

総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準部会
ヒートポンプ給湯器判断基準小委員会
最終取りまとめ

平成24年9月11日

経済産業省

ヒートポンプ給湯器判断基準小委員会では、ヒートポンプ給湯器の性能の向上に関する製造事業者又は輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準等（対象となるヒートポンプ給湯器の範囲、区分、目標年度、目標基準値、測定方法等）について審議を行い、以下のとおり中間取りまとめを行った。

1. 対象となる範囲【別添1参照】

今回対象とするヒートポンプ給湯器は、CO₂を冷媒とする家庭用ヒートポンプ給湯器全ての製品とする。ただし、ヒートポンプで発生させた熱を給湯・ふる保温以外に床暖房等の暖房へ利用する機能を有するものについては対象範囲から除外する。

2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

(1) 目標年度【別添2参照】

ヒートポンプ給湯器の目標年度は、平成29年度（2017年度）とする。

(2) 目標設定のための区分と目標基準値【別添3、別添4参照】

ヒートポンプ給湯器製造事業者等が目標年度に国内向けに出荷するヒートポンプ給湯器について、(3)により測定したエネルギー消費効率を、表1の区分毎に事業者毎の出荷台数で加重平均した値が目標基準値を下回らないようにすること。

表1 ヒートポンプ給湯器の基準エネルギー消費効率

区分	想定世帯	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数	基準エネルギー消費効率
1	標準	240L未満	一般地	有	一缶	2.8
2					多缶	2.4
3				無	一缶	3.0
4					多缶	2.6
5			寒冷地	有	一缶	2.3
6					多缶	2.0
7				無	一缶	2.6

8	標準	240L 以上 320L 未満	一般地	有	多缶	2.3		
9					一缶	2.8		
10				多缶	2.8			
11				一缶	3.2			
12			多缶	2.8				
13			寒冷地	有	一缶	2.3		
14					多缶	2.0		
15				無	一缶	2.7		
16					多缶	2.3		
17			320L 以上 550L 未満	一般地	有	一缶	3.3	
18						多缶	2.8	
19					寒冷地	無	一缶	3.2
20							多缶	2.8
21				有		一缶	2.7	
22						多缶	2.3	
23				無	一缶	2.7		
24		多缶			2.3			
25		550L 以上	一般地	有	一缶	2.9		
26					多缶	2.5		
27				寒冷地	無	一缶	2.9	
28						多缶	2.5	
29			有		一缶	2.4		
30					多缶	2.1		
31			無	一缶	2.5			
32				多缶	2.2			
33			少人数	一般地	有		2.4	
34					無		2.8	
35				寒冷地	有		2.0	
36					無		2.4	

注1 「貯湯容量」とは、日本工業規格 C 9220「家庭用ヒートポンプ給湯器（以下、JIS C 9220）」に規定する湯水を貯蔵できるタンクの容量を指す。

注2 「寒冷地」とは、JIS C 9220 に規定する冬の寒さが厳しい地域での使用を想定して、設計・製造した仕様のものを指す。

注3 「保温機能」とは、ふろの湯を循環加温する機能を指す。

(3) エネルギー消費効率の測定方法【別添5、別紙参照】

ヒートポンプ給湯器のエネルギー消費効率は、ヒートポンプを運転するときに、循環する湯水に与える単位時間当たりの熱量と消費する電力との比として、ふる保温機能があるものについては、「年間給湯保温効率」、ふる保温機能のないものについては、「年間給湯効率」として、JIS C 9220に規定する方法により測定し、以下の式で算定することとする。

<ふる保温機能のあるもの>

$$\text{年間給湯保温効率} = \frac{\text{1年間に使用する出湯水が得た熱量} + \text{保温のために浴槽水が得た熱量 (MJ)}}{\text{1年間に必要な消費電力量 (kWh)} \times 3.6}$$

<ふる保温機能のないもの>

$$\text{年間給湯効率} = \frac{\text{1年間に使用する出湯水が得た熱量 (MJ)}}{\text{1年間に必要な消費電力量 (kWh)} \times 3.6}$$

(4) 表示事項等

表示事項

表示事項は次のとおりとする。

- イ) 品名又は形名
- ロ) 区分名
- ハ) エネルギー消費効率 (年間給湯保温効率又は年間給湯効率)
- ニ) 製造事業者等の氏名又は名称

遵守事項

- 1) 年間給湯保温効率及び年間給湯効率は、小数点以下1桁までの数値を表示すること。
- 2) に掲げる表示事項の表示は、消費者が機器の選定に当たり、性能に関する表示のあるカタログ及び取扱説明書の見やすい箇所にわかりやすく表示すること。
- 3) ふる保温機能を有する場合は、年間給湯保温効率を表示し、ふる保温機能を有しない場合は、年間給湯効率を表示すること。
- 4) 寒冷地仕様の場合は、その旨明記した上で、寒冷地における年間給湯保温効率又は年間給湯効率を表示すること。

3. 省エネルギーに向けた提言

(1) 政府の取組

エネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器の普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組を促進すべく、普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。

製造事業者等の表示の実施状況を定期的・継続的に把握し、使用者に対してエネルギー消費効率に関する、正しく分かりやすい情報の提供がなされるよう、適切な法運用に努めること。

現在、製品が存在しない区分については、今後の製造事業者等の製品開発の動向等を踏まえ、その区分を設ける必要性及びその基準値の妥当性の検討に努めること。

トップランナー方式に基づく省エネルギー基準については、機器の省エネルギーを図る上で大変有効な手法であることから、適切な機会を捉えながら、これを国際的に普及させるよう努めること。

(2) 製造事業者等の取組

ヒートポンプ給湯器の省エネルギー化のための技術開発を促進し、エネルギー消費効率の優れた製品の開発に努めること。

エネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器の普及を図る観点から、「省エネルギーラベル」等を利用し、使用者がエネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器の選択に資するよう適切な情報の提供に努めること。また、省エネルギーラベルの実施に当たっては、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示内容とすること。

使用者に対して、省エネになる上手な使い方の情報提供に努めること。

(3) 使用者の取組

「省エネルギーラベル」等の情報を有効に活用し、エネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器の選択に努めるとともに、ヒートポンプ給湯器の使用に当たっては、省エネルギー設定を積極的に利用する等適切かつ効率的な使用によりエネルギーの削減に努めること。

ヒートポンプ給湯器の能力を最大限発揮するために、想定される世帯や環境を考慮して、ヒートポンプ給湯器の選択に努めること。

(4) 販売事業者の取組

エネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器の販売に努めるとともに、「省エネルギーラベル」等を利用し、使用者がエネルギー消費効率の優れたヒートポンプ給湯器を選択するよう適切な情報の提供に努めること。また、省エネルギーラベル等の実施に当たっては、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示内容にすること。

店頭等での適切な情報の提供を行う観点から、ヒートポンプ給湯器の省エネルギーに関する情報収集及び販売員の教育等に努めること。

ヒートポンプ給湯器を建築物に組み込んで販売する者についても、建築物の居住者がエネルギー消費効率の良いヒートポンプ給湯器の使用に資するようエネルギー消費効率の良いヒートポンプ給湯器の選択及び設置に努めること。

対象とするヒートポンプ給湯器の適用範囲について

1. 基本的な考え方

今回対象とするヒートポンプ給湯器は、CO₂を冷媒とする家庭用ヒートポンプ給湯器全ての製品とする。

ただし、適用除外にあたっては、特殊な用途に使用されるもの、技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの、市場での使用割合が極度に小さいものについて、適用範囲から除外することとしており、2. で掲げるものを除外する。なお、以下の機器を除外しても出荷台数ベースで99%程度をカバーしている。

2. 対象範囲の適用除外について

対象とする家庭用ヒートポンプ給湯器のうち、ヒートポンプで発生させた熱を給湯・ふろ保温以外に床暖房等の暖房へ利用する機能を有するものについては、暖房機能を含めたエネルギー消費効率の測定方法が確立されていない。また、出荷台数が極めて少ないことから対象範囲から除外する。

出荷台数の推定(09年度): 5.3千台 (出荷台数比率: 約1.0%)

ヒートポンプ給湯器の目標年度等

1. 目標年度について

ヒートポンプ給湯器は、新製品の開発に必要な期間が通常2～4年程度であることから、目標年度までに少なくとも1～2回程度の製品開発の機会が得られるよう配慮する必要がある。このため、目標年度については、基準年度（2009年度）から8年を経た時期として、2017年度（平成29年度）とすることが適当である。

2. 目標年度における改善効果について

目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、基準年度（2009年度実績）の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないとの前提で、現在の目標基準値に対して、27%になることが見込まれる。

< 試算の概要 >

- (1) 基準年度（2009年度）に出荷されたヒートポンプ給湯器の実績値から算出したエネルギー消費効率：2.49
- (2) 目標年度に出荷されると見込まれるヒートポンプ給湯器の目標基準値から出荷台数で加重平均した1台あたりのエネルギー消費効率：3.16
- (3) エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{3.16 - 2.49}{2.49} \times 100 = \text{約}27\%$$

ヒートポンプ給湯器の目標設定のための区分について

1. 基本的な考え方

ヒートポンプ給湯器の区分にあたっては、「特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断基準の策定・改定に関する基本的な考え方について」(第10回総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会 平成19年6月18日改定)の原則(以下、単に「原則」という。)に基づき、区分することとする。

「特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断基準の策定・改定に関する基本的考え方について」～抜粋～

原則2 . 特定機器はある指標に基づき区分を設定することになるが、その指標(基本指標)は、エネルギー消費効率との関係の深い物理量、機能等の指標とし、消費者が製品を選択する際に基準とするもの(消費者ニーズの代表性を有するもの)等を勘案して定める。

原則3 . 目標基準値は、同一のエネルギー消費効率を目指すことが可能かつ適切な基本指標の区分ごとに、1つの数値又は関係式により定める。

原則4 . 区分設定にあたり、付加的機能は、原則捨象する。ただし、ある付加的機能の無い製品のエネルギー消費効率を目標基準として設定した場合、その機能を有する製品が市場ニーズが高いと考えられるにもかかわらず、目標基準値を満たせなくなることにより、市場から撤退する蓋然性が高い場合には、別の区分(シート)とすることができる。

原則5 . 高度な省エネ技術を用いているが故に、高額かつ高エネルギー消費効率である機器については、区分を分けることも考え得るが、製造事業者等が積極的にエネルギー消費効率の優れた製品の販売を行えるよう、可能な限り同一の区分として扱うことが望ましい。

原則6 . 1つの区分の目標基準値の設定に当たり、特殊品は除外する。ただし、技術開発等による効率改善分を検討する際に、除外された特殊品の技術の利用可能性も含めて検討する。

2. 具体的な区分方法

ヒートポンプ給湯器の区分については、機器の特性に基づき、以下の5点によって設定することとする。

- ・ 想定世帯による区分
- ・ 貯湯容量による区分
- ・ 仕向地による区分
- ・ 保温機能による区分
- ・ 貯湯缶数による区分

(1) 想定世帯による区分（標準・少人数）

ヒートポンプ給湯器は、標準世帯（4人世帯）以外に、世帯構成人員の少ない少人数世帯（2人世帯）向けの機器も製品化されており、その測定方法も規定されている。両者は、使用する湯量が異なり、測定モードも異なることから、設計時の想定世帯によって区分設定を行う。

(2) 貯湯容量による区分

ヒートポンプ給湯器は、設置スペースや給湯使用量に合わせた貯湯容量を採用して製品化されている。その容量の違いにより、機種によって、ヒートポンプの加熱能力や、貯湯タンクの沸き上げ温度の設定、沸き上げ時間等が異なり、それらが給湯器としての性能にも影響を与えることから、貯湯容量によって区分設定を行う。標準世帯向けの貯湯容量による主な特性は表3-1のとおり。

ただし、「少人数世帯向け」については、200L程度の貯湯容量の仕様で製品化されているが、給湯使用量から考えても、今後容量の多様化は見込めないため、貯湯容量での区分は、設けないこととする。

(3) 仕向地による区分（一般地・寒冷地）

ヒートポンプ給湯器のうち、寒冷地向けは、冬の寒さが厳しい地域での仕様を想定して、一般地向けとは区別して設計・製造され、その評価方法も異なることから、それぞれの仕向地によって区分設定を行う。

(4) 保温機能による区分（有・無）

ヒートポンプ給湯器は、ふろの湯を循環加温する機能を持つものと持たないもので分類できる。前者は保温するためには、浴槽水に熱を加える必要があり、両者の消費電力量も異なることから、保温機能の有無によって

区分設定を行う。

(5) 貯湯缶数による区分(1缶・多缶)

ヒートポンプ給湯器は、貯湯タンクが1つのものと、設置される場所を考慮して、小容量の複数の缶体で構成することで貯湯ユニットを薄型にした多缶式のもので分類できる。多缶式のもの、一缶式と比べて、貯湯タンクの放熱面積が大きくなるため、保温性能が劣り、効率が低くなることから、貯湯缶数によって区分設定を行う。

ただし、「少人数世帯向け」については、200L程度の貯湯容量の仕様で製品化されているが、給湯使用量から考えても、今後缶数の多様化は見込めないため、貯湯缶数での区分は、設けないこととする。



表3-1. 貯湯容量による一般的な特性(標準世帯向け)

タンク容量 主な特性	240L未満	240L以上320L未満	320L以上550L未満	550L以上
沸き上げ時間帯	夜間の沸き上げに加え、(お湯の使用時間帯に合わせて)昼間の沸き上げも実施	標準(夜間の沸き上げが中心)		
効率への影響	+	標準		
ヒートポンプ側の加熱能力	湯切れしないよう、短時間で多くのお湯を沸かせるよう高く設定	標準		5~7人といった大人数にも対応できるよう高く設定
効率への影響	-	標準		-
タンク側の沸き上げ温度	標準	タンク容量がやや小さいため、その分沸き上げ温度を高く設定	標準	標準
効率への影響	標準	-	標準	標準
タンクからの放熱量	少ない	やや少ない	標準	多い
効率への影響	+	+	標準	-
市販されている主なタンク容量	180L	300L	370L 460L	550L

3. 区分のまとめ

2. の指標に基づき、区分は表3 - 2（想定世帯による区分：標準）及び表3 - 3（想定世帯による区分：少人数）に示すとおりとする。

表3 - 2 ヒートポンプ給湯器（想定世帯による区分：標準）の区分

区分名	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数
1	240L未満	一般地	有	一缶
2				多缶
3			無	一缶
4				多缶
5		寒冷地	有	一缶
6				多缶
7			無	一缶
8				多缶
9	240L以上 320L未満	一般地	有	一缶
10				多缶
11			無	一缶
12				多缶
13		寒冷地	有	一缶
14				多缶
15			無	一缶
16				多缶
17	320L以上 550L未満	一般地	有	一缶
18				多缶
19			無	一缶
20				多缶
21		寒冷地	有	一缶
22				多缶
23			無	一缶
24				多缶
25	550L以上	一般地	有	一缶
26				多缶
27		無	一缶	
28			多缶	

29		寒冷地	有	一缶
30				多缶
31			無	一缶
32				多缶

表3 - 3 ヒートポンプ給湯器（想定世帯による区分：少人数）の区分

区分名	仕向地	保温機能
33	一般地	有
34		無
35	寒冷地	有
36		無

【参考】

【一般地仕様】							
仕向地	想定世帯	保温機能	缶数	240L未満	240L以上 320L未満	320L以上 550L未満	550L以上
一般地	標準	保温あり	1缶	区分1	区分9	区分17	区分25
			多缶	区分2	区分10	区分18	区分26
		保温なし	1缶	区分3	区分11	区分19	区分27
			多缶	区分4	区分12	区分20	区分28
	少人数	保温あり	-	区分33			
		保温なし	-	区分34			
【寒冷地仕様】							
仕向地	想定世帯	保温機能	缶数	240L未満	240L以上 320L未満	320L以上 550L未満	550L以上
寒冷地	標準	保温あり	1缶	区分5	区分13	区分21	区分29
			多缶	区分6	区分14	区分22	区分30
		保温なし	1缶	区分7	区分15	区分23	区分31
			多缶	区分8	区分16	区分24	区分32
	少人数	保温あり	-	区分35			
		保温なし	-	区分36			

ヒートポンプ給湯器の目標基準値について

1. 基本的な考え方

目標基準値の設定にあたっては、トップランナー方式の考え方に基づき、目標基準値を設定する。具体的な考え方は、以下のとおり。

目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。

将来の技術進歩による効率の改善が見込めるものについては、極力その改善を見込んだ目標基準値とする。

目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

2. 具体的な目標基準値（基準エネルギー消費効率）の算定

(1) エネルギー消費効率向上のための具体的な技術と改善余地

ヒートポンプ給湯器の目標基準値を定めるにあたって、適用が見込まれる改善技術について検討を行った。ヒートポンプ給湯器は、お湯を沸かすヒートポンプ側とお湯を蓄え給湯する貯湯タンク及び給湯回路側に分けられる。ヒートポンプ側については、既にトップランナー対象機器となっているエアコンと共通の技術をほぼ搭載しているため、今までに相当の効率改善がなされてきた。一方、貯湯タンク及び給湯回路側については、主に(a)断熱材の改良、(b)中温水取り出し回路の搭載、(c)沸き上げ制御の改善といった省エネ技術によって改善が見込まれる。これらの具体的内容については以下のとおり。

(a) 断熱材の改良（図3 - 1 参照）

貯湯ユニットは、沸き上げたお湯を給湯などで使用されるまでの間、保温して貯めておく役割を担う。よって、この部分の断熱は、給湯器としての省エネ性能に大きく寄与し、その手法としては、タンク缶体を断熱材で覆うやり方が一般的である。従来の発泡ポリスチレン系（発泡スチロール）断熱材に、真空断熱材等の高効率断熱材を適用することで、貯湯タンクからの放熱量をより抑制でき改善が図られる。

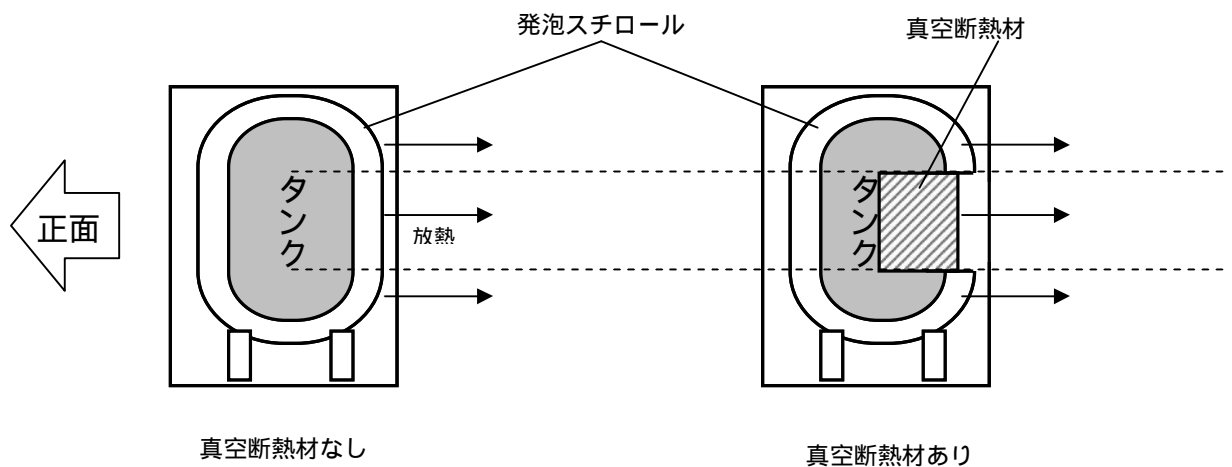


図3 - 1 貯湯タンクの断熱材改良（例）イメージ図

(b) 中温水取り出し回路の搭載（図3 - 2 参照）

貯湯ユニットのタンクは、上部は高温のお湯、下部に水が蓄えられる構造であり、その中間部に中間温度層が存在する。風呂保温時には、タンク内の高温のお湯を使用して加熱するため中間温度層の水量が増加する。この中間温度層の中温水をヒートポンプへ供給して沸き上げると効率が低下するので、これを洗面・シャワー・台所での給湯時に優先的に取り出すことにより、給湯保温モード効率を改善することができる。

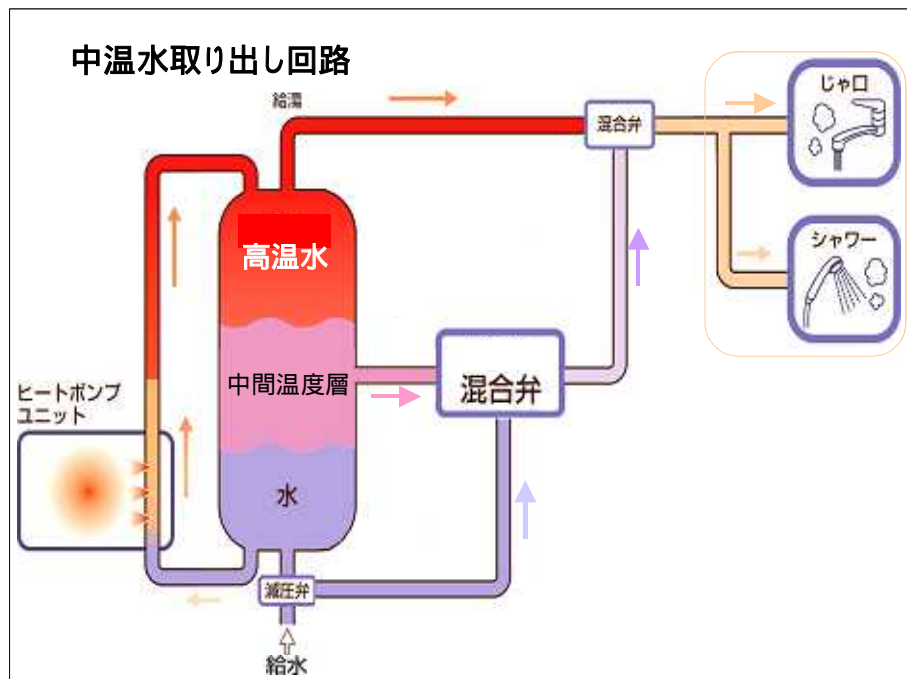


図3 - 2 中温水取り出し回路図

(c) 沸き上げ制御の改善

ヒートポンプ給湯器は、主に夜間の時間帯（23：00～7：00）にお湯を作り、タンクに貯湯した高温のお湯と低温の水道水とを混ぜることで、リモコンで設定した温度に調整したお湯を供給する。多くのヒートポンプ給湯器では、各社独自の学習機能を設けて、一日に使い切る湯量を予測し、適切な温度で沸き上げることで放熱によるロスの低減を実現している。

また、合わせて常時タンクの貯湯量やお湯の使用量を監視し、お湯の使用が多く貯湯した湯量では足りないと判断した時は、適切にヒートポンプを運転し、追加の沸き上げを行う制御を行っている。こういった夜間や昼間の沸き上げタイミングや沸き終いの設定等の制御の更なる技術の進化によって効率改善を行うことができる。

(2) 具体的な目標基準値

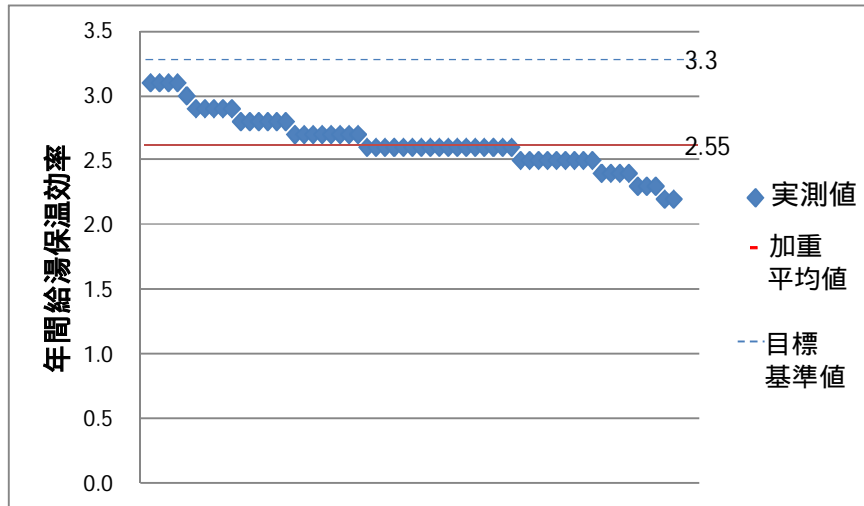
ヒートポンプ給湯器の区分に従い、年間給湯保温効率（ふる保温機能あり）及び年間給湯効率（ふる保温機能なし）の実測値（2009年度）及び推定値からトップランナー値を求め、区分の状況に応じて、目標年度までの改善を考慮した値を目標基準値とした。その際、以下の（A）から（D）の4つの考え方に分けて設定した。具体的な目標基準値は、表4-1及び表4-2のとおり。

(A) 全体の出荷台数の約90%に該当する主力区分

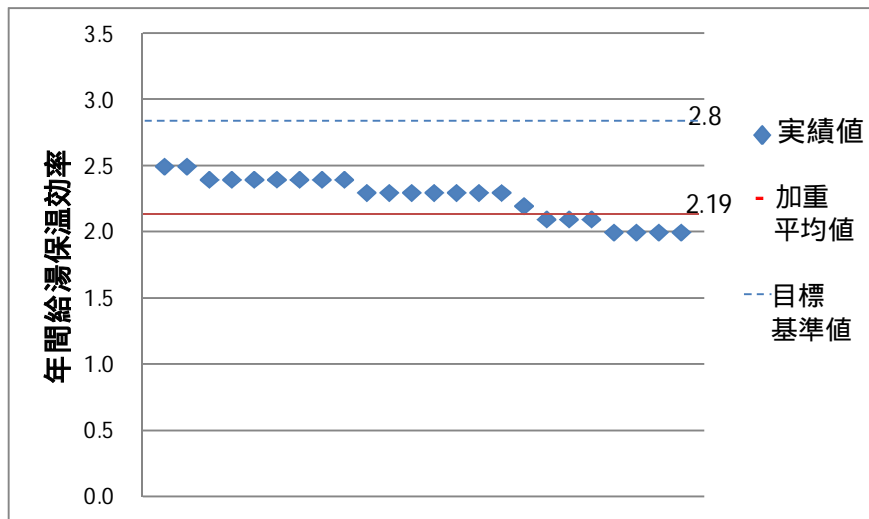
区分	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数	出荷割合
17	320L以上	一般地	有	一缶	68.6%
18				多缶	12.9%
19	550L未満		無	一缶	8.7%

主力製品帯であることから、これまでも要素技術の導入が積極的に行なわれてきた。その点を踏まえ、実測値からトップランナー値を求め、目標年度までに、ヒートポンプ側で1%、貯湯タンク及び給湯回路側については、(a)断熱材の改良で0～2%、(b)中温水取り出し回路の搭載で0～2%、(c)沸き上げ制御の改善その他で2～7%、計3～12%程度トップランナー値からの改善率を設定する。

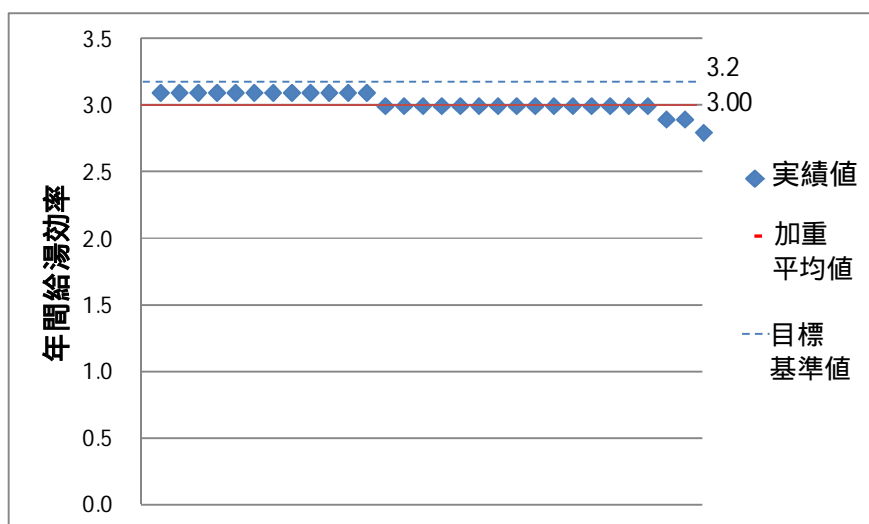
【区分17】



【区分18】



【区分19】

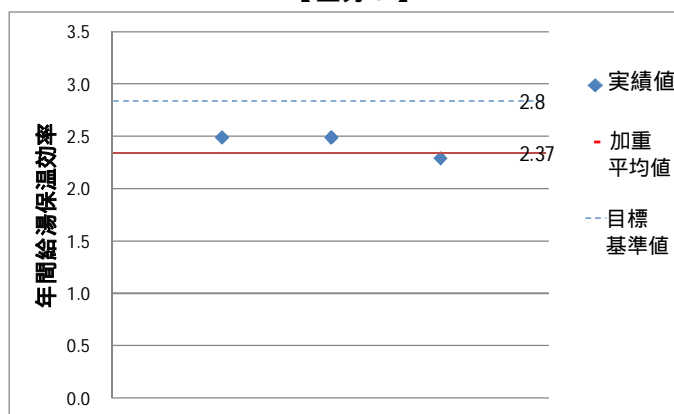


(B) 全体の出荷台数は約 3 . 5 % と低い が、 (A) の周辺機器であり、今後ラ
インナップ強化が見込まれ、出荷台数の伸びが想定される区分

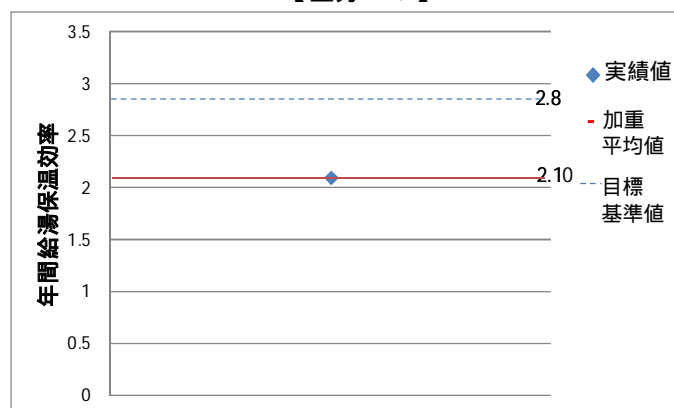
区分	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数	出荷割合
9	240L以上	一般地	有	一缶	3.5%
10				多缶	
11	無		一缶		
25	550L以上		有	一缶	
27			無	一缶	

これまで主力製品帯の周辺製品として、積極的な製品開発やモデルチェンジが行なわれてこなかった。その点を考慮し、実測値からトップランナー値を求め、目標年度までに、ヒートポンプ側で 0 ~ 5 %、貯湯タンク及び給湯回路側については、(a)断熱材の改良で 1 %、(b)中温水取り出し回路の搭載で 0 ~ 3 %、(c)沸き上げ制御の改善その他で 2 ~ 3 0 %、計 4 ~ 3 3 % 程度トップランナー値からの改善率を設定する。

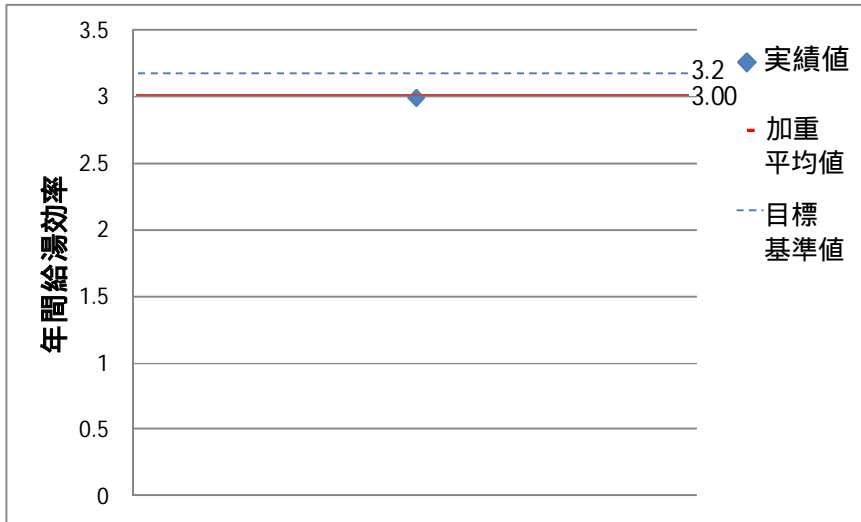
【区分 9】



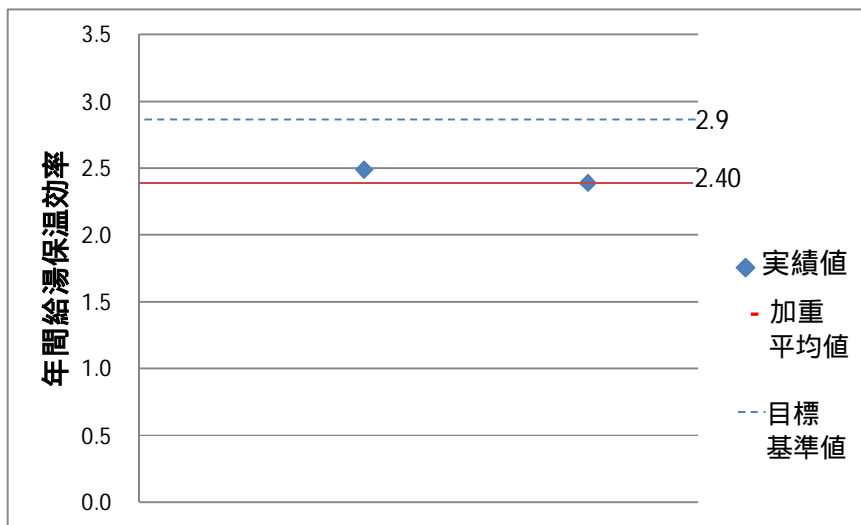
【区分 10】



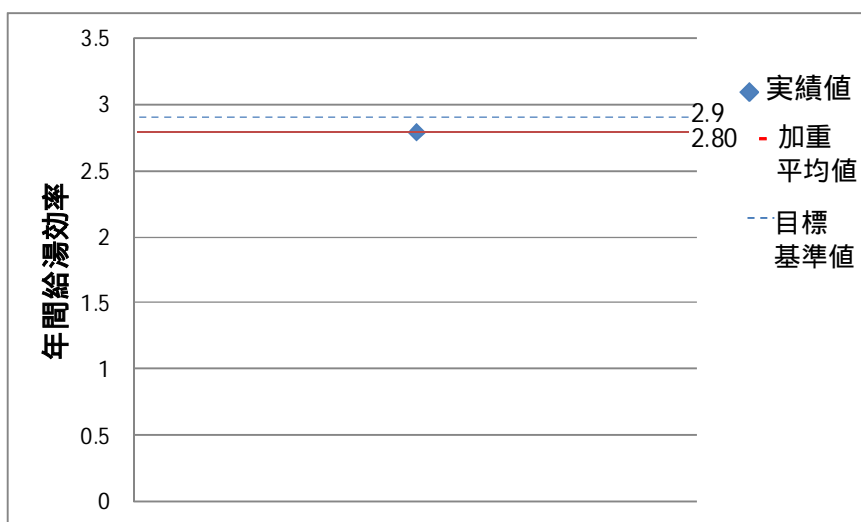
【区分1 1】



【区分2 5】



【区分2 7】

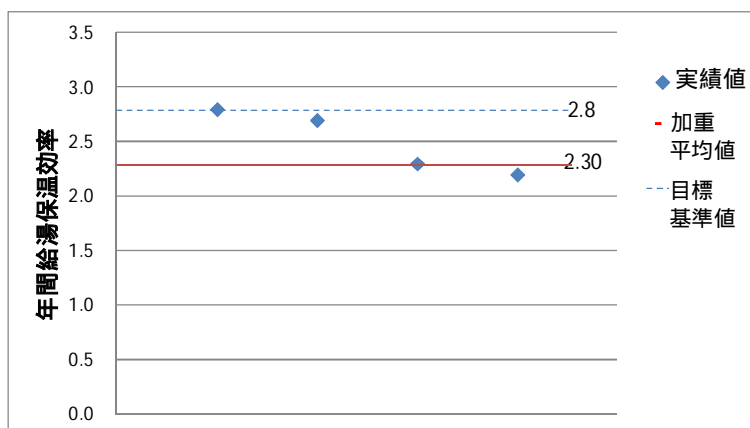


(C) 標準世帯向けで貯湯容量が小さいもの及び少人数世帯向けのもの、また、寒冷地向けとして商品化されている区分

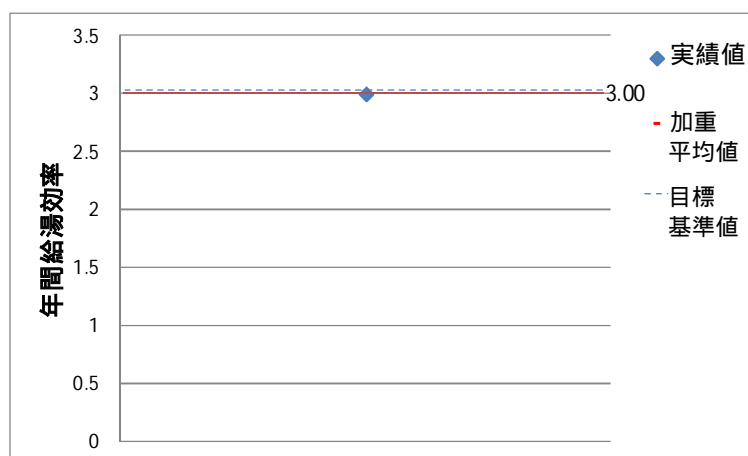
区分	想定世帯	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数	出荷割合
1	標準	240L未満	一般地	有	一缶	1.0%
3				無	一缶	
33	少人数	-		有	-	
21	標準	320L以上	寒冷地	有	一缶	5.3%
23		550L未満		無	一缶	

設置場所に制約がある標準世帯向けで貯湯容量が小さいものと少人数向けの製品は、出荷台数が約1%と低く、また、寒冷地向けで唯一製品化されているものについても約5.3%と低いため、実測値のトップランナー値をそのまま目標年度におけるトップランナー値と設定する。

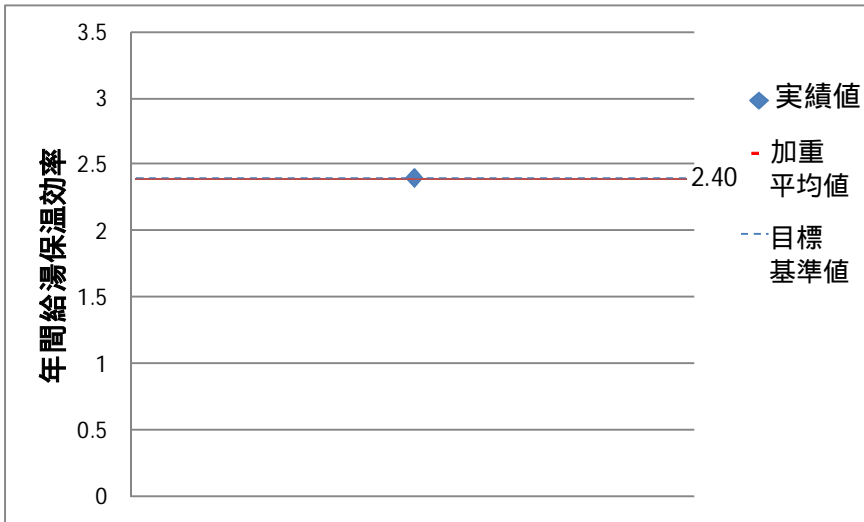
【区分1】



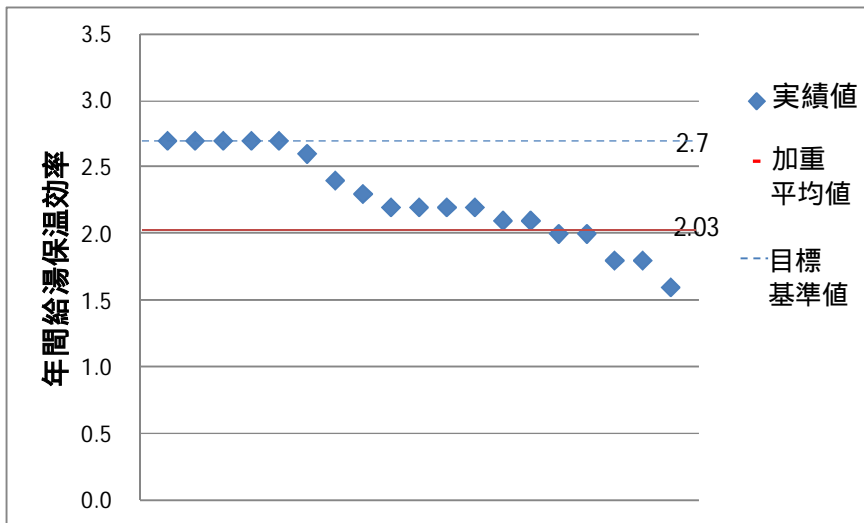
【区分3】



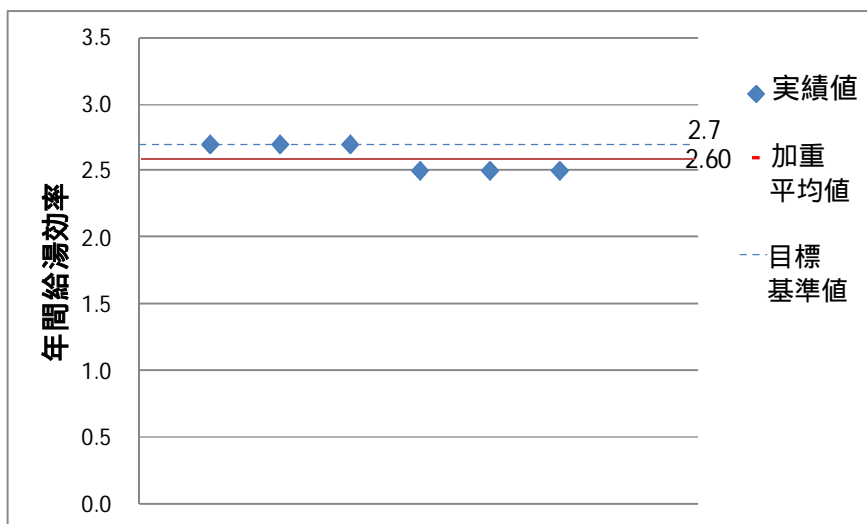
【区分3 3】



【区分2 1】



【区分2 3】



(D) 基準年度(2009年度)におけるデータでは、製品が存在しない区分

実測値がないため、他の区分の比率を用いて目標年度におけるトップランナー値を推定した(表4-1参照)。なお、より省エネに資するため、端数は切り上げ値とした。詳細は以下からのとおりで、表4-1中の番号と一致している。

一般地仕様・標準世帯・多缶式の推定方法：

320L以上550L未満、保温ありにおける1缶式(a)と多缶式(b)の目標基準値の比率(3.3:2.8)を、同一容量区分、同一保温機能区分の1缶式の目標基準値に乗じる。

区分2, 4, 12, 20, 26, 28が該当

寒冷地仕様・標準世帯・保温あり・1缶式の推定方法：

320L以上550L未満の一般地仕様(a)と寒冷地仕様(d)の目標基準値の比率(3.3:2.7)を、同一容量区分の一般地仕様の目標基準値に乗じる。

区分5, 13, 29が該当

寒冷地仕様・標準世帯・保温なし・1缶式の推定方法：

320L以上550L未満の一般地仕様(c)と寒冷地仕様(e)の目標基準値の比率(3.2:2.7)を、同一容量区分の一般地仕様の目標基準値に乗じる。

区分7, 15, 31が該当

寒冷地仕様・標準世帯・多缶式の推定方法：

一般地仕様の320L以上550L未満、保温ありにおける1缶式(a)と多缶式(b)の目標基準値の比率(3.3:2.8)を、同一容量区分、同一保温機能区分の寒冷地仕様の1缶式の目標基準値に乗じる。

区分6, 8, 14, 16, 22, 24, 30, 32が該当

一般地仕様・少人数世帯・保温なしの推定方法：

標準世帯・1缶式・240L以上320L未満、1缶式における保温あり(f)と保温なし(g)の目標基準値の比率(2.8:3.2)を、同一仕向地、同一想定世帯区分の保温ありの目標基準値に乗じる。

区分34が該当

寒冷地仕様・少人数世帯・保温ありの推定方法：

標準世帯・1缶式・320L以上550L未満、保温ありにおける一般地仕様(a)と寒冷地仕様(d)の比率(3.3:2.7)を一般地の少人数保温ありに乗じる。

区分35が該当

寒冷地仕様・少人数世帯・保温なしの推定方法：

標準世帯・1缶式・320L以上550L未満、保温なしにおける一般地仕様(c)と寒冷地仕様(e)の比率(3.2:2.7)を一般地の少人数保温なしに乗じる。

区分36が該当

表4-1 ヒートポンプ給湯器の目標基準値

【一般地仕様】							
仕向地	想定世帯	保温機能	缶数	240L未満	240L以上 320L未満	320L以上 550L未満	550L以上
一般地	標準	保温あり	1缶	区分1 (C) 2.8	区分9 (B) 2.8 (f)	区分17 (A) 3.3 (a)	区分25 (B) 2.9
			多缶	区分2 (D) 2.4	区分10 (B) 2.8	区分18 (A) 2.8 (b)	区分26 (D) 2.5
		保温なし	1缶	区分3 (C) 3.0	区分11 (B) 3.2 (g)	区分19 (A) 3.2 (c)	区分27 (B) 2.9
			多缶	区分4 (D) 2.6	区分12 (D) 2.8	区分20 (D) 2.8	区分28 (D) 2.5
	少人数	保温あり	-	区分33 (C) 2.4			
		保温なし	-	区分34 (D) 2.8			
【寒冷地仕様】							
仕向地	想定世帯	保温機能	缶数	240L未満	240L以上 320L未満	320L以上 550L未満	550L以上
寒冷地	標準	保温あり	1缶	区分5 (D) 2.3	区分13 (D) 2.3	区分21 (C) 2.7 (d)	区分29 (D) 2.4
			多缶	区分6 (D) 2.0	区分14 (D) 2.0	区分22 (D) 2.3	区分30 (D) 2.1
		保温なし	1缶	区分7 (D) 2.6	区分15 (D) 2.7	区分23 (C) 2.7 (e)	区分31 (D) 2.5
			多缶	区分8 (D) 2.3	区分16 (D) 2.3	区分24 (D) 2.3	区分32 (D) 2.2
	少人数	保温あり	-	区分35 (D) 2.0			
		保温なし	-	区分36 (D) 2.4			

表4-2 区分毎のヒートポンプ給湯器の目標基準値

区分	想定世帯	貯湯容量	仕向地	保温機能	貯湯缶数	[基準年度]加重 平均値	[基準年度]トッ プラナー値	[目標年度]目 標基準値	トップラ ナー値から の改善分[%]	加重平均 値から の改善分[%]
1	標準	240L 未満	一般地	有	一缶	2.30	2.8		-	22
2					多缶	-	-	2.4	-	-
3				無	一缶	3.00	3.0		-	-
4					多缶	-	-	2.6	-	-
5			寒冷地	有	一缶	-	-	2.3	-	-
6					多缶	-	-	2.0	-	-
7				無	一缶	-	-	2.6	-	-
8					多缶	-	-	2.3	-	-
9		240L 以上 320L 未満	一般地	有	一缶	2.37	2.5	2.8	12	18
10					多缶	2.10	2.1	2.8	33	33
11				無	一缶	3.00	3.0	3.2	7	7
12					多缶	-	-	2.8	-	-
13			寒冷地	有	一缶	-	-	2.3	-	-
14					多缶	-	-	2.0	-	-
15				無	一缶	-	-	2.7	-	-
16					多缶	-	-	2.3	-	-
17		320L 以上 550L 未満	一般地	有	一缶	2.55	3.1	3.3	6	29
18					多缶	2.19	2.5	2.8	12	28
19				無	一缶	3.00	3.1	3.2	3	7
20					多缶	-	-	2.8	-	-
21			寒冷地	有	一缶	2.03	2.7		-	33
22					多缶	-	-	2.3	-	-
23				無	一缶	2.60	2.7		-	4
24					多缶	-	-	2.3	-	-
25		550L 以上	一般地	有	一缶	2.40	2.5	2.9	16	21
26					多缶	-	-	2.5	-	-
27				無	一缶	2.80	2.8	2.9	4	4
28					多缶	-	-	2.5	-	-
29			寒冷地	有	一缶	-	-	2.4	-	-
30					多缶	-	-	2.1	-	-

3 1				無	一缶	-	-	2 . 5	-	-
3 2					多缶	-	-	2 . 2	-	-
3 3	少 人 数		一般地	有		2 . 4 0	2 . 4		-	-
3 4				無				2 . 8	-	-
3 5			寒冷地	有				2 . 0	-	-
3 6				無				2 . 4	-	-
合 計						2 . 4 9	2 . 8 8	3 . 1 6	1 0	2 7

ヒートポンプ給湯器のエネルギー消費効率及びその測定方法について

1. 基本的な考え方

ヒートポンプ給湯器については、2011年 JIS C 9220「家庭用ヒートポンプ（以下、JIS C 9220）」で規定された、使用実態を考慮した測定方法を採用する。

2. 具体的なエネルギー消費効率及びその測定方法

(1) エネルギー消費効率について

ヒートポンプ給湯器のエネルギー消費効率は、ヒートポンプを運転するときに、循環する湯水に与える単位時間当たりの熱量と消費する電力との比として、ふる保温機能があるものについては、「年間給湯保温効率」、ふる保温機能のないものについては、「年間給湯効率」として、JIS C 9220に規定する方法（別紙参照）により測定し、以下の式で算定することとする。

<ふる保温機能のあるもの>

$$\text{年間給湯保温効率} = \frac{\text{1年間に使用する出湯水が得た熱量} + \text{保温のために浴槽水が得た熱量 (MJ)}}{\text{1年間に必要な消費電力量 (kWh)} \times 3.6}$$

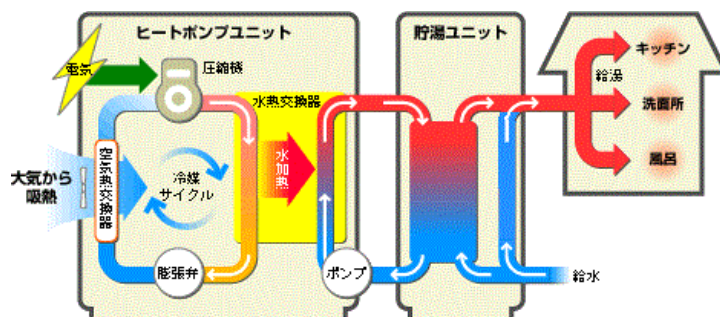
<ふる保温機能のないもの>

$$\text{年間給湯効率} = \frac{\text{1年間に使用する出湯水が得た熱量 (MJ)}}{\text{1年間に必要な消費電力量 (kWh)} \times 3.6}$$

年間給湯保温効率の測定方法及び算出方法について（ふる保温機能ありの場合）

1. 年間給湯保温効率の測定及び算出の手順

家庭用ヒートポンプ給湯器は「ヒートポンプユニット」と「貯湯ユニット」にて構成される。



家庭用ヒートポンプ給湯器の構成

具体的なエネルギー消費効率の測定方法と算出方法の手順は以下のとおり

【手順】 システム全体の「給湯保温モード効率」の算出

- 測定は使用実態を考慮した「給湯保温モード（冬期条件）」で行う。

【手順】 「ヒートポンプユニットの単体効率」の算出

- 測定は6つの温度条件で行う。（標準加熱条件（中間期、夏期、冬期）、高温加熱条件（冬期、着霜期）、給湯モード加熱条件）
寒冷地仕様については、さらに寒冷地冬期高温加熱条件で測定を行う

【手順】 「年間給湯保温効率」の算出

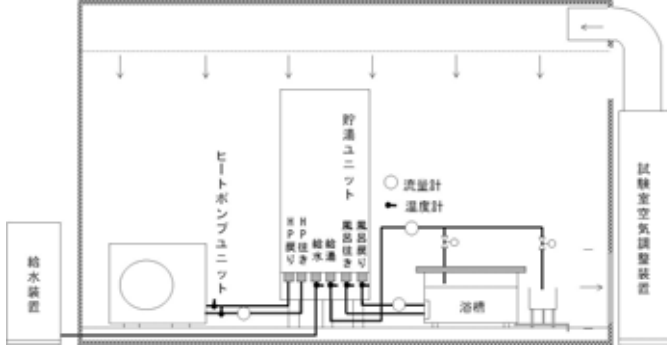
冬季条件の「給湯保温モード効率」と「ヒートポンプユニットの単体効率」から係数を求め、その係数をもとに各外気温度における「給湯保温モード効率」を算出

外気温度の発生日数及び入水温度から「年間給湯保温熱量」を算出

各外気温度における「給湯保温モード熱量」と「給湯保温モード効率」から各外気温度における「消費電力量」を求め、その総和から「年間消費電力量」を算出

「年間給湯保温熱量」と「年間消費電力量」から「年間給湯保温効率」を算出

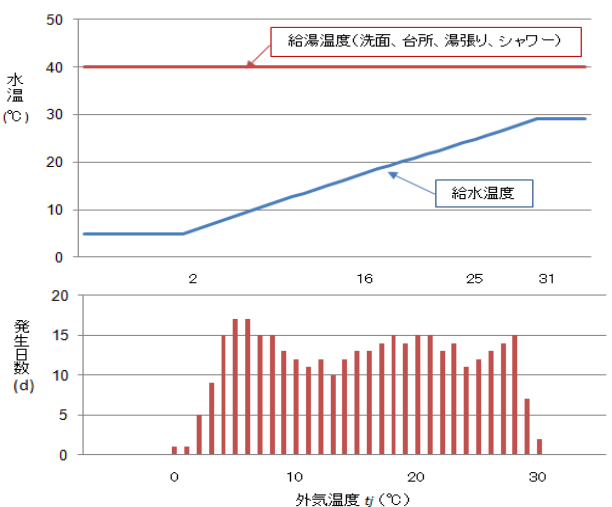
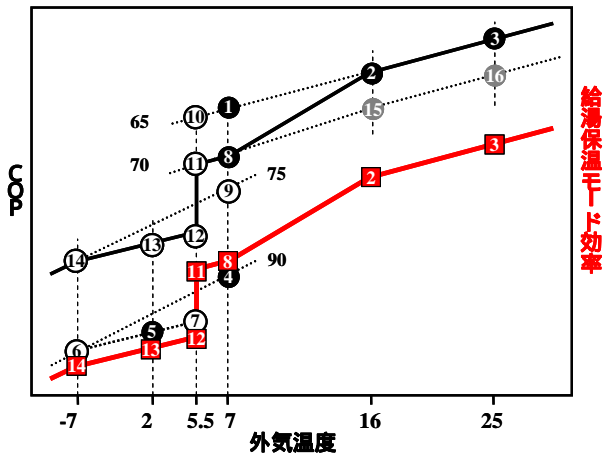
2. 年間給湯保温効率の測定方法と算出方法の概要

項目	概要 - ふろ保温機能ありにて説明 -																																																																																																																												
手順 システム全体の「給湯保温モード効率」の算出	温度条件 空気温度 乾球 7.0 ± 1 , 湿球 6.0 ± 0.5 水温度 給水温度 9.0 ± 2.0																																																																																																																												
	試験装置 ヒートポンプ給湯器の試験設備, 供試機及び計測器の配置 (例)  計測機器 a) 給水温度, 給湯温度を測定する温度計及び給湯量を測定する流量計 b) ふろ行き温度, ふろ戻り温度を測定する温度計及び湯量を測定する流量計 c) 家庭用ヒートポンプ給湯器の消費電力を測定する積算電力計 d) ヒートポンプの入水温度, 出湯温度を測定する温度計及び流量計 e) 貯湯タンクの残湯熱量確認のための熱電対																																																																																																																												
	運転状態 試験は, 家庭用ヒートポンプ給湯器を, 定格周波数及び定格電圧 (その公差は各々の定格の $\pm 2\%$ 以内) のもとで運転して行う。 家庭用ヒートポンプ給湯器の運転は, 出荷時の運転設定とする。ただし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保温モードにて安定した状態となるまで運転を行う。安定後の残湯量が 40 換算で 100L 未満となる場合は, 残湯量が 40 換算で 100L 以上となるような試験運転設定にする。この試験運転設定の方法は技術資料に表示する。試験運転設定の沸上げ温度は, 出荷時の運転設定で給湯保温モードにて運転を行い, 安定した状態の沸上げ温度以上でなければならない。																																																																																																																												
	給湯保温熱量 給湯保温モード: JIS S 2072「給湯付ふろがまのふろ給湯標準使用モード」を採用 (別紙 1) 給湯熱量の測定精度向上の為、連続する用途の行為を集約したモードを設定。(別紙 2) (給湯モードは、TS S 0003「台所、洗面、シャワー、及び湯はりで使用される給湯機器の標準使用モード」を採用)																																																																																																																												
試験方法 下記スケジュールにて給湯モード性能試験を実施し, 3日目の給湯保温熱量および消費電力量を計測する。各日の給湯熱量は $\pm 5\%$ 以内, 更に, 2日目と3日目の沸上げ熱量が $\pm 5\%$ の範囲にあること。 < 想定時刻 > <table border="1" data-bbox="475 1545 1273 1892"> <thead> <tr> <th></th> <th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th><th>21</th><th>22</th><th>23</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="18"></td> <td colspan="6">沸上げ</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="24">給湯・保温</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="24">給湯・保温</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="24">給湯・保温</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> 沸上げ熱量計測時間帯 消費電力量計測時間帯 </p>		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6																				沸上げ							給湯・保温																									給湯・保温																									給湯・保温																							
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6																																																																																																					
																			沸上げ																																																																																																										
	給湯・保温																																																																																																																												
	給湯・保温																																																																																																																												
	給湯・保温																																																																																																																												

項目	概要 - ふる保温機能ありにて説明 -
手順 システム全体の「給湯保温モード効率」の算出	<p>給湯保温モード効率は、次の式によって算出する。</p> $\text{給湯保温モード効率 } C_{MW1} = \frac{Q_{MW1}}{P_{MW1} \times 3.6}$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> C_{MW1} : 給湯保温モード効率 Q_{MW1} : 給湯保温モード熱量 (MJ) 給湯熱量と保温熱量の1日の和 P_{MW1} : 給湯保温モード消費電力量 (kWh) 給湯保温モードで運転したときの1日の消費電力量 3.6 : kWh を MJ に変換する係数 $\text{給湯熱量 } Q = \sum_{j=t_s}^{t_e} \{ (T_m - T_i) \times q_m \times \rho \times c_p \times t_m \}$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> Q : 各給湯モードにおける熱量 (kJ) j : 一つの測定間隔ごとに番号付けした区分 T_m : 給湯温度 () t_s : 給湯開始時の時刻 t_e : 給湯終了時の時刻 T_i : 各給湯温度の同時測定時における給水温度 () : 各給湯温度における水密度 (kg/L) (表 A.4 による) c_p : 平均水比熱 4.1796 (kJ/kg·) (一定値) q_m : 測定間隔内の流量 (L/min) t_m : 測定間隔 (min) $\text{保温熱量 } Q_k = \sum_{j=t_s}^{t_e} \{ (T_{ok} - T_{ik}) \times q_k \times \rho \times c_p \times t_k \}$ <p>ここに、</p> <ul style="list-style-type: none"> Q_k : 各保温モードにおける熱量 (kJ) j : 一つの測定間隔ごとに番号付けした区分 T_{ok} : 風呂行き温度 () t_s : 有効給湯熱量開始時の時刻 t_e : 給湯終了時の時刻 T_{ik} : 風呂行き温度の同時測定時における風呂戻り温度 () : 風呂行き温度における水密度 (kg/L) (表 A.4 による) c_p : 平均水比熱 4.1796 (kJ/kg·) (一定値) q_k : 測定間隔内の流量 (L/min) t_m : 測定間隔 (min) <p>積算は $T_{ok} > T_{ik}$ の条件が成立する間で行う</p>

項目		概要 - ふる保温機能ありにて説明 -					
手順	温度条件	単位					
		条件	出湯温度の設定	入口空気温度		水温度	手順 COP 性能線 番号
				乾球温度	湿球温度	入水温度	
		中間期標準加熱条件	標準沸上げ温度	16	12	17	
夏期標準加熱条件	標準沸上げ温度	25	21	24			
冬期標準加熱条件	標準沸上げ温度	7	6	9			
冬期高温加熱条件	冬期高温沸上げ温度	7	6	9			
着霜期高温加熱条件	着霜期高温沸上げ温度	2	1	5			
寒冷地冬期高温加熱条件	寒冷地冬期高温沸上げ温度	-7	-8	5			
給湯モード加熱条件	給湯モード性能試験時の沸上げ温度	7	6	9			
		寒冷地冬期高温加熱条件での性能試験は、寒冷地仕様機種の場合実施。					
「ヒートポンプユニットの単体効率」の算出	試験装置	<p>試験設備，供試機の配置（例）</p>					
	試験方法	<p>a) 定常状態での測定 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，5分ごとに7回測定を行う。</p> <p>b) 過渡的状態での測定 除霜を伴う領域におけるヒートポンプの加熱能力試験。</p>					
算出式	<p>各条件での「ヒートポンプユニットの単体効率」は、下記にて算出した加熱能力を安定時消費電力で除したもの。加熱能力の算出は，測定値の平均によって，次の式によって算出する。</p> $\Phi = (T_2 - T_1) \cdot qr \cdot c_p$ <p>ここに，Φ： 利用側熱交換器の熱交換量から算出した全ヒートポンプ加熱能力 T_1： 利用側熱交換器の入口水温（ ） T_2： 利用側熱交換器の出口水温（ ） c_p： 水の比熱（J/kg ） qr： 利用側熱交換器の質量流量（kg/s）</p> <p><u>給湯保温モードエネルギー消費効率 C_{HMT1} は給湯モード性能試験時の沸上げ温度での「ヒートポンプユニットの単体効率」</u></p>						

項目	概要 - ふる保温機能ありにて説明 -																																																																																																																																															
手順 「年間給湯保温効率」の算出 算出式	ヒートポンプ・給湯保温効率係数 手順 の給湯保温モード効率 C_{MM1} と手順 の給湯保温モードエネルギー消費効率 C_{HMT1} の比である、ヒートポンプ・給湯保温効率係数 F_{HMT1} は、次の式による。 $F_{HMT1} = \frac{C_{MW1}}{C_{HMT1}}$ ここに、 C_{HMT1} : 給湯保温モードエネルギー消費効率 手順 より C_{MM1} : 給湯保温モード効率 手順 より																																																																																																																																															
	年間における夜間平均外気温度ごとの発生日数 <table border="1"> <thead> <tr> <th>温度区分 j</th> <th>外気温度 t_j</th> <th>日数 d_j d</th> <th>温度区分 j</th> <th>外気温度 t_j</th> <th>日数 d_j d</th> <th>温度区分 j</th> <th>外気温度 t_j</th> <th>日数 d_j d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-10</td><td>0</td><td>16</td><td>5</td><td>17</td><td>31</td><td>20</td><td>15</td></tr> <tr><td>2</td><td>-9</td><td>0</td><td>17</td><td>6</td><td>17</td><td>32</td><td>21</td><td>15</td></tr> <tr><td>3</td><td>-8</td><td>0</td><td>18</td><td>7</td><td>15</td><td>33</td><td>22</td><td>13</td></tr> <tr><td>4</td><td>-7</td><td>0</td><td>19</td><td>8</td><td>15</td><td>34</td><td>23</td><td>14</td></tr> <tr><td>5</td><td>-6</td><td>0</td><td>20</td><td>9</td><td>13</td><td>35</td><td>24</td><td>11</td></tr> <tr><td>6</td><td>-5</td><td>0</td><td>21</td><td>10</td><td>12</td><td>36</td><td>25</td><td>12</td></tr> <tr><td>7</td><td>-4</td><td>0</td><td>22</td><td>11</td><td>11</td><td>37</td><td>26</td><td>13</td></tr> <tr><td>8</td><td>-3</td><td>0</td><td>23</td><td>12</td><td>12</td><td>38</td><td>27</td><td>14</td></tr> <tr><td>9</td><td>-2</td><td>0</td><td>24</td><td>13</td><td>10</td><td>39</td><td>28</td><td>15</td></tr> <tr><td>10</td><td>-1</td><td>0</td><td>25</td><td>14</td><td>12</td><td>40</td><td>29</td><td>7</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td><td>1</td><td>26</td><td>15</td><td>13</td><td>41</td><td>30</td><td>2</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td><td>1</td><td>27</td><td>16</td><td>13</td><td>42</td><td>31</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>2</td><td>5</td><td>28</td><td>17</td><td>14</td><td>43</td><td>32</td><td>0</td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td><td>9</td><td>29</td><td>18</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>15</td><td>4</td><td>15</td><td>30</td><td>19</td><td>14</td><td>合計</td><td></td><td>365</td></tr> </tbody> </table>	温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d	温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d	温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d	1	-10	0	16	5	17	31	20	15	2	-9	0	17	6	17	32	21	15	3	-8	0	18	7	15	33	22	13	4	-7	0	19	8	15	34	23	14	5	-6	0	20	9	13	35	24	11	6	-5	0	21	10	12	36	25	12	7	-4	0	22	11	11	37	26	13	8	-3	0	23	12	12	38	27	14	9	-2	0	24	13	10	39	28	15	10	-1	0	25	14	12	40	29	7	11	0	1	26	15	13	41	30	2	12	1	1	27	16	13	42	31	0	13	2	5	28	17	14	43	32	0	14	3	9	29	18	15	-	-	-	15	4	15	30	19	14	合計	
温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d	温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d	温度区分 j	外気温度 t_j	日数 d_j d																																																																																																																																								
1	-10	0	16	5	17	31	20	15																																																																																																																																								
2	-9	0	17	6	17	32	21	15																																																																																																																																								
3	-8	0	18	7	15	33	22	13																																																																																																																																								
4	-7	0	19	8	15	34	23	14																																																																																																																																								
5	-6	0	20	9	13	35	24	11																																																																																																																																								
6	-5	0	21	10	12	36	25	12																																																																																																																																								
7	-4	0	22	11	11	37	26	13																																																																																																																																								
8	-3	0	23	12	12	38	27	14																																																																																																																																								
9	-2	0	24	13	10	39	28	15																																																																																																																																								
10	-1	0	25	14	12	40	29	7																																																																																																																																								
11	0	1	26	15	13	41	30	2																																																																																																																																								
12	1	1	27	16	13	42	31	0																																																																																																																																								
13	2	5	28	17	14	43	32	0																																																																																																																																								
14	3	9	29	18	15	-	-	-																																																																																																																																								
15	4	15	30	19	14	合計		365																																																																																																																																								
)手順 で測定した各条件のヒートポンプユニットの単体効率(COP)から外気温度毎、出湯温度毎のヒートポンプユニットの単体効率(COP)を算出。(右図：COP性能線))ヒートポンプ・給湯保温効率係数 F_{HMT1} と外気温度毎、出湯温度毎のヒートポンプユニットの単体効率から外気温度毎の給湯保温モード効率 $C_{M1}(t_j)$ を算出。(右図：給湯保温モード効率性能線) 外気温度 t_j における給湯保温熱量 $Q_{M1}(t_j)$ に外気温度 t_j の発生日数を乗じて総和し年間給湯保温熱量 Q_{MA1} を算出。 $Q_{MA1} = \sum_{j=1}^{43} \{Q_{M1}(t_j) \cdot d_j\}$)外気温度 t_j における給湯保温熱量 $Q_{M1}(t_j)$ を給湯保温モード効率 $C_{M1}(t_j)$ で除することで、外気温度 t_j における消費電力量 $P_{M1}(t_j)$ を算出し、外気温度 t_j の発生日数を乗じて総和し年間給湯保温モード消費電力量 P_{MA1} を算出。 $P_{MA1} = \sum_{j=1}^{43} \left\{ \frac{Q_{M1}(t_j)}{C_{M1}(t_j) \times 3.6} \times d_j \right\}$)年間給湯保温効率 C_{MA1} は、次の式によって算出する。 $C_{MA1} = \frac{Q_{MA1}}{P_{MA1} \times 3.6}$ ここに、 C_{MA1} : 給湯保温モードで給湯保温したときの年間給湯保温効率 Q_{MA1} : 年間給湯保温モード熱量。(MJ) P_{MA1} : 年間給湯保温モード消費電力量(kWh) 3.6 : kWh を MJ に変換する係数																																																																																																																																															



項目		概要 - ふる保温機能ありにて説明 -																																																																																																																																																																		
その他	少人数家族向け	給湯保温負荷を少人数給湯保温モードに置き換えて評価する。(規定) 少人数給湯保温モード及び連続する同じ用途の行為を集約したモードを作成 (別紙3)																																																																																																																																																																		
	寒冷地仕様	<p>外気温度, 給水温度, 発生日数を下表に読み替えて, 年間給湯保温効率を算出。 表示は, 参考として一般地の年間給湯保温効率と併記。</p> <p style="text-align: center;">地域(盛岡)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>温度区分 <i>j</i></th> <th>外気温度 <i>t_j</i></th> <th>日数 <i>d_j</i> <i>d</i></th> <th>温度区分 <i>j</i></th> <th>外気温度 <i>t_j</i></th> <th>日数 <i>d_j</i> <i>d</i></th> <th>温度区分 <i>j</i></th> <th>外気温度 <i>t_j</i></th> <th>日数 <i>d_j</i> <i>d</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-10</td><td>0</td><td>16</td><td>5</td><td>10</td><td>31</td><td>20</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>-9</td><td>1</td><td>17</td><td>6</td><td>11</td><td>32</td><td>21</td><td>9</td></tr> <tr><td>3</td><td>-8</td><td>2</td><td>18</td><td>7</td><td>11</td><td>33</td><td>22</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>-7</td><td>3</td><td>19</td><td>8</td><td>9</td><td>34</td><td>23</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>-6</td><td>5</td><td>20</td><td>9</td><td>10</td><td>35</td><td>24</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>-5</td><td>8</td><td>21</td><td>10</td><td>9</td><td>36</td><td>25</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>-4</td><td>11</td><td>22</td><td>11</td><td>10</td><td>37</td><td>26</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td>-3</td><td>13</td><td>23</td><td>12</td><td>11</td><td>38</td><td>27</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>-2</td><td>15</td><td>24</td><td>13</td><td>11</td><td>39</td><td>28</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>-1</td><td>16</td><td>25</td><td>14</td><td>12</td><td>40</td><td>29</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td><td>20</td><td>26</td><td>15</td><td>13</td><td>41</td><td>30</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td><td>16</td><td>27</td><td>16</td><td>15</td><td>42</td><td>31</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>2</td><td>13</td><td>28</td><td>17</td><td>15</td><td>43</td><td>32</td><td>0</td></tr> <tr><td>14</td><td>3</td><td>11</td><td>29</td><td>18</td><td>13</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>15</td><td>4</td><td>9</td><td>30</td><td>19</td><td>13</td><td colspan="2">合計</td><td>365</td></tr> </tbody> </table> <p>寒冷地仕様における年間給湯保温効率算出時には, 下記条件のヒートポンプユニットの単体効率を実測する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">条件</th> <th rowspan="2">出湯温度の設定</th> <th colspan="3">単位</th> </tr> <tr> <th colspan="2">入口空気温度</th> <th>水温度</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>乾球温度</th> <th>湿球温度</th> <th>入水温度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寒冷地冬期高温の加熱条件</td> <td>寒冷地高温湧上げ温度</td> <td>-7</td> <td>-8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>	温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>	温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>	1	-10	0	16	5	10	31	20	11	2	-9	1	17	6	11	32	21	9	3	-8	2	18	7	11	33	22	9	4	-7	3	19	8	9	34	23	9	5	-6	5	20	9	10	35	24	6	6	-5	8	21	10	9	36	25	4	7	-4	11	22	11	10	37	26	1	8	-3	13	23	12	11	38	27	0	9	-2	15	24	13	11	39	28	0	10	-1	16	25	14	12	40	29	0	11	0	20	26	15	13	41	30	0	12	1	16	27	16	15	42	31	0	13	2	13	28	17	15	43	32	0	14	3	11	29	18	13	-	-	-	15	4	9	30	19	13	合計		365	条件	出湯温度の設定	単位			入口空気温度		水温度			乾球温度	湿球温度	入水温度	寒冷地冬期高温の加熱条件	寒冷地高温湧上げ温度	-7	-8
温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>	温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>	温度区分 <i>j</i>	外気温度 <i>t_j</i>	日数 <i>d_j</i> <i>d</i>																																																																																																																																																												
1	-10	0	16	5	10	31	20	11																																																																																																																																																												
2	-9	1	17	6	11	32	21	9																																																																																																																																																												
3	-8	2	18	7	11	33	22	9																																																																																																																																																												
4	-7	3	19	8	9	34	23	9																																																																																																																																																												
5	-6	5	20	9	10	35	24	6																																																																																																																																																												
6	-5	8	21	10	9	36	25	4																																																																																																																																																												
7	-4	11	22	11	10	37	26	1																																																																																																																																																												
8	-3	13	23	12	11	38	27	0																																																																																																																																																												
9	-2	15	24	13	11	39	28	0																																																																																																																																																												
10	-1	16	25	14	12	40	29	0																																																																																																																																																												
11	0	20	26	15	13	41	30	0																																																																																																																																																												
12	1	16	27	16	15	42	31	0																																																																																																																																																												
13	2	13	28	17	15	43	32	0																																																																																																																																																												
14	3	11	29	18	13	-	-	-																																																																																																																																																												
15	4	9	30	19	13	合計		365																																																																																																																																																												
条件	出湯温度の設定	単位																																																																																																																																																																		
		入口空気温度		水温度																																																																																																																																																																
		乾球温度	湿球温度	入水温度																																																																																																																																																																
寒冷地冬期高温の加熱条件	寒冷地高温湧上げ温度	-7	-8	5																																																																																																																																																																

給湯保温モード

熱量は冬期条件

番号	用途	開始時刻	給湯熱量 MJ	保温熱量 MJ	流量 L/min	給湯量 L
1	洗面	7:00:00	1.286	—	5	10.00
2	洗面	7:02:30	0.107	—	5	0.83
3	洗面	7:03:10	0.107	—	5	0.83
4	洗面	7:04:20	0.107	—	5	0.83
5	洗面	7:05:00	0.107	—	5	0.83
6	台所	8:15:00	0.643	—	5	5.00
7	台所	8:16:30	0.107	—	5	0.83
8	台所	8:17:10	0.107	—	5	0.83
9	台所	8:27:20	3.214	—	5	25.00
10	台所	8:34:20	0.321	—	5	2.50
11	台所	13:00:00	0.643	—	5	5.00
12	台所	13:01:30	0.107	—	5	0.83
13	台所	13:02:10	0.107	—	5	0.83
14	台所	13:07:20	1.286	—	5	10.00
15	台所	13:10:20	0.321	—	5	2.50
16	台所	18:15:00	0.643	—	5	5.00
17	台所	18:16:30	0.107	—	5	0.83
18	台所	18:18:40	0.643	—	5	5.00
19	台所	18:24:40	0.643	—	5	5.00
20	台所	18:26:10	0.107	—	5	0.83
21	台所	18:26:50	0.107	—	5	0.83
22	台所	18:27:30	0.107	—	5	0.83
23	台所	18:32:40	0.321	—	5	2.50
24	台所	18:33:40	0.107	—	5	0.83
25	台所	18:34:20	0.107	—	5	0.83
26	湯張り	19:40:00	23.143	—	10~15	180.00
27	台所	20:00:00	1.286	—	5	10.00
28	台所	20:02:30	0.321	—	5	2.50
29	シャワー	20:08:00	2.571	—	10	20.00
30	台所	20:12:00	0.321	—	5	2.50
31	台所	20:13:00	0.107	—	5	0.83
32	台所	20:18:10	0.321	—	5	2.50
33	台所	20:19:10	0.107	—	5	0.83
34	台所	20:19:50	0.107	—	5	0.83
35	保温	20:27:00	—	1.020	—	—
36	シャワー	20:30:00	6.428	—	10	50.00
37	台所	20:36:00	0.107	—	5	0.83
38	台所	20:36:40	0.107	—	5	0.83
39	台所	20:37:20	0.107	—	5	0.83
40	台所	20:38:00	0.107	—	5	0.83
41	保温	20:57:00	—	0.530	—	—
42	保温	21:27:00	—	0.530	—	—
43	保温	21:57:00	—	0.530	—	—
44	洗面	22:00:00	1.286	—	5	10.00
45	洗面	22:02:30	0.107	—	5	0.83
46	洗面	22:03:10	0.107	—	5	0.83
47	洗面	22:03:50	0.107	—	5	0.83
48	シャワー	22:14:00	2.571	—	10	20.00
49	洗面	22:16:30	0.107	—	5	0.83
50	洗面	22:17:10	0.107	—	5	0.83
51	保温	22:27:00	—	1.020	—	—
52	シャワー	22:32:20	6.428	—	10	50.00
53	洗面	22:39:20	0.321	—	5	2.50
54	洗面	22:40:50	0.107	—	5	0.83
55	洗面	22:43:00	0.643	—	5	5.00
56	洗面	22:45:00	0.107	—	5	0.83
合計			58.594	4.120	—	455.74

給湯保温モード（同じ用途の行為を集約した場合）

熱量は冬期条件

番号	用途	開始時刻	給湯熱量 MJ	保温熱量 MJ	流量 L/min	給湯量 L
1	洗面	7:00:00	1.713	—	5	13.32
2	台所	8:25:00	4.392	—	5	34.16
3	台所	13:05:00	2.463	—	5	19.16
4	台所	18:25:00	2.890	—	5	22.48
5	湯張り	19:40:00	23.143	—	10~15	180.00
6	台所	20:01:00	1.607	—	5	12.50
7	シャワー	20:08:00	2.571	—	10	20.00
8	台所	20:16:00	0.963	—	5	7.49
9	保温	20:27:00	—	1.020	—	—
10	シャワー	20:30:00	6.428	—	10	50.00
11	台所	20:37:00	0.427	—	5	3.32
12	保温	20:57:00	—	1.020	—	—
13	保温	21:27:00	—	0.530	—	—
14	保温	21:57:00	—	0.530	—	—
15	洗面	22:02:00	1.606	—	5	12.49
16	シャワー	22:14:00	2.571	—	10	20.00
17	洗面	22:17:00	0.213	—	5	1.66
18	保温	22:27:00	—	1.020	—	—
19	シャワー	22:32:20	6.428	—	10	50.00
20	洗面	22:43:00	1.178	—	5	9.16
合 計			58.594	4.120	—	455.74

少人数給湯保温モード

熱量は冬期条件

番号	用途	開始時刻	給湯熱量 MJ	保温熱量 MJ	流量 L/min	給湯量 L
1	洗面	7:00:00	0.643	—	5	5.00
2	洗面	7:02:30	0.107	—	5	0.83
3	洗面	7:03:10	0.107	—	5	0.83
4	台所	8:15:00	0.129	—	5	1.00
5	台所	8:16:30	0.107	—	5	0.83
6	台所	8:17:10	0.107	—	5	0.83
7	台所	8:27:20	1.286	—	5	10.00
8	台所	8:34:20	0.129	—	5	1.00
9	台所	13:00:00	0.129	—	5	1.00
10	台所	13:01:30	0.107	—	5	0.83
11	台所	13:02:10	0.107	—	5	0.83
12	台所	13:07:20	0.514	—	5	4.00
13	台所	13:10:20	0.129	—	5	1.00
14	台所	18:15:00	0.193	—	5	1.50
15	台所	18:16:30	0.107	—	5	0.83
16	台所	18:18:40	0.257	—	5	2.00
17	台所	18:24:40	0.172	—	5	1.34
18	台所	18:26:50	0.107	—	5	0.83
19	台所	18:27:30	0.107	—	5	0.83
20	台所	18:32:40	0.214	—	5	1.66
21	台所	20:00:00	0.514	—	5	4.00
22	台所	20:02:30	0.129	—	5	1.00
23	台所	20:12:00	0.171	—	5	1.33
24	台所	20:18:10	0.214	—	5	1.66
25	台所	20:37:00	0.171	—	5	1.33
26	湯張り	20:40:00	19.285	—	10~15	150.00
27	シャワー	21:08:00	2.571	—	10	20.00
28	保温	21:27:00	—	0.850	—	—
29	保温	21:57:00	—	0.442	—	—
30	保温	22:27:00	—	0.442	—	—
31	シャワー	22:32:20	6.428	—	10	50.00
32	洗面	22:39:20	0.910	—	5	7.08
33	洗面	22:42:00	0.214	—	5	1.67
34	洗面	22:44:30	0.375	—	5	2.92
合 計			35.737	1.734	—	277.96

少人数給湯保温モード（同じ用途の行為を集約した場合）

熱量は冬期条件

番号	用途	開始時刻	給湯熱量 MJ	保温熱量 MJ	流量 L/min	給湯量 L
1	洗面	7:00:00	0.856	—	5	6.66
2	台所	8:25:00	1.757	—	5	13.66
3	台所	13:05:00	0.985	—	5	7.66
4	台所	18:25:00	1.156	—	5	8.99
5	台所	20:01:00	0.643	—	5	5.00
6	台所	20:16:00	0.385	—	5	3.00
7	台所	20:37:00	0.171	—	5	1.33
8	湯張り	20:40:00	19.285	—	10~15	150.00
9	シャワー	21:08:00	2.571	—	10	20.00
10	保温	21:27:00	—	0.850	—	—
11	保温	21:57:00	—	0.442	—	—
12	保温	22:27:00	—	0.442	—	—
13	シャワー	22:32:20	6.428	—	10	50.00
14	洗面	22:43:00	1.498	—	5	11.66
合 計			35.737	1.734	—	277.96

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
ヒートポンプ給湯器判断基準小委員会開催経緯

第1回小委員会（平成22年7月20日）

- ・ヒートポンプ給湯器判断基準小委員会の公開について
- ・ヒートポンプ給湯器の現状について
- ・ヒートポンプ給湯器の適用範囲について
- ・ヒートポンプ給湯器のエネルギー消費効率及びその測定方法について

第2回小委員会（平成24年3月28日）

- ・ヒートポンプ給湯器の区分について
- ・ヒートポンプ給湯器の目標年度及び目標基準値について

第3回小委員会（平成24年4月17日）

- ・ヒートポンプ給湯器の中間とりまとめについて

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
ヒートポンプ給湯器判断基準小委員会 委員名簿

- 委員長 鎌田 元康 国立大学法人東京大学 名誉教授
- 委員 飯野 由喜枝 財団法人日本消費者協会消費生活研究所 研究員
- 田中 忠良 財団法人省エネルギーセンター 産業・技術総括部長
(第2回から井上委員に交代)
- 井上 衛 財団法人省エネルギーセンター 産業・技術総括部長
(第2回から着任)
- 岡田 慎也 社団法人日本冷凍空調工業会ヒートポンプ給湯機委員会 委員長代理
- 齋藤 潔 早稲田大学理工学術院 教授
- 杉本 まさ子 公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 理事
- 大宮司 啓文 国立大学法人東京大学大学院新領域創成科学研究科
准教授
- 田窪 宏一 電気事業連合会 業務部長
- 村越 千春 株式会社住環境計画研究所 副所長

●ヒートポンプ給湯器の現状 について

平成22年7月20日

経済産業省
商務情報政策局
情報通信機器課

1. ヒートポンプ給湯器とは

■ ヒートポンプ給湯器

✓ エアコンと同じヒートポンプの原理を用いた給湯機の総称。省エネ性能に優れた製品と評価されている。一般家庭用と業務用がある。

※「エコキュート」という名称は関西電力の登録商標。許諾を得て各社が使用しているもの。

■ 特徴

✓ ヒートポンプユニット(右図①)により、効率的に大量のお湯を沸かし(貯湯温度65~90度)貯湯ユニット(右図②)に蓄え、風呂、洗面、台所など利用時に貯湯ユニットからお湯を出して使う仕組み。
✓ 家庭用は、一般に割安な夜間電力などを利用しお湯を沸かすため、電気代が割安となる。

■ 使用冷媒

✓ ヒートポンプ給湯器は、以前からHFC(フルオロカーボン)を冷媒とするものが製品化されていたが、2001年に二酸化炭素(CO₂)を冷媒に使用したものが開発され、家庭用を中心に需要が拡大。(業務用ではHFCを使用したものも一部ある)



2. ヒートポンプ給湯器の種類(1)

■ 家庭用ヒートポンプ給湯器

- ✓ 家庭用は、タンクの形状や容量、機能等によりいくつかの種類に分けられる。容量は標準(4人家族用)で370～460L、コンパクトタンク(单身・2人など)で150～200L。

1. タンク形状・容量別の種類



<標準タンク>



<薄型タンク>



<コンパクトタンク>



<タンク一体型>

2. 機能別の種類

- フルオートタイプ
「自動湯張り」・「たし湯」・「自動保温」・「追いだき」機能があるもの。
- オート(セミオート)タイプ
「自動湯張り」・「たし湯」機能があるもの。
- 給湯専用タイプ
給湯専用で、ふろもカランから湯張りするタイプ。
- 多機能タイプ
ふろ、洗面、台所等の給湯以外に、床暖房機能も有するもの。

3. ヒートポンプ給湯器の種類(2)

■業務用ヒートポンプ給湯器

業務用ヒートポンプ給湯器は、ビル、宿泊施設など業務用建物で使用するものであり、規模や使用湯量により以下のタイプがある。

<小規模建物用>

- ✓ 診療所・旅館・小規模福祉施設
- ✓ 飲食店・物販店など



<大規模建物用>

- ✓ 病院・ホテル・大型福祉施設
- ✓ スポーツ温浴施設・給食センターなど



4. ヒートポンプ給湯器の出荷数量(1) (家庭用)

■家庭用ヒートポンプ給湯器

- ✓家庭用の出荷数量は2002年頃から(※)急速に伸び、累計で約225万台。2009年度の出荷は50.8万台で、前年に引き続き年間約50万台の市場規模に止まった。
- ✓主要なメーカーは以下の12社であり、輸入品はほとんど販売されていない。

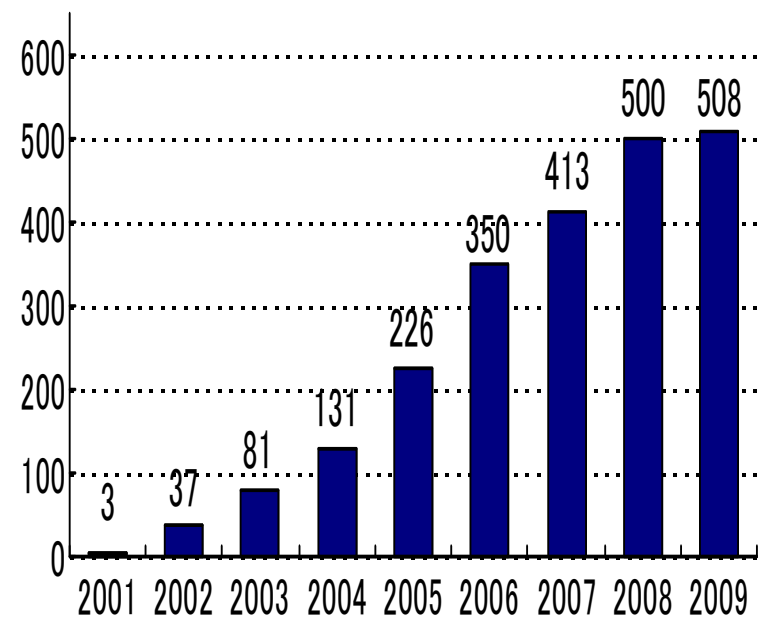
※2002年度から、ヒートポンプ給湯器(CO2冷媒)の導入費用の一部を国が助成する「導入補助制度」を実施。この制度の効果もあり急速に導入台数は伸びてきた。

●家庭用の主な製造事業者

(株)コロナ
サンデン(株)
三洋電機(株)
ダイキン工業(株)
長州産業((株))
(株)長府製作所
(株)デンソー
東芝キャリア(株)
ハウステック
パナソニック(株)
日立アプライアンス(株)
三菱電機(株)

(五十音順)

●家庭用出荷台数推移(単位:千台)



データは(社)日本冷凍空調工業会調べ

5. ヒートポンプ給湯器の出荷数量(2) (業務用)

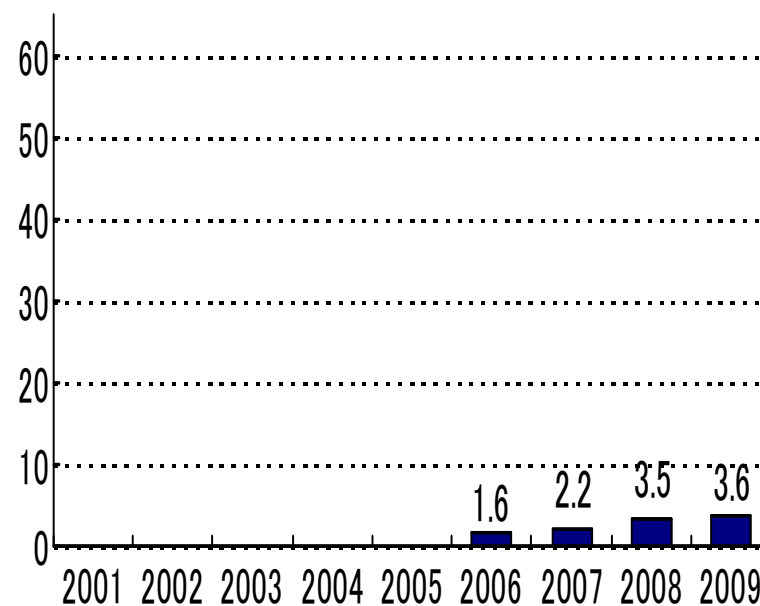
■業務用ヒートポンプ給湯器

- ✓業務用の2009年度の出荷台数は36百台で、累計で1万台余で家庭用にと比べると市場規模は小さく、ヒートポンプ給湯器市場全体の1%に満たない。
- ✓主要メーカーは以下の通りであり、輸入品はほとんどない。

●業務用の主な製造事業者

昭和鉄工(株)
ダイキン工業(株)
(株)デンソー
東芝キャリア(株)
日本イトミック(株)
パナソニック電工(株)
日立アプライアンス(株)
(株)前川製作所
三菱電機(株) (五十音順)

●業務用出荷台数推移(単位:千台)



データは (社)日本冷凍空調工業会調べ

6. ヒートポンプ給湯器の技術(1)

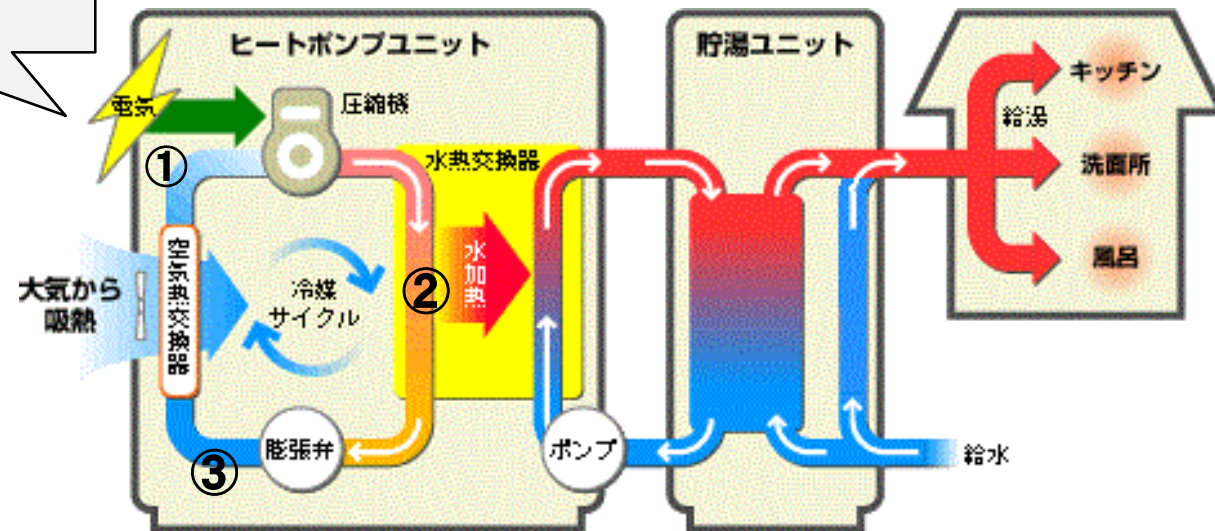
■お湯を作る原理

エアコンと同じ「ヒートポンプの原理」を用い、冷媒の圧縮と膨張のサイクルにより、お湯を作り、お湯を貯湯タンクに蓄えて使用する。

①大気中の熱を「空気熱交換器」を通じ冷媒に取り込み、圧縮機で冷媒を圧縮し高温高压の状態にする。②次に「水熱交換器」で冷媒の熱を水に伝えお湯を作り、貯湯ユニットに蓄える。③熱を失った冷媒を膨張弁で膨張させ低温低压にし、大気中の熱を取り込みやすい状態に戻す。これを繰り返す仕組み。

※ヒートポンプユニットにより、大気中の熱を利用し、熱交換を行い、お湯をつくる。

※貯湯ユニットに蓄えられたお湯を冷めにくいよう保温し、用途に応じ使用。



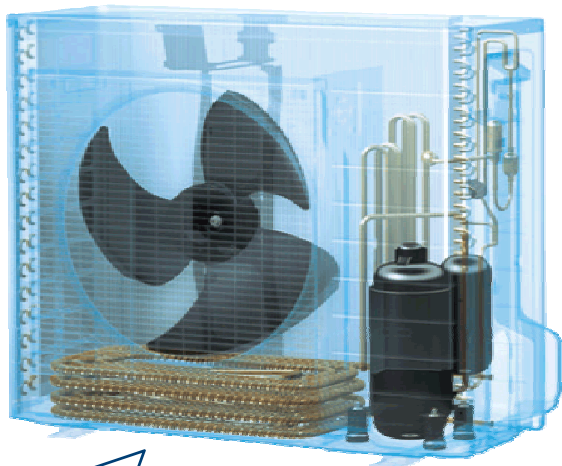
7. ヒートポンプ給湯器の技術(2)

■更なる省エネへ

更なる省エネへ向けて、機器のあらゆる部分の効率化を図っている

- ①ヒートポンプユニット側の技術としては、熱交換器、圧縮機等の効率化がある。(下図①は水熱交換機の効率化の例)
- ②貯湯タンクユニット側の技術としては、真空断熱材等の利用による断熱性の向上などがある。(下図②は真空断熱材の例)

①



(ディンプル冷媒管)



(コルゲート水管)

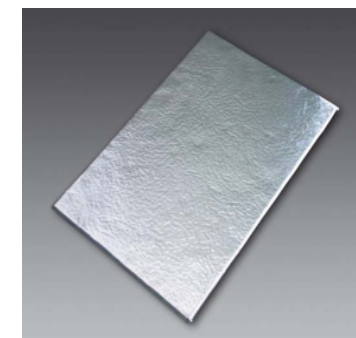


＜水熱交換器＞
冷媒管、水管の形状により冷媒の圧力損失を低減、また熱交換面積の拡大により熱交換効率をアップ。

②



(真空断熱材)



＜真空断熱材＞
従来のグラスウールや発泡スチロールに比べ断熱性能に優れた真空断熱材を採用し効率化アップ。⁸