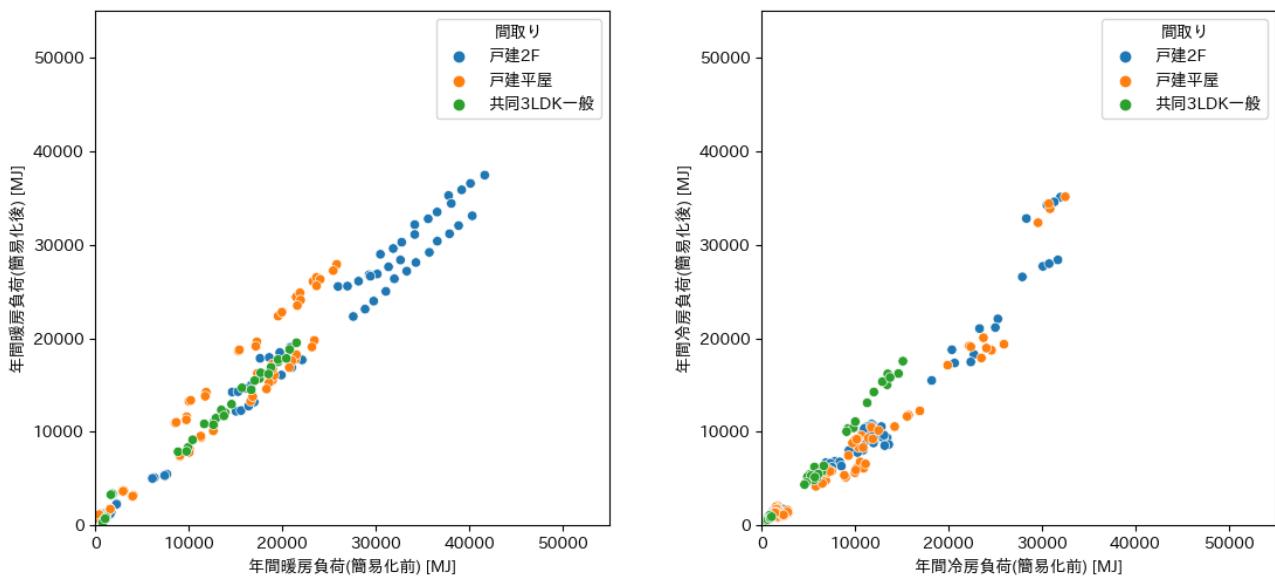


図 17 簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷

表 22 簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の誤差

	最大誤差	最小誤差	平均誤差	誤差の標準偏差
年間暖房負荷 [MJ]	-3358	-7259	-1190	2320
年間冷房負荷 [MJ]	4451	-6584	-1099	1954

簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異がどこから來るのか疑問が残る。まず、断熱仕様が良ければ誤差が小さいのか調べた。図 18 は、簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異を断熱仕様ごとに分けて箱ひげ図にした。左から右に行くほど性能が高くなる。年間冷房負荷の際に關しては最大誤差・最小誤差が如実に下がることは読み取れる。ただし、はっきりとした相関がみられない。

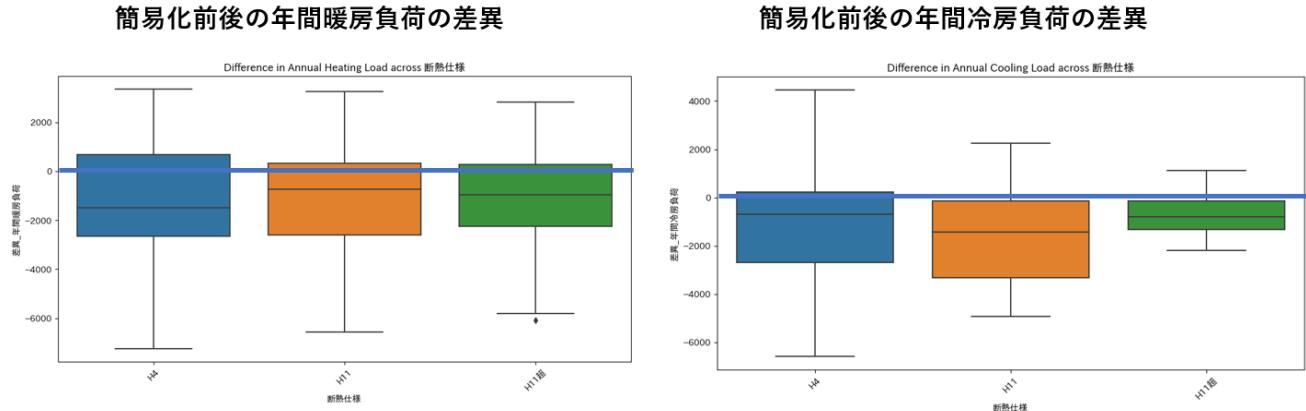


図 18 年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異と断熱仕様

次の間取りの違いについて調べた。図 19 は簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異を間取りごとに分けて箱ひげ図にした。間取りの違いによる影響は大きく、①戸建平屋の年間暖房負荷が高くなり、②共同 3LDK 一般の年間冷房負荷が高くなることが読み取れる。

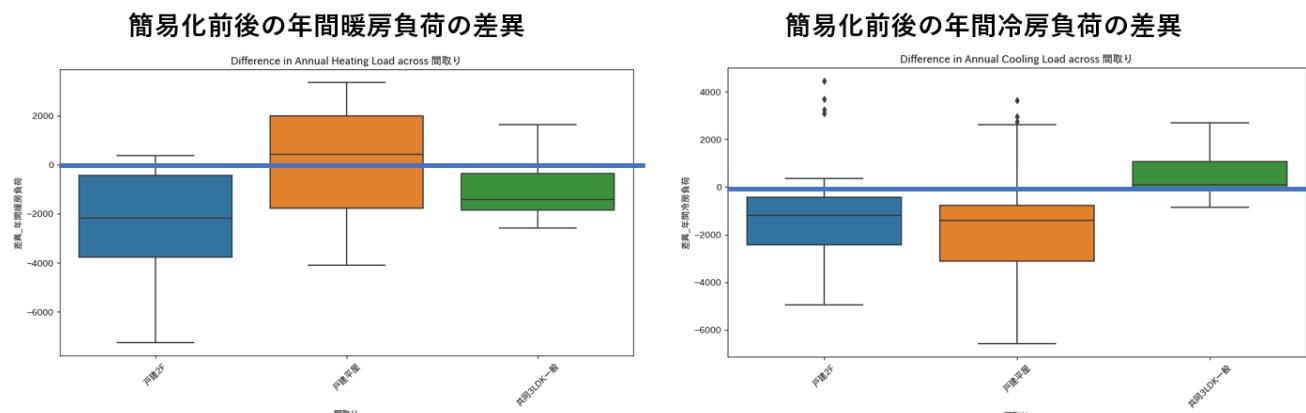


図 19 年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異と間取り

簡易化前後の η_{AC} 、 η_{AH} の誤差と主開口方位と弱い相関あるため、主開口方位の影響を調べた。図20は簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異を主開口方位ごとに分けて箱ひげ図にした。主開口方位は簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異に影響が少ない。 η_{AC} 、 η_{AH} の誤差では主開口方位が中程度の相関があったが、年間冷房負荷においてはさほど相関がみられない結果となった。

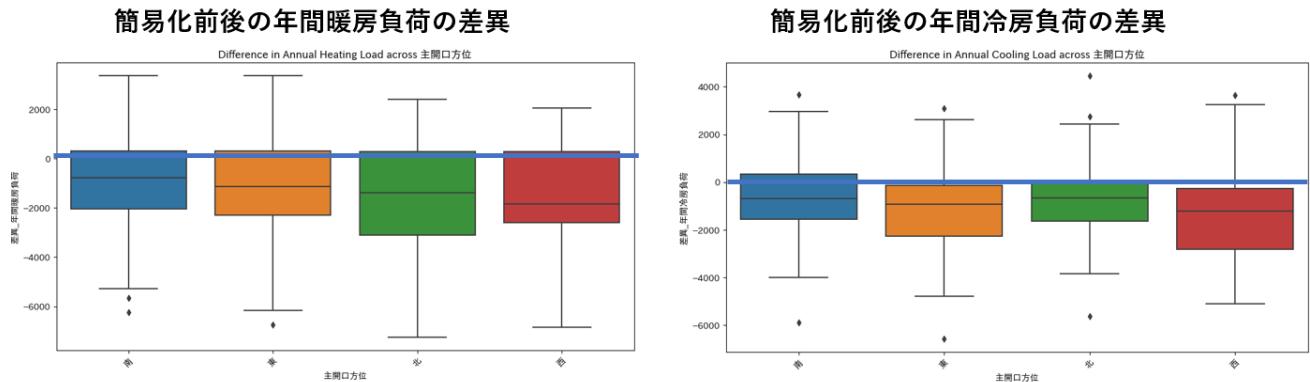


図 20 年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異と主開口方位

戸建て住戸の断熱位置による影響を調べた。図21は、簡易化前後の年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異を断熱位置で色分けした散布図である。断熱位置が床断熱の場合に年間暖房負荷・年間冷

房負荷共に低い。断熱位置が基礎断熱の場合は誤差が小さい（45度線上に近い）。図22は箱ひげ図に置き換えたものである。断熱位置が基礎断熱の場合は誤差が小さいことがわかる。

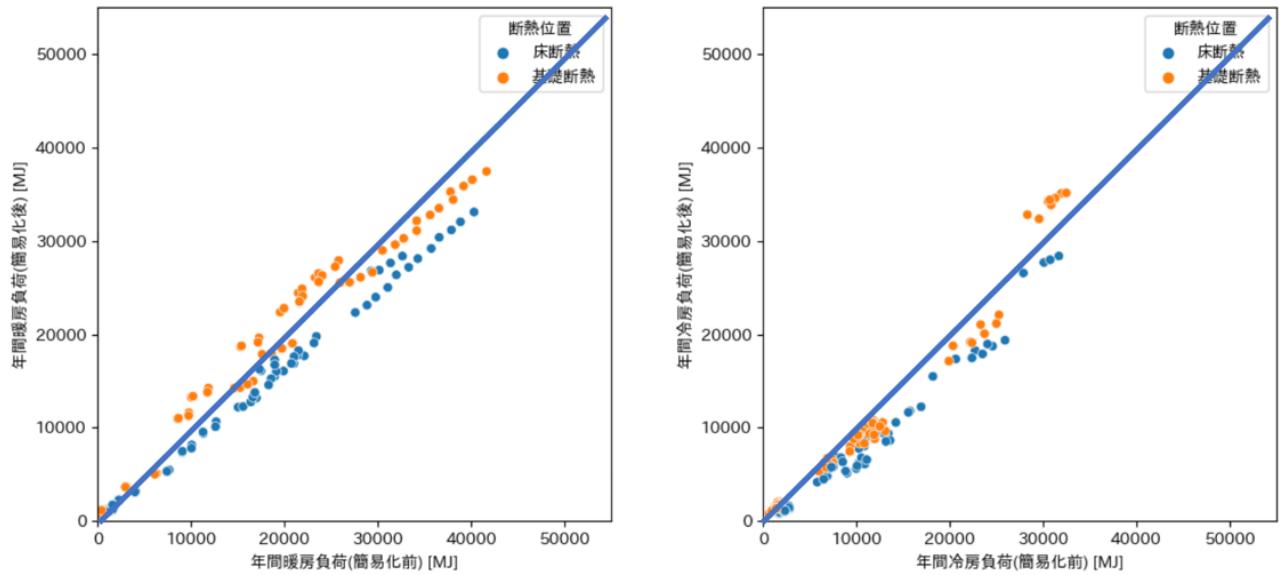


図 21 年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異と断熱位置(散布図)

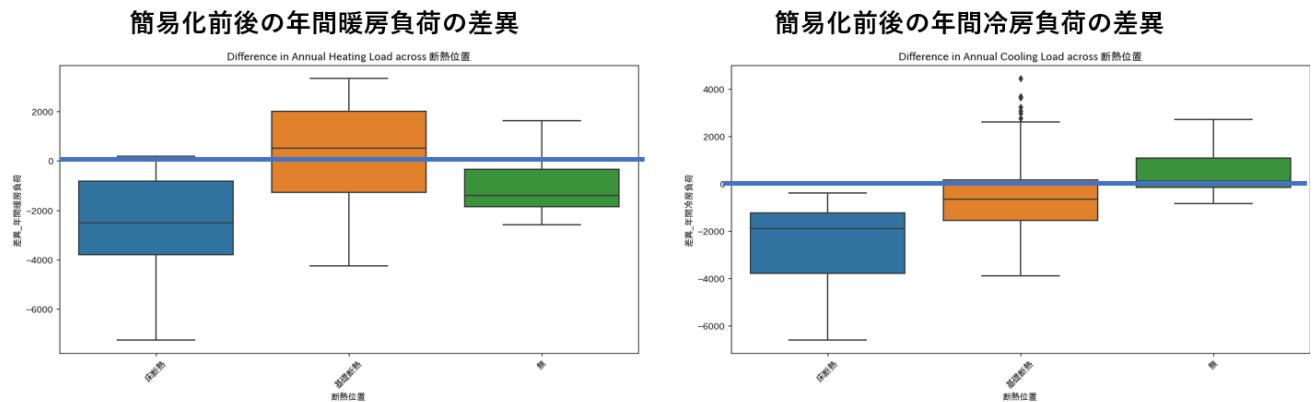


図 22 年間暖房負荷・年間冷房負荷の差異と断熱位置(箱ひげ図)

3.3.12 断熱位置の入力の年間熱負荷への影響の検証(戸建住宅・144通り)

年間熱負荷の検証(戸建住宅込み・180通り)3.3.11では、戸建住戸の断熱位置を入力として得られることを前提としている。現状の入力パラメータには含まれない要素である。戸建住戸の断熱位置が入力できることの影響を検証した。図23は断熱位置を考慮した場合と床断熱に固定して評価した場合での簡易化前後の年間暖房負荷を表した散布図である。ここで、青色(床断熱)は左右同じ結果である。基礎断熱住戸を床断熱住戸として簡易化すると、年間暖房負荷が小さくなることが読み取れる。特に影響が大きいデータを詳しく調べると平屋であることが分かった。図24は年間冷房負荷について同様に表した。基礎断熱住戸を床断熱住戸としてモデリングすると、年間冷房負荷が小さくなることがわかる。特に影響が大きいのは、「H4基準の那覇」および「平屋」であった。

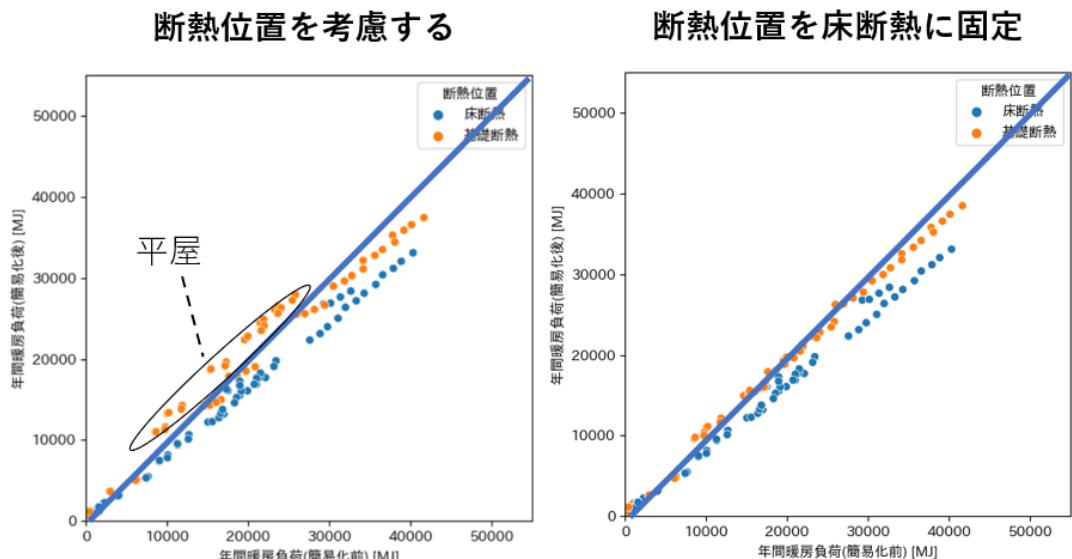


図23 年間暖房負荷の差異と断熱位置の考慮

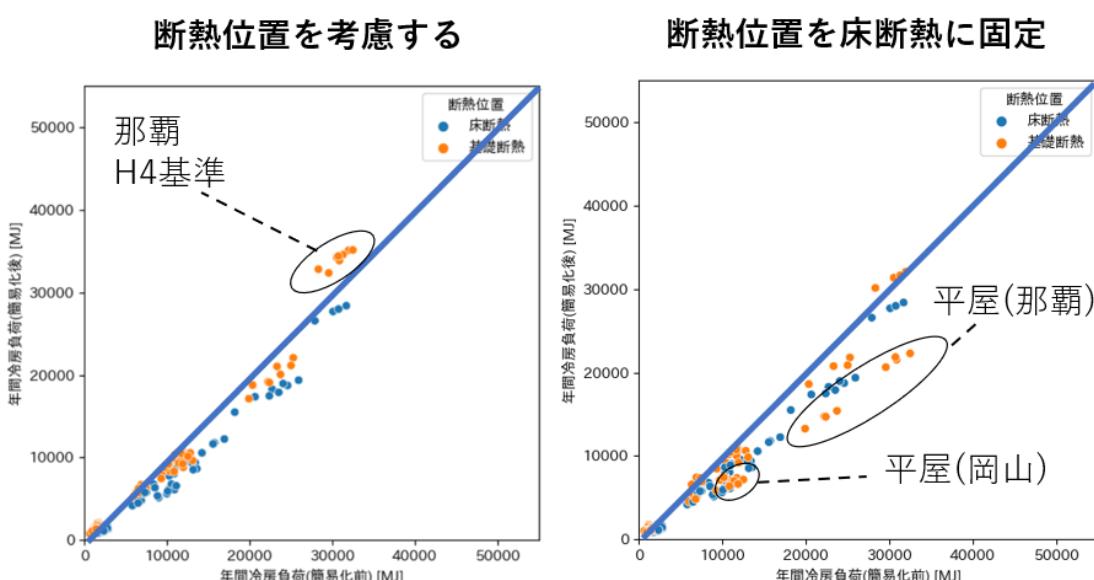


図24 年間冷房負荷の差異と断熱位置の考慮

3.3.13 建て方・断熱方法による面積・q 値・m 値の分解の確認（戸建住宅込み・180 通り）

建て方と断熱位置の違いによって、簡易化のよってどのように面積と q 値が分配されるかを確認した。確認した条件は表 23 の通りである。

表 23 検証条件

項目	値
地域の区分	6
延床面積 [m^2]	120.08
主たる居室の面積 [m^2]	29.81
その他の居室の面積 [m^2]	51.34
総外皮面積 [m^2]	307.51
外皮平均熱貫流率 U_A [W/m^2K]	0.87
暖房期平均日射熱取得率 η_{AH}	4.3
冷房期平均日射熱取得率 η_{AC}	2.8

表 24 は総外皮面積が部位ごとの面積の分配された結果を示している。戸建て住戸の基礎断熱の場合、床断熱に対して基礎壁を追加で総外皮面積に含める必要がある。そのため、基礎断熱の場合は、外気に接する外壁等だけを見ると床断熱に比べて減っていることが分かる。基礎壁を合わせると実質的な外気に接する外壁等の面積は多くなっている。一方で、床および床下空間の土間については、逆転現象が発生している。これらの面積分配に違いに影響を受け、窓の面積に違いが出ていると考えられる。共同住宅においては、外気に接する屋根・外気に接する外壁等が大幅に少なく、界壁・界床等の面積が大きくなっていることが確認できる。窓・ドアについても戸建て住戸に比べると相対的にかなり小さくなる。

表 24 部位ごとの面積の分配

部位	面積 (m^2)

	戸建て(床断熱)	戸建て(基礎断熱)	共同住宅
外気に接する屋根	52.18	52.18	
外気に接する外壁等	125.21	117.56	52.75
基礎壁		20.28	
床	67.90		
床下空間の土間		55.48	
界壁・界床等			241.17
窓	55.36	55.15	11.60
ドア	6.86	6.86	1.98
合計	307.51	307.51	307.51

配分された外皮面積に基づき熱貫流量を分配した結果が表 25 である。特に目立つのは、戸建住戸の床と床下空間の土間による熱貫流量の差である。また、共同住宅の界壁・界床は 0 としているため、界壁・界床等の熱貫流率は 0 となり、窓やドアも戸建てに比べ少ないとことから、外気に接する外壁等に 6 割の熱貫流量が割り当てられることが分かる。

表 25 热貫流量の分配

部位	熱貫流量 (W/K)		
	戸建て(床断熱)	戸建て(基礎断熱)	共同住宅
外気に接する屋根	26.32	15.99	
外気に接する外壁等	39.38	28.47	161.47
基礎壁		8.11	
床	20.06		
床下空間の土間		50.19	
界壁・界床等			0.00
窓	138.87	122.84	88.57
ドア	42.91	41.95	17.50
合計	267.53	267.55	267.53

最終的に推定された熱貫流率が表 26 である。戸建住宅の基礎断熱と床断熱の熱貫流率の推定値の違いを見ると、基礎断熱の場合の基礎壁の熱貫流率が大きくなっている。この影響で、外気に接する外壁等・屋根の熱貫流率は床断熱に比べて小さく推定される。共同住宅の場合は、外気に接する部分が少ないため、戸建住宅にくらべると全体的に高い熱貫流率で推定されることが分かる。

表 26 推定された熱貫流率

部位	熱貫流率 U (W/m^2K)		
	戸建て(床断熱)	戸建て(基礎断熱)	共同住宅
外気に接する屋根	0.50	0.31	
外気に接する外壁等	0.31	0.24	3.06
床	0.30		
基礎壁		0.40	
窓	2.51	2.23	7.63
ドア	6.25	6.11	8.82

3.4 まとめと今後の検討課題

簡易な入力で共同住宅の熱負荷計算用のモデルを構築する方法を作成しました。構築した方法を戸建住宅に適用できることを確認した。簡易な入力の項目は、現在の省エネ基準で用いられる項目に加えて戸建住戸の断熱位置を加えて検討した。簡易な入力項目の値を満たす負荷計算用のモデルは無数に存在するため、参照住戸を変形していく方法としました。変形する際に優先順位を決める必要があった。優先順位は、①室用途ごとの床面積、②総外皮面積、③ U_A 値、④ η_A 値とした。単純に値を割り当てる場合、優先順位が低い項目が破綻した。そこで、入力された U_A 値と η_{AC} 値から外気に接する外皮面積と開口部面積を調整することで破綻を回避した。

実際に検討した方法を用いて、熱負荷計算の入力データ（「資料2. 簡易な入力から熱負荷計算の入力データ作成仕様書（案）」を参照）を作成するプログラムを作成しました。概ね1,000行のJSONファイルが生成された。様々なパターンにおいて簡易化しない住宅の熱負荷計算の入力データも同様に作成し、感度解析を実施して適用範囲や誤差を確認した。簡易化前後の外皮平均熱貫流率、平均日射熱取得率は極端な例を含めて再現できた。しかし、年間暖房負荷・年間冷房負荷は簡易化によって1~2GJ程度低くなった。戸建住宅において簡易な入力の項目に断熱位置を追加した場合、基礎断熱住戸の年間暖房負荷・年間冷房負荷が高く評価されることがわかった。ただし、増加する条件は「H4基準の那覇」および「平屋」であり、「H11基準」以上または「戸建2F」には影響がみられなかった。簡易な入力項目に主開口方位は含まれないが、主開口方位の違いによって、簡易化により η_{AC} は低く η_{AH} は高くなかった。ただし、年間暖冷房負荷への影響はなかった。

今後の検討課題としては、①極端な例での年間暖冷房負荷の比較調査、②垂直外皮面積と間仕切り面積の割り当ての見直し、が挙げられます。極端な例の分析は共同住宅のみかつ外皮平均熱貫流率、平均日射熱取得率で実施しています。戸建て住宅を含めたり、暖冷房負荷においても簡易化の影響を確認しておくことが望ましいです。垂直外皮面積と間仕切り面積の割り当てに室用途ごとの床面積が反映されておらず、特に極端な例では影響が出る可能性がある。分析と共に数式の修正を検討の余地が残る。