

第七章 給湯設備

第六節 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機及び給湯温水暖房機の給湯部

1. 適用範囲

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機及び給湯温水暖房機のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

2. 引用規格

第七章「給湯設備」第一節「全般」による。

3. 用語の定義

本節で用いる主な用語および定義は、第七章「給湯設備」第一節「全般」による。

4. 記号及び単位

4.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表 1 記号及び単位

記号	意味	単位
$E_{E,hs}$	給湯機の消費電力量	kWh/h
$E_{G,hs}$	給湯機のガス消費量	MJ/h
$E_{K,hs}$	給湯機の灯油消費量	MJ/h

4.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
d	日付
t	時刻

5. 給湯機のエネルギー消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d,t}$ 、日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d,t}$ および日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の灯油消費量 $E_{K,hs,d,t}$ は、電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機及び給湯温水暖房機の種類に応じて、付録 A～付録 D により定まる。

付録 A 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機及び
温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:ガス瞬間式)

A.1 適用範囲

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機および電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:ガス瞬間式)の評価として、電気ヒートポンプの冷媒の種類及び貯湯槽容量の大きさにより評価する方法(以下、「仕様による方法」と記す)、およびJGKAS A705により試験された値を用いる方法(以下、「試験された値を用いる方法」と記す)を規定する。ただし、電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機のうち、JGKAS A711 が規定するマルチパス方式を採用する機種については、「試験された値を用いる方法」のみを適用するものとする。

A.2 仕様による方法

A.2.1 記号及び単位

A.2.1.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表 1 記号及び単位

記号	意味	単位
$C_{E,def}$	デフロスト運転による消費電力量の補正係数	—
$C_{G,def}$	デフロスト運転によるガス消費量の補正係数	—
e	給湯機効率	—
$E_{E,hs}$	給湯機の消費電力量	kWh/d kWh/h
$E_{G,hs}$	給湯機のガス消費量	MJ/d MJ/h
$E_{K,hs}$	給湯機の灯油消費量	MJ/h
L''	太陽熱補正給湯熱負荷	MJ/d MJ/h
$\theta_{ex,d,Ave}$	日平均外気温度	°C

A.2.1.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表 2 添え字

添え字	意味
$b2$	浴槽自動湯はり
$ba2$	浴槽追焚
d	日付
k	台所水栓
s	浴室シャワー水栓
t	時刻
w	洗面水栓

A.2.2 消費電力量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d,t}$ は、式(1)により表される。

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} = 0$ の場合:

$$E_{E,hs,d,t} = E_{E,hs,d} \div 24 \quad (1-1)$$

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} > 0$ の場合:

$$E_{E,hs,d,t} = E_{E,hs,d} \times \frac{L''_{k,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba2,d,t}}{L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d}} \quad (1-2)$$

ここで、

- $E_{E,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/d)
- $E_{E,hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/h)
- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

1 日当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d}$ は、式(2)により表される。

$$E_{E,hs,d} = \max \left(\left((a \times \theta_{ex,d,Ave,d} + b \times (L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d}) + c) \times C_{E,def,d} \right. \right. \\ \left. \left. + (0.01723 \times L''_{ba2,d} + 0.06099) \right) \times 10^3 \div 3600, 0 \right) \quad (2)$$

ここで、

- $C_{E,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数 (-)
- $E_{E,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/d)
- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)
- a, b, c : 係数 (-)

である。係数 a, b 及び c は、表 3 に定める値とする。

表 3 係数

	電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機		
	区分1	区分2	区分3
<i>a</i>	-0.18441	-0.18114	-0.18441
<i>b</i>	0.18530	0.10483	0.18530
<i>c</i>	3.51058	5.85285	3.51058

1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数 $C_{E,def,d}$ は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ に依存し、式(3)により表される。

$$C_{E,def,d} = \begin{cases} 1.0 & (7 \leq \theta_{ex,Ave,d} \text{ の場合}) \\ 1 + (7 - \theta_{ex,d_Ave,d}) \times 0.0091 & (\theta_{ex,Ave,d} < 7 \text{ の場合}) \end{cases} \quad (3)$$

ここで、

$C_{E,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数 (-)

$\theta_{ex,d_Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)

である。

A.2.3 ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d,t}$ は、式(4)により表される。

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} = 0$ の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = E_{G,hs,d} \div 24 \quad (4-1)$$

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} > 0$ の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = E_{G,hs,d} \times \frac{L''_{k,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba2,d,t}}{L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d}} \quad (4-2)$$

ここで、

$E_{G,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/d)

$E_{G,hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/h)

$L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d における 1 日当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d}$ は、式(5)により表される。

$$E_{G,hs,d} = \max \left(\{d \times \theta_{ex,d_Ave,d} + e \times (L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d}) + f\} \times C_{G,def,d} + \frac{L''_{ba2,d}}{e_{ba2,d}}, 0 \right) \quad (5)$$

ここで、

- $C_{G,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数 (-)
 $E_{G,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/d)
 $e_{ba2,d}$: 日付 d における浴槽追焚時における日平均給湯機効率 (-)
 $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $\theta_{ex,d_Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)
 d, e, f : 係数 (-)

である。係数 d, e 及び f は、表 4 に定める値とする。

表 4 係数

	電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機		
	区分1	区分2	区分3
d	-0.52617	-0.05770	-0.52617
e	0.15061	0.47525	0.15061
f	15.18195	-6.34593	15.18195

浴槽追焚時における日平均給湯機効率 $e_{ba2,d}$ は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ と 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{ba2,d}$ に依存し、効率が 1.0 を超えない範囲で式(6)により表される。

$$e_{ba2,d} = g \times \theta_{ex,d_Ave,d} + h \times L''_{ba2,d} + i \quad (6)$$

ここで、

- $e_{ba2,d}$: 日付 d における浴槽追焚時における日平均給湯機効率 (-)
 $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
 $\theta_{ex,d_Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)
 g, h, i : 係数 (-)

である。係数 g, h 及び i は、表 5 に定める値とする。

表 5 係数

係数	値
g	0.0048
h	0.0060
i	0.7544

また、1 日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数 $C_{G,def,d}$ は、寒冷時においてヒートポンプでの着霜等による効率低下を考慮してガス消費量の補正する係数であり、本計算方法においては日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ が 7°C 未満において効率低下が発生するものとして、式(7)により表される。

$$C_{G,def,d} = \begin{cases} 1.0 & (7 \leq \theta_{ex,d,Ave,d} の場合) \\ 1 + (7 - \theta_{ex,d,Ave,d}) \times 0.0205 & (\theta_{ex,d,Ave,d} < 7 の場合) \end{cases} \quad (7)$$

ここで、

$C_{G,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数 (-)

$\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)

である。

A.2.4 灯油消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の灯油消費量 $E_{K,hs,d,t}$ は、0 とする。

A.2.5 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機の区分

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機の区分を表 6 に示す。

表 6 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機の区分

区分	定義
区分 1	電気ヒートポンプの冷媒がフロン系冷媒であって貯湯槽容量が 95L 未満のもの
区分 2	電気ヒートポンプの冷媒がフロン系冷媒であって貯湯槽容量が 95L 以上のもの
区分 3	電気ヒートポンプの冷媒がプロパン冷媒であるもの

A.3 試験された値を用いる方法

A.3.1 記号及び単位

A.3.1.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 7 による。

表 7 記号及び単位

記号	意味	単位
e_{HP}	電気ヒートポンプの日平均熱効率	—
e_{BB}	バックアップボイラーの日平均熱効率	—
$E_{E,hs}$	給湯機の消費電力量	kWh/h
$E_{E,hs,HP}$	電気ヒートポンプの消費電力量	kWh/h
$E_{E,hs,TU}$	タンクユニットの消費電力量	kWh/h
$E_{G,hs}$	給湯機のガス消費量	MJ/h
L''	太陽熱補正給湯熱負荷	MJ/d MJ/h
L_{BB}	バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷	MJ/d MJ/h
L_{HP}	電気ヒートポンプが分担する給湯熱負荷	MJ/h
Q_{HP}	電気ヒートポンプの加熱量	MJ/h
$\theta_{ex,d,Ave}$	日平均外気温度	°C

A.3.1.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 8 による。

表 8 添え字

添え字	意味
<i>HP</i>	電気ヒートポンプ
<i>BB</i>	バックアップボイラー
<i>TU</i>	タンクユニット
<i>loss</i>	熱損失
<i>ex</i>	外気
<i>b1</i>	浴槽水栓湯はり
<i>b2</i>	浴槽自動湯はり
<i>ba1</i>	浴槽水栓さし湯
<i>ba2</i>	浴槽追焚
<i>d</i>	日付
<i>k</i>	台所水栓
<i>s</i>	浴室シャワー水栓
<i>t</i>	時刻
<i>w</i>	洗面水栓

A.3.2 ハイブリッド給湯機の仕様

表 9 に示すハイブリッド給湯機の仕様を計算に使用する。これらの値は、JGKAS A705 により決定される。なお、ヒートポンプ昼間沸上率 R_{day} は、JGKAS A705 による値が無い場合は 0.0000 とする。

表 9 ハイブリッド給湯機の仕様

番号	ハイブリッド給湯機の仕様	記号	備考
1	推定日積算ヒートポンプ加熱量[MJ/d]を求める式の係数	a_{HP}	
2		b_{HP}	
3	推定日積算貯湯ユニット消費電力量[kWh/d]を求める式の係数	a_{TU}	
4		b_{TU}	
5	ヒートポンプ基準加熱効率(%)	外気温度-7°C	小数点以下 4 衡
6		外気温度 2°C	
7		外気温度 7°C	
8		外気温度 25°C	
9	最大ヒートポンプ加熱量[MJ/d]	$Q_{HP,max}$	
10	年平均貯湯槽熱損失率[%]	$\eta_{loss,TU}$	
11	ヒートポンプ運転下限外気温[°C]	$\theta_{ex,min,HP}$	
12	補助熱源機給湯モード熱効率(JIS)[%]	$e_{BB,jis}$	
13	ヒートポンプ昼間沸上率	R_{day}	

A.3.3 消費電力量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d,t}$ は、式(8)により表される。

$$E_{E,hs,d,t} = E_{E,hs,HP,d,t} + E_{E,hs,TU,d,t} + E_{E,hs,BB,d,t} \quad (8)$$

ここで、

$E_{E,hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量(kWh/h)

$E_{E,hs,HP,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの電気ヒートポンプの消費電力量(kWh/h)

$E_{E,hs,TU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのタンクユニットの消費電力量(kWh/h)

$E_{E,hs,BB,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの保温時における消費電力量 (kWh/h)
である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの電気ヒートポンプの消費電力量 $E_{E,hs,HPd,t}$ は、1 日当たりの電気ヒートポンプの消費電力量のうちの昼間沸上運転に係る消費電力量を沸上開始から終了までの時刻において均等に配分し、残りの消費電力量をそれ以外の時刻において太陽熱補正給湯熱負荷に応じて分配するとして、式(9)により表される。なお、昼間沸き上げ運転に係る消費電力量は、沸き上げ開始から終了までの間、実際には変動するが、ここでは一定とする。

$t_{bw,start} \leq t < t_{bw,end}$ の場合:

$$E_{E,hs,HP,d,t} = \frac{Q_{HP,d}}{3.6 \times e_{HP,d}} \times R_{day} \times \frac{1}{t_{bw,end} - t_{bw,start}} \quad (9-1)$$

$0 \leq t < t_{bw,start}$ または $t_{bw,end} \leq t < 24$ の場合:

$$E_{E,hs,HP,d,t} = \begin{cases} 0 & \left(L_d'' = \sum_{t=t_{bw,start}}^{t_{bw,end}-1} L_{d,t}'' \right) \\ \frac{Q_{HP,d}}{3.6 \times e_{HP,d}} \times (1 - R_{day}) \times \frac{L_{d,t}''}{L_d'' - \sum_{t=t_{bw,start}}^{t_{bw,end}-1} L_{d,t}''} & \left(L_d'' \neq \sum_{t=t_{bw,start}}^{t_{bw,end}-1} L_{d,t}'' \right) \end{cases} \quad (9-2)$$

ここで、

$E_{E,hs,HP,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの電気ヒートポンプの消費電力量 (kWh/h)

$e_{HP,d}$: 日付 d における電気ヒートポンプの日平均熱効率 (-)

L_d'' : 日付 d における 1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{d,t}''$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$Q_{HP,d}$: 日付 d における 1 日当たりの電気ヒートポンプの加熱量 (MJ/d)

R_{day} : ヒートポンプ昼間沸上率 (-)

$t_{bw,start}$: ヒートポンプ昼間沸上運転開始時刻 (-)

$t_{bw,end}$: ヒートポンプ昼間沸上運転終了時刻 (-)

である。ヒートポンプ昼間沸上運転開始時刻 $t_{bw,start}$ は、9 時とする。ヒートポンプ昼間沸上運転終了時刻 $t_{bw,end}$ は、16 時とする。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのタンクユニットの消費電力量 $E_{E,hs,TU,d,t}$ は、式(10)により表される。

$$E_{E,hs,TU,d,t} = a_{TU} \times L_{d,t}'' + b_{TU} \div 24 \quad (10)$$

ここで、

$E_{E,hs,TU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのタンクユニットの消費電力量 (kWh/h)

L_d'' : 日付 d における 1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{d,t}''$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの 1 時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

a_{TU}, b_{TU} : 係数 (-)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの保温時における消費電力量 $E_{E,hs,BB,d,t}$ は、ふろ機能の種類によって

式(11)により表される。

ふろ機能の種類が給湯単機能又はふろ給湯機(追焚なし)の場合:

$$E_{E,hs,BB,d,t} = 0.000393 \times W'_{ba1,d,t} \times 10^3 \div 3600 \quad (11a)$$

ふろ機能の種類がふろ給湯機(追焚あり)の場合:

$$E_{E,hs,BB,d,t} = \begin{cases} (0.01723 \times L_{BB,ba2,d} + 0.06099) \times 10^3 \div 3600 \times \frac{L_{BB,ba2,d,t}}{L_{BB,ba2,d}} & (L_{BB,ba2,d} > 0) \\ 0 & (L_{BB,ba2,d} = 0) \end{cases} \quad (11b)$$

ここで、

$E_{E,hs,BB,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの保温時における消費電力量 (kWh/h)

$L_{BB,ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{BB,ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

A.3.4 ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d,t}$ は、ふろ機能の種類(「給湯単機能」、「ふろ給湯機(追焚なし)」及び「ふろ給湯機(追焚あり)」)に応じて式(12)により表される。

ふろ機能の種類が「給湯単機能」の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = \frac{L_{BB,k,d,t}}{e_{BB,k,d}} + \frac{L_{BB,s,d,t}}{e_{BB,s,d}} + \frac{L_{BB,w,d,t}}{e_{BB,w,d}} + \frac{L_{BB,b1,d,t}}{e_{BB,b1,d}} + \frac{L_{BB,ba1,d,t}}{e_{BB,ba1,d}} \quad (12a)$$

ふろ機能の種類が「ふろ給湯機(追焚なし)」の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = \frac{L_{BB,k,d,t}}{e_{BB,k,d}} + \frac{L_{BB,s,d,t}}{e_{BB,s,d}} + \frac{L_{BB,w,d,t}}{e_{BB,w,d}} + \frac{L_{BB,b2,d,t}}{e_{BB,b2,d}} + \frac{L_{BB,ba1,d,t}}{e_{BB,ba1,d}} \quad (12b)$$

ふろ機能の種類が「ふろ給湯機(追焚あり)」の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = \frac{L_{BB,k,d,t}}{e_{BB,k,d}} + \frac{L_{BB,s,d,t}}{e_{BB,s,d}} + \frac{L_{BB,w,d,t}}{e_{BB,w,d}} + \frac{L_{BB,b2,d,t}}{e_{BB,b2,d}} + \frac{L_{BB,ba2,d,t}}{e_{BB,ba2,d}} \quad (12c)$$

ここで、

$E_{G,hs,d,t}$: 日付 d における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/h)

$L_{BB,k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

$L_{BB,s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

$L_{BB,w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

$L_{BB,b1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓湯はり時におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

- $L_{BB,b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L_{BB,ba1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓さし湯におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L_{BB,ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)
- $e_{BB,k,d}$: 日付 d における台所水栓の給湯使用時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,s,d}$: 日付 d における浴室シャワー水栓の給湯使用時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,w,d}$: 日付 d における洗面水栓の給湯使用時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,b1,d}$: 日付 d における浴槽水栓湯はり時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,b2,d}$: 日付 d における浴槽自動湯はり時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,ba1,d}$: 日付 d における浴槽水栓さし湯時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)
- $e_{BB,ba2,d}$: 日付 d における浴槽追焚時におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 (-)

である。

各用途におけるバックアップボイラーの日平均熱効率 $e_{BB,u,d}$ (ただし、添え字 u は用途を表す添え字 ($k,s,w,b1,b2,ba1,ba2$)) は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ 、1 日当たりの各用途におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 $L_{BB,u,d}$ 、補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS) $e_{BB,jis}$ に依存し、その計算方法は第七節「給湯設備」第二節「ガス給湯機及びガス給湯温水暖房機の給湯部」の給湯機効率 $e_{u,a}$ によるものとする。その際、付録中の太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{u,d}$ を $L_{BB,u,d}$ 、当該給湯機の効率 e_{rtu} を $e_{BB,jis}$ と読み替える。

A.3.5 電気ヒートポンプの加熱量

日付 d における 1 日当たりの電気ヒートポンプの加熱量 $Q_{HP,d}$ は、式(13)により表される。

$$Q_{HP,d} = \frac{L_{HP,d}}{1 - \eta_{loss,TU}} \quad (13)$$

ここで、

- $L_{HP,d}$: 日付 d における 1 日当たりの電気ヒートポンプが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)
- $Q_{HP,d}$: 日付 d における 1 日当たりの電気ヒートポンプの加熱量 (MJ/d)
- $\eta_{loss,TU}$: 年平均貯湯槽熱損失率 (-)

である。

A.3.6 電気ヒートポンプの日平均熱効率

日付 d における電気ヒートポンプの日平均熱効率 $e_{HP,d}$ は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ により式(14)により表される。

$$e_{HP,d} = \begin{cases} e_{HPstd,2} - \frac{2 - \theta_{ex,d_Ave,d}}{9} (e_{HPstd,2} - e_{HPstd,-7}) & (\theta_{ex,d_Ave,d} < 2) \\ e_{HPstd,7} - \frac{7 - \theta_{ex,d_Ave,d}}{5} (e_{HPstd,7} - e_{HPstd,2}) & (2 \leq \theta_{ex,d_Ave,d} < 7) \\ e_{HPstd,25} - \frac{25 - \theta_{ex,d_Ave,d}}{18} (e_{HPstd,25} - e_{HPstd,7}) & (7 \leq \theta_{ex,d_Ave,d} < 25) \\ e_{HPstd,25} & (\theta_{ex,d_Ave,d} \geq 25) \end{cases} \quad (14)$$

ここで、

- $e_{HP,d}$: 日付 d における電気ヒートポンプの日平均熱効率 (-)
- $e_{HPstd,-7}$: 外気温度 -7°C におけるヒートポンプ基準加熱効率 (-)
- $e_{HPstd,2}$: 外気温度 2°C におけるヒートポンプ基準加熱効率 (-)
- $e_{HPstd,7}$: 外気温度 7°C におけるヒートポンプ基準加熱効率 (-)
- $e_{HPstd,25}$: 外気温度 25°C におけるヒートポンプ基準加熱効率 (-)
- $\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 ($^{\circ}\text{C}$)

である。

A.4.1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷及び1時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷

日付 d における 1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 L''_d は、式(18)により表される。

$$L''_d = \sum_{t=0}^{23} L''_{d,t} \quad (18)$$

ここで、

- L''_d : 日付 d における 1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{d,t}$ は、式(19)により表される。

$$L''_{d,t} = L''_{k,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{b1,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba1,d,t} \quad (19)$$

ここで、

- $L''_{d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓さし湯時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d における 1 日当たりの各用途における太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{k,d}$ 、 $L''_{s,d}$ 、 $L''_{w,d}$ 、 $L''_{b1,d}$ 、 $L''_{b2,d}$ 、 $L''_{ba1,d}$ 及び $L''_{ba2,d}$ は、それぞれ式(20a)～(20g)により表される。

$$L''_{k,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{k,d,t} \quad (20a)$$

$$L''_{s,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{s,d,t} \quad (20b)$$

$$L''_{w,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{w,d,t} \quad (20c)$$

$$L''_{b1,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{b1,d,t} \quad (20d)$$

$$L''_{b2,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{b2,d,t} \quad (20e)$$

$$L''_{ba1,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{ba1,d,t} \quad (20f)$$

$$L''_{ba2,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{ba2,d,t} \quad (20g)$$

ここで、

- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b1,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽水栓湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba1,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽水栓さし湯時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓さし湯時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの各用途における太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{k,d,t}$ 、 $L''_{s,d,t}$ 、 $L''_{w,d,t}$ 、 $L''_{b1,d,t}$ 、 $L''_{b2,d,t}$ 、 $L''_{ba1,d,t}$ 及び $L''_{ba2,d,t}$ は、第七章「給湯設備」第一節「全般」により定まる。

A.5 日平均外気温度

日付 d における日平均外気温度 $\theta_{ex,d,Ave,d}$ は、第七章「給湯設備」第一節「全般」により定まる。

付録 B 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機
(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:あり)

B.1. 適用範囲

電気ヒーター給湯機及び電気ヒーター給湯温水暖房機の給湯部(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:あり)のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

B.2. エネルギー消費量

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:あり)の給湯部のエネルギー消費量は、第七節「給湯設備」第二節「ガス給湯機及びガス給湯温水暖房機の給湯部」に規定する計算方法による。その際、給湯機の効率を0.866(86.6%) (ふろ機能の種類が「ふろ給湯機(追焚あり)」の場合であって「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に基づく「特定機器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」(ガス温水機器)に定義されるエネルギー消費効率 e'_{rtd} が0.93(93.0%)に相当)とする。

付録 C 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機
(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:なし)

C.1 適用範囲

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:なし)のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

C.2 エネルギー消費量

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:ガス瞬間式、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、貯湯タンク:なし)の給湯部のエネルギー消費量は、第七節「給湯設備」第二節「ガス給湯機及びガス給湯温水暖房機の給湯部」に規定する計算方法による。その際、給湯機の効率を0.866(86.6%) (ふろ機能の種類が「ふろ給湯機(追焚あり)」の場合であって「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に基づく「特定機器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」(ガス温水機器)に定義されるエネルギー消費効率 e'_{rtd} が0.93(93.0%)に相当)とする。

付録 D 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機
(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)

D.1 適用範囲

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

D.2 記号及び単位

D.2.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 1 による。

表.1 記号及び単位

記号	意味	単位
$C_{E,def}$	デフロスト運転による消費電力量の補正係数	—
$C_{G,def}$	デフロスト運転によるガス消費量の補正係数	—
e	給湯機効率	—
$E_{E,hs}$	給湯機の消費電力量	kWh/d kWh/h
$E_{G,hs}$	給湯機のガス消費量	MJ/d MJ/h
$E_{K,hs}$	給湯機の灯油消費量	MJ/h
L_{HWH}	温水暖房の熱負荷	MJ/d
L''	太陽熱補正給湯熱負荷	MJ/d MJ/h
$\theta_{ex,d,Ave}$	日平均外気温度	°C

D.2.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 2 による。

表.2 添え字

添え字	意味
$b2$	浴槽自動湯はり
$ba2$	浴槽追焚
d	日付
k	台所水栓
s	浴室シャワー水栓
t	時刻
w	洗面水栓

D.3 消費電力量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d,t}$ は、式(1)により表される。

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} + L_{HWH,d} = 0$ の場合:

$$E_{E,hs,d,t} = E_{E,hs,d} \div 24 \quad (1-1)$$

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} + L_{HWH,d} > 0$ の場合:

$$E_{E,hs,d,t} = E_{E,hs,d} \times \frac{L''_{k,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba2,d,t} + L_{HWH,d,t}}{L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} + L_{HWH,d}} \quad (1-2)$$

ここで、

- $E_{E,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/d)
- $E_{E,hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/h)
- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L_{HWH,d}$: 日付 d における 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L_{HWH,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房の熱負荷 (MJ/h)

である。

1 日当たりの給湯機の消費電力量 $E_{E,hs,d}$ は、式(2)により表される。

$$E_{E,hs,d} = \{(a_1 \times \theta_{ex,d,Ave,d} + a_2 \times (L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d}) + a_3 \times L_{HWH,d} + a_4) \times C_{E,def,d} + (0.01723 \times L''_{ba2,d} + 0.06099)\} \times 10^3 \div 3600 \quad (2)$$

ここで、

- $C_{E,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数 (-)
- $E_{E,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機の消費電力量 (kWh/d)
- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L_{HWH,d}$: 日付 d における 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 (MJ/d)
- $\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)
- a_1, a_2, a_3, a_4 : 係数 (-)

である。係数 a_1, a_2, a_3 及び a_4 は、表 I.6 に定める電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)の区分に応じて、表 3 に定める値とし、1 日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が 0 より大の場合は(い)欄の値を用いることとし、0 に等しい場合は(ろ)欄の値を用いることとする。

表 3 係数

係数	(い) 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が 0 より大の場合		(ろ) 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が 0 の場合	
	区分 1	区分 2	区分 1	区分 2
a_1	-0.51375	-0.57722	-0.18114	-0.30429
a_2	-0.01782	0.03865	0.10483	0.08497
a_3	0.27640	0.18173	0.0	0.0
a_4	9.40671	15.30711	5.85285	10.66158

1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数 $C_{E,def,d}$ は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d,Ave,d}$ に依存し、式(3)により表される。

$$C_{E,def,d} = \begin{cases} 1.0 & (7 \leq \theta_{ex,d,Ave,d} \text{ の場合}) \\ 1 + (7 - \theta_{ex,d,Ave,d}) \times 0.0091 & (\theta_{ex,d,Ave,d} < 7 \text{ の場合}) \end{cases} \quad (3)$$

ここで、

$C_{E,def,d}$: 日付 d における 1 日当たりのデフロスト運転による消費電力量の補正係数(−)

$\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度 (°C)

である。

D.4 ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d,t}$ は、式(4)により表される。

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} = 0$ の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = E_{G,hs,d} \div 24 \quad (4-1)$$

$L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d} > 0$ の場合:

$$E_{G,hs,d,t} = E_{G,hs,d} \times \frac{L''_{k,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba2,d,t}}{L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d} + L''_{ba2,d}} \quad (4-2)$$

ここで、

$E_{G,hs,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/d)

$E_{G,hs,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のガス消費量 (MJ/h)

$L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

$L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

1日当たりの給湯機のガス消費量 $E_{G,hs,d}$ は、式(5)により表される。

$$E_{G,hs,d} = \left\{ (b_1 \times \theta_{ex,d,Ave,d} + b_2 \times (L''_{k,d} + L''_{s,d} + L''_{w,d} + L''_{b2,d}) + b_3 \times L_{HWH,d} + b_4) \times C_{G,def,d} + \frac{L''_{ba2,d}}{e_{ba2,d}} \right\} \quad (5)$$

ここで、

- $C_{G,def,d}$: 日付 d における1日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数(–)
 $E_{G,hs,d}$: 日付 d における1日当たりの給湯機のガス消費量(MJ/d)
 $e_{ba2,d}$: 日付 d における浴槽追焚時における日平均給湯機効率(–)
 $L''_{k,d}$: 日付 d における1日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $L''_{s,d}$: 日付 d における1日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $L''_{w,d}$: 日付 d における1日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $L''_{b2,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $L''_{ba2,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $L_{HWH,d}$: 日付 d における1日当たりの温水暖房の熱負荷(MJ/d)
 $\theta_{ex,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度(°C)
 b_1, b_2, b_3, b_4 : 係数(–)

である。係数 b_1, b_2, b_3 及び b_4 は、表 I.6 に定める電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)の区分に応じて、表 4 に定める値とし、1日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が0より大の場合は(い)欄の値を用いることとし、0に等しい場合は(ろ)欄の値を用いることとする。

表 4 係数

係数	(い)1日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が0より大の場合		(ろ)1日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ が0の場合	
	区分1	区分2	区分1	区分2
b_1	-0.19841	-0.5782	-0.05770	0.14061
b_2	1.10632	0.75066	0.47525	0.3227
b_3	0.19307	0.46244	0.0	0.0
b_4	-10.36669	-12.55999	-6.34593	-13.43567

浴槽追焚時における日平均給湯機効率 $e_{ba2,d}$ は、日平均外気温度 $\theta_{ex,d,Ave,d}$ と1日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{ba2,d}$ に依存し、効率が1.0を超えない範囲で式(6)により表される。

$$e_{ba2,d} = c_1 \times \theta_{ex,d,Ave,d} + c_2 \times L''_{ba2,d} + c_3 \quad (6)$$

ここで、

- $e_{ba2,d}$: 日付 d における浴槽追焚時における日平均給湯機効率(–)
 $L''_{ba2,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷(MJ/d)
 $\theta_{ex,d,Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度(°C)
 c_1, c_2, c_3 : 係数(–)

である。係数 c_1, c_2 及び c_3 は、表 5 に定める値とする。

表 5 係数

係数	値
c_1	0.0048
c_2	0.0060
c_3	0.7544

また、1日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数 $C_{G,def,d}$ は、寒冷時においてヒートポンプでの着霜等による効率低下を考慮してガス消費量の補正する係数であり、本計算方法においては日平均外気温度 $\theta_{ex,d_Ave,d}$ が7°C未満において効率低下が発生するものとして、式(7)により表される。

$$C_{G,def,d} = \begin{cases} 1.0 & (7 \leq \theta_{ex,d_Ave,d} \text{ の場合}) \\ 1 + (7 - \theta_{ex,d_Ave,d}) \times 0.0205 & (\theta_{ex,d_Ave,d} < 7 \text{ の場合}) \end{cases} \quad (7)$$

ここで、

$C_{G,def,d}$: 日付 d における1日当たりのデフロスト運転によるガス消費量の補正係数(–)

$\theta_{ex,d_Ave,d}$: 日付 d における日平均外気温度(°C)

である。

D.5 灯油消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの給湯機の灯油消費量 $E_{K,hs,d,t}$ は、0とする。

D.6 1日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷

日付 d における1日当たりの各用途における太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{k,d}$ 、 $L''_{s,d}$ 、 $L''_{w,d}$ 、 $L''_{b1,d}$ 、 $L''_{b2,d}$ 、 $L''_{ba1,d}$ 及び $L''_{ba2,d}$ は、それぞれ式(8a)～(8g)により表される。

$$L''_{k,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{k,d,t} \quad (8a)$$

$$L''_{s,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{s,d,t} \quad (8b)$$

$$L''_{w,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{w,d,t} \quad (8c)$$

$$L''_{b1,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{b1,d,t} \quad (8d)$$

$$L''_{b2,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{b2,d,t} \quad (8e)$$

$$L''_{ba1,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{ba1,d,t} \quad (8f)$$

$$L''_{ba2,d} = \sum_{t=0}^{23} L''_{ba2,d,t} \quad (8g)$$

ここで、

- $L''_{k,d}$: 日付 d における 1 日当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{s,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{w,d}$: 日付 d における 1 日当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b1,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽水栓湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{b2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba1,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽水栓さし湯時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{ba2,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)
- $L''_{k,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの台所水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{s,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴室シャワー水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{w,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの洗面水栓における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{b2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽自動湯はり時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba1,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽水栓さし湯時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)
- $L''_{ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの各用途における太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{k,d,t}$ 、 $L''_{s,d,t}$ 、 $L''_{w,d,t}$ 、 $L''_{b1,d,t}$ 、 $L''_{b2,d,t}$ 、 $L''_{ba1,d,t}$ 及び $L''_{ba2,d,t}$ は、第七章「給湯設備」第一節「全般」により定まる。

D.7 1 日当たりの温水暖房の熱負荷

日付 d における 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 $L_{HWH,d}$ は、式(9)により表される。

$$L_{HWH,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{HWH,d,t} \quad (9)$$

ここで、

- $L_{HWH,d}$: 日付 d における 1 日当たりの温水暖房の熱負荷 (MJ/d)
- $L_{HWH,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房の熱負荷 (MJ/h)

である。

D.8 溫水暖房における熱源機の往き温水温度の候補

温水暖房における熱源機の往き温水温度の候補は、60°C及び40°Cとする。

D.9 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)の定義

電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯温水暖房機(給湯熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用、暖房熱源:電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用)の区分を表6に示す。

表6 給湯機の種類

区分	定義	タンクユニット型番と製造事業者
区分1	貯湯槽容量が160L未満のもの	RTU-R1001(リンナイ(株)) RTU-R1003(リンナイ(株)) RTU-R1003K(リンナイ(株)) RTU-R1003(E)(リンナイ(株)) RTU-R1003(E)EG(リンナイ(株)) RTU-R1003K(E)(リンナイ(株)) RTU-R1003K(E)EG(リンナイ(株))
区分2	貯湯槽容量が160L以上のもの	RTU-R1601(リンナイ(株)) RTU-R1601-EG(リンナイ(株)) RTU-R1601K(リンナイ(株)) RTU-R1601K-EG(リンナイ(株)) RTU-R1601(S)(リンナイ(株)) RTU-R1601K(S)(リンナイ(株)) RTU-R1601(S)EG(リンナイ(株)) RTU-R1601K(S)EG(リンナイ(株)) RTU-R1603(リンナイ(株)) RTU-R1603K(リンナイ(株)) RTU-R1603-EG(リンナイ(株)) RTU-R1603K-EG(リンナイ(株))

D.10 日平均外気温度

日付dにおける日平均外気温度 $\theta_{ex,d,Ave,d}$ は、第七章「給湯設備」第一節「全般」により定まる。