

床暖房・浴室暖房乾燥機能付多機能型エコキュートの開発

暖房能力向上で、床暖房・浴室暖房乾燥機能に加え追焚機能を実現

Development of “Eco-Cute”- a multifunctional floor/bathroom heater and dehumidifier

An improved heating function enables realization of a reheating feature, in addition to floor/bathroom heating and dehumidifying

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 住環境T)

自然冷媒CO₂ヒートポンプ式給湯機は「エコキュート」の名称で高効率を特長に市場拡大しており、浴室暖房および床暖房が可能な多機能型エコキュートも販売されているが、今回、暖房能力を向上して風呂追焚機能を実現した多機能型エコキュートを開発したので紹介する。

(Residential Energy efficiency Team, Customer Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

“Eco-Cute”, the high-efficiency natural refrigerant (CO₂) heat pump water heater, has been expanding in the market. A multifunctional Eco-Cute that is able to heat both floors and bathrooms is already commercially available. We will also be introducing our newly developed multifunctional Eco-Cute, which enables reheating bathtub water.

1 開発の背景・目的

エコキュートは、高効率で約90%のお湯が得られるため、平成13年の販売後、現在では全国で年間12万台以上のペースで普及しており、今後更なる普及拡大が見込まれている。また、ガス給湯暖房機に対抗して給湯と同時に高温のお湯を床暖房や浴室暖房乾燥に利用する多機能型が開発されたが、暖房負荷は使用状況により大きく変化するため、多くの熱量が必要な追焚機能を付けることは困難であった。

このため、暖房能力の向上を図り追焚機能付多機能型エコキュートを開発した。

2 開発機の特徴

開発機は、ヒートポンプにより夜間に約90%のお湯

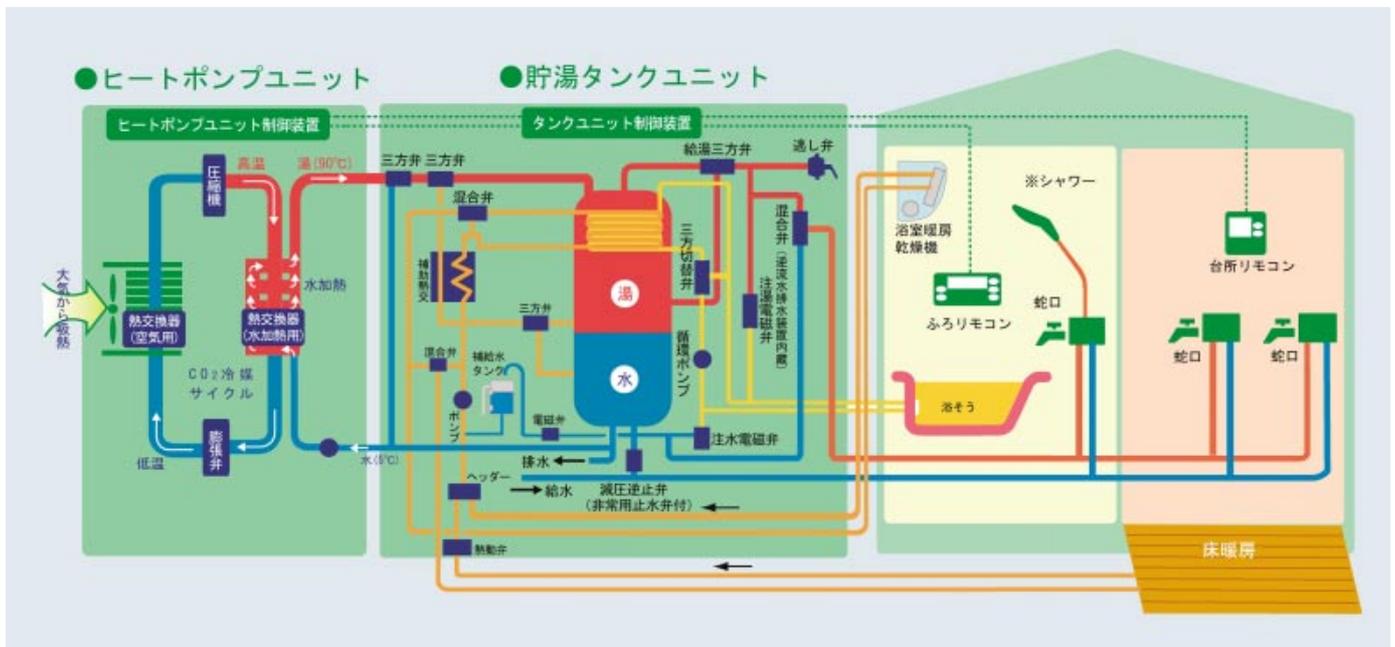
を沸き上げてタンクに貯湯し、給湯や暖房に利用することを主としているが、暖房負荷の長時間使用等によりタンク内の熱量が減少した場合のみ、昼間にヒートポンプが稼働する構成となっている(第1図)。

経済性を損なわずに追焚機能を付け多機能化する場合は、暖房能力の向上とともにタンク内のお湯を効率よく沸き上げることが必要のため、以下の開発を実施した。

(1)暖房能力の向上

暖房運転により貯湯タンク内の熱量が減少した場合、ヒートポンプで加熱された高温水を貯湯タンクに循環せず、補助熱交換器を介して直接床暖房や浴室暖房乾燥に利用する暖房回路とした。

同時に、高温水の一部を貯湯タンク上部へ循環し、追焚に必要な熱量(タンク上部90リットルを65%以上)を確保する再加熱回路を開発した。

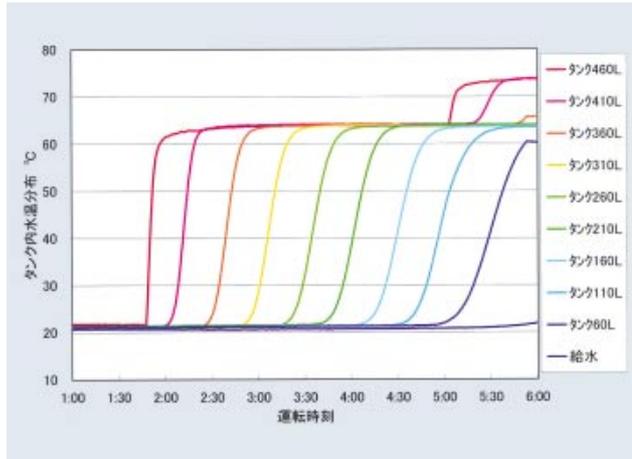


第1図 多機能型エコキュートのシステム構成

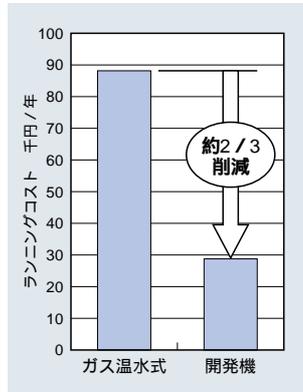
(2) 2段階沸き上げ制御の開発

夏季・中間期においては浴室乾燥用に高温の湯が必要であるが、給湯負荷が減少するため、タンク全量を高温に保つ必要はない。そこで、貯湯タンク内の上部を高温(90~75℃)下部を低温(65℃)にして2層に沸き上げる方式を開発した(第2図)。

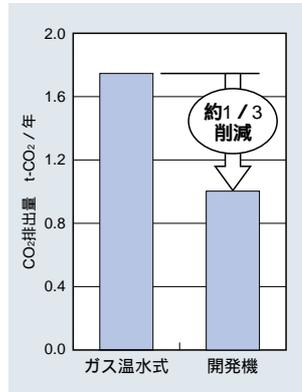
これにより、タンク全量を75℃に沸き上げる従来の多機能タイプよりもランニングコストが約1割安い省エネ機を実現した。



第2図 2段階沸き上げ制御



第3図 ランニングコスト



第4図 CO₂排出量



第5図 開発機の外観

3 開発機の効果

1日の熱負荷を給湯負荷49.3MJ、浴室暖房3.1MJ、浴室乾燥8.8MJ、衣類乾燥20.5MJ、床暖房8畳8時間運転した場合のランニングコストとCO₂排出量を試算した結果を以下に示す。

(1) ランニングコストが極めて安価

少ない消費電力(定格COP4.29)に加え、主に低料金の深夜電力を利用するため、ランニングコストが、ガス温水式の給湯、床暖房、浴室暖房乾燥機の約1/3となる(第3図)。

(2) 地球環境にやさしい

高効率なヒートポンプシステムの利用により、年間CO₂排出量は、ガス温水式の給湯、床暖房、浴室暖房乾燥機の約2/3となる(第4図)。

4 今後の展開

今回開発した多機能型エコキュートは、共同開発先の(株)日立空調システムから床暖房・浴室暖房乾燥機能付多機能型エコキュート(商品名「あたたため上手」)として本年秋から販売されている(第1表、第5図)。

今後は更なる効率向上および寒冷地対応機種等の検討を行う予定である。

第1表 開発機の仕様

システム	適用電力制度	時間帯別電灯対応型
	仕向地	一般地仕様(外気-10℃以上)
	電源	単相200V 50/60Hz
	沸き上げ温度	65~90
貯湯タンク	タンク容量	460L
	外形寸法	1,880(高さ)×685(幅)×790(奥行)mm
	最大使用圧力	0.19MPa
	ふろ追焚方式	ヒータレス(タンク内蔵熱交換器)
	質量(満水時)	110kg(約570kg)
消費電力	循環ポンプ	260W
	制御用	30W
ヒートポンプ	外形寸法	640(高さ)×900(幅)×300(奥行)mm
	質量	62kg
	定格加熱能力/消費電力	6.0kW/1.40kW
	運転音	40dB(A)
暖房仕様	床暖房往温度	50/60(切替え可)
	最大床暖房能力	2.5kW(安定時)
	最大床適用面積	18畳相当
浴室暖房仕様	浴室暖房往温度	80
	最大浴室暖房能力	3.6kW(80℃/3L/min)
適用浴室		1坪



執筆者/志村欣一
Shimura.Kinichi@chuden.co.jp