

# ★鈞元公司實績

遍及不同領域及產業的客戶群

## ● 能源公司



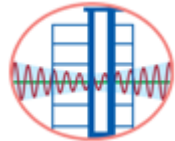
台灣中油股份有限公司



## ● 研究單位



NSPO  
國家太空中心



國家地震  
工程研究中心



財團法人國家實驗研究院  
儀器科技研究中心



工業技術研究院  
Industrial Technology  
Research Institute



## ● 政府機關



## ● 同行



達和環保服務股份有限公司  
Onyx Ta-Ho Environmental Services Co., Ltd.

# 遍及不同領域及產業的客戶群

● 電子



● 傳產/工業/服務業



● 醫院



● 金融



● 學校



# 重點節能實績 中興大業大廈



以下列方式提升冰水機房運轉效率，減少冰水循環泵浦耗電量及儲冷冰水系統耗電量：

- 將1台350RT定頻離心式冰水主機汰換成同容量變頻螺旋式主機
- 廢除儲冰水槽，停止儲冰水系統運轉
- 修改既設冰水管路系統為一次/二次變水量閉迴路管路系統
- 選用適當揚程之一次冰水與區域水泵，並依負載自動變頻運轉
- 冷卻水泵及冷卻水塔依負載及天氣條件自動變頻運轉
- 增設能源管理系統並全自動依條件重設運轉參數與啟停



## ◆ 年度節能效益估算

- (1) 改善後全年節省耗電量：計畫承諾600,181 kWh，依量測驗證推估1,095,298 kWh
- (2) 節能率：計畫承諾50%，依量測驗證推估74.7 %
- (3) 減少二氧化碳排放量：計畫承諾 $600,181 \times 0.502^{**} / 1000 = 301.2$ 噸  
 $1,095,298 \times 0.502^{**} / 1000 = 549.8$ 噸 (\*\*2020年電力排碳係數)

## ◆ 依大樓台電電費單計算

2021年提出改善計畫，以2020年為基準線

改善前(2020年)年度用電：2,974,800 kWh

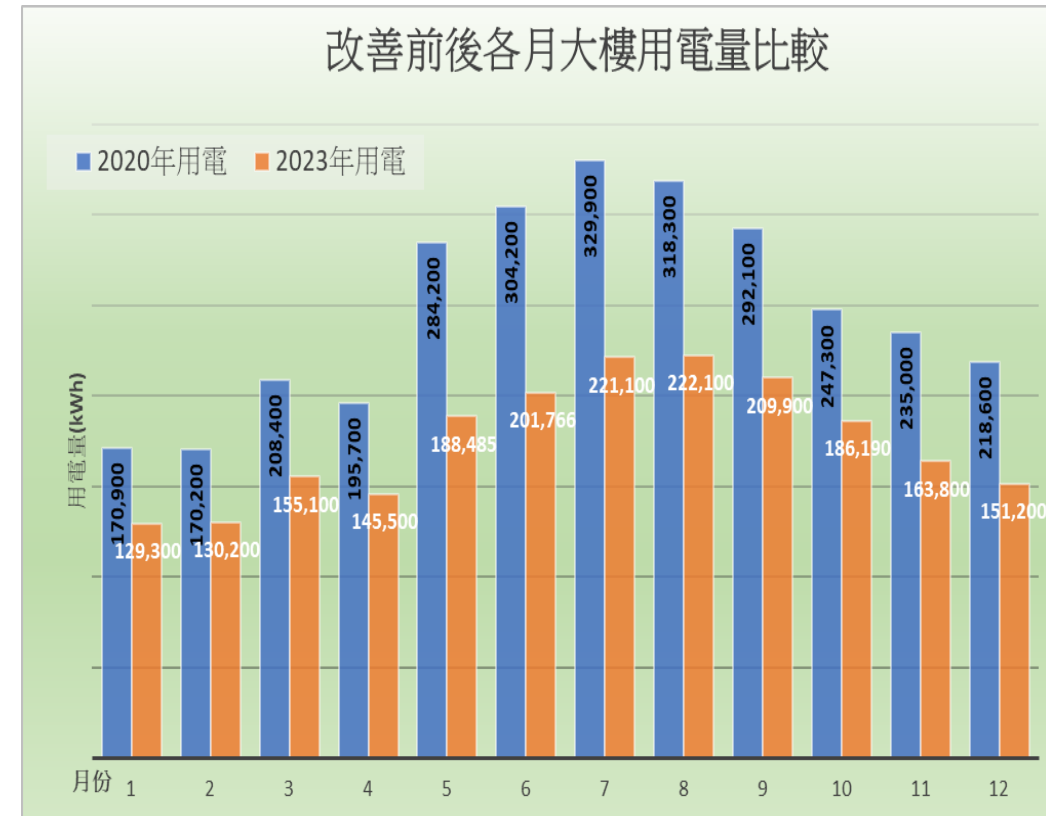
2022年執行ESPC專案，年底完工

改善後(2023年)年度用電：2,104,641 kWh

大樓整體實際減少用電度數: 870,159 kWh，

減少用電比例為29.2%。

比起計畫承諾之600,181 kWh還多省約45%。



# 重點節能實績 工業技術研究院



工業技術研究院

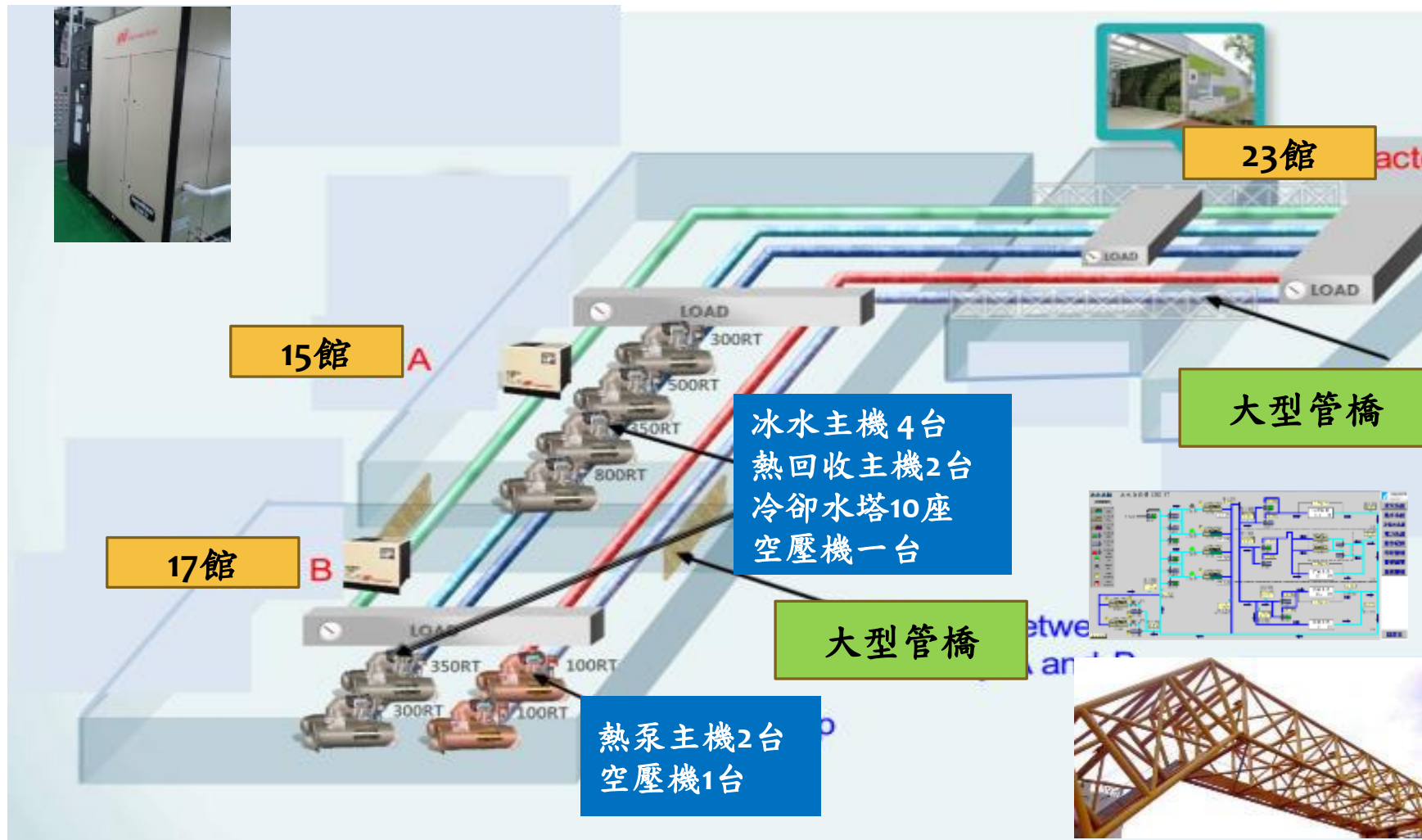
Industrial Technology  
Research Institute

各式用途之建物系統  
節能診斷/改善工程，超過20棟

場館性質	棟數	節能診斷	節能改善設計/監造/施工					
			冰機	空壓	空調	排氣	水路	其他
電子半導體廠	3	V	V	V	V	V	V	V
奈米製程廠	1	V	V		V	V	V	V
恆溫恆濕實驗區	3	V	V		V			
生醫/材料實驗區	8	V	V		V			
綜合研究大樓	3	V			V			
一般辦公大樓	4	V	V		V			V
宿舍/運動休閒館	2	V	V		V			

# 工研院電子廠跨系統整併

- 綠能院區(Green Campus)2012年度重點專案
- 節能診斷→設計/監造/量測/驗證→技術發表5篇
- 跨系統整合：空調、熱水、空壓、監控
- 總容量1,900RT
- 年省250萬度電
- 國內外技術發表



## 工研院綠色園區之電子廠房空調系統節能改善

1 財團法人工業技術研究院 綠能與環境研究所  
2 鈞元能源技術工程股份有限公司

廖建順<sup>1</sup>, 陳柏任<sup>2</sup>, 韋宗樑<sup>1</sup>, 羅萬漳<sup>1</sup>, 陳偉豪<sup>1</sup>, 江旭政<sup>1</sup>, 張鈺炯<sup>1</sup>

### 摘要

本文闡述工研院為落實節能減碳政策，打造成為低碳綠色園區，推動院內老舊建築物的節能改造計畫，透過節能技術導入，來提升整體能源使用效率。本案針對三棟平均屋齡超過35年以上的工研院電子廠房(A、B和C館)進行空調系統節能改善。這三館的使用，其中無塵室佔了大部分面積。改善前三館空調各自獨立運轉和建置備援冰水機，長期運轉下顯示負載率偏低，維護成本也較高。因此，以區域能源中心概念，將這三館既有空調機房加以整併，成為共同中央機房，將冰水、熱水與高壓空氣以能源管機方式分別輸送至各館來使用，提升區域能源系統的運轉效率。根據性能測試及資料數據分析結果，改善後共同中央廠房電力需量降低24.6%，在不同負載運轉模式下，系統COP可提升17.8%~25.9%。改善前/後，空調一年的總用電分為7,306,076度和5,143,365度，減少2,162,711度，節能率達29.6%。

電子廠房，館內大部分面積均為標準無塵室，對恆溫恆濕環境條件要求非常嚴謹，因此空調的耗電量遠大於一般辦公大樓。此三館電力耗電佔全工研院22%，其中空調系統佔三館總用電的40%。改善方案先針對三館既有系統進行診斷評估，再以區域能源中心概念，將系統整合設計與執行改善，最後並進行改造後之節能運轉策略與分析。

本案主要將三館個別獨立空調機房，整合成為三館共同中央機房，並且重新佈置各設備系統，如圖1所示。根據ASHRAE手冊與先前研究[1,2]，此系統採用一/二次系統(primary-Secondary system)進行設計，整併後系統設備包括二台熱回收主機(2號及3號機)、二台冰水主機(1號及4號機)及二台水對水熱泵以提供冰水及熱水給這三館使用，改善前後之設備容量如表1所示。相較於改善前，冰水主機與冷卻水塔數量分別由10台與16座，減少至4台與10座(降低60%及37%)，設備容量分別降低34%及30%，整體系統的電力需量(包括熱泵耗電)，改善前為25123kW，

The 11<sup>th</sup> International Symposium on Building and Urban Environmental Engineering  
BUEE2013  
Dec. 14-17, 2013, Taipei, Taiwan

### The energy saving retrofit implements and analysis of the HVAC system in ITRI electronic factories

Jane-Sunn Liaw<sup>1\*</sup>, Bo-Ren Chen<sup>2</sup>, Chung-Szu Wei<sup>1</sup>, Wan-Chang Lo<sup>1</sup>, Hung-Yao Chao<sup>2</sup>, Yu-Choung Chang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Industrial Technology Research Institute, HsinChu 31040, Taiwan, R.O.C.

\*E-mail: jsliaw@itri.org.tw; Phone: +886-3-5914220; Fax: +886-3-5820250

<sup>2</sup> Jun-Yuan Energytech Engineering CO., LTD.

Proceedings of the 7<sup>th</sup> Asian Conference on Refrigeration and Air Conditioning  
ACRA2014  
May 18-21, 2014, Jeju, KOREA

ACRA2014

### The energy saving retrofit implements and analysis of the chiller plant in ITRI

Jane-Sunn Liaw<sup>1\*</sup>, Bo-Ren Chen<sup>2</sup>, Yi-Chun Lu<sup>2</sup>, Chung-Szu Wei<sup>1</sup>, Hsu-Cheng Chiang<sup>1</sup>, Yu-Choung Chang<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Industrial Technology Research Institute, HsinChu, 31040, Taiwan, R.O.C.  
<sup>2</sup>Jun-Yuan Energytech Engineering CO., LTD.

**ABSTRACT:** This article presents the energy saving retrofit of a 30-year-old electronic factory in ITRI campus, Taiwan. The retrofit introduces a high efficiency 500USRT VFD centrifugal heat recovery chiller and a 200USRT water to water spray-type evaporator heat pump adopting ITRI technologies to enhance the operating performance of the air-conditioning system. The retrofit design uses heat pump instead of heat recovery chiller to generate hot energy during non-summer period. This reduces the refrigerant pressure and increase the COP of the chiller. The seasonal VFD control concept is used to decrease the motor rotating speed under partial load condition and save annual motor electrical energy consumption of the pumps and tower fans. This project also setups a BEMS to manage the operating strategies of the air-conditioning system and records all of the running information. According to the long-term performance testing and data calculation results, the new heat recovery chiller has 13.8% lower power than the old one under nominal conditions. The seasonal VFD control concept saves motor power of the primary chilled water pump. The system shows 40.4% higher total efficiency in winter by the aim of new chiller and heat pump operating in winter.



## 工研院冰水機廠房之空調節能改善分析

廖建順<sup>1</sup>、韋宗樑、江旭政、張鈺炯/工業技術研究院 綠能與環境研究所

<sup>1</sup>E-mail:jsliaw@itri.org.tw;phone:+886-3-5914220;Fax:+886-3-5820250

陳柏任、盧羿君/鈞元能源技術工程股份有限公司

# 重點節能實績 台電大樓與中油大樓



台灣中油股份有限公司

診斷、評估、設計、發包

1. 空調系統效率提昇
2. 設備汰換、系統整併
3. 導入最佳化節能運轉控制



# 台電大樓節能改善

2015至2016年參與工研院主導完成之台電三棟建物節能改善專案，鈞元公司負責台電總部大樓之改善細部設計，在空調面導入包括空調系統整併、磁浮軸承高效率冰水主機、系統智慧變頻控制、智慧化能源管理系統等新型技術，空調節能30%以上。台電大樓於2018年5月8日獲頒美國LEED白金級認證，LEED空調項目更獲得滿分的肯定，成為LEED全球老舊建物改善的新典範，是全球同類型能源使用效率前5%的先進建物。



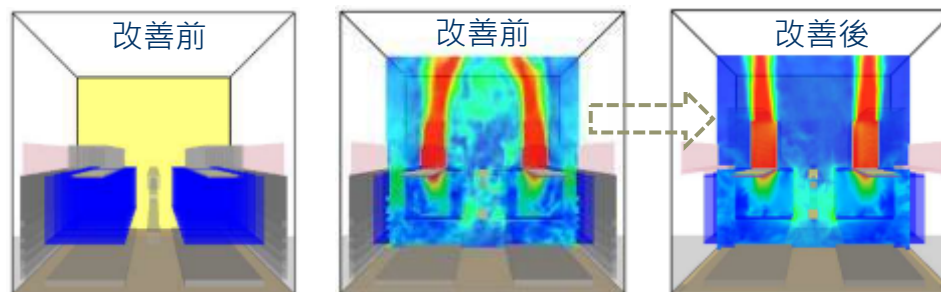
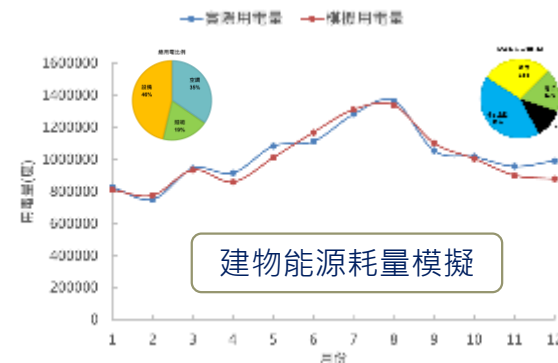
台電總部大樓取得LEED白金級認證(左)、改善後台電大樓中央冰水機房(右)

# 中油大樓節能改善

## 公共工程--中油大樓空調及能源監控管理系統汰換之規畫設計 與監造技術服務案

採複合空調設計：螺旋冰機、儲冰系統、吸收式冰機。以電腦模擬(CFD、EnergyPlus)、現場量測輔助節能診斷。選擇最適設備更新：導入國產磁浮冰機(400RTx1)、變頻離心冰機(550RTx2)、宴客廳VRV系統。導入變頻、提升能管系統性能。

改善前後同期(2018與2019年之6至12月)，從電力與天然氣總表顯示，7個月內全棟電力節省超過100萬度，節省14.5%，天然氣節省超過22萬度，節省66.7%，推算全年可節省800萬元能源成本，7年內回收，效益顯著。



冷卻水塔氣流模擬



國產螺旋冰機(550RT)



國產磁浮冰機(400RT)

# 重點節能實績 國家太空中心



## 空調/照明/熱泵工程，逐年得標執行

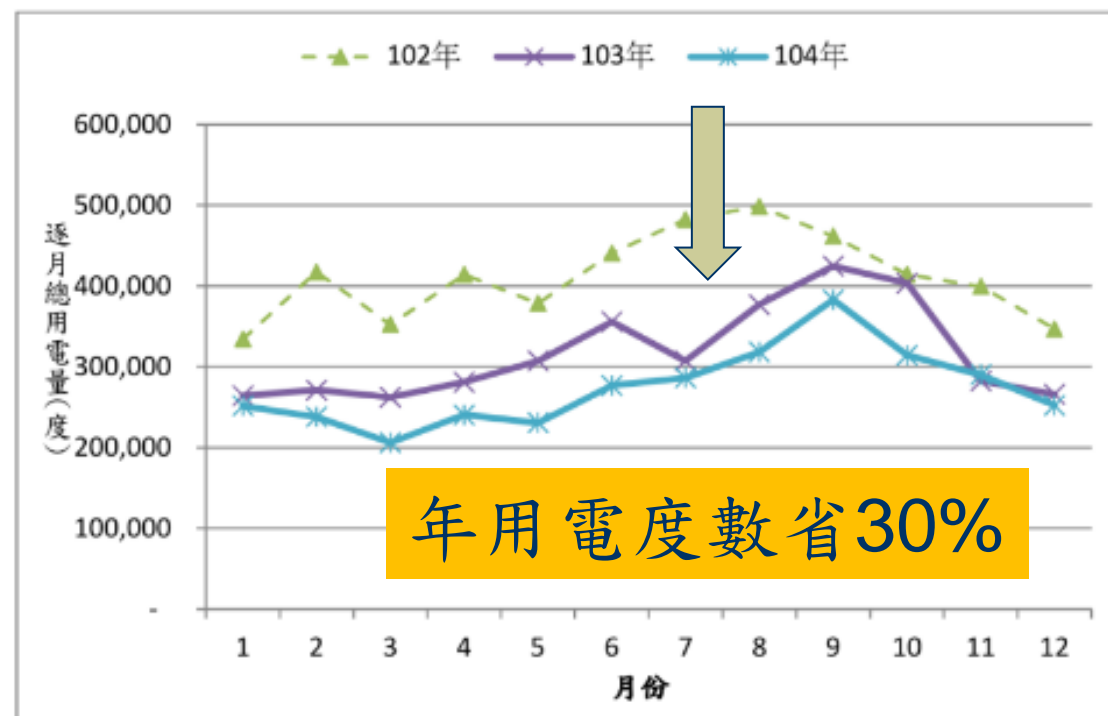
自2009年至今，多數年度敝公司都有承攬空調系統節能案件，項目包含：

1. 250RT變頻主機替代400RT
2. 水泵汰換與變頻控制、冷卻水塔、空調箱汰換，熱泵取代電熱
3. 部分燈具汰換成LED燈



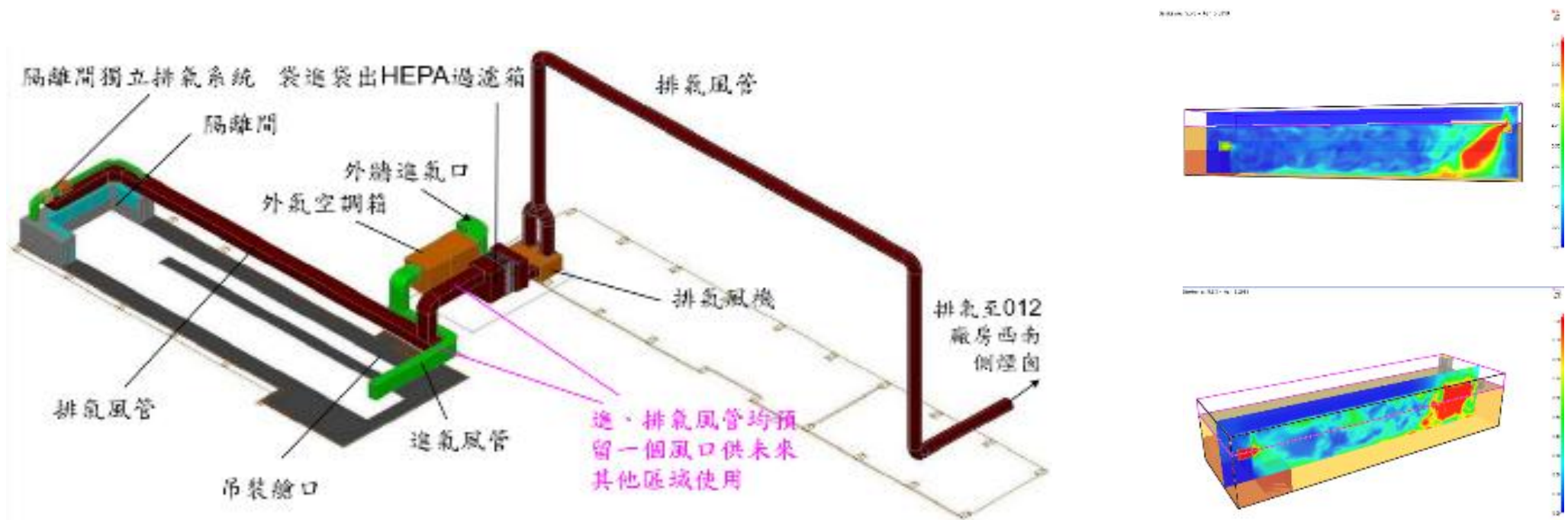
### 節能改造推動經驗 案例分享

陳振隆<sup>1</sup> 趙宏耀<sup>2</sup> 詹明憲<sup>2</sup> 陳柏任<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>鈞元能源技術股份有限公司



# 重點實績 核能研究所

核能研究所為國內從事原子能領域研究與應用的最大單位，2009年至今鈞元已完成10件設計與建造的統包工程。2011年在該所完成「燃料池廠房負壓隔離空調系統設計及建造案」，此案導入電腦模擬(應用美國政府授權之軟體FDS, Fire Dynamics Simulator)與電腦輔助設計，完成風量24,000CFM進氣系統與袋進袋出HEPA過濾系統、負壓隔離間及其排氣系統的設計與建置。



項次	工程名稱	案號(金額)	年度	主要工作項目
一	036K 館中央空調系統更新	NS1060678 (405萬)	2017	1.故障安全設計 2.空調設備與管路更新 3.監控系統建置
二	放射化學實驗室排氣過濾系統改善	NS1050590 (997.5萬)	2016	1.故障安全設計 2.風機系統整併 3.風機與風量變頻自動控制 4.負壓中央監控系統
三	015V館通風過濾及控制盤等監控設備更新	NS1050672 (394.8萬)	2016	1.故障安全設計 2.風機與風量變頻自動控制 3.整個控制電盤汰換
四	015W館隔離帳篷及負壓通風系統設計建造案	NS1040051 (2050萬)	2015	1.故障安全控制 2.風機與風量變頻自動控制 3.負壓中央監控系統 4.隔離帳篷
五	016館隔離帳篷及中高負壓系統過濾箱換新設計建造案	NL1020958 (745.5萬)	2013	1.故障安全控制 2.風機與風量變頻自動控制 3.隔離帳篷
六	燃料池廠房負壓隔離空調系統設計及建造案	NS1000344 (1150.8萬)	2011	1.故障安全控制 2.風機與風量變頻自動控制 3.冰水全外氣空調箱 4.負壓中央監控系統 5.隔離室

節能40%

# 重點節能實績 新北市殯葬管理處

鈞元公司自2009~2018年長期執行新北市殯葬管理處之相關冷凍及空調系統改善專案。包含遺體冷藏櫃增設、舊有冷凍設備汰換、整體全面更新、空調系統建置等工程設計與監造技術服務。其中2009年度遺體冷藏室散熱器移置工程委託技術服務，透過改善室內散熱設計，使全館用電大幅下降17%。2016~2018年完成全館遺體冷藏櫃汰換委託規劃設計監造技術服務(工程總預算金額：新臺幣107,000,000元整)。

- 室內環境降溫、機組效率提高
- 排氣系統停用

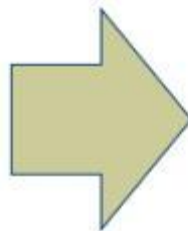
● 全館節省17%用電



改善前，另設排風系統(後拆除)



改善前，冷凝器在室內



改善後，冷凝器移至室外



改善後，冷凝器移至室外

# ★重點節能實績 證券期貨局

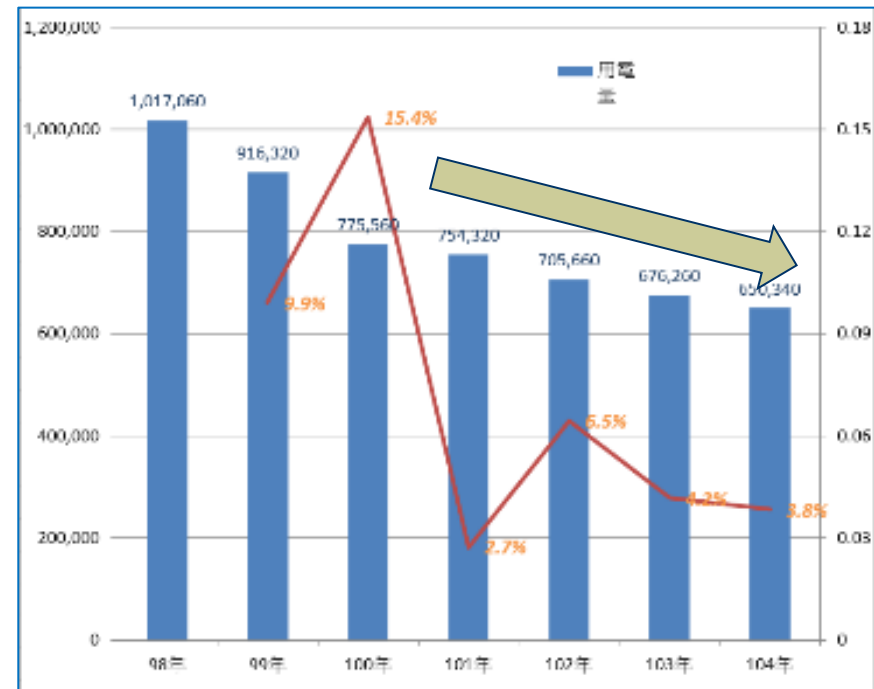
## 能源局節能績效補助專案 (8年統包合約成功結案)



100年設計及建置，108年底結案。項目包含：

1. 空調主機、水塔及泵浦汰換，冷風機控制
2. 全變頻化+中央節能監控
3. 部分燈具汰換成LED燈
4. 8年維護保修

空調省55%  
全棟省29%



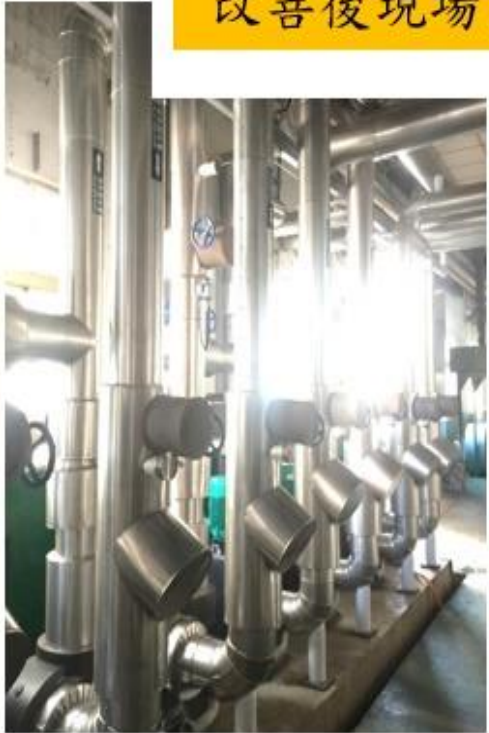
# ★重點節能實績 勝宏實業

2017年承攬勝宏實業節能績效保證專案，將六十年廠房、12棟廠房中五棟老舊建物空調系統整併與設備汰換的方式，利用預先建置、逐棟銜接方式，逐步完成整體新、舊系統切換，空調節能經量測驗證高達60%，成為該年度計畫之示範觀摩研討會的參訪對象，於2018年4月20日舉辦技術研討會，吸引25家廠商到場參訪觀摩。專業取得業主信任，2019年持續受勝宏委託建置B7新廠空調及共同管架工程。





改善後現場系統完工照



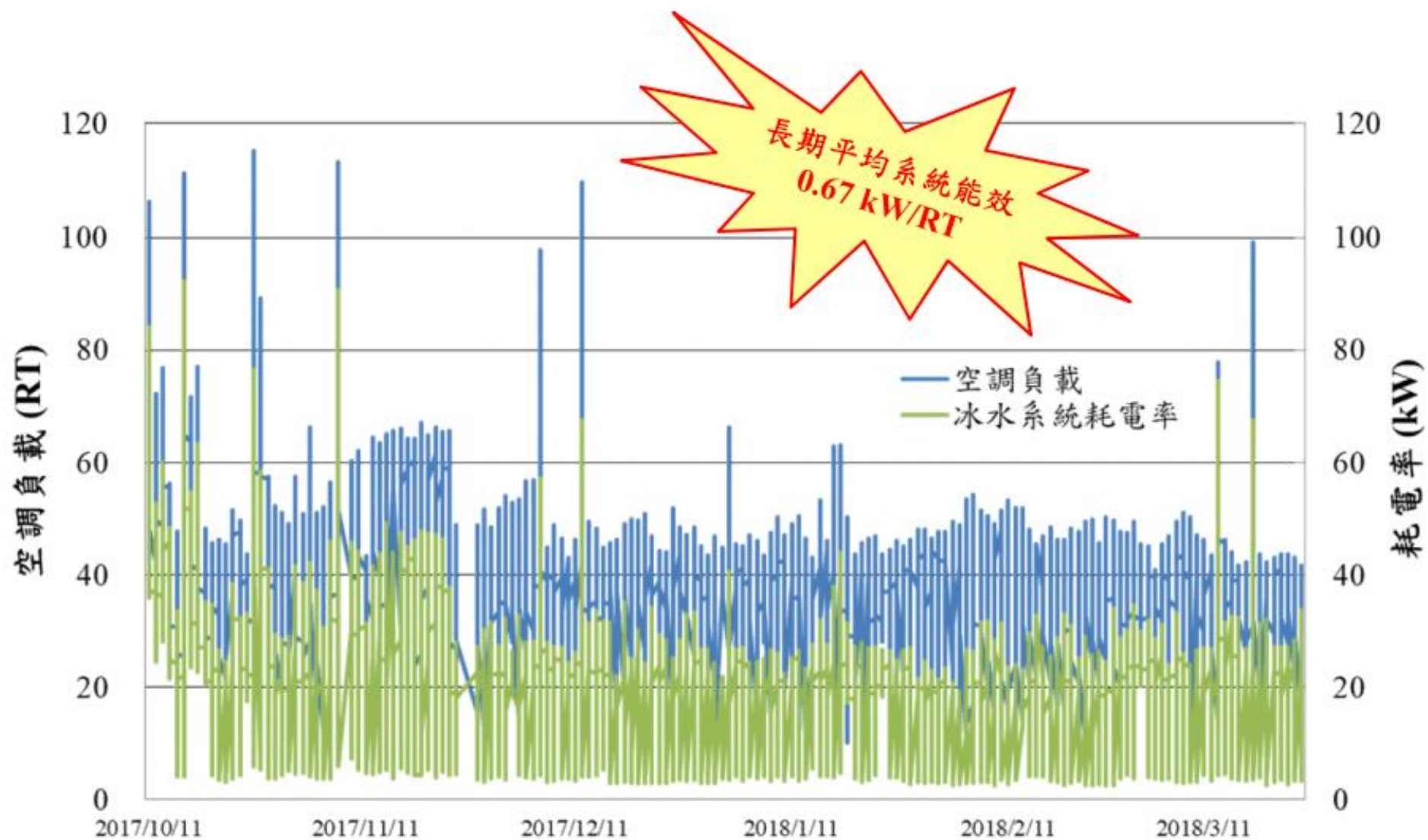
# 節能方案執行與量測驗證

項目	系統耗電 量測值* (kWh/週期)	空調負載 量測值* (RTh/週期)	冰水機房 能源效率 (kW/RT)	空調負載 平均值 (RT)	約定時數 (hr)	全年負載 (RTh/yr)	年耗電 (kWh/yr)	
改善前	B5	6,132.9	2,514.0	2.44	34.91	8,000	279,280	681,443
	A7	1,899.2	1,108.3	1.71	15.39	4,200	64,638	110,531
	A5	836.5	371.5	2.25	5.16	4,200	21,672	48,762
	B3	1,959.8	631.0	3.11	8.76	6,700	58,692	182,532
	總計			2.41			424,282	1,023,268
改善後	中央	10,165.8	13,237.8	0.77	36.77	8,000	294,172	225,914

\* 改善前連續量測週期為72小時  
改善後連續量測週期為360小時

1. 短期量測效率明顯提升(2.41kW/RT提升至0.77kW/RT)
2. 預估每年可節省48萬度電、255.8噸CO2排放

# 節能方案執行與量測驗證



# ★重點節能實績 大潤發

2016~2018年配合工研院執行大潤發全省近20家分店之節能改善評估案，產出5家分店之節能改善工程設計圖說，並執行內湖一店之節能改善工程，改善項目如下表：

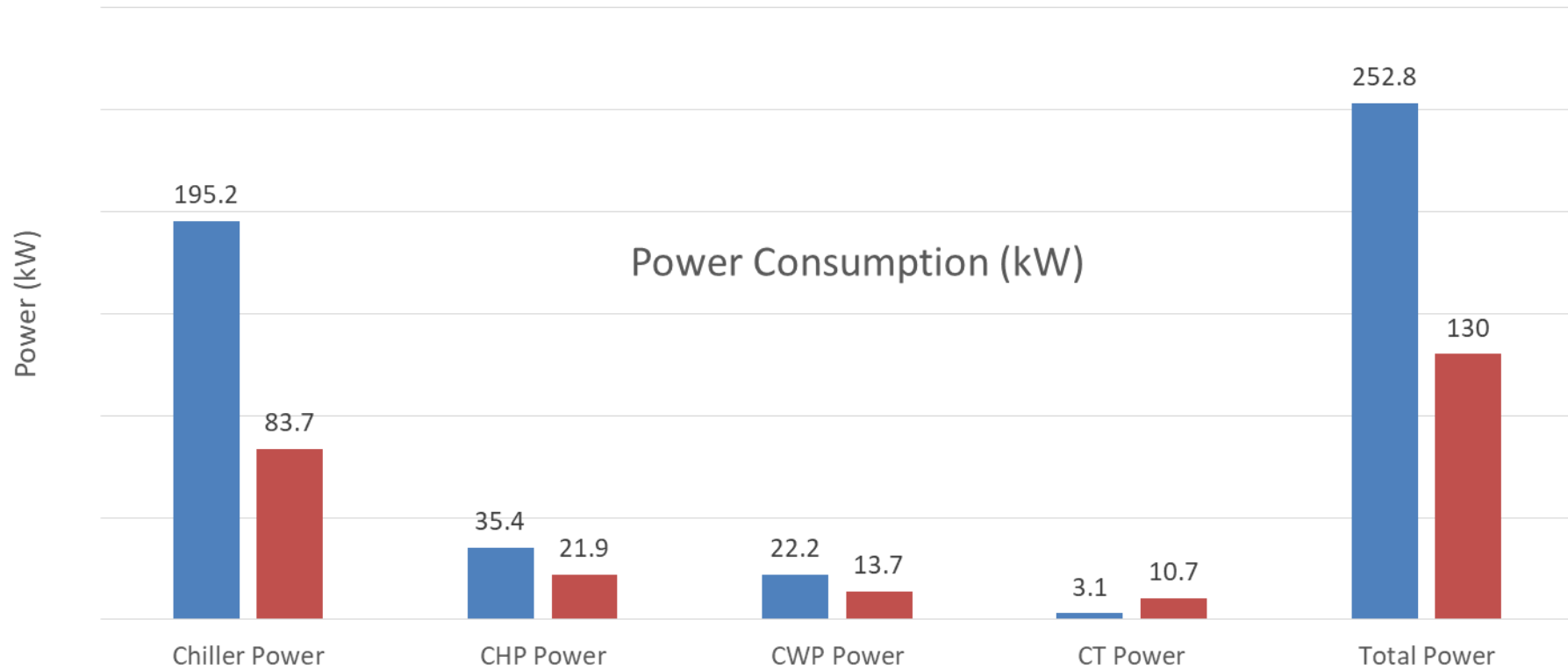
改善項目	改善前	改善後
照明系統	T8、T5、螺旋燈泡混用	全面汰換為 <b>LED</b> (約4,700盞) 安裝位置調整
冰水主機	380RT定頻螺旋式冰機x1 500RT定頻離心式冰機x1 均為18年以上機種	500RT <b>高效率變頻離心機</b> x1
泵浦群組	定頻臥式離心水泵 18年以上機種	<b>IE3變頻高效率</b> 臥式離心水泵
冰水水路	三通閥控制或無控制閥	空調箱、區域冰水幹管 全面改為 <b>二通閥</b> 自動控制
空調箱系統	定頻運轉 設備老舊效率不佳	<b>變頻自動控制</b> 馬達汰換為 <b>IE3</b> 等級 <u>空調箱維護保養強化</u>
冷卻水塔群組	定頻運轉 圓型逆流式	<b>變頻運轉</b> 方型直交流式
監控系統	手動控制	全自動/最佳化控制/雲端監控

- ◆2017年9月進場施工。
- ◆2017年11月陸續轉移至新系統運轉。
- ◆2017年底完成照明與空調之改善工程。
- ◆2018年元月至三月，台電電費單所顯示之總電費與2017年同期相比，節省428,000度，**全建物平均節能率20%**。
- ◆冰水機房改善前1.39kW/RT，改善後0.62kW/RT。

年度	Jan.	Feb.	Mar.
2017用電度	758,400	626,000	719,600
2018用電度	565,200	516,000	594,800
月節電量	193,200	110,000	124,800
月節電率	25.5%	17.6%	17.3%

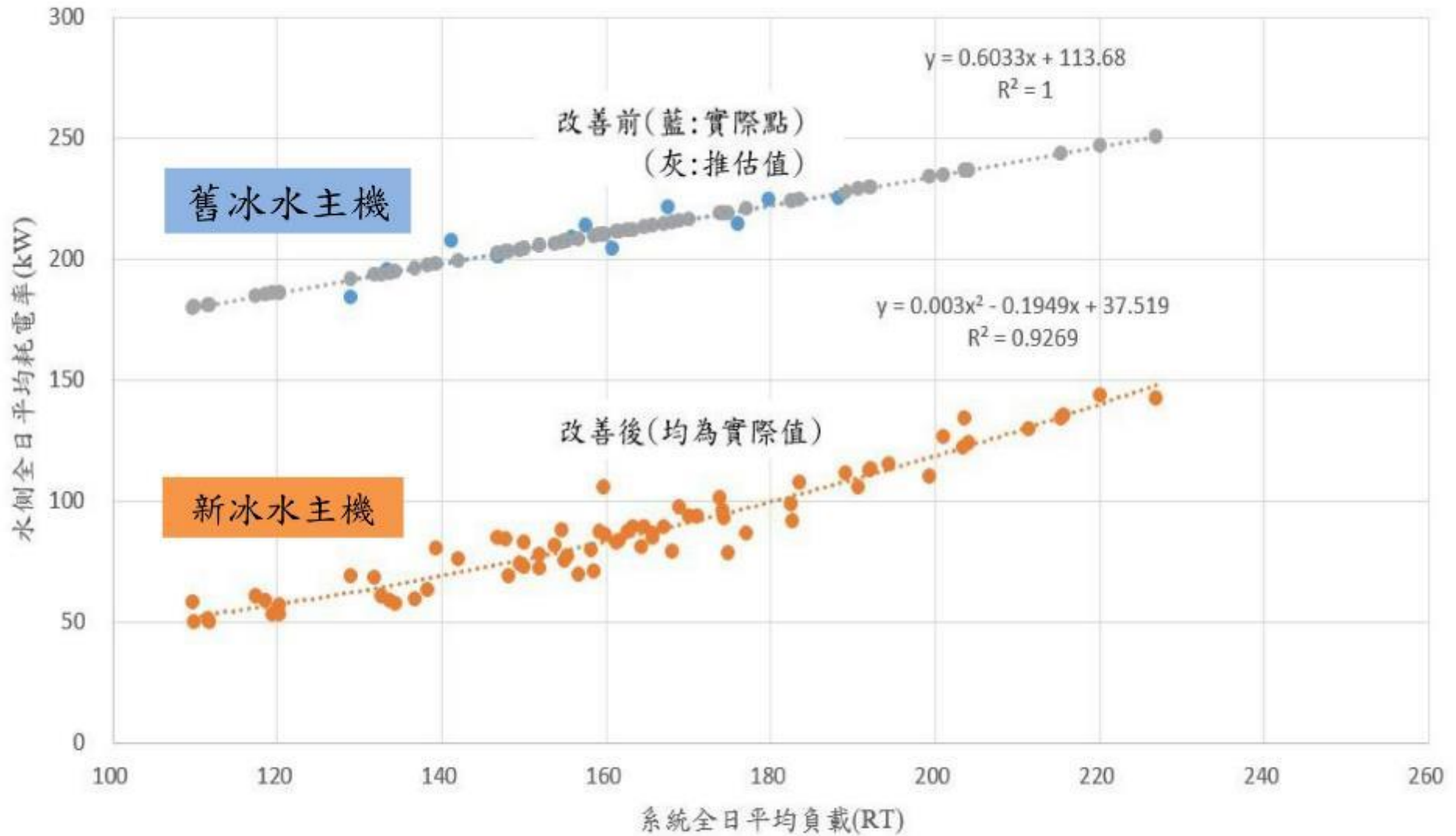
**進行節能改善之後，位在台北市內湖區的大潤發內湖一店是全台灣第一個獲得綠建築銀級標章的零售店！**

# Water-side System Performance Testing (Spot Measurement @ Nov.17 2017)



	Amb. Temp.	Amb. Hum.	CH side Water Temp.	CW side Water Temp.	Power Consumption	Cooling Capacity	Efficiency
	°C	%	°C	°C	kW	RT	kW/RT
Before (10:00)	26.5	71	12.6/14.5	27.9/34.2	252.8	182	1.39
After (15:10)	28.7	61	13.2/15.4	26.1/29.0	130.0	211	0.62

# 改善前後空調系統水側設備運轉耗電量比較 (2018年1月~3月)



# 空調系統水側耗電量統計(Chiller+CHP+CWP), 2018年3月



# ★其他重點節能實績

專案名稱	受輔導用戶	執行年/月	績效簡述
NKIII RF水冷磁浮式冰水主機工程	台灣聯想環球科技股份有限公司	112年10月~113年1月	氣冷主機改成水冷磁浮主機系統，申請台北市補助獲選，預估節能率50%，實測一個月系統節能率達64.4%
台灣中油股份有限公司節能績效保證計畫	台灣中油股份有限公司	112年/8~9月	參與推動公部門導入ESCO節能診斷評估計畫，協助產出計畫書，申請能源署補助獲選，承諾節能率: 22.6%，節電量: 1,045,192kWh/年
製程冰水主機系統節能績效保證專案	環球晶圓股份有限公司竹南廠	112年4月~113年4月	統包節能績效保證專案，承諾節能率:25%，改善後驗證節能率:61.5%，節電量: 4,022,592kWh/年
台灣東洋藥品工業股份有限公司中央空調冰水機房改造節能績效保證專案	台灣東洋藥品工業股份有限公司	111年/11~12月	協助產出計畫書，申請能源局補助獲選，承諾節能率: 53.9%，節電量: 989,625kWh/年
F11冰水泵與冷卻水泵運轉效率提升	台灣美光晶圓科技股份有限公司(桃園)	110年10月~112年4月	進行F11A/B/C三廠冰水泵與冷卻水泵出口壓損改善，節能7~16%不等。
廠務系統能源診斷技術服務	台灣艾司摩爾科技股份有限公司(林口)	110年1~4月	針對冰水主機/製程冷卻水/MAU與CDA等系統產出能源效率分析與節能報告
元智大學節能績效保證專案計畫	元智大學	102年4月~106年4月	統包節能績效保證專案，承諾節能率:45.1%，改善後驗證節能率:49.9%

# 鈞 元 能 源

節能/空調 工程專業

ECMs-M&V-ESCO



JUN YUAN ENERGYTECH ENG.CO.,LTD

鈞元能源技術工程股份有限公司

業務連絡人: 趙宏耀 0933-845583

詹明憲 0921-195503

Tel: (03)328-3693, Fax: (03)328-3697

E-mail: [junyuan.et@msa.hinet.net](mailto:junyuan.et@msa.hinet.net)