

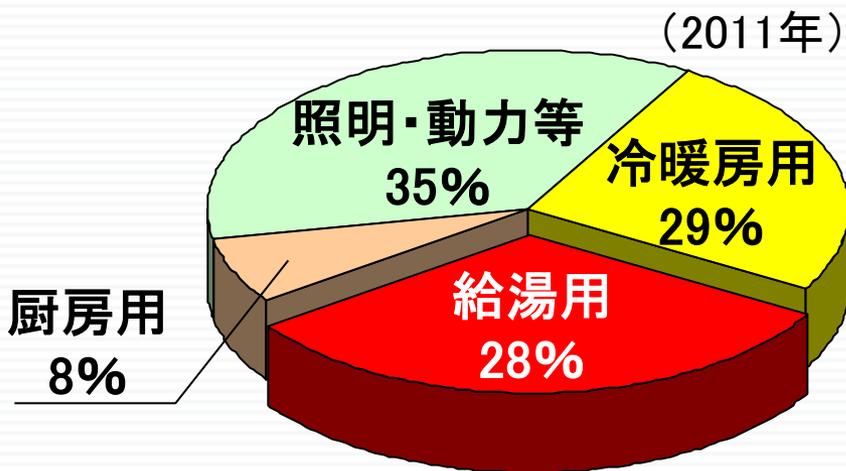
# CO<sub>2</sub>冷媒を使用した 高効率な家庭用ヒートポンプ給湯機

株式会社 デンソー

木村 成秀

# 1. CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機の概要

## ■家庭部門のエネルギー用途割合



出典：経産省資源エネルギー庁  
「エネルギー白書 2013」

**高効率給湯機の普及促進が鍵**

## ■2001年 CO<sub>2</sub>自然冷媒ヒートポンプ給湯機

共同開発

{ (財)電力中央研究所  
東京電力(株)  
(株)デンソー

世界初で商品化



CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機により家庭での省エネとノンフロン化を推進

# CO<sub>2</sub>冷媒の特徴①

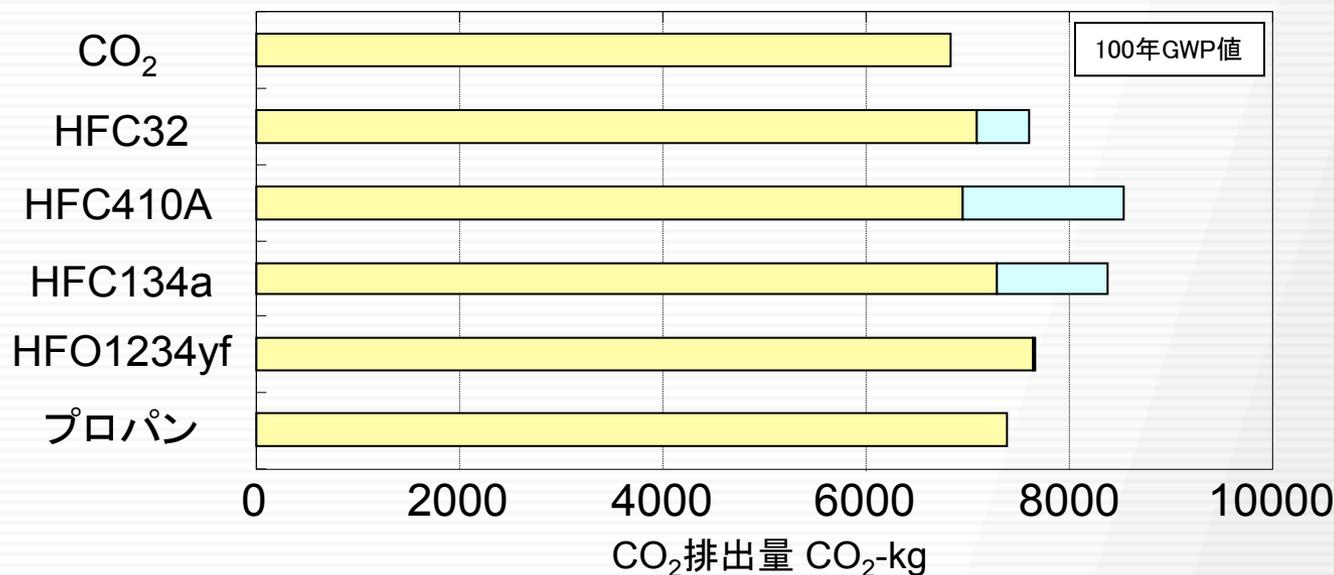
		対象製品	ODP値	GWP値	可燃性	許容濃度 (ppm)
フロン系冷媒	CFC12	自動車用 エアコン等	1	10,900	なし	500
	HFC134a		0	1,430	なし	1000
	HFO1234yf		0	4	微燃性	500
	HCFC22	家庭用 ルームエアコン等	0.055	1,810	なし	1000
	HFC410A		0	2,090	なし	1000
	HFC32		0	675	微燃性	1000
自然冷媒	HFC410A	給湯機、ショーケース	0	2,090	なし	1000
	CO <sub>2</sub>		0	1	なし	5000
	HFC134a	家庭用冷蔵庫	0	1,430	なし	1000
	HC(R600a)		0	3	強燃性	500
	NH <sub>3</sub>	産業用冷凍機	0	0	弱燃性	25

対象製品毎に低GWP化を推進

出典：旭硝子冷媒ハンドブック

## LCCP比較 (Life Cycle Climate Performance)

総排出量 = 電気使用時のエネルギー起因による間接CO<sub>2</sub>排出 + 冷媒による直接CO<sub>2</sub>排出



### <計算条件>

- ・間接CO<sub>2</sub>排出分: 使用熱量は、JIS C 9220に基づく。直接CO<sub>2</sub>排出分: 冷媒使用量1kgと仮定。
- ・CO<sub>2</sub>排出係数 0.464[CO<sub>2</sub>-kg/kWh](1)、寿命10年、運転時間3.5時間/日、稼動時冷媒漏洩率2%/年(2)、廃棄冷媒回収率31%(3)

出典: (1)環境省 電気事業者別排出係数一覧

(2)経産省「日本における冷媒HFCをめぐる状況と今後の課題について」

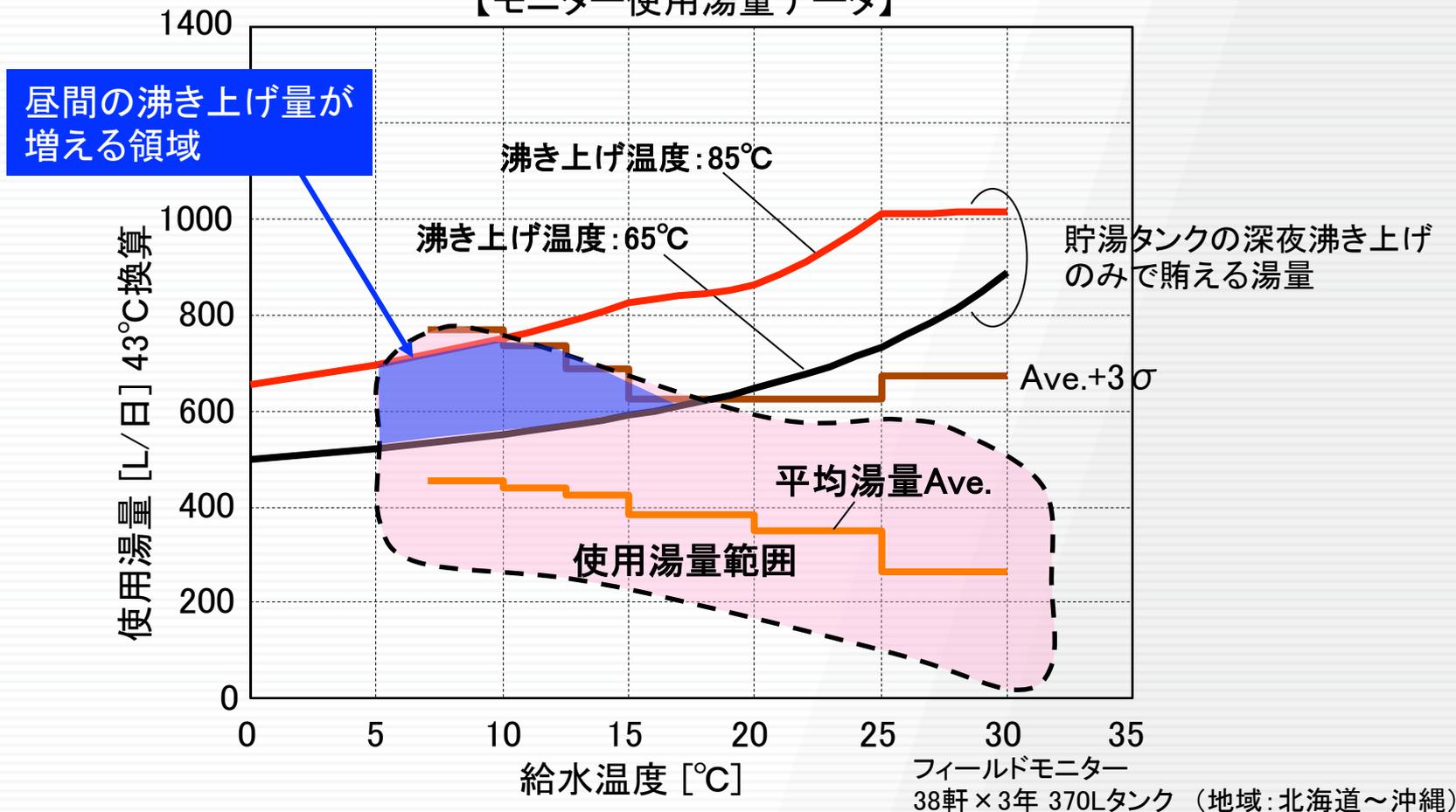
(3)経産省「平成22年度のフロン回収・破壊法に基づく業務用冷凍空調機器からのフロン類の回収量等の集計結果について」

**給湯機分野ではCO<sub>2</sub>は環境影響が小さい冷媒**

# CO<sub>2</sub>冷媒の特徴③

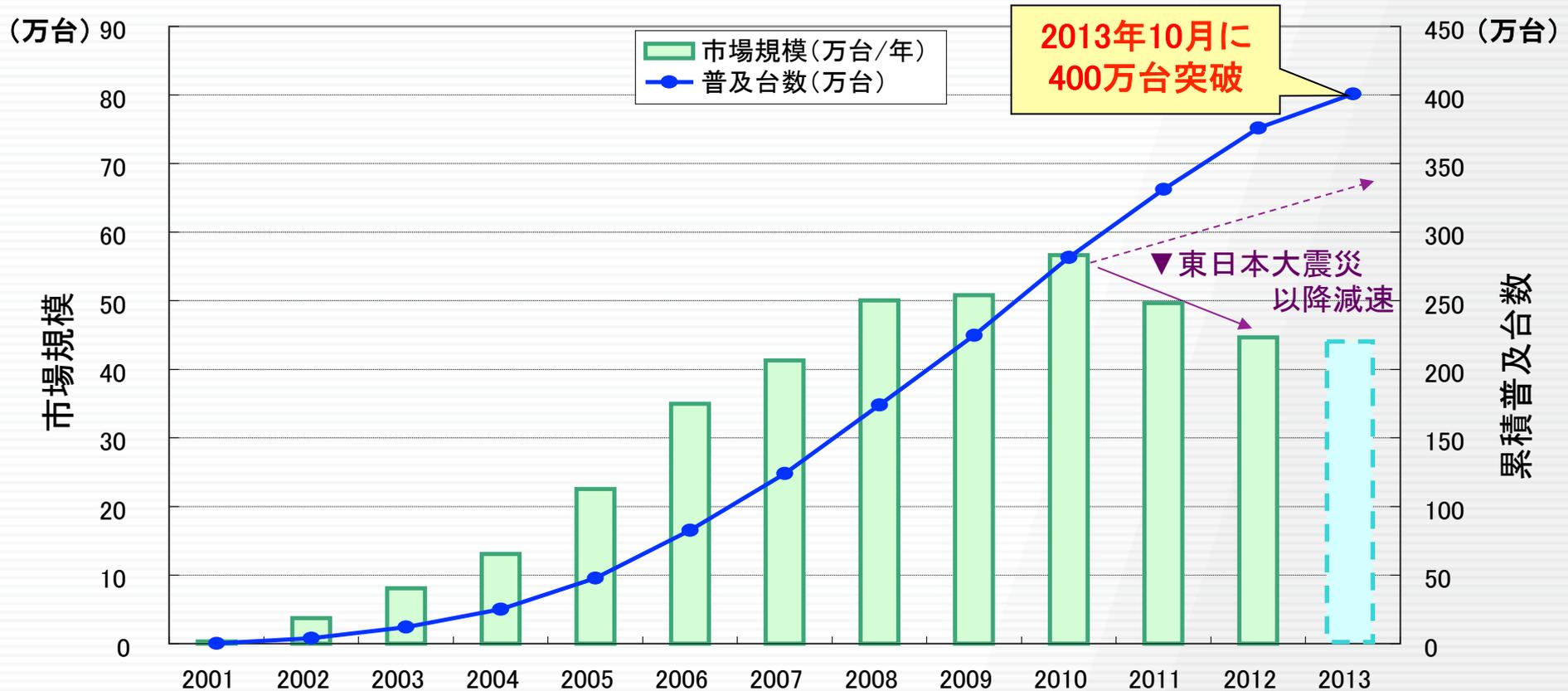
## 沸上げ温度の違いによる使用可能湯量

【モニター使用湯量データ】



使用湯量が多い場合でも、ピーク時電力消費の節減に貢献

# エコキュートの普及台数



2013年10月に  
400万台突破

東日本大震災  
以降減速

政府・業界  
の動き

- 導入補助金制度開始 (2002)
- COP9で世界に環境大臣がエコキュート紹介 (2003)
- 京都議定書達成計画 経産省プロジェクト (2005)
- APF表記開始 (2008)
- JIS C 9220 制定 (2011)
- 給湯機がトップランナー対象機に指定 (2013)
- トップランナー開始 (2017)

出展: 日本冷凍空調工業会

高効率ヒートポンプ給湯機の市場への更なる普及とGWP低減が求められている

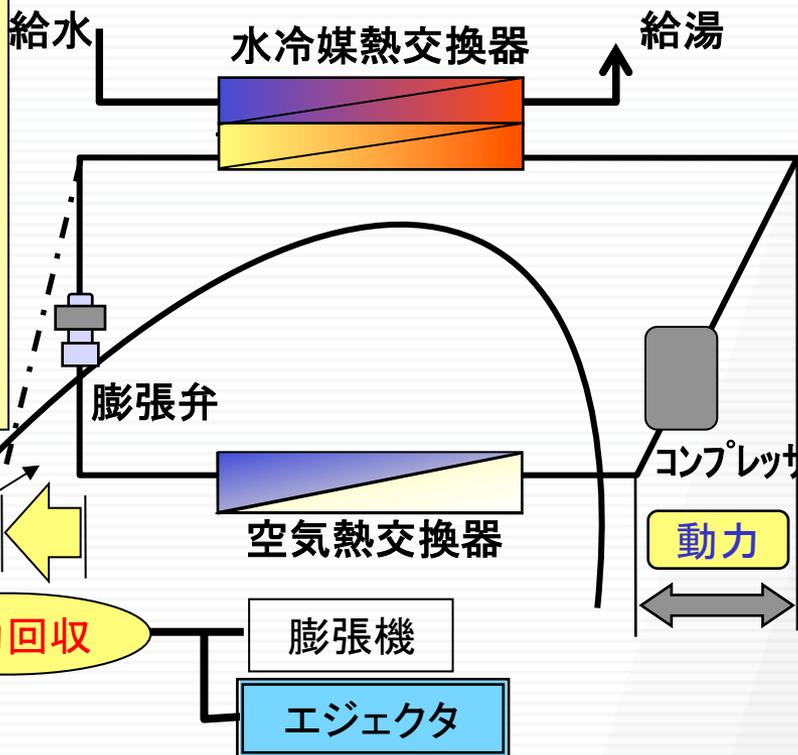
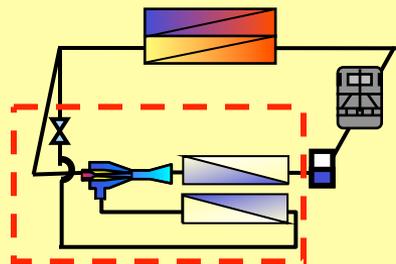


## 2. 高効率技術

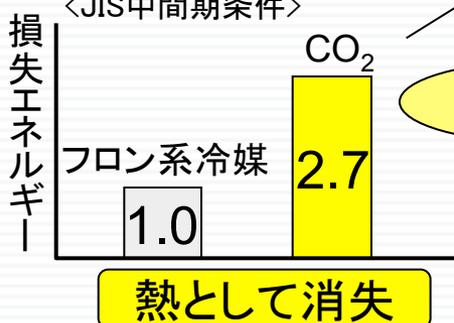
# 冷凍サイクルの高効率化

## 新エJECTサイクル (EJECS II)

- ・空気熱交換器性能向上と耐着霜性の両立



### 〈膨張損失〉 〈JIS中間期条件〉



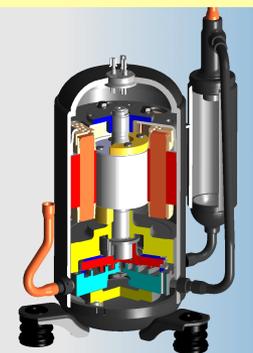
動力回収

## 高効率水冷媒熱交換器

- ・フィンの微細化による伝熱性能向上



## 高効率コンプレッサ



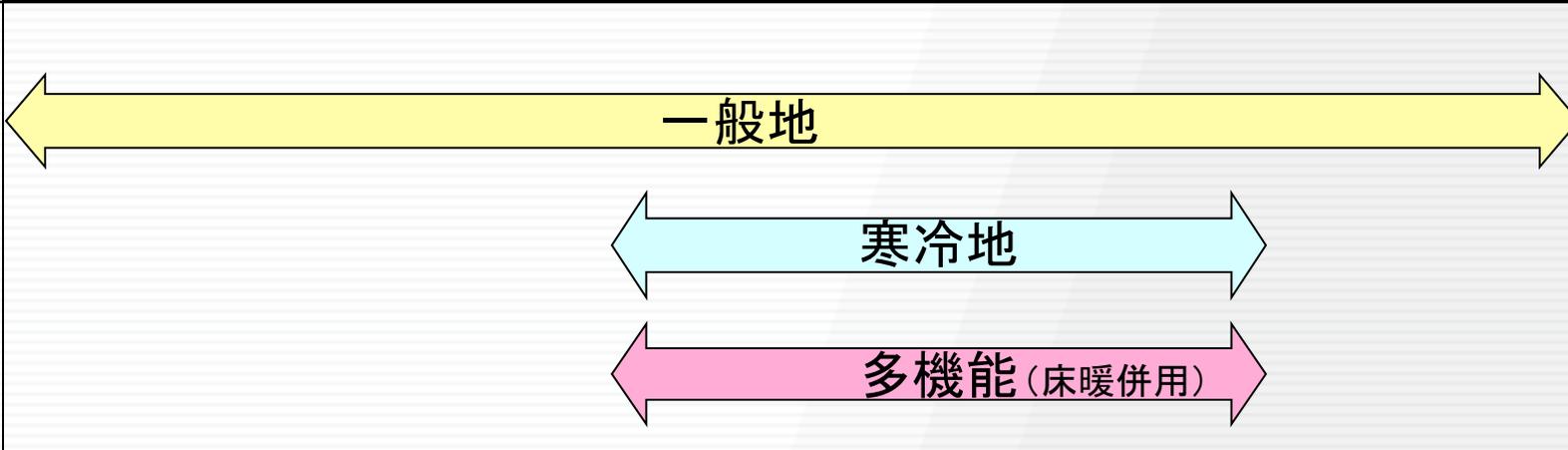
- ・スクロール
- ・低圧容器
- ・オイル分離
- ・効率向上
- ・加熱損失低減
- ・軸受低圧損化

NEDOの支援含め、技術開発でCO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機の性能を向上

# 3. 製品展開

# エコキュートの主なラインナップ

(国内メーカー代表例)

人数	1~2人	2~4人	3~5人	4~7人	5~8人
タンク容量	200L	300L	370L	460L	560L
加熱能力	4.5kW			6.0kW	7.0kW
対応地域 (塩害地含む)	 <p>           一般地            寒冷地            多機能(床暖併用)         </p>				

幅広い世帯人数、地域をカバーする商品がラインナップされている



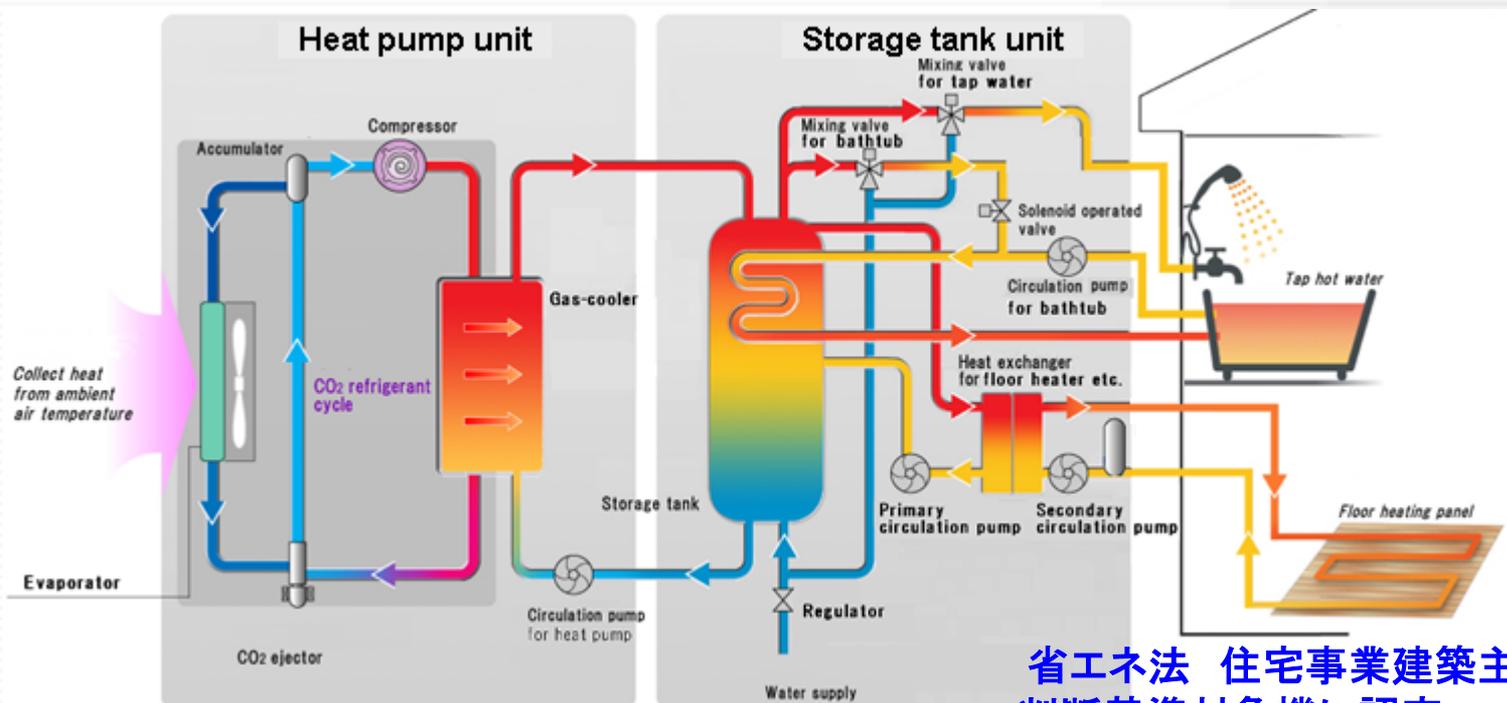
## ■特徴

- ・リビング・ダイニング用暖房能力2.9kW
- ・加熱能力：6kW

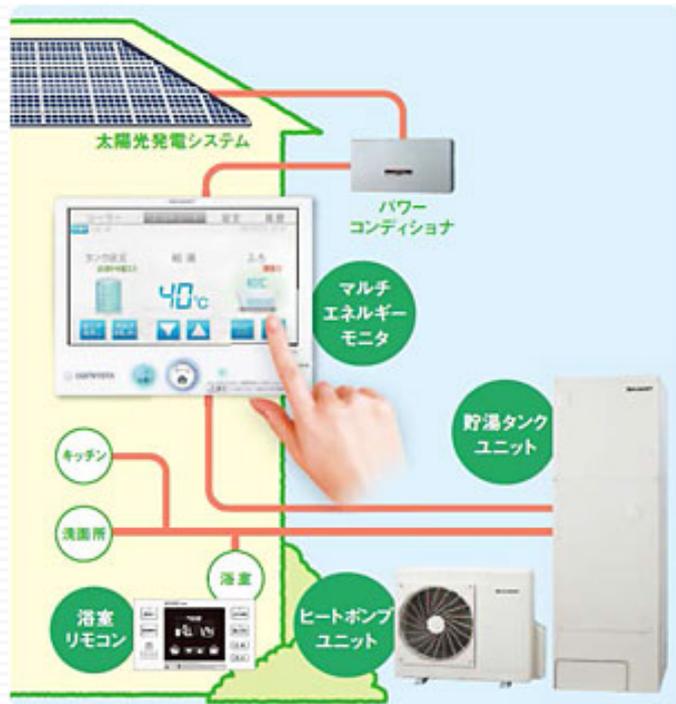
## ■技術メリット

- ・カスケードシステム
- ・暖房用二次熱交換器

## <システム構成>



省エネ法 住宅事業建築主の  
判断基準対象機に認定(国交省)

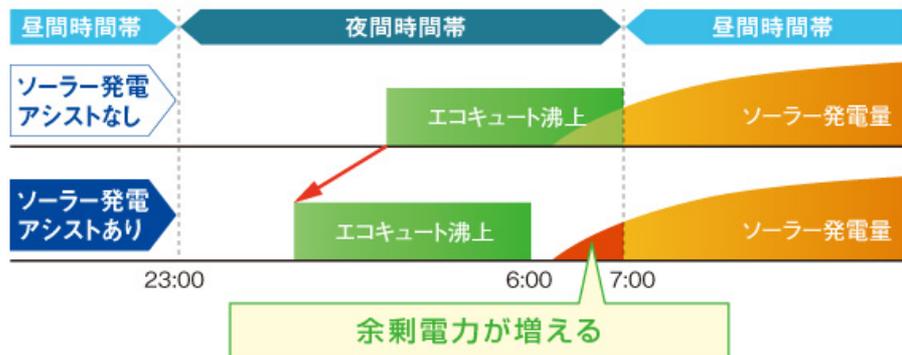


## ■特徴

- ・太陽光発電とエコキュートのリモコンを一体化
- ・明け方の発電時、エコキュートの運転を前倒しする「ソーラー発電アシスト」機能搭載
- ・湯切れを気にせず、昼間に節電できる「サマーモード」機能を搭載

## ■技術メリット

- ・太陽光発電とエコキュートを一元制御
- ・発電状態と湯の使用状態を学習し、エコキュートの沸き上げを最適に制御



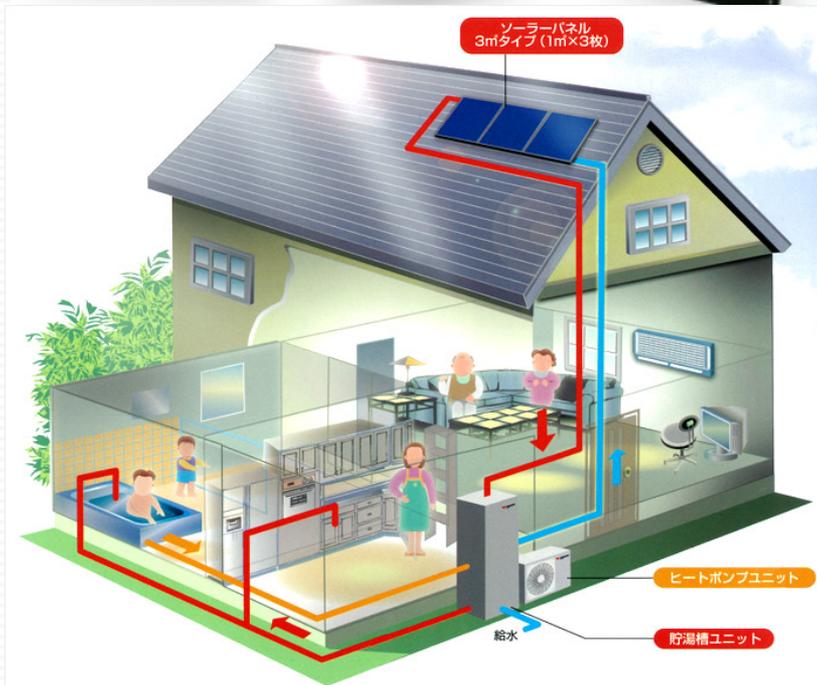


## ■特徴

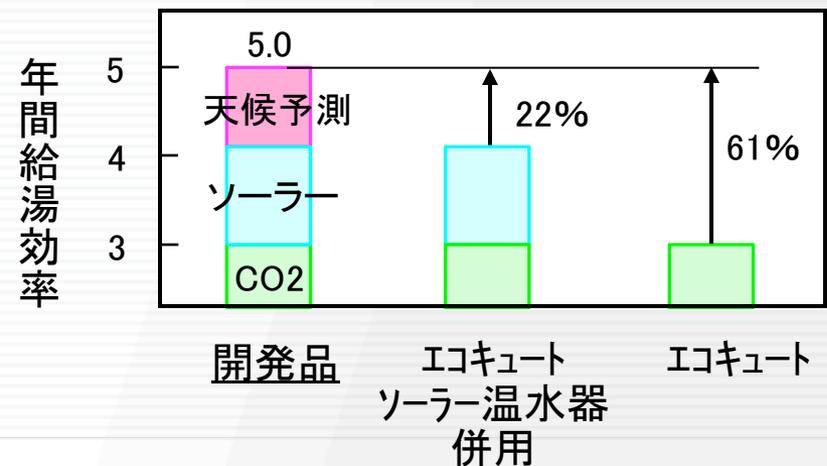
- ・再生可能エネルギーのヒートポンプの最適制御
- ・年間給湯効率APF 5.0
- ・スマートな太陽熱集光パネル

## ■技術メリット

- ・天候予測に基づく学習沸き上げ制御
- ・風呂水の排熱回収



給湯負荷: IBEC-L, 集熱器面積: 4m<sup>2</sup>  
開発品とHP性能同等時



- ◆CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機(エコキュート)は世界に先駆け官民一体となり自然冷媒で本格的普及が図られた好事例。
- ◆製品毎に最適な冷媒は異なるが、ヒートポンプ給湯機ではLCCPの優位性だけでなく、幅広い温度で沸き上げが可能なCO<sub>2</sub>が有効な冷媒。
- ◆CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯機の普及が再び拡大すべく、関係各位のご支援をお願いしたい。

***DENSO***