

ガス温水機器及び石油温水機器の現状について

I. ガス温水機器

1. 種類と分類について

ガス温水機器は次のように分類される。



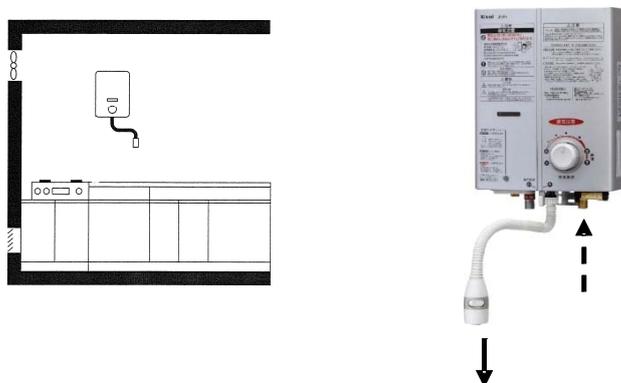
(1) ガス瞬間湯沸器

① 元止め式

特徴

- 機器の入り口側の水栓を操作し(元止め)、通水することによりガス通路を開き、燃焼を開始し水道水を加熱する。給湯配管はできない。
- 流し台上の壁面等に設置する例が多い。
- 燃焼用の空気は室内の空気を利用し、燃焼した排ガスはそのまま室内に排気される。
- ガス消費量は 10 kW 程度のものがほとんどである。

形状例

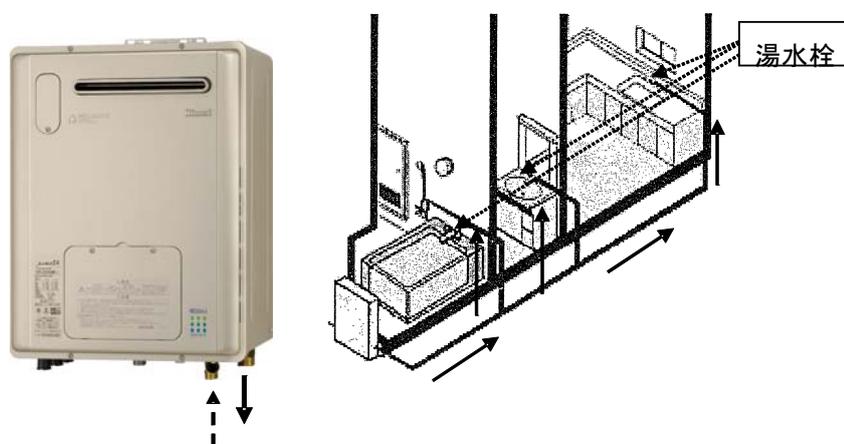


② 先止め式

特徴

- 機器の出口側に設けた湯水栓を操作し（先止め）、通水することによりガス通路を開き、燃焼し水道水を熱交換器を介して加熱する。給湯配管により複数個所に給湯できる。
- 設置形態、排気形態、燃焼方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。
- 従来型と潜熱回収型がある。
- ガス瞬間湯沸器（元止め）に比べてガス消費量の範囲が広く（元止めと同じ10kW程度から70kW以下まで）大量の給湯が可能となる。

形状例（潜熱回収型）

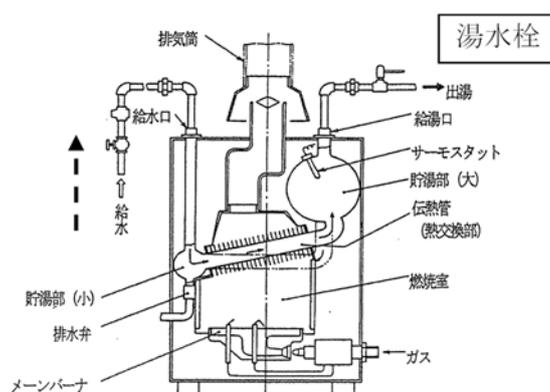


(2) ガス貯湯湯沸器

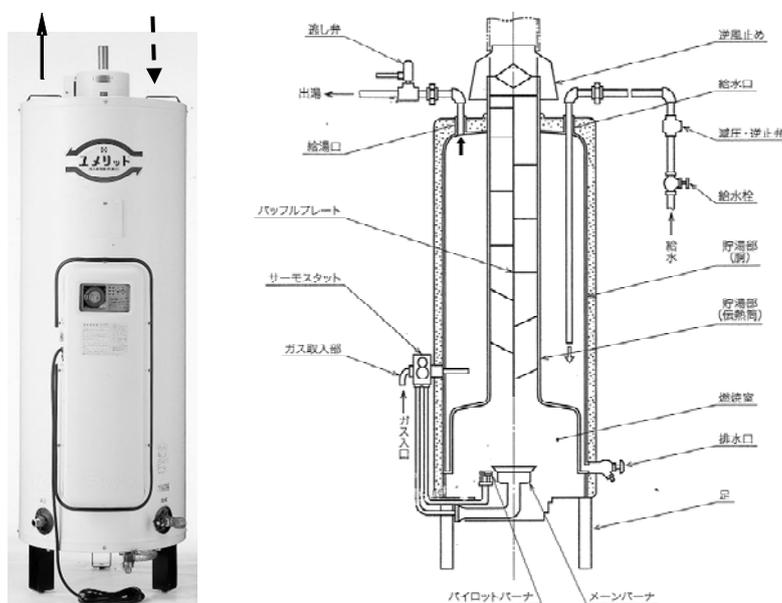
特徴

- 貯湯部（又は槽）を持ち、貯湯部に常に一定温度の温水を蓄える形態の機器。貯湯水の温度をサーモスタット¹により検出し、ガス通路の開閉、バーナーの点火・消火を行い、貯湯水温度を設定温度に保持する。出湯は機器の出口側に設けられた湯水栓の開閉により行う。
- 加熱能力によって急加熱形と緩加熱形に分けられる。急加熱形は、表示ガス消費量が貯湯量 1 L 当たり 1.2 kW 以上のもの、緩加熱形は、表示ガス消費量が貯湯量 1 L 当たり 1.2 kW 未満のものである。

形状例（急加熱形）



形状例（緩加熱形）



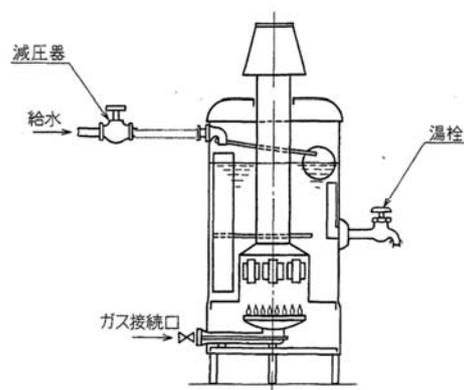
¹ 一定温度に保つための自動温度調節装置。温度変化を金属や液体の膨張等によって検出し、それに応じて燃焼を制御して温度調節をする。

(3) ガス常圧貯蔵湯沸器

特徴

- 貯湯部（又は槽）を持ち、常に一定温度の温水を蓄える形態の機器。貯湯水の温度をサーモスタットにより検出し、ガス通路を開閉、バーナーの点火・消火を行い、貯湯部水温を設定温度に保持する。出湯は機器本体の湯水栓の開閉により行う。
- 貯湯部は大気に開放されており、給水は水道等から行われるが、水道から縁きりされている。（水道直結ではない）
- 主に事務所の給湯室などに設置され、茶湯入れに使用するものである。

形状例



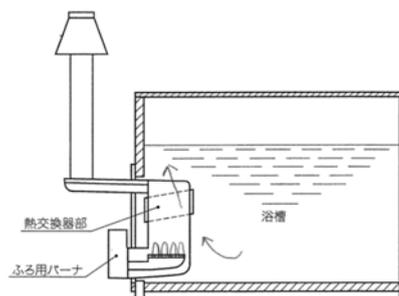
(4) ガスふろがま

① 内がま形

特徴

- 浴槽内の水を熱交換器（かま）を介してガスバーナー（燃焼熱）で加熱する機器で、熱交換器を浴槽内にはめ込んでいる。

形状例



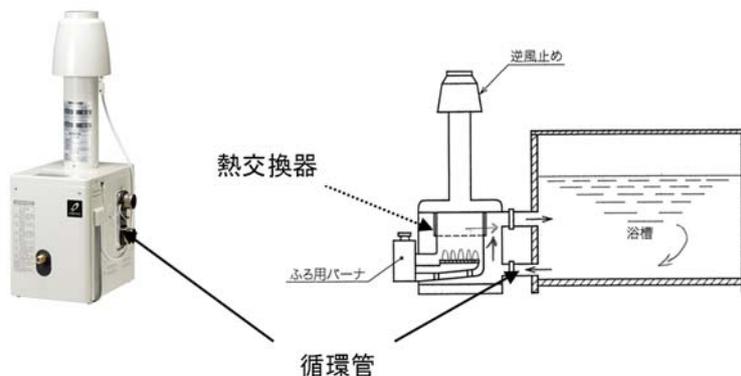
② 給湯なし

特徴

- 浴槽内の水を熱交換器（かま）を介してガスバーナー（燃焼熱）で加熱する機器で、熱交換器と浴槽は循環管で接続して設置している。

- 設置場所、給排気方式、燃焼方式、浴槽水循環方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。

形状例



③ 給湯つき

特徴

- ふろがまに給湯機能を付加した機器で、給湯部の機能は、前述の(1)②ガス瞬間湯沸器(先止め式)と同等である。
- ふろがま用熱交換器と給湯用熱交換器が各々分離しているもの(2缶2水路式)と、兼用のもの(1缶2水路式)がある。
- 設置場所、給排気方式、燃焼方式、浴槽水循環方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。
- 従来型と潜熱回収型がある。
- 自動湯張り、保温(浴槽湯温保持)などができるものもある。

形状例



(5) ガス暖房機

特徴

- 熱源機で加熱した温水を、暖房用のポンプにより、部屋に設置した床暖房などの端末機に循環させ、その熱を利用して暖房する機器。
- 給湯機能が付いた給湯暖房機と、給湯機能が付かない暖房専用機がある。

形状例



2. 出荷台数の推移

ガス温水機器の出荷台数の推移を図 1 に示す。

ガス瞬間湯沸器については、元止め式（現行基準の区分 A に該当）、先止め式（現行基準の区分 A、B、C、D に該当）とも出荷台数が減少傾向にある。この背景として、浴槽への給湯機能をもたないガス瞬間湯沸器は近年単身世帯用の集合住宅以外に設置されることが少なく、特に元止め式（現行基準の区分 A に該当）については、既築アパートに設置された機種を取替需要以外は基本的に存在しないことがあげられる。新築の単身世帯用集合住宅や既築集合住宅のリフォーム時には、先止め式のうち強制通気式²のガス瞬間湯沸器（現行基準の区分 C、D に該当）が設置されるか、給湯機能をもつ強制循環方式³のガスふろがま（現行基準の区分 N、O に該当）が設置されることが一般的である。

ガスふろがまについては、給湯機能をもつ強制循環方式のガスふろがま（現行基準の区分 N、O に該当）の需要が相対的に増えており、給湯機能をもたないガスふろがま（現行基準の区分 E、F、G、H、I に該当）の出荷台数は減少傾向にある。この背景として、①前述のとおり、新築の単身世帯用集合住宅や既築集合住宅のリフォーム時には、給湯機能をもつ強制循環方式のガスふろがま（現行基準の区分 N、O に該当）が設置されることが一般的であること、②過去には台所周りの給湯機器と浴槽への給湯機器を分けて設置することがあったものの、現在では新築住宅においてそのような需要はなく、既築戸建て住宅に設置された機種を取替需要以外は基本的に存在しないことの 2 点があげられる。

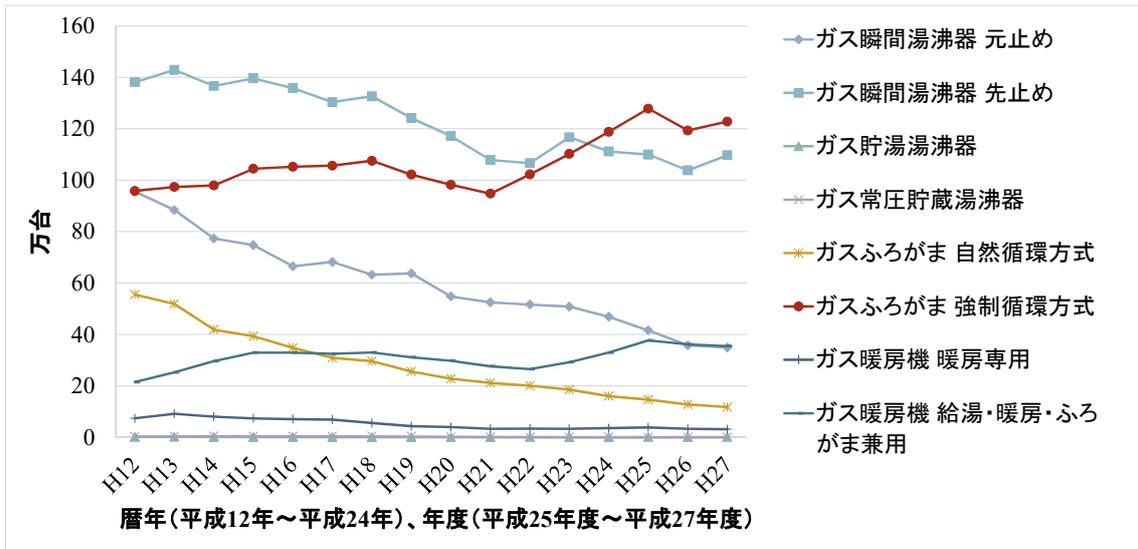
ガス暖房機については、暖房専用（現行基準の区分 P に相当）は出荷台数が減少しており、給湯・暖房・ふろがま兼用（現行基準の区分 Q に相当）は増加傾向にある。この背景として、新築の住宅には、1 台でふろ・シャワー、給湯、床暖房などの機能を持つ機器（現行基準の区分 Q に相当）の導入をガス事業者が推進しており、暖房のみの単能機の導入が少なくなっていることがあげられる。

² 送風機によって燃焼用空気を強制的に供給して燃焼し、排気についても強制的に排出される方式。

³ ふろがま本体に備えたポンプの力によって、浴槽の水、又は冷めた湯が、強制的にふろがまの熱交換器と浴槽との間を循環して加熱される方式。

図 1 ガス温水機器の出荷台数の推移

単位：万台		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
ガス瞬間湯沸器	元止め	96	88	77	75	66	68	63	64	55	52	52	51	47	42	36	35
	先止め	138	143	137	140	136	130	133	124	117	108	107	117	111	110	104	110
ガス貯湯湯沸器		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス常圧貯蔵湯沸器		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガスふろがま	自然循環方式	56	52	42	39	35	31	30	26	23	21	20	19	16	15	13	12
	強制循環方式	96	97	98	104	105	106	108	102	98	95	102	110	119	128	119	123
ガス暖房機	暖房専用	7	9	8	7	7	7	6	4	4	3	3	3	4	4	3	3
	給湯・暖房・ふろがま兼用	21	25	30	33	33	33	33	31	30	28	27	29	33	38	36	35



凡例		現行区分との対応
ガス瞬間湯沸器	元止め	区分 A
	先止め	区分 A、B、C、D
ガス貯湯湯沸器		適用除外
ガス常圧貯蔵湯沸器		適用除外
ガスふろがま	自然循環方式	区分 E、F、G、H、J、K、L、M
	強制循環方式	区分 I、N、O
ガス暖房機	暖房専用	区分 P
	給湯・暖房・ふろがま兼用	区分 Q

出典：一般社団法人日本ガス石油機器工業会統計

注 1) 日本ガス石油機器工業会の統計の機器区分は、省エネ法上の区分とは一致していないため、区分別の出荷台数とは対応していない。また、省エネ法上は対象でない、家庭用以外の機器の出荷台数も含まれる。

注 2) 平成 12 年~平成 24 年までは暦年(当該年の 1 月~12 月)での出荷台数、平成 25 年度~平成 27 年度までは年度(当該年の 4 月~翌年の 3 月)の出荷台数を表示している。そのため、平成 25 年 1~3 月の出荷台数は含まれていない点に留意が必要。

3. 省エネ技術の現状について

ガス温水機器には、一次熱交換器のみを有する従来型給湯器と、二次熱交換器で潜熱を回収して熱効率を向上させた潜熱回収型給湯器（エコジョーズ）が存在する。

従来型給湯器および潜熱回収式給湯器の構造について、それぞれ図2および図3に示す。約200℃の従来型給湯器の排気ガスの中に含まれる水蒸気を持っている熱（潜熱）を、水を加熱するために利用するのが潜熱回収型給湯器であり、従来型給湯器に比べ潜熱回収のための熱交換器（二次熱交換器）を別に搭載している。水蒸気の潜熱を利用したあとの排気ガス温度は約50～80℃に低下し、二次熱交換器で水蒸気が凝縮して水（ドレン）になる。

従来型給湯器



図2 従来型給湯器の構造

潜熱回収型給湯器(エコジョーズ)

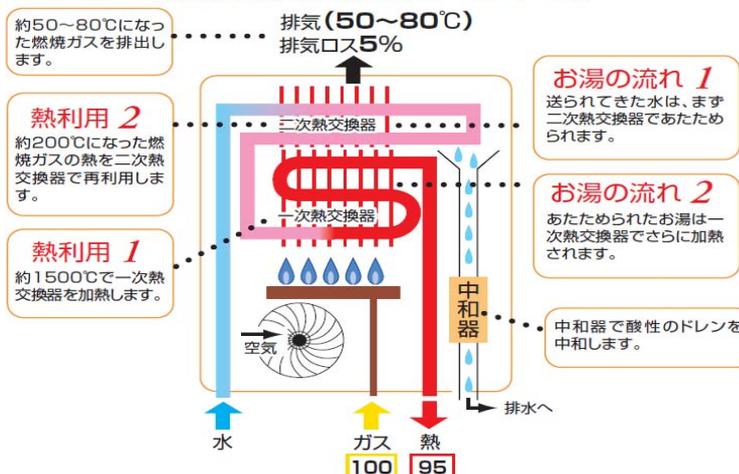


図3 潜熱回収型給湯器の構造

従来型給湯器については、省エネへ資する技術向上の観点から、次のような課題がある。

- 「ガス事業法」及び「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」の施行規則の改正が平成20年1月に公布され、ガス温水機器の燃焼性能における技術の安全基準が強化された。この改正により、燃焼性能の向上余地が大きく減少し、燃焼性能に影響を与える熱効率の更なる向上は困難である。
- 熱効率を向上させるためには、燃焼用空気量を減らす、熱交換器のフィン⁴枚数を増やすなどの方策があるが、燃焼性能の向上余地を更に減らすことに繋がり、燃焼性能に影響を与える熱効率向上のための仕様変更は困難である。

※石油温水機器では、貯湯タンクのお湯を使用実態に即した適切な温度で保温し、

⁴ 熱交換器の伝熱面積を広げるために設けられる多層状の板

放熱によるロスを低減することによって熱効率の改善を図ることが可能であるが、ガス温水機器には貯湯式の機器がないため、同様の技術改善は困難である。

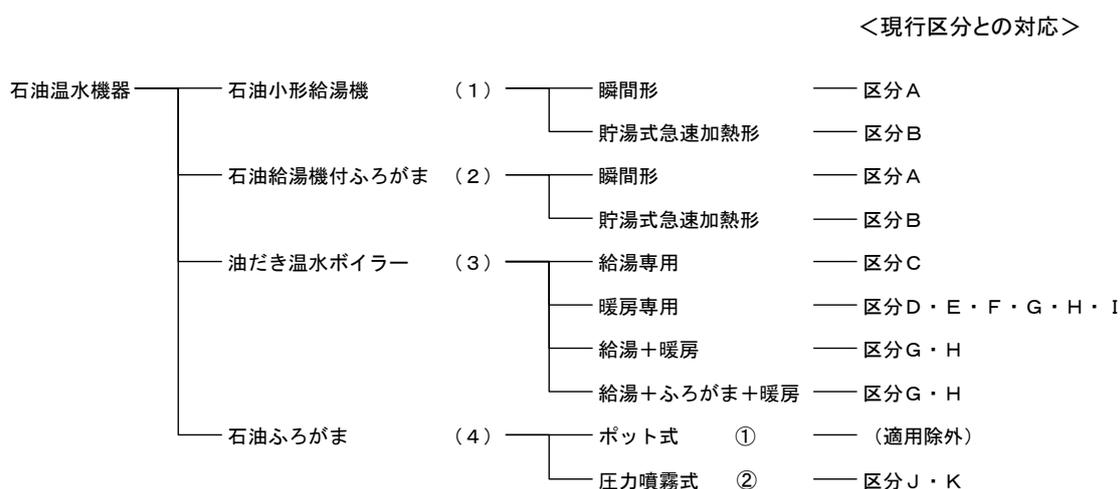
ガス温水機器の更なる熱効率の向上は、従来型給湯器から潜熱回収型給湯器の置き換えを促進することにより図っていけるが、潜熱回収型給湯器への置き換えには、次のような課題がある。

- ドレンは、燃焼で発生した窒素酸化物が溶け込んでいるため酸性であり、中和剤を搭載している中和器により中和処理される。中和処理されたドレンは、平成24年3月28日付の国土交通省『潜熱回収型ガス給湯器等ドレン排水の取扱いについて』ガイドラインにより、各自治体個別の判断で雨水として処理できることになった。したがって、従来型給湯器を潜熱回収型給湯器に置き替える場合は、ドレン処理に配慮する必要がある。一般に既築の集合住宅においては、建物の設計上、機器だけを潜熱回収型給湯器に置き替えることは困難な物件がある。
- また、従来型給湯器を潜熱回収型給湯器に置き替える場合は、排気ガス温度が低いことによる排気ガスの滞留に配慮する必要がある。一般に既築の集合住宅においては建物の設計上、機器だけを潜熱回収型に置き替えることは困難な物件がある。

II. 石油温水機器

1. 種類と分類について

石油温水機器は次のように分類される。



(1) 石油小形給湯機

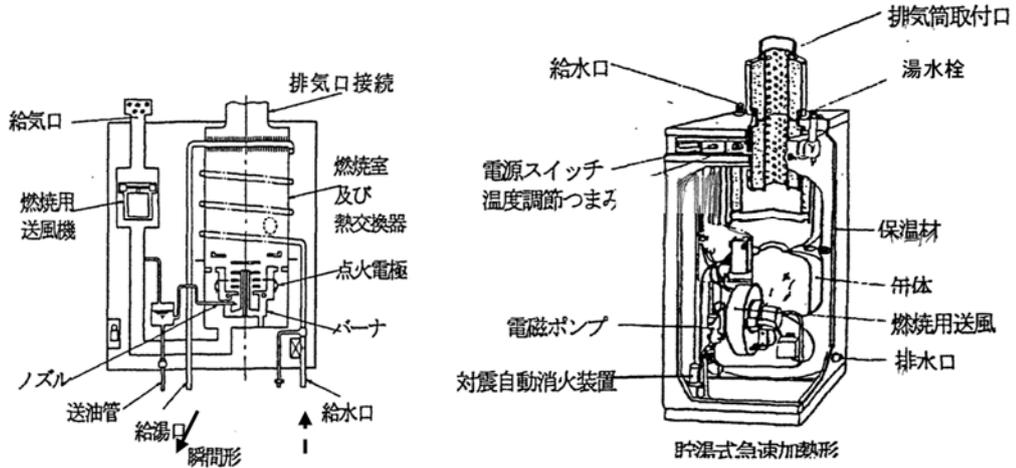
特徴

- 燃料消費量70kW以下で、熱交換器容量が30L以下の機器。機器の出口側に設けた湯水栓を操作し、通水することにより燃焼を開始し、水道水を熱交換器を介して加熱する。給湯配管により複数個所に給湯できる。
- 加熱形態として、瞬間形⁵と貯湯式急速加熱形⁶がある。
- 設置形態、排気形態、燃焼方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。

⁵ 熱交換器が管式のもの。加熱速度(45秒以内)が「石油小形給湯機」(JIS S 3024:2013)及び「石油給湯機付ふろがま」(JIS S 3027:2013)で規定されている。

⁶ 熱交換器が単缶(ドラム)構造のもの。熱交換器容量(給湯専用:30L以下、給湯・浴用:50L以下)及び加熱速度(給湯専用:200秒以内、給湯・浴用:300秒以内)が「石油小形給湯機」(JIS S 3024:2013)及び「石油給湯機付ふろがま」(JIS S 3027:2013)で規定されている。

形状例

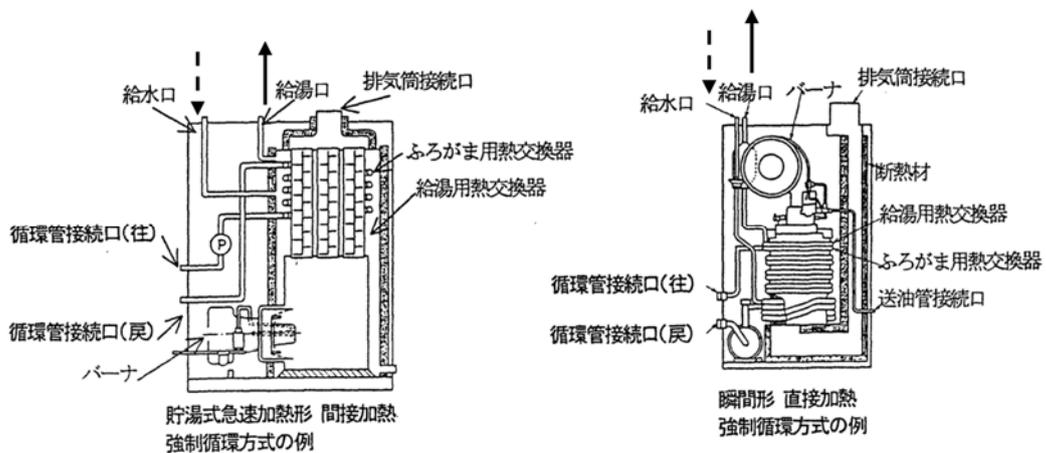


(2) 石油給湯機付ふろがま

特徴

- ふろがまに給湯機能を付加した機器。
- ふろ機能は浴槽内の水を熱交換器を介して加熱するもので、熱交換器と浴槽は循環管で接続してある。
- 給湯機能は機器の出口側に設けた湯水栓を操作し、通水することにより燃焼を開始し水槽水を熱交換器を介して加熱する。給湯配管により複数個所に給湯できる。
- ふろがま部の加熱形態、浴槽との水循環方式、給湯部の加熱形態、排気形態、燃焼方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。

形状例

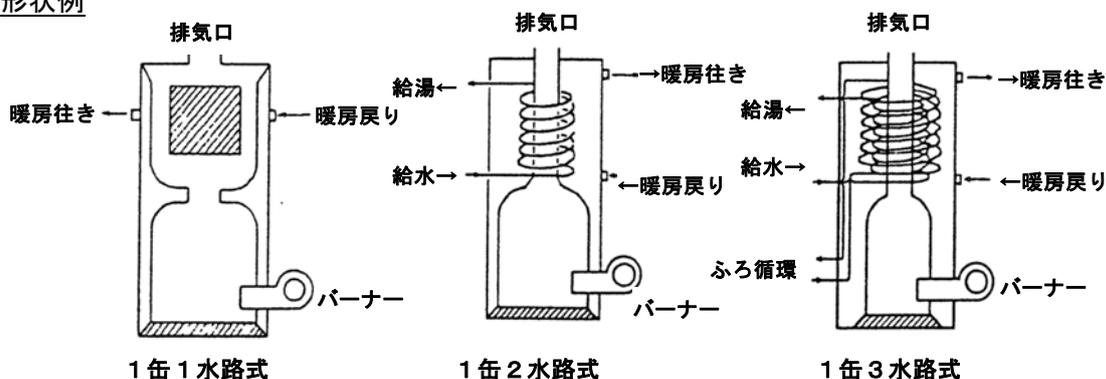


(3) 油だき温水ボイラー

特徴

- バーナーで加熱した缶体内の温水を、部屋に設置したパネルヒーターなどの端末機に循環ポンプにより循環させ、その熱を利用して暖房する機器。
- 暖房用に給湯用、浴用などを組み合わせたものがあるが、現在市販されているものの大半は暖房専用である。
- 1缶1水路式、1缶2水路式、1缶3水路式は、熱を水に伝える構造として分類される。
- 加熱形態として、瞬間形、貯湯式急速加熱形と貯湯式がある。
- 排気形態、燃焼方式、制御方式のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。

形状例



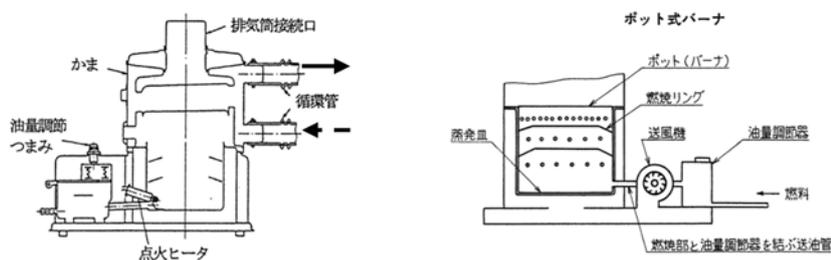
(4) 石油ふろがま

① ポット式

特徴

- 燃料を蒸発皿で蒸発燃焼させるポット式バーナーの燃焼熱により、浴槽内の水を熱交換器（かま）において加熱する機器。熱交換器と浴槽は、循環管で接続されている。
- 浴槽水の循環方式は自然循環式で、浴槽とふろがまの間を湯の温度差を利用して循環させている。

形状例

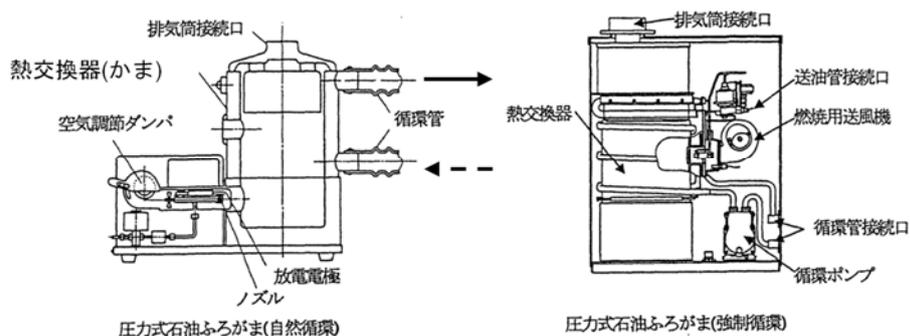


② 圧力噴霧式

特徴

- 燃料を圧力によって霧化して蒸発燃焼させる圧力噴霧式バーナーの燃焼熱により、浴槽内の水を熱交換器（かま）において加熱する機器。熱交換器と浴槽は、循環管で接続されている。
- 浴槽水の循環方式は、湯の温度差を利用して浴槽水を循環させる自然循環式のもの、浴槽水を循環ポンプにより循環管を通して強制的に循環させる強制循環式のものがある。
- 加熱形態、排気形態のバリエーションが多く、各々の組合せにより、多様な設置要求に対応している。

形状例



2. 出荷台数の推移

石油温水機器の出荷台数の推移を図4に示す。

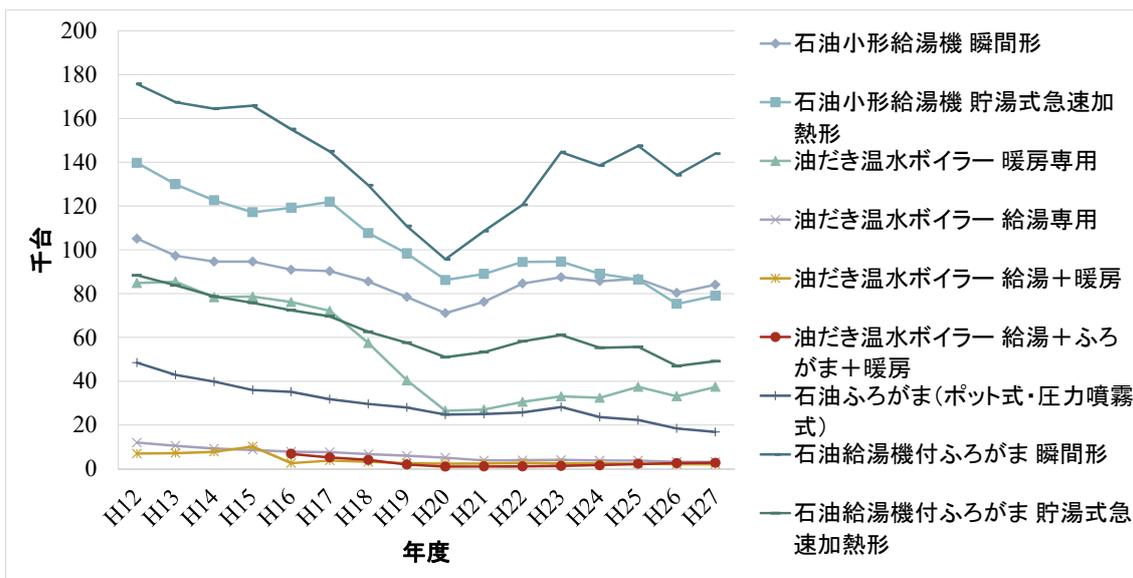
石油小形給湯機・石油給湯機付ふろがまについては、瞬間形、貯湯式急速加熱形（現行基準の区分A、Bに該当）とも出荷台数が2008年まで減少傾向にあり、2009年以降は安定して推移している。2008年には、灯油価格の高騰による機器の買い控え等の影響で出荷台数が減少したが、2009年以降は灯油価格の安定や取替需要により安定的に推移している。

油だき温水ボイラーは、住宅着工件数の減少及び灯油価格の変動や電化住宅の普及により出荷台数が減少傾向にある。

石油ふろがま（圧力噴霧式のみが現行基準の区分J、Kに相当）は出荷台数が減少傾向にある。この背景として、①新築やリフォーム時には、浴槽への給湯機能をもたない石油ふろがまではなく、給湯機能にふろがまがついた石油給湯機付ふろがま（現行基準の区分A、Bに該当）が設置されることが一般的であること、②過去には台所周りの給湯機器と浴槽への給湯機器を分けて設置することがあったものの、現在では新築住宅においてそのような需要はなく、既築戸建て住宅に設置された機種を取替需要以外は基本的に存在しないことの2点があげられる。

図4 石油温水機器の出荷台数の推移

単位：千台		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
石油小形給湯機	瞬間形	105	97	95	95	91	90	86	78	71	76	85	87	86	87	80	84
	貯湯式急速加熱形	140	130	123	117	119	122	108	98	86	89	94	95	89	86	75	79
油だき温水ボイラー	暖房専用	85	85	78	79	76	72	57	40	26	27	31	33	32	37	33	37
	給湯専用	12	11	9	9	8	8	7	6	5	4	4	4	4	4	3	3
	給湯+暖房	7	7	8	10	3	4	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2
石油ふろがま（ポット式・圧力噴霧式）	瞬間形	48	43	40	36	35	32	30	28	25	25	26	28	24	22	18	17
	貯湯式急速加熱形	176	167	164	166	155	145	129	111	96	109	121	145	138	147	134	144
石油給湯機付ふろがま	瞬間形	88	84	79	76	72	70	63	58	51	53	58	61	55	56	47	49
	貯湯式急速加熱形	88	84	79	76	72	70	63	58	51	53	58	61	55	56	47	49



凡例		現行区分との対応
石油小形給湯機	瞬間形	区分 A
	貯湯式急速加熱形	区分 B
油だき温水ボイラー	暖房専用	区分 D・E・F・G・H・I
	給湯専用	区分 C
	給湯+暖房	区分 G・H
	給湯+ふろがま+暖房	区分 G・H
石油ふろがま（ポット式・圧力噴霧式）		圧力噴霧式：区分 J・K ポット式：適用除外
石油給湯機付ふろがま	瞬間形	区分 A
	貯湯式急速加熱形	区分 B

出典：一般社団法人日本ガス石油機器工業会統計

注) 日本ガス石油機器工業会の統計の機器区分は、省エネ法上の区分とは一致していないため、区分別の出荷台数とは対応していない。また、省エネ法上は対象でない、家庭用以外の機器の出荷台数も含まれる。

3. 省エネ技術の現状について

石油温水機器にも、ガス温水機器同様、一次熱交換器のみを有する従来型給湯機と、二次熱交換器で潜熱を回収して熱効率を向上させた潜熱回収型給湯機（エコフィール）が存在する。

従来型給湯機および潜熱回収式給湯機の構造について、それぞれ図5および図6に示す。

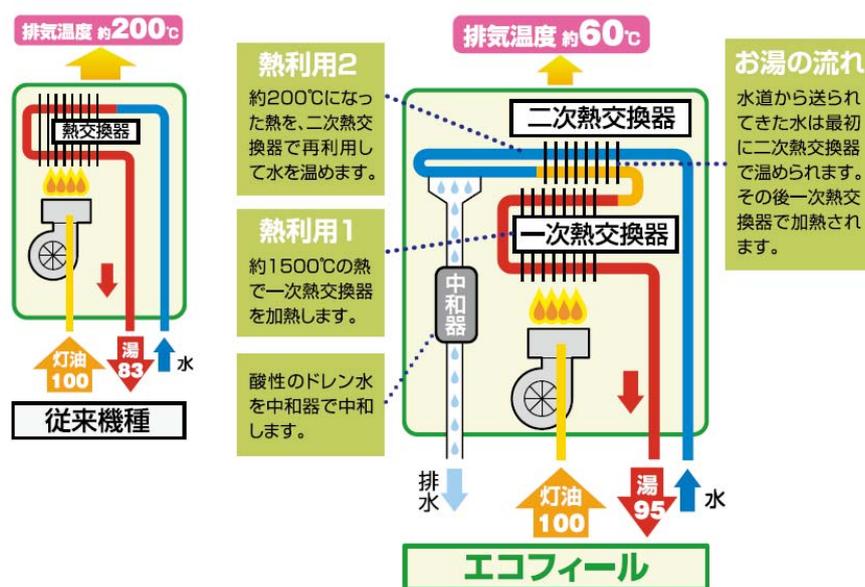


図5 従来型給湯機の構造

図6 潜熱回収型給湯機の構造

従来型給湯機については、省エネへ資する技術向上の観点から、次のような課題がある。

- 熱交換器でより多くの排熱を回収することによって効率を上げることができるが、排ガスの温度が低下することになるため、寒冷地等では排ガス中の水蒸気が結露する。その結果、燃焼生成物である窒素酸化物などと反応して硝酸となり、排気筒が腐食し、排気筒の穴あきを引き起こし、室内への排ガス漏洩の原因となる。また、排気筒内の凍結によって排気閉そくを引き起こし、不完全燃焼の原因となる等、人身事故につながりかねない状況を引き起こすこととなり、安全性の面で問題となる。
- バーナーの火炎温度を上げることにより効率を上げることができるが、高温燃焼が空気中の窒素と酸素が反応して発生する窒素酸化物の生成増加につながり、環境への影響が問題となる。
- 熱交換器の熱交換面積を増加させることによって熱効率を上げることができるが、灯油を燃料とする石油温水機器はすす発生の問題があり、ピッチの細かいフィン式は安全性の面で不向きであり、また、熱交換器自体を大きくすることは機器の大型

化につながり、設置上の問題となる。

このような課題を踏まえ、従来型給湯機における熱効率向上のための技術改善については、以下の方法が考えられる。

- 燃焼制御の改善によって、最大燃焼を主とした熱効率の追求だけでなく、使用実態を考慮し、燃焼可変範囲（最大燃焼～最小燃焼）の全域にわたって最適な熱効率を追求することなどによって熱効率の改善を図る。
- 貯湯式急速加熱形において、貯湯タンク等の保温は沸き上げたお湯を給湯で使用するまで行っており、熱効率に影響を与えることから、貯湯タンク等を覆っている保温材料を厚くするなどにより、貯湯タンク等からの放熱を抑制することによって熱効率の改善を図る。
- また、貯湯タンクに沸き上げて貯湯するお湯を使用実態に即した適切な温度で保温することにより、放熱によるロスを低減することによって熱効率の改善を図る。

その他、石油温水機器の更なる熱効率の向上は、従来型給湯機から潜熱回収型給湯機の置き替えを促進することにより図っていけるが、潜熱回収型給湯機への置き替えには、次のような課題がある。

- 潜熱を回収するときに排ガス中の水分が凝縮して発生するドレンを污水系統の排水設備に排水する必要があるが、設置上の制約がある。また、寒冷地においてはドレン凍結に対する対応が必要となる。