

# JGKAS

## 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機 (ハイブリッド給湯機) の年間給湯効率測定方法

JGKAS A705-2020

Ver. 2.0

2016(平成28)年12月5日制定

2020(令和2)年12月22日改正

# 電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機(ハイブリッド給湯機)の 年間給湯効率測定方法

1.	適用範囲.....	1
2.	引用規格.....	1
3.	用語及び定義.....	1
3.1	全般.....	1
3.1.1	ハイブリッド給湯機.....	1
3.1.2	ヒートポンプユニット.....	1
3.1.3	貯湯ユニット.....	1
3.1.4	補助熱源機.....	1
3.1.5	貯湯ポンプ.....	1
3.1.6	給湯モード.....	2
3.1.7	除霜運転.....	2
3.1.8	除霜サイクル.....	2
3.1.9	ヒートポンプ加熱性能試験.....	2
3.1.10	モード性能試験.....	2
3.1.11	ヒートポンプ運転下限外気温.....	2
3.2	水の温度に関する用語.....	2
3.2.1	給水温度.....	2
3.2.2	給湯温度.....	2
3.2.3	ヒートポンプ出湯温度.....	2
3.2.4	ヒートポンプ入水温度.....	2
3.2.5	ヒートポンプ沸き上げ温度.....	2
3.2.6	ヒートポンプ標準沸き上げ温度.....	2
3.2.7	ヒートポンプ最高沸き上げ温度.....	3
3.3	空気の状態に関する用語.....	3
3.3.1	吸込空気条件.....	3
3.3.2	吸込空気温度.....	3
3.3.3	平均吸込空気温度.....	3
3.3.4	日平均吸込空気温度.....	3
3.4	水の流量に関する用語.....	3
3.4.1	ヒートポンプ流量.....	3
3.4.2	給湯流量.....	3
3.5	出力に関する用語.....	3
3.5.1	ヒートポンプ加熱能力.....	3
3.5.2	給湯熱量.....	3
3.5.3	給湯モード熱量.....	3

3.5.4	ヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率.....	3
3.6	エネルギーに関する用語.....	3
3.6.1	ヒートポンプ消費電力.....	3
3.6.2	貯湯ユニット消費電力.....	3
3.6.3	貯湯ポンプ消費電力.....	4
3.6.4	実測ガス流量.....	4
3.6.5	ガス消費量.....	4
3.6.6	モード消費電力量.....	4
3.6.7	ヒートポンプ消費電力量.....	4
3.6.8	モードヒートポンプ消費電力量.....	4
3.6.9	モード貯湯ユニット消費電力量.....	4
3.6.10	一次エネルギー換算係数.....	4
3.6.11	モード一次エネルギー消費量.....	4
3.6.12	モード一次消費電力量.....	4
3.6.13	モードガス消費量.....	4
3.7	効率に関する用語.....	4
3.7.1	ヒートポンプ加熱効率.....	4
3.7.2	モードヒートポンプ加熱効率.....	4
3.7.3	給湯モード効率.....	4
3.7.4	年間給湯効率.....	4
3.8	年間効率算出に関する用語.....	5
3.8.1	モードヒートポンプ加熱時間.....	5
3.8.2	貯湯槽熱損失率.....	5
3.8.3	モード貯湯槽熱損失量.....	5
3.8.4	ヒートポンプ加熱量.....	5
3.8.5	モードヒートポンプ加熱量.....	5
3.8.6	ヒートポンプ分担給湯モード熱量.....	5
3.8.7	補助熱源分担給湯モード熱量.....	5
3.8.8	推定年間給湯熱量.....	5
3.8.9	推定日給湯熱量.....	5
3.8.10	推定年間給湯一次エネルギー消費量.....	5
3.8.11	推定年間積算給湯一次消費電力量.....	5
3.8.12	推定年間積算給湯ガス消費量.....	5
3.8.13	推定日積算給湯一次消費電力量.....	5
3.8.14	推定日積算給湯ガス消費量.....	5
3.8.15	推定日積算ヒートポンプ加熱量.....	5
3.8.16	推定日平均ヒートポンプ加熱効率.....	6
3.8.17	推定日積算補助熱源機分担給湯熱量.....	6

3.8.18	推定日積算ヒートポンプ分担給湯熱量.....	6
3.8.19	年平均貯湯槽熱損失率.....	6
3.8.20	推定日平均補助熱源機熱効率.....	6
3.8.21	モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量.....	6
3.8.22	ヒートポンプ昼間沸上率.....	6
4.	区分.....	6
4.1	ヒートポンプ沸き上げ温度の設定に関する区分.....	6
4.2	補助熱源機の形式に関する区分.....	6
4.3	貯湯ポンプ設置場所に関する区分.....	6
5.	試験.....	7
5.1	ヒートポンプ加熱性能試験.....	7
5.2	年間給湯効率の算出のための試験.....	7
附属書 A	(規定) ヒートポンプ加熱性能試験方法.....	8
A.1	試験方法一般.....	8
A.1.1	試験設備.....	8
A.1.2	供試機の設置及び測定器の取付け.....	8
A.1.3	試験に用いる測定器.....	8
A.2	試験条件.....	8
A.2.1	試験条件一般.....	8
A.3	試験方法.....	9
A.4	測定方法.....	9
A.5	平均吸込空気温度の算出方法.....	10
A.6	ヒートポンプ加熱能力の算出方法.....	10
A.7	ヒートポンプ加熱効率の算出方法.....	10
A.8	複数のヒートポンプ沸き上げ温度を備える機器におけるヒートポンプ加熱能力、ヒートポンプ加熱効率の算出方法.....	12
附属書 B	(規定) モード性能試験方法.....	14
B.1	試験方法一般.....	14
B.1.1	試験設備.....	14
B.1.2	供試機の設置と測定器の取付け.....	14
B.1.3	試験に用いる測定器.....	14
B.2	試験条件.....	14
B.2.1	試験条件一般.....	14
B.2.2	供試機の運転.....	15
B.3	試験方法.....	15
B.3.1	モード性能試験.....	15
B.3.2	試験の順序.....	15
B.4	給湯モード効率の算出方法.....	16

B.4.1	給湯熱量の測定 .....	16
B.4.2	給湯熱量の算出 .....	16
B.4.3	給湯モード熱量の算出.....	17
B.4.4	モード一次エネルギー消費量の測定 .....	17
B.4.5	給湯モード効率の算出.....	19
B.5	年間給湯効率の算出に必要なパラメータの計算 .....	19
B.5.1	概要 .....	19
B.5.2	日平均吸込空気温度 .....	19
B.5.3	モードヒートポンプ加熱時間 .....	19
B.5.4	貯湯槽熱損失率 .....	19
B.5.5	モードヒートポンプ加熱量.....	20
B.5.6	モードヒートポンプ消費電力量 .....	21
B.5.7	モードヒートポンプ加熱効率.....	21
B.5.8	モード貯湯ユニット消費電力量 .....	21
B.5.9	貯湯ポンプ消費電力 .....	22
B.5.10	ヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率.....	22
B.5.11	補助熱源機給湯モード平均熱効率.....	22
B.5.12	モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量 .....	26
附属書 C	(規定) 試験用計測器仕様 .....	27
附属書 D	(参考) 給湯モード .....	29
附属書 E	ハイブリッド給湯機の仕様 (パラメータ) の算定方法.....	31
E.1	ハイブリッド給湯機の仕様 .....	31
E.2	仕様の算定方法 .....	31
E.2.1	推定日積算ヒートポンプ加熱量の近似式の係数 .....	31
E.2.2	推定日積算貯湯ユニット消費電力量の近似式の係数 .....	32
E.2.3	ヒートポンプ基準加熱効率.....	33
E.2.4	最大ヒートポンプ加熱量 .....	34
E.2.5	年平均貯湯槽熱損失率.....	35
E.2.6	ヒートポンプ運転下限外気温 .....	35
E.2.7	補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率) .....	35
E.2.8	ヒートポンプ昼間沸上率 .....	35
附属書 F	(参考) 年間給湯効率の算出方法.....	37

## 1. 適用範囲

この規格は、主に一般家庭における入浴、台所、洗面などに使用する温水の供給設備用に設計・製造した給湯機であって、電動圧縮式・空気熱源方式のヒートポンプと液化石油ガス<sup>1</sup>、都市ガス<sup>2</sup>（以下、ガスという。）を燃料とする補助熱源機、貯湯タンク、給湯制御機器、リモコンなどで構成する家庭用の電気ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機（以下、「ハイブリッド給湯機」という。）<sup>3</sup>の給湯モードを用いた年間給湯効率推定方法について規定する。

## 2. 引用規格

JIS C 1602	熱電対
JIS C 1604	測温抵抗体
JIS C 1611	サーミスタ測温体
JIS C 1605	シーす熱電対
JIS C 9220	家庭用ヒートポンプ給湯機
JIS S 2075	家庭用ガス・石油温水機器のモード効率測定法
JIS S 2093	家庭用ガス燃焼機器の試験方法

平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説（Ⅱ住宅）

## 3. 用語及び定義

### 3.1 全般

#### 3.1.1 ハイブリッド給湯機

ヒートポンプユニット、貯湯ユニット、補助熱源機、制御機器、リモコン等で構成された給湯機。ハイブリッド給湯機にはふろ保温機能や温水暖房機能を有する機種があるが、この規格では給湯機能部の年間給湯効率測定法だけを対象とする。

#### 3.1.2 ヒートポンプユニット

電動圧縮機、空気熱交換器、水熱交換器、配管などのヒートポンプを構成する機器を内蔵したユニット。

#### 3.1.3 貯湯ユニット

ヒートポンプユニットから供給する湯をタンクに貯湯するとともに、給湯制御機能をもつユニット。

#### 3.1.4 補助熱源機

貯湯タンクの湯水を補助的に沸き上げる熱源装置。

#### 3.1.5 貯湯ポンプ

ヒートポンプユニットを用いて貯湯ユニット内温水の加熱に利用される循環ポンプのこと。貯湯ポンプがヒートポンプユニットに内蔵される場合と貯湯ユニットに内蔵される場合でヒートポンプ消費電力の扱いが異なる。

---

<sup>1</sup> 液化石油ガスとは、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和 42 年法律第 149 号）に基づく施行規則（平成 9 年通商産業省令第 11 号）の“液化石油ガスの規格”に掲げるガスをいう。  
<sup>2</sup> 都市ガスとは、ガス事業法（昭和 29 年法律第 51 号）に基づくガス用品の技術上の基準等に関する省令（平成 8 年通商産業省令第 42 号）に掲げるガスグループのガスをいう。  
<sup>3</sup> 暖房機能やふろ機能をもつハイブリッド給湯機のモード策定は給湯部だけとする。

### 3.1.6 給湯モード

代表的と考えられるある 4 人世帯の平日において、1 日の各用途での湯使用について、給湯に関する開始時刻、給湯流量、及び給湯熱量を示すモード。JIS C 9220 に基づく給湯単日モードと平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説（Ⅱ住宅）に基づく給湯 M1 スタンドモードがある。

### 3.1.7 除霜運転

外気温度が低下した場合に、ヒートポンプの蒸発器に着霜が生じる。着霜は能力低下をもたらすため、これを抑制するために着霜を除去する運転を行うこと。

### 3.1.8 除霜サイクル

除霜運転の開始から終了までの一連の動作のこと。試験名称に関する用語

### 3.1.9 ヒートポンプ加熱性能試験

ヒートポンプ加熱性能試験は水側熱量計法（ヒートポンプの水熱交換器を通過する水量と、出入口水温とを測定することによって能力を求める方法）によってヒートポンプ加熱能力、ヒートポンプ加熱効率及び年間給湯効率の算出に必要なパラメータを求める試験。ハイブリッド給湯機のヒートポンプユニット部分だけを使用し、規定されたヒートポンプ入水温度、ヒートポンプ出湯温度、吸込空気条件のもとで行う。

### 3.1.10 モード性能試験

モード性能試験は水側熱量計法（ハイブリッド給湯機の給湯量、給水温度と給湯温度とを測定することによって給湯熱量を求める方法）によって給湯モード効率及び年間給湯効率の算出に必要なパラメータを求める試験。規定された給水温度、給湯温度、給湯流量、吸込空気条件のもとで行う。給湯時間と給湯流量は給湯モードに従う。

### 3.1.11 ヒートポンプ運転下限外気温

ヒートポンプが運転可能な外気温度の下限。機器に固有の値。

## 3.2 水の温度に関する用語

### 3.2.1 給水温度

ハイブリッド給湯機の給水接続口近傍の各瞬間の水の温度。

### 3.2.2 給湯温度

ハイブリッド給湯機の給湯接続口近傍の各瞬間の水の温度。給湯モードに示された給湯の各用途に適した湯の温度でもあり、この規格ではすべての用途で 40℃としている。

### 3.2.3 ヒートポンプ出湯温度

ヒートポンプの各瞬間の出口温度。

### 3.2.4 ヒートポンプ入水温度

ヒートポンプの各瞬間の入口温度。

### 3.2.5 ヒートポンプ沸き上げ温度

製造業者が指定するヒートポンプ沸き上げ温度の設定値。

### 3.2.6 ヒートポンプ標準沸き上げ温度

製造業者が指定するヒートポンプ沸き上げ温度の設定範囲の下限値。

### 3.2.7 ヒートポンプ最高沸き上げ温度

製造業者が指定するヒートポンプ沸き上げ温度の設定範囲の上限値。

## 3.3 空気の状態に関する用語

### 3.3.1 吸込空気条件

ヒートポンプ加熱性能試験、モード性能試験で規定されるヒートポンプの空気側吸込状態値の条件。乾球温度と湿球温度の組み合わせで規定される。

### 3.3.2 吸込空気温度

ヒートポンプ加熱性能試験及びモード試験におけるヒートポンプの吸込空気の温度。

### 3.3.3 平均吸込空気温度

吸込空気温度の測定値の平均。

### 3.3.4 日平均吸込空気温度

吸込空気温度の測定値の日平均。

## 3.4 水の流量に関する用語

### 3.4.1 ヒートポンプ流量

ヒートポンプの水側の単位時間当たりの温水の循環量。

### 3.4.2 給湯流量

温水機器から給湯される単位時間当たりの給湯の量。モード性能試験では、給湯モードに応じて規定の給湯流量を実現する試験装置とする。

## 3.5 出力に関する用語

### 3.5.1 ヒートポンプ加熱能力

ヒートポンプ加熱性能試験で求められたヒートポンプの単位時間当たりの温水加熱量。ヒートポンプ流量、ヒートポンプ出湯温度とヒートポンプ入水温度の温度差の実測値から計算によって求める。

### 3.5.2 給湯熱量

ハイブリッド給湯機が加熱した給湯の給水温度基準の各回の総熱量。1秒間隔で測定した給湯流量、給水温度と給湯温度の温度差から計算により求めた単位時間当たりの熱量の一連の給湯中での積算値。

### 3.5.3 給湯モード熱量

給湯熱量を給湯モード全体で積算した日積算熱量。

### 3.5.4 ヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率

モード性能試験の各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度時のモードヒートポンプ加熱量をモードヒートポンプ加熱量で除した値。

## 3.6 エネルギーに関する用語

### 3.6.1 ヒートポンプ消費電力

ヒートポンプ加熱性能試験及びモード性能試験においてヒートポンプユニットで消費される単位時間当たりの消費電力。電動圧縮機や制御機器、貯湯ポンプなどの電力の合計。貯湯ポンプが貯湯ユニットに内蔵される場合には、別途貯湯ポンプ消費電力を求めて加算する必要がある。

### 3.6.2 貯湯ユニット消費電力

モード性能試験において貯湯ユニットで消費される単位時間当たりの消費電力。制御機器、補助熱源機などの電力の合計。貯湯ポンプが貯湯ユニットに内蔵される場合には、貯湯ユニット実測値から



別途貯湯ポンプ消費電力を推定し減算する必要がある。

### 3.6.3 貯湯ポンプ消費電力

貯湯ポンプの消費電力。

### 3.6.4 実測ガス流量

モード性能試験を実施している間に消費される単位時間当たりのガスの流量。

### 3.6.5 ガス消費量

実測ガス流量についてガス温度、大気圧、ガス圧力及び飽和水蒸気圧によってガスの密度に関する補正を行ったある期間内における積算発熱量。

### 3.6.6 モード消費電力量

モード性能試験において消費される消費電力量の1日の実測値。モードヒートポンプ消費電力量とモード貯湯ユニット消費電力量の合計値となる。ハイブリッド給湯機のヒートポンプユニット、貯湯ユニット、補助熱源機などの電力に加えて、各種センサー、リモコンの表示などの消費電力量を含む。ただし、凍結防止ヒータは含めない。

### 3.6.7 ヒートポンプ消費電力量

ヒートポンプ加熱性能試験を実施している間に消費されるヒートポンプ消費電力量の実測値。貯湯ポンプが貯湯ユニットに内蔵される場合には、別途貯湯ポンプ消費電力を加算する必要がある。

### 3.6.8 モードヒートポンプ消費電力量

モード性能試験において消費されるヒートポンプ消費電力量の1日の実測値。貯湯ポンプが貯湯ユニットに内蔵される場合には、別途貯湯ポンプ消費電力を推定し加算する必要がある。

### 3.6.9 モード貯湯ユニット消費電力量

モード性能試験において消費される貯湯ユニット消費電力量の1日の実測値。貯湯ポンプが貯湯ユニットに内蔵される場合には、別途貯湯ポンプ消費電力を推定し減算する必要がある。

### 3.6.10 一次エネルギー換算係数

電力1kWhを発電するために必要とする化石燃料の投入熱量。

### 3.6.11 モード一次エネルギー消費量

モード一次消費電力量とモードガス消費量の1日の合計値。

### 3.6.12 モード一次消費電力量

モード電力量の一次エネルギー換算値。

### 3.6.13 モードガス消費量

モード性能試験において消費されるガス消費量の1日の実測値。

## 3.7 効率に関する用語

### 3.7.1 ヒートポンプ加熱効率

ヒートポンプ加熱性能試験におけるヒートポンプ加熱量をヒートポンプ消費電力量で除した値。

### 3.7.2 モードヒートポンプ加熱効率

モード性能試験におけるモードヒートポンプ加熱量をモードヒートポンプ消費電力量で除した値。

### 3.7.3 給湯モード効率

給湯モード熱量をモード一次エネルギー消費量で除した値。

### 3.7.4 年間給湯効率

全国を市町村単位別に主に外気条件を評価軸として 8 つの地域に分類を分けた区分のうち、6 地域の外気条件で計算された年間の給湯一次エネルギー効率。

### 3.8 年間効率算出に関する用語

#### 3.8.1 モードヒートポンプ加熱時間

モード性能試験における 1 日のヒートポンプ加熱運転時間を秒で表した値。

#### 3.8.2 貯湯槽熱損失率

モード性能試験におけるモード貯湯槽熱損失量をモードヒートポンプ加熱量で除した値。

#### 3.8.3 モード貯湯槽熱損失量

モード性能試験における 1 日の貯湯槽熱損失量の積算値。モードヒートポンプ加熱量とヒートポンプ分担給湯モード熱量の差より求める。

#### 3.8.4 ヒートポンプ加熱量

ヒートポンプ加熱性能試験におけるヒートポンプ加熱量の積算値。

#### 3.8.5 モードヒートポンプ加熱量

モード性能試験における 1 日のヒートポンプ加熱量の積算値。

#### 3.8.6 ヒートポンプ分担給湯モード熱量

モード性能試験における給湯モード熱量の内、ヒートポンプが分担した熱量。給湯モード熱量から補助熱源分担給湯モード熱量を減じた値。

#### 3.8.7 補助熱源分担給湯モード熱量

モード性能試験における給湯モード熱量の内、補助熱源が分担した熱量。モードガス消費量と想定した補助熱源機の熱効率から求める。

#### 3.8.8 推定年間給湯熱量

推定日給湯熱量の年間積算値。

#### 3.8.9 推定日給湯熱量

想定する日積算給湯熱量と給湯温度、想定する給水温度から求める給湯熱量の日積算値。

#### 3.8.10 推定年間給湯一次エネルギー消費量

推定年間積算給湯一次消費電力量と推定年間積算給湯ガス消費量の合計値。

#### 3.8.11 推定年間積算給湯一次消費電力量

推定日積算給湯一次消費電力量の年間積算値。

#### 3.8.12 推定年間積算給湯ガス消費量

推定日積算給湯ガス消費量の年間積算値。

#### 3.8.13 推定日積算給湯一次消費電力量

推定日給湯熱量を賄うために消費される電力の日積算推定値。推定日積算加熱能力を推定日平均加熱効率で除して求める。

#### 3.8.14 推定日積算給湯ガス消費量

推定日給湯熱量を賄うために補助熱源で消費されるガスの日積算推定値。推定日積算補助熱源熱量を日平均補助熱源機効率で除して求める。

#### 3.8.15 推定日積算ヒートポンプ加熱量

推定日給湯熱量を賄うためにヒートポンプが加熱する熱量の日積算推定値。モード性能試験の給湯

モード熱量とモードヒートポンプ加熱量の線形回帰式より求める。

### 3.8.16 推定日平均ヒートポンプ加熱効率

想定する吸込空気条件におけるヒートポンプの加熱効率。ヒートポンプ基準加熱効率と日平均外気温度より求める。

### 3.8.17 推定日積算補助熱源機分担給湯熱量

推定日給湯熱量の内、補助熱源機が分担した熱量。推定日給湯熱量と推定日積算ヒートポンプ分担給湯熱量の差から求める。

### 3.8.18 推定日積算ヒートポンプ分担給湯熱量

推定日給湯熱量の内、ヒートポンプが分担した熱量。推定日積算加熱能力と日貯湯槽熱損失率から求める。

### 3.8.19 年平均貯湯槽熱損失率

モード性能試験における冬期、夏期、中間期条件で求めた貯湯槽熱損失率の平均値とする。

### 3.8.20 推定日平均補助熱源機熱効率

補助熱源機の日平均熱効率。推定日給湯熱量の内、補助熱源機が分担した熱量を各給湯流量毎に求めたガス消費量の積算値で除して求める。

### 3.8.21 モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量

モード性能試験における 9 時から 15 時までのヒートポンプ消費電力量

### 3.8.22 ヒートポンプ昼間沸上率

モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量をモードヒートポンプ消費電力量で除した値。

## 4. 区分

### 4.1 ヒートポンプ沸き上げ温度の設定に関する区分

ハイブリッド給湯機はヒートポンプ沸き上げ温度の設定数によって表 1 のように区分する。

表 1 沸き上げ温度の設定数に関する区分

ヒートポンプ沸き上げ温度の設定数	説明
複数の沸き上げ温度を備える機器	ヒートポンプ沸き上げ温度が複数設定される機器
単一の沸き上げ温度を備える機器	ヒートポンプ沸き上げ温度が単一の機器

### 4.2 補助熱源機の形式に関する区分

ハイブリッド給湯機に搭載される補助熱源機の形式によって表 2 のように区分する。形式によって想定する補助熱源機の効率が異なる。

表 2 補助熱源機の形式に関する区分

補助熱源機の形式	説明
従来型	潜熱回収型以外の場合
潜熱回収型	燃焼に伴う燃焼ガス中の水蒸気を凝縮させることで熱効率を向上させた熱源機

### 4.3 貯湯ポンプ設置場所に関する区分

ハイブリッド給湯機に搭載される貯湯ポンプの設置場所によって

表 3 のように区分する。貯湯ユニット内蔵の場合は、別途貯湯ポンプ消費電力を推定しヒートポン

プ消費電力と貯湯ユニット消費電力を補正する必要がある。

表 3 貯湯ポンプ設置場所に関する区分

貯湯ポンプの設置場所	説明
貯湯ポンプがヒートポンプユニット内蔵	貯湯ポンプがヒートポンプユニット内にある場合。貯湯ポンプ消費電力がヒートポンプ消費電力に含まれる。
貯湯ポンプが貯湯ユニット内蔵	貯湯ポンプが貯湯ユニット内にある場合。貯湯ポンプ消費電力が貯湯ユニット消費電力に含まれる。

## 5. 試験

### 5.1 ヒートポンプ加熱性能試験

ヒートポンプ加熱性能試験は、附属書 A に基づいて、夏期加熱条件、中間期加熱条件、冬期加熱条件、厳寒期加熱条件及び着霜期加熱条件について行う。

### 5.2 年間給湯効率の算出のための試験

ハイブリッド給湯機の年間給湯効率の算出のための試験は、5.1 に規定する試験に加え、附属書 B のモード性能試験について行う。

## 附属書A (規定)ヒートポンプ加熱性能試験方法

### A.1 試験方法一般

#### A.1.1 試験設備

ヒートポンプ加熱性能試験は、水側熱量計法（ヒートポンプの水熱交換器を通過する水量と、出入口水温とを測定することによって能力を求める方法）によって求め、その試験設備は、次による。

- a) 試験室は、要求される試験条件を規定の範囲で維持できなければならない。
- b) 試験室の広さはヒートポンプの性能に影響を与えないように十分な広さがあり、かつ、ヒートポンプ付近の風速は、ヒートポンプの性能に影響を与えないように十分小さい値とする。
- c) 給水装置は、継続的に安定した水量及び水温が得られる装置でなければならない。

#### A.1.2 供試機の設置及び測定器の取付け

供試機は、通常の方法によって据え付け、特殊な改造及び接続を行ってはならない。

なお、試験設備、供試機及び測定器の配置の例を図 A. 1 に示す。

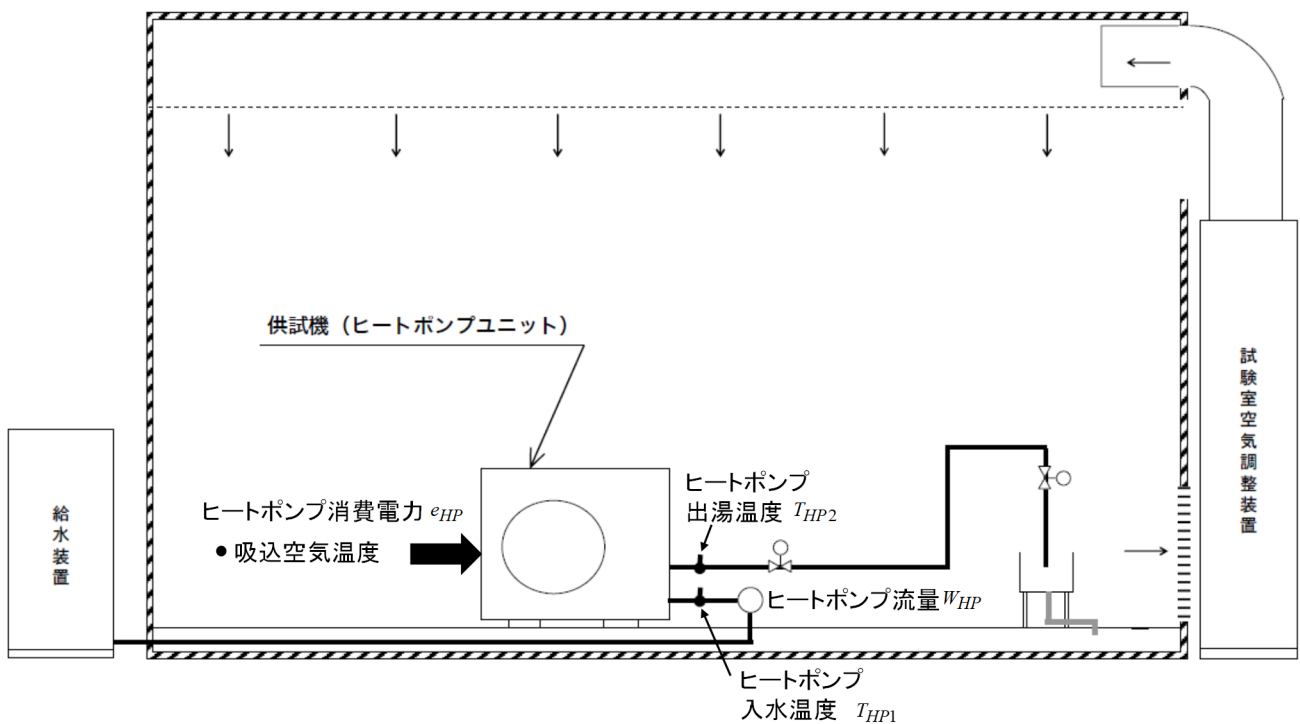


図 A. 2 試験設備、供試機及び測定器の配置(例)

#### A.1.3 試験に用いる測定器

試験に用いる温度計、流量計、消費電力計などは、附属書 C に適合するものでなければならない。

### A.2 試験条件

#### A.2.1 試験条件一般

試験の条件は、次による。

- a) 吸込空気温度及び水温度は、表 A. 1 による。
- b) 試験中の温度条件の許容変動幅は、表 A. 2 による。

表 A. 1 ヒートポンプ加熱性能試験の温度条件

条件名称	ヒートポンプ出湯温度の設定	吸込空気温度		水温度
		乾球温度	湿球温度	ヒートポンプ入水温度
厳寒期加熱条件	ヒートポンプ標準沸き上げ温度 <sup>4</sup>	-7℃	-8℃	5℃
着霜期加熱条件		2℃	1℃	5℃
冬期加熱条件		7℃	6℃	9℃
中間期加熱条件		16℃	12℃	17℃
夏期加熱条件		25℃	21℃	24℃

表 A. 2 試験中の温度条件の許容変動幅

項目		吸込空気温度		水温度	
		乾球温度	湿球温度	ヒートポンプ入水温度	ヒートポンプ出湯温度
許容変動幅	平均変動幅 <sup>5</sup>	±0.3℃	±0.2℃	—	—
	最大変動幅 <sup>6</sup>	±1.0℃	±0.5℃	±1.0℃	±2.0℃

### A.3 試験方法

表 A. 1 に示す各条件での試験は、標準沸き上げ温度 4 となるようにヒートポンプを設定して、表 A. 1 の吸込空気温度、水温度条件下で運転し、A.4 に規定する測定方法及び A.6～A.8 に規定する算出式によって各条件の消費電力、ヒートポンプ加熱能力、ヒートポンプ加熱効率を算出する。

### A.4 測定方法

#### a) 冬期加熱条件、中間期加熱条件及び夏期加熱条件

測定方法は、次による。

- 1) 供試機の入力を求めるために、積算電力計を用いる。
- 2) 給水温度、給湯温度及び給湯流量の測定間隔は、1 秒間とする。測定は、試験条件が定常状態に達してから、1 時間以上運転した後、30 分間の測定を行う。
- 3) ヒートポンプ加熱能力は、2)の試験で得られた測定値を積算し、単位時間当たりに換算した値とする。また、ヒートポンプ消費電力は 2)の試験で得られた積算電力値を単位時間当たりに換算した値とする。

#### b) 着霜期加熱条件、厳寒期加熱条件

除霜を伴う領域では、過渡的状态における測定を行う。

<sup>4</sup> 複数のヒートポンプ沸き上げ温度を備える機器については、ヒートポンプ標準沸き上げ温度のほかに、モード性能試験で評価対象とするヒートポンプ最高沸き上げ温度を加えるものとする。

<sup>5</sup> 平均変動幅とは、測定値の平均値の試験条件の設定目標値からの許容差である。ただし、除霜中及び除霜終了後 15 分間は、この表の規定は適用しない。

<sup>6</sup> 最大変動幅とは、測定値の最大値及び最小値の、試験条件の設定目標値からの許容差である。ただし、供試機の立ち上げ時並びに除霜中及び除霜終了後の 15 分間は、この表の水温度の規定は適用しない。

- 1) 供試機の入力を求めるために、積算電力計を用いる。
- 2) 給水温度、給湯温度及び給湯流量の測定間隔は、1 秒間とする。測定は、試験条件が安定状態に達してから、3 時間以上運転する。除霜条件下では試験室の空気調和装置の正常機能が妨げられる場合があり、沸上げ運転中の吸込空気温度の許容変動幅は表 A. 2 に規定する値の 3 倍とする。

供試機がこの試験時間の終わりに除霜状態にある場合には、その除霜サイクルが完了するまで試験を行う。除霜サイクルの間は正確に除霜サイクルの始まりと終わりが確認できるように記録し、供試機の入力を記録する。また、加熱運転している場合は、ヒートポンプ出湯温度の経時変化も記録する。

- 3) ヒートポンプ加熱能力は、2)の試験で得られた測定値を積算し、単位時間当たりに換算した値とする。また、ヒートポンプ消費電力は2)の試験で得られた積算電力値を単位時間当たりに換算した値とする。

#### A.5 平均吸込空気温度の算出方法

平均吸込空気温度の算出は、測定値の平均とし、式 (A. 1) によって算出する。

$$T_o = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N T_{o,n}$$

(A. 1)

ここに、 $T_{o,n}$  : 吸込空気温度[°C]  
 $n$  : データ計測数[個]

ただし、除霜中及び除霜終了後 15 分間は、測定値に含まない。

#### A.6 ヒートポンプ加熱能力の算出方法

ヒートポンプ加熱能力の算出は、測定値の平均とし、式 (A. 2) によって算出する。

$$q_{HP} = \rho_w \times C_p \times W_{HP} \times (T_{HP2} - T_{HP1})$$

(A. 2)

ここに、 $q_{HP}$  : ヒートポンプ加熱能力[kW]  
 $\rho_w$  : 加熱する水の密度[kg/m<sup>3</sup>] (1000kg/m<sup>3</sup>)  
 $C_p$  : 水の定圧比熱[kJ/kg K] (4.186kJ/kg K)  
 $W_{HP}$  : ヒートポンプ流量[L/s]  
 $T_{HP1}$  : ヒートポンプ入水温度[°C]  
 $T_{HP2}$  : ヒートポンプ出湯温度[°C]

#### A.7 ヒートポンプ加熱効率の算出方法

ヒートポンプ加熱効率の算出は、式 (A. 3) によって算出する。

$$\eta_{HP} = \frac{Q_{HP}}{E_{HP} \times 3.6} \quad (\text{A. 3})$$

ここに、 $\eta_{HP}$  : ヒートポンプ加熱効率[-]

$Q_{HP}$  :

$Q_{HP}$  : ヒートポンプ加熱量[MJ]

$E_{HP}$  : ヒートポンプ消費電力量[kWh]

ヒートポンプ加熱量は、B.3.2a)の測定方法における測定時間内のヒートポンプ入水温度、ヒートポンプ出湯温度とヒートポンプ流量から式 (A. 4) により算出する。

$$Q_{HP} = \frac{1}{1000} \times \sum_{j=1}^t [\rho_w \times C_p \times W_{HP,j} \times (T_{HP2,j} - T_{HP1,j})] \quad (\text{A. 4})$$

ここに、 $Q_{HP}$  : ヒートポンプ加熱量[MJ]

$\rho_w$  :

加熱する水の密度[kg/m<sup>3</sup>] (1000kg/m<sup>3</sup>)

$C_p$  :

水の定圧比熱[kJ/kg K] (4.186kJ/kg K)

$W_{HP,j}$  :

時刻*j*におけるヒートポンプ流量[L/s]

$T_{HP1,j}$  :

時刻*j*におけるヒートポンプ入水温度[°C]

$T_{HP2,j}$  :

時刻*j*におけるヒートポンプ出湯温度[°C]

$t$  :

測定時間[s]

ヒートポンプ消費電力量は、B.3.2a)の測定方法における測定時間内のヒートポンプ消費電力の合計値を kWh/日の単位で表示した値であり、式 (A. 5) により算出する。

$$E_{HP} = \frac{1}{3600000} \times \sum_{j=1}^t e_{HP,j} \quad (\text{A. 5})$$

ここに、 $E_{HP}$  : ヒートポンプ消費電力量[kWh]

$e_{HP,j}$  : 時刻*j*におけるヒートポンプ消費電力測定値[W]

$t$  : 測定時間[s]

ただし、貯湯ポンプが貯湯ユニット内蔵の場合には、附属書 B で実施するモード性能試験の結果から求めた貯湯ポンプ消費電力を加算して式 (A. 6) より求める。

$$\eta_{HP} = \frac{Q_{HP}}{(E_{HP} + (e_{pump} \times t) / 3600000) \times 3.6}$$



(A. 6)

ここに、 $e_{pump}$  : 貯湯ポンプ消費電力[W]

ただし、着霜期加熱条件、厳寒期加熱条件についてはモード性能試験を実施しないことから貯湯ポンプ消費電力を求められないため、モード性能試験の夏期条件、中間期条件、冬期条件の給湯モード熱量と貯湯ポンプ消費電力の線形回帰係数から式 (A. 7) によって算出する。

$$e_{pump} = A_e \times Q_{MHout} + B_e \quad (A. 7)$$

ここに、 $e_{pump}$  : 着霜期加熱条件及び厳寒期加熱条件における貯湯ポンプ消費電力[W]  
 $A_e$ 、 $B_e$  : 冬期、夏期、中間期条件における給湯モード熱量と貯湯ポンプ消費電力の線形回帰式の回帰係数  
 $Q_{MHout}$  : 給湯モード熱量[MJ]

着霜期加熱条件及び厳寒期加熱条件における給湯モード熱量は、66.770MJ とする。

#### A.8 複数のヒートポンプ沸き上げ温度を備える機器におけるヒートポンプ加熱能力、ヒートポンプ加熱効率の算出方法

各試験条件におけるヒートポンプ加熱能力は、式 (A. 8) によって算出する。

$$q_{HP,t} = q_{HP,s} \times r_s + q_{HP,h} \times (1 - r_s) \quad (A. 8)$$

ここに、 $q_{HP,t}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ加熱能力[kW]  
 $q_{HP,s}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度のヒートポンプ加熱能力[kW]  
 $r_s$  : 各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率[-] (附属書 B の B.5.10 による)  
 $q_{HP,h}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ最高沸き上げ温度のヒートポンプ加熱能力[kW]

ただし、着霜期加熱条件、厳寒期加熱条件についてはモード性能試験を実施しないことからヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率を求められないため、モード性能試験の夏期条件、中間期条件、冬期条件の日平均吸込空気温度とヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率の線形回帰係数から式 (A. 9) によって算出する。

$$r_s = A_r \times T_o + B_r \quad (A. 9)$$

ここに、 $r_s$  : 着霜期加熱条件及び厳寒期加熱条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率[-]

$A_r$ 、冬期、夏期、中間期条件における日平均吸込空気温度とヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率の線形回帰式の回帰係数

$B_r$  :

$T_o$  : 日平均吸込空気温度[°C]

着霜期加熱条件及び厳寒期加熱条件における日平均吸込空気温度は、ヒートポンプ標準沸き上げ温度とヒートポンプ最高沸き上げ温度でのヒートポンプ加熱性能試験における平均吸込空気温度の平均とする。

各試験条件におけるヒートポンプ加熱効率 $\eta_{HP,t}$ は、式 (A. 10) によって算出する。

$$\eta_{HP,t} = \eta_{HP,s} \times r_s + \eta_{HP,h} \times (1 - r_s)$$

(A. 10)

ここに、

$\eta_{HP,t}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ加熱効率[-]

$\eta_{HP,s}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度のヒートポンプ加熱効率[-]

$r_s$  : 各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率[-]

$\eta_{HP,h}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ最高沸き上げ温度のヒートポンプ加熱効率[-]

#### 複数の沸き上げ温度を備える機器における加熱効率の求め方

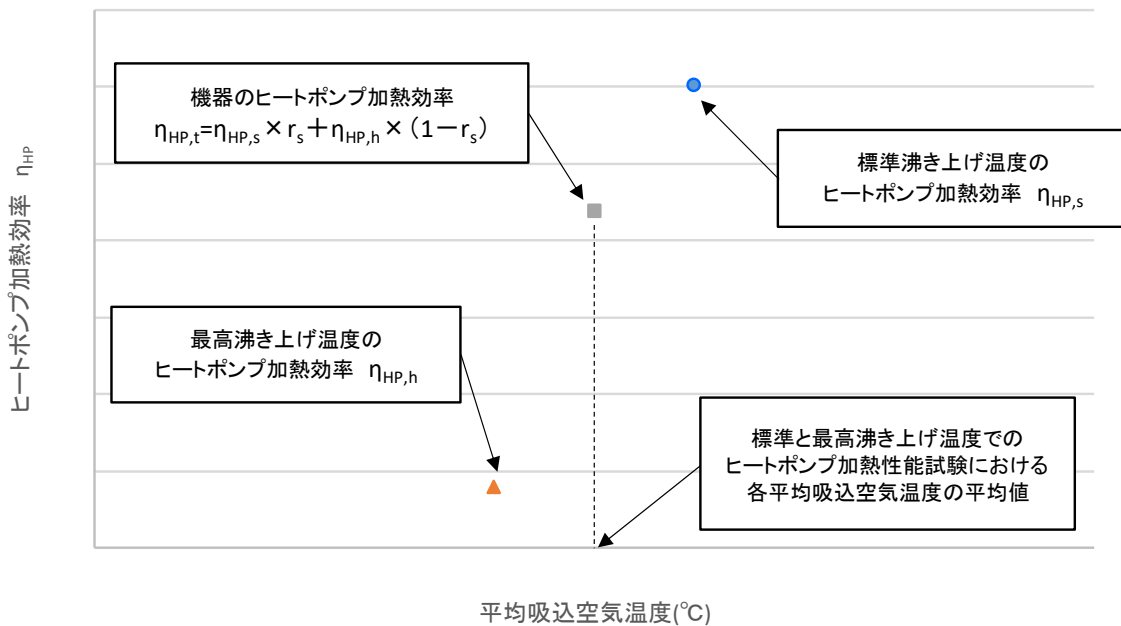


図 A. 3 ハイブリッド給湯機の年間給湯効率測定方法

## 附属書B (規定)モード性能試験方法

### B.1 試験方法一般

#### B.1.1 試験設備

ハイブリッド給湯機のモード性能試験は、水側熱量計法（ハイブリッド給湯機の給湯量、給水温度と給湯温度とを測定することによって給湯熱量を求める方法）によって、その試験設備は A.1.1 による。

#### B.1.2 供試機の設置と測定器の取付け

ハイブリッド給湯機は、試験室に通常の据付状態になるように設置する。ヒートポンプユニットと貯湯ユニットとの間の接続配管は 2m とし、配管材料は製造業者の推奨部材を用い、配管断熱材は 10mm 以上とする。給湯配管は 4m 以下、15L/min 以上の流量が確保できる配管径とし、配管材料は製造業者の推奨部材を用い、配管断熱材は 10mm 以上とする。

なお、試験設備、供試機及び取り付ける測定器の配置の例を図 B.1 に示す。

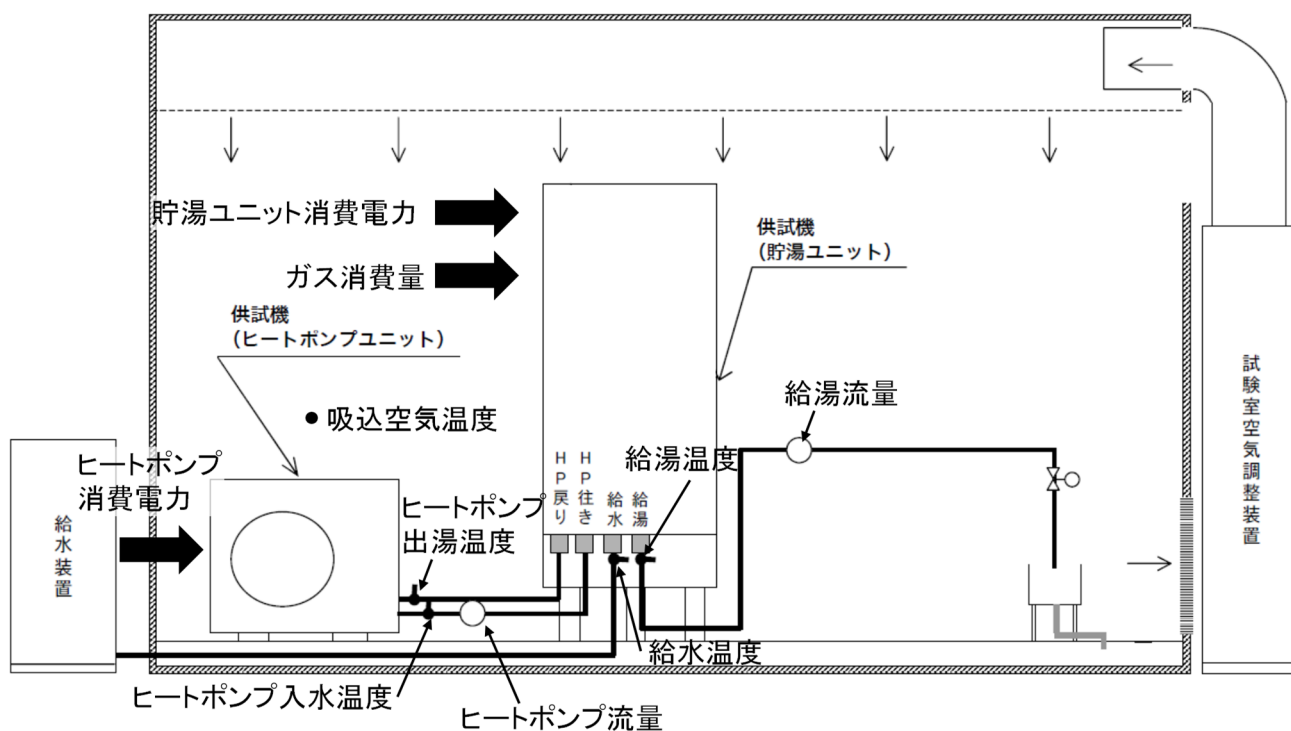


図 B.1 試験設備、供試機及び測定器の配置(例)

#### B.1.3 試験に用いる測定器

試験に用いる測定器は附属書 C に適合していなければならない。

### B.2 試験条件

#### B.2.1 試験条件一般

試験条件は、次による。

- 吸込空気温度及び水温度は、表 B.1 による。
- 試験中の温度条件の許容変動幅は、表 B.2 による。

表 B.1 給湯モード性能試験の温度条件

単位 ℃

条件	吸込空気温度		水温度	
	乾球温度	湿球温度	給水温度	給湯温度
中間期モード性能試験条件	16	12	17	40
夏期モード性能試験条件	25	21	24	40
冬期モード性能試験条件	7	6	9	40

表 B.2 試験中の温度条件の許容変動幅

単位 K

項目		吸込空気温度		水温度	
		乾球温度	湿球温度	給水温度	給湯温度
許容変動幅 a)	安定時の条件	±2.0	±1.0	±2.0	-2.0 各回の給湯開始後 30 秒間後 b)
	試験設備の除霜時の条件	±6.0 ただし、ヒートポンプが運転していないときは±10.0 まで許容するが、±6.0 を超える時間は1日の試験時間中において累積で 20 分以内とする。	—		
注 a) 許容変動幅とは、試験条件の目標設定値からの許容差である。					
b) 30 秒間以上の給湯行為の場合。					

B.2.2 供試機の運転

試験は、ハイブリッド給湯機を、定格周波数及び定格電圧（その許容差は、各々の定格の±2%以内）で運転して行う。

学習制御を備えている機器では出荷時の運転設定で給湯モードにおいて安定した状態となるまで運転を行う。

B.3 試験方法

B.3.1 モード性能試験

モード性能試験は、ハイブリッド給湯機を B.2.2 の運転設定で運転する。モード性能試験は、附属書 D の表 D.1 に規定する給湯モード、及び平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説（II 住宅）に規定する給湯 MI スタンダード試験によって行う。

附属書 F に規定する年間給湯効率の算出に当たっては、表 B.1 に規定する夏期給湯モード性能試験条件、中間期給湯モード性能試験条件、冬期給湯モード性能試験条件にて試験を行う。

なお、給湯以外に暖房機能やふろ機能などをもつハイブリッド給湯機の給湯モード性能試験は、この規格を適用する。

B.3.2 試験の順序

モード性能試験は、次の手順で行う。

a) 給湯モード性能試験手順

- 1) 事前準備 貯湯タンクを満水にする。
- 2) 学習期間 運転開始から一定期間を学習期間等として、給湯モードに関係なく起動・停止を行う機種の場合は、製造業者が指定する期間の後に収束を判定する。
- 3) なお、学習期間は、最大 7 日間とする。
- 4) 評価期間 手順 1（1 日目） 表 D.1 に規定する給湯モードで給湯を行い、B.4 に規定する給湯モード効率を算出する。以降同一の給湯モードで試験を行う。給湯モードのどの時刻から開始するかは、

製造業者の指定による。

- 5) 手順 2 (2 日目) 手順 1 と同様に給湯を行い、B.4 に規定する給湯モード効率を算出する。消費電力量 (一次) 及びガス消費量が前日比±5%以内の範囲であれば収束日とし、収束日が 2 日間連続するまで手順 2 を繰り返す。ただし、消費電力量 (一次) 又はガス消費量が 10MJ/日以下となる場合は、消費電力量 (一次) とガス消費量の合計の前日比が±5%以内の範囲であれば収束日とする。有効とする測定データは、7 日目以内に収束した場合は連続した 2 日間の収束日の平均値、7 日目以内に収束しない場合は 2~7 日目までの 6 日間の平均値とする。

b) 給湯 M1 スタンダート試験手順

- 1) 事前準備 貯湯タンクを満水にする。
- 2) 平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 (Ⅱ住宅) に規定する給湯 M1 スタンダート試験で給湯を行い、B.4 に規定する給湯モード効率を算出する。有効とする測定データは、中間期、夏期、冬期の評価期間 (20 日目~31 日目) の各 12 日間とする。

## B.4 給湯モード効率の算出方法

### B.4.1 給湯熱量の測定

給湯熱量の測定は、次による。

- a) 給湯熱量は、B.3.2a)に規定するモード性能試験の手順 2 以降の全ての給湯について測定を行う。
- b) 給湯熱量の測定は、B.1 によって、給水温度、給湯温度及び給湯流量にて行う。
- c) 給水温度、給湯温度及び給湯流量の測定間隔は、1 秒間とする。給湯中は、給水温度、給湯温度及び給湯流量を連続して測定する。一日の給湯熱量は、附属書 D に規定する一日の給湯熱量の±5%以内でなければならない。また、偏りを除くため、各回の給湯熱量は附属書 D に規定する各回の給湯熱量の±5%以内が望ましい。

### B.4.2 給湯熱量の算出

給湯熱量の算出は、次による。各回の熱量は、B.4.1 に規定する測定間隔ごとの測定値を用いて算出する。

- a) 各回の給湯熱量は、式 (B.1) によって算出する。式中の  $q_{MHout}$  は、試験中のある時刻における給湯熱量をいい、1 秒間隔で連続測定した給湯温度、給水温度及び給湯流量から求める。各時刻における  $q_{MHout}$  の総和から各回の給湯熱量を算出する。ただし、給湯開始直後などに給湯温度が給水温度を下回る場合には、合計から除外する。

$$Q_{MHout} = \frac{1}{1000} \sum_{j=t_s}^{t_e} q_{MHout\ j} = \frac{1}{1000} \sum_{j=t_s}^{t_e} [\rho_w \times C_p \times W_H \times (T_{w2} - T_{w1})] \quad (B.1)$$

ここに、 $Q_{MHout}$  : 各回の給湯熱量[MJ]  
 $j$  : 一つの測定間隔ごとに番号付けした区分  
 $t_s$  : 給湯開始時の時刻

$t_e$ :	給湯終了時の時刻
$q_{MHout}$ :	1 秒間の給湯熱量[kJ]
$\rho_w$ :	加熱する水の密度[kg/m <sup>3</sup> ] (1000kg/m <sup>3</sup> )
$C_p$ :	水の定圧比熱[kJ/kg K] (4.186kJ/kg K)
$W_H$ :	給湯流量[L/s]
$T_{w2}$ :	給湯温度[°C]
$T_{w1}$ :	給水温度[°C]

#### B.4.3 給湯モード熱量の算出

給湯モード熱量の算出は、次による。

- a) 給湯モード熱量は、B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおいて、各回の給湯熱量を合計した 1 日の熱量とする。

#### B.4.4 モード一次エネルギー消費量の測定

モード一次エネルギー消費量の測定は、次による。

- a) モード一次エネルギー消費量

モード一次エネルギー消費量は B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日の一次エネルギー消費量から式 (B. 2) により算出する。

$$Q_{Min} = Q_{Mele} + Q_{Mgas} \quad (B. 2)$$

ここに、 $Q_{Min}$  : モード一次エネルギー消費量[MJ]

$Q_{Mele}$  : モード一次消費電力量[MJ]

$Q_{Mgas}$  : モードガス消費量[MJ]

- b) モード一次消費電力量

モード一次消費電力量は B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のモードヒートポンプ消費電力量、モード貯湯ユニット消費電力量の測定値から式 (B. 3) により算出する。

$$Q_{Mele} = E_{MHR} \times C_{prim} = (E_{MHRhp} + E_{MHR \tan k}) \times C_{prim}$$

$$= \frac{C_{prim}}{3600} \times \sum_{j=1}^{86400} (e_{MHRhp, j} + e_{MHR \tan k, j})$$

(B. 3)

ここに、	$Q_{Mele}$ :	モード一次消費電力量[MJ]
	$E_{MHR}$ :	モード消費電力量[kWh]
	$C_{prim}$ :	電力の一次エネルギー換算係数 (9.76MJ/kWh)
	$E_{MHRhp}$ :	モードヒートポンプ消費電力量[kWh]
	$E_{MHRtank}$ :	モード貯湯ユニット消費電力量[kWh]
	$e_{MHRhp,j}$ :	ヒートポンプ消費電力[kW]
	$e_{MHRtank,j}$ :	貯湯ユニット消費電力[kW]

c) モードガス消費量

給湯モードガス消費量は B.3.2a) の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のガス流量、ガス温度、ガス圧力の測定値から式 (B. 4) により算出する。

$$Q_{Mgas} = \sum_{j=1}^{86400} \left[ M_{gas} \times v_{gas,j} \times \frac{273}{273 + T_{g,j}} \times \frac{B_j + P_{m,j} - S_j}{101.3} \right]$$

(B. 4)

ここに、	$Q_{Mgas}$ :	モードガス消費量[MJ]
	$M_{gas}$ :	使用ガスの高位発熱量[kJ/m <sup>3</sup> N]
	$v_{gasj}$ :	実測ガス流量[m <sup>3</sup> /s]
	$T_{g,j}$ :	実測時のガスメータ内のガス温度[°C]
	$B_j$ :	大気圧[kPa]
	$P_{mj}$ :	測定時のガスメータ内のガス圧力[kPa]
	$S_j$ :	温度 $T_{g,j}$ °C における飽和水蒸気圧[kPa]

101.3 : 標準大気圧[kPa]

密度補正に必要な飽和水蒸気圧は、JIS S2093 による式 (B. 5) を用いて計算してもよい。

$$S_j = 10^\alpha$$
$$\alpha = 7.203 - \frac{1735.74}{T_{g,j} + 234}$$

(B. 5)

#### B.4.5 給湯モード効率の算出

給湯モード効率の算出は、次による。

- a) 給湯モード効率は、式 (B. 6) によって算出する。

$$\eta_{MHR} = \frac{Q_{MHout}}{Q_{Min}} \times 100$$

(B. 6)

ここに、 $\eta_{MHR}$  : 給湯モード効率[%]

$Q_{MHout}$  : 給湯モード熱量[MJ]

$Q_{Min}$  : モード一次エネルギー消費量[MJ]

### B.5 年間給湯効率の算出に必要なパラメータの計算

#### B.5.1 概要

ここでは、モード性能試験における性能値には直接関係しないが、附属書 F で示す年間給湯効率の算出に必要なパラメータの算出方法について述べる。年間給湯効率を算出しない場合には計算する必要は無い。

#### B.5.2 日平均吸込空気温度

日平均吸込空気温度は、モードヒートポンプ加熱時間における測定値の平均とし、式 (B. 7) により算出する。

$$T_o = \frac{1}{t_{HP}} \times \sum_n^{t_{HP}} T_{o,n}$$

(B. 7)

ここに、 $T_{o,n}$  : 吸込空気温度[°C]

$t_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱時間[s]

#### B.5.3 モードヒートポンプ加熱時間

モードヒートポンプ加熱時間は、B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のヒートポンプ流量測定値が 0L/s を超える合計時間を秒で表示した値のこと。

#### B.5.4 貯湯槽熱損失率



貯湯槽熱損失率は、B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のモードヒートポンプ加熱量に対するモード貯湯槽熱損失量の比であり式 (B. 8) により算出する。

$$\eta_{tkloss} = \frac{Q_{tkloss}}{Q_{HP}} \quad (\text{B. 8})$$

ここに、  
 $\eta_{tkloss}$  : 貯湯槽熱損失率[-]  
 $Q_{tkloss}$  : モード貯湯槽熱損失量[MJ]  
 $Q_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱量[MJ]

モード貯湯槽熱損失量は、B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のモードヒートポンプ加熱量とヒートポンプ分担給湯モード熱量の差であり式 (B. 9) により算出する。

$$Q_{tkloss} = Q_{HP} - Q_{HPout} \quad (\text{B. 9})$$

ここに、  
 $Q_{tkloss}$  : モード貯湯槽熱損失量[MJ]  
 $Q_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱量[MJ]  
 $Q_{HPout}$  : ヒートポンプ分担給湯モード熱量[MJ]

#### B.5.5 モードヒートポンプ加熱量

モードヒートポンプ加熱量は、B.3.2a)の手順 2 の有効とする測定データにおける 1 日のヒートポンプ入水温度、ヒートポンプ出湯温度とヒートポンプ流量から式 (B. 10) により算出する。

$$Q_{HP} = \frac{1}{1000} \times \sum_{j=1}^{86400} [\rho_w \times C_p \times W_{HP,j} \times (T_{HP2,j} - T_{HP1,j})] \quad (\text{B. 10})$$

ここに、  
 $Q_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱量[MJ]  
 $\rho_w$  : 加熱する水の密度[kg/m<sup>3</sup>] (1000kg/m<sup>3</sup>)  
 $C_p$  : 水の定圧比熱[kJ/kg K] (4.186kJ/kg K)  
 $W_{HP,j}$  : 時刻*j*におけるヒートポンプ流量[L/s]  
 $T_{HP1,j}$  : 時刻*j*におけるヒートポンプ入水温度[°C]

$T_{HP2,j}$  : 時刻 $j$ におけるヒートポンプ出湯温度[°C]

#### B.5.6 モードヒートポンプ消費電力量

モードヒートポンプ消費電力量は、B.3.2a)の手順2の有効とする測定データにおける1日のヒートポンプ消費電力の合計値を kWh/日の単位で表示した値であり、式 (B. 11) により算出する。

$$E_{MHRhp} = \frac{1}{3600000} \times \sum_{j=1}^{86400} e_{MHRhpj} \quad (\text{B. 11})$$

ここに、 $E_{MHRhp}$  : モードヒートポンプ消費電力量[kWh]

$e_{MHRhp,j}$  : 時刻 $j$ におけるヒートポンプ消費電力測定値[W]

ただし、貯湯ポンプが貯湯ユニット内蔵の場合には式 (B. 12) によりモードヒートポンプ消費電力量から貯湯ポンプ消費電力量を加える必要がある。なお、貯湯ポンプ消費電力は B.5.9 より求める。

$$E_{MHRhp} = \frac{1}{3600000} \times \left[ \sum_{j=1}^{86400} (e_{MHRhp,j}) + e_{pump} \times t_{HP} \right] \quad (\text{B. 12})$$

ここに、 $e_{pump}$  : 貯湯ポンプ消費電力[W]

$t_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱時間[s]

#### B.5.7 モードヒートポンプ加熱効率

モードヒートポンプ加熱効率は、式 (B. 13) により算出する。

$$\eta_{HP} = \frac{Q_{HP}}{E_{MHRhp} \times 3.6} \quad (\text{B. 13})$$

ここに、 $Q_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱量[MJ]

$E_{MHRhp}$  : モードヒートポンプ消費電力量[kWh]

#### B.5.8 モード貯湯ユニット消費電力量

モード貯湯ユニット消費電力量は、B.3.2a)の手順2の有効とする測定データにおける1日の貯湯ユニット消費電力の合計値を kWh/日の単位で表示した値であり、式 (B. 14) により算出する。

$$E_{MHR \tan k} = \frac{1}{3600000} \times \sum_{j=1}^{86400} e_{MHR \tan k,j} \quad (\text{B. 14})$$

ここに、 $E_{MHR \tan k}$  : モード貯湯ユニット消費電力量[kWh]

$e_{MHR \tan k,j}$  : 時刻 $j$ における貯湯ユニット消費電力測定値[W]

ただし、貯湯ポンプが貯湯ユニット内蔵の場合には式 (B. 15) によりモード貯湯ユニット消費電力量から貯湯ポンプ消費電力量を減じる必要がある。なお、貯湯ポンプ消費電力は B.5.9 より求める。

$$E_{MHR \tan k} = \frac{1}{3\,600\,000} \times \left[ \sum_{j=1}^{86400} (e_{MHR \tan k, j}) - e_{pump} \times t_{HP} \right] \quad (\text{B. 15})$$

ここに、  
 $e_{pump}$  : 貯湯ポンプ消費電力[W]  
 $t_{HP}$  : モードヒートポンプ加熱時間[s]

### B.5.9 貯湯ポンプ消費電力

貯湯ユニット消費電力に貯湯ポンプ消費電力が含まれる場合は、式 (B. 16) により貯湯ポンプの消費電力を算出する。

$$e_{pump} = e_{HPope} - e_{standby} \quad (\text{B. 16})$$

ここに、  
 $e_{HPope}$  : ヒートポンプ加熱運転時の貯湯ユニット平均消費電力[W] (次の①～④を除く時間帯の貯湯ユニット平均消費電力で代用する。①ヒートポンプ流量が 0L/s の時間帯、②出湯流量が 0L/s を超える時間帯、③実測ガス流量が 0L/s を超える時間帯、④出湯流量及び実測ガス流量が 0L/s となってから 15 分間)  
 $e_{standby}$  : 待機時の貯湯ユニット平均消費電力[W] (次の⑤～⑧を除く時間帯の貯湯ユニット平均消費電力で代用する。⑤ヒートポンプ流量が 0L/s を超える時間帯、⑥出湯流量が 0L/s を超える時間帯、⑦実測ガス流量が 0L/s を超える時間帯、⑧ヒートポンプ流量、出湯流量、実測ガス流量が 0L/s となってから 15 分間)

### B.5.10 ヒートポンプ標準沸き上げ温度のモードヒートポンプ加熱量比率

ヒートポンプ標準沸き上げ温度の加熱量比率は各試験条件におけるモードヒートポンプ加熱量の内のヒートポンプ標準沸き上げ温度時のモードヒートポンプ加熱量の比率とし式 (B. 17) によって算出する。

$$r_s = Q_{HP,s} / Q_{HP} \quad (\text{B. 17})$$

ここに、  
 $Q_{HP,s}$  : 各試験条件におけるヒートポンプ標準沸き上げ温度時のモードヒートポンプ加熱量 [MJ] (ヒートポンプ出湯温度がヒートポンプ標準沸き上げ温度+2℃以下での運転中におけるモードヒートポンプ加熱量。式 (B. 10) による)  
 $Q_{HP}$  : 各試験条件におけるモードヒートポンプ加熱量 [MJ] (式 (B. 10) による)

### B.5.11 補助熱源機給湯モード平均熱効率

補助熱源機給湯モード平均熱効率は、補助熱源機分担給湯モード熱量と補助熱源機分担給湯モード熱効率によって求められる。ただし、補助熱源機分担給湯モード熱量が補助熱源機給湯モード平均熱効率の関数となっているため、収束計算により補助熱源機給湯モード平均熱効率を算出する。

補助熱源機給湯モード平均熱効率の初期値  $\eta_{BB}$  を補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率) と仮定し、1 ステップ前の値との誤差  $|\eta_{BB,i-1} - \eta_{BB,i}|$  が 0.001 より小さくなるまで式 (B. 19) ～式 (B. 22) の計算を繰り返す。

$$\eta_{BB} = \eta_{BB,i} \quad (\text{ただし、} |\eta_{BB,i-1} - \eta_{BB,i}| < 0.001)$$

(B. 18)

ここに、 $\eta_{BB,i}$  : ステップ  $i$  における補助熱源機給湯モード平均熱効率[-]  
 ※ただし、初期値  $\eta_{BB0}$  は補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率) とする  
 ステップ  $i$  における補助熱源機給湯モード平均熱効率は、式 (B. 19) によって算出する。

$$\eta_{BB,i} = \frac{Q_{MHout, BB,i}}{\frac{Q_{MHout, BB,k,i}}{\eta_{BB,k,i}} + \frac{Q_{MHout, BB,s,i}}{\eta_{BB,s,i}} + \frac{Q_{MHout, BB,w,i}}{\eta_{BB,w,i}} + \frac{Q_{MHout, BB,b1,i}}{\eta_{BB,b1,i}} + \frac{Q_{MHout, BB,b2,i}}{\eta_{BB,b2,i}}}$$

(B. 19)

ここに、 $Q_{MHoutBBi}$  : ステップ  $i$  における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $Q_{MHoutBBki}$  : ステップ  $i$  の台所水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $Q_{MHoutBBsi}$  : ステップ  $i$  の浴室シャワー水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $Q_{MHoutBBwi}$  : ステップ  $i$  の洗面水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $Q_{MHoutBBb1i}$  : ステップ  $i$  の浴槽水栓湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $Q_{MHoutBBb2i}$  : ステップ  $i$  の浴槽自動湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]  
 $\eta_{BBki}$  : ステップ  $i$  の台所水栓における補助熱源機分担給湯モード熱効率[-]  
 $\eta_{BBsi}$  : ステップ  $i$  の浴室シャワー水栓における補助熱源機分担給湯モード熱効率[-]  
 $\eta_{BBwi}$  : ステップ  $i$  の洗面水栓における補助熱源機分担給湯モード熱効率[-]  
 $\eta_{BBb1i}$  : ステップ  $i$  の浴槽水栓湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱効率[-]  
 $\eta_{BBb2i}$  : ステップ  $i$  の浴槽自動湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱効率[-]

ステップ  $i$  における補助熱源機分担給湯モード熱量は、式 (B. 20) によって算出する。

$$Q_{MHoutBBi} = Q_{MHout} \times r_{BBi}$$

(B. 20)

ここに、 $Q_{MHout}$  : 給湯モード熱量[MJ] (B.4.3 による)  
 $r_{BB,i}$  : ステップ  $i$  における補助熱源機分担給湯モード熱量比率[-]

ステップ  $i$  における補助熱源機分担給湯モード熱量比率は、式 (B. 21) によって算出する。

$$r_{BBi} = \frac{Q_{MHout} - Q_{MHoutIPi}}{Q_{MHout}}$$

(B. 21)

ここに、 $Q_{MHout}$  : 給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHoutHP,i}$  : ステップ  $i$  におけるヒートポンプ分担給湯モード熱量[MJ]

ステップ  $i$  におけるヒートポンプ分担給湯モード熱量は、式 (B. 22) によって算出する。

$$Q_{MHoutHP,i} = Q_{MHout} - (Q_{Mgas} \times \eta_{BB,i}) \quad (B. 22)$$

ここに、 $Q_{MHout}$  : 給湯モード熱量[MJ]

$Q_{Mgas}$  : モードガス消費量[MJ]

$\eta_{BB,i}$  : ステップ  $i$  における補助熱源機給湯モード平均熱効率[-]

ステップ  $i$  の各用途における補助熱源機分担給湯モード熱量は、式 (B. 23) ~ 式 (B. 27) によって算出する。

$$Q_{MHout,BB,k,i} = Q_{MHout,k} \times r_{BB,i} \quad (B. 23)$$

$$Q_{MHout,BB,s,i} = Q_{MHout,s} \times r_{BB,i} \quad (B. 24)$$

$$Q_{MHout,BB,w,i} = Q_{MHout,w} \times r_{BB,i} \quad (B. 25)$$

$$Q_{MHout,BB,b1,i} = Q_{MHout,b1} \times r_{BB,i} \quad (B. 26)$$

$$Q_{MHout,BB,b2,i} = Q_{MHout,b2} \times r_{BB,i} \quad (B. 27)$$

ここに、 $Q_{MHout,k}$  : 台所水栓における給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHout,s}$  : 浴室シャワー水栓における給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHout,w}$  : 洗面水栓における給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHout,b1}$  : 浴槽水栓湯はり時における給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHout,b2}$  : 浴槽自動湯はり時における給湯モード熱量[MJ]

各流量における給湯モード熱量は、式 (B. 1) によって算出する各回の給湯熱量を、附属書 D に示す給湯モードのそれぞれの用途（台所、シャワー、洗面、湯はり）別に合計したものとす。

ステップ  $i$  の各用途における補助熱源機分担給湯モード熱効率は、式 (B. 28) ~ 式 (B. 32) によって算出する。

$$\eta_{BB,k,i} = \{a \times T_o + b \times (Q_{MHout,BB,k,i} + Q_{MHout,BB,y,i}) + c\} \times C_{BB} \quad (B. 28)$$

$$\eta_{BB,s,i} = \{a \times T_o + b \times Q_{MHout,BB,s,i} + c\} \times C_{BB}$$

(B. 29)

$$\eta_{BB,w,i} = \{a \times T_o + b \times (Q_{MHouBBk,i} + Q_{MHouBBw,i}) + c\} \times C_{BB}$$

(B. 30)

$$\eta_{BBb1,i} = (a \times T_o + b \times Q_{MHouBBb1,i} + c) \times C_{BB}$$

(B. 31)

$$\eta_{BBb2,i} = (a \times T_o + b \times Q_{MHouBBb2,i} + c) \times C_{BB}$$

(B. 32)

ここに、 $T_o$  : 各モード性能試験条件（冬期、夏期、中間期）における日平均吸込空気温度[°C]

$Q_{MHouBBk,i}$  : ステップ  $i$  の台所水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHouBBs,i}$  : ステップ  $i$  の浴室シャワー水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHouBBw,i}$  : ステップ  $i$  の洗面水栓における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHouBBb1,i}$  : ステップ  $i$  の浴槽水栓湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]

$Q_{MHouBBb2,i}$  : ステップ  $i$  の浴槽自動湯はり時における補助熱源機分担給湯モード熱量[MJ]

$C_{BB}$  : 補正係数

式の係数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  は、表 B. 3 に示す値とする。

表 B. 3 各用途における補助熱源機分担給湯モード熱効率を求める式の係数

	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※注	浴槽自動湯はり
$a$	0.0019	0.0006	0.0019	0	0
$b$	0.0013	0.0005	0.0013	0.0002	-0.0005
$c$	0.6533	0.7414	0.6533	0.7839	0.7828

※注 ふろ機能を持たない機種において適用する。

補正係数は、式 (B. 33) によって算出する。

$$C_{BB} = \frac{0.8754 \times \eta_{BB,jis} + 0.060}{0.745}$$

(B. 33)

ここに、 $\eta_{BB,jis}$  : 補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率)

補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率) は、補助熱源機の形式によって表 B. 4 に示す値とする。

表 B. 4 補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率)

補助熱源機の形式	給湯モード熱効率 (JIS 効率)
潜熱回収型	0.905
従来型	0.782

### B.5.12 モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量

モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量は、B.3.2b)の測定データにおける9時から15時までのヒートポンプ消費電力量であり式 (B. 34) により算出する。

$$E_{MHR/p,day} = \frac{1}{3600000} \times \sum_{32400}^{56999} e_{MHR/p,j} \quad (\text{B. 34})$$

ここに、 $E_{MHR/p,day}$  : 9時(32400秒)から15時(56999秒)までのモードヒートポンプ昼間消費電力量[kWh]

$e_{MHR/p,j}$  : 時刻jにおけるヒートポンプ消費電力測定値[W]

ただし、貯湯ポンプが貯湯ユニット内蔵の場合には、9時から15時までのモードヒートポンプ昼間消費電力量に9時から15時までの貯湯ポンプ消費電力量を加える必要があり式 (B. 35) により算出する。なお、貯湯ポンプ消費電力はB.5.9より求める。

$$E_{MHR/p,day} = \frac{1}{3600000} \times \left( \sum_{32400}^{56999} e_{MHR/p,j} + e_{pump} \times t_{HP,day} \right) \quad (\text{B. 35})$$

ここに、 $e_{pump}$  : 貯湯ポンプ消費電力[W]

$t_{HP,day}$  : 9時(32400秒)から15時(56999秒)までにおけるモードヒートポンプ加熱時間[s]

附属書C (規定)試験用計測器仕様

表 C. 1 試験用計測器仕様

測定点	センサーの例	測定方法	規定内容
給湯温度、給水温度	シース熱電対	連続測定	JIS C 1605 における $\phi 1.0 \text{ mm}$ の ST 熱電対クラス 1 相当
雰囲気温度	熱電対、サーミスタ、測温抵抗体	連続測定	許容差は JIS C 1602 における T 熱電対クラス 1 相当
ガス温度	熱電対、サーミスタ、測温抵抗体	連続測定	許容差は JIS C 1602 における T 熱電対クラス 1 相当
給湯流量	電磁流量計、タービン流量計、渦流量計	連続測定	表 C. 2 に示す給湯パターンによる測定誤差が $\pm 2\%$ 以内
ヒートポンプ流量	電磁流量計、タービン流量計、渦流量計	連続測定	図 C. 2 に示す装置を用いて校正した流量計を用いる。校正時の流量は、ヒートポンプ循環系などのポンプ動力に従う。
流量計校正用質量計	台ばかり	試験開始前	最小目盛は $10 \text{ g}$ 以下とする
実測ガス流量	湿式ガス量計	連続測定	検定されたものを使用する
大気圧	静電容量型気圧計など	連続測定	—
ガス圧	デジタルマノメータ	連続測定	—
試験ガスの分析	ガスクロマトグラフィー	試験前後	—
ヒートポンプ消費電力 貯湯ユニット消費電力	電力計	連続測定	ヒートポンプ稼働時、燃焼時及び非出湯時消費電力のすべてが測定できなければならない

表 C. 2 給湯流量測定精度確認用給湯パターン

	流量：5 L/分	流量：10 L/分	流量：15 L/分
連続給湯	240 秒×1 回	120 秒×1 回	80 秒×1 回
断続給湯	10 秒×24 回	—	—
—：確認の必要はない。			

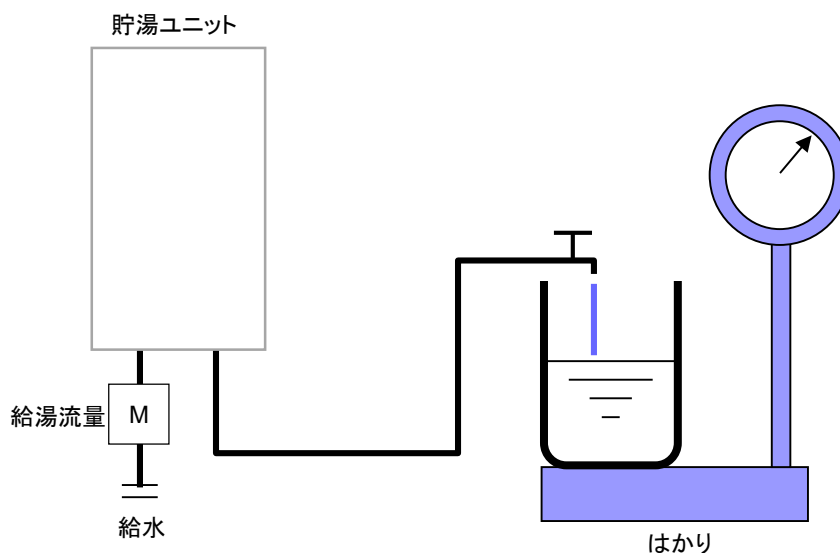


図 C. 1 給湯流量測定精度確認装置例



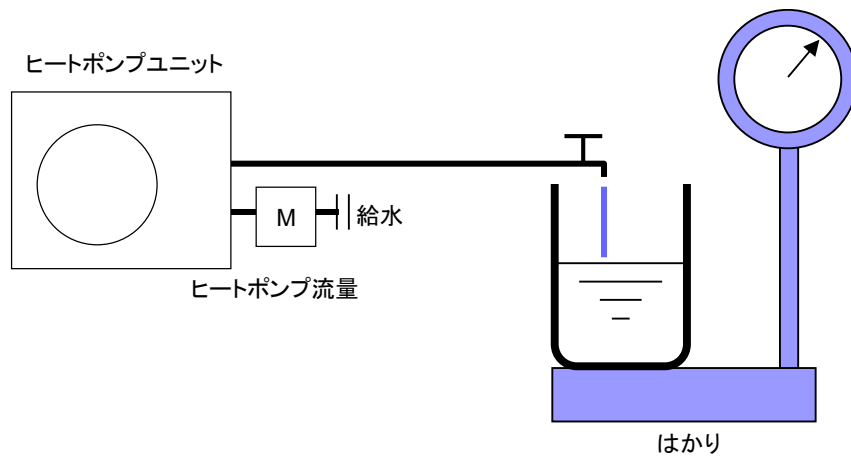


図 C. 2 ヒートポンプ流量測定精度確認装置例

附属書D (参考)給湯モード

JIS C9220 に規定されている給湯モードは表 D. 1 の通り。

表 D. 1 給湯モード

番号	用途	開始時刻	給湯流量 a) L/min	給湯量 L	冬期	中間期	夏期
					給湯熱量 MJ	給湯熱量 MJ	給湯熱量 MJ
1	洗面	7:00:00	5	10	1.286	0.954	0.664
2	洗面	7:02:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
3	洗面	7:03:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
4	洗面	7:04:20	5	0.83	0.107	0.079	0.055
5	洗面	7:05:00	5	0.83	0.107	0.079	0.055
6	台所	8:15:00	5	5	0.643	0.477	0.332
7	台所	8:16:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
8	台所	8:17:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
9	台所	8:27:20	5	25	3.214	2.385	1.659
10	台所	8:34:20	5	2.5	0.321	0.238	0.166
11	台所	13:00:00	5	5	0.643	0.477	0.332
12	台所	13:01:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
13	台所	13:02:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
14	台所	13:07:20	5	10	1.286	0.954	0.664
15	台所	13:10:20	5	2.5	0.321	0.238	0.166
16	台所	18:15:00	5	5	0.643	0.477	0.332
17	台所	18:16:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
18	台所	18:18:40	5	5	0.643	0.477	0.332
19	台所	18:24:40	5	5	0.643	0.477	0.332
20	台所	18:26:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
21	台所	18:26:50	5	0.83	0.107	0.079	0.055
22	台所	18:27:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
23	台所	18:32:40	5	2.5	0.321	0.238	0.166
24	台所	18:33:40	5	0.83	0.107	0.079	0.055
25	台所	18:34:20	5	0.83	0.107	0.079	0.055
26	湯張り	19:40:00	15	180	23.143	17.17	11.945
27	台所	20:00:00	5	10	1.286	0.954	0.664
28	台所	20:02:30	5	2.5	0.321	0.238	0.166
29	シャワー	20:08:00	10	20	2.571	1.908	1.327
30	台所	20:12:00	5	2.5	0.321	0.238	0.166
31	台所	20:13:00	5	0.83	0.107	0.079	0.055
32	台所	20:18:10	5	2.5	0.321	0.238	0.166
33	台所	20:19:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
34	台所	20:19:50	5	0.83	0.107	0.079	0.055
35	シャワー	20:30:00	10	50	6.428	4.77	3.318
36	台所	20:36:00	5	0.83	0.107	0.079	0.055
37	台所	20:36:40	5	0.83	0.107	0.079	0.055
38	台所	20:37:20	5	0.83	0.107	0.079	0.055
39	台所	20:38:00	5	0.83	0.107	0.079	0.055
40	洗面	22:00:00	5	10	1.286	0.954	0.664
41	洗面	22:02:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
42	洗面	22:03:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
43	洗面	22:03:50	5	0.83	0.107	0.079	0.055
44	シャワー	22:14:00	10	20	2.571	1.908	1.327
45	洗面	22:16:30	5	0.83	0.107	0.079	0.055
46	洗面	22:17:10	5	0.83	0.107	0.079	0.055
47	シャワー	22:32:20	10	50	6.428	4.77	3.318
48	洗面	22:39:20	5	2.5	0.321	0.238	0.166
49	洗面	22:40:50	5	0.83	0.107	0.079	0.055

番号	用途	開始時刻	給湯流量 a) L/min	給湯量 L	冬期	中間期	夏期
					給湯熱量 MJ	給湯熱量 MJ	給湯熱量 MJ
50	洗面	22:43:00	5	5	0.643	0.477	0.332
51	洗面	22:45:00	5	0.83	0.107	0.079	0.055
合計				455.74	58.594	43.473	30.242

a) 出荷時の運転設定に準じた流量とする。

## 附属書E ハイブリッド給湯機の仕様(パラメータ)の算定方法

### E.1 ハイブリッド給湯機の仕様

一次エネルギー消費量の計算に用いるハイブリッド給湯機の仕様(パラメータ)は、表 E.1 により表される。ここでは、各仕様の算定方法について述べる。

表 E.1 ハイブリッド給湯機の仕様

項目名		記号
1	推定日積算ヒートポンプ加熱量[MJ/日]を求める式の係数	$A_o'$
2		$B_o'$
3	推定日積算貯湯ユニット消費電力量[kWh/日]を求める式の係数	$A_e$
4		$B_e$
5	ヒートポンプ 基準加熱効率 [-]	外気温-7℃ $\eta_{HPstd,-7}$
6		外気温 2℃ $\eta_{HPstd,2}$
7		外気温 7℃ $\eta_{HPstd,7}$
8		外気温 25℃ $\eta_{HPstd,25}$
9	最大ヒートポンプ加熱量[MJ/日]	$Q_{DHP,j,max}$
10	年平均貯湯槽熱損失率[-]	$\eta_{tkloss}$
11	ヒートポンプ運転下限外気温[℃]	$T_{qim}$
12	補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率) [-]	$\eta_{BB,jis}$
13	ヒートポンプ昼間沸上率	$R_{day}$

### E.2 仕様の算定方法

#### E.2.1 推定日積算ヒートポンプ加熱量の近似式の係数

推定日積算ヒートポンプ加熱量の近似式の係数  $A_o'$ 、 $B_o'$  は、使用する測定データにより式 (E.1) で算出する。

$$A_o' = A_o \times \gamma$$

$$B_o' = B_o \times \gamma$$

(E.1)

ここに、 $A_o$ 、 $B_o$  : 表 E.2 により求められる係数

$\gamma$  : 推定日積算ヒートポンプ加熱量と附属書 B におけるモード性能試験条件でのモードヒートポンプ加熱量との補正係数[-] (=0.9)

使用する測定データが給湯 M1 スタンダード試験基準の場合は  $\gamma=1$

表 E.2 推定日積算ヒートポンプ加熱量の近似式の係数の求め方

近似式の係数	算定方法
$A_o$ 、 $B_o$	<p>附属書 B より得られる冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における給湯モード熱量 <math>Q_{MHout}</math> とモードヒートポンプ加熱量 <math>Q_{HP}</math> を使用して、線形回帰式 <math>y = ax + \beta</math> を作成し、その係数 <math>a</math> を <math>A_o</math>、定数 <math>\beta</math> を <math>B_o</math> とする。</p> <p><math>y</math> (目的変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件におけるモードヒートポンプ加熱量 <math>Q_{HP}</math> [MJ/日] (附属書 B による)</p> <p><math>x</math> (説明変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における給湯モード熱量 <math>Q_{MHout}</math> [MJ/日] (附属書 B による)</p>

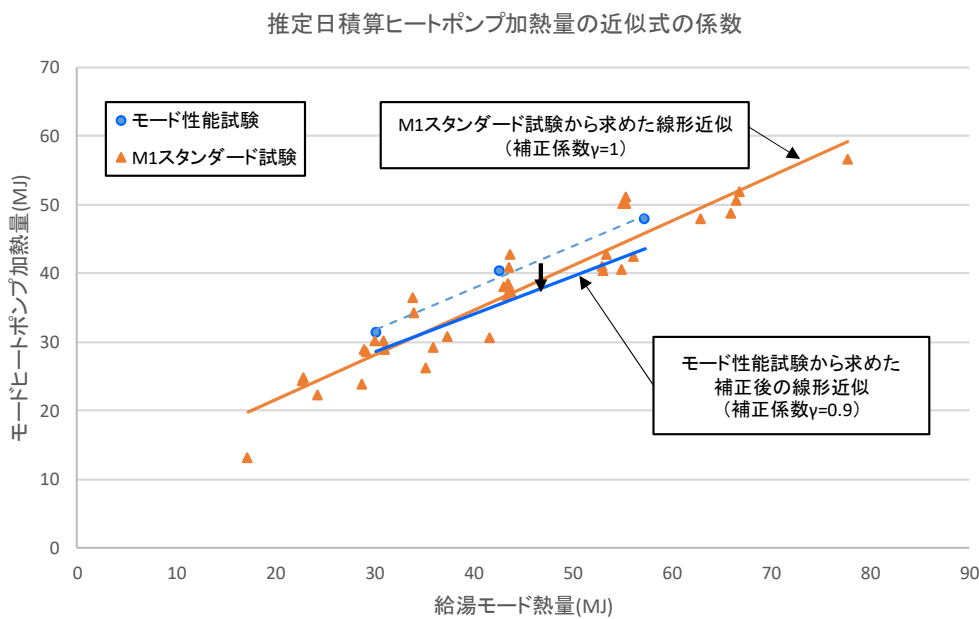


図 E.1 ハイブリッド給湯機の年間給湯効率測定方法

E.2.2 推定日積算貯湯ユニット消費電力量の近似式の係数

推定日積算貯湯ユニット消費電力量の近似式の係数  $A_e$ 、 $B_e$  の求め方を表 E.3 に示す

表 E.3 推定日積算貯湯ユニット消費電力量の近似式の係数の求め方

近似式の係数	算定方法
$A_e$ 、 $B_e$	<p>附属書 B より得られる冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件におけるモード貯湯ユニット消費電力量 <math>E_{TANK}</math> と給湯モード熱量 <math>Q_{MHout}</math> を使用して、線形回帰式 <math>y = ax + \beta</math> を作成し、その係数 <math>a</math> を <math>A_e</math>、定数 <math>\beta</math> を <math>B_e</math> とする。</p> <p><math>y</math> (目的変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件におけるモード貯湯ユニット消費電力量 <math>E_{TANK}</math> [kWh/日] (附属書 B による)</p> <p><math>x</math> (説明変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における給湯モード熱量 <math>Q_{MHout}</math> [MJ/日] (附属書 B による)</p>

### E.2.3 ヒートポンプ基準加熱効率

ヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,-7}$ 、 $\eta_{HPstd,2}$ 、 $\eta_{HPstd,7}$ 、 $\eta_{HPstd,25}$ の算定方法は、次による。

**a) 外気温-7℃**

外気温-7℃におけるヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,-7}$ は、式 (E. 2) によって算出する。

$$\eta_{HPstd,-7} = A_{bc} \times (-7) + B_{bc} \tag{E. 2}$$

**b) 外気温2℃**

外気温2℃におけるヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,2}$ は、式 (E. 3) によって算出する。

$$\eta_{HPstd,2} = A_{bc} \times 2 + B_{bc} \tag{E. 3}$$

**c) 外気温7℃**

外気温7℃におけるヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,7}$ は、式 (E. 4) によって算出する。

$$\eta_{HPstd,7} = A_{md} \times 7 + B_{md} \tag{E. 4}$$

**d) 外気温25℃**

外気温25℃におけるヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,25}$ は、式 (E. 5) によって算出する。

$$\eta_{HPstd,25} = A_{md} \times 25 + B_{md} \tag{E. 5}$$

ヒートポンプ基準加熱効率 $\eta_{HPstd,-7}$ 、 $\eta_{HPstd,2}$ 、 $\eta_{HPstd,7}$ 、 $\eta_{HPstd,25}$ の算出に必要な近似式の係数 $A_{bc}$ 、 $B_{bc}$ 、 $A_{md}$ 、 $B_{md}$ の求め方を表 E. 4 に示す。また、ヒートポンプ基準加熱効率の計算法の概念を図 E. 2 に示す。

表 E. 4 ヒートポンプ基準加熱効率の算出に必要な近似式の係数の求め方

近似式の係数	算定方法
$A_{bc}$ 、 $B_{bc}$	<p>附属書 A より得られる厳寒期加熱条件及び着霜期加熱条件における吸込空気温度 <math>T_o</math> とヒートポンプ加熱効率 <math>\eta_{HP}</math> を使用して、線形回帰式 <math>y = \alpha x + \beta</math> を作成し、その係数 <math>\alpha</math> を <math>A_{bc}</math>、定数 <math>\beta</math> を <math>B_{bc}</math> とする。</p> <p><math>y</math> (目的変数) : 厳寒期加熱条件及び着霜期加熱条件におけるヒートポンプ加熱効率 <math>\eta_{HP}</math> [-] (附属書 A による)</p> <p><math>x</math> (説明変数) : 厳寒期加熱条件及び着霜期加熱条件における吸込空気温度 <math>T_o</math> [℃] (附属書 A による)</p>

$A_{md}$ 、 $B_{md}$	<p>冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における吸込空気温度 <math>T_o</math> とモードヒートポンプ加熱効率 <math>\eta_{HP}</math> を使用して、線形回帰式 <math>y = \alpha x + \beta</math> を作成し、その係数 <math>\alpha</math> を <math>A_{md}</math>、定数 <math>\beta</math> を <math>B_{md}</math> とする。</p> <p><math>y</math> (目的変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件におけるモードヒートポンプ加熱効率 <math>\eta_{HP}</math> [-] (附属書 B による)</p> <p><math>x</math> (説明変数) : 冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における吸込空気温度 <math>T_o</math> [°C] (附属書 B による)</p>
---------------------	---

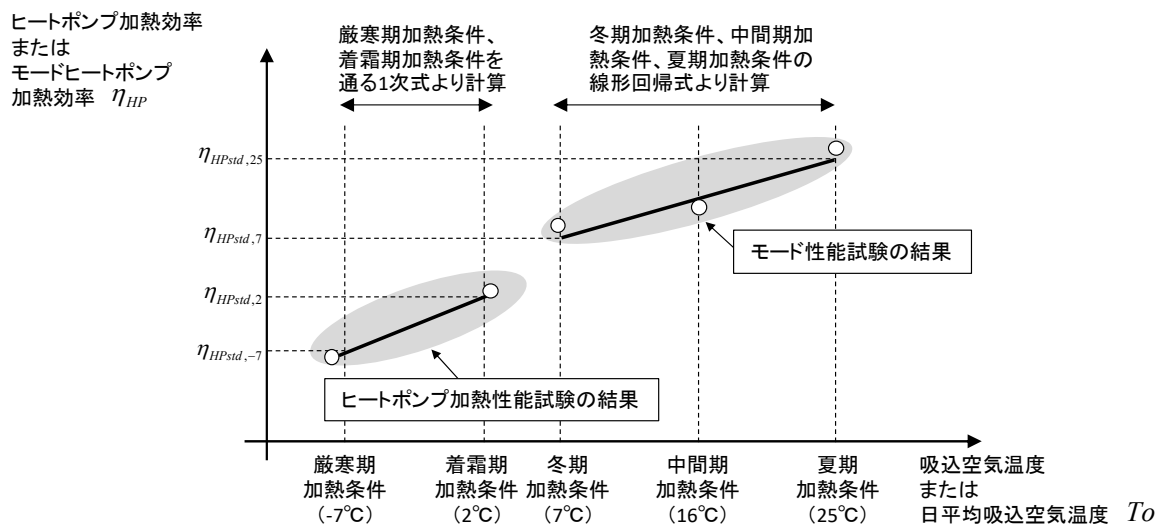


図 E. 2 ヒートポンプ加熱性能試験及びモード性能試験結果から  
ヒートポンプ基準加熱効率を求める方法

#### E.2.4 最大ヒートポンプ加熱量

最大ヒートポンプ加熱量  $Q_{DHP,j,max}$  [MJ/日] は、式 (E. 6) によって算出する。

$$Q_{DHP,j,max} = Q_{HPw} \times \alpha \quad (E. 6)$$

ここに、  
 $Q_{HPw}$  : 附属書 B における冬期モード性能試験条件でのモードヒートポンプ加熱量 [MJ/日]  
 $\alpha$  : 推定日積算ヒートポンプ加熱量の上限値と冬期モード性能試験条件でのモードヒートポンプ加熱量との補正係数 [-]

推定日積算ヒートポンプ加熱量の上限値と冬期モード性能試験条件でのモードヒートポンプ加熱量との補正係数  $\alpha$  は、式 (E. 7) によって算出する。

$$\alpha = \frac{24}{t_{HPw} \div 3600} \quad (E. 7)$$

ここに、  
 $t_{HPw}$  : 附属書 B における冬期モード性能試験条件でのモードヒートポンプ加熱時間 [s/日]

### E.2.5 年平均貯湯槽熱損失率

年平均貯湯槽熱損失率 $\eta_{tkloss}$ は、式 (E. 8) によって算出する。

$$\eta_{tkloss} = \frac{\eta_{tkloss,winter} + \eta_{tkloss,interim} + \eta_{tkloss,summer}}{3} \quad (E. 8)$$

ここに、  
 $\eta_{tkloss,winter}$  : 附属書 B における冬期モード性能試験条件での貯湯槽熱損失率[-]  
 $\eta_{tkloss,interim}$  : 附属書 B における中間期モード性能試験条件での貯湯槽熱損失率[-]  
 $\eta_{tkloss,summer}$  : 附属書 B における夏期モード性能試験条件での貯湯槽熱損失率[-]

### E.2.6 ヒートポンプ運転下限外気温

ヒートポンプ運転下限外気温 $T_{olim}$ [°C]は、製造者指定の値とする。

### E.2.7 補助熱源機給湯モード熱効率 (JIS 効率)

補助熱源機給湯モード熱効率は、補助熱源機の形式によって附属書 B の表 B. 4 に示す値とする。

### E.2.8 ヒートポンプ昼間沸上率

ヒートポンプ昼間沸上率 $R_{day}$ は、B.3.2b)の測定データから、式 (E. 9) によって算出する。

$$R_{day} = \frac{E_{MHR/p,day,winter}}{E_{MHR/p,winter}} \times \alpha_{winter} + \frac{E_{MHR/p,day,interim}}{E_{MHR/p,interim}} \times \alpha_{interim} + \frac{E_{MHR/p,day,summer}}{E_{MHR/p,summer}} \times \alpha_{summer} \quad (E. 9)$$

ここに、  
 $E_{MHR/p,day,winter}$  : 附属書 B における冬期モード性能試験条件での 9 時から 15 時までのモードヒートポンプ消費電力量。冬期 12 日間の平均値。[kWh]  
 $E_{MHR/p,day,interim}$  : 附属書 B における中間期モード性能試験条件での 9 時から 15 時までのモードヒートポンプ消費電力量。中間期 12 日間の平均値。[kWh]  
 $E_{MHR/p,day,summer}$  : 附属書 B における夏期モード性能試験条件での 9 時から 15 時までのモードヒートポンプ消費電力量。夏期 12 日間の平均値。[kWh]  
 $E_{MHR/p,winter}$  : 附属書 B における冬期モード性能試験条件での 1 日のモードヒートポンプ消費電力量。冬期 12 日間の平均値。[kWh]  
 $E_{MHR/p,interim}$  : 附属書 B における中間期モード性能試験条件での 1 日のモードヒートポンプ消費電力量。中間期 12 日間の平均値。[kWh]  
 $E_{MHR/p,summer}$  : 附属書 B における夏期モード性能試験条件での 1 日のモードヒートポンプ消費電力量。夏期 12 日間の平均値。[kWh]



$\alpha_{winter}$  年間の冬期日数の比率： $\frac{121}{365}$  [-]

$\alpha_{interim}$  年間の中間期日数の比率： $\frac{152}{365}$  [-]

$\alpha_{summer}$  年間の夏期日数の比率： $\frac{92}{365}$  [-]

なお、B.3.2 a) によって試験した場合は、ヒートポンプ昼間沸上率 $R_{day}$ は0とする。

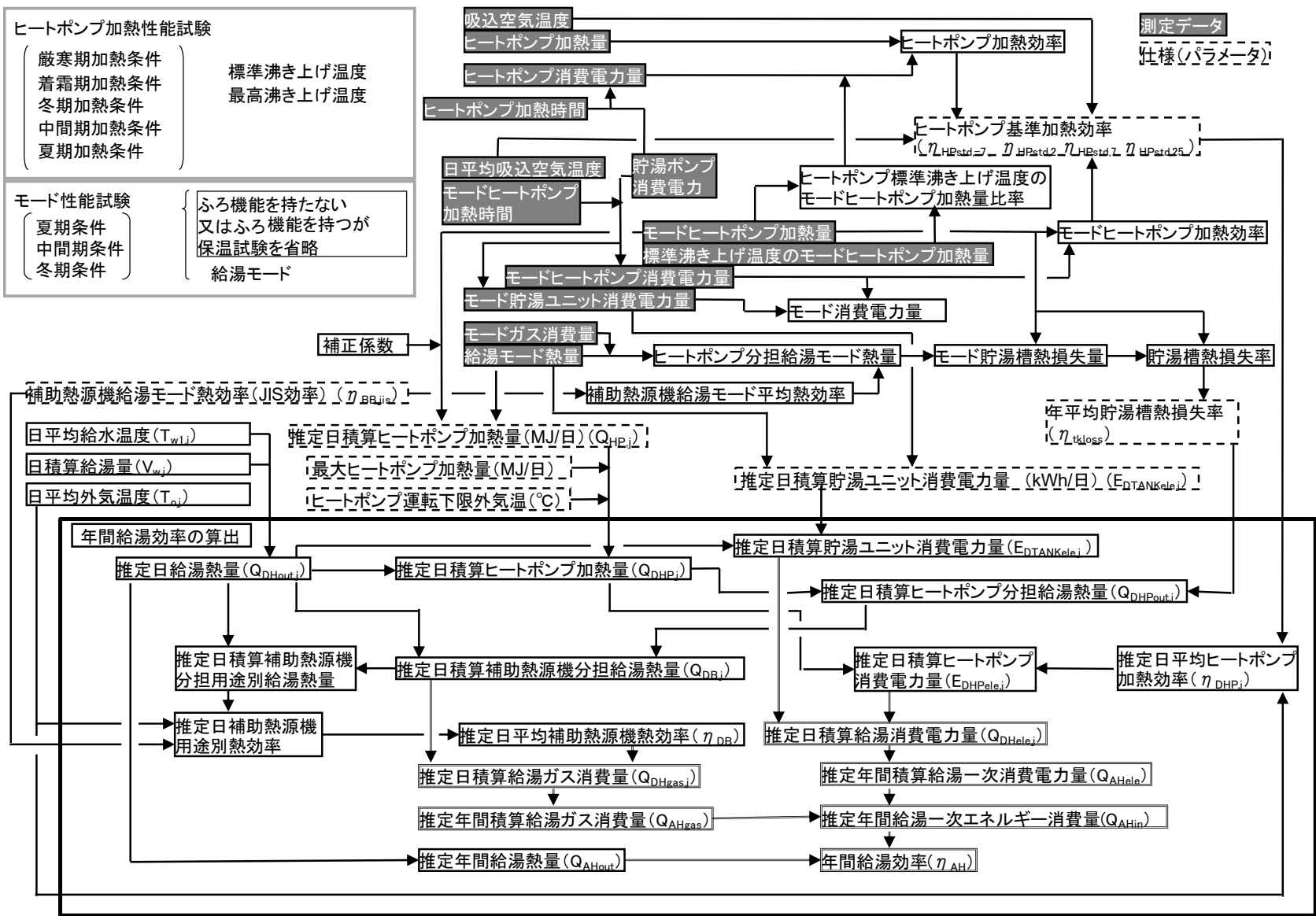


図 F.1 年間給湯効率の算出の流れ

表 F. 5 年間給湯効率の算出方法

項目	単位	算出法	式番号
年間給湯効率	%	$\eta_{AH} = \frac{Q_{AHout}}{Q_{AHin}} \times 100$ <p><math>Q_{AHout}</math> : 推定年間給湯熱量[MJ/年] (式 (F. 2) による)  <math>Q_{AHin}</math> : 推定年間給湯一次エネルギー消費量[MJ/年] (式 (F. 4) による)</p>	(F. 1)
推定年間給湯熱量	MJ/年	$Q_{AHout} = \sum_{j=1}^{365} Q_{DHout,j}$ <p><math>Q_{DHout,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 3) による)</p>	(F. 2)
推定日給湯熱量	MJ/日	$Q_{DHout,j} = \rho_w \times C_p \times V_{w,j} \times (T_{w2} - T_{wl,j}) / 1000$ <p><math>\rho_w</math> : 水の密度[kg/m<sup>3</sup>] (=1000)  <math>C_p</math> : 水の定圧比熱[kJ/kg K] (=4.186)  <math>V_{w,j}</math> : 通日 <math>j</math> における日積算給湯量[L/日]  <math>T_{w2}</math> : 給湯温度[°C] (=40)  <math>T_{wl,j}</math> : 通日 <math>j</math> における給水温度[°C]</p>	(F. 3)
推定年間給湯一次エネルギー消費量	MJ/年	$Q_{AHin} = Q_{AHele} + Q_{AHgas}$ <p><math>Q_{AHele}</math> : 推定年間積算給湯一次消費電力量[MJ/年] (式 (F. 5) による)  <math>Q_{AHgas}</math> : 推定年間積算給湯ガス消費量[MJ/年] (式 (F. 6) による)</p>	(F. 4)
推定年間積算給湯一次消費電力量	MJ/年	$Q_{AHele} = \sum_{h=1}^{365} Q_{DHele,j}$ <p><math>Q_{DHele,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算給湯一次消費電力量[MJ/年] (式 (F. 7) による)</p>	(F. 5)
推定年間積算給湯ガス消費量	MJ/年	$Q_{AHgas} = \sum_{h=1}^{365} Q_{DHgas,j}$ <p><math>Q_{DHgas,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算給湯ガス消費量[MJ/年] (式 (F. 10) による)</p>	(F. 6)
推定日積算給湯一次消費電力量	MJ/日	$Q_{DHele,j} = (E_{DHPele,j} + E_{DTANKele,j}) \times C_{prim}$ <p><math>E_{DHPele,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算ヒートポンプ消費電力量 [kWh/日] (式 (F. 8) による)  <math>E_{DTANKele,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算貯湯ユニット消費電力量[kWh/日] (式 (F. 9) による)  <math>C_{prim}</math> : 電力の一次エネルギー換算係数[MJ/kWh] (=9.76)</p>	(F. 7)
推定日積算ヒートポンプ消費電力量	kWh/日	$E_{DHPele,j} = \frac{Q_{DHP,j}}{3.6 \times \eta_{DHP,j}}$ <p><math>Q_{DHP,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算ヒートポンプ加熱量[MJ/日] (式 (F. 11) による)  <math>\eta_{DHP,j}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日平均ヒートポンプ加熱効率[-] (式 (F. 12) による)</p>	(F. 8)

項目	単位	算出法	式番号
推定日積算貯湯ユニット消費電力量	kWh/日	$E_{DTANKe,j} = A_e \times Q_{DHout,j} + B_e$ <p><math>A_e</math>、<math>B_e</math>：附属書 B より得られる冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における給湯モード熱量とモード貯湯ユニット消費電力量の線形回帰分析によって <math>A_e</math> 及び <math>B_e</math> を求める。</p> <p><math>Q_{DHout,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 3) による)</p>	(F. 9)
推定日積算給湯ガス消費量	MJ/日	$Q_{DHgas,j} = \frac{Q_{DB,j}}{\eta_{DB}}$ <p><math>Q_{DB,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日積算補助熱源機分担給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 13) による)</p> <p><math>\eta_{DB}</math>：推定日補助熱源機平均熱効率[-] (式 (F. 16) による)</p>	(F. 10)
推定日積算ヒートポンプ加熱量	MJ/日	$Q_{DHP,j} = \begin{cases} \min\left(A_o' \times Q_{DHout,j} + B_o', \frac{Q_{DHout,j}}{1-\eta_{tkloss}} Q_{DHP,j,max}\right) & T_{o,j} \geq T_{o,lim} \\ 0 & T_{o,j} < T_{o,lim} \end{cases}$ <p><math>T_{o,lim}</math>：ヒートポンプ運転下限外気温[°C]</p> <p><math>A_o'</math>、<math>B_o'</math>：附属書 B より得られる冬期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件における給湯モード熱量 <math>Q_{MHout}</math> とモードヒートポンプ加熱量 <math>Q_{HP}</math> の線形回帰分析によって <math>A_o'</math> 及び <math>B_o'</math> を求める。</p> <p><math>Q_{DHout,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 3) による)</p> <p><math>\eta_{tkloss}</math>：年平均貯湯槽熱損失率[-] (式 (F. 15) による)</p> <p><math>Q_{DHP,j,max}</math>：附属書 B における冬期モード性能試験条件での最大ヒートポンプ加熱量[MJ/日]</p>	(F. 11)
推定日平均ヒートポンプ加熱効率	-	$\eta_{DHP,j} = \begin{cases} \eta_{HPstd,2} - \frac{2-T_{o,j}}{9}(\eta_{HPstd,2} - \eta_{HPstd,-7}) & T_{o,j} < 2 \\ \eta_{HPstd,7} - \frac{7-T_{o,j}}{5}(\eta_{HPstd,7} - \eta_{HPstd,2}) & T_{o,j} < 7 \\ \eta_{HPstd,25} - \frac{25-T_{o,j}}{18}(\eta_{HPstd,25} - \eta_{HPstd,7}) & T_{o,j} < 25 \\ \eta_{HPstd,25} & T_{o,j} \geq 25 \end{cases}$ <p><math>\eta_{HPstd,-7}</math>、<math>\eta_{HPstd,2}</math>、<math>\eta_{HPstd,7}</math>、<math>\eta_{HPstd,25}</math>：附属書 E より得られる各外気温におけるヒートポンプ基準加熱効率[-]</p> <p><math>T_{o,j}</math>：通日 <math>j</math> における日平均外気温度[°C]</p> <p>推定日平均ヒートポンプ加熱効率 <math>\eta_{DHP,j}</math> の計算法の概念を図 F. 2 に示す。</p>	(F. 12)
推定日積算補助熱源機分担給湯熱量	MJ/日	$Q_{DB,j} = Q_{DHout,j} - Q_{DHPout,j}$ <p><math>Q_{DHout,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 3) による)</p> <p><math>Q_{DHPout,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日積算ヒートポンプ分担給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 14) による)</p>	(F. 13)
推定日積算ヒートポンプ分担給湯熱量	MJ/日	$Q_{DHPout,j} = Q_{DHP,j} \times (1 - \eta_{tkloss})$ <p><math>Q_{DHP,j}</math>：通日 <math>j</math> における推定日積算ヒートポンプ加熱量[MJ/日] (式 (F. 11) による)</p> <p><math>\eta_{tkloss}</math>：年平均貯湯槽熱損失率[-] (式 (F. 15) による)</p>	(F. 14)
年平均貯湯槽熱損失率	-	$\eta_{tkloss} = \frac{\eta_{tkloss,winter} + \eta_{tkloss,interim} + \eta_{tkloss,summer}}{3}$ <p><math>\eta_{tkloss,winter}</math>、<math>\eta_{tkloss,interim}</math>、<math>\eta_{tkloss,summer}</math>：附属書 B より得られる冬期モード性能試験条件、中間期モード性能試験条件、夏期モード性能試験条件における貯湯槽熱損失率[-]</p>	(F. 15)

項目	単位	算出法	式番号
推定日平均補助熱源機熱効率	—	$\eta_{DB} = \frac{Q_{DB,j}}{\frac{Q_{DB,k,j}}{\eta_{DB,k}} + \frac{Q_{DB,s,j}}{\eta_{DB,s}} + \frac{Q_{DB,w,j}}{\eta_{DB,w}} + \frac{Q_{DB,b1,j}}{\eta_{DB,b1}} + \frac{Q_{DB,b2,j}}{\eta_{DB,b2}}}$ <p> <math>Q_{DBj}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算補助熱源機分担給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 13) による)  <math>Q_{DBk,j}</math>、<math>Q_{DBs,j}</math>、<math>Q_{DBw,j}</math>、<math>Q_{DBb1,j}</math>、<math>Q_{DBb2,j}</math> : 通日 <math>j</math> の推定日積算補助熱源機分担用途別給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 17) による)  <math>\eta_{DB,k}</math>、<math>\eta_{DB,s}</math>、<math>\eta_{DB,w}</math>、<math>\eta_{DB,b1}</math>、<math>\eta_{DB,b2}</math> : 推定日補助熱源機用途別熱効率[-] (式 (F. 19) による) </p>	(F. 16)
推定日積算補助熱源機分担用途別給湯熱量	MJ/日	$Q_{DBk,j} = Q_{DHouk,j} \times \frac{Q_{DBj}}{Q_{DHouj}}$ $Q_{DBs,j} = Q_{DHous,j} \times \frac{Q_{DBj}}{Q_{DHouj}}$ $Q_{DBw,j} = Q_{DHouw,j} \times \frac{Q_{DBj}}{Q_{DHouj}}$ $Q_{DBb1,j} = Q_{DHoub1,j} \times \frac{Q_{DBj}}{Q_{DHouj}}$ $Q_{DBb2,j} = Q_{DHoub2,j} \times \frac{Q_{DBj}}{Q_{DHouj}}$ <p> <math>Q_{DHouk,j}</math>、<math>Q_{DHous,j}</math>、<math>Q_{DHouw,j}</math>、<math>Q_{DHoub1,j}</math>、<math>Q_{DHoub2,j}</math> : 通日 <math>j</math> の推定日用途別給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 18) による)  <math>Q_{DBj}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日積算補助熱源機分担給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 13) による)  <math>Q_{DHouj}</math> : 通日 <math>j</math> における推定日給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 3) による) </p>	(F. 17)
推定日用途別給湯熱量	MJ/日	$Q_{DHouk,j} = \rho_w \times C_p \times V_{wk,j} \times (T_{w2} - T_{w1,j}) / 1000$ $Q_{DHous,j} = \rho_w \times C_p \times V_{ws,j} \times (T_{w2} - T_{w1,j}) / 1000$ $Q_{DHouw,j} = \rho_w \times C_p \times V_{ww,j} \times (T_{w2} - T_{w1,j}) / 1000$ $Q_{DHoub1,j} = \rho_w \times C_p \times V_{wb1,j} \times (T_{w2} - T_{w1,j}) / 1000$ $Q_{DHoub2,j} = \rho_w \times C_p \times V_{wb2,j} \times (T_{w2} - T_{w1,j}) / 1000$ <p> <math>\rho_w</math> : 水の密度[kg/m<sup>3</sup>] (=1000)  <math>C_p</math> : 水の定圧比熱[kJ/kg K] (=4.186)  <math>V_{wk,j}</math> : 通日 <math>j</math> における台所水栓の日積算給湯量[L/日]  <math>V_{ws,j}</math> : 通日 <math>j</math> における浴室シャワー水栓の日積算給湯量[L/日]  <math>V_{ww,j}</math> : 通日 <math>j</math> における洗面水栓の日積算給湯量[L/日]  <math>V_{wb1,j}</math> : 通日 <math>j</math> における浴室水栓湯はり時の日積算給湯量[L/日]  <math>V_{wb2,j}</math> : 通日 <math>j</math> における浴室自動湯はり時の日積算給湯量[L/日]  <math>T_{w2}</math> : 給湯温度[°C] (=40)  <math>T_{w1,j}</math> : 通日 <math>j</math> における給水温度[°C] </p>	(F. 18)

項目	単位	算出法	式番号
推定日補助熱源機 用途別熱効率	—	$\eta_{DB,k} = \{a \times T_{oj} + b \times (Q_{DB,k,j} + Q_{DB,w,j}) + c\} \times C_{BB}$ $\eta_{DB,s} = (a \times T_{oj} + b \times Q_{DB,s,j} + c) \times C_{BB}$ $\eta_{DB,w} = \{a \times T_{oj} + b \times (Q_{DB,k,j} + Q_{DB,w,j}) + c\} \times C_{BB}$ $\eta_{DB,h} = (a \times T_{oj} + b \times Q_{DB,b1,j} + c) \times C_{BB}$ $\eta_{DB,b2} = (a \times T_{oj} + b \times Q_{DB,b2,j} + c) \times C_{BB}$ <p> <math>T_{oj}</math> : 通日 <math>j</math> における日平均外気温度[°C]  <math>Q_{DB,k,j}</math>、<math>Q_{DB,s,j}</math>、<math>Q_{DB,w,j}</math>、<math>Q_{DB,h,j}</math>、<math>Q_{DB,b2,j}</math> : 通日 <math>j</math> の推定日積算補助熱源機分担用途別給湯熱量[MJ/日] (式 (F. 17) による)  <math>a</math>、<math>b</math>、<math>c</math> : 式の係数 (附属書 B の表 B. 3 による)  <math>C_{BB}</math> : 補正係数 (附属書 B の式 (B. 33) による) </p>	(F. 19)

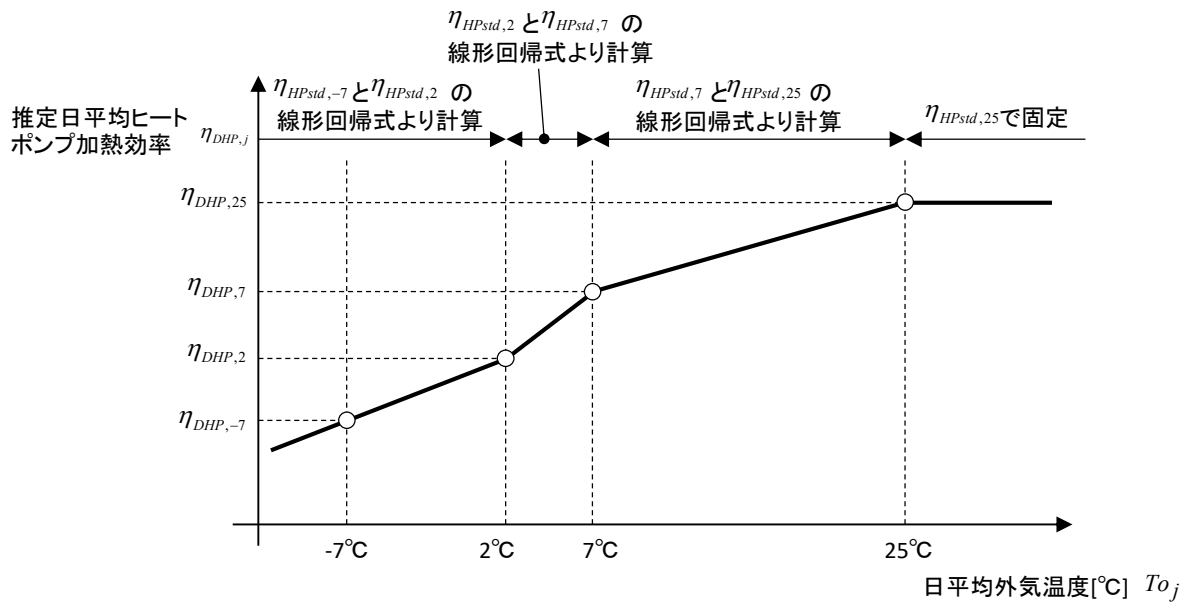


図 F. 2 推定日平均ヒートポンプ加熱効率を求める方法

## 制定・改正経緯

### 2016年（平成28年）12月5日制定（Ver. 1.0）

- ①この規格は、家庭用のハイブリッド給湯機の給湯モードを用いた年間給湯効率の測定方法及び算出方法について規定したものである。
- ②この規格は、ハイブリッド給湯機が、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）及び建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）に係る省エネルギー基準に準拠した一次エネルギー消費量の計算に用いるパラメータを求めるとともに、ハイブリッド給湯機としての年間給湯効率を求めるために作成した。
- ③この規格は、一般社団法人日本サステナブル建築協会の住宅省エネシステム検討委員会設備込基準検討WG給湯・コージェネレーション設備SWGの下に設置されたハイブリッドTGで検討され、2016(平成28)年10月12日に開催された平成28年度第4回給湯・コージェネレーション設備SWGで審議・承認された。
- ④この規格の年間給湯効率は、環境省のL2-Tech水準表におけるハイブリッド給湯機の指標の計算方法及び試験条件にも適用される。
- ⑤この規格は、工業会においては、温水機器運転モード委員会が所管する。

### 2017年（平成29年）12月18日改正（Ver. 1.1）

- ①18頁の附属書B〔（規定）モード性能試験方法〕のB.4.4（モード一次エネルギー消費量の測定）のc）（モードガス消費量）のモードガス消費量を求める式（B.4）で、“大気圧”に“測定時のガスメータ内のガス圧力”を足すべきところを引くという誤記があり、「-」を「+」に修正した。
- ②上記修正のほか、内容を明確にするため、漏れを含め、次のとおり一部修正・追加を行った。
  - ・3頁の3.3（空気の状態に関する用語）に「吸込空気温度」、「平均吸込空気温度」及び「日平均吸込空気温度」の定義をそれぞれ3.3.2項、3.3.3項及び3.3.4項として追加した。なお、これに合わせて、目次を修正した。
  - ・8頁の附属書A〔（規定）ヒートポンプ加熱性能試験方法〕のA.1.2（供試機の設置及び測定器の取付け）の文中に図A.2〔試験設備、供試機及び測定器の配置（例）〕の説明を追加した。
  - ・9頁の附属書AのA.2.1（試験条件一般）の表A.1（ヒートポンプ加熱性能試験の温度条件）のヒートポンプ出湯温度の設定に係る注<sup>4</sup>を整理し直した。
  - ・9頁の附属書AのA.2.1の表A.2（試験中の温度条件の許容変動幅）の最大変動幅に係る注<sup>6</sup>に許容変動幅の規定を適用しない部分の既定が抜けていたので追加した。
  - ・9頁のA.4（測定方法）のa）（冬期加熱条件、中間期加熱条件及び夏期加熱条件）の2）及び10頁のb）（着霜期加熱条件、厳寒期加熱条件）の2）に「給水温度、給湯温度及び給湯流量の測定間隔は、1秒間とする」を追加した。
  - ・22頁の附属書B〔（規定）モード性能試験方法〕のB.5.9（貯湯ポンプ消費電力）の式（B.16）の記号の説明を整理し直した。

- ③この規格の改正は、2017（平成 29）年 12 月 13 日に開催された一般社団法人日本サステナブル建築協会の建築物省エネ基準検討委員会（住宅）設備基準検討 WG 平成 29 年度第 3 回給湯・コージェネレーション設備 SWG に報告し、了承された。

## 2020 年（令和 2 年）12 月 22 日改正（Ver. 2.0）

- ①太陽光発電（PV）で発電される昼間（9 時から 15 時までの間）の電力を利用してハイブリッド給湯機を昼間に沸き上げる場合の消費電力量を建築物省エネ基準の一次エネルギー消費量に反映するため、ヒートポンプ昼間沸上消費電力量の算出方法及びヒートポンプ昼間沸上率の算定方法を追加規定した。なお、ヒートポンプ昼間沸上を追加しても、他の一次エネルギー消費量の計算に用いるハイブリッド給湯機の仕様（パラメータ）への影響はない。
- ②モード性能試験には、給湯モード性能試験と給湯 M1 スタANDARD試験の 2 通りの方法があるが、今回の改正では、給湯 M1 スタANDARD試験による方法だけを対象とし、給湯モード性能試験による方法は今後実績を積むことによって改めて検討することとした。
- ③改正内容は、次のとおりである。
- ・ 6 頁の用語及び定義の項に「モードヒートポンプ昼間沸上消費電力量」及び「ヒートポンプ昼間沸上率」をそれぞれ 3.8.21 項及び 3.8.22 項として追加した。
  - ・ 附属書 B [（規定）モード性能試験方法] の B.5（年間給湯効率の算出に必要なパラメータの計算）に B.5.12 としてモードヒートポンプ昼間沸上消費電力量を追加した。なお、ここで使用する測定データを B.3.2 b) の測定データに限定することによって、給湯 M1 スタANDARD試験による測定データだけが対象となることとした。
  - ・ 附属書 E [ハイブリッド給湯機の仕様（パラメータ）の算定方法] の E.2（仕様の算定方法）に E.2.8 としてヒートポンプ昼間沸上率を追加した。なお、給湯モード性能試験の場合は、ヒートポンプ昼間沸上率 $R_{day}$ を「0」とすることとした。
- ④この規格の改正は、2020（令和 2）年 10 月 21 日に開催された一般社団法人日本サステナブル建築協会の建築物省エネルギー性能評価法検討委員会（住宅）設備基準 WG 令和 2 年度第 3 回給湯・コージェネレーション設備 SWG に諮り、承認された。