

井戸水・高硬度水対応エコキュートの開発

さらなる普及拡大を目指して

Development of an Eco-Cute System Accommodating Well Water and Hard Water

Aiming at Further Popularize EcoCute

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 住環境T)

当社は、従来のエコキュートでは困難であった井戸水や高硬度の水道水での使用を可能とするため、日立アプライアンス(株)と共同で水道直圧給湯方式を応用した「井戸水・高硬度水対応エコキュート」を開発した。

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

Chubu Electric has developed an EcoCute system that accommodates well water and hard water using direct water pressure, in collaboration with Hitachi Appliances, Inc., in order to accommodate the use of well water and hard water, which was difficult with the existing EcoCute system.

1 研究の背景と目的

給湯は家庭全体のエネルギー消費の約1/3を占めており、地球温暖化防止の観点から政府はエネルギー基本計画の中で高効率給湯機の普及を掲げている。

エコキュートは、自然冷媒(CO₂)を使用したヒートポンプ式給湯機で平成13年に市場投入されて以降、普及が進み、高効率給湯機の代表機種として期待されている。

従来のエコキュートは、貯湯タンク内の水を深夜電力を利用して高温湯に加熱し、給湯時には高温湯と水を混合して所定温度の湯として供給している。ヒートポンプの熱交換器によって水を加熱する際に、カルシウム等のスケール成分が高温の熱交換器内で析出し、固着して流路が閉塞する懸念があるため、給水は上水に限定されており、井戸水や高硬度の水道水の使用への対応が課題となっていた。

そこで、加熱方法の発想の転換を図ることで井戸水や高硬度の水道水での使用を可能とした「井戸水・高硬度水対応エコキュート」を開発した。

2 開発の概要

従来のエコキュートは、貯湯タンクの湯を直接給湯に利用するため、給湯使用に応じた水量が常にタンク内に補充される。このため、井戸水や高硬度水の場合にスケール成分が常にタンク内に供給され、ヒートポンプの熱交換器で90℃近い高温状況に繰り返しさらさせることで熱交換器を短期間で詰まらせてしまう懸念がある。

これを防ぐには、熱交換器での加熱温度を低下させる必要があるが、貯湯温度を下げると貯湯量を増加しなければならず現実的でないため、水道直圧給湯方式の応用を検討した。

平成20年度に開発した「水道直圧給湯方式」では、タンクの高温湯を熱源として、シャワーや蛇口での給湯使

用時に給湯熱交換器(二次熱交換器)により水道水を使用温度まで瞬時に加熱する独自の給湯方式を採用し、水道の給水圧力利用によりガス給湯器と同等な高い給湯圧力を提供することを実現した。本方式を湯張りに適用できればヒートポンプの熱交換器に供給されるスケール成分を大幅に減少させることができる。この発想をもとに「井戸水・高硬度水対応エコキュート」を開発した。

今回開発した「井戸水・高硬度水対応エコキュート」のシステム構成を第1図に示す。開発機的主要な仕様を第1表に、外観を第2図に示す。

(1)高硬度水への対応

今回開発した「井戸水・高硬度水対応エコキュート」は、貯湯タンク内の高温湯を入替えず、高温湯に蓄えられた熱のみを給湯熱交換器を使って利用するシステム構造とした。

開発機では、タンクに補充される水量は沸上げ時にタンクから排出される最大3%の膨張水の補給分のみとなる。つまり、タンク内への補充水量を従来より大幅に低減した(約97%減)ことで熱交換器内の閉塞を生じさせるカルシウム等のスケール成分が多く含まれる井戸水等の高硬度水にも対応可能(硬度200mg/L以下)となった。

(2)遊離炭酸への対応

さらに、井戸水に多く含まれる遊離炭酸を考慮して、従来銅配管で構成していた機器内部の直圧給湯回路の給水給湯配管にさびにくく汚れにくいステンレスを採用し、耐食性の高い構造(遊離炭酸30mg/L以下)とした。

なお、「水道直圧給湯方式」のコア技術部品である給湯熱交換器にはコンパクトで温度効率の高いプレート式熱交換器を採用した。

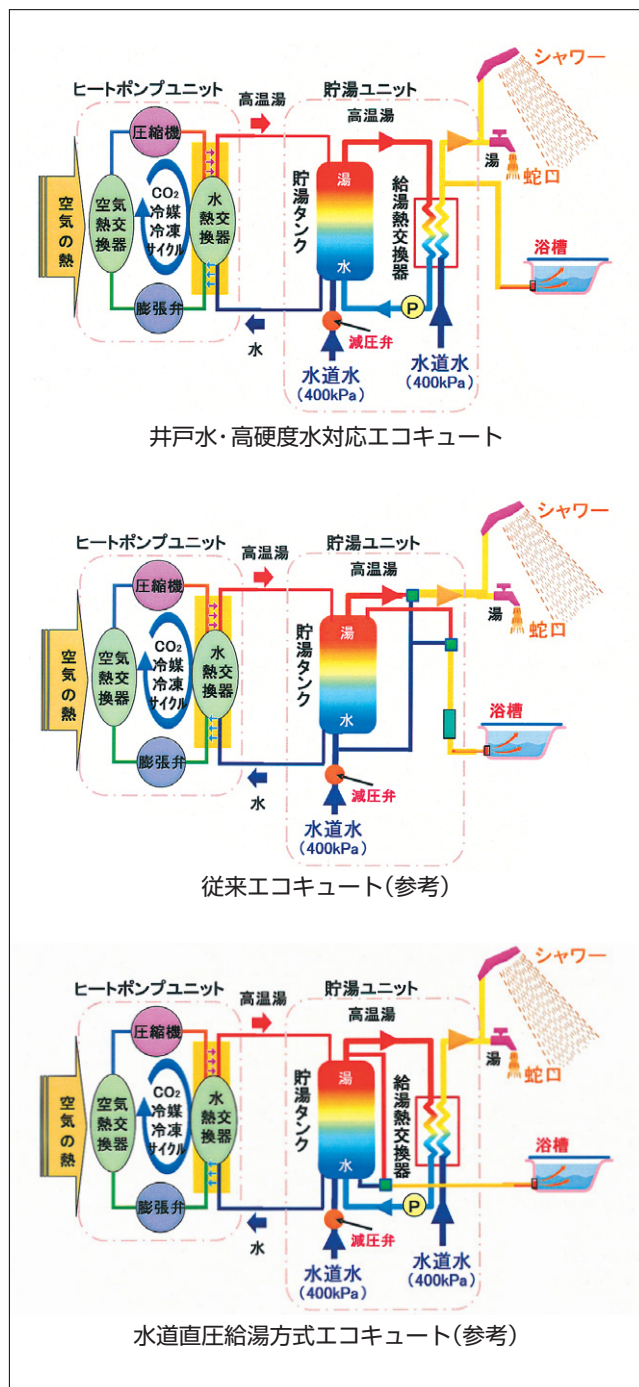
3 効果

現在、井戸水・高硬度水を使用する世帯は全国で約6%程度あり、こうした地域へのエコキュートの適用拡

大が期待できる。開発機の省エネ性能は従来式都市ガス給湯器に対し、一次エネルギー消費量および二酸化炭素排出量は約3割削減、ランニングコストは同約8割低減(当社Eライフプラン契約による標準試算例)できる見通しを得ており、地球温暖化防止への貢献が期待される。

4 今後の展開

開発機は、共同開発者である日立アプライアンス(株)から、水道直圧給湯方式エコキュート「ナイアガラ出湯」シリーズの井戸水・高硬度水対応機種として平成22年11月に2機種の販売を開始している。



第1図 開発機のシステム構成

第1表 開発機的主要仕様

システム	型 式	BHP-FW37HD	BHP-FW46HD
	設置地域	一般地 (Ⅲ地域以南、外気温-10℃まで対応)	
	年間給湯効率 APF	約3.1 (おまかせ低温)	
貯湯ユニット	タンク容量	370L	460L
	最高使用圧力	タンク側190kPa 給湯側500kPa	
	質 量 (満水時)	65kg (約435kg)	74kg (約534kg)
ヒートポンプ ユニット	中間期* 加熱能力	4.5kW	6.0kW
	中間期* COP	4.9	4.8
	*中間期条件	外気温(DB/WB)16℃/12℃ 水温17℃	



第2図 開発機の外観



執筆者/宮田真理