

第 5 章 給湯設備

第 1 節 全般

(作成中)

第2節 標準入力法における設計一次エネルギー消費量

1. 概要

本節では、標準入力法(複数建築物の連携を含む)における給湯設備の設計一次エネルギー消費量 E_{HW} 及び建築物 b の給湯設備の設計一次エネルギー消費量 $E_{HW,b}$ の計算方法を規定する。

2. 計算に必要な項目

2.1 入力項目の構造

入力項目の構造を次図に示す。

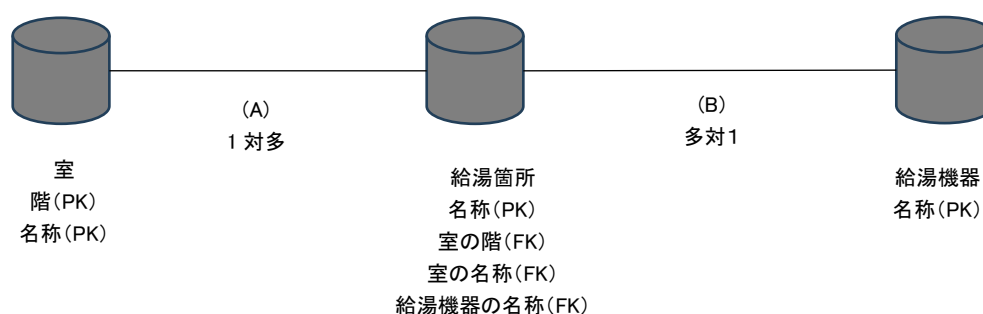


図1 入力項目の構造

- (A) 室と給湯箇所は1対多の関係である。ある室において、基準設定仕様の設定が「有」の場合は、給湯箇所を指定することができない。基準設定仕様が無の場合は、1以上の給湯箇所に対応する。1つの給湯箇所が複数の給湯対象室を対象とすることはない。
- (B) 給湯機器と給湯箇所は1対多の関係である。1つの給湯機器に1以上の給湯箇所を接続することができる。1つの給湯箇所に複数の給湯機器が接続されることはない。

2.2 室

室は「階」「名称」で指定する。

1) 階

室 r の階である。

2) 名称

室 r の名称である。

3) 基準設定仕様の設定

基準設定仕様の設定の有無を表す。「設定する」又は「設定しない」のいずれかの値とする。基準設定仕様を設定する場合は、「3. 基準設定仕様の適用」節で示す方法により仮想的に節湯器具及び給湯設備の仕様がその室に設置されたものとして計算を行う。

2.3 給湯箇所

1) 名称

給湯箇所 j の名称である。

2) 室の階

給湯箇所 j が接続する室 r の階である。給湯箇所 j が接続する室 r は「階」と「名称」から特定する。給湯箇所 j が接続する室を特に「給湯対象室」と言う。給湯対象室の定義は第 1 節に記載する。

3) 室の名称

給湯箇所 j が接続する室 r の名称である。給湯箇所 j が接続する室 r は「階」と「名称」から特定する。給湯箇所 j が接続する室を特に「給湯対象室」と言う。給湯対象室の定義は第 1 節に記載する。

4) 節湯器具

給湯箇所 j の節湯器具の種類(入力値) $\hat{T}_{save,j}$ である。「自動給湯栓」、「節湯 B1」、「無」から選択する。定義は第 1 節に記載する。

5) 給湯機器の名称

給湯箇所 j が接続する給湯機器 i の名称である。

2.3 給湯機器

1) 名称

給湯機器 i の名称である。一意でなければならない。

2) 燃料種類

給湯機器 i の燃料種類である。「電力」、「都市ガス」、「液化石油ガス」、「重油」、「灯油」、「他人から供給された熱(温水)」、「他人から供給された熱(蒸気)」から選択する。

3) 定格加熱能力

給湯機器 i の定格加熱能力(入力値) $\hat{Q}_{w,i}$ (単位: kW)である。0 より大の小数点以下 2 桁の小数とする。定義は第 1 節に記載する。

4) 熱源効率

給湯機器 i の熱源効率(一次エネルギー換算値)(入力値) $\hat{\eta}_{hs,i}$ (単位: 無次元)である。0 より大の小数点以下 2 桁の小数とする。定義は第 1 節に記載する。

5) 配管保温仕様

給湯機器 i の配管保温仕様(入力値) $\hat{T}_{ins,i}$ である。「裸管」・「配管保温仕様 1」・「配管保温仕様 2」・「配管保温仕様 3」・「配管保温仕様 A」・「配管保温仕様 B」・「配管保温仕様 C」・「配管保温仕様 D」から選択する。定義は第 1 節に記載する。

6) 接続口径

給湯機器 i の接続口径(入力値) $\hat{l}_{d,i}$ (単位: mm)である。0 より大の整数とする。定義は第 1 節に記載する。

7) 太陽熱利用の有無

給湯機器 i の太陽熱利用の有無(入力値) $\hat{B}_{sol,i}$ である。

8) 太陽熱温水器の有効集熱面積

給湯機器 i の太陽熱温水器の有効集熱面積(入力値) $\hat{A}_{SH,i}$ (単位: m^2)である。0 より大の小数点以下 2 桁の小数である。太陽熱利用の有無が「有」の場合に指定される。定義は第 1 節に記載する。

9) 太陽熱温水器の集熱面の方位角

給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面の方位角(入力値) $\hat{\psi}_{SH,drct,i}$ (単位:度)である。0 以上 360 未満の小数点以下 2 桁の小数である。太陽熱利用の有無が「有」の場合に指定される。ただし、太陽熱温水器の集熱面の傾斜角が 0° (水平)の場合は指定されない。定義は第 1 節に記載する。

10) 太陽熱温水器の集熱面の傾斜角

給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面の傾斜角(入力値) $\hat{\psi}_{SH,slp,i}$ (単位:度)である。0 以上 90 以下の小数点以下 2 桁の小数である。太陽熱利用の有無が「有」の場合に指定される。定義は第 1 節に記載する。

3. 基準設定仕様の適用

室 r に基準設定仕様を設定するが選択された場合は、本付録で計算される値で構成される基準設定仕様で構成される給湯箇所及び給湯機器を(入力された)給湯箇所及び給湯機器に追加して評価する。

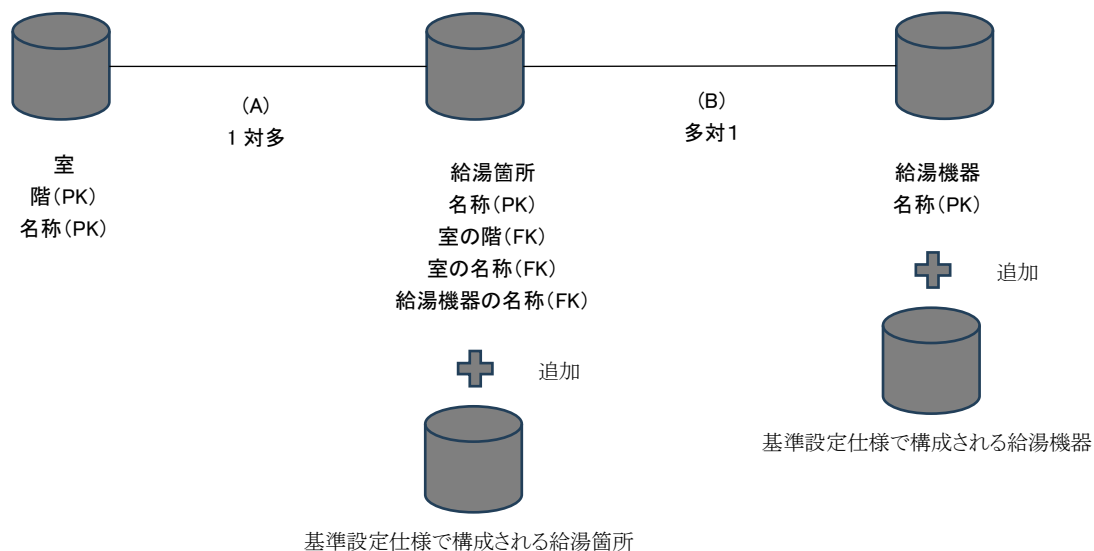


図 2 基準設定仕様の適用

給湯箇所 j の名称は、基準設定仕様でない場合は入力された名称とし、基準設定仕様の場合は「基準設定仕様 1」、「基準設定仕様 2」・・・とする。

給湯箇所 j の節湯器具の種類 $T_{save,j}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯箇所 j の節湯器具の種類(入力値) $\hat{T}_{save,j}$ とし、基準設定仕様の場合は「無」とする。

給湯箇所 j が接続する給湯機器 i の名称は、基準設定仕様でない場合は入力された値とし、基準設定仕様の場合は順番に「基準設定仕様 1」、「基準設定仕様 2」・・・とする。

給湯機器 i の名称は、基準設定仕様でない場合は入力された値とし、基準設定仕様の場合は順番に「基準設定仕様 1」、「基準設定仕様 2」・・・(給湯箇所の給湯機器の名称と同じ)とする。

給湯機器 i の燃料種類は、基準設定仕様でない場合は入力された値とし、基準設定仕様の場合は「都市ガ

ス」とする。

給湯機器*i*の定格加熱能力 $Q_{W,i}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯機器*i*の定格加熱能力(入力値) $\hat{Q}_{W,i}$ とし、基準設定仕様の場合は10.0 kW とする。

給湯機器*i*の熱源効率 $\eta_{W,i}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯機器*i*の熱源効率(入力値) $\hat{\eta}_{W,i}$ とし、基準設定仕様の場合は地域の区分が 8 地域の場合は0.82とし、それ以外の場合は0.8とする。

給湯機器*i*の配管保温仕様 $T_{ins,i}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯機器*i*の配管保温仕様(入力値) $\hat{T}_{ins,i}$ とし、基準設定仕様の場合は「配管保温仕様 2」とする。

給湯機器*i*の接続口径 $l_{d,i}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯機器*i*の接続口径(入力値) $\hat{l}_{d,i}$ とし、基準設定仕様の場合は40とする。

給湯機器*i*の太陽熱利用の有無 $B_{solar,i}$ は、基準設定仕様でない場合は給湯機器*i*の太陽熱利用の有無(入力値) $\hat{B}_{solar,i}$ とし、基準設定仕様の場合は「無」とする。

給湯機器*i*の太陽熱温水器の有効集熱面積 $A_{WS,solar,i}$ 、給湯機器*i*の太陽熱温水器の集熱面の方位角 $\Psi_{W,solar,drct,i}$ 、及び給湯機器*i*の太陽熱温水器の傾斜角 $\Psi_{W,solar,slp,i}$ は、基準設定仕様でない場合はそれぞれ給湯機器*i*の太陽熱温水器の有効集熱面積(入力値) $\hat{A}_{WS,solar,i}$ 、給湯機器*i*の太陽熱温水器の集熱面の方位角(入力値) $\hat{\Psi}_{W,solar,drct,i}$ 、及び給湯機器*i*の太陽熱温水器の傾斜角(入力値) $\hat{\Psi}_{W,solar,slp,i}$ とし、基準設定仕様の場合は給湯機器*i*の太陽熱利用の有無 $B_{solar,i}$ が「無」のため定義しない。

4. 設計一次エネルギー消費量

給湯設備の設計一次エネルギー消費量 E_{HW} は、次式により表される。

$$E_{HW} = \sum_b E_{HW,b} \quad (1)$$

ここで、

E_{HW} : 給湯設備の設計一次エネルギー消費量, MJ/年

$E_{HW,b}$: 建築物*b*の給湯設備の設計一次エネルギー消費量, MJ/年

である。

建築物*b*の給湯設備の設計一次エネルギー消費量 $E_{HW,b}$ は、次式により表される。

$$E_{HW,b} = \sum_i E_{HW,i,b} \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

ここで、

$E_{HW,i,b}$: 建築物*b*の給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量, kJ/年

である。

建築物*b*の給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量 $E_{HW,i,b}$ は、次式により表される。

$$E_{HW,i,b} = E_{HW,i} \cdot \tau_{HW,i,b} \quad (3)$$

ここで、

$E_{HW,i}$: 給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量, kJ/年

$r_{HW,i,b}$: 給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量を建築物*b*に按分する係数, -

である。

給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量 $E_{HW,i}$ は、次式により表される。

$$E_{HW,i} = \sum_d E_{HW,i,d} \quad (4)$$

ここで、

$E_{HW,i,d}$: 日付*d*における給湯機器*i*の日積算一次エネルギー消費量, kJ/d

である。

日付*d*における給湯機器*i*の日積算一次エネルギー消費量 $E_{HW,i,d}$ は、次式により表される。

$$E_{HW,i,d} = \frac{Q'_{W,i,d} - Q_{sol,avl,i,d} + C_W \cdot Q_{W,p,i,d}}{\hat{\eta}_{hs,i}} \quad (5)$$

ここで、

$Q'_{W,i,d}$: 日付*d*における給湯機器*i*の太陽熱利用システムを考慮しない日積算給湯負荷, kJ/d

$Q_{sol,avl,i,d}$: 日付*d*における給湯機器*i*の太陽熱利用システムの日積算熱利用量, kJ/d

C_W : 補正係数

$Q_{W,p,i,d}$: 日付*d*における給湯機器*i*の日積算配管熱損失, kJ/d

$\hat{\eta}_{hs,i}$: 給湯機器*i*の熱源効率(一次エネルギー換算値)(入力値), -

である。

補正係数 C_W ^{注1}は2.5とする。

給湯機器*i*の年間一次エネルギー消費量を建築物*b*に按分する係数 $r_{HW,i,b}$ は、次式により表される。

$$r_{HW,i,b} = \frac{\sum_d V_{W,i,b,d}}{\sum_b \sum_d V_{W,i,b,d}} \quad (6)$$

ここで、

$V_{W,i,b,d}$: 日付*d*における建築物*b*の給湯機器*i*の日積算供給湯量(43℃換算), L/d, -

である。

5. 太陽熱利用システムの日積算熱利用量

日付*d*における給湯機器*i*の太陽熱利用システムの日積算熱利用量 $Q_{sol,avl,i,d}$ は、次式により表される。

$$Q_{sol,avl,i,d} = \begin{cases} \min(Q_{SH,i,d} & 0.9 \cdot Q'_{W,i,d}) & (\theta_{ex,ave,d} > 5) \\ 0 & (5 \geq \theta_{ex,ave,d}) \end{cases} \quad (7)$$

ここで、

$Q_{sol,avl,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱利用システムの日積算熱利用量, kJ/d
$Q_{SH,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の日積算基準集熱量, kJ/d
$Q'_{W,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱利用システムの熱利用量を含まない日積算給湯負荷, kJ/d
$\theta_{ex,ave,d}$	: 日付 d における日平均外気温度, °C

である。

日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の日積算基準集熱量 $Q_{SH,i,d}$ は、給湯機器 i の太陽熱利用の有無(入力値) $\hat{B}_{sol,i}$ が「有」の場合は、地域の区分、気象条件及び太陽熱温水器の仕様に応じて付録 A に定め、給湯機器 i の太陽熱利用の有無が「無」の場合は=0とする。

6. 太陽熱利用システムを考慮しない日積算給湯負荷

日付 d における給湯機器 i の太陽熱利用システムを考慮しない日積算給湯負荷 $Q'_{W,i,d}$ は、次式により表される。

$$Q'_{W,i,d} = c_W \cdot \rho_W \cdot (\theta_{W,tap} - \theta_{W,in,d}) \cdot V_{W,i,d} \quad (8)$$

ここで、

$Q'_{W,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱利用システムを考慮しない日積算給湯負荷, kJ/d
c_W	: 水の比熱, kJ/(kg・K)
ρ_W	: 水の密度, kg/L
$\theta_{W,tap}$	: 給湯温度, °C
$\theta_{W,in,d}$	: 日付 d における日平均給水温度, °C
$V_{W,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の日積算給湯湯量(43°C換算), L/d

である。

ここで、給湯温度 $\theta_{W,tap}$ は43.0°C、水の比熱 c_W は4.2 kJ/(kg・K)、水の密度 ρ_W は1.0 kg/L とする。日付 d における日平均給水温度 $\theta_{W,in,d}$ は付録 B に定める。

7. 配管熱損失量

日付 d における給湯機器 i の日積算配管熱損失 $Q_{W,p,i,d}$ は、次式で表される。

$$Q_{W,p,i,d} = \begin{cases} L_{W,i} \cdot k_{W,i} \cdot (\theta_{W,p} - \theta_{amb,d}) \cdot 3600 \cdot T_{W,i,d} \cdot 10^{-3} & (V_{W,i,d} > 0) \\ 0 & (V_{W,i,d} = 0) \end{cases} \quad (9)$$

ここで、

$Q_{W,p,i,d}$	: 日付 d における給湯機器 i の日積算配管熱損失, kJ/d
$L_{W,i}$	: 給湯機器 i の配管長さ, m
$k_{W,i}$	: 給湯機器 i の配管の線熱損失係数, W/(m・K)
$\theta_{W,p}$	: 循環水温度, °C
$\theta_{amb,d}$	: 日付 d における配管周囲温度, °C

$T_{W,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の日積算運転時間, h/d
 $V_{W,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の日積算給湯湯量(43℃換算), L/d

である。

循環水温度 $\theta_{W,p}$ は60.0℃、及び日付 d における給湯機器 i の日積算運転時間 $T_{W,i,d}$ は24.0h/dとする。
 給湯機器 i の配管の線熱損失係数 $k_{W,i}$ 及び日付 d における配管周囲温度 $\theta_{amb,d}$ は付録 C に定める。
 給湯機器 i の配管長さ $L_{W,i}$ ^{注2}は、次式で表される。

$$L_{W,i} = V_{SW,i} \cdot I_{x,SW} \cdot 10^{-3} \quad (10)$$

ここで、

$V_{SW,i}$: 給湯機器 i の日積算使用湯量の平均値, L/d
 $I_{x,SW}$: 基準設定 I_x 値^{注2}, m/(m³/d)

である。

基準設定 I_x 値 $I_{x,SW}$ は7.0とする。
 給湯機器 i の日積算使用湯量の平均値 $V_{SW,i}$ は、次式で表される。

$$V_{SW,i} = \max_d V_{WS,i,d} \quad (11)$$

ここで、

$V_{WS,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の日積算標準使用湯量, L/d

である。

日付 d における給湯機器 i の日積算標準使用湯量 $V_{WS,i,d}$ は、次式により表される。

$$V_{WS,i,d} = \sum_b V_{WS,i,b,d} \quad (12)$$

ここで、

$V_{WS,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の日積算標準使用湯量, L/d
 $V_{WS,i,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯機器 i の日積算標準使用湯量, L/d

である。

日付 d における建築物 b の給湯機器 i の日積算標準使用湯量 $V_{WS,i,b,d}$ は、次式により表される。

$$V_{WS,i,b,d} = \sum_j V_{WS,j,b,d} |_{j \in J_i} \quad (13)$$

ここで、

$V_{WS,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量, L/d

であり、 J_i とは、給湯機器 i が接続される給湯箇所(複数可)の集合を表し、 $j \in J_i$ は給湯機器 i が接続される給湯箇所 j (複数可)を表す。

8. 供給湯量

日付 d における給湯機器 i の日積算供給湯量(43℃換算) $V_{W,i,d}$ は、次式により表される。

$$V_{W,i,d} = \sum_b V_{W,i,b,d} \quad (14)$$

ここで、

$V_{W,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の日積算供給湯量(43℃換算), L/d

$V_{W,i,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯機器 i の日積算供給湯量(43℃換算), L/d

である。

日付 d における建築物 b の給湯機器 i の日積算供給湯量(43℃換算) $V_{W,i,b,d}$ は、次式により表される。

$$V_{W,i,b,d} = \sum_j V_{W,j,b,d} |_{j \in J_i} \quad (15)$$

ここで、

$V_{W,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算供給湯量(43℃換算), L/d

であり、 J_i とは、給湯機器 i が接続される給湯箇所(複数可)の集合を表し、 $j \in J_i$ は給湯機器 i が接続される給湯箇所 j (複数可)を表す。

日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算供給湯量(43℃換算) $V_{W,j,b,d}$ は、次式により表される。

$$V_{W,j,b,d} = V_{WS1,j,b,d} \cdot \varphi_{W,a,j} + V_{WS2,j,b,d} \cdot \varphi_{W,b,j} + V_{WS3,j,b,d} + V_{WS4,j,b,d} \quad (16)$$

ここで、

$V_{WS1,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(洗面), L/d

$V_{WS2,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(シャワー), L/d

$V_{WS3,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(厨房), L/d

$V_{WS4,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(その他), L/d

$\varphi_{W,a,j}$: 給湯箇所 j における節湯器具(自動給湯栓)による使用湯量削減率, -

$\varphi_{W,b,j}$: 給湯箇所 j における節湯器具(節湯 B1)による使用湯量削減率, -

である。

給湯箇所 j における節湯器具(自動給湯栓)による使用湯量削減率 $\varphi_{W,a,j}$ 及び給湯箇所 j における節湯器具(節湯 B1)による使用湯量削減率 $\varphi_{W,b,j}$ は付録 D に定める。

9. 標準使用湯量

日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量 $V_{WS,j,b,d}$ は、次式により表される。

$$V_{WS,j,b,d} = V_{WS1,j,b,d} + V_{WS2,j,b,d} + V_{WS3,j,b,d} + V_{WS4,j,b,d}$$

(17)

ここで、

- $V_{WS1,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(洗面), L/d
 $V_{WS2,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(シャワー), L/d
 $V_{WS3,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(厨房), L/d
 $V_{WS4,j,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(その他), L/d

である。

日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(洗面) $V_{WS1,j,b,d}$ 、日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(シャワー) $V_{WS2,j,b,d}$ 、日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(厨房) $V_{WS3,j,b,d}$ 、及び日付 d における建築物 b の給湯箇所 j の日積算標準使用湯量(その他) $V_{WS4,j,b,d}$ は、次式により表される。

$$V_{WS1,j,b,d} = V_{WS1,r,b,d} \cdot r_{W,r,j} \quad (18a)$$

$$V_{WS2,j,b,d} = V_{WS2,r,b,d} \cdot r_{W,r,j} \quad (18b)$$

$$V_{WS3,j,b,d} = V_{WS3,r,b,d} \cdot r_{W,r,j} \quad (18c)$$

$$V_{WS4,j,b,d} = V_{WS4,r,b,d} \cdot r_{W,r,j} \quad (18d)$$

ここで、

- $V_{WS1,r,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(洗面), L/d
 $V_{WS2,r,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(シャワー), L/d
 $V_{WS3,r,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(厨房), L/d
 $V_{WS4,r,b,d}$: 日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の標日積算標準使用湯量(その他), L/d
 $r_{W,r,j}$: 給湯対象室 r の日積算標準使用湯量のうち給湯箇所 j が分担する割合

である。

日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(洗面) $V_{WS1,r,b,d}$ 、日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(シャワー) $V_{WS2,r,b,d}$ 、日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(厨房) $V_{WS3,r,b,d}$ 、及び日付 d における建築物 b の給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(その他) $V_{WS4,r,b,d}$ は、給湯対象室 r がどの建築物 b に属しているかに応じて、日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(洗面) $V_{WS1,r,d}$ 、日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(シャワー) $V_{WS2,r,d}$ 、日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(厨房) $V_{WS3,r,d}$ 、及び日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(その他) $V_{WS4,r,d}$ に等しいとし、その値は付録 E に定める。

給湯対象室 r の日積算標準使用湯量のうち給湯箇所 j が分担する割合 $r_{W,r,j}$ は、次式で表される。

$$r_{W,r,j} = \frac{Q_{W,r,j}}{\sum_j Q_{W,r,j}}$$

(19)

ここで、

$Q_{w,r,j}$: 給湯対象室 r に接続する給湯箇所 j が接続する給湯機器の定格加熱能力, kW

である。

給湯対象室 r に接続する給湯箇所 j が接続する給湯機器の定格加熱能力 $Q_{w,r,j}$ は、次式で表される。

$$Q_{w,r,j} = \begin{cases} Q_{w,j} & (j = J_r: \text{給湯箇所}j\text{が給湯対象室}r\text{に接続している場合}) \\ 0 & (j \neq J_r: \text{給湯箇所}j\text{が給湯対象室}r\text{に接続していない場合}) \end{cases}$$

(20)

ここで、

$Q_{w,j}$: 給湯箇所 j が接続する給湯機器の定格加熱能力, kW

であり、 J_r とは、給湯対象室 r に接続する給湯箇所 j を指す。

給湯箇所 j が接続する給湯機器の定格加熱能力 $Q_{w,j}$ は、次式で表される。

$$Q_{w,j} = Q_{w,i}|_{i=I_j}$$

(21)

ここで、

$Q_{w,i}$: 給湯機器 i の定格加熱能力, kW

であり、 I_j とは、給湯箇所 j に接続する給湯機器 i を表すものとする。

付録 A 太陽熱温水器

A.1 日積算基準集熱量

日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の日積算基準集熱量 $Q_{SH,i,d}$ は、次式により表される。

$$Q_{SH,i,d} = \hat{A}_{SH,i} \cdot I_{SH,i,d} \cdot c_{W,eff} \cdot c_{W,solar} \cdot 10^3 \quad (1)$$

ここで、

- $Q_{SH,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の日積算基準集熱量, kJ/d
- $\hat{A}_{SH,i}$: 給湯機器 i の太陽熱温水器の有効集熱面積(入力値), m^2
- $I_{SH,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面日積算日射量, MJ/(m^2 d)
- $c_{W,eff}$: 太陽熱温水器の集熱効率, -
- $c_{W,solar}$: 太陽熱温水器を補助熱源に接続した場合の配管ロスを考慮した効率, -

であり、太陽熱温水器の集熱効率 $c_{W,eff}$ は0.4とする。太陽熱温水器を補助熱源に接続した場合の配管ロスを検討した効率 $c_{W,solar}$ は0.85とする。

A.2 太陽熱温水器の集熱面日積算日射量

日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面日積算日射量 $I_{SH,i,d}$ は、次式により表される。

$$I_{SH,i,d} = \sum_t (I_{SH,dn,i,d,t} + I_{SH,dh,i,d,t}) \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

ここで、

- $I_{SH,i,d}$: 日付 d における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面日積算日射量, MJ/(m^2 d)
- $I_{SH,dn,i,d,t}$: 日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面直達日射量, W/ m^2
- $I_{SH,dh,i,d,t}$: 日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面天空日射量, W/ m^2

である。

日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面直達日射量 $I_{SH,dn,i,d,t}$ は、次式により表される。

$$I_{SH,dn,i,d,t} = I_{dn,d,t} \cdot \cos \theta_{SH,i,d,t} \quad (3)$$

ここで、

- $I_{dn,d,t}$: 日付 d の時刻 t における法線面直達日射量, W/ m^2
- $\cos \theta_{SH,i,d,t}$: 日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面に対する直達日射の入射角の余弦, -

である。

日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面天空日射量 $I_{SH,dh,i,d,t}$ は、次式により表される。

$$I_{SH,dh,i,d,t} = I_{dh,d,t} \cdot \frac{1 + \cos(\psi_{SH,stp,i})}{2} + \rho_g \cdot (I_{dh,d,t} + I_{dn,d,t} \cdot \sin h_{sun,d,t}) \cdot \frac{1 - \cos(\psi_{SH,stp,i})}{2} \quad (4)$$

ここで、

- $I_{dh,d,t}$: 日付 d の時刻 t における水平面天空日射量, W/m²
 $\psi_{SH,slp,i}$: 給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の傾斜角, rad
 $h_{sun,d,t}$: 日付 d の時刻 t における太陽高度, rad
 ρ_g : 地面の日射反射率, -

である。

地面の日射反射率 ρ_g は、0.8とする。

日付 d の時刻 t における給湯機器 i の太陽熱温水器の集熱面に対する直達日射の入射角の余弦 $\cos \theta_{SH,i,d,t}$ は、次式により表される。

$h_{s,d,t} \neq \frac{\pi}{2}$ の場合

$$\cos \theta_{SH,i,d,t} = \sin h_{s,d,t} \cdot \cos \psi_{SH,slp,i} + \cos h_{s,d,t} \cdot \sin \psi_{SH,slp,i} \cdot (\cos a_{sun,d,t} \cdot \cos \psi_{SH,drct,i} + \sin a_{sun,d,t} \cdot \sin \psi_{SH,drct,i}) \quad (5-1)$$

$h_{s,d,t} = \frac{\pi}{2}$ の場合

$$\cos \theta_{SH,i,d,t} = \cos \psi_{SH,slp,i} \quad (5-2)$$

ここで、

- $\psi_{SH,drct,i}$: 給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の方位角, rad
 $a_{sun,d,t}$: 日付 d の時刻 t における太陽方位角, rad

である。

給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の傾斜角 $\psi_{SH,slp,i}$ 及び給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の方位角 $\psi_{SH,drct,i}$ は、次式により表される。

$$\psi_{SH,slp,i} = \hat{\psi}_{SH,slp,i} \cdot \frac{2\pi}{360} \quad (6)$$

$$\psi_{SH,drct,i} = \hat{\psi}_{SH,drct,i} \cdot \frac{2\pi}{360} \quad (7)$$

ここで、

- $\hat{\psi}_{SH,drct,i}$: 給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の方位角(入力値), °
 $\hat{\psi}_{SH,slp,i}$: 給湯設備 i の太陽熱温水器の集熱面の傾斜角(入力値), °

である。

日付 d の時刻 t における水平面天空日射量 $I_{dh,d,t}$ 、日付 d の時刻 t における太陽高度 $h_{s,d,t}$ は、日付 d の時刻 t における法線面直達日射量 $I_{dn,d,t}$ 、及び日付 d の時刻 t における太陽方位角 $a_{sun,d,t}$ は、第 10 章「その他」第 2 節「標準入力法」付録 D「気象条件」に定める。

付録 B 日平均給水温度

日付 d における日平均給水温度 $\theta_{w,in,d}$ は次式で表される。

$$\theta_{w,in,d} = a_w \cdot \theta_{oa,d} + b_w$$

(1)

ここで、

$\theta_{w,in,d}$: 日付 d における日平均給水温度, °C

$\theta_{oa,d}$: 日付 d における日平均外気温度, °C

である。

係数 a_w 及び b_w は次の表から求まる。

表 1 日平均給水温度を求める際の回帰係数の値

地域の区分	係数 a_w	係数 b_w
1	0.6639	3.466
2	0.6639	3.466
3	0.6054	4.515
4	0.6054	4.515
5	0.8660	1.665
6	0.8516	2.473
7	0.9223	2.097
8	0.6921	7.167

付録 C 配管の線熱損失係数及び配管周囲温度

C.1 配管の線熱損失係数

給湯機器*i*の配管の線熱損失係数 $k_{w,i}$ は給湯機器*i*の配管の保温仕様 $T_{ins,i}$ 及び給湯機器*i*の配管接続口径 $l_{d,i}$ から配管の保温仕様に応じて表 1 又は表 2 により求まる。

表 1 配管の熱損失係数(保温仕様 1・2・3 の場合)

配管接続口径[mm]	保温仕様 1	保温仕様 2	保温仕様 3
13 以下	0.159	0.191	0.191
13 を超えて 20 以下	0.189	0.213	0.231
20 を超えて 25 以下	0.218	0.270	0.270
25 を超えて 30 以下	0.242	0.303	0.303
30 を超えて 40 以下	0.237	0.354	0.354
40 を超えて 50 以下	0.257	0.388	0.388
50 を超えて 60 以下	0.296	0.457	0.457
60 を超えて 75 以下	0.346	0.472	0.548
75 を超えて 80 以下	0.387	0.532	0.621
80 を超えて 100 以下	0.466	0.651	0.651
100 を超えて 125 以下	0.464	0.770	0.770
125 を超える	0.528	0.774	0.889

表 2 配管の熱損失係数(保温仕様 A・B・C・D 又は裸管の場合)

配管接続口径[mm]	保温仕様 A	保温仕様 B	保温仕様 C	保温仕様 D	裸管
5 以下	0.102	0.118	0.118	0.136	0.302
5 を超えて 8 以下	0.109	0.128	0.128	0.147	0.359
8 を超えて 10 以下	0.124	0.147	0.147	0.170	0.479
10 を超えて 13 以下	0.138	0.166	0.166	0.191	0.599
13 を超えて 15 以下	0.162	0.198	0.198	0.228	0.818
15 を超えて 16 以下	0.163	0.200	0.200	0.230	0.829
16 を超えて 20 以下	0.164	0.201	0.201	0.231	0.838
20 を超えて 25 以下	0.189	0.235	0.235	0.270	1.077
25 を超えて 30 以下	0.209	0.263	0.263	0.303	1.282
30 を超えて 40 以下	0.205	0.242	0.308	0.354	1.610
40 を超えて 50 以下	0.222	0.263	0.338	0.388	1.832
50 を超えて 60 以下	0.256	0.306	0.399	0.457	2.281
60 を超えて 75 以下	0.299	0.299	0.478	0.548	2.876
75 を超えて 80 以下	0.335	0.335	0.542	0.621	3.359
80 を超えて 90 以下	0.369	0.369	0.604	0.692	3.830
90 を超えて 100 以下	0.403	0.403	0.566	0.651	4.309
100 を超えて 125 以下	0.471	0.471	0.670	0.770	5.270
125 を超える	0.539	0.539	0.774	0.889	6.228

C.2 配管の周囲温度

日付*d*における配管周囲温度 $\theta_{amb,d}$ は次式で表される。

$$\theta_{amb,d} = \frac{\theta_{oa,ave,d} + \theta_{room,d}}{2}$$

(1)

ここで、

$\theta_{amb,d}$: 日付 d における配管周囲温度, °C

$\theta_{oa,ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度, °C

$\theta_{room,d}$: 日付 d における日平均室温, °C

である。

日付 d における日平均室温 $\theta_{room,d}$ は空調機の運転モードの設定に依存し、空調機の運転モードの設定が暖房期の場合は22°C、中間期の場合は24°C、冷房期の場合は26°Cとする。

付録 D 節湯器具による使用湯量削減率

給湯箇所 j の節湯措置に応じて、節湯器具による使用湯量削減率を次のように定める。ここで取りうる節湯措置は以下の 3 種類である。これらの定義は第 1 節に記載する。

- ・「自動給湯栓」を設置する場合
- ・「節湯 B1(小流量吐水機構)」を設置する場合
- ・いずれも設置しない場合

「自動給湯栓」を設置する場合

$$\varphi_{W,a,j} = 0.6$$

$$\varphi_{W,b,j} = 1.0$$

「節湯 B1(小流量吐水機構)」を設置する場合^{注 4}

$$\varphi_{W,a,j} = 1.0$$

$$\varphi_{W,b,j} = 0.75$$

いずれも設置しない場合

$$\varphi_{W,a,j} = 1.0$$

$$\varphi_{W,b,j} = 1.0$$

ここで、

$\varphi_{W,a,j}$: 給湯箇所 j における節湯器具(自動給湯栓)による使用湯量削減率, -

$\varphi_{W,b,j}$: 給湯箇所 j における節湯器具(節湯 B1)による使用湯量削減率, -

である。

付録 E 日積算標準使用湯量

日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(洗面) $V_{WS1,r,d}$ 、日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(シャワー) $V_{WS2,r,d}$ 、日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(厨房) $V_{WS3,r,d}$ 、及び日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(その他) $V_{WS4,r,d}$ は、次式により表される。

$$V_{WS1,r,d} = V_{WS1,r} \cdot \varphi_{WS,r,d} \cdot A_{f,r} \quad (1)$$

$$V_{WS2,r,d} = V_{WS2,r} \cdot \varphi_{WS,r,d} \cdot A_{f,r} \quad (2)$$

$$V_{WS3,r,d} = V_{WS3,r} \cdot \varphi_{WS,r,d} \cdot A_{f,r} \quad (3)$$

$$V_{WS4,r,d} = V_{WS4,r} \cdot \varphi_{WS,r,d} \cdot A_{f,r} \quad (4)$$

ここで、

$V_{WS1,r,d}$	: 日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(洗面), L/d
$V_{WS2,r,d}$	: 日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(シャワー), L/d
$V_{WS3,r,d}$	: 日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(厨房), L/d
$V_{WS4,r,d}$	: 日付 d における給湯対象室 r の日積算標準使用湯量(その他), L/d
$V_{WS1,r}$	: 給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(洗面), L/(m ² d)
$V_{WS2,r}$	: 給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(シャワー), L/(m ² d)
$V_{WS3,r}$	: 給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(厨房), L/(m ² d)
$V_{WS4,r}$	: 給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(その他), L/(m ² d)
$\varphi_{WS,r,d}$	: 日付 d における給湯対象室 r の給湯利用の有無
$A_{f,r}$	: 給湯対象室 r の面積, m ²

である。

給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(洗面) $V_{WS1,r}$ 、給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(シャワー) $V_{WS2,r}$ 、給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(厨房) $V_{WS3,r}$ 、及び給湯対象室 r の単位面積あたりの日積算標準使用湯量(その他) $V_{WS4,r}$ は、給湯対象室の室用途に応じて表 1 の値とする。その際、単位が L/(人 d)の場合は単位あたりの日積算標準使用湯量の値に人密度の値を乗じて算出し、単位が L/(床 d)の場合は単位あたりの日積算標準使用湯量の値に床密度の値を乗じて算出し、単位が L/(m² d)の場合は単位あたりの日積算標準使用湯量の値そのものを採用する(「人・床密度」を乗じない)。

表 1 日積算標準使用湯量及び人・床密度^{注 5}

室用途 キー	室用途 大分類（建物用途名称）	室用途 小分類（室用途名称）	単位あたりの 日積算標準使用湯量 （洗面）	単位あたりの 日積算標準使用湯量 （シャワー）	単位あたりの 日積算標準使用湯量 （厨房）	単位あたりの 日積算標準使用湯量 （その他）	単位	人・床密度 人/m ² 床/m ²
O-1	事務所等	事務室	3.8	0	0	0	0 L/(人 d)	0.1
O-2	事務所等	電子計算機器事務室	3.8	0	0	0	0 L/(人 d)	0.1
O-3	事務所等	会議室	3.8	0	0	0	0 L/(人 d)	0.25
O-4	事務所等	喫茶室	0	0	32	0	0 L/(m ² d)	－
O-5	事務所等	社員食堂	0	0	48	0	0 L/(m ² d)	－

※先頭部分のみ示す。詳しくはデータシート「5-2-E-1」を参照のこと。

日付 d における給湯対象室 r の給湯利用の有無 $\varphi_{WS,r,d}$ は、次式により表される。

$$\varphi_{WS,r,d} = \begin{cases} 0 & \left(\sum_{t=0}^{23} r_{WS,r,d,t} = 0 \right) \\ 1 & \left(\sum_{t=0}^{23} r_{WS,r,d,t} > 0 \right) \end{cases} \quad (5)$$

ここで、

$\varphi_{WS,r,d}$: 日付 d における給湯対象室 r の給湯利用の有無, -

$r_{WS,r,d,t}$: 日付 d の時刻 t における給湯対象室 r の室同時使用率, -

である。

日付 d の時刻 t における給湯対象室 r の室同時使用率 $r_{WS,r,d,t}$ は、給湯対象室 r の室用途に応じて第 10 章「その他」「室使用条件」により求めた日付 d の時刻 t における室同時使用率 $r_{RSU,d,t}$ とする。

付録 F 注釈

注 1: 補正係数 C_w の中にポンプの消費電力の影響は含まれている。

注 2: 本評価では、評価・審査の簡略化の観点から、実際の配管長を入力するのではなく、日積算使用湯量から推定することとしている。

注 3: I_x 値は、総配管長を日積算使用湯量で除した値として定義されており、旧基準においては、この値によって CEC/HW の基準値が定められていた。平成 25 年基準においては、申請及び審査の簡略化の観点から配管長を図面から読み取る作業を省略したが、この基準設定 I_x 値 $I_{x,SW}$ を 7.0 と定め、給湯負荷によって仮想的な配管長が定まり、この配管長下における熱損失量を算出することにした。なお、基準一次エネルギー消費量を求める際の基準設定機器効率 η は、 I_x 値が 7.0 の場合の旧基準の基準値 $CEC/HW = 1.5$ から定められているため、旧基準とほぼ同レベルの基準となっている。

注 4: 節水型シャワーノズル 15%、サーモスタット 10% で合わせて 25% 削減とする。

注 5: 「ホテル等・客室」の「シャワー」用途の日積算使用湯量については、「 $10.5(\text{分/人}) \times 10\text{L/分} \times 0.75(\text{同時使用率}) = 79\text{L/人}$ 」の想定で算出されている。「病院等・病室」の「シャワー」用途については、「 $2.1\text{分/人} \times 10\text{L/分} \times 0.90(\text{同時使用率}) = 21\text{L/人}$ 」の想定で算出されている。ここででてきた値、1 人あたりの使用時間 $10.5\text{分/人} \cdot 2.1\text{分/人}$ は、巧水スタイル推進チームによる「日本国内のパブリック施設における節水効果について」による。

第 3 節 モデル建物法における設計一次エネルギー消費量

(作成中)