

Ecology & Economy

IKS 業務用 EE 給湯機

CO<sub>2</sub> 熱泵熱水器・設備簡介



全球最有效率熱泵熱水器的誕生

21 世紀最新環保節能產品

CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機

( 使用天然冷媒二氧化碳 )

冷媒對於熱泵就如同基因對於人類，優良的基因造就優秀的人種，傳統熱泵使用 20 世紀的合成人工冷媒使得性能往往無法突破以下限制。

- 低溫氣候時 COP 值低無製熱能力，甚至於無法工作。
- 循環製熱速度慢，瞬間用量大時將無法及時供應熱水。
- 環保方面由於合成冷媒 R22/R134/R407/R410 對環境的衝擊大，被限/禁用的時間表已經定立（附表\_01）

基於以上缺點，CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機以 21 世紀的工業技術採用天然冷媒。

二氧化碳，壓縮後的二氧化碳冷媒具高溫高壓的特性，因此 CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機特點有：

- 可製高溫熱水（攝氏 60 度 – 攝氏 90 度）
- 即熱式出熱水，無需循環加熱。
- 可以在低溫下製熱水，低溫下工作 COP ≥ 3。
- 耗電小 / 每小時消耗 8.9 度的電。
- 製熱水速度快，量大 / 每小時製 1.44 噸 60 度熱水
- 無味/無臭/不燃燒/不爆炸/價格便宜/取得容易/100%環保。

結論：

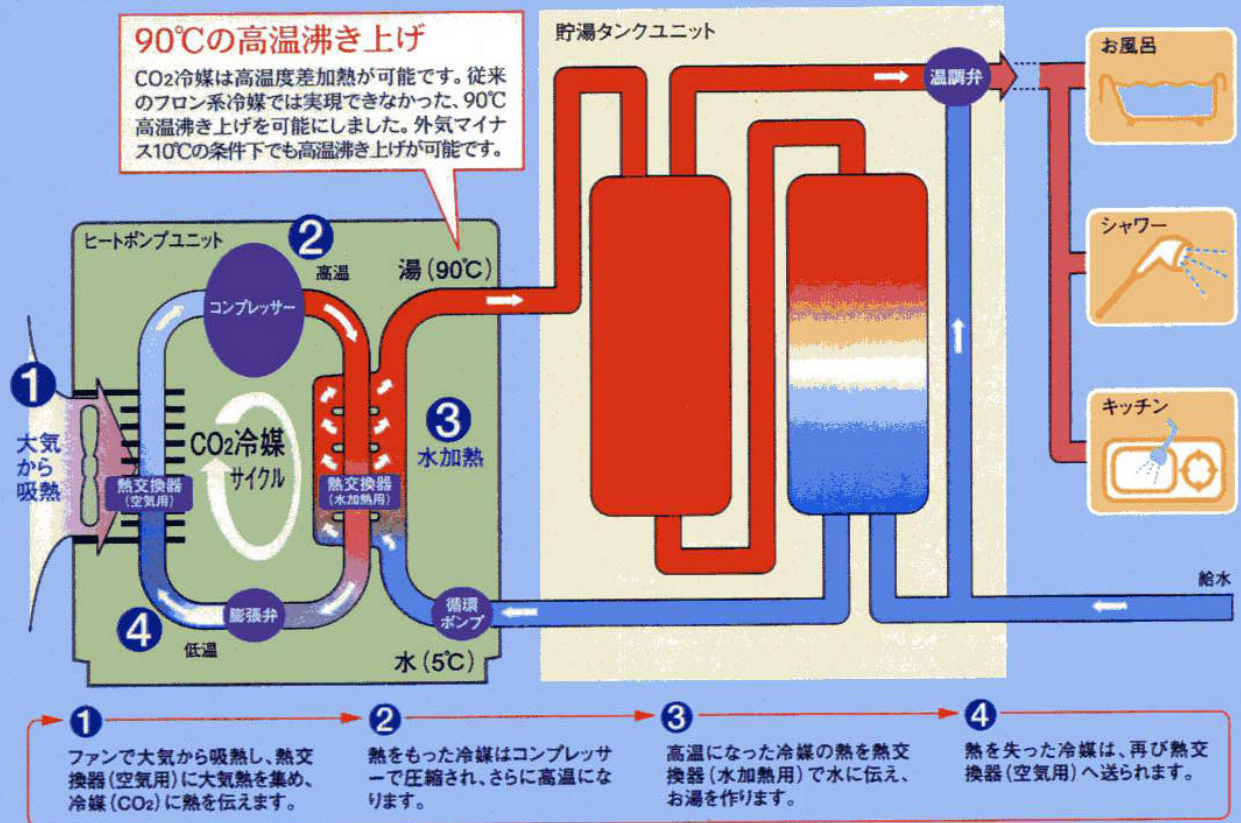
使用傳統熱泵+輔助加熱系統或燃燒性鍋爐以應付全年熱水的需要，除了增加經濟及人力資源成本外，安全問題也是使用者必須考量的。選擇全年 365 天都能使用又無需輔助加熱系統的熱泵熱水機才是最佳的選擇。

我們的目標：

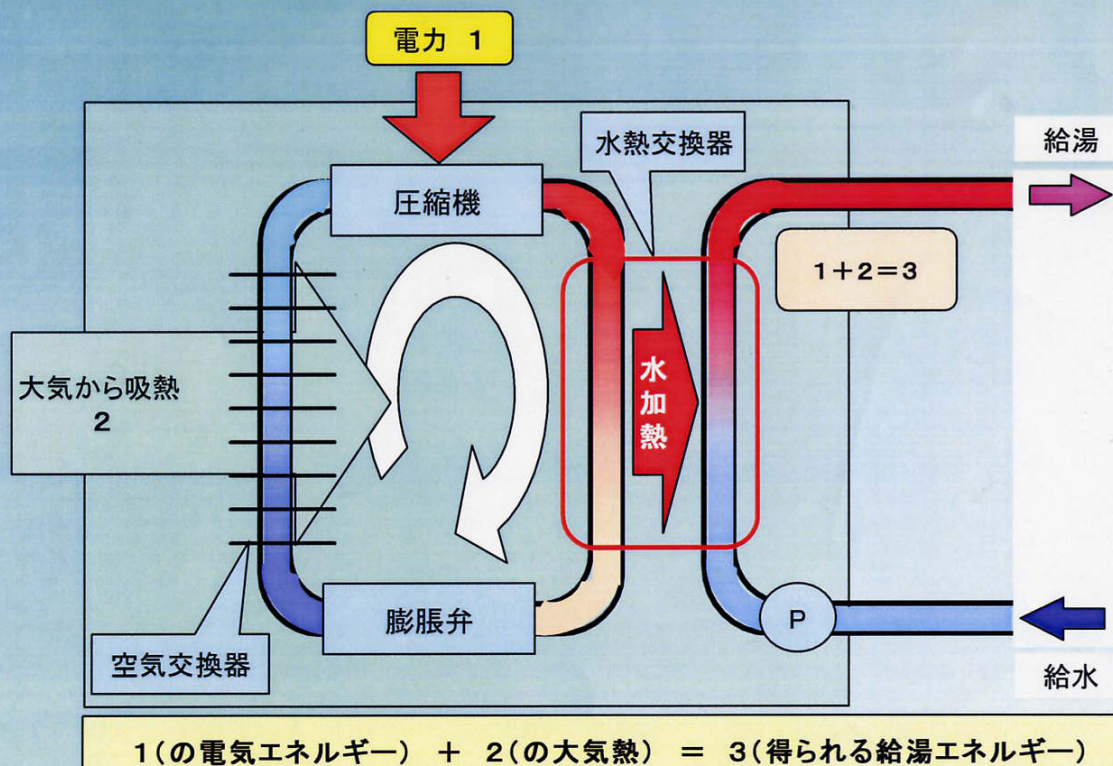
節約率(節能量基準): 100 % ( 完全取代燃燒性鍋爐 )

	Representative component	ODP	GWP	Main uses	Properties and regulations
Natural refrigerant	* CO <sub>2</sub>	0	1	Water heater, car air-conditioner	—
	H <sub>2</sub> O	0	0	Large cooling system	—
	Air	0	0	Cold storage warehouse	—
	Ammonia	0	<1	Larger freezer	Weak combustible, toxic
	Hydrocarbon	0	<3	Refrigerator	Strong combustible
HFC refrigerant (CFC alternatives)	R134a	0	1300	Electric refrigerator	2010 consumption set at 102% of 1995 consumption
	R407c	0	1500	Larger freezer	
	R410a	0	1700	Room air-conditioner	
CFC refrigerant (Specific CFC)	R11	1.0	4000	Foaming agent, larger freezer	Production discontinued in 1996
	R12	1.0	85000	Electric refrigerator	
HCFC refrigerant (Designated CFC)	R22	0.055	1700	Room air-conditioner, larger freezer	Phase-out started in 2004
	R142b	0.065	4200	Foaming agent	To be abolished in 2020

## システム原理図



## ヒートポンプ模式図



日本計畫於 2010 年使用 CO2 熱水機來達到減少二氧化碳排放量到 2002 年的 80% 的量。如果用 CO2 熱水機來完全取代燃燒性鍋爐，可減少 9,800 萬噸二氧化碳排放量。

## はじめに(4)

■ 家庭用エコキュートの普及台数は2004年までの累計で24万台を超えたが、2010年度までに520万台まで普及させる目標を掲げている

■ 国内すべての業務用・家庭用の空調と給湯設備がすべて高効率のヒートポンプ・蓄熱システムに置き換わると合計で9800万トンものCO2排出が抑制されるとの試算がある。これは京都議定書目標達成計画で示されたわが国全体のエネルギー起源によるCO2削減目標値(2002年度実績→2010年目標)である1億1800万t-CO2の8割以上に相当する

※ヒートポンプ・蓄熱センター、蓄熱情報誌 cool&hot 2005年、No. 22 より

ヒートポンプ・蓄熱システムのCO2排出抑制のポテンシャル



オフィスビルや家庭で使われている空調・給湯設備だけで、年間約1億5,000万トンのCO2が排出されています。そのような状況下の中で、現在すでに「ヒートポンプ・蓄熱システム」によってCO2の排出抑制量は年間約1,130万トン(約7%)も抑制されています。さらに、国内すべての業務用・家庭用の空調と給湯設備がすべて高効率のヒートポンプ・蓄熱システムに置き換わると、合計では年間9,800万トンものCO2の排出が抑制されると試算されています。この9,800万t-CO2という量は、京都議定書目標達成計画で示されたわが国全体のエネルギー起源によるCO2排出量の削減目標値(2002年度実績→2010年目標)である、1億1,800万t-CO2の8割以上に相当します。

● CO2 熱泵熱水機與傳統熱泵熱水機比較表：

	CO2 熱泵熱水機	傳統熱泵熱水機
冷媒種類	R744 ( 二氧化碳 )	R134A / R22
冷媒刺激味	NO	YES
冷媒可燃性	NO	YES
冷媒可爆性	NO	YES
冷媒取得	容易	困難
冷媒是否將被禁/限用	否	是
最高出水溫度	90 度 C	50 – 55 度 C
最低環境溫度要求	- 15 度	+15 度
平均 COP 值	3.8	2.5
攝式 10 度時 COP	3.18	1
耗電量	8.8 KW	29 KW
運轉電流	26.6 A	70 A
GWP *	1	1300 - 1700
ODP *	0	0.055 ( R22 )
對環境衝擊	低	高
重量	輕	重
體積	小	大
臨界溫度	低	高
運轉噪音	55 dB	70 dB
系統價格	高	低
製造國家	日本	台灣
機器壽命	13 年	5 - 7 年
壓縮機來源國	義大利 / Dorin	泰國 / 臺灣
環保節能標章	ECO CUTE *	NO

備註：

- ODP 為 Ozone Depletion Potential 之簡稱，中文可譯做破壞潛力。
- GWP 高溫暖化潛勢 (Global Warming Potential)
- 日本政府補助由電力公司與家電業者所開發節能又符合環保的產品稱 “ECO CUTE “ 產品
- 250 人使用 CO2 熱泵熱水機一年減少 56,250 公斤二氧化碳排放量

## 選擇CO2 熱泵熱水機的 10 個理由

1. 比傳熱泵熱水機更節能，四季的效率在 350% - 450% 之間。
2. 依季節溫度變化而改變的 COP 值完整公佈，不隱藏資訊，完全公開。
3. 在攝氏 10 度低溫下工作 COP 值大於 3。
4. 即熱式精確出水，無需詢環加熱。最高出水溫度可達攝氏 90 度。
5. 100% 環保，ODP = 0 / GWP = 1。
6. 無味，無臭，無刺激性，不可燃，無爆炸之虞，取得容易，價格便宜。
7. 在歐洲，日韓 CO2 熱泵熱水機已經是取代傳統燃燒性鍋爐的準“候選人”，日本預估到 2010 年將賣出 500 萬台。
8. 可立刻減少二氧化碳排放量，估計一家四口使用 CO2 熱泵熱水機一年可減少約 900 公斤的二氧化碳排放量。
9. 保養簡單，使用壽命可達 13 年以上。
10. 日本原裝進口，品質有保障。
  - ODP: ozone depletion potential (R12=1) 臭氧層破壞指數
  - GWP: global warming potential (CO2=1) 溫室效應破壞指數
  - COP = Coefficient of performance ( 能源放大係數 )，數值越大代表效率越高。

## CO2 熱泵與傳統 30 噸熱泵的比較 ( 製熱能力 )

傳統熱泵以 COP = 4 為標示製熱性能 / 冬季 COP = 1

最高製熱能力 : 30 噸 = 105.45 KW

耗電量 : 30.13 KW/h ( 度/小時 )

冬季時 COP= 1 時 , 傳統熱泵製熱能力 : 30.13 kw = 8.6 噸

( 冬季傳統熱泵製熱能力為標示能力的 30% , 溫度低於攝氏 10 度以下時則將當機 )

耗電量 : 30.13 度/小時 = NT\$ 240 /小時

最高出水溫度 = 55 / 最低環境工作溫度 : 攝氏 15 度

---

CO2 熱泵以 COP = 4.5 做為定格性能 / 冬季 COP = 3.5

最高製熱能力 : 8.9 KW x 4.5 = 40.05 KW

耗電量 : 8.9 KW/h (度/小時)

冬時 CO2 熱泵 COP=3.5

製熱能力: 8.9 KW x 3.5 = 31.15 KW = 8.86 噸

耗電量 : 8.9 度/小時 = NT\$ 27 / 小時

最高出水溫度 = 90 度 / 最低環境工作溫度 : 攝氏 0 度以下

---

- 冬季以攝氏 15 度為大氣溫度
- 熱泵熱水機的製熱能力 = 消耗電力 x COP 值

$$\underline{\text{COP } 4 = ( \text{電力 } 1 ) + ( \text{大氣熱 } 3 ) = 4}$$

$$\underline{\text{COP } 4.5 = ( \text{電力 } 1 ) + ( \text{大氣熱 } 3.5 ) = 4.5}$$

- CO2 熱泵熱水機的製冷能力：

嚴格講熱泵熱水機除了本身因消耗電力所產生的熱力外其他並沒有任何的製冷能力，但它為什麼能將水加到高溫？它是利用冷媒的熱交換特性將一方的熱”搬移“到另一地方，熱泵熱水機的原理也就是利用冷媒吸收空氣中的熱後再利用這些熱來將水加溫。理論上熱泵熱水機產生的熱值扣除因消耗電力產生的熱值後，應等於它所排出的冷氣值。（完全符合能量不變定率）。

SH-30A 的製冷能力

因  $1 \text{ COP} = 3.412 \text{ EER}$

所以在夏季 CO2 熱水機的  $\text{COP} = 4.5$  時， $\text{EER} = 15.354$

製冷能力:  $8.9 \text{ KW} \times 1000 \times 15.354 = 136,651 \text{ btu} / \text{h}$

or  $34433 \text{ kcal} / \text{h}$  （相當於約 11.4 噸的冷氣機）。

● 各種熱水機比較表

節能篇

機型	燃油鍋爐	傳統熱泵	CO2 熱泵
能源種類	柴油	電	電
能源單價	21.5 / 公升	2.5 / 度	2.5 / 度
單位熱值	10930 kcal	2150 kcal / 度	4300 kcal / 度
轉換效率	85 %	98% - 400%	350% - 450%
實際熱值	9291 kcal	2150 kcal / 度	4300 kcal / 度
每元所獲熱值	432 kcal	860 kcal	1720 kcal
最低工作溫度	零下 15 度	12	零下 15 度
最高製水溫度	攝氏 100 度	攝氏 55 度	攝氏 90 度
冬季 10 度時 COP 值	0.85	1	3.1
冬季是否需要電熱管	否	是	否
夏季最高製熱能力	10.8 KW	72.5 KW	53.4 KW
冬季製熱能力	10.8 KW	29 KW	30.06 KW
消耗電力	0	29 KW	8.9 KW
每天約需要的費用	1334	2436	747.6
每月約需要的費用	40000	73080 ( 註 1 )	22428
加熱方式	即熱式	循環加熱式	即熱式
冷媒種類	X	R134a / R22	二氧化碳
節能標章	否	否	ECO CUTE
製造國家	臺灣 /	台灣	日本

註 1: 冬季攝氏 15 度下使用下的費用

環保篇 :

冷媒特性	CO2 熱泵熱水機	R22 熱泵熱水機	R134a 熱泵熱水機
刺激臭味	否	是	是
可燃性	否	是	是
爆炸虞	否	是	是
溫室效應破壞指數 GWP	1	1700	1300
臭氧層破壞指數 ODP	0	55	0

# R22 將於 2010-2015 全面禁用 / R134a 將於 2010 年被限制使用 .

## 製品規格

型號	SH - 30A
電源容量	三相 200V / 220V 60 Hz 18 KVA
控制方式	單晶片控制 / 通訊介面 RS-232 *4
外形尺寸(mm)	本體: 1312 (L) x 910 (W) x 1814(H)
重量	本體: 620 公斤
設置場所	屋外
設定溫度	最高攝氏 90° / 最低攝氏 60° *2
設計壓力	高壓側 15Mpa / 低壓側 8Mpa
壓縮機型式	半密閉型往復式
壓縮機製造廠商	義大利 Dorin 公司
電動機型式	3 相誘導電動機
壓縮機出力	8.4 KW
送風機	100W x 2 台
空氣熱交換器	強制空冷熱交換器
熱水加熱交換器	強制循環式二重管
出水方式	即熱式出水

## 製熱能力 : (60 Hz)

製熱能力條件	A 出水溫度 90° C	B 出水溫度 60° C
製熱能力	33.79 KW	39.96 KW
出水量	9.0.L / Min	24 L / Min
消耗電力	9.66 KW	8.9 KW
運轉電流	28.9 A	26.6 A
最大起動電流	189 A	189 A
運轉聲 *4	55 dB *3	55 dB *3
保護裝置	高壓過載保護,低壓過載保護,過電流保護 壓縮機破裂板保護裝置	
冷媒	CO <sub>2</sub> / 二氧化碳	
給水配管尺寸	Rc 1 1/4(32A)	
排水配管尺寸	Rc 1 1/4(32A)	
機器顏色	白色	

註：

\*1：儲水槽最大容量

\*2：出水溫度可調整 (60° C -- 90° C)

\*3：離主機 1m,高 1.5m 處所測量的噪音值

\*4：買方需自備 PC / 控制軟體賣方免費提供。

700 人次 規畫 10,000 儲水筒 x 2 個 / CO2 熱泵熱水機 x 2 台

### 冬季情況

氣溫攝氏 15 度 / 水溫 15.2 度 / 出水溫度 : 60 度 / 需求量 : 20,000 L

冬季 700 人次所需熱力 : 700 人 x 60 L x ( 40 - 15 ) = 1,050,000 kcal

冬季 20,000 公升儲水筒可儲存熱量 : 20,000 L x ( 60 - 15. ) = 900,000 kcal

CO2 機於攝氏 15 度的製熱能力 : 8.69 kw x COP=3.46 x 860 kcal = 25858 kcal

儲 20,000 公升 60 度熱水需要的開機時數 : 1,050,000 kcal / 25,858 kcal = 40.6 小時

CO2 機開機 34.8 小時所需電費 : 8.69 kw x NT\$ 2.5 x 40.6 hrs = 882 元

冬季需要 2 台 CO2 機 / 每台每天開機 20.3 小時

### 夏季情況

氣溫攝氏 35 度 / 水溫 25 度 / 出水溫度 : 60 度 / 需求量 : 20,000 L

夏季 700 人次所需熱力 : 700 人 x 60 L x ( 40 - 25 ) = 630,000 kcal

夏季 20,000 公升儲水筒可儲存熱量 : 20,000 L x ( 60-25 ) = 700,000 kcal

CO2 機於攝氏 35 度的製熱能力 : 8.89 kw x COP=4.32 x 860 kcal = 33028 kcal

需要的開機時數 : 630,000 kcal / 33,028 kcal = 19 小時

CO2 開機 19 小時所需電費 : 8.89 kw x NT\$ 2.5 x 19 hrs = 422 元

夏季需要 2 台 CO2 機 / 每台每天開機 9.5 小時



### イトミック業務用エコキュート

左 : 貯湯槽

右 : 熱源機

● 1kw = 860 kcal = 3,413 btu = 0.2844 噸

## ● 淺談二氧化碳冷媒

在溫室效應衝擊下，二氧化碳 CO<sub>2</sub> 似乎成爲人類的公敵，其實二氧化碳也有它優點就看人類如何來應用它，最爲代表是天然冷媒 CO<sub>2</sub> 二氧化碳，雖然它早在 19 世紀就被發現但由於它高壓的特性及那時人類工藝水準不高因此不被廣泛應用。

到今日人類工藝水準提高及環境保護的需求下，CO<sub>2</sub> 冷媒再度從" 冷凍庫 "拿出來，目前使用天然冷媒CO<sub>2</sub> 二氧化碳最成功的國家爲北歐,日韓等國，在歐洲已定下 2016 年所有歐洲車輛必須使用天然冷媒CO<sub>2</sub>，另外天然冷媒CO<sub>2</sub> 二氧化碳應用到熱泵熱水機方面由於CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機具有在零下 20 度工作的能力及出水溫度可達攝氏 90 度的特性，它已經是取代傳統燃燒性鍋爐的準候選人，這種被西方人稱做 ECOLOGY ( 生態 ) 熱水機在日本被稱許爲 ECO Cute 每年以 10 倍，100 倍速度成長，爲快速減少二氧化碳排放日本政府大手筆補助人民購買CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機 ( [家用補助日幣\\$45,000 / 商用 26kw以下補助日幣\\$170,000 / 商用 26kw以上補助日幣\\$260,000](#) )，依據日本政府統計以一四口之家使用CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機一年約減少 900 公斤的二氧化碳排放量。在如此推波助瀾下預估到 2010 年日本使用CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機將達 500 萬台。日本Itomic爲生產CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機廠商藉由與關西電力公司合作利用離峰用電電費低廉的優勢，除了達到平衡尖峰於離峰用電外，也在日本形成以CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機取代傳統燃油性鍋爐的趨勢，這或許也是我們可參考的方式。

在台灣使用天然冷媒 CO<sub>2</sub> 二氧化碳的技術，除了工研院外再也找不到相關單位投入，就連進口商進口 CO<sub>2</sub> 熱泵熱水機，台灣海關無一專屬稅則可遵循，而將它歸類於冷凍空調用產品，但是它卻是不折不扣全球最新環保的熱水機。希望台灣政府能警覺到全球對環保產品的發展方向而能即時投入相關研究跟上世界的潮流。

詳細CO<sub>2</sub> Heat Pump資料請上 <http://www.co2hp.com/>

乘陽科技

2007/6/13

簡報完畢！

乘陽科技有限公司

電話：(02)29270407 • 傳真：(02)29209403

網址：<http://www.co2hp.com> • [sales@co2ph.com](mailto:sales@co2ph.com)

地址：台北縣永和市福和路 389 號 9 樓之 2 • 統一編號：22829833