

# 平成28年度建築基準整備促進事業

## E7 住宅における地域性を活かした 省エネ技術の評価のための 簡易熱負荷計算法の検討

佐藤エネルギーリサーチ株式会社  
共同研究：国立研究開発法人 建築研究所

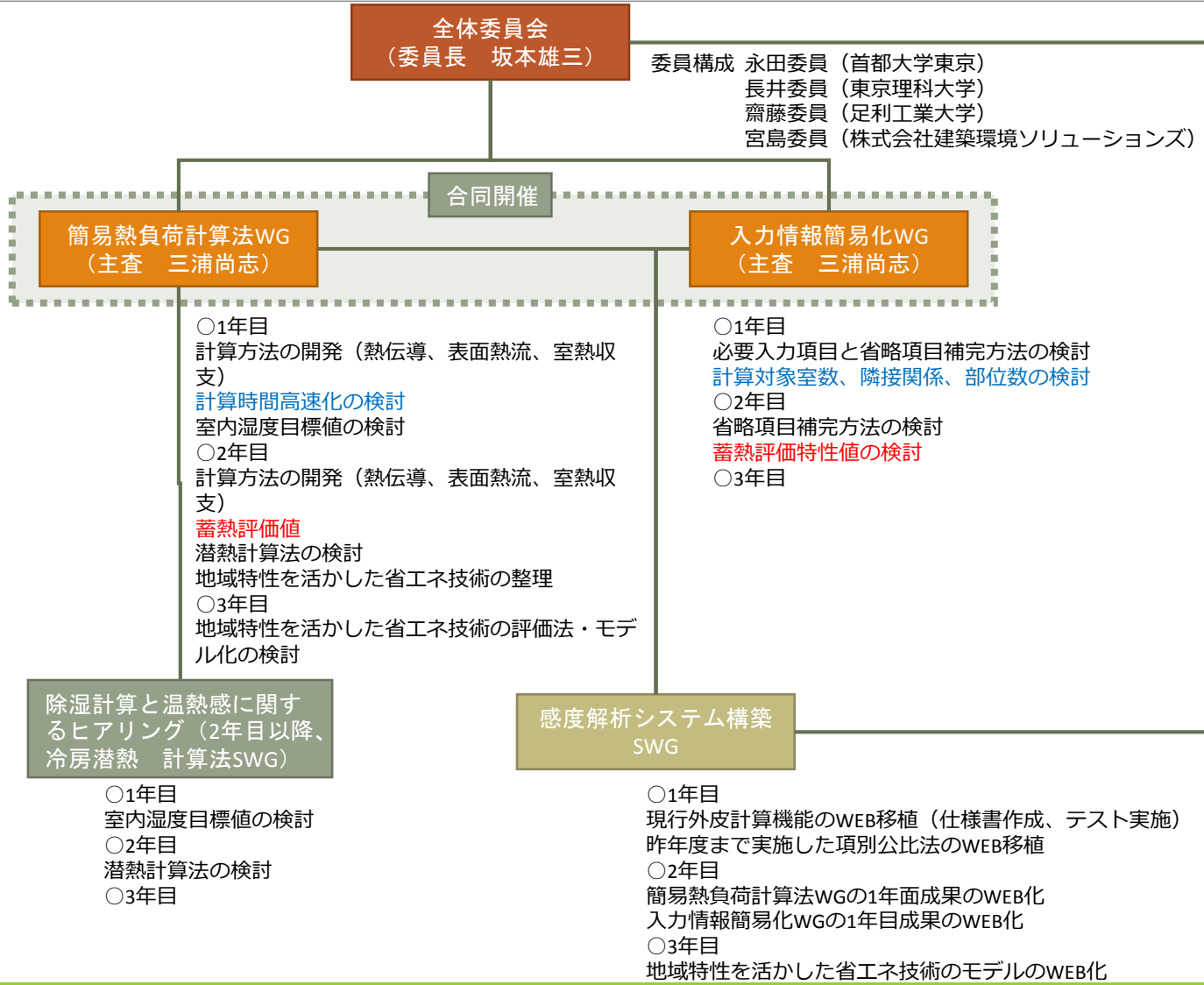
# 1. 事業目的と概要

---

## 1.1 目的

- ◆ H25省エネ基準から断熱性能と1次エネルギーで評価
- ◆ 地域性を活かした建築的省エネ技術は多岐にわたるが、評価しているのは一部
  - 断熱性能、日射取得性能、蓄熱性能（有無評価）、通風性能（有無評価）
- ◆ 新たな建築的省エネ技術が評価できるように、熱負荷計算法を開発し、1次エネルギー計算への組み込みを検討する

# 1.2 実施体制



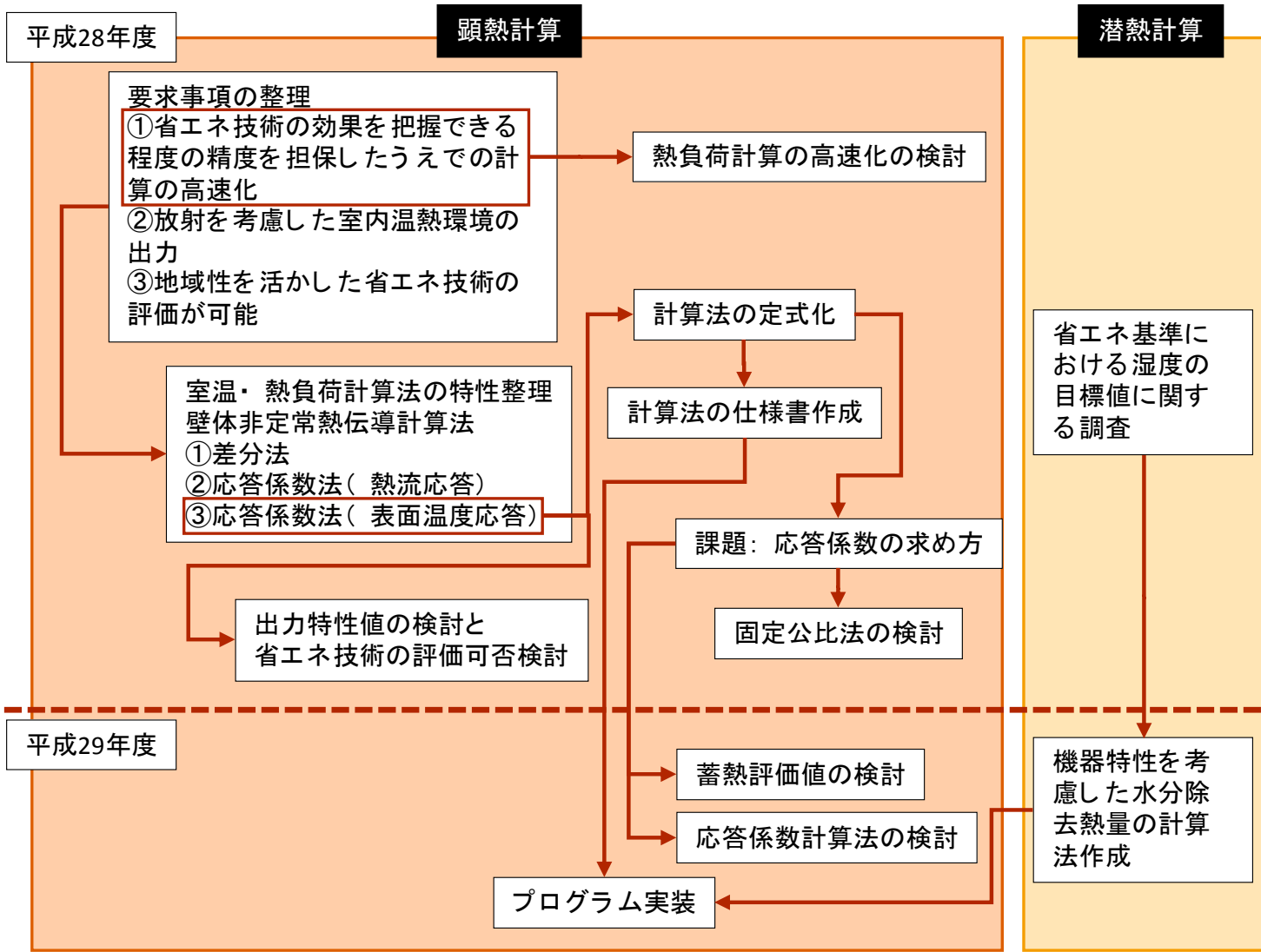
# 1.4 実施スケジュール（調査フロー）

項目	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(イ) 熱負荷計算法の簡易化	①非定常熱伝導計算法の検討									
	②表面熱収支モデルの検討									
	③湿度の目標値等の検討					④計算法の高速化・簡易化の感度解析用システムの構築				
	④計算法の高速化・簡易化の感度解析用システムの構築									
(ロ) 熱負荷計算における入力情報の簡易化	①熱負荷計算に必要な入力項目の整理									
	②入力項目省略時の補完方法の検討									
	④入力情報簡易化の感度解析用システムの構築( 詳細入力版)									
全体委員会	6/27						12/5		2/17	
簡易熱負荷計算法WG	6/6 6/27	7/21		9/8	10/20			1/19		
感度解析システム構築SWG	6/23	7/7								
入力情報簡易化WG	6/6 6/27	7/21		9/8	10/20					

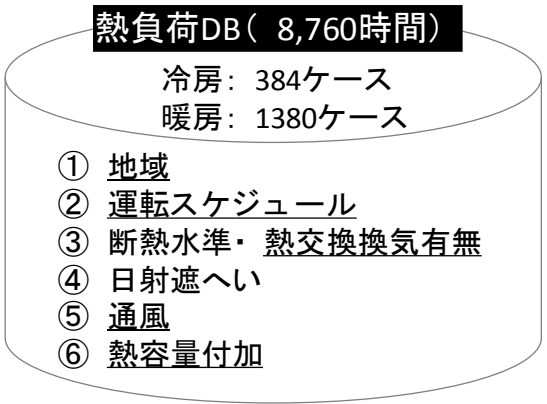
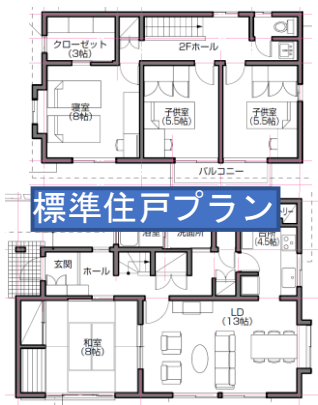
## 2. 熱負荷計算法の簡易化

---

# 2.1 目的 調査フロー



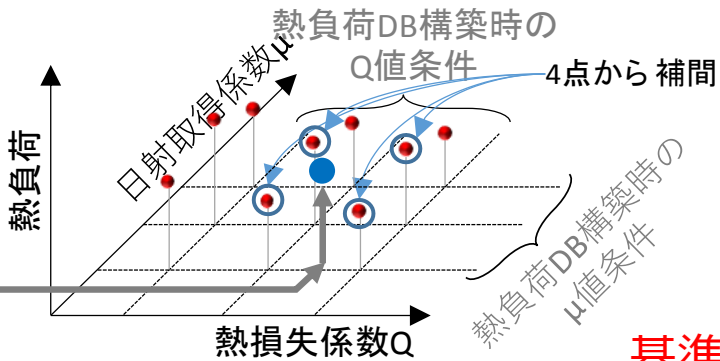
# 2.2 現状の省エネ基準WEBにおける熱負荷計算法 設計住戸の毎時暖冷房負荷の計算フロー



下線の条件で2次元マップを作成



設計住戸のQ値、μ値



標準住戸と設計住戸の床面積補正

基準値計算用の熱負荷についても同様



## 2.2 現状の省エネ基準WEBにおける熱負荷計算法 現行計算法の課題

- ◆ 新しい**建築的省エネ技術**を評価するたびに**データベースの再構築が必要**でメンテナンスが煩雑
- ◆ 年間8,760時間×4条件×暖冷房2条件 = 70,080個のデータを読み込んで計算する処理に時間がかかっている
  - 現状、2～3秒程度

## 2.3 熱負荷計算法に求められる事項

- ◆ 各種省エネ技術の効果を把握できる程度の計算精度を保ちつつ、**計算速度の高速化と計算方法の簡易化**を狙う
- ◆ 放射を考慮した**室内温熱環境**が出力可能
- ◆ **地域性を活かした省エネ技術**の評価が可能なこと

## 2.4 室温・熱負荷計算の高速化手法に関する検討

### ◆ 一般的な高速化手法

- 演算の回数を減らす → 未知数を少なくする
- 大きな行列を解くのではなく、小さな行列を多段で解くようにする。
- ライブラリ（三角関数、Log、べき乗など）を極力使わない
- 同じ計算を何度も実行しない

### ◆ 最近のシステム環境での高速化手法

- 演算の並列化
- 実行環境の64bit化

### ◆ 熱負荷計算の並列化

- 並列化を進めれば、計算の高速化が図れるが、非定常熱伝導の計算は過去の計算結果が必要で並列化が難しい。
- 基準値の計算と設計値の計算は並列化が可能
- 居室の負荷計算の並列化 → 隣室の境界条件を決める必要がある。（隣室温度差係数など）
- 並列化については同期のコストもかかるため、小規模な並列化はかえって計算時間が長くなる場合がある。

# 2.5 代表的な室温・熱負荷計算方法の特性比較

		差分法	応答係数法（熱流応答）	応答係数法（表面温度応答）
基本	壁体熱伝導の解	各節点の温度	室内表面での熱流	室内表面温度
	対流熱伝達率の動的変更	可能	不可能	可能
	通気層の計算	可能	熱抵抗として入力	熱抵抗として入力
計算速度	高速化の方法	分割を粗くする 壁体内部温度、表面温度と室温・熱負荷の方程式を分離し行列の次元数を小さくする	項別公比法	項別公比法 表面温度と室温・熱負荷の方程式を分離し行列の次元数を小さくする
	部位の未知数の数	差分分割数 + 1	1	1
室内温熱環境の計算	個々の部位表面温度の計算	未知数として直接計算	精度よい計算はできない	未知数として直接計算
	平均表面温度の計算	個々の表面温度より面積加重平均する	全部位合計対流熱取得より計算（すべての部位で同じ対流熱伝達率を使用する必要がある）	個々の表面温度より面積加重平均する
仕様書	計算ロジックのわかりやすさ	壁体分割数によっては行列計算が必要 室内の放射の計算を行うときに行列計算が必要	応答係数を別途与える場合には四則演算程度で可能	応答係数を別途与える場合には四則演算程度で可能 室内の放射の計算を行うときに行列計算が必要
	壁体構成の抽象化	可能	可能	可能
課題		壁体の分割方法	応答係数の求め方	応答係数の求め方

応答係数（表面温度応答）の方法で定式化を進める

# 2.6 表面温度応答係数を用いた熱負荷計算法

## 2.6.1 室内空気の熱収支式

### ◆ 室空気の熱収支式離散化手法：後退差分

室空気の蓄熱 →  $RM \cdot \frac{dT_{r_n}}{dt}$

部位からの熱取得 →  $= \sum_{k=1}^{Ns} hc_{n,k} \cdot A_k \cdot (T_{S_{n,k}} - T_{r_n})$

外気流入による熱取得 →  $+ca \cdot \rho a \cdot V \cdot (T_{o_n} - T_{r_n})$

隣室からの  
空気流入による  
熱取得 →  $+ca \cdot \rho a \cdot \sum_{j=1}^{N_{room}} V_{nxt_{j,n}} \cdot (T_{r_{j,n-1}} - T_{r_n})$

通風による熱取得 →  $+ca \cdot \rho a \cdot NV \cdot (T_{o_n} - T_{r_n})$

内部発熱 →  $+H_n$

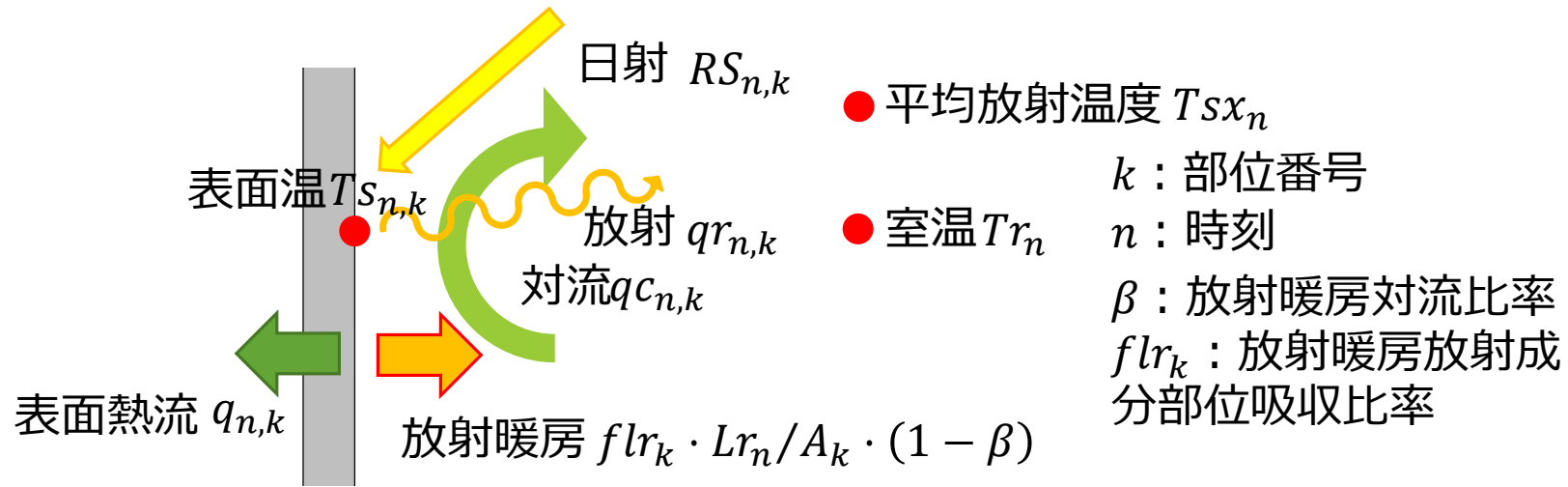
室供給熱量 →  $+(Lc_n + \beta \cdot Lr_n)$

当該時刻の部位表面温度は未知なのでそのままでは方程式を解けない

# 2.6 表面温度応答係数を用いた熱負荷計算法

## 2.6.2 室内表面温度の計算（表面熱収支式）

- ◆ 室内表面の対流と放射熱伝達は分離する
- ◆ 室内透過日射熱取得は、室部位表面での発熱とする
- ◆ 放射暖房の発熱は室内表面発熱とする



$$\begin{aligned}
 q_{n,k} &= qc_{n,k} + qr_{n,k} + RS_{n,k} + flr_k \cdot Lr_n / A_k \cdot (1 - \beta) \\
 &= h_c \cdot (Tr_n - TS_{n,k}) + h_r \cdot (TSx_n - TS_{n,k}) + RS_{n,k} + flr_k \cdot Lr_n / A_k \cdot (1 - \beta) \\
 &= h_i \cdot (TS_{n,k} - Tei_{n,k})
 \end{aligned}$$

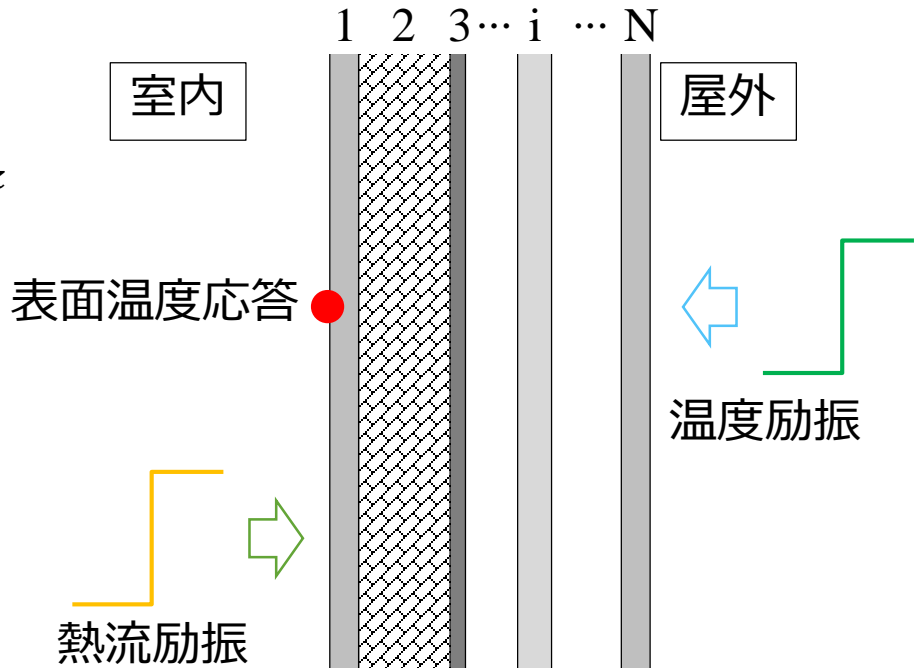
$$Tei_{n,k} = \frac{hc}{hi} \cdot Tr_n + \frac{hr}{hi} \cdot TSx_n + \frac{RS_{n,k}}{hi} + \frac{flr_k \cdot Lr_n / A_k \cdot (1 - \beta)}{hi}$$

# 2.6 表面温度応答係数を用いた熱負荷計算法

## 2.6.2 室内表面温度の計算

- ◆ 励振：室内表面熱流・屋外温度
- ◆ 応答：室内表面温度
- ◆ 畳み込み演算の高速化：項別公比法
- ◆ 応答係数：別計算とする（試算は松尾の留理定理による方法でラプラス逆変換）

$$\begin{aligned}
 TS_{n,k} &= \sum_{j=0}^{\infty} \phi_{A,j,k} \cdot q_{n-j,k} + \sum_{j=0}^{\infty} \phi_{T,j,k} \cdot Teo_{n-j,k} \\
 &= \phi_{A,0,k} \cdot q_{n,k} + \sum_{j=1}^{\infty} \phi_{A,j,k} \cdot q_{n-j,k} + \phi_{T,0,k} \\
 &\quad \cdot Teo_{n,k} + \sum_{j=1}^{\infty} \phi_{T,j,k} \cdot Teo_{n-j,k}
 \end{aligned}$$



# 2.6 表面温度応答係数を用いた熱負荷計算法

## 2.6.2 室内表面温度の計算 (放射収支を考慮)

$$\begin{aligned}
 TS_{n,k} &= \sum_{j=0}^{\infty} \phi_{A,j,k} \cdot q_{n-j,k} + \sum_{j=0}^{\infty} \phi_{T,j,k} \cdot Teo_{n-j,k} \\
 &= \phi_{A,0,k} \cdot q_{n,k} + \sum_{j=1}^{\infty} \phi_{A,j,k} \cdot q_{n-j,k} + \phi_{T,0,k} \\
 &\quad \cdot Teo_{n,k} + \sum_{j=1}^{\infty} \phi_{T,j,k} \cdot Teo_{n-j,k}
 \end{aligned}$$

$$q_{n,k} = h_i \cdot (TS_{n,k} - Tei_{n,k})$$

全部位の表面温度に関する連立方程式ができる

- 室内表面温度の項 [AX] · {Ts}
- 室温の項 = Tr<sub>n</sub> · {FIA}
- 放射暖房の項 + Lr<sub>n</sub> · {FLB}
- 室内透過日射、室外温度の項 + {CRX}
- 畳み込み演算の項 + {CVL}

他の部位の表面温度の関数

$$\begin{aligned}
 Tei_{n,k} &= \frac{hc}{hi} \cdot Tr_n + \frac{hr}{hi} \cdot Tsx_n + \frac{RS_{n,k}}{hi} \\
 &\quad + \frac{flr_k \cdot Lr_n / A_k \cdot (1 - \beta)}{hi}
 \end{aligned}$$

平均表面温度

表面温度の計算式

$$TS_{n,k} = WSR_{n,k} \cdot Tr_n + WSB_{n,k} \cdot Lr_n + WSC_{n,k} + WSV_{n,k}$$



## 2.6 表面温度応答係数を用いた熱負荷計算法

### 2.6.1 室内空気の熱収支式（室の総合熱収支）

#### ◆ 表面温度を室空気の熱収支式に代入

$$BRMot \cdot OT_n = BRCot + Lc_n + BRLot \cdot Lr_n$$

作用温度 $OT_n$ 、室供給熱量（対流） $Lc_n$ 、室供給熱量（放射） $Lr_n$ のうち  
1つを未知数として方程式を解く（未知数以外は与条件）

当該時刻の作用温度 $OT_n$ が求めれば室温 $Tr_n$ は以下より計算

$$Tr_n = Xot \cdot OT_n - Xlr \cdot Lr_n - XC$$

# 新たな熱負荷計算法の機能

- ◆ 放射環境を加味した室内環境を設定温度として計算する
- ◆ 放射暖房は、部位の表面での発熱として計算する
- ◆ 計算時間間隔は1時間より短い間隔で実施する（15分程度）
- ◆ 設備機器の能力に応じた室内環境を計算する

$$L_{H,d,t,i} = L'_{H,d,t,i} \times f_{R,Evp,i} \times f_{R,Eqp,i} \times f_{TD,i} \quad (1)$$

放射温度に関する  
負荷補正が不要

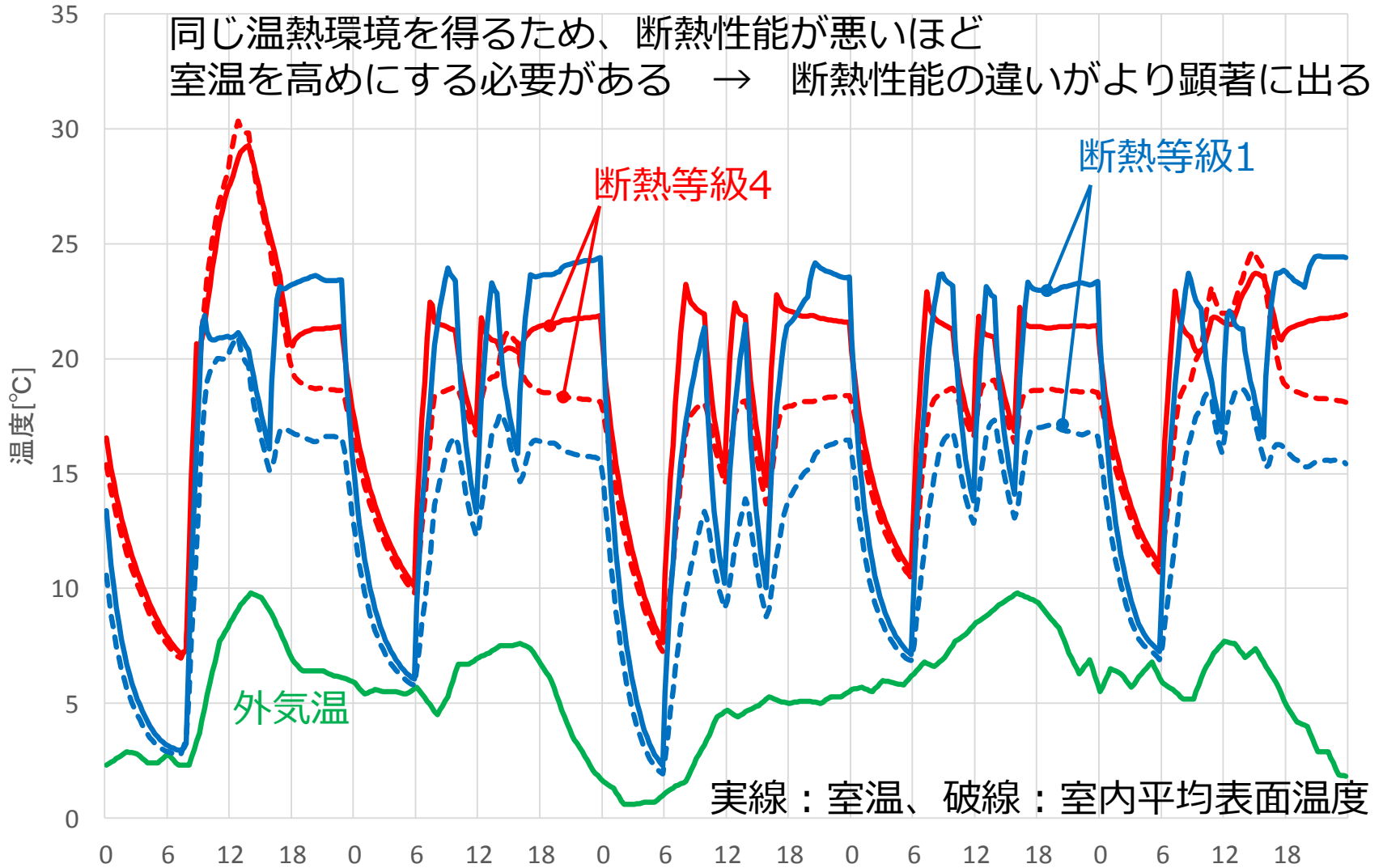
ここで、

- $L_{H,d,t,i}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における暖冷房区画 $i$ の暖房負荷 (MJ/h)
- $L'_{H,d,t,i}$  : 日付 $d$ の時刻 $t$ における暖冷房区画 $i$ の負荷補正前の暖房負荷 (MJ/h)
- $f_{R,Evp,i}$  : 暖冷房区画 $i$ における外皮等の表面温度による放射温度を考慮した負荷補正係数
- $f_{R,Eqp,i}$  : 暖冷房区画 $i$ における暖房設備の方式による放射温度を考慮した負荷補正係数
- $f_{TD,i}$  : 暖冷房区画 $i$ における上下温度分布を考慮した負荷補正係数

である。

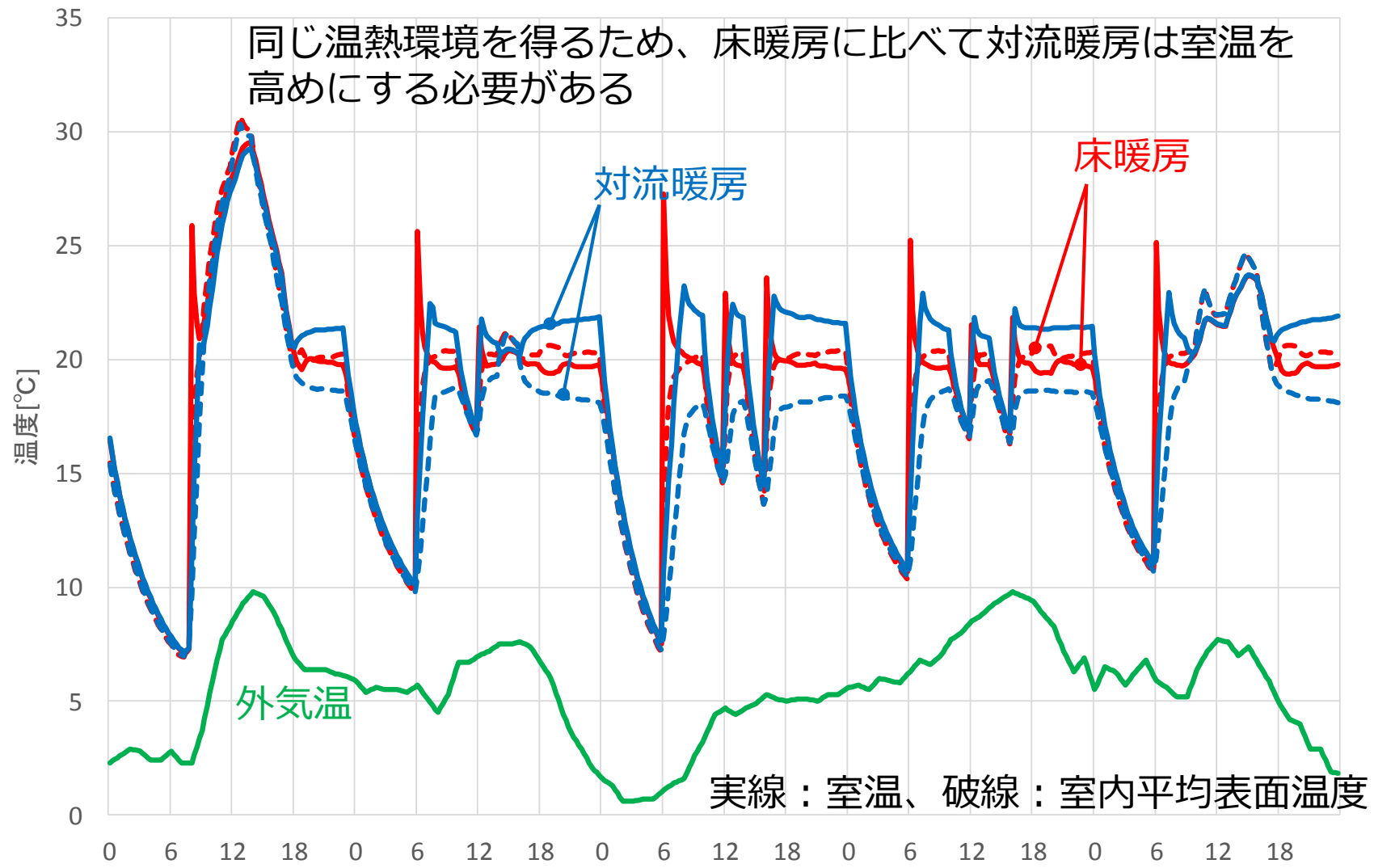
# 2.8 新熱負荷計算法の計算例

## (1) 断熱性能の違いに関する計算例



# 2.8 新熱負荷計算法の計算例

## (2) 暖房方式の違いに関する計算例



# 2.10 新しい計算法における出力特性値と省エネ技術の評価

分類	内容	現行WEBでの対応	新熱負荷計算法での対応
出力項目	1 熱負荷	○	○
	2 室温	×	○
	3 個々の部位の表面温度	×	○
	4 放射温度	×	○
	5 室内温熱環境評価	×	○
省エネ技術	6 空気集熱・床下蓄熱暖房	×	○ 評価できない 集熱温度を計算し、床下を1室として扱うことで計算
	7 ダクト式全館空調	△	○ 全室の設定温度を与える負荷計算を行うことで可能 吹き出しを設けない非居室の成り行き の温熱環境を再現
	8 床下エアコン暖房	×	○ 評価できない 床下を1室として扱い床下と居室の室間 換気や貫流での熱供給で計算
	9 通風	△	○ 通風有無の計算結果DBを用意 通風量を換気回数で模擬して計算
	10 放射空調	△	○ 放射環境、上下温度分布に関する補正 係数で対応 表面発熱として作用温度設定で計算
	11 調湿建材	×	×
	12 縁側等の緩衝空間	△	△ 断熱性能、日射取得性能の補正で対応
	13 外皮の遮熱	○	○ $\eta_A$ 値への反映
	14 花ブロックの遮へい・通風効果	△	△ $\eta_A$ 値への反映・通風有無の計算結果 DBを用意 $\eta_A$ 値への反映・通風量を換気回数で模 擬して計算
	15 外皮の緑化	○	○ $\eta_A$ 値への反映
	16 顕熱蓄熱建材	△	△ 蓄熱有無（有は2レベル）の計算結果 DBを用意 将来的に蓄熱評価指標と連携すること で考える
	17 潜熱蓄熱建材	×	△ 家具等への置換で対応

## 2.12 省エネ基準における湿度の目標値に関する調査結果

- ◆ 今後、機器特性を考慮した水分除去熱量の計算法を整備する予定である
- ◆ 住宅を対象に室内湿度の目標値について文献調査を行った
- ◆ 住宅を対象に湿度の推奨範囲が明確に示されている基準は見当たらないが、冷房時・暖房時の室内湿度の目標範囲としては以下とする方法が考えられる
  - 夏期：温熱環境の観点から室内湿度の目標値は設けない
  - 冬期：結露の観点から0.012kg/kg(DA)を上限とする

## 2.13 新しい熱負荷計算法の概要と設定条件の検討

項目	内容
計算時間間隔	当面は15分間隔とする（プログラム実装後に再検討する）
室内環境の設定対象	温度：室内作用温度を目標値とする 湿度：絶対湿度0.012kg/kg(DA)を上限とする
多数室の計算	隣室温度を前時刻の室温として単室モデルで解く
室内表面での熱収支	室内表面熱伝達における対流と放射は分離する
床暖房等放射暖房の扱い	室内部位の表面発熱として与える
室内家具のモデルと設定値	当面は室空気の熱容量に12.6kJ/m <sup>3</sup> Kの顕熱容量を加算する

### 設定条件の残検討事項

- ① 地面反射率、外表面の日射吸収率・長波放射率の設定
- ② 透過日射の室内部位への吸収比率のモデル化
- ③ 室内伝熱計算時における部位表面間の形態係数の計算法および人体と部位間の形態係数の設定法
- ④ すきま風量の設定方法
- ⑤ 開口部の入射角特性の与え方
- ⑥ 庇などの外部日除けの計算はどうするか

## 2.14 まとめと今後の課題

### 2.14.1 まとめ

- ◆ 住宅の省エネ基準に活用することを前提に**熱負荷計算法の簡易化**を行った
- ◆ 主な要求事項は以下の通り
  - 各種省エネ技術の効果を把握できる程度の計算精度を保ちつつ**計算の高速化**
  - **放射を考慮した室内温熱環境**が出力可能
  - 地域性を活かした**省エネ技術の評価**が可能なこと
- ◆ 壁体非定常熱伝導計算には**室外温度・室内表面熱流を励振に室内表面温度を応答とする計算法**が適しており、定式化を行った
- ◆ 負荷計算の**室内環境目標値を作用温度とし放射暖房を部位表面での発熱**とする方法を提案した。これにより現行省エネ基準で採用されている放射温度補正係数が不要となる
- ◆ 住宅における湿度の目標値について調査した



## 2.14 まとめと今後の課題

### 2.14.2 課題

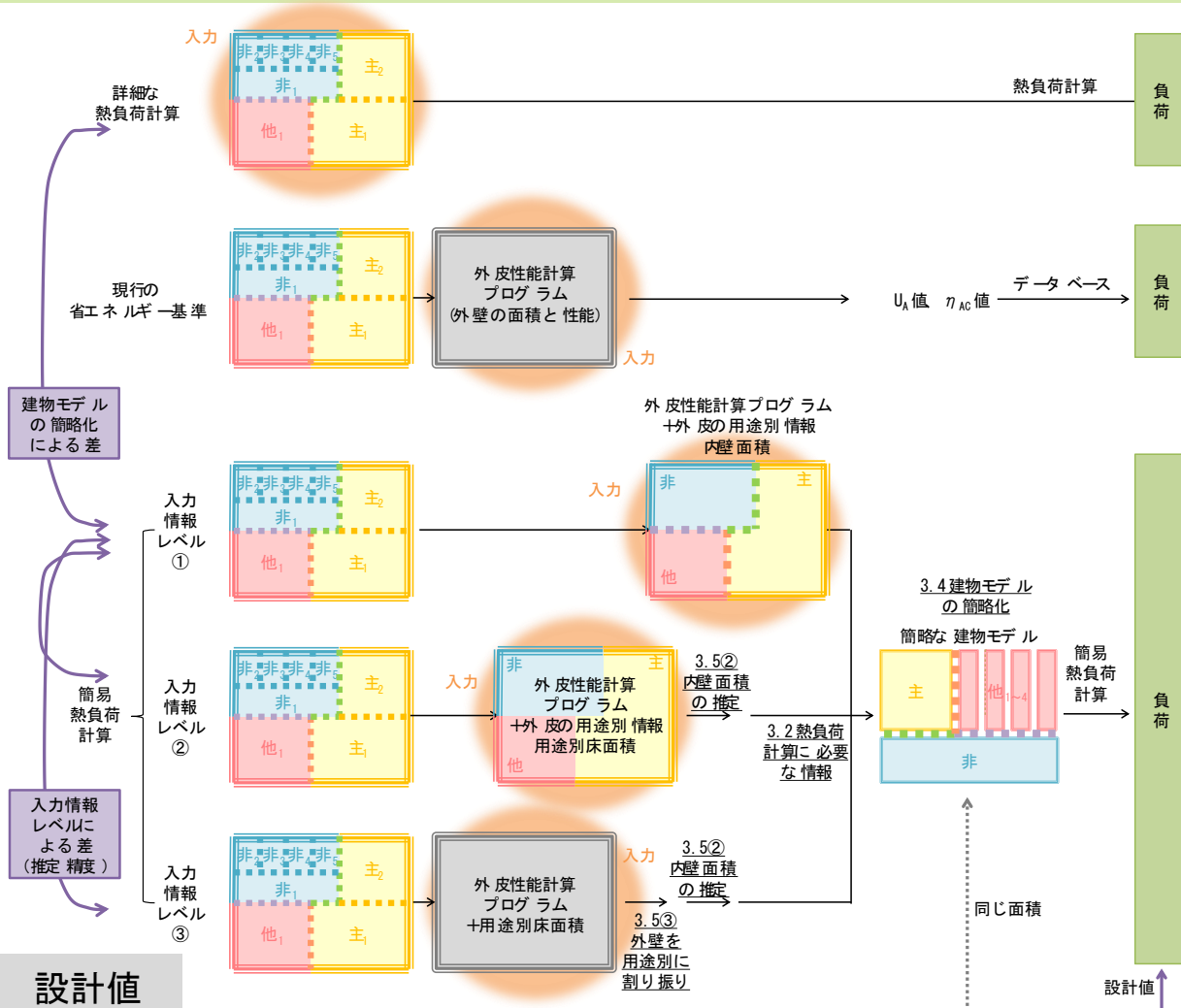
- ◆ 設定条件の残検討事項の確定
- ◆ 定式化した簡易熱負荷計算法のプログラムへの実装
- ◆ 応答係数の計算方法
- ◆ 蓄熱性能の評価値の検討
- ◆ 室内水分収支および機器特性を考慮した水分除去熱量の計算法の確立

### 3. 簡易熱負荷計算における入力情報の簡易化

---

# 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

## 3.1 目的



3.2 熱負荷計算に必要な情報について整理する

3.4 建物モデルの簡略化について検討する

3.5 簡易化された入力情報の推定方法を検討する

① 負荷計算のための調整等

② 内壁面積

③ 外壁を用途別に割り振り

3.3 外皮性能に関する基準値の設定条件を整理する

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 2 熱負荷計算に必要な情報の整理

##### —室（主たる居室／その他居室4室／非居室／床下）

└室気積 天井高2.4mとして床面積より算出

└外気流入量（換気＋漏気）・空間換気量 室用途と室気積より算出

└家具熱容量 室気積より算出

└内部発熱 床面積等より与える

└空調方式

└外皮（床／天井／北／南／東／西／界壁／界床／界天井）

└層構成

└ $\eta$ 値 層構成より算出

└面積 ※屋根断熱の場合の面積の取り方

└窓（天窗／北／南／東／西）

└U値

└ $\eta$ 値・日射透過率値 $\tau$ （季節別）

└面積

└内壁（主たる居室—その他の居室／主たる居室—非居室／その他の居室—非居室）

└層構成

└面積

└土間床 ※床の断熱性能に反映させるか

##### —床下

└層構成

└面積

└外気流入量・空間換気量 室気積より算出

入力または推定による項目  
決め打ちまたは他の項目より求める項目

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 3 外皮性能に関する基準値の設定

- ・基準値計算のための住宅モデルは、設計住戸の外皮面積とする。
- ・外皮について、極力、UA値、 $\eta$ A値の基準値を満たすように、基準値計算用の住宅のU値（仕様規定の部位別U値に比例）と窓の $\eta$ 値を決定する。

《基準値計算のためのU値、 $\eta$ 値決定方法のイメージ》

- ・ $U_A$ 値が基準値を満たすように、U値調整用係数 $f_U$ を決定する。

$$\underbrace{U_A}_{\text{基準値}} \times \underbrace{A_{\text{外}}}_{\text{設計住戸}} = \underbrace{f_U}_{\text{調整}} \times \sum_{k=\text{外皮}} \left( \underbrace{U_{k,\text{基}}}_{\text{仕様規定より}} \times \sum_i \underbrace{(A_{k,i} \times H_i)}_{\text{設計住戸}} \right)$$

- ・基準値 $\eta_{C,A}$ 、 $\eta_{H,A}$ を満たすように、窓の $\eta_C$ 値、 $\eta_H$ 値を決定する。

$$\frac{\underbrace{\eta_{A,C}}_{\text{基準値}} \times \underbrace{A_{\text{外}}}_{\text{設計住戸}}}{100} = \underbrace{\eta_C}_{\text{調整}} \times \sum_i \left( \underbrace{A_{\text{窓},i}}_{\text{設計住戸}} \times f_{j,C} \times v_{j,C} \right) + 0.034 \times \sum_{k=\text{屋根・天井,外壁,ドア}} \left( U_k \times \sum_i \underbrace{(A_{k,i} \times v_{j,C})}_{\text{設計住戸}} \right)$$

※実際には、窓の $\eta$ 値が0以上0.88以下、U値の下限値・上限値等の条件がかかる。

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 3 外皮性能に関する基準値の設定

$$\underbrace{U_A}_{\text{基準値}} \times A_{\text{外}} = f_U \times \sum_{k=\text{屋根・天井,床,外壁,界壁,界床,窓,ドア}} \left( U_{k,\text{基}} \times \sum_i (A_{k,i} \times H_i) \right)$$

基準値

$$\frac{\underbrace{\eta_{A,C}}_{\text{基準値}} \times A_{\text{外}}}{100} = \eta_C \times \sum_i (A_{\text{窓},i} \times f_{j,C} \times v_{j,C}) + 0.034 \times \sum_{k=\text{屋根・天井,外壁,ドア}} (U_k \times \sum_i (A_{k,i} \times v_{j,C}))$$

エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準の。

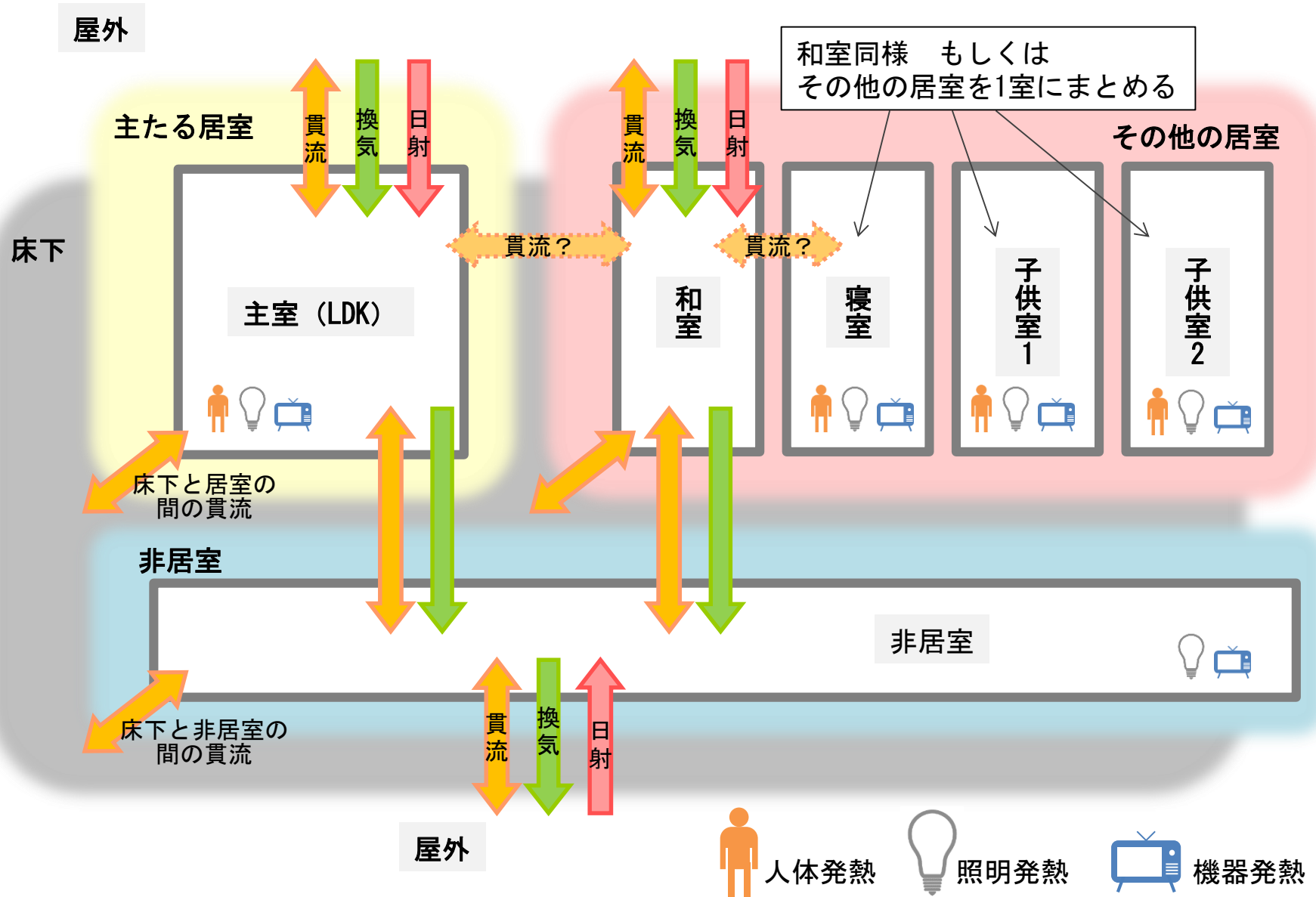
一部を改正する告示（平成 28 年 4 月 1 日施行）。

	住宅の種別	別表 4 に掲げる地域区分							
		1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 (単位 1 平方メートル 1 度につきワット)	一戸建ての住宅	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	2.14
	共同住宅等	0.41	0.41	0.44	0.69	0.75	0.75	0.75	1.67
暖房期の平均 日射熱取得率	一戸建ての住宅	2.5	2.3	2.7	3.7	4.5	4.3	4.6	-
	共同住宅等	1.5	1.3	1.5	1.8	2.1	2.0	2.1	-
冷房期の平均 日射熱取得率	一戸建ての住宅	1.9	1.9	2.0	2.7	3.0	2.8	2.7	3.2
	共同住宅等	1.1	1.1	1.1	1.4	1.5	1.4	1.3	2.4

## 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

## 3. 4 建物モデルの簡略化

## 建物モデルの簡略化の案



### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 4 建物モデルの簡略化 3. 4. 1 室数等の影響

#### ベンチマークテストプラン 非居室を1室にまとめる影響

	非居室	その他居室 ベンチマークプラン室名に対して与える省エネルギー基準スケジュール			
		主寝室	子供室1	子供室2	和室
建物モデル 簡略化なし	ホール1、 ホール2、浴室	寝室	子供室1	子供室2	和室
非居室1室	1室				

※省エネルギー基準のスケジュールで計算（空調は居室間歇）。以下同。

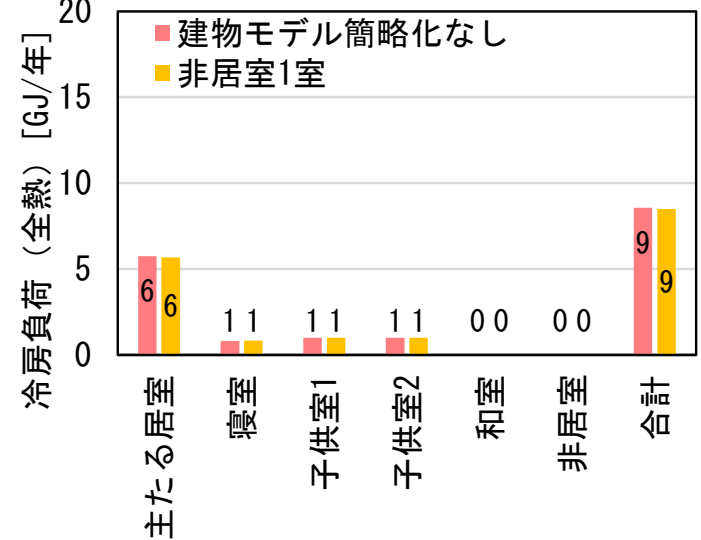
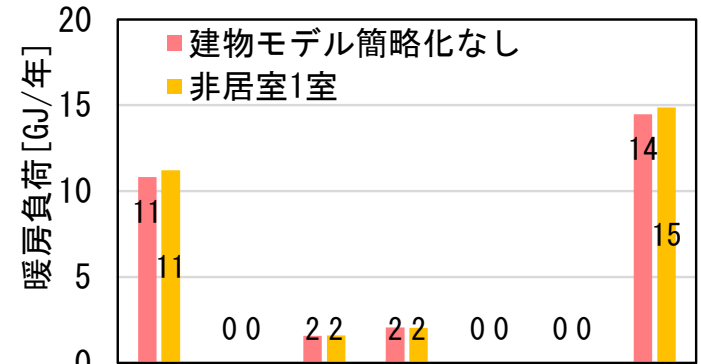
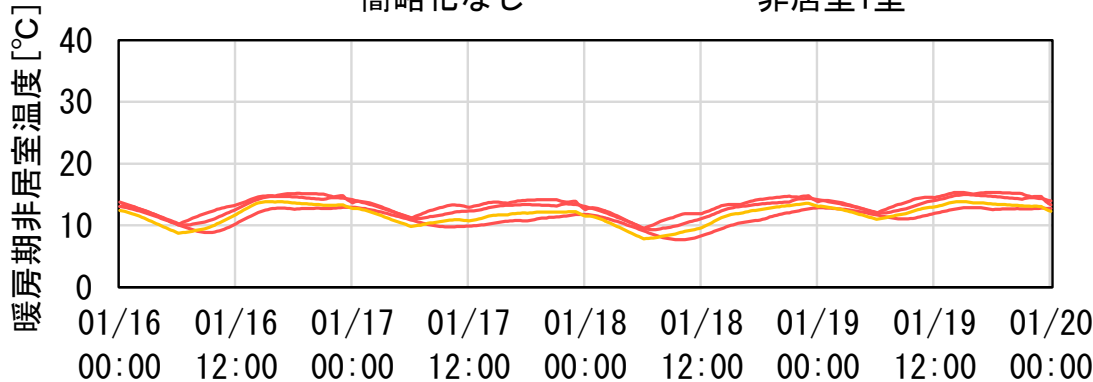
住宅性能評価機関等連絡協議会：ベンチマークテストの結果による温熱環境（年間暖冷房負荷計算方法）に関する試験ガイドライン，平成16年4月15日決定



2階

— 簡略化なし

— 非居室1室





### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

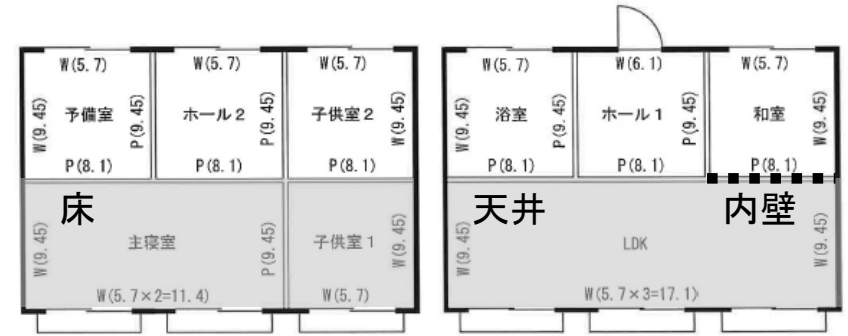
#### 3. 4 建物モデルの簡略化

#### 3. 4. 2

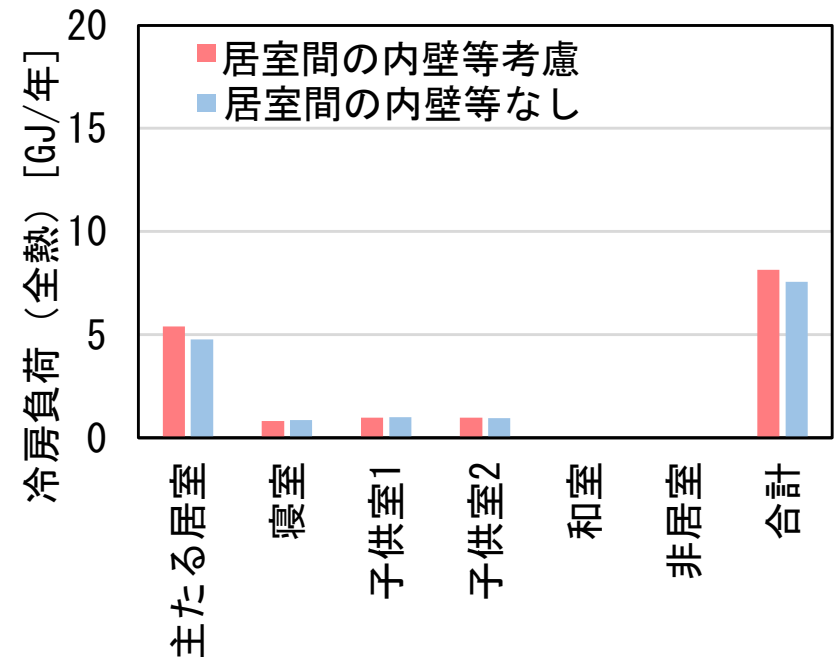
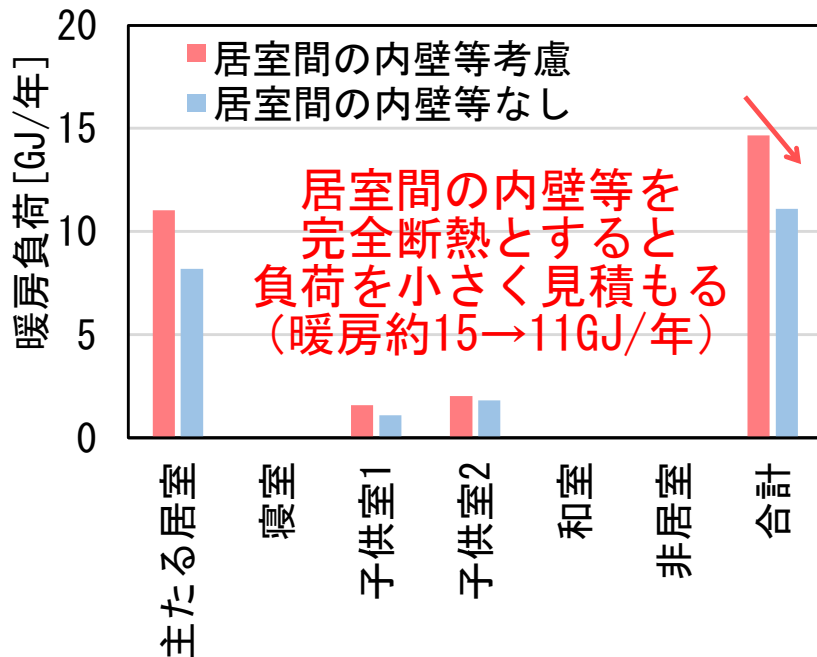
#### 居室間の内壁等を完全断熱とする影響

### ベンチマークテストプラン

計算条件	設定
6地域	壁体構成はベンチマークテストのU値（壁0.39W/m <sup>2</sup> K、床0.27W/m <sup>2</sup> K、天井0.23W/m <sup>2</sup> K、窓4.65W/m <sup>2</sup> K。UA値0.72W/m <sup>2</sup> K）となるよう、省エネルギー基準の壁体構成で断熱材厚を調整



住宅性能評価機関等連絡協議会：ベンチマークテストの結果による温熱環境（年間暖冷房負荷計算方法）に関する試験ガイドライン，平成16年4月15日決定

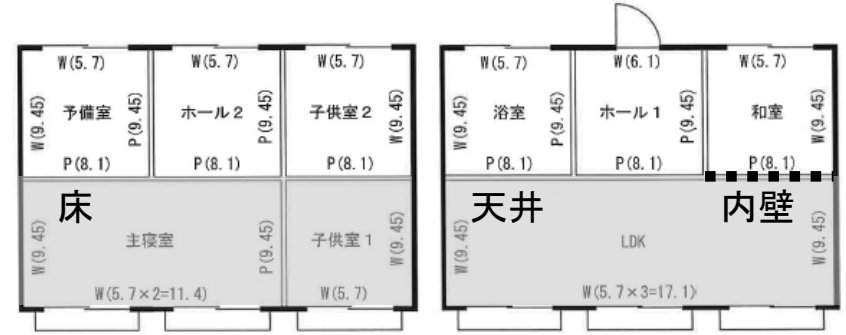


### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 4 建物モデルの簡略化 3. 4. 3 隣室温度差係数により内壁等を考慮

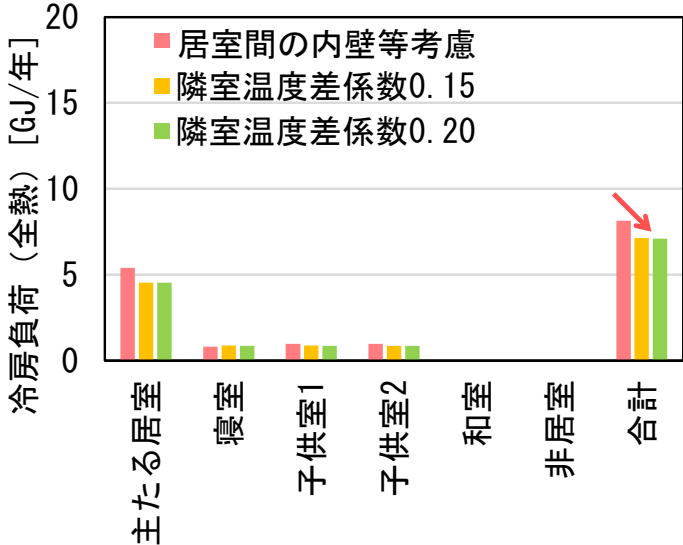
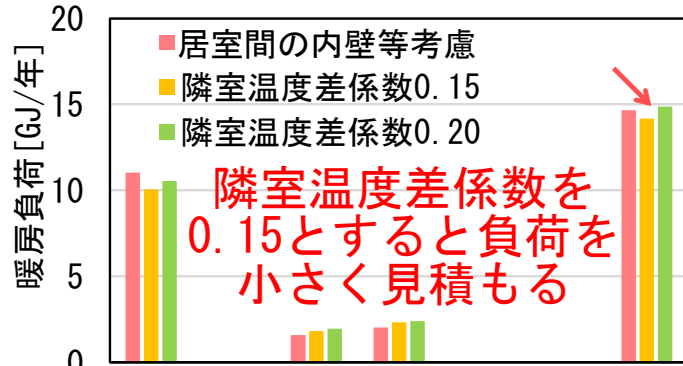
### ベンチマークテストプラン

計算条件	設定
6地域	壁体構成はベンチマークテストのU値（壁0.39W/m <sup>2</sup> K、床0.27W/m <sup>2</sup> K、天井0.23W/m <sup>2</sup> K、窓4.65W/m <sup>2</sup> K。UA値0.72W/m <sup>2</sup> K）となるよう、省エネルギー基準の壁体構成で断熱材厚を調整

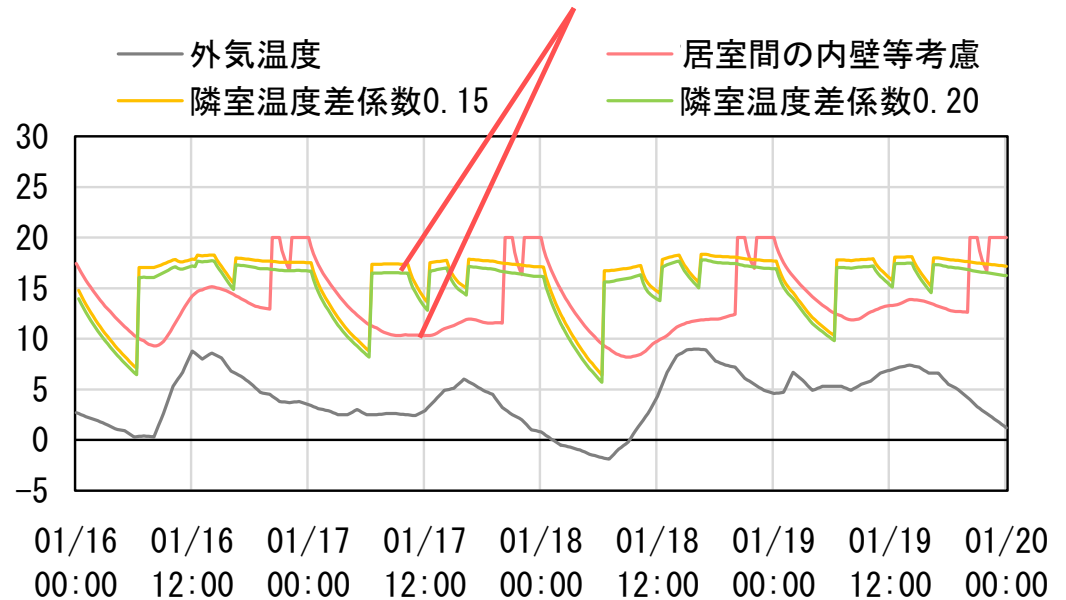


住宅性能評価機関等連絡協議会：ベンチマークテストの結果による温熱環境（年間暖冷房負荷計算方法）に関する試験ガイドライン，平成16年4月15日決定

**温度差係数を使用する室の室温と温度差係数より求められる室温に差**



暖房期子供室1・隣室温度 [°C]



### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 5 簡易化された入力情報の推定方法

##### ①外皮性能計算プログラム＋外皮用途別情報＋内壁情報

簡略化した建物モデルで実際に負荷計算を行うための調整等

##### 【外壁】

- ・ 平均熱貫流率が一致するように、均一な部位に置き換える。  
(例：土間床→床の熱貫流率低減、熱橋→隣接する外壁等の熱貫流率低減)
- ・ 和室・寝室・子供室1・子供室2の4室（8帖：8帖：6帖：6帖）に割り付ける。

##### 【内壁】

- ・ (案) 居室—非居室間の熱移動を考慮する。ただし上下階での熱移動は考慮しない。  
主居室—他居室間、他居室—他居室間や、上下階での熱移動の扱いは要検討。

##### 【窓】

- ・ 窓の日射透過率  $\tau$  は、日射取得係数  $\eta$  に等しいとする。

##### 【天井高・室容積】

- ・ 天井高は2.4m（床下は0.4m）として、用途別床面積より算出する。

##### 【換気・漏気】

- ・ 常時換気は、0.5回/hを居室より床面積案分で給気し、非居室より排気する。
- ・ 漏気は、自立循環型住宅への設計ガイドライン（改修版）の検討が完了後に検討。

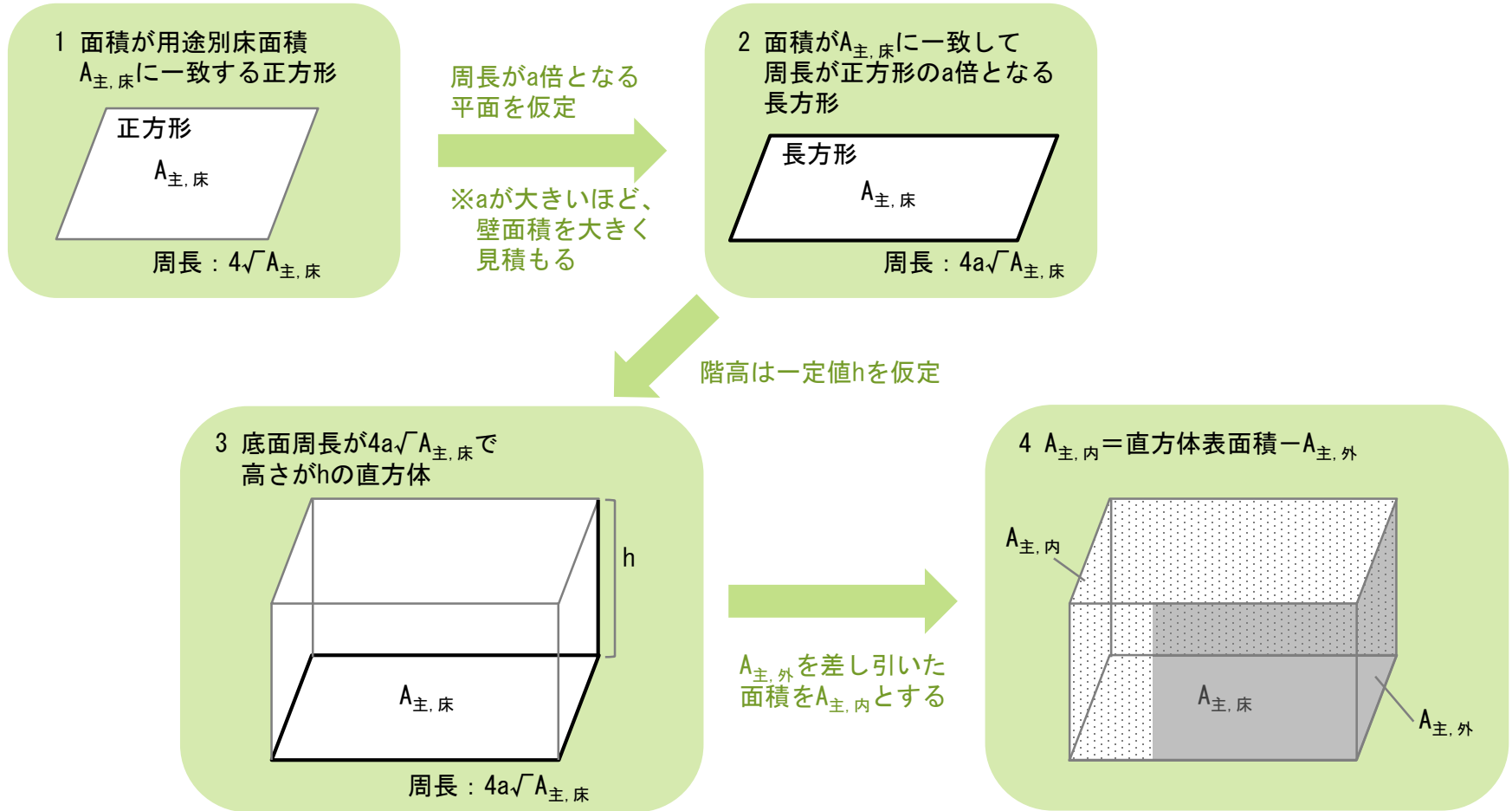
##### 【内部発熱】

- ・ 照明は、省エネルギー基準の照明用エネルギーの計算方法を参考に与える。

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 5 簡易化された入力情報の推定方法

#### ②外皮性能計算プログラム＋外皮用途別情報

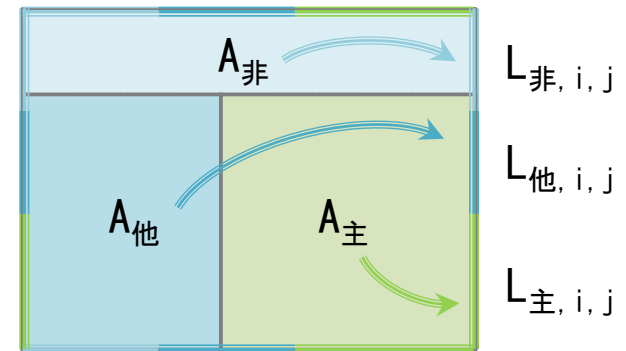
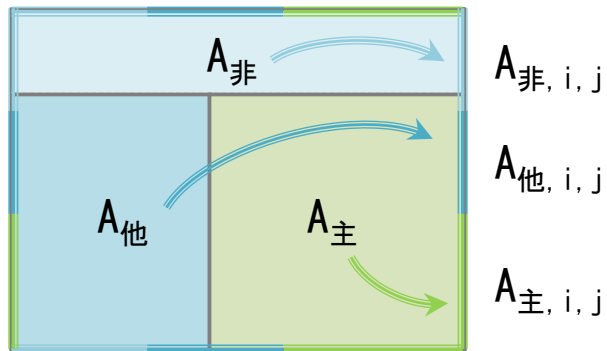


主たる居室—非居室間、その他居室—非居室間は、幅1m、高さ2m以上の通路等で繋がっていると想定して2m<sup>2</sup>以上とする

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 5 簡易化された入力情報の推定方法

#### ③外皮性能計算プログラム＋簡単な追加情報



①各用途の方位別外壁面積の割合は、各用途の床面積の割合と等しいと仮定して、各用途の方位別外壁面積を求める。

②基礎等の外周の長さについても同様に割り振る。

### 3. 熱負荷計算における入力情報の簡易化

#### 3. 6 今後の検討課題

- ・ その他居室の室数やスケジュールの与え方

- ・ 様々なプランでの補完の精度の確認。  
熱負荷およびエネルギー消費量の  
基準値と設計値の確認。

- 一戸建／集合、構造別、階数別、  
オープンプラン、二世帯住宅 など  
→感度解析用プログラム（右図）を  
用いて確認を行う予定

- ・ 内壁貫流熱について、居室間や、上下階での熱移動の扱いを、  
計算の簡略化、入力の簡略化の観点から検討する必要がある。

- ・ 土間床は、床の断熱性能低減として扱うか、線熱貫流率と床面積案分した長さで  
扱うか。基礎断熱はどのように扱うか。（計算方法と関連）

- ・ 小屋裏を計算しない方針において、屋根断熱の入力はどのように行うか。  
天井断熱は屋根裏を外気温度として計算するか。（計算方法と関連）