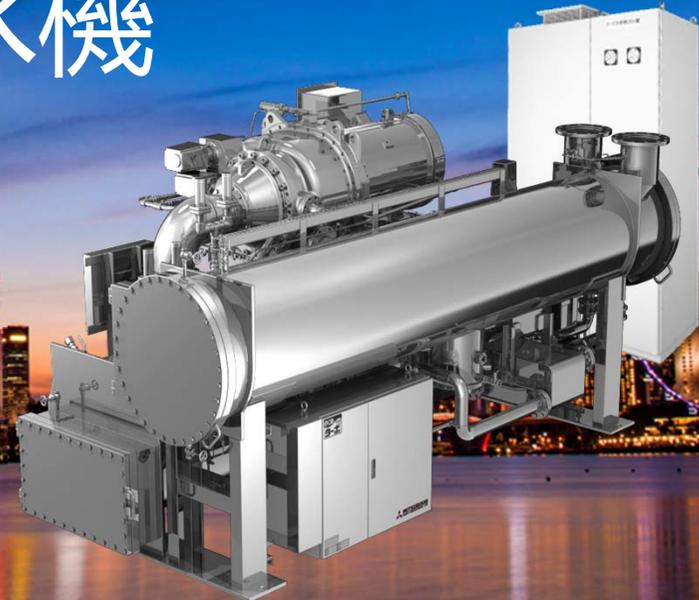


HIGH EFFICIENCY MHI CENTRIFUGAL CHILLER

MHI 高效離心式冷水機



2022年3月

三菱重工制冷空调系统株式会社
(三菱重工有限公司的全資子公司)



MOVE THE WORLD FORWARD  MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP 

EMS-76950 冷輸部21085(R1)

© 2018 MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD. All Rights Reserved.

GART/GART-I系列 (HFC-134a製冷劑)



*可選配過冷卻器(Sub Cooler)

STANDARD MODEL

FOCUS POINT

高效能

GART

P型*

FOCUS POINT

標準

GART

R型*

CUSTOMIZABLE MODEL

GART
(Made in JAPAN)

DESIGNED IN JAPAN

BASIC TECHNOLOGIES



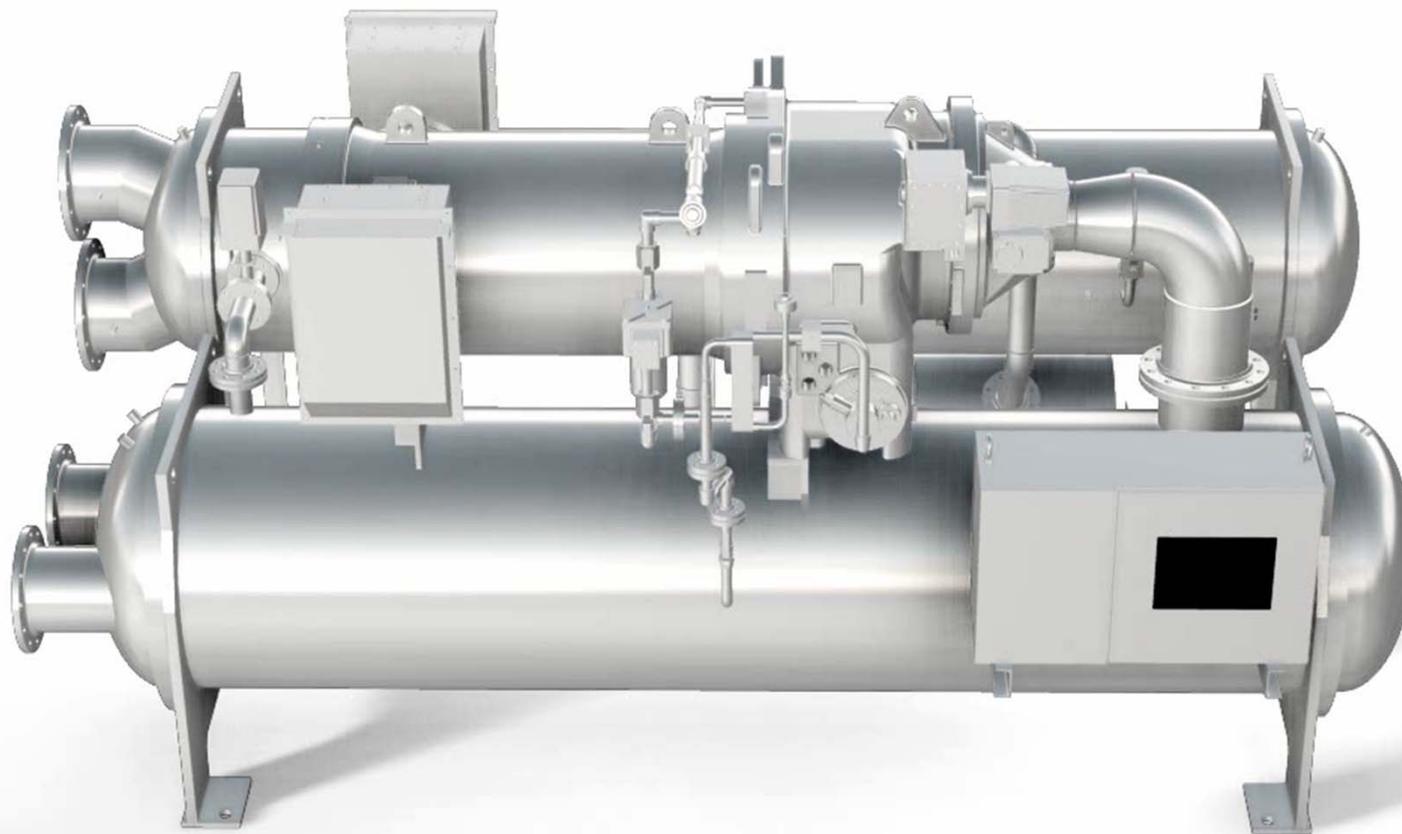
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.



介紹

GART/GART系列·基本款





GART-R/P



MHI 離心式冷水機產品線



製冷能力

150-5400RT @ 單壓縮機 & 雙壓縮機

驅動方式

定頻 / 變頻 驅動

應用模式

供應冷水

空調系統

下限
3°C *

供應低溫
(鹽水)

冰蓄冷系統

下限
-5°C *

同時供應冷熱水

利用壓縮機高品質
廢熱的熱回收系統

下限 上限
3°C / 50°C *

切換供應冷熱水

用于製冷和製熱的
熱泵系統

下限 上限
3°C / 50°C *

製冷能力

400-2700RT @ 單壓縮機

主電源

製冷能力	380V	400V	415V	3kV	3.3kV	6kV	6.6kV	10kV	11kV
400 - 600	●	●	●	●	●	●	●		
600 - 1300	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1300 - 1800				●	●	●	●	●	●
1800 - 2700						●	●	●	●

啟動方式

高電壓：全壓直接啟動、電抗降壓啟動、自耦減壓啟動，
變頻器啟動、軟啟動器

低電壓：變頻器啟動、軟啟動器、Y-Δ啟動

制冷劑

HFC-134a



GART-R/P型號 (標準型號) : 產品線



製冷能力：400 RT → 5000 RT

* 代表溫度

製冷能力			kW	3,516	7,032	10,548	10,548	
			RT	1,000	2,000	3,000	5,000	
				醫院/ 購物中心	工廠/ 高層建築			
空調系統	定頻	R/P		400~2700		~5000		下限溫度 4°C* 標準溫度 7°C*, 5°C*
	變頻	RI/PI			400~2700		~5000	
冰蓄冷系統 (低溫)	定頻	R/P)			400 - 1470			
	變頻	RI/PI						
熱泵系統	定頻	R/PHP		400~2500				下限溫度 4°C* 上限溫度 45°C*
	變頻	RI/PIHP						

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.

標配/選配

針對數據中心的 運行輔助功能和應用



客戶對數據中心散熱系統的要求

客戶的聲音/需求	關鍵詞	選項
1. 全年(365天24小時)全天候連續運行	可用性	選配
2. 冷水機組快速啟動	可用性	標配
3. 提高冷水機抗干擾能力 (例如停電, 瞬時電壓降)	可用性	選配
4. 快速跟隨負荷變化	可用性	標配
5. 採用變頻泵來減少水系統功率	節省能源	選配
6. 適當改變冷水供應溫度	可用性	標配
7. 減少二氧化碳排放量	節省能源	標配
8. 減少用電量	節省能源	標配
9. 與樓宇自動化系統 (BAS) 通信	可用性	選配
10. 對冷水機組、泵和冷卻塔進行綜合控制	節省能源	選配
11. 多個空調單元的負荷分配	節省能源	選配
12. 減震防振規格	環境	-
13. 隔音降噪	環境	選配
14. 室外安裝	環境	選配
15. 客戶見證出廠測試合格後交付	保證	選配



2. 冷水機組快速啟動

極低負載運行

在20%以下的低負荷條件下運行
最小運行負荷≈0%

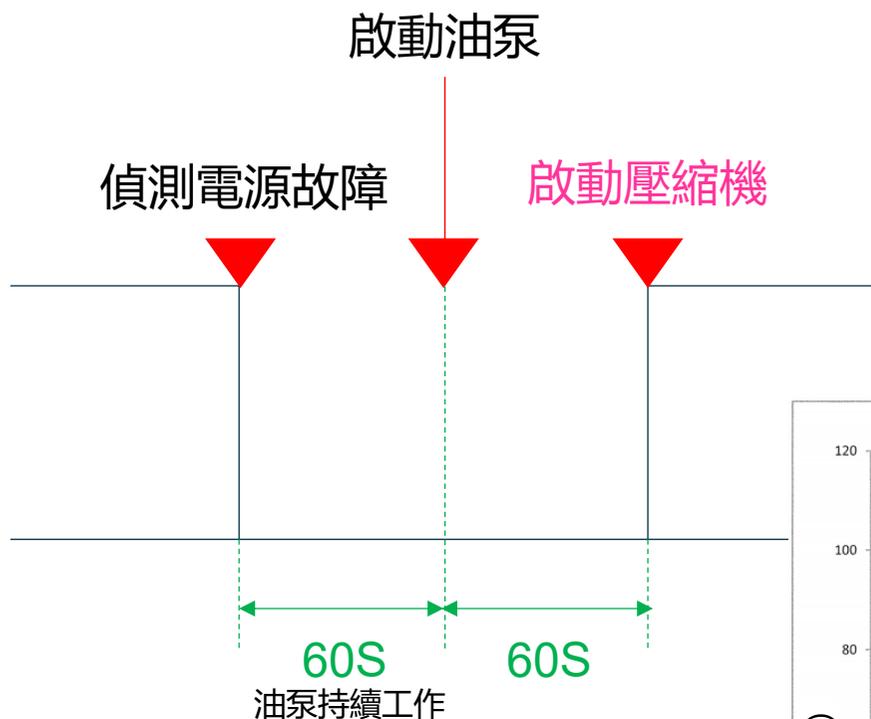
3. 提高冷水機抗干擾能力

臨時電源故障發生時， 電力恢復之後自動重新啟動

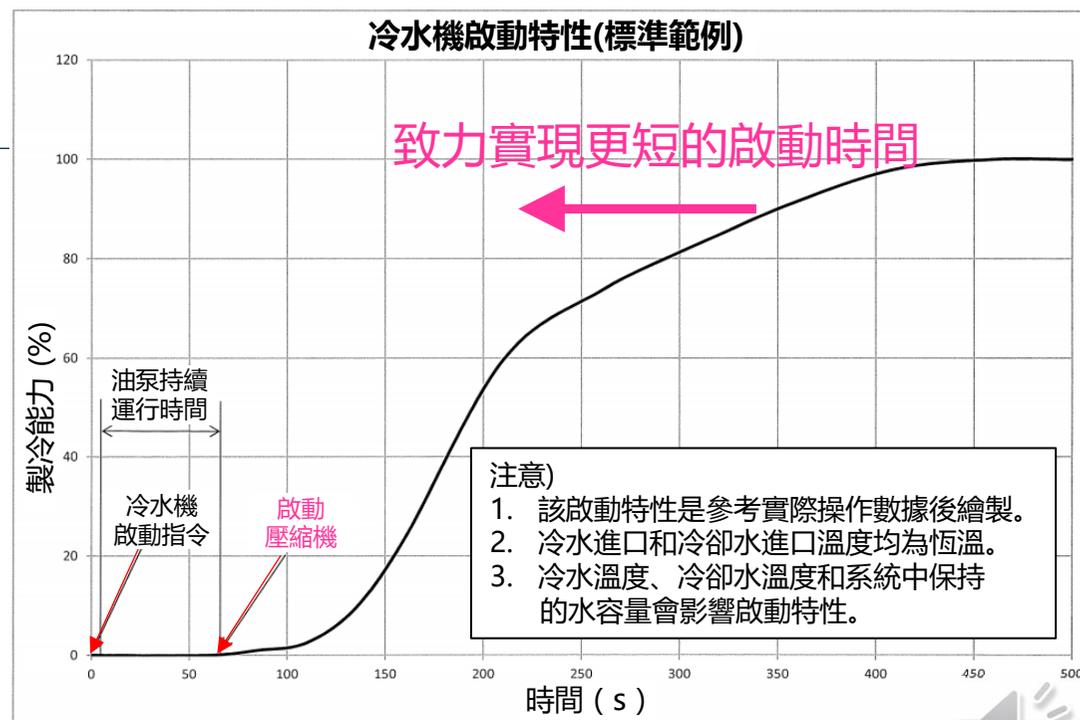


冷水機組重啟動作

2. 冷水機組快速啟動



*壓縮機停止後需要經過120秒後重新啟動，因為停電後葉輪完全停止大概需要120秒。

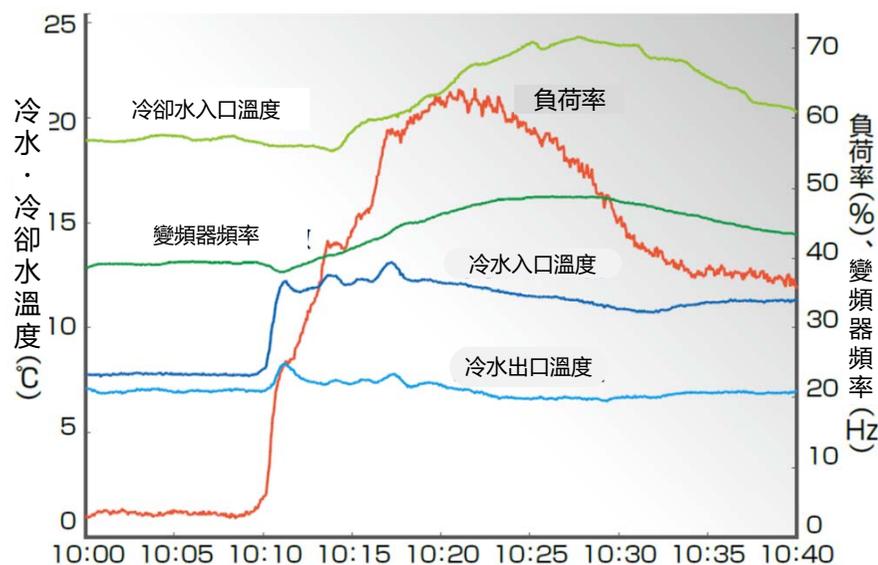


2. 冷水機組快速啟動 選配

⇒高精度控制器和傳感器通過快速跟蹤負荷變化進行無偏差控制，實現溫度穩定。(圖1)

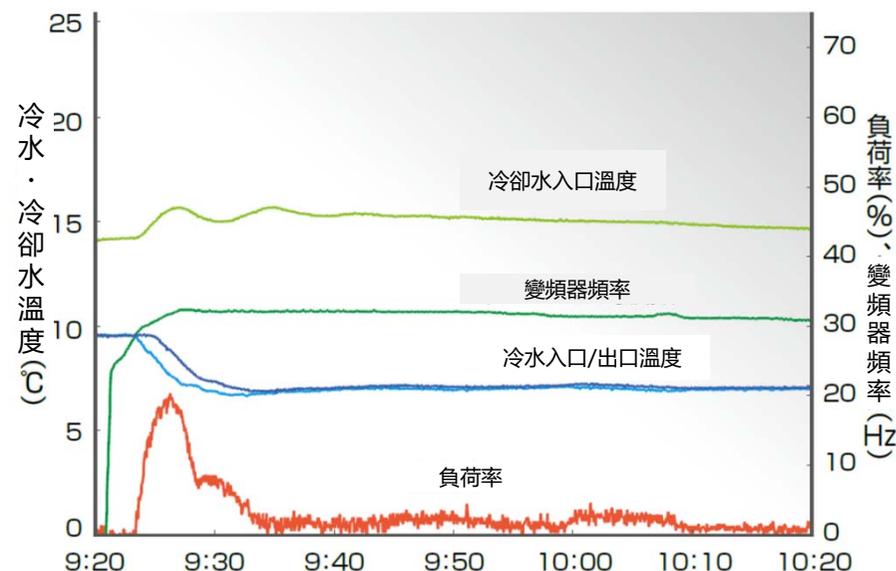
⇒極低負荷運行(選配) 幾乎無負荷條件下實現穩定運行。

→能夠有效處理突然的負荷激增。(圖2)



極低負荷待機狀態下負荷增加時的運行參考數據

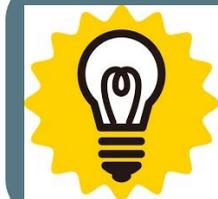
圖1 負載增加



極低負荷時的運行參考數據

圖2 待機和低負載運行





檢測到臨時電源故障或電壓降後
冷水機停止運轉

配備自動重啟功能

未配備自動重啟功能

(~2秒 (預設值))

電源恢復後必須手動輸入開始命令
方可運行冷水機

冷水機在電源恢復後，自動重新啟動。

臨時電源故障時為用戶帶來更加便捷、更加智能化運行體驗



案例介紹



適用場所



濱海灣 Marina Bay (新加坡)

D.H.C.*



853 RT x 1臺
2000 RT x 2臺
2844 RT x 11臺
3697 RT x 2臺

Total 43,531 RT



D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統



KLCC雙子塔(馬來西亞) D.H.C.*



2800 RT(雙壓縮機機型) x 13臺
Total **36,400 RT (349MW)**

D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統

Copyright © PIXTA

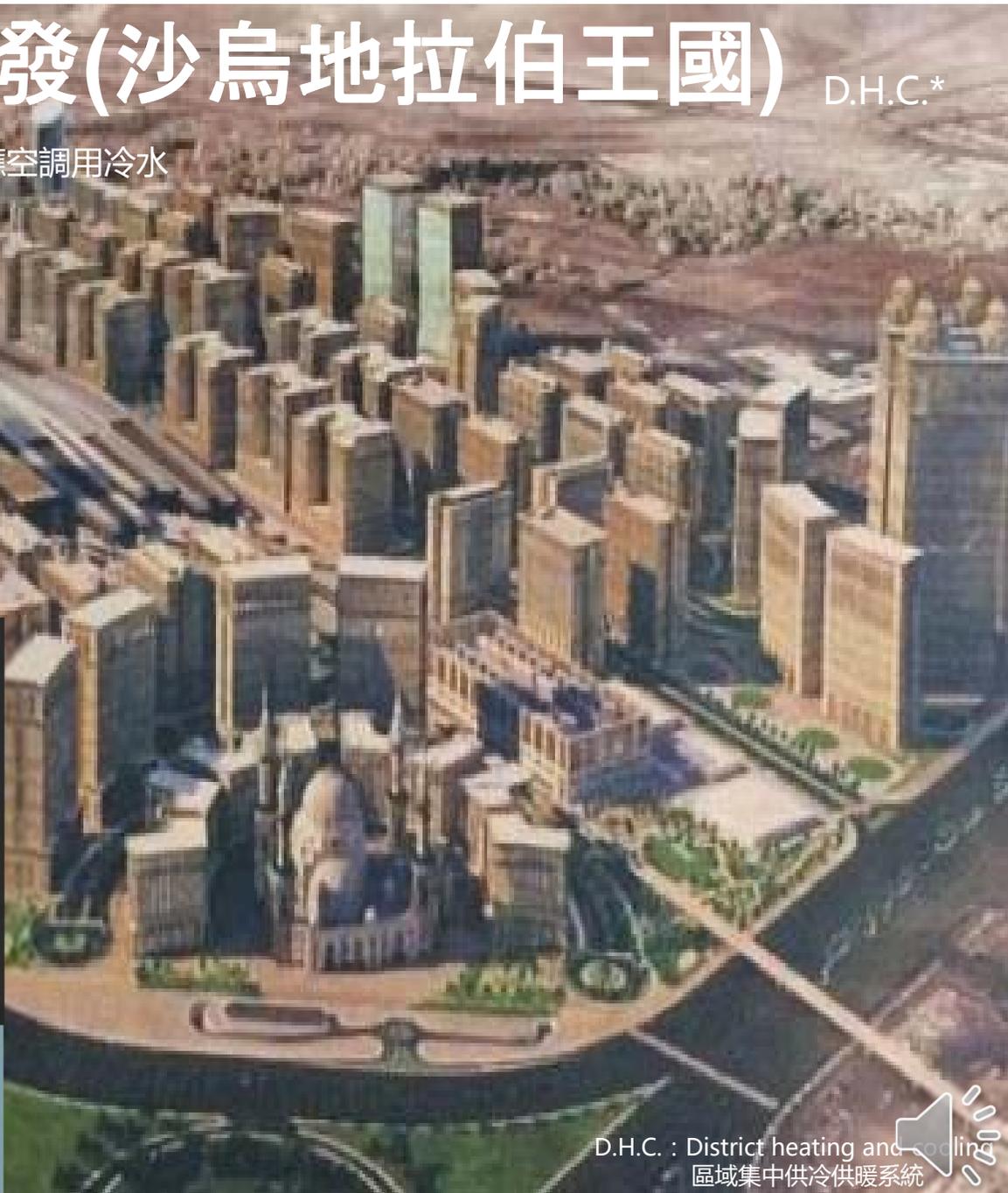
麥地那都市開發(沙烏地拉伯王國) D.H.C.*

向麥地那 (麥地那)160萬米2的面積供應空調用冷水



2500 RT(變頻機型) x 80臺

Total 200,000 RT



D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統



重慶來福士廣場(中國) D.H.C.*



2500 RT x 4臺
840 RT x 4臺

Total **13,360 RT**

D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統



橫濱港未來21 (日本) D.H.C.*



定頻機

2080 RT x 2臺
3000 RT x 5臺
4000 RT x 1臺
5000 RT x 1臺
8000 RT x 1臺

變頻機

5400 RT x 1臺

**Total 41,560 RT
(146MW)**

D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統

關西國際機場(日本)

D.H.C.*



1100 RT x 1臺
1200 RT x 1臺
2000 RT x 2臺

Total 6,300 RT

冷源基地



航廈



酒店



事務所



冷水/汽

D.H.C. : District heating and cooling
區域集中供冷供暖系統



東京晴空塔 (日本)



350 RT x 2臺
1350 RT x 1臺

變頻機
1350 RT x 1臺

Total 3,400 RT



白河數據中心(日本)

數據中心

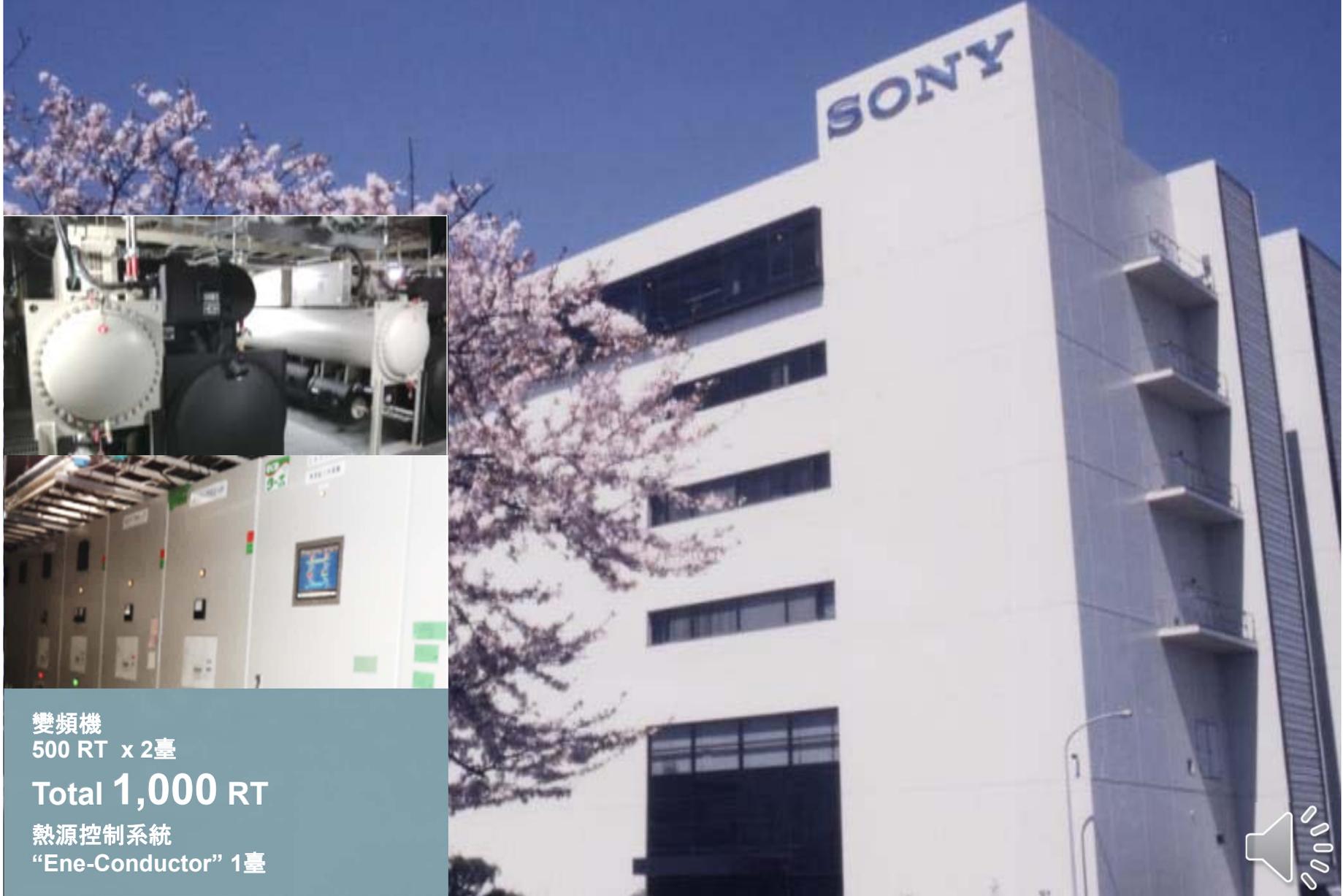


變頻機
450 RT x 9臺

Total **4,500** RT

索尼公司仙臺技術中心 (日本)

工廠



變頻機
500 RT x 2臺
Total 1,000 RT
熱源控制系統
“Ene-Conductor” 1臺



針對數據中心的離心式冷水機出貨記錄



Delivery Destination	Chiller model	No.	RT	Delivery Date
T BUILDING	NART-200-PL	1	2000	Feb, 2002
T BUILDING	NART-200-PL	1	2000	Feb, 2002
T BUILDING	NART-200-PL	1	2000	Feb, 2002
T BUILDING	NART-200-PL	1	2000	Feb, 2002
T BUILDING	NART-145	1	1400	Feb, 2002
T BUILDING	NART-70	1	700	Feb, 2002
T BUILDING	AART-200	1	2000	May, 2012
T BUILDING	AART-200	1	2000	May, 2012
ECD	NART-50HR.S	1	420	Sept, 2003
ECD	AART-45	1	500	Dec, 2005
ECD	NART-50H.HR	1	450	Feb, 2008
ECA	NART-40	1	450	Jan, 2005
N BUILDING	NART-30	1	300	Jun, 2005
UFJN ISC	NART-35I	1	320	Nov, 2005
UFJN ISC	NART-35I	1	320	Dec, 2005
ECD	AART-40HR	1	400	Mar, 2010
ECD	AART-45	1	450	Feb, 2009
ECD	AART-40	1	400	May, 2013
ECD	AART-40	1	400	Sep, 2014
EDP T	AART-120I	1	1500	Jun, 2009
EDP T	AART-120I	1	1500	Jun, 2009
EDP T	AART-90I	1	1000	Dec, 2009
F TSC B building 4F installation works	AART-120I	1	1500	Aug, 2011
EDP T	AART-120I	1	1500	Jun, 2014
EDP T	AART-90I	1	1000	Jan, 2009
ECY	AART-35	1	320	Feb, 2010
MUFJ PS BUILDING	AART-25	1	270	Feb, 2010
MUFJ PS BUILDING	AART-25	1	270	Mar, 2010
MUFJ PS BUILDING	AART-25	1	270	Sep, 2010
Chiba X DC	AART-100I	1	1200	Oct, 2010
Chiba X DC	AART-100I	1	1200	Oct, 2010
Chiba X DC	AART-100I	1	1200	Mar, 2012
Chiba X DC	AART-100I	1	1200	Dec, 2012
ND PJ	NART-40I	1	400	May, 2007
ND PJ	NART-40I	1	400	Jun, 2007
Yokohama X DC	AART-50I	1	600	Jan, 2011
Yokohama X DC	AART-40I	1	400	Feb, 2011
Yokohama X DC	AART-50I	1	600	Feb, 2013
NAS CENTER CHILLER R-22 RENEWAL WORKS	AART-30H.HR	1	270	Sep, 2011
NAS CENTER CHILLER R-21 RENEWAL WORKS	AART-30HHR	1	270	July, 2012

世界性製冷劑管制動向 及使用低GWP冷媒的 離心式冷水機組的產品線



世界性製冷劑管制動向：蒙特婁議定書「吉佳利修正案」(2016年10月) 三菱重工

適用國

世界各國

主要理由

將溫室氣體氫氟碳化合物納入《關於消耗臭氧層物質的蒙特婁議定書》
 管控範圍、規定了溫室氣體氫氟碳化合物削減進度表。

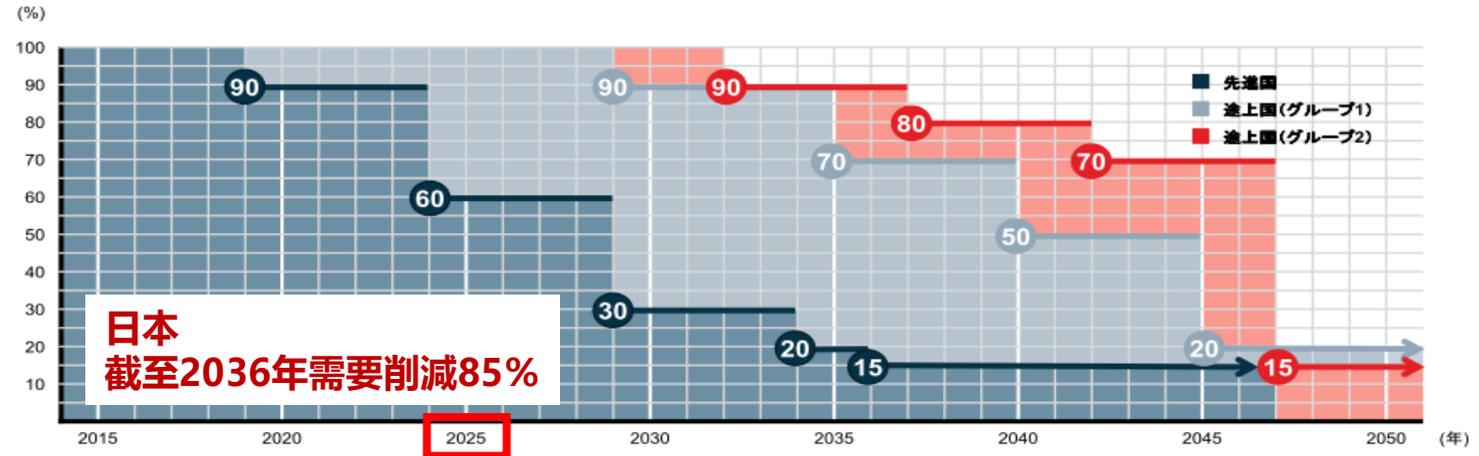
理由

溫室氣體氫氟碳化合物具有，
 低臭氧層破壞能力
 高全球變暖潛能值



加速替代為
 環境友好製冷劑

溫室氣體
 氫氟碳化合物
 削減進度表



(補充)

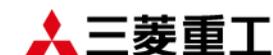
- ・ 已開發國家 (非第 5 條対象國除外) (亞洲為日本和新加坡)
- ・ 開發中國家第 1 組 開發中國家第 2 組不包含的開發中國家
- ・ 開發中國家第 2 組 海灣阿拉伯國家, 印度, 巴基斯坦, 伊朗, 伊拉克

三菱重工サーマルシステムズ株式会社

当資料に関するあらゆる著作物・知的財産は三菱重工サーマルシステムズ(株) 帰属します。当社の書面による事前承諾無しに、当資料を複製、転送、頒布することを禁じます。



過去常用冷媒與HFO係冷媒的比較



下表所示以外還有其他HFO類冷媒的候補冷媒。表中所列為更具實用價值的主要候補冷媒。

	過去常用冷媒			HFO係冷媒		
冷媒	R123 (HCFC-123)	R245fa (HFC-245fa)	R134a (HFC-134a)	R1234yf (HFO-1234yf)	R1234ze(E) (HFO-1234ze(E))	R1233zd(E) (HFO-1233zd(E))
地球溫暖化係數 (GWP) ※1	79	858	1300	<1	<1	1
オゾン層破壊係 (ODP)	0.012	0	0	0	0	0
可燃性	不燃	不燃	不燃	微燃	微燃	不燃
毒性	毒性	毒性	低毒性	低毒性	低毒性	低毒性
安全クラス※2	B1	B1	A1	A2L	A2L	A1
大気寿命	1.4年	7.6年	13.8年	10.5日	16.4日	26日
許容濃度	50ppm	300ppm	1000ppm	500ppm	1000ppm	800ppm
フロン排出抑制法	適用	適用	適用	適用外	適用外	適用外
高圧氣體安全法※4	< 61.8°C : 適用範圍外 > 61.8°C : 非惰性氟碳	< 45.7°C : 適用範圍外 > 45.7°C : 非惰性氟碳	適用 (惰性氣體列)	適用 (特定惰性氣體列)	適用 (特定惰性氣體列)	< 50.9°C : 適用範圍外 > 50.9°C : 非惰性氟碳
理論COP※3	7.01	6.86	6.58	6.31	6.56	6.93

※1 來自IPCC 5th報告

※2 來自ASHRAE34報告

※3 單級循環蒸發溫度為6°C、冷凝溫度為38°C、壓縮機效率為90%時

※4 惰性氣體排在第一組。R-1234yf, R-1234ze作為特定的惰性氣體列為第一組
(相關法規修訂H 28.10.16完成。H 28年11月開始實施。)

未標明冷凍法名稱的R123、R245 fa為溫度條件下適用高壓氣體安全法時的氟碳 (惰性以外的氣體) , 屬於第2組。



與其他公司預定採用冷媒的比較

下表所示以外還有其他HFO類冷媒的候補冷媒。表中所列為更具實用價值的主要候補冷媒。

供參考

制冷劑	已開始銷售的制冷劑			其他公司的制冷劑	
	R1234yf (HFO-1234yf)	R1234ze(E) (HFO-1234ze(E))	R1233zd(E) (HFO-1233zd(E))	R514A (HFO-1336mzz(Z) /t-DCE=74.7/25.3)	R513A (HFO-1234yf/HFC- 134a=56.0/44.0)
採用該制製冷的廠商	-	-	MTH、T社	T社	H社
全球暖化潛能值GWP	<1	<1	1	2	631
臭氧層破壞潛能值ODP	0	0	0	0	0
易燃性	微燃	微燃	不燃	不燃	不燃
毒性	低毒性	低毒性	低毒性	毒性	低毒性
安全等級	A2L	A2L	A1	B1	A1
大氣壽命	10.5日	16.4日	26日	-	-
容許濃度	500ppm	1000ppm	800ppm	385ppm	-
冷水機以外的用途	車載空調用 制冷劑	氣溶膠 カバーガス	發泡劑 溶劑	-	-

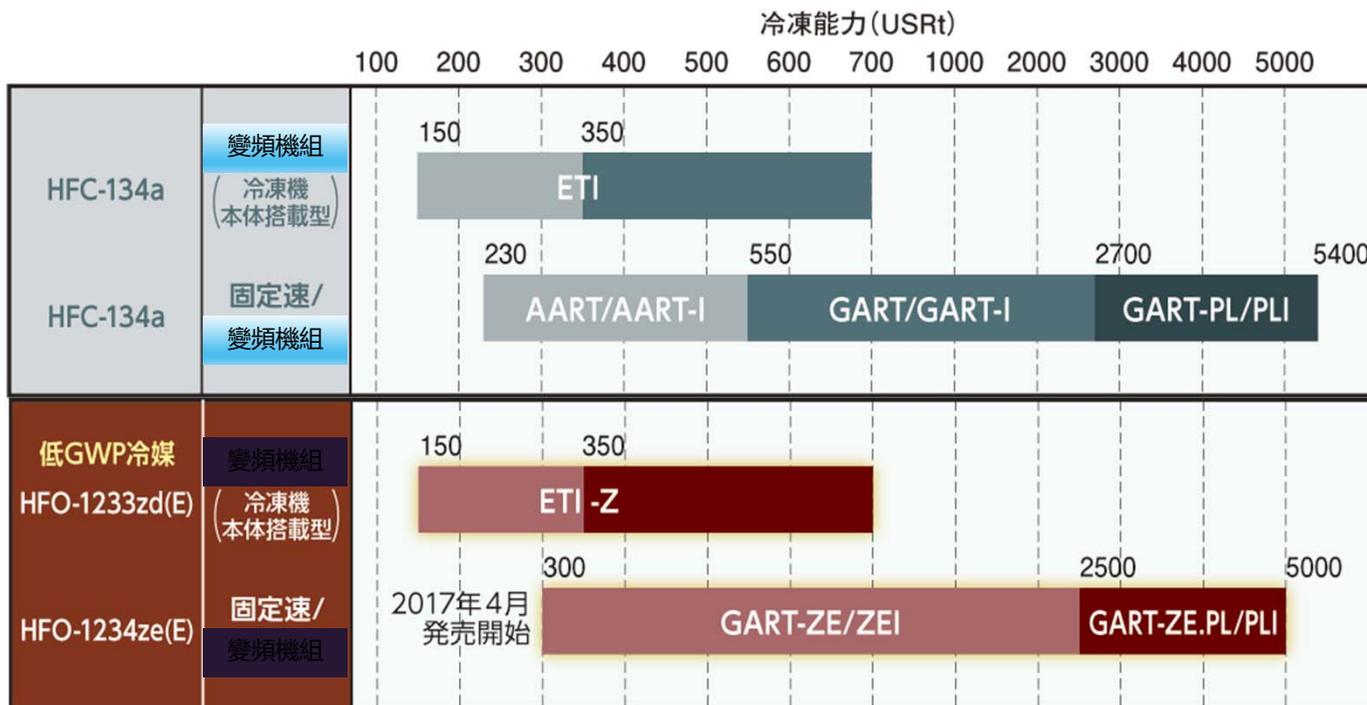
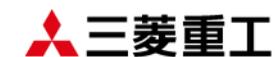
※除上述之外還有多家冷媒廠商正在開發其他低GWP冷媒。

※本表中的數值是MTH調查的結果。不同的調查途徑下發行的數值可能有所不同。

請作為參考使用。



使用低GWP冷媒的離心式冷水機組的產品線



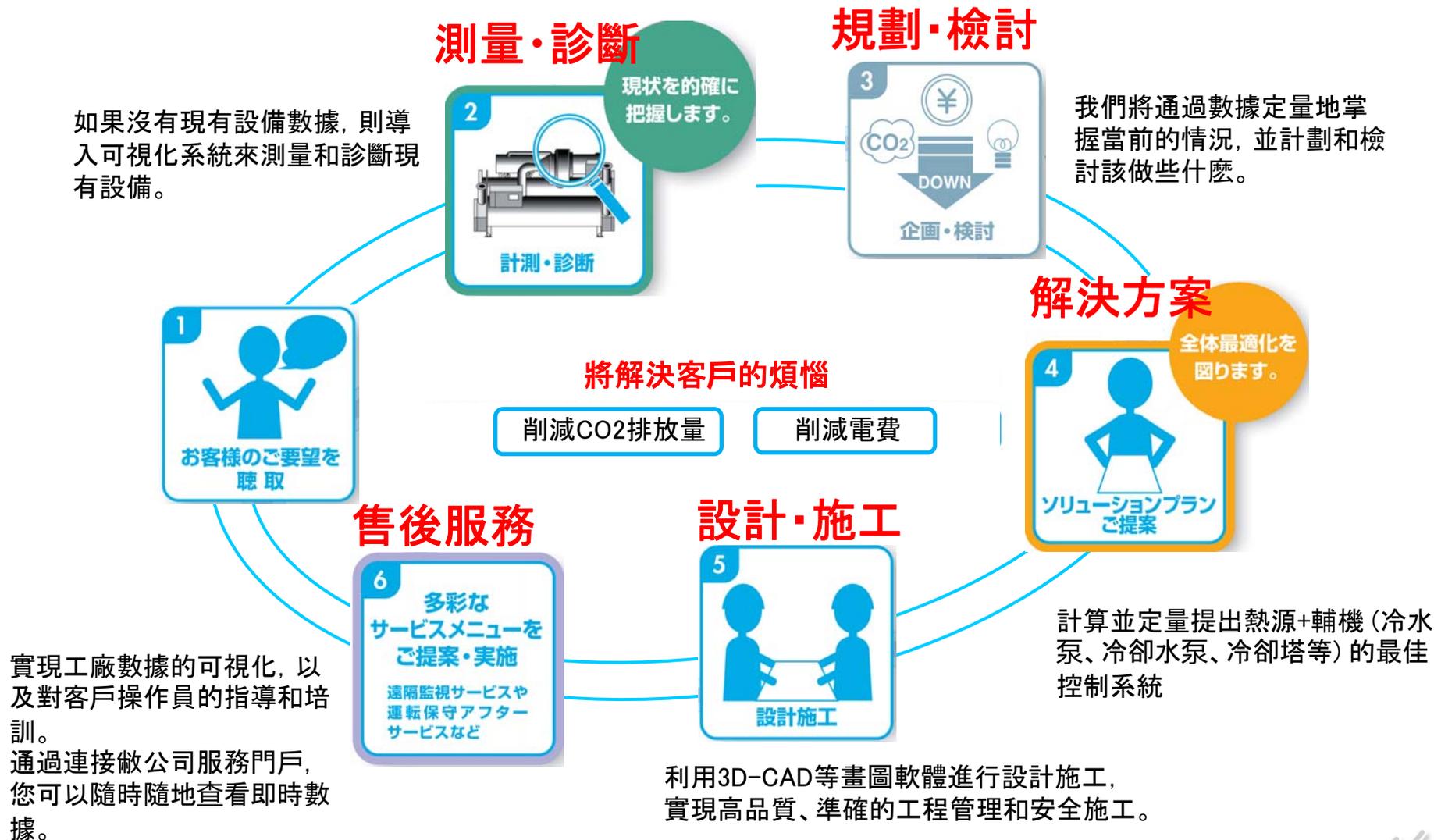
- ETI系列的冷量範圍 (~ 700USRt)
⇒採用HFO-1233zd(E)冷媒的ETI-Z系列在2015年已開始銷售。
ETI-Z系列 . . . 150USRt ~ 700USRt
- AART系列, GART系列大冷量以及定頻機組高壓規格
⇒採用HFO-1234ze(E), GART-ZE/ZEI系列。
GART-ZE系列 . . . 300USRt ~ 2500USRt (最大5000USRt)
⇒從小冷量到大冷量, 低GWP冷媒的產品上市!

GWP=全球暖化潛能值

目錄

- 1.熱源解決方案流程
- 2.測量和診斷
- 3.規劃・檢討・解決方案建議
- 4.設計・施工





如果現有設施無法檢索數據，請導入可視化系統，分析數據並建議最佳的工廠系統。

另外，敝公司根據客戶的要求準備了以下可視化系統。

例1:想實現低成本的可視化 → 簡化可視化系統	例2:想考慮設施的節能性和未來的擴展性 → PC可視化系統
<p>如果使用易於安裝的無線傳感器，將更便宜。</p>	
<p>功能:將數據發送到雲服務器，以便客戶可以隨時隨地查看設施的運行狀況。</p>	



進行運行成本計算，定量提出更新熱源設備的優點。

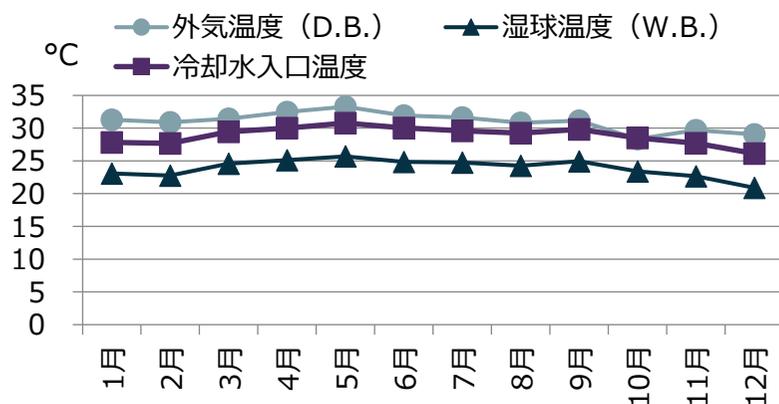
Step 1

需要客戶的現有設備信息，
如設備規格，系統圖，運行數據等



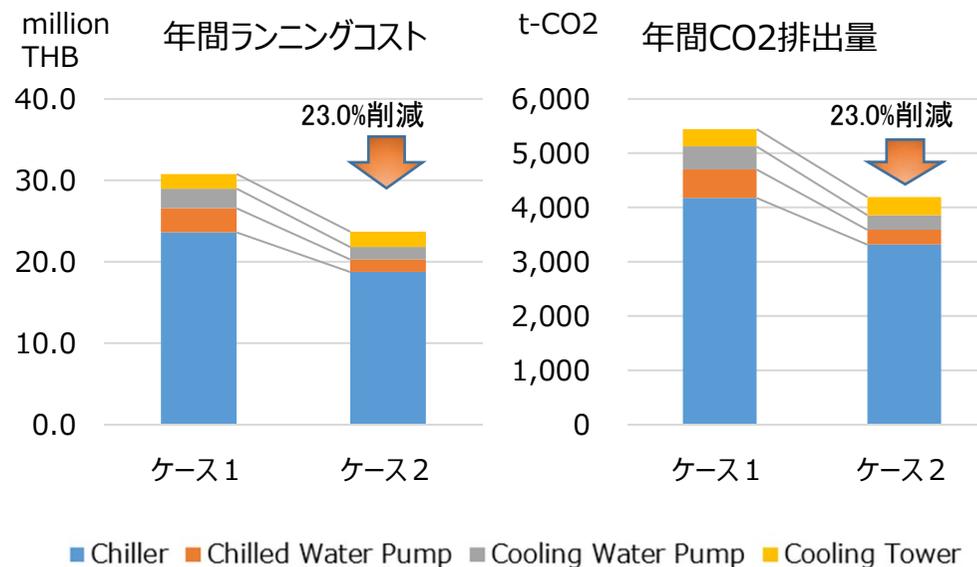
Step 2

節能計算所需的數據整理
冷却水入口溫度、部分負荷特性等



Step 3

節能計算
根據現有設備和更新機器的規格等計算成本



Step 4

制作資料
以易於理解的方式提供計算摘要、計算條件和計算結果

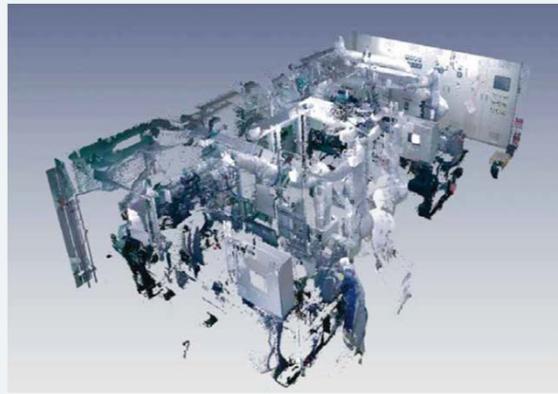


利用3D-CAD等畫圖軟體進行設計施工，實現高品質、準確的工程管理和安全施工。
即使沒有現有的設備圖紙，也可以使用3D掃描來執行設計施工。

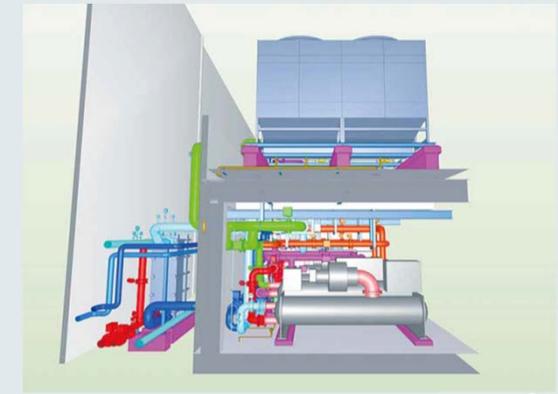
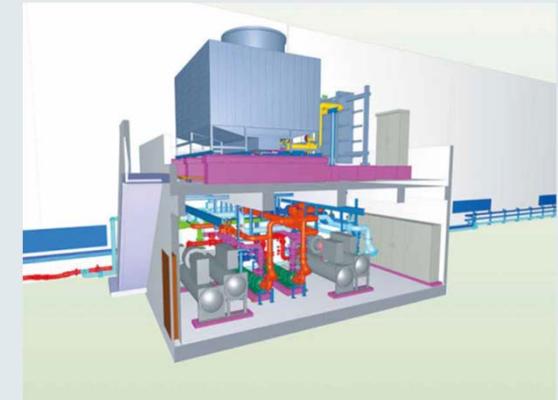
Step 1 對現有設備進行3D掃描



Step 2 處理獲取的點群



Step 3 3D-CAD設計



MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP** 