

潜熱回収型（高効率） ガス給湯器に関する 調査報告

（財）建築コスト管理システム研究所
新技術調査検討会

1 はじめに

地球温暖化対策への一層の取組が求められる中、省エネルギー対策の推進において各種機器の効率改善の強化は重要なテーマとなっている。

地球温暖化対策推進大綱においては、ガス機器等をトップランナー方式による適用機器として拡大、追加するとともに、高効率機器の普及促進が謳われている。

日々の生活で使われる給湯は、民生部門のエネルギー消費において大きな割合を占めており、給湯設備機器の高効率化への取組は、省エネルギー、省資源等の対策をより確実にするものとして、その影響は大きいといえる。

本報告は、ガス温水機器の高効率化に向けて開発された潜熱回収型（高効率）ガス給湯器について、建築設備における新技術・新機材として、機器構造上の特徴及び性能について調査・検討した内容を紹介するものである。

調査・検討にあたっては、ガス温水機器メーカー公表の資料、データ等をもとに、潜熱回収型ガス給湯器の省エネルギー性及び省コスト性（ランニングコストの削減）等について考察を行った。

2 調査概要

潜熱回収技術は、省エネルギー法によるトップランナー方式^{*1}適用のガス温水機器^{*2}（省エネ法で定める特定機器「温水給湯器」に該当）であるガス瞬間湯沸器及び給湯付き風呂釜の給湯部等に用いられており、エネルギーの一層の有効利用を図っている。これにより、エネルギー消費効率^{*3}は、従来型の顕熱回収型給湯器で最大でも80%程度であったものが、90%を超える高効率なものとなっている。

※1：対象となる範囲は、機器の構造、使用用途、使用の割合等を勘案して決定され、現在商品化されている機器のうち最も優れている機器効率をもとに基準値を設定し、達成年度を定めて機器の性能をその基準値以上に高めていく方式。

※2：トップランナー方式における“ガス温水機器と基準エネルギー消費効率”（「ガス温水機器の性能に関する製造事業者等の判断の基準等」（経済産業省告示）による）を表1に示す。

表1 ガス温水機器における基準エネルギー消費効率（一部抜粋）

対象機器	設定エネルギー消費効率
ガス瞬間湯沸器	強制通気式・屋外式 82%
ガスふろがま (給湯付のもの)	強制通気式・強制循環式・屋外式 80.4%

達成年度：平成18年度

※3：エネルギー消費効率（熱効率）は、（“給湯”が得た熱量）／（使用したガスの発熱量）で求められる。

○潜熱回収型（高効率）ガス給湯器の特徴

潜熱回収型（高効率）ガス給湯器は、エネルギー消費効率を高めるために、従来利用されていなかった燃焼排気ガスに含まれる排熱（顕熱と潜熱）*を回収し、有効エネルギーとして利用可能なものとしている。

以下に、潜熱回収型と従来型の熱回収の仕組みを示す（図1）。

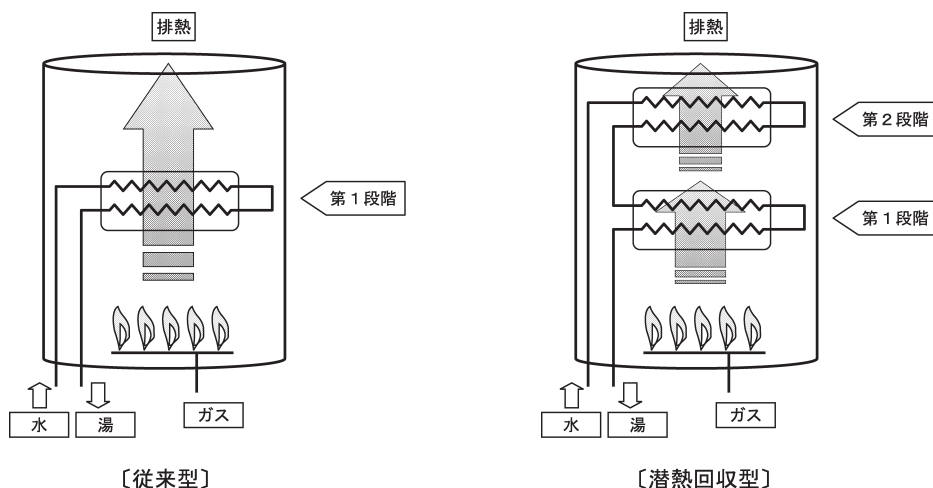


図1 熱回収の仕組み（モデル図）

潜熱回収型（高効率）ガス給湯器は、ガス燃焼熱を2段階にわたって回収することで、エネルギーの利用効率を一層高めたものである。

- ・第1段階：ガス燃焼熱（約1500度）との1次熱交換により熱を回収するもので、従来型と同様の熱回収を行う。
- ・第2段階：従来型では大気に放出して利用されていなかった1次熱交換によって生じた排気ガス（約200度）を、2次熱交換器において再度熱交換させ、排気中に含まれる潜熱も有効な熱として回収する。

※顕熱と潜熱：顕熱とは、温度の上昇、下降に費やされる熱をいう。

潜熱とは、物質が蒸発したり融解したりする時に、状態の変化のためにだけ費やされて、温度上昇、下降にあずからない熱をいう。

3 調査検討内容

検討にあたっては、洗面、台所、風呂及びシャワーに給湯可能な能力を有する「ふろ給湯器タイプのガス湯沸器」を対象に、ランニングコスト（年間）及びCO₂排出量（年間）の削減効果について検討した。

○ふろ給湯器タイプのガス給湯器

今回対象とするふろ給湯器タイプのガス湯沸器は、給湯部（ふろの給湯を含む）とふろ部（追焚き

用)の2つの燃焼器を有しており、給湯部は潜熱回収型の高効率、ふろ部(追焚き用)は顕熱回収型と同じ効率のものとした。

○ランニングコスト及びCO₂排出量の削減に関する試算

試算に設定した給湯モデルを、以下に示す(図2)。

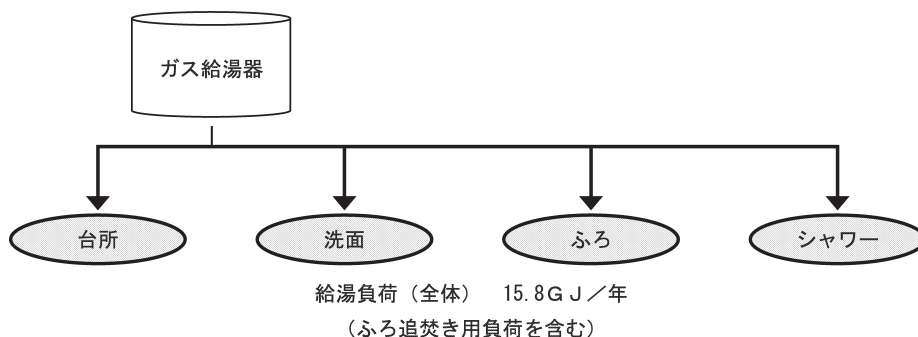


図2 給湯モデル

(試算条件)

◇対象機種 ふろ給湯器タイプのガス湯沸器

◇エネルギー消費効率の設定

- ・従来型 : (給湯部) 82% (ふろ追焚き部) 80%
- ・高効率型 : (給湯部) 95% (ふろ追焚き部) 80%

◇給湯負荷の設定

- ・給湯負荷 約15.8GJ(ギガジュール)/年 (給湯負荷+ふろ追焚き負荷)

(試算結果)

試算条件に基づき、ガス使用量、ガス使用料金及びCO₂排出量の削減率を求めた。

- 1) 年間ガス使用量の削減率 約12%
(従来型のガス使用量-高効率型のガス使用量) / (従来型のガス使用量) より算出。
- 2) 年間ガス使用料金の削減率 約12%
1) より算出。
- 3) CO₂排出量の削減率 約12%
(従来型の燃焼ガス量-高効率型の燃焼ガス量) / (従来型の燃焼ガス量) より算出。

(参考)

①エネルギー消費効率の設定は、各メーカーのカタログデータ等をもとに、その平均的な値、又は代表的と思われる値を用いた。したがって、実際の機器のデータ値と異なっている場合がある。

②給湯負荷の設定は、世帯あたりの年間給湯エネルギー使用量とした。

(省エネルギー便覧2004 [勸省エネルギーセンター編] より引用)

③ガス使用量の算出にあたっては、以下の式を用いた。

$$\text{ガス使用量} = \text{給湯負荷} / (\text{エネルギー消費効率} \times \text{換算係数})$$

$$\text{換算係数} = 46.04655 \text{ MJ (メガジュール) / m}^3 \text{ (都市ガス13Aの場合)}$$

④ガス使用料金は、ガスの種類、ガスの使用量等によって異なるが、今回のガス使用料金の算出にあたっては、都市ガス1m³あたり108.81円（単位料金）を用いることとした。（基本料金及び割引料金は含まない。）

都市ガス料金表を表2に示す。

表2 都市ガス料金表（東京ガス）

東京地区（抜粋）			
	1ヶ月の使用量	基本料金（1ヶ月あたり）	単位料金（m ³ あたり）
料金表A	0 m ³ から20m ³ まで	724.50円	130.28円
料金表B	20m ³ を越え80m ³ まで	1,083.60円	112.32円
料金表C	80m ³ を越え200m ³ まで	1,365.00円	108.81円

H17.1.1現在

4 結果

試算による潜熱回収型（高効率型）と従来型の比較から、以下の結果を得た。

- ランニングコストの削減

都市ガス使用料金の差から、年間のランニングコスト削減率は約12%となった。

- CO₂排出量の削減

燃焼ガス排出量の差から、CO₂排出量の削減率は約12%となった。

なお、試算結果については、メーカー等から公表されている内容と異なっていることがあり、具体の検討にあたっては、機種ごとのデータによる必要がある。

5 おわりに

本報告において、省エネルギー及び省コストの観点から、潜熱回収型（高効率）ガス給湯器の性能について紹介することができた。

潜熱回収型ガス給湯器はその実用化にむけて、潜熱回収に伴って生じるドレン水の処理及び熱交換器部の腐食への対策等が施されるとともに、機器の省スペース化についても改良がなされている。

ライフスタイルの変化に伴って、給湯への需要は今後とも増加が見込まれる。そのような状況において、潜熱回収型（高効率）ガス給湯器は、環境、コストの両面に着実に寄与するものであるといえる。

最後に、今回の検討にあたって、貴重な資料及びデータ等を提供していただいた方々に心から感謝申し上げます。

（本調査に対する意見等）

この調査報告について随時意見を受け付けています。なお、技術についての比較評価（内容に関する保証）は行いません。また、記載内容については自由に利用可能としますが、著作権は当研究所に帰属します。（転載・引用の場合は、当研究所にご連絡願います。担当：秦）