

第八章 コージェネレーション設備

1. 適用範囲

本計算方法は、用途が住宅である建築物又は建築物の住宅部分に設置されたコージェネレーション設備の 1 日当たりの一次エネルギー消費量及び 1 時間当たりの発電量の計算に適用する。ただし、排熱を温水暖房のみに利用する一部のコージェネレーション設備については、本計算方法の適用範囲から除外し、付録 C に示す規定に従うこととする。

2. 引用規格

なし

3. 用語の定義

本章で用いる主な用語および定義は、第一章「概要と用語の定義」および次による。

3.1 SOFC

コージェネレーション設備のうち、発電ユニットに固体酸化物型燃料電池(Solid Oxide Fuel Cell)を用いた機種を指す。定格の発電効率が高く常時発電を行う機種が一般的である。

3.2 温水暖房

第四章「暖冷房設備」第一節「全般」を参照のこと。

3.3 温水暖房の排熱利用量

コージェネレーション設備の発電ユニットから発生した排熱のうち、熱損失を除いた、温水暖房熱負荷の削減に実際に寄与した熱量をさす。

3.4 温水暖房排熱利用率

コージェネレーション設備の発電ユニットから発生した排熱の中で温水暖房に利用された熱量に対する、温水暖房の排熱利用量の比。熱損失が減少するほど排熱利用率は高くなる。

3.5 温水暖房への排熱利用

コージェネレーション設備の発電ユニットから発生する排熱を、温水暖房に利用すること。排熱量が多い GEC や PEFC の一部の機種で行われている。

3.6 温水暖房優先

コージェネレーション設備の発電ユニットからの排熱を、給湯よりも温水暖房に優先して利用すること。

3.7 逆潮流

太陽光発電設備もしくはコージェネレーション設備、あるいはその両方によって発電された電力が系統側に

流れることをいう。

3.8 給湯の排熱利用量

コージェネレーション設備の発電ユニットから発生した排熱のうち、熱損失を除いた、給湯熱負荷の削減に実際に寄与した熱量をさす。

3.9 給湯排熱利用率

コージェネレーション設備の発電ユニットから発生した排熱の中で給湯に利用された熱量に対する、給湯の排熱利用量の比。熱損失が減少するほど排熱利用率は高くなる。

3.10 給湯優先

コージェネレーション設備の発電ユニットからの排熱を、温水暖房よりも給湯に優先して利用すること。

3.11 GEC

コージェネレーション設備のうち、発電ユニットにガスエンジン(Gas Engine Co-generation)を用いた機種を指す。排熱量が多く1日の中で発電・停止を繰り返す機種が一般的である。

3.12 タンクユニット

コージェネレーション設備において、排熱を蓄熱する貯湯槽を有する部位。排熱では賄えない給湯や温水暖房の熱負荷を処理するバックアップボイラーを内蔵するのが一般的である。

3.13 排熱利用方式

コージェネレーション設備の発電ユニットからの排熱の利用方式であり、温水暖房よりも給湯に優先して利用する「給湯優先」と給湯よりも温水暖房に優先して利用する「温水暖房優先」に分類される。

3.14 バックアップボイラー

コージェネレーション設備において、給湯・温水暖房の熱負荷のうち発電ユニットの排熱で賄えない分を処理する給湯熱源機のこと。

3.15 発電ユニット

コージェネレーション設備において発電を行う部位のことである。この発電ユニットの形式により、GEC/PEFC/SOFC に分類される。発電時に発生する排熱を給湯・温水暖房に利用することで、全体のエネルギー効率を向上させている。

3.16 発電ユニットの日平均排熱効率

発電ユニットが1日を通した発電及び停止の中での燃料消費量に対する、出力した排熱量の比のことである。

3.17 発電ユニットの日平均発電効率

発電ユニットが1日を通した発電及び停止の中での燃料消費量に対する、発電ユニットから出力した発電量の比のことである。発電ユニットが起動時等に自己消費する電力量分は、発電量から除かれる。

3.18 発電ユニットの排熱量推定時の仮想燃料消費量

給湯・温水暖房の熱負荷と排熱量の関係から推定された、発電ユニットの燃料消費量のことである。排熱量が多く熱主制御が一般的な GEC や PEFC の一部機種では、主にこの値が発電ユニットの燃料消費量となる。

3.19 発電ユニットの排熱量推定時の仮想排熱量上限比

給湯・温水暖房の熱負荷と排熱量の関係から推定された、発電ユニットの燃料消費量の上限のことである。発電量推定時の仮想燃料消費量では考慮されていない、排熱が過剰となる場合の発電量抑制の影響を考慮するために用いられる。

3.20 発電ユニットの発電量推定時の仮想燃料消費量

分担可能電力負荷と発電量の関係から推定された、発電ユニットの燃料消費量のことである。常時発電が一般的な SOFC や PEFC の一部機種では、主にこの値が発電ユニットの燃料消費量となる。

3.21 PEFC

コージェネレーション設備のうち、発電ユニットに PEFC(Polymer electrolyte fuel cell)を用いた機種を指す。排熱量が多く 1 日の中で発電・停止を繰り返す機種が一般的である。

3.22 発電量

第二章「住宅部分の一次エネルギー消費量」第一節「全般」を参照のこと。

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
$e_{BB,ave}$	給湯時のバックアップボイラーの年間平均効率	—
$e_{E,PU}$	発電ユニットの日平均発電効率	—
$e_{H,PU}$	発電ユニットの日平均排熱効率	—
$E_{E,CG,self}$	コージェネレーション設備による発電量のうちの自己消費分	kWh/yr
$E_{E,CG,gen}$	コージェネレーション設備による発電量	kWh/h
$E_{E,dmd}$	電力需要	kWh/h
$E_{E,dmd,PU}$	発電ユニットの電力需要	kWh/h
$E_{E,gen,PU}$	発電ユニットの発電量	kWh/h
$E_{E,gen,PU,Evt}$	日付 d における 1 日当たりの発電ユニットの発電量推定時の仮想発電量	kWh/d
$E_{E,PU}$	発電ユニットの分担可能電力負荷	kWh/h, kWh/d
$E_{E,TU,aux}$	タンクユニットの補機消費電力量	kWh/h
$E_{E,TU,aux,ba2}$	浴槽追焚のタンクユニットの補機消費電力量	kWh/h
$E_{E,TU,aux,DHW}$	給湯時のタンクユニットの補機消費電力量	kWh/h
$E_{E,TU,aux,HWH}$	温水暖房時のタンクユニットの補機消費電力量	kWh/h
$E_{G,BB,DHW}$	給湯時のバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
$E_{G,BB,DHW,ba2}$	浴槽追焚時のバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
$E_{FG,BB,HWH}$	温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
$E_{G,CG}$	コージェネレーション設備のガス消費量	MJ/h
$E_{G,CG,ded}$	コージェネレーション設備のガス消費量のうちの売電に係る控除対象分	MJ/yr
$E_{G,PU}$	発電ユニットのガス消費量	MJ/h
$E_{G,PU,Evt}$	発電ユニットの発電量推定時の仮想ガス消費量	MJ/d
$E_{G,PU,HVt}$	発電ユニットの排熱量推定時の仮想ガス消費量	MJ/d
$E'_{G,PU}$	当該時刻から 23 時までの発電ユニットのガス消費量	MJ

記号	意味	単位
$E_{K,CG}$	コージェネレーション設備の灯油消費量	MJ/h
$L_{BB,DHW}$	バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷	MJ/h
$L_{BB,HWH}$	バックアップボイラーが分担する温水暖房熱負荷	MJ/h
L_{DHW}	浴槽追焚を除く太陽熱補正給湯熱負荷	MJ/h, MJ/d
L_{HWH}	温水暖房の熱負荷	MJ/h, MJ/d
$P_{rtd,PU}$	定格発電出力	W
$P_{TU,aux,DHW}$	給湯のタンクユニットの補機消費電力	W
$P_{TU,aux,HWH}$	温水暖房のタンクユニットの補機消費電力	W
$Q_{gen,DHW}$	給湯の排熱利用量	MJ/d
$Q_{gen,HWH}$	温水暖房の排熱利用量	MJ/d
$Q_{CG,h}$	コージェネレーション設備による製造熱量のうちの自家消費算入分	MJ/yr
$Q_{PU,gen}$	発電ユニット排熱量	MJ/d
$r_{DHW,gen,PU}$	発電ユニットの給湯排熱利用率	—
$r_{H,gen,PU,HVt}$	発電ユニットの排熱量推定時の仮想排熱量上限比	—
$r_{HWH,gen,PU}$	発電ユニットの温水暖房排熱利用率	—
$r_{WS,HWH}$	温水暖房の温水供給運転率	—
$t_{PU,start}^*$	発電ユニットの稼働開始時刻	—
$\theta_{ex,d ave}$	日平均外気温度	℃
$\theta_{SW,HWH}$	温水暖房用熱源機の行き温水温度	℃

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
$b1$	浴槽水栓湯はり
$b2$	浴槽自動湯はり
$ba1$	浴槽水栓さし湯
$ba2$	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

5. ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのコージェネレーション設備のガス消費量 $E_{G,CG,d,t}$ は、式(1)により表される。

$$E_{G,CG,d,t} = E_{G,PU,d,t} + E_{G,BB,DHW,d,t} + E_{G,BB,HWH,d,t} \quad (1)$$

ここで、

$E_{G,CG,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのコージェネレーション設備のガス消費量(MJ/h)

$E_{G,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/h)

$E_{G,BB,DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯時のバックアップボイラーのガス消費量(MJ/h)
 $E_{G,BB,HWH,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量(MJ/h)
 である。

6. 灯油消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのコージェネレーション設備の灯油消費量 $E_{K,CG,d,t}$ は、0とする。

7. 発電量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのコージェネレーション設備による発電量 $E_{E,CG,gen,d,t}$ は、式(2)により表される。

$$E_{E,CG,gen,d,t} = E_{E,gen,PU,d,t} - E_{E,TU,aux,d,t} \quad (2)$$

ここで、

$E_{E,CG,gen,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのコージェネレーション設備による発電量(kWh/h)
 $E_{E,gen,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットの発電量(kWh/h)
 $E_{E,TU,aux,d,t}$: 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補機消費電力量(kWh/h)

である。

8. ガス消費量のうちの売電に係る控除対象分

1 年当たりのコージェネレーション設備のガス消費量のうちの売電に係る控除対象分 $E_{G,CG,ded}$ は、式(3)により表される。

$$E_{G,CG,ded} = \sum_{d=1}^{365} \sum_{t=0}^{23} (E_{G,PU,d,t} + E_{G,BB,DHW,d,t} - E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}) \quad (3)$$

ここで、

$E_{G,CG,ded}$: 1 年当たりのコージェネレーション設備のガス消費量のうちの売電に係る控除対象分(MJ/yr)
 $E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$: 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のガス消費量(MJ/h)
 $E_{G,BB,DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯時のバックアップボイラーのガス消費量(MJ/h)
 $E_{G,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/h)

である。

9. 発電量のうちの自己消費分

1 年当たりのコージェネレーション設備による発電量のうちの自己消費分 $E_{E,CG,self}$ とは、コージェネレーション設備による発電量のうちコージェネレーション設備自身が消費する電力量のことを言い、式(4)により表される。

$$E_{E,CG,self} = \sum_{d=1}^{365} \sum_{t=0}^{23} E_{E,TU,aux,d,t} \quad (4)$$

ここで、

$E_{E,CG,self}$: 1年当たりのコージェネレーション設備による発電量のうちの自己消費分 (kWh/yr)

$E_{E,TU,aux,d,t}$: 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補機消費電力量 (kWh/h)

である。

10. 製造熱量のうちの自家消費算入分

1年当たりのコージェネレーション設備による製造熱量のうちの自家消費算入分 $Q_{CG,h}$ とは、コージェネレーション設備による製造熱量のうち、売電に係るガス消費量の控除量の算定において当該住戸で消費される熱量として算入する熱量のことを言い、式(5)により表される。

$$Q_{CG,h} = \sum_{d=1}^{365} \sum_{t=0}^{23} L_{DHW,d,t} \quad (5)$$

ここで、

$Q_{CG,h}$: 1年当たりのコージェネレーション設備による製造熱量のうちの自家消費算入分 (MJ/yr)

$L_{DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの浴槽追焚を除く太陽熱補正給湯熱負荷 ((MJ/h)

である。

11. 給湯時のバックアップボイラーの年間平均効率

給湯時のバックアップボイラーの年間平均効率 $e_{BB,ave}$ は、式(6)により表される。

$$e_{BB,ave} = \frac{\sum_{d=1}^{365} \sum_{t=0}^{23} (L_{BB,DHW,d,t} - L_{BB,DHW,ba2,d,t})}{\sum_{d=1}^{365} \sum_{t=0}^{23} (E_{G,BB,DHW,d,t} - E_{G,BB,DHW,ba2,d,t})} \quad (6)$$

ここで、

$e_{BB,ave}$: 給湯時のバックアップボイラーの年間平均効率(-)

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

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$: 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)

$E_{G,BB,DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの給湯時のバックアップボイラーのガス消費量 (MJ/h)

$E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$: 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のガス消費量 (MJ/h)

である。

12. 給湯時のバックアップボイラーのガス消費量

12.1 ガス消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの給湯時のバックアップボイラーのガス消費量 $E_{G,BB,DHW,d,t}$ および浴槽追焚時におけるバックアップボイラーのガス消費量 $E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$ は、ふろ機能の種類、日付 d の時刻 t における1時間当たりの台所水栓、浴室シャワー水栓、洗面水栓、浴槽水栓湯はり、浴槽自動湯はり、浴槽水栓さし湯、及び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 $L_{BB,DHW,k,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,s,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,w,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,b1,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,b2,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,ba1,d,t}$ 及び $L_{BB,DHW,ba2,d,t}$ 、日付 d における日平均外気温 $\theta_{ex,d,ave,d}$ に応じて、付録Dにより求まる。

12.2 バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷

日付 d の時刻 t における1時間当たりのバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 $L_{BB,DHW,d,t}$ 、並びに、日付 d の時刻 t における1時間当たりの台所水栓、浴室シャワー水栓、洗面水栓、浴槽水栓湯はり、浴槽自動湯はり、浴槽水栓さし湯及び浴槽追焚におけるバックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 $L_{BB,DHW,k,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,s,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,w,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,b1,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,b2,d,t}$ 、 $L_{BB,DHW,ba1,d,t}$ 及び $L_{BB,DHW,ba2,d,t}$ は、式(7a)～(7h)により表される。

$$L_{BB,DHW,d,t} = L_{BB,DHW,k,d,t} + L_{BB,DHW,s,d,t} + L_{BB,DHW,w,d,t} + L_{BB,DHW,b1,d,t} + L_{BB,DHW,b2,d,t} + L_{BB,DHW,ba1,d,t} + L_{BB,DHW,ba2,d,t} \quad (7a)$$

$$L_{BB,DHW,k,d,t} = L''_{k,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{k,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7b)$$

$$L_{BB,DHW,s,d,t} = L''_{s,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{s,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7c)$$

$$L_{BB,DHW,w,d,t} = L''_{w,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{w,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7d)$$

$$L_{BB,DHW,b1,d,t} = L''_{b1,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{b1,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7e)$$

$$L_{BB,DHW,b2,d,t} = L''_{b2,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{b2,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7f)$$

$$L_{BB,DHW,ba1,d,t} = L''_{ba1,d,t} - Q_{gen,DHW,d} \times \frac{L''_{ba1,d,t}}{L_{DHW,d}} \quad (7g)$$

$$L_{BB,DHW,ba2,d,t} = L''_{ba2,d,t} \quad (7h)$$

ここで、

$L_{BB,DHW,k,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,s,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,w,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,b1,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,b2,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,ba1,d,t}$: 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)

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$: 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)

$L_{DHW,d}$: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚を除く太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/d)

$Q_{gen,DHW,d}$: 日付 d における 1 日当たりの給湯の排熱利用量 (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)

$L''_{w,d,t}$: 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)

$L''_{s,d,t}$: 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)

$L''_{b1,d,t}$: 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における太陽熱補正給湯熱負荷 (MJ/h)

である。

13. 温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量 $E_{G,BB,HWH,d,t}$ は、温水暖房のバックアップボイラーの種類、定格効率、定格能力、日付 d 時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーが分担する温水暖房熱負荷 $L_{BB,HWH,d,t}$ 及び日付 d 時刻 t における 1 時間平均の温水暖房用熱源機の往き温水温度 $\theta_{SW,HWH,d,t}$ に依存し、付録 E によるものとする。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーが分担する温水暖房熱負荷 $L_{BB,HWH,d,t}$ は、式(8)により表される。

$$L_{BB,HWH,d,t} = \begin{cases} L_{HWH,d,t} - Q_{gen,HWH,d} \times \frac{L_{HWH,d,t}}{L_{HWH,d}} & (L_{HWH,d} > Q_{gen,HWH,d}) \\ 0 & (L_{HWH,d} \leq Q_{gen,HWH,d}) \end{cases} \quad (8)$$

ここで、

$L_{HWH,d,t}$: 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)

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

$Q_{gen,HWH,d}$: 日付 d における 1 日当たりの温水暖房の排熱利用量(MJ/d)
である。

14. 発電ユニット

14.1 排熱利用量

日付 d における 1 日当たりの給湯の排熱利用量 $Q_{gen,DHW,d}$ 及び日付 d における 1 日当たりの温水暖房の排熱利用量 $Q_{gen,HWH,d}$ は、温水暖房への排熱利用の有無及び排熱利用方式によって、式(9)～(11)により表される。温水暖房への排熱利用の「あり」「なし」及び排熱利用方式は付録 A に定める。

①温水暖房への排熱利用がない場合、

$$Q_{gen,DHW,d} = \min(Q_{PU,gen,d} \times r_{DHW,gen,PU}, L_{DHW,d}) \quad (9a)$$

$$Q_{gen,HWH,d} = 0.0 \quad (9b)$$

②温水暖房への排熱利用がある場合で給湯優先の機種、

$$Q_{gen,DHW,d} = \min(Q_{PU,gen,d} \times r_{DHW,gen,PU}, L_{DHW,d}) \quad (10a)$$

$$Q_{gen,HWH,d} = \min((Q_{PU,gen,d} - Q_{gen,DHW,d}) \times r_{HWH,gen,PU}, L_{HWH,d}) \quad (10b)$$

③温水暖房への排熱利用がある場合で温水暖房優先の機種、

$$Q_{gen,HWH,d} = \min(Q_{PU,gen,d} \times r_{HWH,gen,PU}, L_{HWH,d}) \quad (11a)$$

$$Q_{gen,DHW,d} = \min((Q_{PU,gen,d} - Q_{gen,HWH,d}) \times r_{DHW,gen,PU}, L_{DHW,d}) \quad (11b)$$

ここで、

$Q_{gen,DHW,d}$	: 日付 d における 1 日当たりの給湯の排熱利用量(MJ/d)
$Q_{gen,HWH,d}$	: 日付 d における 1 日当たりの温水暖房の排熱利用量(MJ/d)
$Q_{PU,gen,d}$	: 日付 d における 1 日当たりの発電ユニット排熱量(MJ/d)
$r_{DHW,gen,PU}$	: 発電ユニットの給湯排熱利用率
$r_{HWH,gen,PU}$	: 発電ユニットの温水暖房排熱利用率
$L_{DHW,d}$	: 日付 d における 1 日当たりの浴槽追焚を除く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)

である。

発電ユニットの給湯排熱利用率 $r_{DHW,gen,PU}$ 及び温水暖房排熱利用率 $r_{HWH,gen,PU}$ は、付録 A に定める。

日付 d における 1 日当たりの発電ユニット排熱量 $Q_{PU,gen,d}$ は式(12)により表される。

$$Q_{PU,gen,d} = E_{G,PU,d} \times e_{H,PU,d} \quad (12)$$

ここで、

$E_{G,PU,d}$	: 日付 d における 1 日当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/d)
$e_{H,PU,d}$	: 日付 d における発電ユニットの日平均排熱効率

である。

14.2 発電量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットの発電量 $E_{E,gen,PU,d,t}$ は、式(13)により表される。

$$E_{E,gen,PU,d,t} = E_{G,PU,d,t} \times e_{E,PU,d} \div 3.6 \quad (13)$$

ここで、

$E_{E,gen,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットの発電量(kWh/h)

$E_{G,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/h)

$e_{E,PU,d}$: 日付 d における発電ユニットの日平均発電効率

である。

14.3 ガス消費量

日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットのガス消費量 $E_{G,PU,d,t}$ は、式(14a)により表される。

$t_{PU,start,d}^* < 23$ の場合:

$$E_{G,PU,d,t} = \begin{cases} 0 & (t < t_{PU,start,d}^*) \\ E_{G,PU,d} - E'_{G,PU,d,t+1} & (t = t_{PU,start,d}^*) \\ E_{E,PU,d,t} \times 3.6 \div e_{E,PU,d} & (t > t_{PU,start,d}^*) \end{cases} \quad (14a-1)$$

$t_{PU,start,d}^* = 23$ の場合:

$$E_{G,PU,d,t} = \begin{cases} 0 & (t < t_{PU,start,d}^*) \\ E_{G,PU,d} & (t = t_{PU,start,d}^*) \end{cases} \quad (14a-2)$$

ここで、

$E_{E,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷(kWh/h)

$e_{E,PU,d}$: 日付 d における発電ユニットの日平均発電効率(-)

$E_{G,PU,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/d)

$E'_{G,PU,d,t+1}$: 日付 d の時刻 $t+1$ における当該時刻から23時までの発電ユニットのガス消費量(MJ)

$t_{PU,start,d}^*$: 日付 d における発電ユニットの稼働開始時刻(-)

である。

日付 d における発電ユニットの稼働開始時刻 $t_{PU,start,d}^*$ は、式(14b)により表される。

$$t_{PU,start,d}^* = \max \{h \mid E_{G,PU,d} \leq E'_{G,PU,d,h}\} \quad (14b)$$

ここで、

$E'_{G,PU,d,h}$: 日付 d の時刻 h における当該時刻から23時までの発電ユニットのガス消費量(MJ)

$E_{G,PU,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットのガス消費量(MJ/d)

である。

日付 d の時刻 h における当該時刻から23時までの発電ユニットのガス消費量 $E'_{G,PU,d,h}$ は、式(14c)により表される。

$$E'_{G,PU,d,h} = \sum_{t=h}^{23} E_{E,PU,d,t} \times 3.6 \div e_{E,PU,d} \quad (14c)$$

ここで、

$E_{E,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における1時間当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷(kWh/h)

$e_{E,PU,d}$: 日付 d における発電ユニットの日平均発電効率(-)

である。

日付 d における1日当たりの発電ユニットのガス消費量 $E_{G,PU,d}$ は、発電ユニットの発電方式に応じて、(15a)又は(15b)式により表される。発電ユニットの発電方式は、付録Aに定める。

①発電ユニットの発電方式が「熱主」の場合、

$$E_{G,PU,d} = \min(E_{G,PU,Evt,d}, E_{G,PU,Hvt,d}) \quad (15a)$$

②発電ユニットの発電方式が「電主」の場合、

$$E_{G,PU,d} = E_{G,PU,Evt,d} \quad (15b)$$

ここで、

$E_{G,PU,Evt,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの発電量推定時の仮想ガス消費量(MJ/d)

$E_{G,PU,Hvt,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの排熱量推定時の仮想ガス消費量(MJ/d)

である。

日付 d における1日当たりの発電ユニットの発電量推定時の仮想ガス消費量 $E_{G,PU,Evt,d}$ は、式(16)により表される。

$$E_{G,PU,Evt,d} = E_{E,gen,PU,Evt,d} \times 3.6 \div e_{E,PU,d} \quad (16)$$

ここで、

$E_{E,gen,PU,Evt,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの発電量推定時の仮想発電量(kWh/d)

$e_{E,PU,d}$: 日付 d における発電ユニットの日平均発電効率

である。

日付 d における1日当たりの発電ユニットの発電量推定時の仮想発電量 $E_{E,gen,PU,Evt,d}$ は、式(17)により表される。

$$E_{E,gen,PU,Evt,d} = \min(a_{PU} \times E_{E,PU,d} \times 3.6 + a_{DHW} \times L_{DHW,d} + a_{HWH} \times L_{HWH,d} + b, E_{E,PU,d} \times c \times 3.6) \div 3.6 \quad (17)$$

ここで、

$E_{E,PU,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷(kWh/d)

$L_{DHW,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚を除く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)

である。

係数 a_{PU} 、 a_{DHW} 、 a_{HWH} 、 b 、 c は、付録Aに定める。

日付 d における1日当たりの発電ユニットの排熱量推定時の仮想ガス消費量 $E_{G,PU,Hvt,d}$ は、式(15a)を用いる

機種のみ、式(18)により表される。

$$E_{G,PU,HVt,d} = (a_{DHW} \times L_{DHW,d} + a_{HWH} \times L_{HWH,d}) \times r_{H,gen,PU,HVt,d} \div e_{H,PU,d} \quad (18)$$

ここで、

- $L_{DHW,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚を除く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)
- $r_{H,gen,PU,HVt,d}$: 日付 d における発電ユニットの排熱量推定時の仮想排熱量上限比
- $e_{H,PU,d}$: 日付 d における発電ユニットの日平均排熱効率

である。

係数 a_{DHW} 、 a_{HWH} は、付録 A に定める。

日付 d における発電ユニットの排熱量推定時の仮想排熱量上限比 $r_{H,gen,PU,HVt,d}$ は、式(19)により表される。

$$r_{H,gen,PU,HVt,d} = a_{DHW} \times L_{DHW,d} + a_{HWH} \times L_{HWH,d} + b \quad (19)$$

ここで、

- $L_{DHW,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚を除く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)

である。

式(19)の係数 a_{DHW} 、 a_{HWH} 、 b は、付録 A に定める。

14.4 発電効率

日付 d における発電ユニットの日平均発電効率 $e_{E,PU,d}$ は、式(20)により表される。ただし、式(20)により求まる値は、発電ユニットの発電効率の上限値を上回る場合は上限値に等しいとし、下限値を下回る場合は下限値に等しいとする。

$$e_{E,PU,d} = a_{PU} \times E_{E,PU,d} \times 3.6 + a_{DHW} \times L_{DHW,d} + a_{HWH} \times L_{HWH,d} + b \quad (20)$$

ここで、

- $E_{E,PU,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷 (kWh/d)
- $L_{DHW,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚を除く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)

である。

係数 a_{PU} 、 a_{DHW} 、 a_{HWH} 、 b 、上限値及び下限値は、付録 A に定める。

14.5 排熱効率

日付 d における発電ユニットの日平均排熱効率 $e_{H,PU}$ は、式(21)により表される。ただし、式(21)により求まる値は、発電ユニットの排熱効率の上限値を上回る場合は上限値に等しいとし、下限値を下回る場合は下限値に等しいとする。

$$e_{H,PU,d} = a_{PU} \times E_{E,PU,d} \times 3.6 + a_{DHW} \times L_{DHW,d} + a_{HWH} \times L_{HWH,d} + b \quad (21)$$

ここで、

- $E_{E,PU,d}$: 日付 d における1日当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷 (kWh/d)
- $L_{DHW,d}$: 日付 d における1日当たりの浴槽追焚を除く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)

である。

係数 a_{PU} 、 a_{DHW} 、 a_{HWH} 、 b 、上限値及び下限値は、付録 A に定める。

14.6 分担可能電力負荷

発電ユニットの分担可能電力負荷とは、コージェネレーション設備が分担する各時刻の電力負荷のうち、発電ユニットの定格発電出力以下となる部分の電力負荷のことである。コージェネレーション設備は系統への逆潮流ができないため、発電量は分担可能電力負荷以下となる。なお発電ユニットの自己消費分は含まないが、貯湯ユニットの自己消費分は含む。

日付 d における 1 日当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷 $E_{E,PU,d}$ は、式(22)により表される。

$$E_{E,PU,d} = \sum E_{E,PU,d,t} \quad (22)$$

ここで、

$E_{E,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷 (kWh/h)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットの分担可能電力負荷 $E_{E,PU,d,t}$ は、逆潮流の有無によって式(23)により表される。

$$E_{E,PU,d,t} = \begin{cases} \min(E_{E,dmd,PU,d,t}, P_{rtd,PU} \times 10^{-3}) & (\text{逆潮流がない場合}) \\ P_{rtd,PU} \times 10^{-3} & (\text{逆潮流がある場合}) \end{cases} \quad (23)$$

ここで、

$E_{E,dmd,PU,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットの電力需要 (kWh/h)

$P_{rtd,PU}$: 定格発電出力 (W)

である。

定格発電出力 $P_{rtd,PU}$ は、付録 A に定める。

日付 d の時刻 t における発電ユニットの電力需要 $E_{E,dmd,PU,d,t}$ は、式(24)により表される。

$$E_{E,dmd,PU,d,t} = E_{E,dmd,d,t} + E_{E,TU,aux,d,t} \quad (24)$$

ここで、

$E_{E,dmd,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの電力需要 (kWh/h)

$E_{E,TU,aux,d,t}$: 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補機消費電力量 (kWh/h)

である。

15. タンクユニットの補機消費電力

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補機消費電力量 $E_{E,TU,aux,d,t}$ は、式(25)により表される。

$$E_{E,TU,aux,d,t} = E_{E,TU,aux,DHW,d,t} + E_{E,TU,aux,HWH,d,t} + E_{E,TU,aux,ba2,d,t} \quad (25)$$

ここで、

$E_{E,TU,aux,DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯時のタンクユニットの補機消費電力量 (kWh/h)

$E_{E,TU,aux,HWH,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のタンクユニットの補機消費電力量 (kWh/h)

$E_{E,TU,aux,ba2,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚のタンクユニットの補機消費電力量(kWh/h)
である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯時のタンクユニットの補機消費電力量 $E_{E,TU,aux,DHW,d,t}$ は、式(26)により表される。

$$E_{E,TU,aux,DHW,d,t} = P_{TU,aux,DHW} \times 10^{-3} \quad (26)$$

ここで、

$P_{TU,aux,DHW}$: 給湯のタンクユニットの補機消費電力(W)

である。給湯のタンクユニットの補機消費電力 $P_{TU,aux,DHW}$ は、付録 A に定める。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のタンクユニットの補機消費電力量 $E_{E,TU,aux,HWH,d,t}$ は、温水暖房への排熱利用の有無により、式(27)により表される。

$$E_{E,TU,aux,HWH,d,t} = P_{TU,aux,HWH} \times r_{WS,HWH,d,t} \times 10^{-3} \quad (27)$$

ここで、

$P_{TU,aux,HWH}$: 温水暖房のタンクユニットの補機消費電力(W)

$r_{WS,HWH,d,t}$: 日付 d の時刻 t における温水暖房の温水供給運転率

である。温水暖房のタンクユニットの補機消費電力 $P_{TU,aux,HWH}$ は、温水暖房への排熱利用がある場合は付録 A に定める値とし、温水暖房への排熱利用がない場合は 73W とする。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚のタンクユニットの補機消費電力量 $E_{E,TU,aux,ba2,d,t}$ は、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 $L_{BB,DHW,ba2,d,t}$ に依存して、付録 D に示される日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの保温時の補機による消費電力量 $E_{E,BB,aux,ba2,d,t}$ に等しいとする。

$$L_{BB,DHW,ba2,d,t} = L''_{ba2,d,t} \quad (28)$$

ここで、

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$

: 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)

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

である。

16. その他

日付 d における 1 日当たりの発電ユニットにおける浴槽追焚を除く給湯熱負荷 $L_{DHW,d}$ は、式(29)により表される。

$$L_{DHW,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{DHW,d,t} \quad (29)$$

ここで、

$L_{DHW,d}$: 日付 d における 1 日当たりの発電ユニットにおける浴槽追焚を除く給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{DHW,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットにおける浴槽追焚を除く給湯熱負荷 (MJ/h)
である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの発電ユニットにおける浴槽追焚を除く給湯熱負荷 $L_{DHW,d,t}$ は、式(30)により表される。

$$L_{DHW,d,t} = L''_{k,d,t} + L''_{w,d,t} + L''_{s,d,t} + L''_{b1,d,t} + L''_{b2,d,t} + L''_{ba1,d,t} \quad (30)$$

ここで、

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

である。

日付 d における 1 日当たりの太陽熱補正給湯熱負荷 $L''_{u,d}$ (ただし、添え字 u は用途を表す添え字($k, s, w, b1, b2, ba1, ba2$))は、居住人数に応じて、第七章「給湯設備」により計算される値とする。

ここで言う居住人数とは、当該住戸に居住する実際の人数ではなく、当該住戸の床面積の合計から仮想的に定めた居住人数を言い、第二章「住宅部分の一次エネルギー消費量」第一節「全般」の付録 C「仮想居住人数」により求めることとする。

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(31)により表される。

$$L_{HWH,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{HWH,d,t} \quad (31)$$

ここで、

- $L_{HWH,d,t}$: 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。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの電力需要 $E_{E,dmd,d,t}$ は、第二章「住宅部分の一次エネルギー消費量」第二節「設計一次エネルギー消費量」により定まる。

付録 A コージェネレーション設備の仕様

コージェネレーション設備の仕様は、表 A.1 の(い)欄により表される。これらの値は、別途定める「家庭用燃料電池のエネルギー消費量推定に用いる設備仕様の算定方法(燃料電池実用化推進協議会 Web サイト(<http://fccj.jp> [アクセス日:2021 年 4 月])内で公開)」により決定されるか、又は付録 B により定めるコージェネレーション設備の区分に応じて表 A.1 の(ろ)欄に示す値を用いることができる。コージェネレーション設備の区分が不明の場合には、付録 B により定めるコージェネレーション設備の区分において、GEC においては GEC1、PEFC においては、PEFC2、SOFC においては SOFC1 の区分で評価すること。

本章で評価方法を定めていないコージェネレーション設備については、付録 G に示す方法により評価する。

表 A.1 コージェネレーション設備の仕様

番号	(い)コージェネレーション設備の仕様		(ろ)コージェネレーション設備の区分に応じた値										
			GEC1	GEC2	PEFC1	PEFC2	PEFC3	PEFC4	PEFC5	PEFC6	SOFC1	SOFC2	
1	温水暖房への排熱利用		あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし	なし	なし	
2	排熱利用方式 ^{※1}		給湯優先	給湯優先	給湯優先	給湯優先	給湯優先	給湯優先	給湯優先	－	－	－	
3	バックアップボイラー (給湯)	熱源種別	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	ガス	
4		給湯機の効率 ^{※2}	0.782	0.782	0.905	0.782	0.905	0.905	0.782	0.905	0.905	0.905	
5	バックアップボイラー (給湯、温水暖房)	種類	ガス 従来型	ガス 従来型	ガス 潜熱回収型	ガス 従来型	ガス 潜熱回収型	ガス 潜熱回収型	ガス 従来型	ガス 潜熱回収型	ガス 潜熱回収型	ガス 潜熱回収型	
6	バックアップボイラー (温水暖房)	定格効率	0.82	0.82	0.87	0.82	0.87	0.87	0.82	0.87	0.87	0.87	
7		定格能力(W)	17400	17400	17400	17400	17400	17400	17400	17400	17400	17400	
8	発電ユニット	給湯排熱利用率 (式(9)～(11))		0.7494	0.7520	0.9118	0.7525	0.9711	0.7290	0.9654	0.8941	0.7227	0.6885
9		温水暖房排熱利用率 (式(9)～(11)) ^{※1}		0.7758	0.6301	0.9118	0.0000	0.9538	0.0000	0.0000	－	－	－
10		発電方式		熱主	熱主	熱主	熱主	熱主	熱主	熱主	熱主	電主	電主
11		発電量推定時の仮想発電量 (式(17))	a_{PU}	0.0000	0.0000	1.2248	1.3570	1.1732	1.1406	1.2469	0.8546	1.1175	1.1262
12			a_{DHW}	0.1398	0.1649	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13			a_{HWH}	0.1398	0.1649	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14			b	7.7827	7.8506	－22.1324	－19.2214	－11.3125	－8.3893	－14.9213	－5.5854	－6.6385	－6.5572
15			c	0.6925	0.8896	0.9686	0.9950	0.9327	0.9727	0.9950	0.8511	0.9950	0.9846
16		排熱量推定時の仮想ガス消費 量を求める係数(式(18)) ^{※3}	a_{DHW}	1	1	1	1	1	1	1	1	－	－
17			a_{HWH}	0	1	1	0	0	0	0	0	－	－

番号	(イ)コージェネレーション設備の仕様			(ロ)コージェネレーション設備の区分に応じた値									
				GEC1	GEC2	PEFC1	PEFC2	PEFC3	PEFC4	PEFC5	PEFC6	SOFC1	SOFC2
18	発電ユニット	排熱量推定時の仮想排熱量上限比を求める係数(式(19))※3	a_{DHW}	-0.0075	0.0124	0.0000	0.0217	0.0230	0.0000	0.0000	0.0177	—	—
19			a_{HWH}	-0.0075	0.0124	0.0000	0.0000	0.0230	0.0000	0.0000	0.0000	—	—
20			b	1.4847	0.7572	1.1437	0.3489	0.2266	1.3160	1.0526	0.6022	—	—
21		日平均発電効率を求める係数(式(20))	a_{PU}	0.000000	0.000000	0.000000	0.003000	0.000000	0.002138	0.003096	0.000000	0.003600	0.005800
22			a_{DHW}	-0.000034	-0.000100	0.001000	0.000000	0.000200	0.000000	0.000000	0.000402	0.000000	0.000000
23			a_{HWH}	-0.000034	-0.000100	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
24			b	0.1779	0.2073	0.2640	0.1473	0.3181	0.2246	0.1483	0.3111	0.1951	0.1611
25			上限値	0.2069	0.2401	0.3438	0.3109	0.3342	0.3217	0.3193	0.3396	0.3925	0.4290
26			上限値	0.1499	0.1659	0.2315	0.2159	0.3124	0.2633	0.2301	0.2959	0.3092	0.3503
27		日平均排熱効率を求める係数(式(21))	a_{PU}	0.000000	0.000000	0.000900	-0.000000	0.004100	-0.001039	0.000000	0.003019	0.000500	0.002800
28			a_{DHW}	0.000342	0.000400	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000452	0.000000	0.000000	0.000000
29			a_{HWH}	0.000342	0.000400	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
30			b	0.5787	0.5950	0.3367	0.4179	0.1877	0.4301	0.3017	0.2496	0.3135	0.1854
31			上限値	0.6811	0.7030	0.4101	0.4429	0.3899	0.4228	0.3716	0.4059	0.3539	0.3179
32			下限値	0.5576	0.5688	0.3051	0.3963	0.3166	0.3524	0.2803	0.3351	0.3169	0.2756
33	定格発電出力(W)			1000	1000	1000	700	750	700	700	750	700	700
34	タンクユニットの補機消費電力	給湯	15.1	15.7	9.7	15.4	13.9	12.1	15.4	11.2	17.1	11.8	
35	(W)	温水暖房※1	132.1	111.7	63.6	130.0	128.3	129.8	138.1	—	—	—	

※1 (1) 温水暖房への排熱利用が「あり」の場合のみ定義される。

※2 JIS S2075 に基づくモード熱効率

※3 (13) ガス消費量推定方法 (式(15))が「発電・排熱」の場合のみ定義される。

付録 B コージェネレーション設備の区分

B.1 コージェネレーション設備の区分

コージェネレーション設備の区分は、表 B.1 から表 B.3 に記す発電ユニット品番により定める。

表 B.1 コージェネレーション設備の区分と発電ユニット品番(GEC)

区分	発電ユニット品番※1	販売者又はブランド事業者	製造事業者
GEC1	UCAJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCBJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCCJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCEJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
GEC2	UCGJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCJJ※2	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCKJ※2,※3	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)
	UCLJ※2,※3	本田技研工業(株)他	本田技研工業(株)

※1 発電ユニット品番は、ガス発電ユニットの製造メーカー(本田技研工業(株))の形式名である。

※2 末尾に枝番がある品番も含む。(例 -1 等)

※3 2015 年 10 月追加機種

表 B.2 コージェネレーション設備の区分と発電ユニット品番(PEFC)

区分	発電ユニット品番※1	販売者又はブランド事業者	製造事業者
PEFC1	FC-109R13S	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-109R13C	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-109R13K	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0109ARS-K	東京ガス(株)、東邦ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
PEFC2	FCP-070CPA2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-075CPG2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-070CNA2(EC)	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-070CPA2(EC)	コスモ石油ガス(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-075CPG2(EC)	コスモ石油ガス(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	191-ES01	大阪ガス(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
PEFC3	NA-0111ARS-K	東京ガス(株)、東邦ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0111ARS-KT	東京ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-75AR13S	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-75AR13K	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-75AR13H	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	191-PA01	大阪ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
PEFC4	NQ-0712ARS-KG	東京ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	NQ-0712ARS-K	東京ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	NQ-0712ARS-KB	東邦ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	NQ-0713ARS-KGB	東邦ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	191-TB02	大阪ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	191-TB03	大阪ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	(P)191-TB02	大阪ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	(P)191-TB03	大阪ガス(株)	東芝燃料電池システム(株)
	TM1-AD-NP	東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株)
	TM1-AD-L	東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株)
	TM1-AD-LP	東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株)
	TM1-AD-MP	東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株)

区分	発電ユニット品番 ^{※1}	販売者又はブランド事業者	製造事業者
	TM1-AD-DP TM1-AD-DRQ TM1-AD-LRQ TM1-AD-N TM1-AD-M TM1-AD-D NQ-0714ARS-KGB ^{※2} NQ-0714ARS-KB ^{※2} NQ-0714ARS-K ^{※2} 191-TB04 ^{※2} 191-TB05 ^{※2} (P)191-TB04 ^{※2} (P)191-TB05 ^{※2} TM1-AE-N/NP ^{※2} TM1-AE-NF/NB ^{※2} TM1-AE-M/MP ^{※2} TM1-AE-MF/MB ^{※2} TM1-AE-D/DP ^{※2} TM1-AE-DF/DB ^{※2} TM1-AE-L/LP ^{※2} TM1-AE-LF/LB ^{※2} TM1-AE-DRQ ^{※2} TM1-AE-LRQ ^{※2}	東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東京ガス(株) 東京ガス(株)、東邦ガス(株) 東邦ガス(株) 大阪ガス(株) 大阪ガス(株) 大阪ガス(株) 大阪ガス(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株)
PEFC5	191-TB01 (P)191-TB01 NQ-0111ARS-KG NQ-0109ARS-K TM1-Z-L TM1-Z-LR TM1-Z-N TM1-Z-N12 TM1-Z-NR	大阪ガス(株) 大阪ガス(株) 東京ガス(株) 東邦ガス(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株)	東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株) 東芝燃料電池システム(株)
PEFC6	191-PA02 NA-0813ARS-K NA-0813ARS-KT FC-75CR13R FC-75CR13K NA-0814ARS-KT ^{※2} NA-0814ARS-K ^{※2} 191-PA03 ^{※2} FC-75DR13K ^{※2} FC-75DR13R ^{※2} FC-75DR13S ^{※2} FC-75DR13N ^{※2} FC-75DR13H ^{※2} NA-0814DRS4-K ^{※2} NA-0814DRS4-KT ^{※2} FC-75DD13R ^{※2} 191-PA04 ^{※3} 191-PA05 ^{※3} NA-0715ARS-KB ^{※3}	大阪ガス(株) 東京ガス(株)、東邦ガス(株) 東京ガス(株) パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 東京ガス(株) 東京ガス(株)、東邦ガス(株) 大阪ガス(株) パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 東京ガス(株) 東京ガス(株) パナソニック(株)アプライアンス社 大阪ガス(株) 大阪ガス(株) 東京ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社 パナソニック(株)アプライアンス社

区分	発電ユニット品番 ^{※1}	販売者又はブランド事業者	製造事業者
	NA-0715ARS-KTB ^{※3}	東京ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0715ARS-K ^{※3}	東京ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0715ARS-KT ^{※3}	東京ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0715ARS-KB ^{※3}	東邦ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	NA-0715ARS-K ^{※3}	東邦ガス(株)	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER13R ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER23R ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER13S ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER13K ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER23K ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社
	FC-70ER23H ^{※3}	パナソニック(株)アプライアンス社	パナソニック(株)アプライアンス社

※1 発電ユニット番号は、一般社団法人 燃料電池普及促進協会(FCA)の民生用燃料電池導入支援補助金における、補助対象(指定機器)システムの燃料電池ユニット品名番号である。(平成27年3月31日現在)

<http://www.fca-enefarm.org/subsidy26/outline/page03.html>

※2 2014年4月追加機種

※3 2015年4月追加機種

表 B.3 コージェネレーション設備の区分と発電ユニット品番(SOFC)

区分	発電ユニット品番 ^{※1}	販売者又はブランド事業者	製造事業者
SOFC1	FCP-070CPC2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-070CPD2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-070CNB2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCP-070CNC2	JX 日鉱日石エネルギー(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	NJ-0712ARS-K	東邦ガス(株)	JX 日鉱日石エネルギー(株)
	FCCS07A3P ^{※3}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A3PJ ^{※3}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
SOFC2	192-AS01	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)
	192-AS02	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)
	NT-0712ARS-K	東邦ガス(株)	アイシン精機(株)
	NT-0713ARS-K	東京ガス(株)、東邦ガス(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A2NA	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	NT-0714ARS-KB ^{※2}	東京ガス(株)	アイシン精機(株)
	NT-0714ARS-K ^{※2}	東邦ガス(株)	アイシン精機(株)
	192-AS03 ^{※2}	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)
	(P)192-AS03 ^{※2}	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A3N ^{※2}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A3D ^{※2}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A3NJ ^{※2}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	FCCS07A3DJ ^{※2}	アイシン精機(株)	アイシン精機(株)
	192-AS04 ^{※3}	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)
	(P)192-AS04 ^{※3}	大阪ガス(株)	アイシン精機(株)

※1 発電ユニット番号は、一般社団法人 燃料電池普及促進協会(FCA)の民生用燃料電池導入支援補助金における、補助対象(指定機器)システムの燃料電池ユニット品名番号である。(平成27年3月31日現在)

<http://www.fca-enefarm.org/subsidy26/outline/page03.html>

※2 2014年4月追加機種

※3 2015年4月追加機種

B.2 品番の追加とコージェネレーション設備の区分

表 B.1 及び表 B.2、表 B.3 における 2014 年 4 月及び 2015 年 4 月、2015 年 10 月追加機種については、以下の 1)又は 2)の条件を満たしたため、該当する機種の表 B.4 又は表 B.5、表 B.6 の(い)欄の区分に追加した。

- 1) 当該機種の発電ユニットの製造事業者が表 B.4 又は表 B.5、表 B.6 の(ろ)欄に示す発電ユニットの製造事業者と同一であり、かつ別途定める省エネルギー基準試験で得られる省エネ率平均値が表 B.4 又は表 B.5、表 B.6 の(は)欄に示す値以上であること。
- 2) 当該機種の発電ユニットの製造事業者が表 B.4 又は表 B.5、表 B.6 の(ろ)欄に示す発電ユニットの製造事業者と同一であり、かつ当該機種の定格発電効率及び定格排熱回収効率がそれぞれ表 B.4 又は表 B.5、表 B.6 の(に)欄の値及び(ほ)欄の値以上であること。

表 B.4 GEC の区分と品番追加の諸条件

(い)区分	(ろ)発電ユニットの製造事業者	(は)省エネ率平均値	(に)	(ほ)
GEC2	本田技研工業(株)	7.5%	26.3	65.7

表 B.5 PEFC の区分と品番追加の諸条件

(い)区分	(ろ)発電ユニットの製造事業者	(は)省エネ率平均値	(に)	(ほ)
PEFC4	東芝燃料電池システム(株)	9.8%	37.5	55.5
PEFC6	パナソニック(株)アプライアンス社	12.4%	39.0	56.0

表 B.6 SOFC の区分と品番追加の諸条件

(い)区分	(ろ)発電ユニットの製造事業者	(は)省エネ率平均値	(に)	(ほ)
SOFC1	JX 日鉱日石エネルギー(株) アイシン精機(株)	13.8%	45.0	42.0
SOFC2	アイシン精機(株)	16.9%	45.7	42.7

付録 C 排熱を温水暖房のみに利用するコージェネレーション設備

排熱を温水暖房のみに利用する一部のコージェネレーション設備については、コージェネレーション設備を設置しないものとした上で、給湯については補助熱源のみで分担するとして給湯専用型のガス従来型給湯機またはガス潜熱回収型給湯機を設置するものとして、温水暖房についてはその他の温水暖房用熱源機により分担するとして第四章第一節付録 A の表 A.6 により地域の区分に応じて定まる評価において想定される温水暖房用熱源機を設置するものとして計算することができる。ただし、コージェネレーション設備に接続する温水暖房用熱源機がガス潜熱回収型給湯温水暖房機であって、別途定める「排熱を温水暖房のみに利用する家庭用ガスエンジンコージェネレーション設備の試験基準及び運用の指針(一般社団法人日本燃焼機器検査協会 Web サイト(<http://www.jhia.or.jp/> [アクセス日:2025 年 5 月]) 内で公開)」に規定する方法より、その省エネルギー性能が当該ガス潜熱回収型給湯温水暖房機単体と同等以上であると確認された場合に限り、当該の給湯温水暖房機の効率により計算することができる。なお、該当するコージェネレーション設備の品番は、コージェネレーション設備の製造事業者の Web サイトに示す。

付録 D バックアップボイラーの給湯部(ガス熱源)

本付録では、熱源種別をガスとするバックアップボイラーのエネルギー消費量の計算方法を規定する。

D.1 記号及び単位

D.1.1 記号

本計算で用いる記号及び単位は表 D.1 による。

表 D.1 記号及び単位

記号	意味	単位
e	バックアップボイラーの給湯部の効率	—
e_{rtd}	当該バックアップボイラーの給湯部の効率	—
$E_{G,BB,DHW,d,t}$	給湯時のバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
$E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$	浴槽追焚におけるバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
f_{hs}	バックアップボイラーに対する給湯部の効率の補正係数	—
$L_{BB,DHW}$	バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷	MJ/d MJ/h
$\theta_{ex,d Ave}$	日平均外気温度	°C

D.1.2 添え字

本計算で用いる添え字は表 D.2 による。

表 D.2 添え字

添え字	意味
$b1$	浴槽水栓湯はり
$b2$	浴槽自動湯はり
$ba1$	浴槽水栓さし湯
$ba2$	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.2 ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯時のバックアップボイラーのガス消費量 $E_{G,BB,DHW,d,t}$ は、式(1)により計算される。

給湯単機能の場合：

$$E_{G,BB,DHW,d,t} = \frac{L_{BB,DHW,k,d,t}}{e_{k,d}} + \frac{L_{BB,DHW,s,d,t}}{e_{s,d}} + \frac{L_{BB,DHW,w,d,t}}{e_{w,d}} + \frac{L_{BB,DHW,b1,d,t}}{e_{b1,d}} + \frac{L_{BB,DHW,ba1,d,t}}{e_{ba1,d}} \quad (1a)$$

ふろ給湯機(追焚なし)の場合：

$$E_{G,BB,DHW,d,t} = \frac{L_{BB,DHW,k,d,t}}{e_{k,d}} + \frac{L_{BB,DHW,s,d,t}}{e_{s,d}} + \frac{L_{BB,DHW,w,d,t}}{e_{w,d}} + \frac{L_{BB,DHW,b2,d,t}}{e_{b2,d}} + \frac{L_{BB,DHW,ba1,d,t}}{e_{ba1,d}} \quad (1b)$$

ふろ給湯機(追焚あり)の場合：

$$E_{G,BB,DHW,d,t} = \frac{L_{BB,DHW,k,d,t}}{e_{k,d}} + \frac{L_{BB,DHW,s,d,t}}{e_{s,d}} + \frac{L_{BB,DHW,w,d,t}}{e_{w,d}} + \frac{L_{BB,DHW,b2,d,t}}{e_{b2,d}} + \frac{L_{BB,DHW,ba2,d,t}}{e_{ba2,d}} \quad (1c)$$

ここで、

$E_{G,BB,DHW,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの給湯機のカス消費量(MJ/h)

$L_{BB,DHW,k,d,t}$

: 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)

$L_{BB,DHW,s,d,t}$

: 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)

$L_{BB,DHW,w,d,t}$

: 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)

$L_{BB,DHW,b1,d,t}$

: 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)

$L_{BB,DHW,b2,d,t}$

: 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)

$L_{BB,DHW,ba1,d,t}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷(MJ/h)

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$

: 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)

$e_{k,d}$

: 日付 d における台所水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{s,d}$

: 日付 d における浴室シャワー水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{w,d}$

: 日付 d における洗面水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{b1,d}$

: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{b2,d}$

: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{ba1,d}$

: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{ba2,d}$

: 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給湯部の日平均効率(-)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時のバックアップボイラーのカス消費量 $E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$ は、式(2)により計算される。

$$E_{G,BB,DHW,ba2,d,t} = \frac{L_{BB,DHW,ba2,d,t}}{e_{ba2,d}} \quad (2)$$

ここで、

$E_{G,BB,DHW,ba2,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの浴槽追焚時のバックアップボイラーのガス消費量(MJ/h)

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$

: 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)

$e_{ba2,d}$

: 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給湯部の日平均効率(-)

である。

各用途におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率 $e_{u,d}$ は、効率が1.0を超えない範囲で式(3)により表される。

$$e_{k,d} = a_k \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_k \times (L_{BB,DHW,k,d} + L_{BB,DHW,w,d}) + c_k \quad (3a)$$

$$e_{s,d} = a_s \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_s \times L_{BB,DHW,s,d} + c_s \quad (3b)$$

$$e_{w,d} = a_w \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_w \times (L_{BB,DHW,k,d} + L_{BB,DHW,w,d}) + c_w \quad (3c)$$

$$e_{b1,d} = a_{b1} \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_{b1} \times L_{BB,DHW,b1,d} + c_{b1} \quad (3d)$$

$$e_{b2,d} = a_{b2} \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_{b2} \times L_{BB,DHW,b2,d} + c_{b2} \quad (3e)$$

$$e_{ba1,d} = a_{ba1} \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_{ba1} \times L_{BB,DHW,ba1,d} + c_{ba1} \quad (3f)$$

$$e_{ba2,d} = a_{ba2} \times \theta_{ex,d_Ave,d} + b_{ba2} \times L_{BB,DHW,ba2,d} + c_{ba2} \quad (3g)$$

ここで、

$e_{k,d}$: 日付 d における台所水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{s,d}$: 日付 d における浴室シャワー水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{w,d}$: 日付 d における洗面水栓におけるバックアップボイラーの給湯部の日平均効率(-)

$e_{b1,d}$: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{b2,d}$: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{ba1,d}$: 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給湯部の日平均効率(-)

$e_{ba2,d}$: 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給湯部の日平均効率(-)

$L_{BB,DHW,k,d}$

: 日付 d における 1 日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/d)

$L_{BB,DHW,s,d}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷(MJ/d)

$L_{BB,DHW,w,d}$

: 日付 d における 1 日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/d)

$L_{BB,DHW,b1,d}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷

(MJ/d)

$L_{BB,DHW,b2,d,t}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷

(MJ/d)

$L_{BB,DHW,ba1,d}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷

(MJ/d)

$L_{BB,DHW,ba2,d}$

: 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)

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

a_u, b_u, c_u : 回帰係数(-)

u : 用途を表す添え字 ($k, s, w, b1, b2, ba1, ba2$)

である。

a_u, b_u 及び c_u は、日平均給湯機効率 $e_{u,d}$ を計算するための回帰係数であり、式(4)で表される。

$$a_u = a_{std,u} \times f_{hs} \quad (4a)$$

$$b_u = b_{std,u} \times f_{hs} \quad (4b)$$

$$c_u = c_{std,u} \times f_{hs} \quad (4c)$$

ここで、

a_u, b_u, c_u : 回帰係数(-)

$a_{std,u}, b_{std,u}, c_{std,u}$

: 表 D.3 により求まる係数(-)

f_{hs} : バックアップボイラーの給湯部に対する効率の補正係数(-)

u : 用途を表す添え字 ($k, s, w, b1, b2, ba1, ba2$)

である。

表 D.3 バックアップボイラーの給湯部の効率の回帰係数 $a_{std,u}$ 、 $b_{std,u}$ 及び $c_{std,u}$ (熱源種別がガスの場合)

回帰係数	添え字 u (用途)						
	台所水栓	浴室 シャワー水栓	洗面水栓	浴槽水栓 湯はり	浴槽自動 湯はり	浴槽水栓 差し湯	浴槽追焚
	k	s	w	$b1$	$b2$	$ba1$	$ba2$
$a_{std,p}$	0.0019	0.0006	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033
$b_{std,p}$	0.0013	0.0005	0.0013	0.0002	-0.0005	0.0002	0.0194
$c_{std,p}$	0.6533	0.7414	0.6533	0.7839	0.7828	0.7839	0.5776

バックアップボイラーの給湯部に対する効率の補正係数 f_{hs} は、式(5)により表されるものとする。

$$f_{hs} = \frac{(0.8754 \times e_{rtd} + 0.060)}{0.745} \quad (5)$$

ここで、

e_{rtd} : 当該バックアップボイラーの給湯部の効率(-)
 f_{hs} : バックアップボイラーの給湯部に対する効率の補正係数(-)

である。当該バックアップボイラーの給湯部の効率 e_{rtd} は、バックアップボイラーの種類が従来型である場合は 0.782 とし、潜熱回収型である場合は 0.905 とする。

D.3 バックアップボイラーの保温時の補機による消費電力量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの保温時の補機による消費電力量 $E_{E,BB,aux,ba2,d,t}$ は、浴槽内湯の保温時において給湯機の循環ポンプや給気ブローア、制御回路等が消費する電力量であり、式(6)により計算される。

$$E_{E,BB,aux,ba2,d,t} = \begin{cases} (0.01723 \times L_{BB,DHW,ba2,d} + 0.06099) \times 10^3 \div 3600 \times \frac{L_{BB,DHW,ba2,d,t}}{L_{BB,DHW,ba2,d}} & (L_{BB,DHW,ba2,d} > 0) \\ 0 & (L_{BB,DHW,ba2,d} = 0) \end{cases} \quad (6)$$

ここで、

$E_{E,BB,aux,ba2,d,t}$
: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの保温時の補機による消費電力量(kWh/h)

$L_{BB,DHW,ba2,d}$
: 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)

$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$
: 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。

D.4 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 $L_{BB,DHW,k,d}$ 、 $L_{BB,DHW,s,d}$ 、 $L_{BB,DHW,w,d}$ 、 $L_{BB,DHW,b1,d}$ 、 $L_{BB,DHW,b2,d}$ 、 $L_{BB,DHW,ba1,d}$ 及び $L_{BB,DHW,ba2,d}$ は、それぞれ式(7)により表される。

$$L_{BB,DHW,k,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,k,d,t} \quad (7a)$$

$$L_{BB,DHW,s,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,s,d,t} \quad (7b)$$

$$L_{BB,DHW,w,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,w,d,t} \quad (7c)$$

$$L_{BB,DHW,b1,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,b1,d,t} \quad (7d)$$

$$L_{BB,DHW,b2,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,b2,d,t} \quad (7e)$$

$$L_{BB,DHW,ba1,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,ba1,d,t} \quad (7f)$$

$$L_{BB,DHW,ba2,d} = \sum_{t=0}^{23} L_{BB,DHW,ba2,d,t} \quad (7g)$$

ここで、

$$L_{BB,DHW,k,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,s,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,w,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,b1,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,b2,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,ba1,d,t}$$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/h)

$$L_{BB,DHW,ba2,d,t}$$

: 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)

$$L_{BB,DHW,k,d}$$

: 日付 d における 1 日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/d)

$$L_{BB,DHW,s,d}$$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{BB,DHW,w,d}$

: 日付 d における 1 日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/d)

$L_{BB,DHW,b1,d}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{BB,DHW,b2,d,t}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{BB,DHW,ba1,d}$

: 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バックアップボイラーが分担する給湯熱負荷 (MJ/d)

$L_{BB,DHW,ba2,d}$

: 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)

である。

付録 E バックアップボイラーの温水暖房部(ガス熱源)

本付録では、熱源種別をガスとするバックアップボイラーの温水暖房部のエネルギー消費量の計算方法を規定する。

E.1 記号及び単位

本計算で用いる記号及び単位は表 E.1 による。

表 E.1 記号及び単位

記号	意味	単位
e_{ex}	バックアップボイラーの温水暖房部の熱交換効率	—
e_{rtd}	バックアップボイラーの温水暖房部の定格効率	—
$E_{G,BB,HWH,d,t}$	温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量	MJ/h
f_{rtd}	バックアップボイラーの温水暖房部の定格効率を補正する係数	—
p_{hs}	温水暖房用熱源機の行き温水温度の区分	—
$q_{max,hs}$	バックアップボイラーの温水暖房部の最大能力	W
q_{rtd}	バックアップボイラーの温水暖房部の定格能力	W
Q_{body}	バックアップボイラーの温水暖房部の筐体放熱損失	MJ/h
$Q_{out,BB,HWH}$	バックアップボイラーの温水暖房部の温水暖房出力	MJ/h
$\theta_{SW,BB,HWH}$	バックアップボイラーの温水暖房部の行き温水温度	°C

E.2 ガス消費量

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量 $E_{G,BB,HWH,d,t}$ は、式(1)により表される。

$$E_{G,BB,HWH,d,t} = \begin{cases} 0 & (Q_{out,BB,HWH,d,t} = 0) \\ \frac{Q_{out,BB,HWH,d,t} + Q_{body,d,t}}{e_{ex,d,t}} & (Q_{out,BB,HWH,d,t} > 0) \end{cases} \quad (1)$$

ここで、

$E_{G,BB,HWH,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーのガス消費量(MJ/h)

$Q_{out,BB,HWH,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の温水暖房出力(MJ/h)

$Q_{body,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の筐体放熱損失(MJ/h)

$e_{ex,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間平均のバックアップボイラーの温水暖房部の熱交換効率(—)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間平均のバックアップボイラーの温水暖房部の熱交換効率 $e_{ex,d,t}$ は、式(2)により表される。

$$e_{ex,d,t} = e_{rtd} \times f_{rtd,d,t} \times \frac{q_{rtd} \times 3600 \times 10^{-6} + Q_{body,d,t}}{q_{rtd} \times 3600 \times 10^{-6}} \quad (2)$$

ここで、

e_{rtd}

: バックアップボイラーの温水暖房部の定格効率(—)

$f_{rtd,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間平均の定格効率を補正する係数(—)

q_{rtd} : バックアップボイラーの温水暖房部の定格能力 (W)

$Q_{body,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の筐体放熱損失 (MJ/h)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の筐体放熱損失 $Q_{body,d,t}$ は、当該バックアップボイラーの温水暖房部の種類に応じて、式(3)によるものとする。

当該バックアップボイラーの温水暖房部がガス従来型の場合：

$$Q_{body,d,t} = 240.96 \times 3600 \times 10^{-6} \quad (3a)$$

当該バックアップボイラーの温水暖房部がガス潜熱回収型の場合：

$$Q_{body,d,t} = \begin{cases} 225.26 \times 3600 \times 10^{-6} & (\theta_{SW,BB,HWH} = 60) \\ 123.74 \times 3600 \times 10^{-6} & (\theta_{SW,BB,HWH} = 40) \end{cases} \quad (3b)$$

ここで、

$Q_{body,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の筐体放熱損失 (MJ/h)

$\theta_{SW,BB,HWH}$: バックアップボイラーの温水暖房部の行き温水温度(°C)

である。

日付 d の時刻 t における 1 時間平均の定格効率を補正する係数 $f_{rtd,d,t}$ は、当該バックアップボイラーの温水暖房部の種類に応じて、式(4)によるものとする。

当該バックアップボイラーの温水暖房部が従来型ガス熱源の場合：

$$f_{rtd,d,t} = 0.985 \quad (4a)$$

当該バックアップボイラーの温水暖房部が潜熱回収型ガス熱源の場合：

$$f_{rtd,d,t} = \begin{cases} 1.038 & (\theta_{SW,BB,HWH} = 60) \\ 1.064 & (\theta_{SW,BB,HWH} = 40) \end{cases} \quad (4b)$$

ここで、

$f_{rtd,d,t}$: 日付 d の時刻 t における 1 時間平均の定格効率を補正する係数(-)

$\theta_{SW,BB,HWH}$: バックアップボイラーの温水暖房部の行き温水温度(°C)

である。

バックアップボイラーの温水暖房部の定格効率 e_{rtd} は、バックアップボイラーの種類が従来型の場合は 0.82 とし、潜熱回収型の場合は 0.87 とする。バックアップボイラーの温水暖房部の定格能力 q_{rtd} は、17400 W とする。

E.3 温水暖房出力

日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の温水暖房出力 $Q_{out,BB,HWH,d,t}$ は、式(5)により表される。

$$Q_{out,BB,HWH,d,t} = \min(L_{BB,HWH,d,t}, Q_{max,BB,HWH}) \quad (5)$$

ここで、

$Q_{out,BB,HWH,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーの温水暖房部の温水暖房出力 (MJ/h)

$L_{BB,HWH,d,t}$

: 日付 d の時刻 t における 1 時間当たりのバックアップボイラーが分担する温水暖房熱負荷(MJ/h)

$Q_{max,BB,HWH}$

: 1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーの最大暖房出力(MJ/h)

である。

1 時間当たりの温水暖房時のバックアップボイラーの最大暖房出力 $Q_{max,BB,HWH}$ は、式(6)により表される。

$$Q_{max,BB,HWH} = q_{rtd,BB,HWH} \times 3600 \div 10^6 \quad (6)$$

ここで、

$q_{rtd,BB,HWH}$

: バックアップボイラーの温水暖房の定格能力(W)

である。バックアップボイラーの温水暖房の定格能力 $q_{rtd,BB,HWH}$ は、付録 A に定める。

付録 F 複数のコージェネレーション設備を設置する場合の仕様の決定方法

当該住戸に複数のコージェネレーション設備を設置する場合で、機器の発電方式が全て同じ場合は、コージェネレーション設備の有無は「設置する」とする。これに該当する場合で、機器の仕様が全て同じ場合は、発電方式および仕様は当該機器と同じとし、仕様が機器により異なる場合は、発電方式は当該機器の発電方式と同じとし、仕様は付録 A「コージェネレーション設備の仕様」で規定される、コージェネレーション設備の区分が不明の場合の仕様の決定方法に従い、決定する。発電方式が機器により異なる場合は、付録 G に示す評価方法と同じ方法を適用する。

付録 G 本章で評価方法を定めていないコージェネレーション設備を設置する場合の評価方法

本章で評価方法を定めていないコージェネレーション設備を設置する場合は、設置の有無を「設置しない」とする。加えて、排熱を給湯に用いる場合は、評価方法を定めていない給湯機として扱うものとし、第七章「給湯設備」第一節「全般」付録 B「給湯機を設置しない場合、または本章で評価方法を定めていない給湯機を設置する場合に評価において想定する機器の種類と仕様」に示す方法に従い、給湯設備を評価する。また、排熱を暖房に用いる場合は、評価方法を定めていない暖冷房設備機器等として扱うものとし、第四章「暖冷房設備」第一節「全般」付録 A「設置する暖房設備機器又は放熱器の種類に応じた暖房方式及び運転方法の決定方法並びに評価上想定される暖房設備機器又は放熱器の種類」に示す方法に従い、暖房設備を評価する。