

雲端能源管理系統建置 與案例分享



主講人：
殷祐科技(股)公司-高文煌

現任	<p>殷祐科技股份有限公司 總經理</p> <p>經濟部能源局 101~109年度能源管理專業人才培訓推廣計畫-能源管理人員訓練班(生產及非生產性質行業-電能管理) 講師</p> <p>中華民國能源技術服務商業同業公會 理事</p> <p>行政院環保署 低碳永續家園東區生活圈十項方案課題規劃與推動專案計畫- 設備節能組委員</p> <p>基隆市/新北市/桃園縣/新竹市/新竹縣/苗栗縣/嘉義市/高雄 -環保局節能輔導委員</p> <p>新北市/新竹市/新竹縣 -低碳規劃師 電力節能講師</p>
經歷	<p>27年節能規劃超過 1000 家 1,000 KW以上能源用電戶及1000家社區學校之節能測試與節能評估 專案規畫、設計、施工、專案管理經驗</p> <p>經濟部能源局主辦之九十四~九十八年度能源管理專業人才培訓推廣計畫講師(全省)</p> <p>完成經濟部能源科技研究發展九十三年度「需量反應規劃設計及示範推廣計畫」之自動降載示範案例</p> <p>99~101年度經濟部工業局委辦成立製造業節能減碳服務團輔導顧問</p>



簡報大綱

- 一.能源使用效率不彰的因素
- 二.何謂建築能源管理系統(EMS)
- 三.電力資訊系統(數位電表) 在EMS的應用及實例介紹
- 四.空調系統節能技術在EMS的應用及實例介紹
- 五.雲端能源管理系統實例介紹





一. 能源使用效率不彰的因素

- 原規劃與使用需求不符
- 元件或設備老舊,缺乏能效機能
- 行為模式浪費
- 無用電分佈資訊,無從管理





原規劃與使用需求不符

改善方法:

系統整合帶入節能設備並搭配 **需量** 控制





元件或設備老舊,缺乏能效機能

改善方法:

更換為高效率 **省電** 設備





行為模式浪費

改善方法:

自主性管理並搭配 **節能監控** 系統





無用電分佈資訊,無從管理

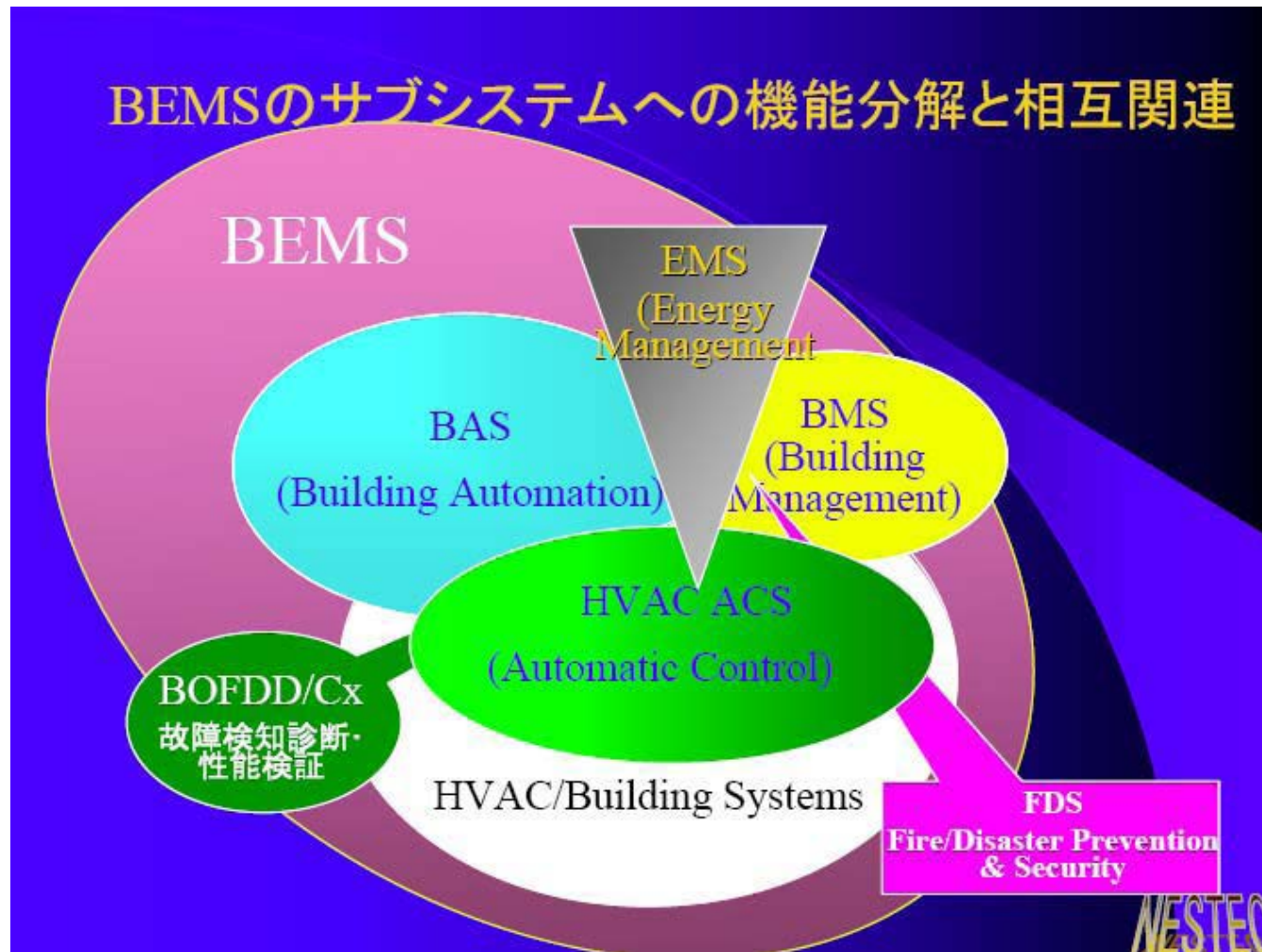
改善方法:

建置 **電力資訊** 系統以強化用電管理





二.何謂建築能源管理系統(BEMS)



日本對於BEMS 系統管理範圍之定義 (取材自日本NEDO)





沒有安裝EMS所碰到的問題

對於一棟現代化的大樓而言，在沒有安裝EMS的時候，設備儀器往往存在下列幾項問題：

- 控制問題
- 管理問題
- 維護問題
- 能耗問題





EMS 的效益

- EMS工作的第一要步，即是取得各項耗能設備用電過程變化數據，以利探尋客觀的事實真相，了解原因，並針對問題點，局部利用管理控制或改善方式對症下藥，以降低能源成本。
- 其本身最大的效益在於能夠正確耗能設備之能源消耗情況外，並能設備在操作上更有效率而發揮最大的效益，在應用上，透過有效的能源管理系統及控制策略除了將耗能集中管理上的方便外，並能夠為客戶節省能源支出，而達到預期的節省目標。





有監控系統

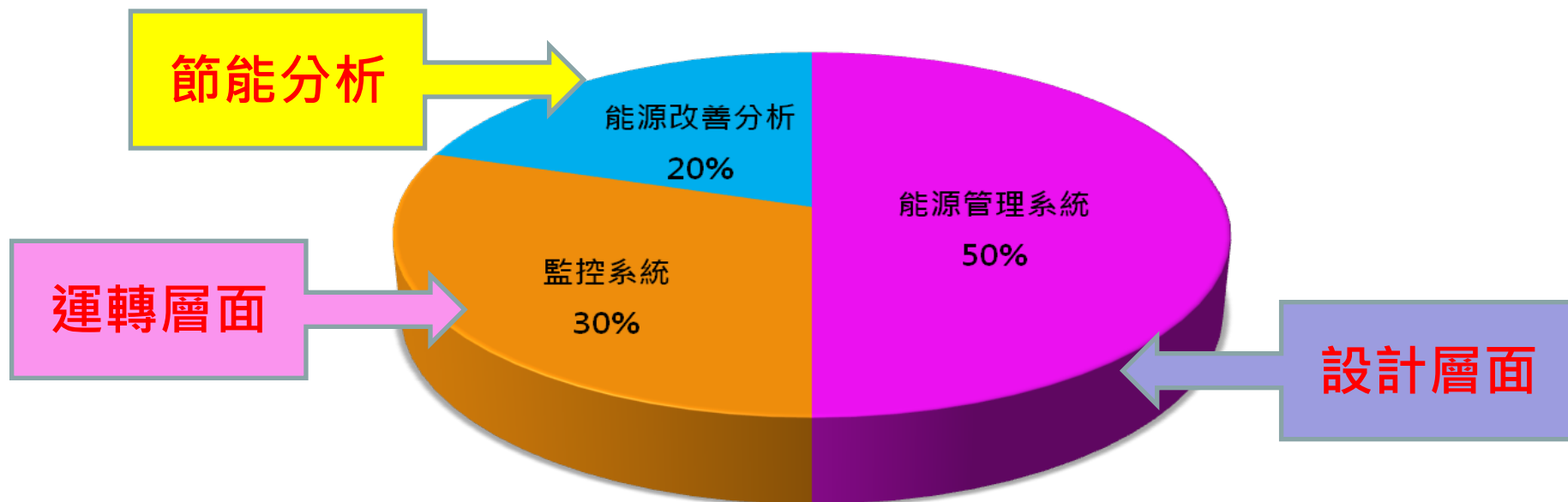




大樓能源管理系統(BEMS)



Energy Saving



包含設計層面、運轉層面及節能改善分析三個方面環環相扣而成，其主要精神在於經由完整而數位化之監控系統，對於建築物之耗能現況進行詳細之診斷。經量測數據與既存資料庫數據之相互比對來發掘問題之所在；再節能分析改善擬定省能對策，區分為設計問題、運轉問題或管理問題，再回溯至原系統進行改善，並進行經濟效益評估。





EMS規劃理念

建立一具成本效益的節能管理系統，管控其耗能設備，並達成：

- **操作精簡化**，以適應各營業所人力精簡的需求。
- **控制最適化**，依外在環境、用電需量、季節用電型態、人員舒適性等，彈性管控空調設備，以達到節能的目的。
- **資訊整合化**，應用網路通訊技術，達成各營業所資料蒐集自動化與即時化，強化管理的效能。

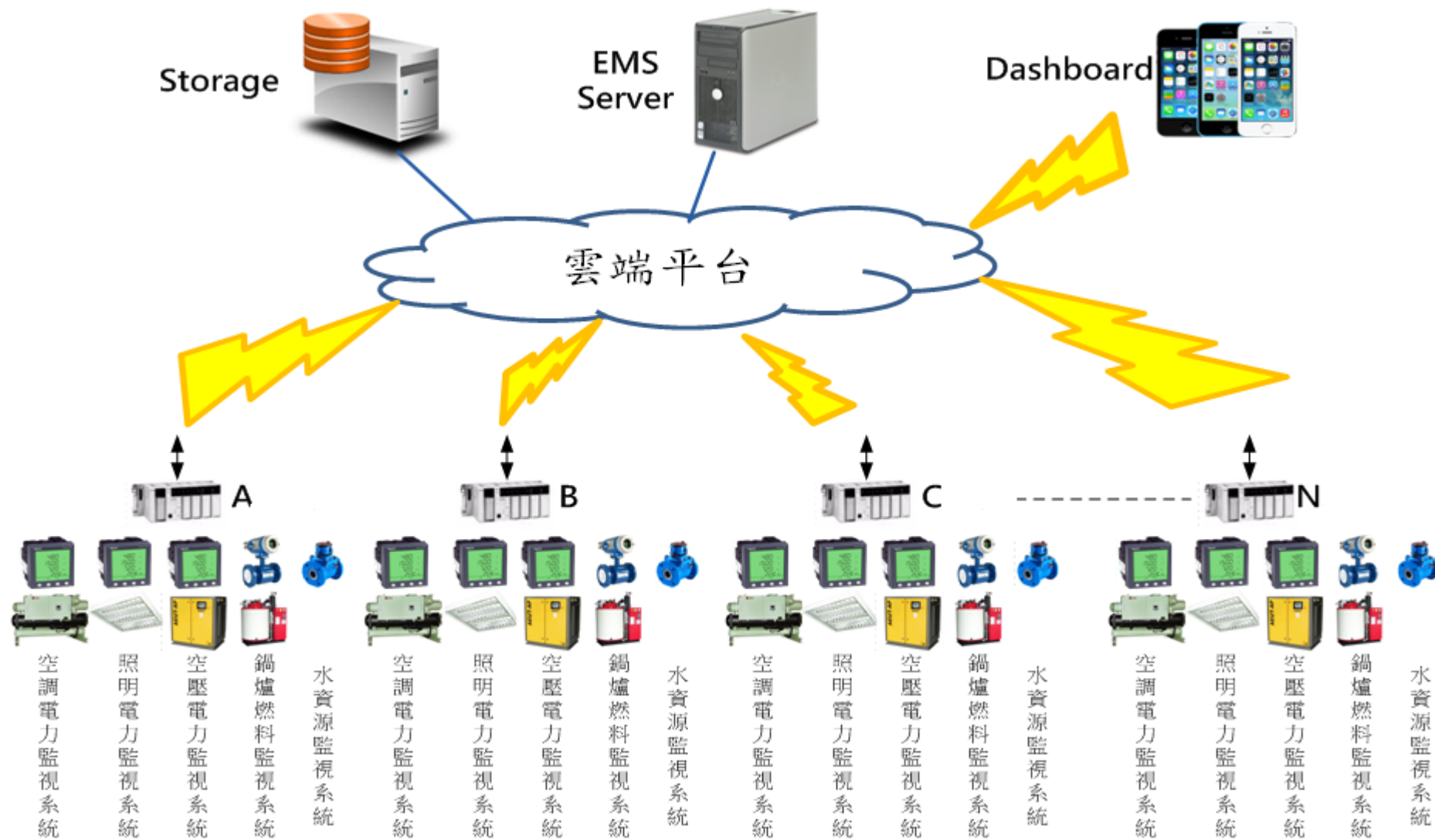


節能+減碳+減費



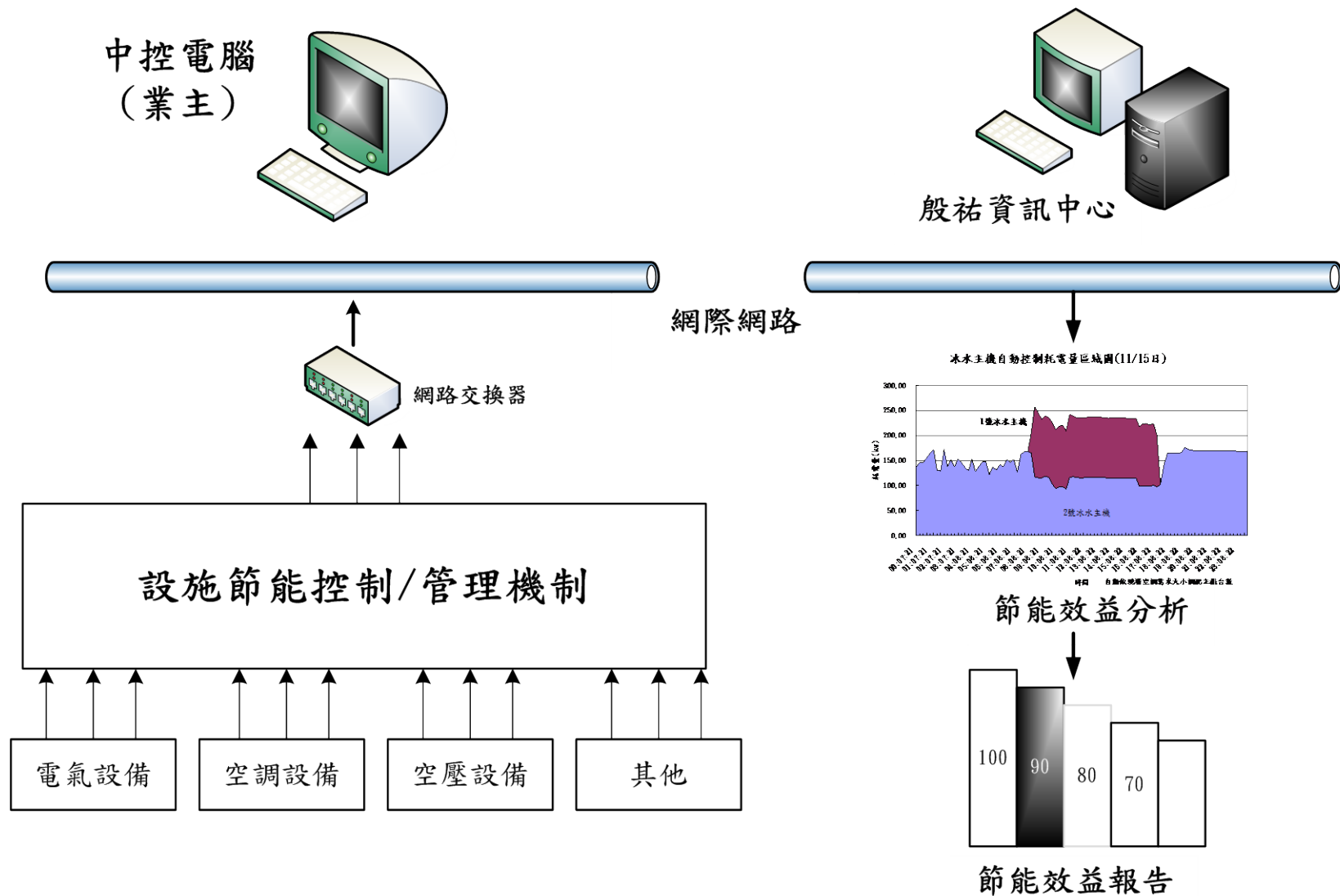


網路整合平台架構圖





能源管理系統架構





系統建置關鍵成功因素

✓系統穩定性

✓系統擴充性

✓後續維護性





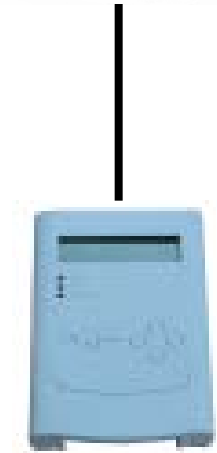
建置大樓智慧化能源管理監控系統的目的

- 提升企業形象符合節能環保趨勢
- 能源之合理化技術應用
- 合理之設計評估與成效之實測驗證
- 節能之效益提升
- 指引未來能源應用之減量成效
- 設備預知保養





三.電力資訊系統(數位電表) 在EMS 的應用及實例介紹





硬體 - PLC控制盤及電源盤





硬體 - 電源盤及多功能電表





電力資訊系統優點

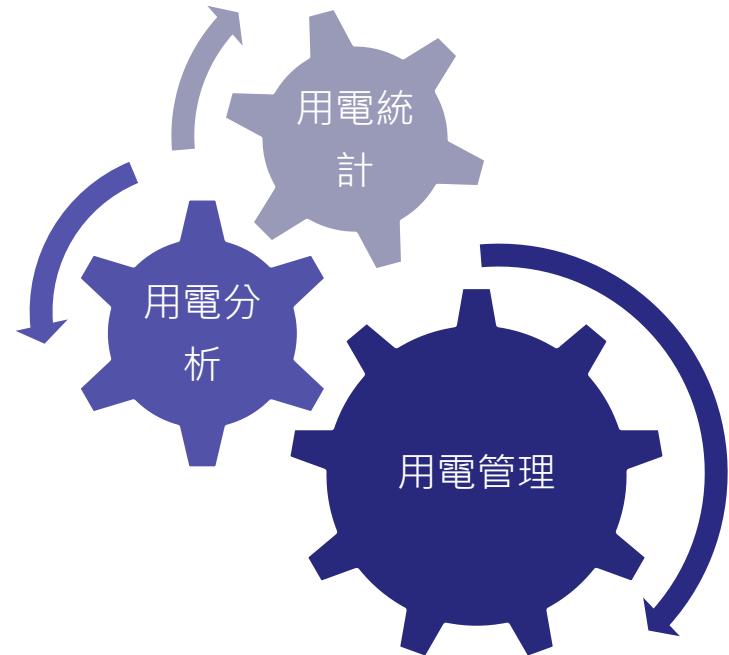
- 減少抄表人力。
- 用電量日月報表，減少電力資訊報表化人力。
- 繁雜之電力資訊經過分析化身為有效資訊及圖表。
- 便利追蹤用電分佈及多單位用電比較
- 各館系電費分攤。
- 內部獎懲之依據。
- 歷史趨勢圖，方便掌握用電高峰時段用電狀況。
- 節能評估。
- 需量控制(負載管理)系統參考數據之一。
- 電力品質改善資訊之一。
- 節能效益驗證參考數據。





電力資訊系統數據分析與節能應用

電力資訊系統的建置對電費控管及能源控制，就是相當重要的應用，不但可隨時監控電器設備的**能源消耗量**，甚至可以安裝警報器，可以警告管理人員，用電量即將超約，避免**超約罰款**，進而減低能源開支，還可瀏覽歷史能源資料，**預測能源消耗成本**，設定能源預算且可以**追蹤節能成效**。





統計報表-以強化用電度數統計

依選取期間自動產生用電度數報表，可選不分段、二段式或三段式電價統計，易於用電管理及用電分攤。

行政大樓 統計報表

☐ 開始日期 2014-12-0

☐ 結束日期 2014-12-3

☐ 報表類型

☒ 分段

☐ 兩段式

☐ 三段式

☐ 選擇電表群組

行政大樓

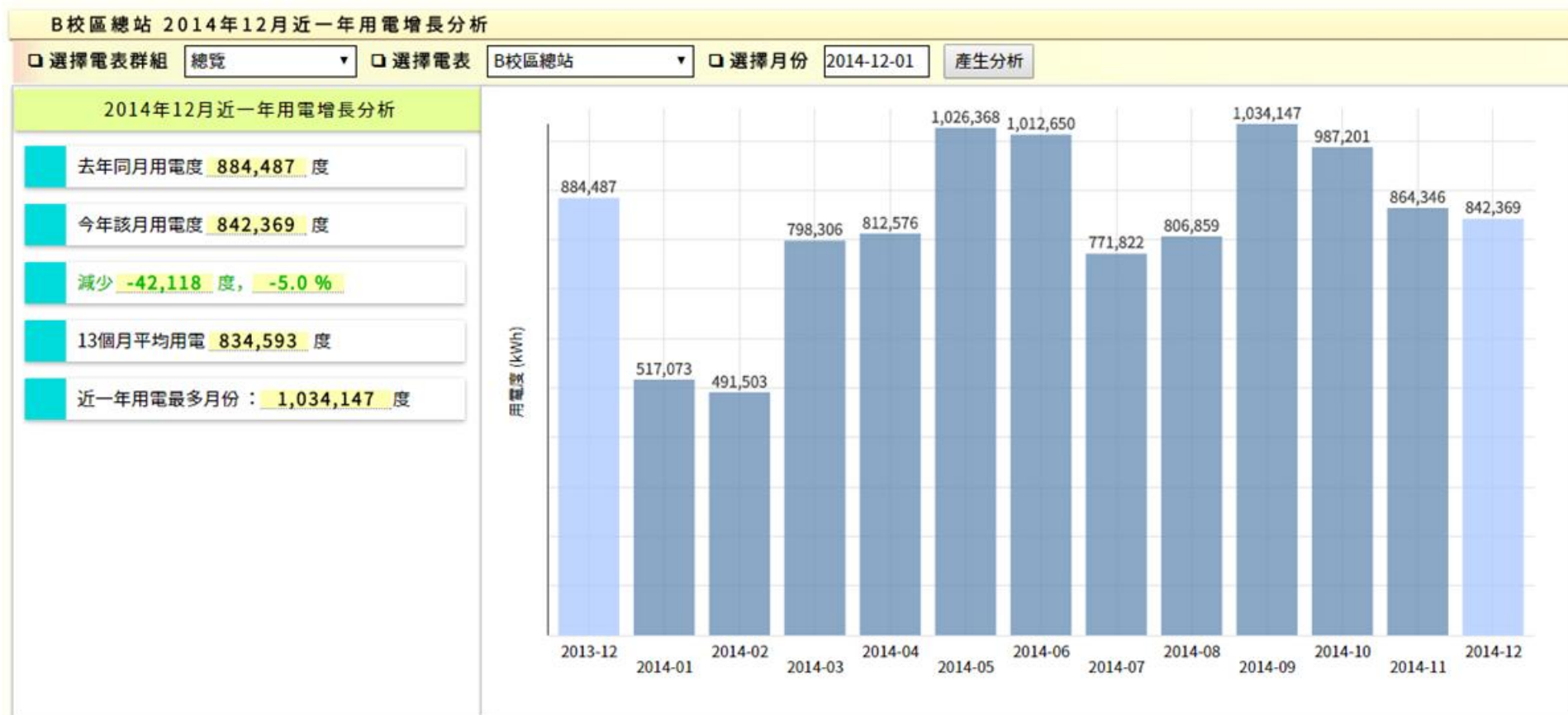
日期	行政視教動力	行政視教照明	視教館動力	視教館照明	覺軒,宿舍,H教室(南)	H教室(北)
2014/12/01(一)	200	582	52	208	22	31
2014/12/02(二)	169	584	45	202	17	29
2014/12/03(三)	210	580	46	200	39	29
2014/12/04(四)	151	566	45	206	11	26
2014/12/05(五)	159	562	45	201	10	29
2014/12/06(六)	97	304	10	103	9	28
2014/12/07(日)	101	298	13	96	9	29
2014/12/08(一)	163	552	46	189	14	28
2014/12/09(二)	182	580	46	204	25	30
2014/12/10(三)	188	581	42	191	34	28
2014/12/11(四)	164	600	45	202	10	31
2014/12/12(五)	163	610	46	198	13	146
2014/12/13(六)	105	322	12	103	9	29
2014/12/14(日)	94	335	12	98	5	29
2014/12/15(一)	160	599	44	205	14	30
2014/12/16(二)	158	589	45	199	12	27
2014/12/17(三)	167	599	49	208	12	66
2014/12/18(四)	154	577	47	193	10	112
2014/12/19(五)	161	550	43	185	22	89
2014/12/20(六)	99	337	13	99	7	29
2014/12/21(日)	82	327	11	97	5	85
2014/12/22(一)	156	562	49	201	10	28
2014/12/23(二)	159	564	44	217	12	28
2014/12/24(三)	174	574	47	205	17	28
2014/12/25(四)	176	571	49	206	24	29





年度用電增長分析-以掌握節能成效

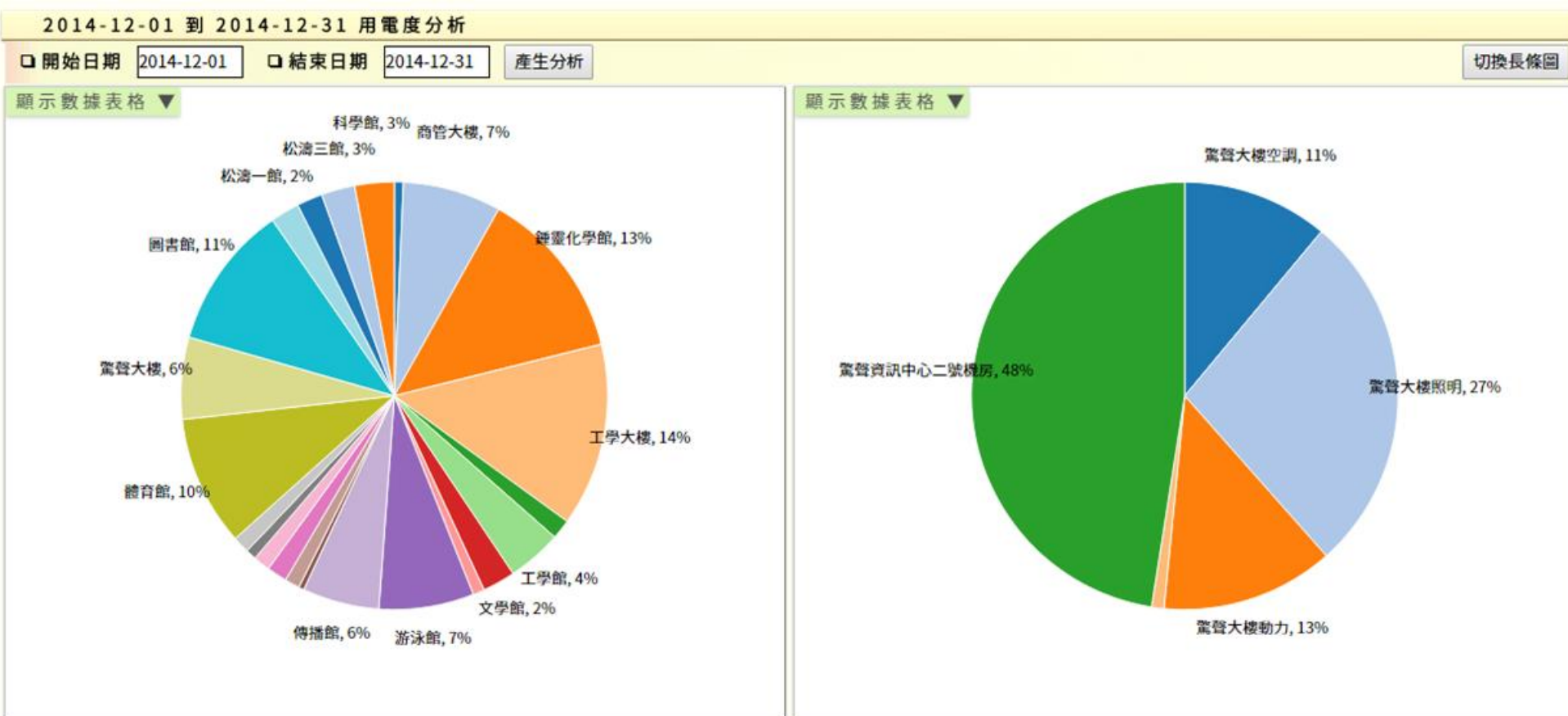
以長條圖方式表示近一年用電度數之趨勢，結算年度用電度、每月平均用電度並分析與去年同月之用電節省率。





用電度分析圓餅圖-以掌握能源流向

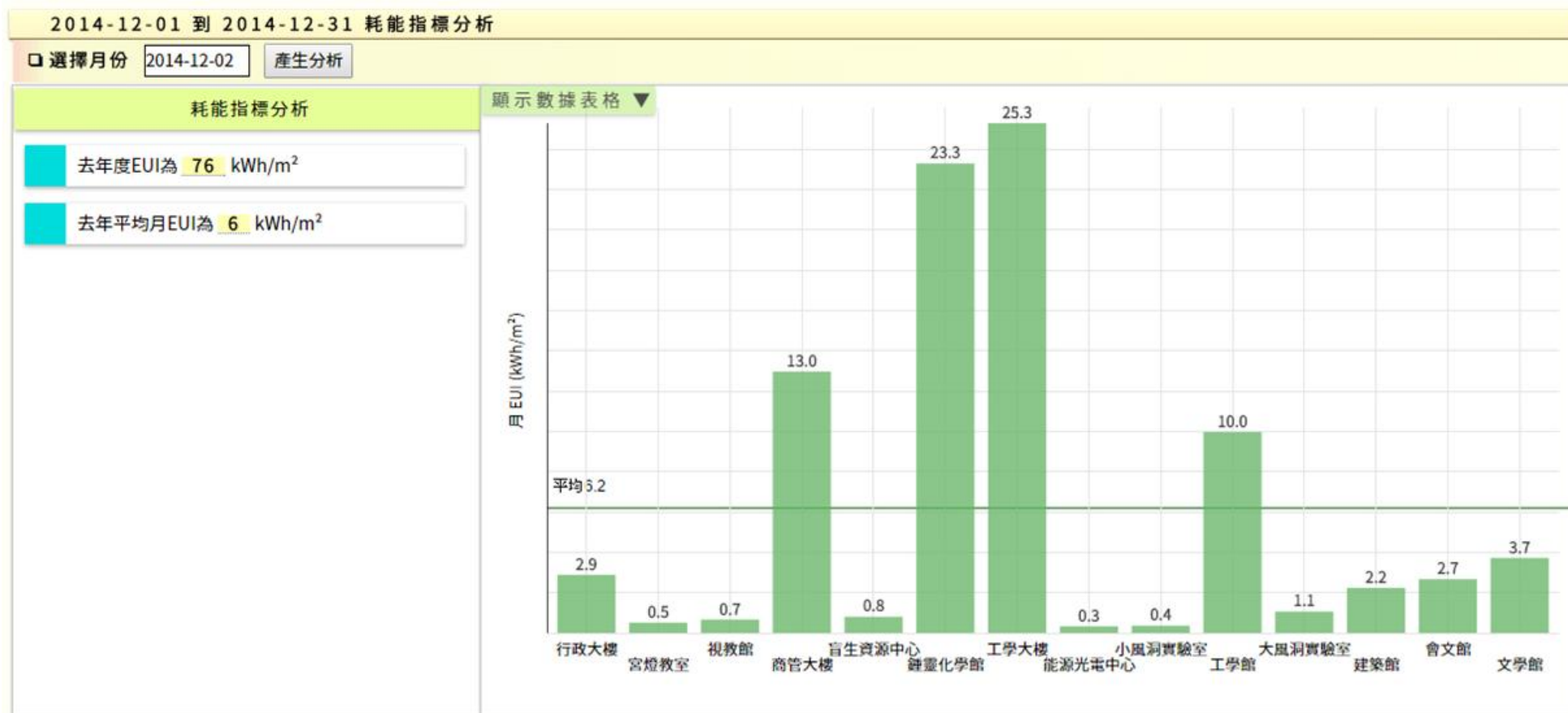
以各單位用電度繪製母圓餅圖來分析總用電度比例，並可同時繪製各單位內組成之用電度子圓餅圖，以利在一個圖表中即可分析總用電中各單位細部之用電度比例。





耗能指標分析長條圖-以了解能源效率

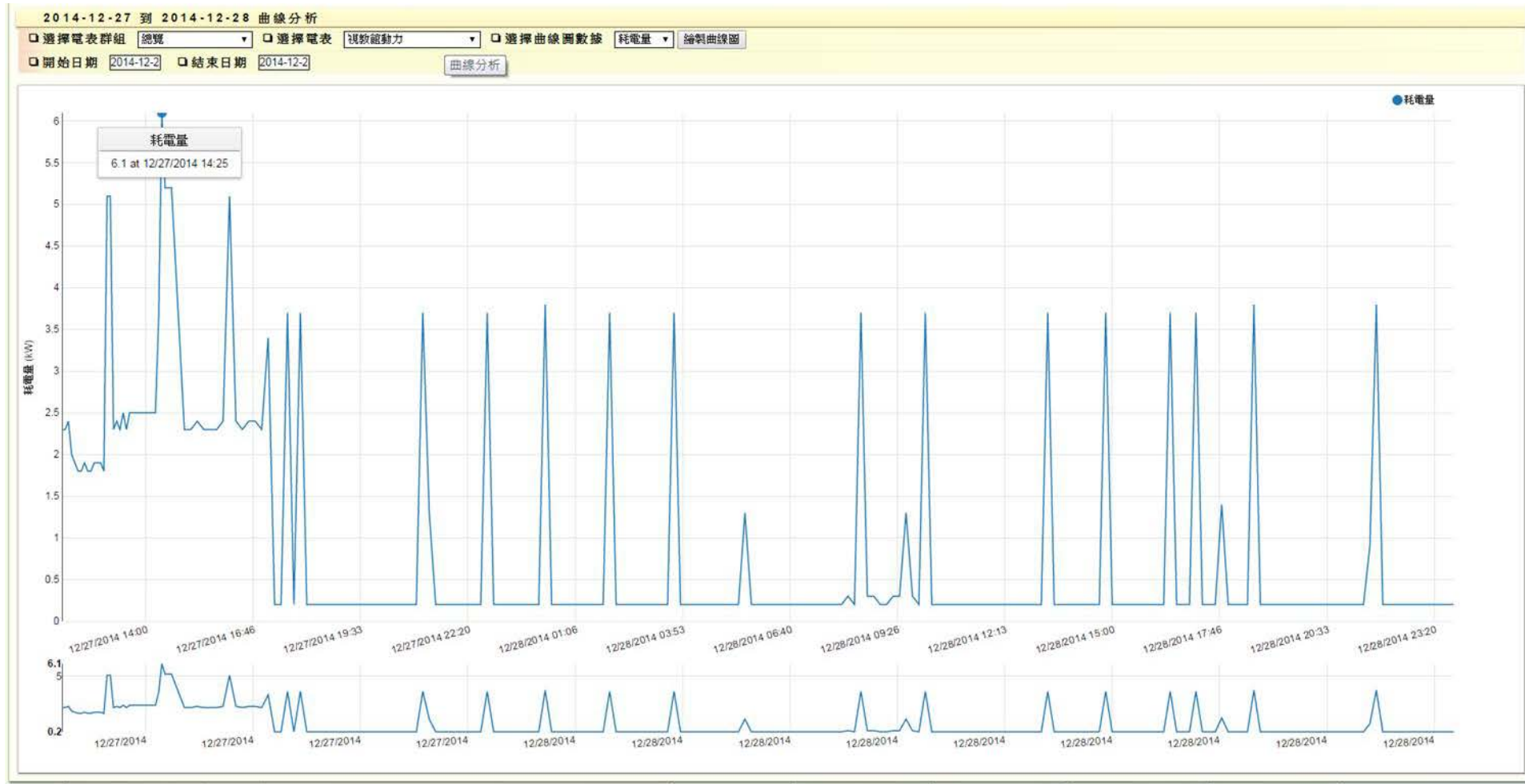
繪製各單位耗能指標長條圖，並加上平均線與前年度EUI參考線，並可做優良排序，以利檢討各單位之用電EUI特性。





曲線分析-以隨時掌握耗電量變化

以曲線方式依選擇期間顯示用電參數的曲線變化，同時可針對特別區間放大深入分析以加速用電分析成效。





用電熱點分析-以即時掌握用電度數異常

以報表方式條列出各電表每日之用電度數超約提示，方可快速選找出細部之不合理用電情形，加以改善。超約判斷值將隨春、夏、秋、冬之平日、假日而改變。

總覽 熱點分析報表

☐ 開始日期

2014-11-01

☐ 結束日期

2014-12-31

☐ 選擇電表群組

總覽

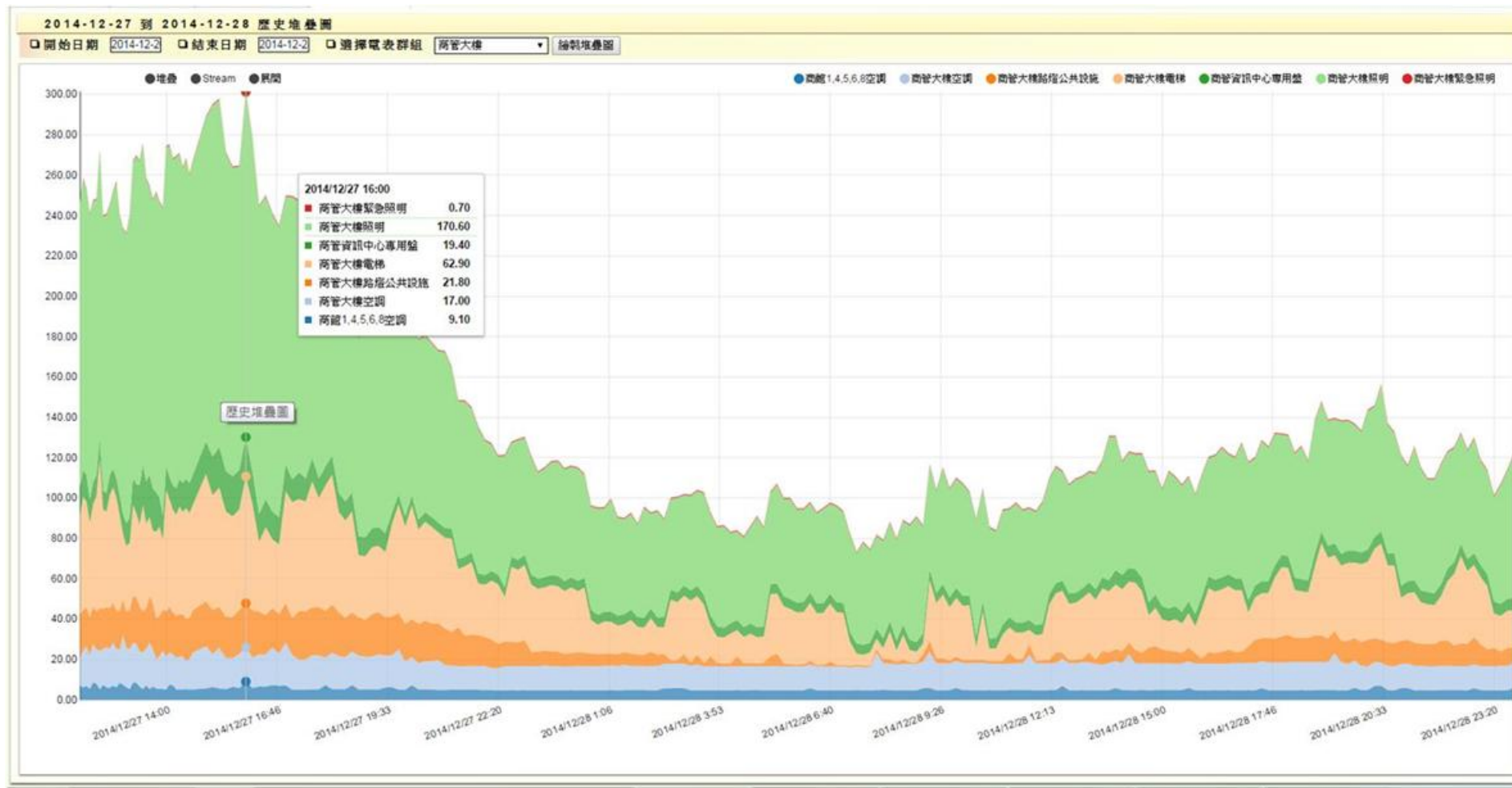
日期	電表名稱	當日用電(kWh)	推估合理用電+10% (kWh)	超過用電(kWh)	超過百分比 (%)
2014/11/01(六)	體育館總用電	10,528	8,800	1,728	19.64
2014/11/01(六)	體育館空調	7,240	5,500	1,740	31.64
2014/11/01(六)	圖書館動力	7,237	6,600	637	9.65
2014/11/02(日)	體育館空調	5,596	5,500	96	1.75
2014/11/05(三)	工學大樓	25,159	14,300	10,859	75.94
2014/11/25(二)	文學館動力	1,153	1,100	53	4.82
2014/11/27(四)	文學館	2,230	2,200	30	1.36
2014/11/27(四)	文學館動力	1,150	1,100	50	4.55
2014/12/06(六)	3F照明-西側	9,260	1,100	8,160	741.82
2014/12/06(六)	5F照明-西側	20,847	1,100	19,747	1,795.18
2014/12/10(三)	1樓水環動力	49,978	1,100	48,878	4,443.45
2014/12/12(五)	松濤1館動力	1,537	1,100	437	39.73
2014/12/23(二)	游泳館動力	3,448	3,300	148	4.48





用電歷史堆疊圖-以分析用電的時間重疊變化

以迴路耗電量堆疊圖呈現方式，易於分析同時間軸內各迴路的用電尖峰關係，作為轉移尖離峰用電的參考資料。



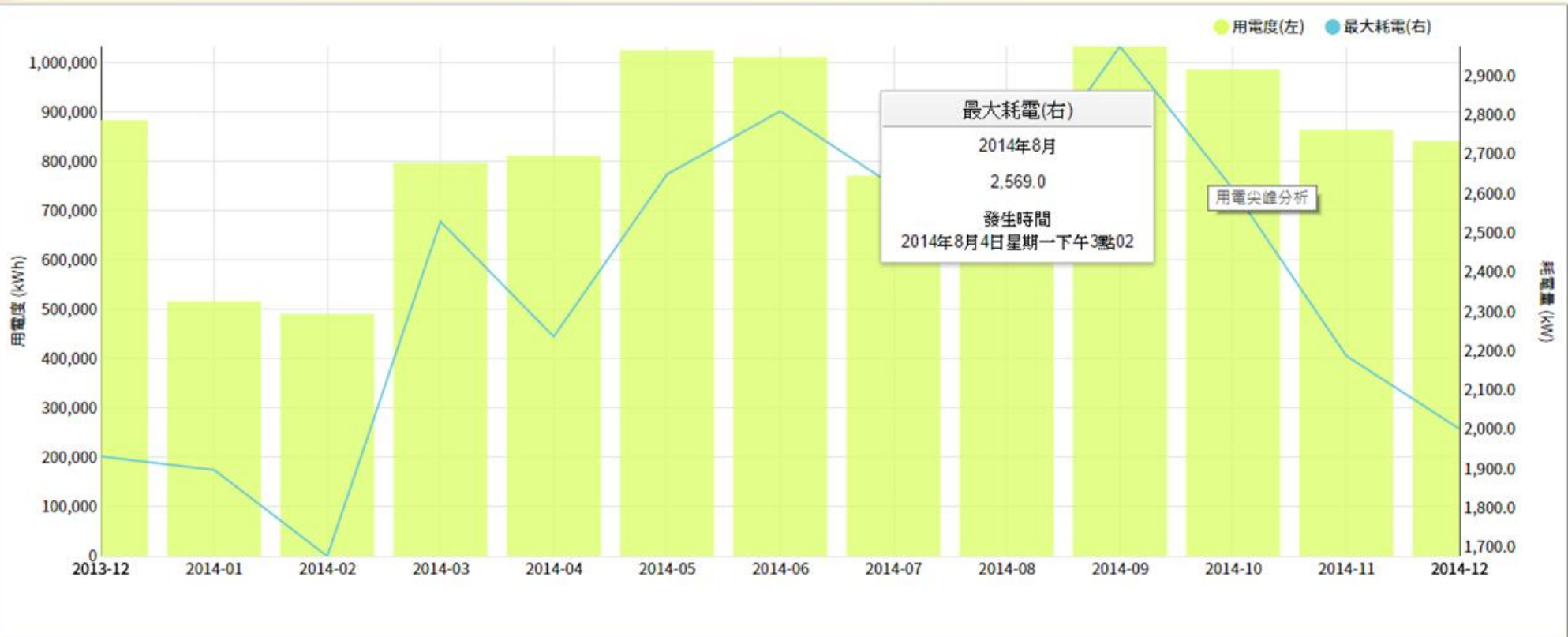


用電尖峰分析-以確認尖峰用電來源

將年度每月用電度長條圖與每月用電最高需求尖峰折線圖，同時表現於同一圖表，以利分析各月用電度與用電尖峰關係。

B校區總站 2014年12月近一年用電尖峰分析

☐ 選擇電表群組 總覽 ☐ 選擇電表 B校區總站 ☐ 選擇月份 2014-12-03 產生分析





需量反應分析-以抑低尖峰用電

系統規劃4段需量反應機制，當實際用電需量達設定目標時，將會分階段發送警報通知或實際降載控制。

需量狀態					
一廠需量	1	2	3	4	3,662 / 4,100
二廠需量	1	2	3	4	4,225 / 4,650

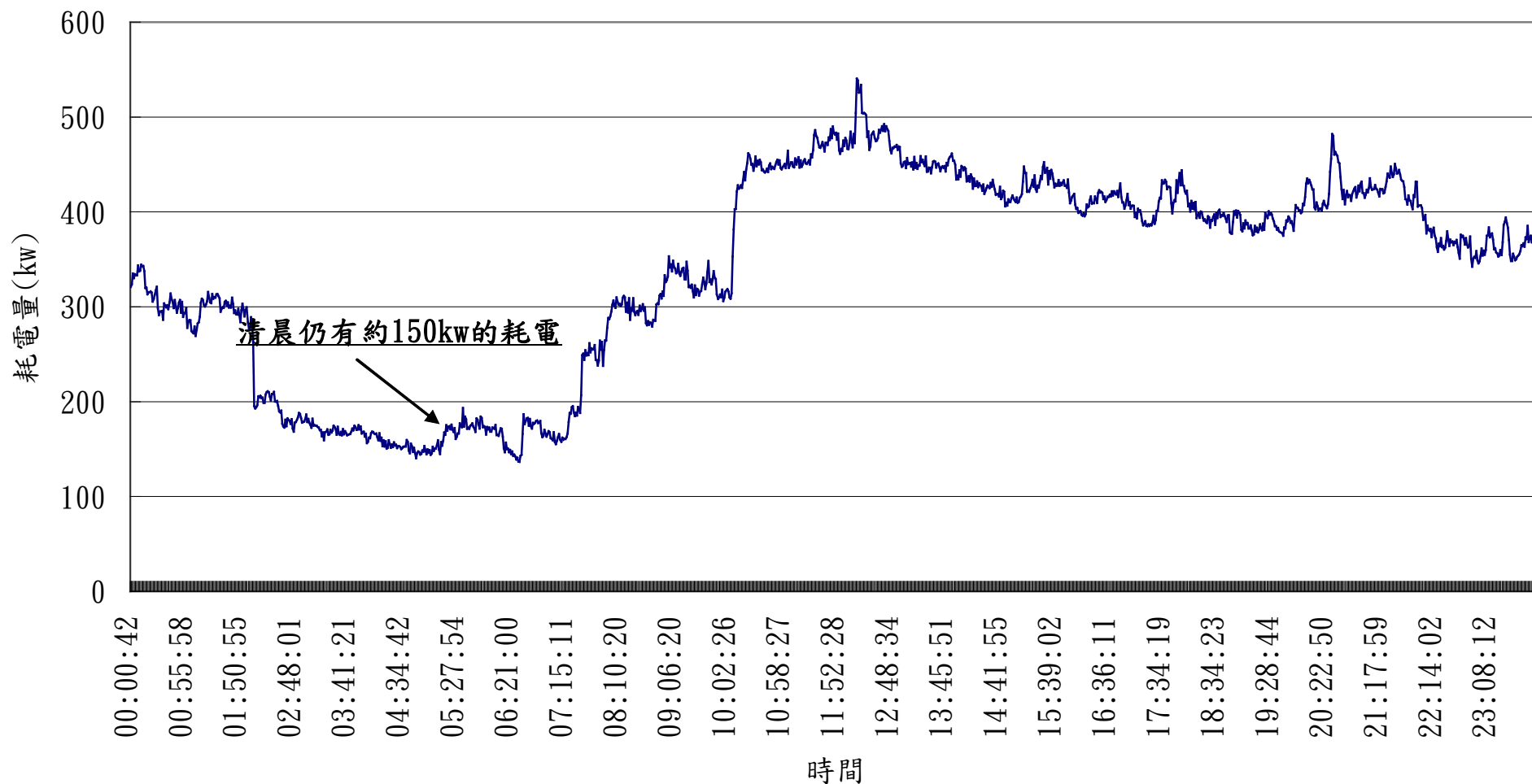
7	2016-10-20 19:40:30	需量控制	一廠需量控制第二階段作動
	2016-10-20 17:01:18	需量控制	一廠需量控制第四階段作動
	2016-10-20 17:00:48	需量控制	一廠需量控制第二階段作動

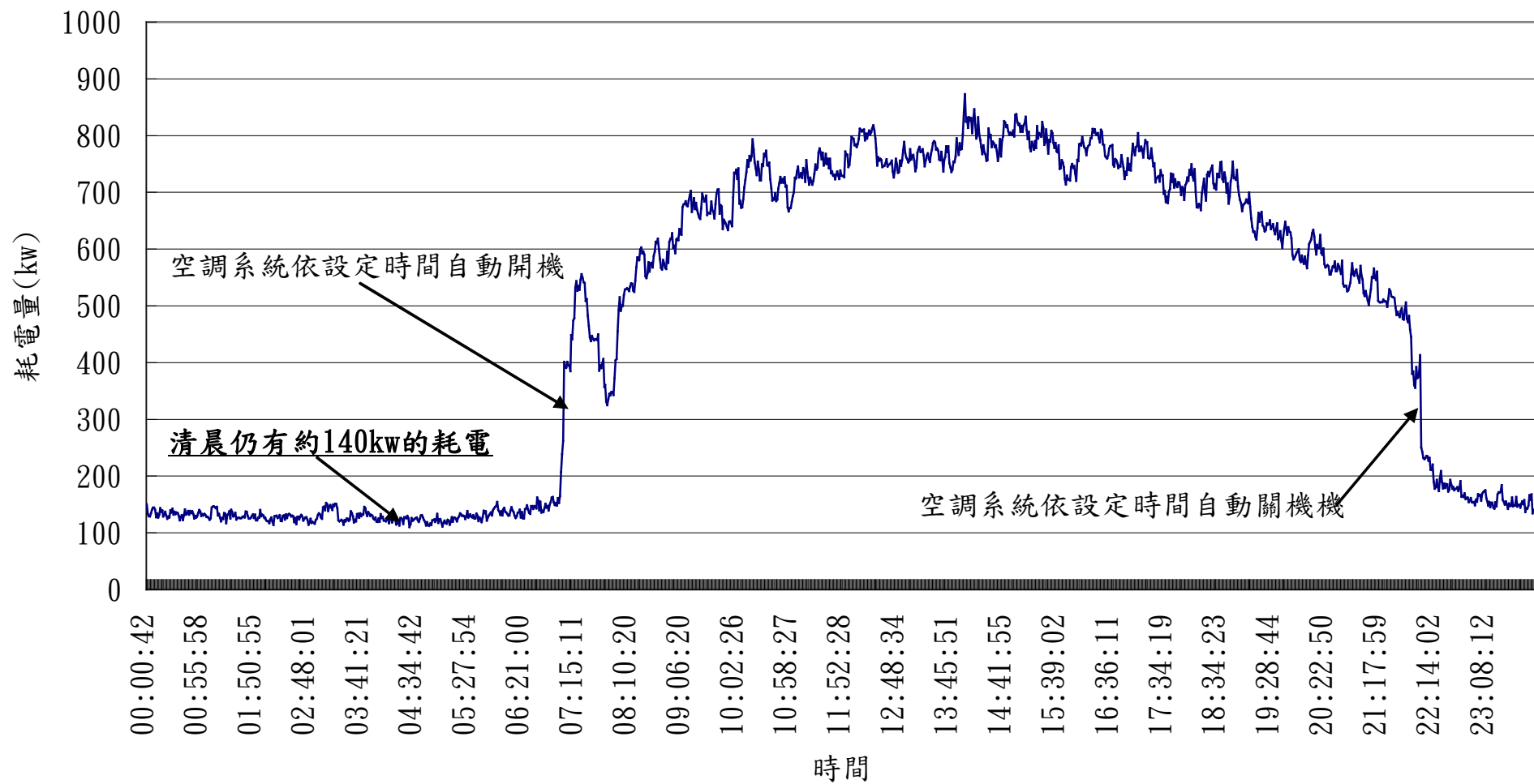
警報發生系統	警報發生日期/時間	警報內容	確認狀態
			全部確認
需量控制	2016-10-21 01:40:40	一廠需量控制第一階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-21 01:35:39	一廠需量控制第三階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-21 01:34:39	一廠需量控制第二階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-21 01:34:09	一廠需量控制第一階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-20 19:40:30	一廠需量控制第二階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-20 17:01:18	一廠需量控制第四階段作動	確認警報
需量控制	2016-10-20 17:00:48	一廠需量控制第二階段作動	確認警報





用電分析案例

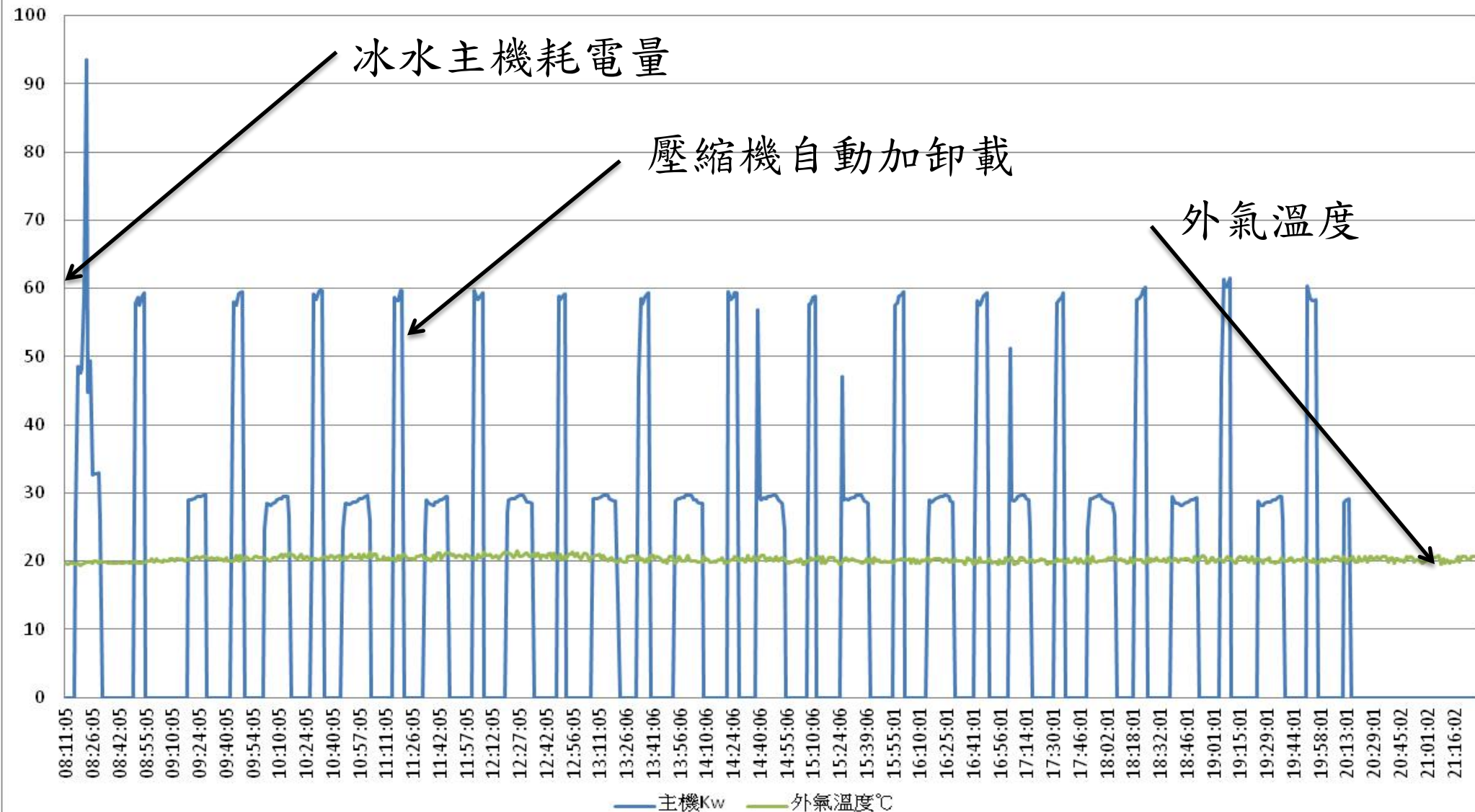








12/1日冰水主機節能控制耗電分析曲線





四.空調系統節能技術在EMS的應用及 實例介紹

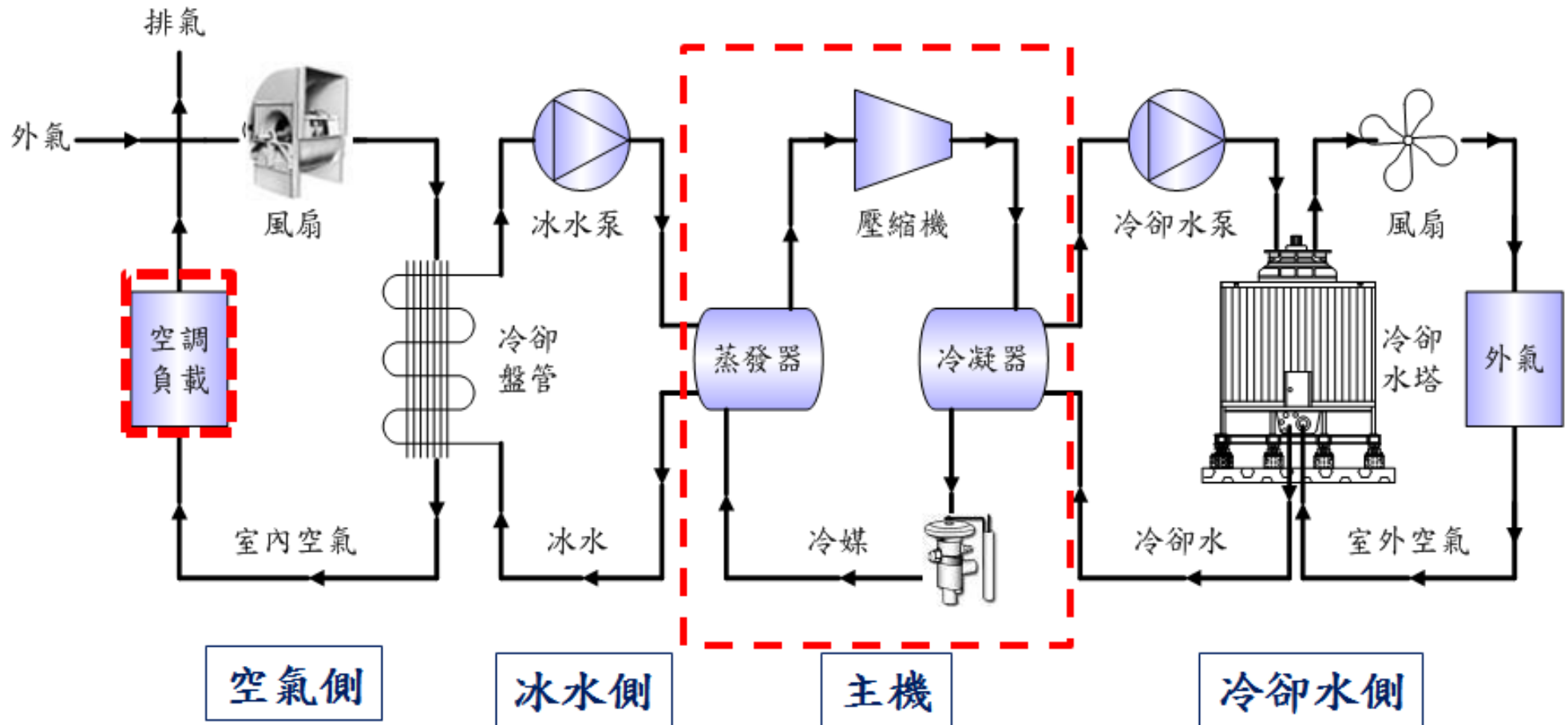
- 提升空調系統效率 kW/RT
- 空調系統需量控制
- 主要設備週期及時序控制
- 冰水區域泵變頻節能控制
- 冷卻水塔風車濕球溫度控制
- 溫度.壓力設定值調整

系統平均省能比例 10 % ~ 30 %





空調系統運作與組成





空調系統數據分析與節能應用

冰水主機效率 (kW/RT) 提升,降低冰水主機用電

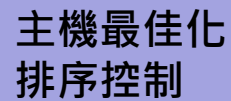
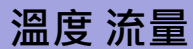
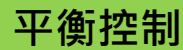
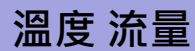
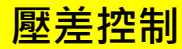
- 冰水溫度最適化
- 蒸發器/冷凝器熱交換效果最適化
- 冰水/冷卻水流量最適化
- 冷卻水水質控制最適化



空調系統效率 (kW/RT) 提升,降低空調系統用電

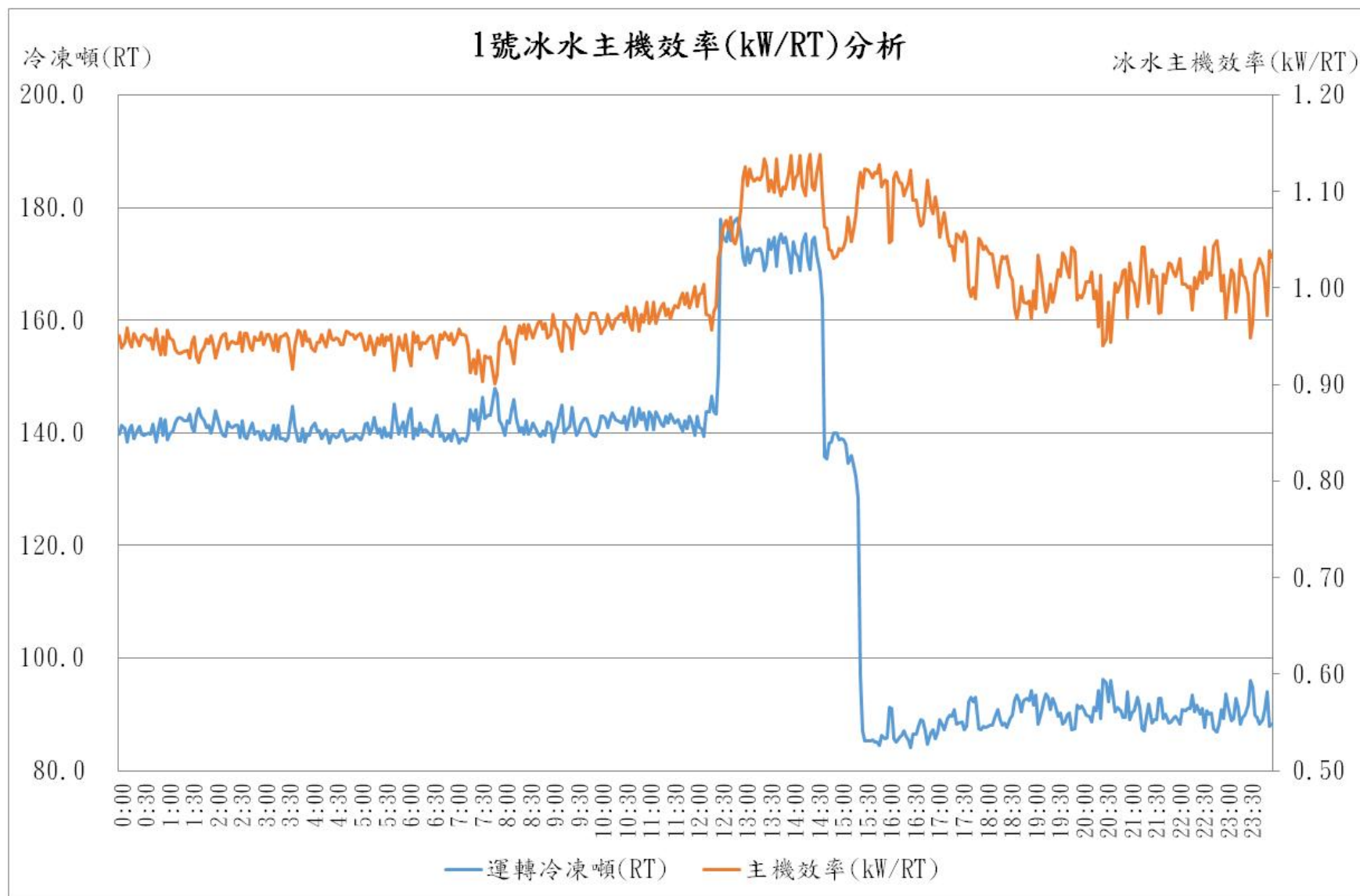
- 冰水主機開機順序最適化
- 冰水主機群控最適化
- 冷卻水塔溫度控制最適化
- 系統控制最適化
- 外氣冷房控制最適化







實例介紹

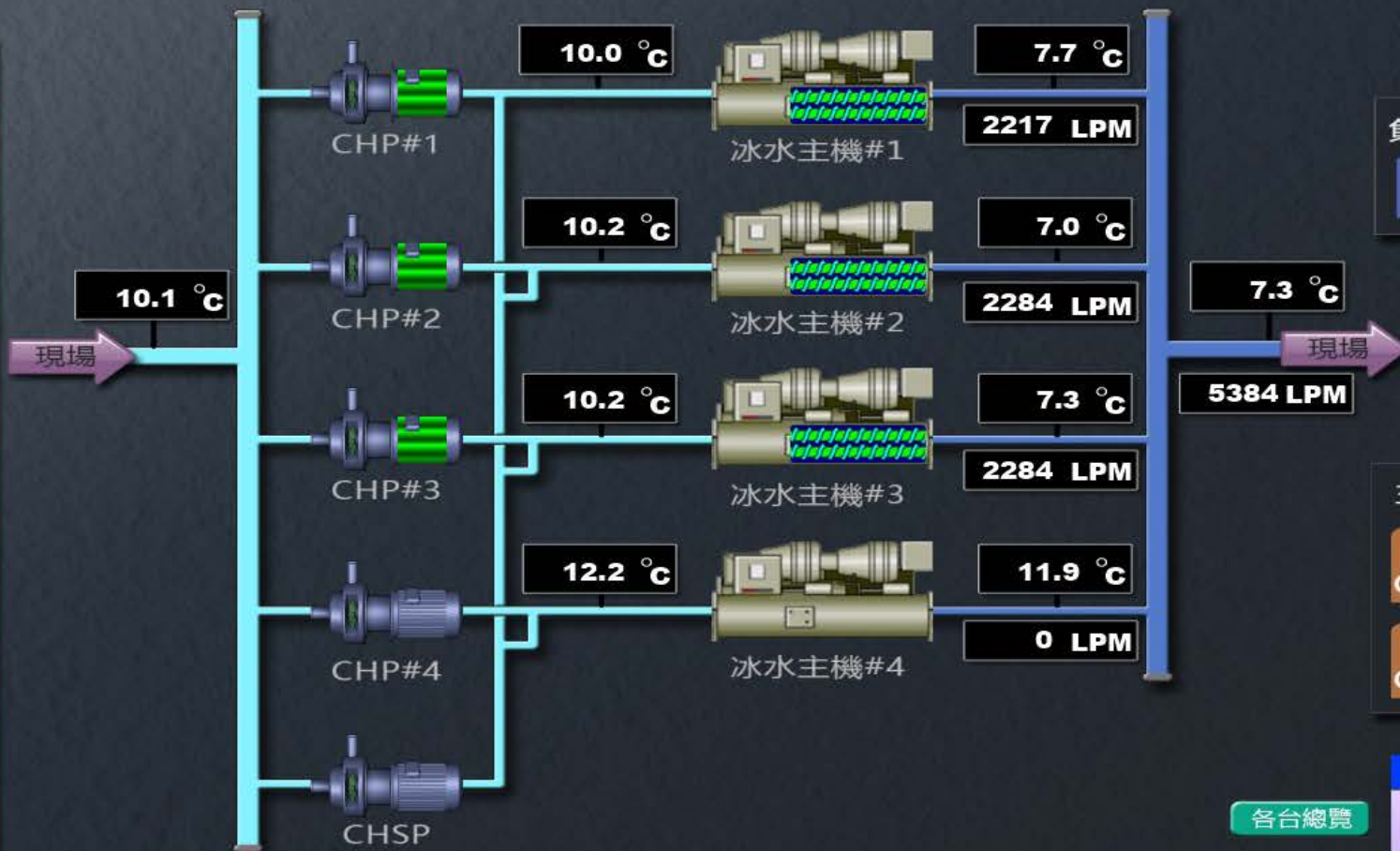




空調系統 - 冰水系統

圖例說明

- 主機運轉
- 主機停止
- 主機警報
- 水泵運轉
- 水泵停止
- 水泵警報
- 軟體手動提示
- 現場控制提示
- 排程設定
- 啟動命令輸出



主機效率 kW/RT

0.91 CH-1	0.93 CH-2
1.04 CH-3	1.09 CH-4

系統控制模式

各台總覽

日期 時間 測點 說明 現值 管制



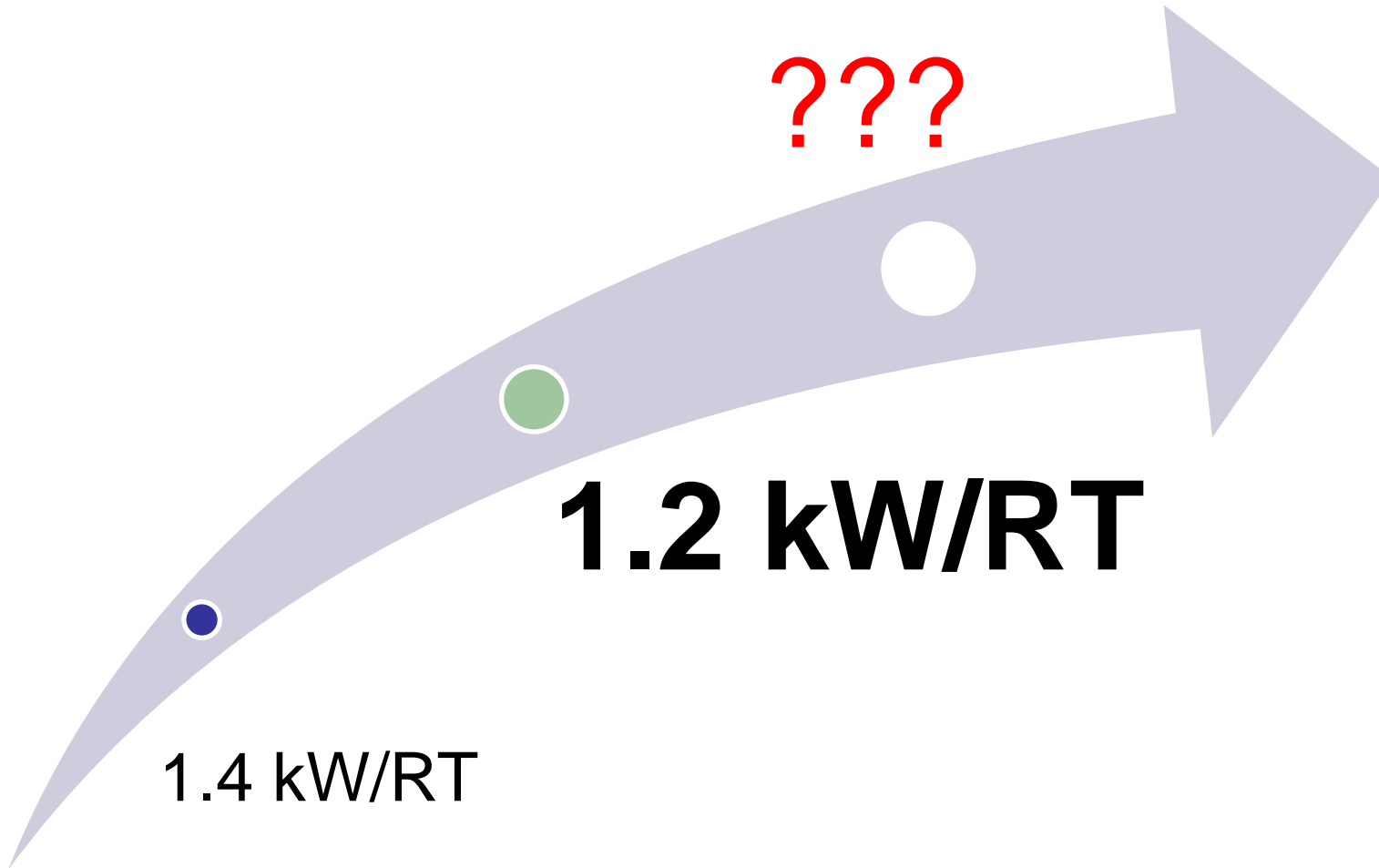
目前使用者
admin

外氣溫度：28.0 °C
外氣濕度：70.0 %
濕球溫度：25.0 °C





提升空調系統效率





五. 雲端能資源管理系統實例介紹

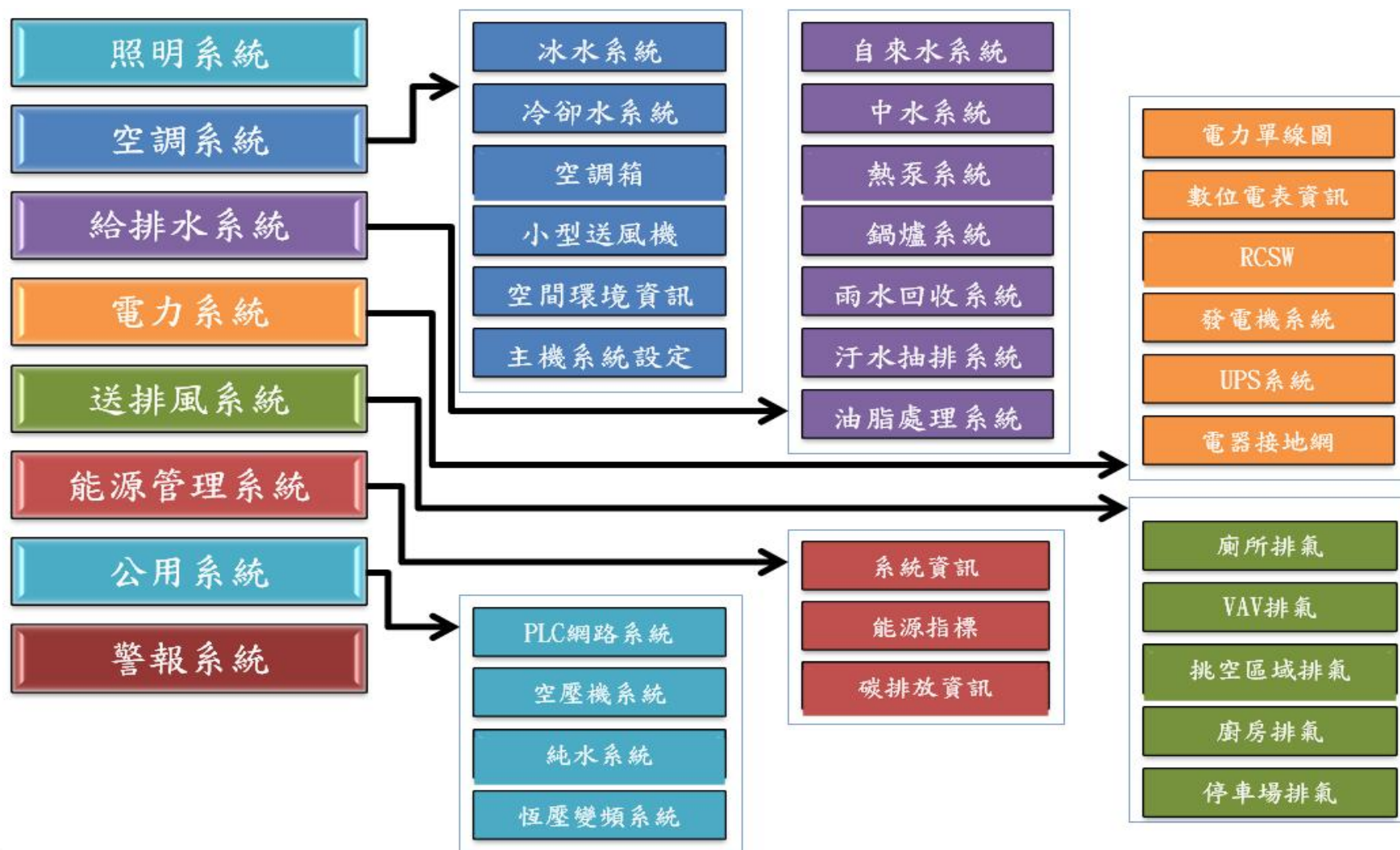
宏達國際電子

新店研發大樓能源管理系統建置





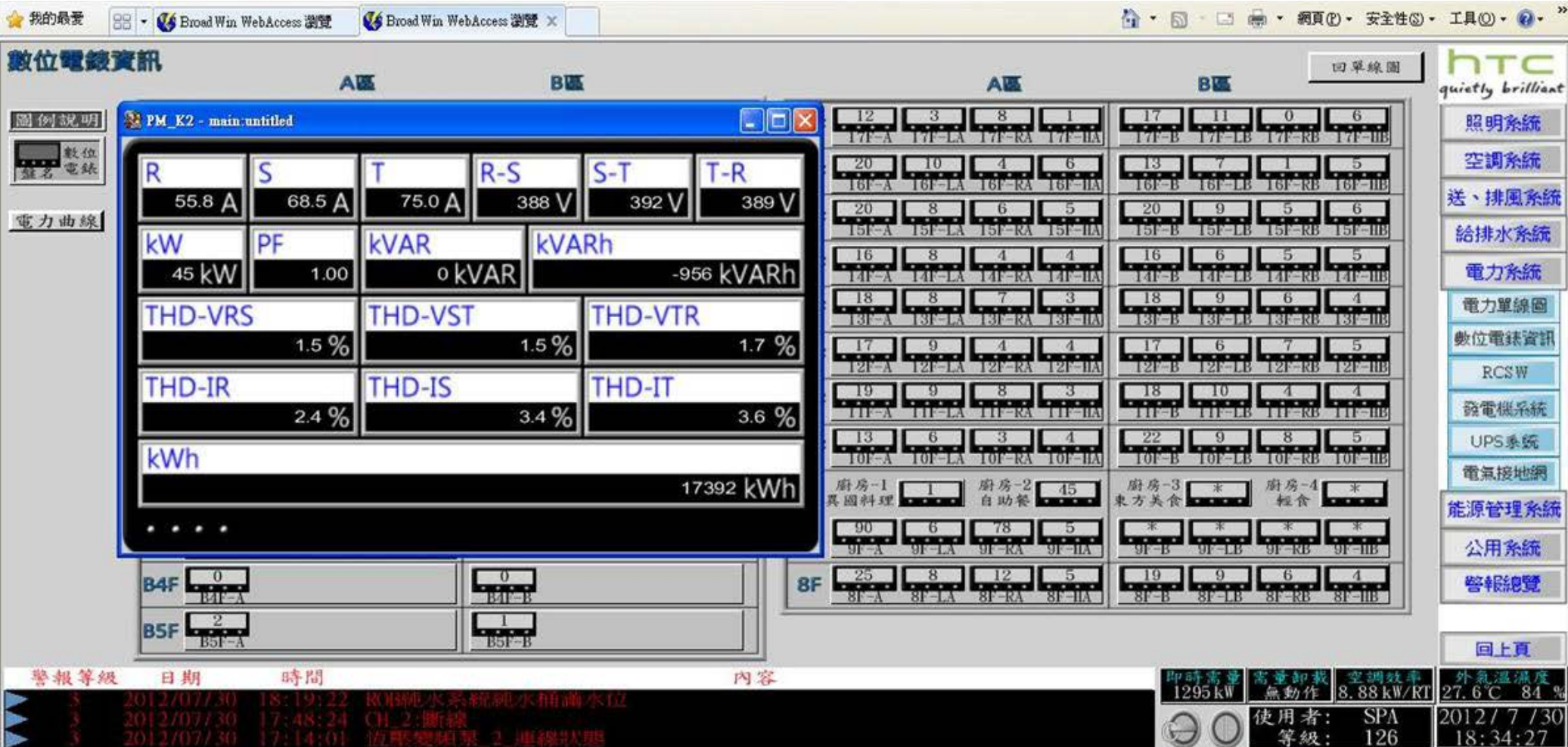
總建置實體監控點數超過7,000點,總軟體點數超過20,000點





電力系統

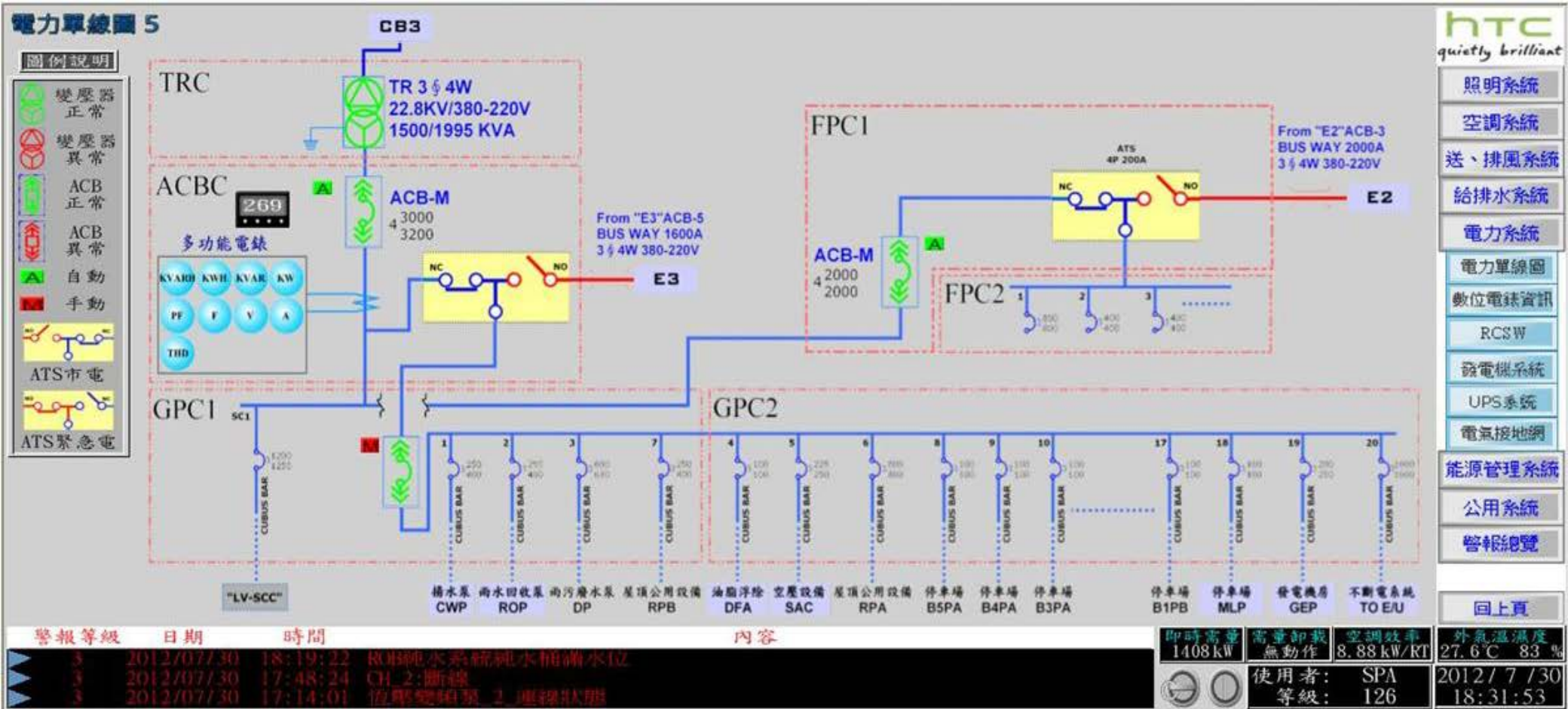
數位電表系統(電力資訊管理)





電力系統

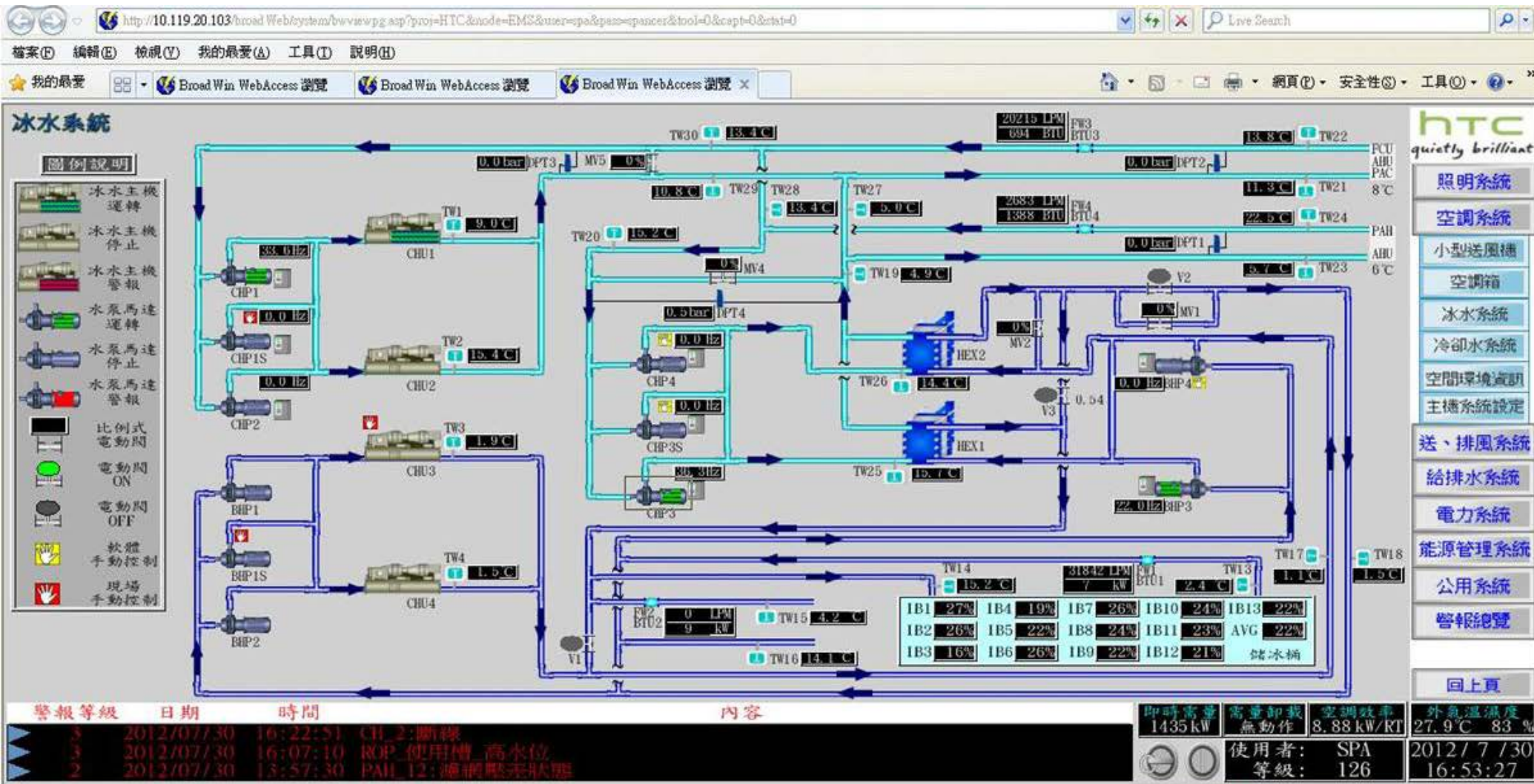
電力系統單線圖(電力資訊管理)





空調系統

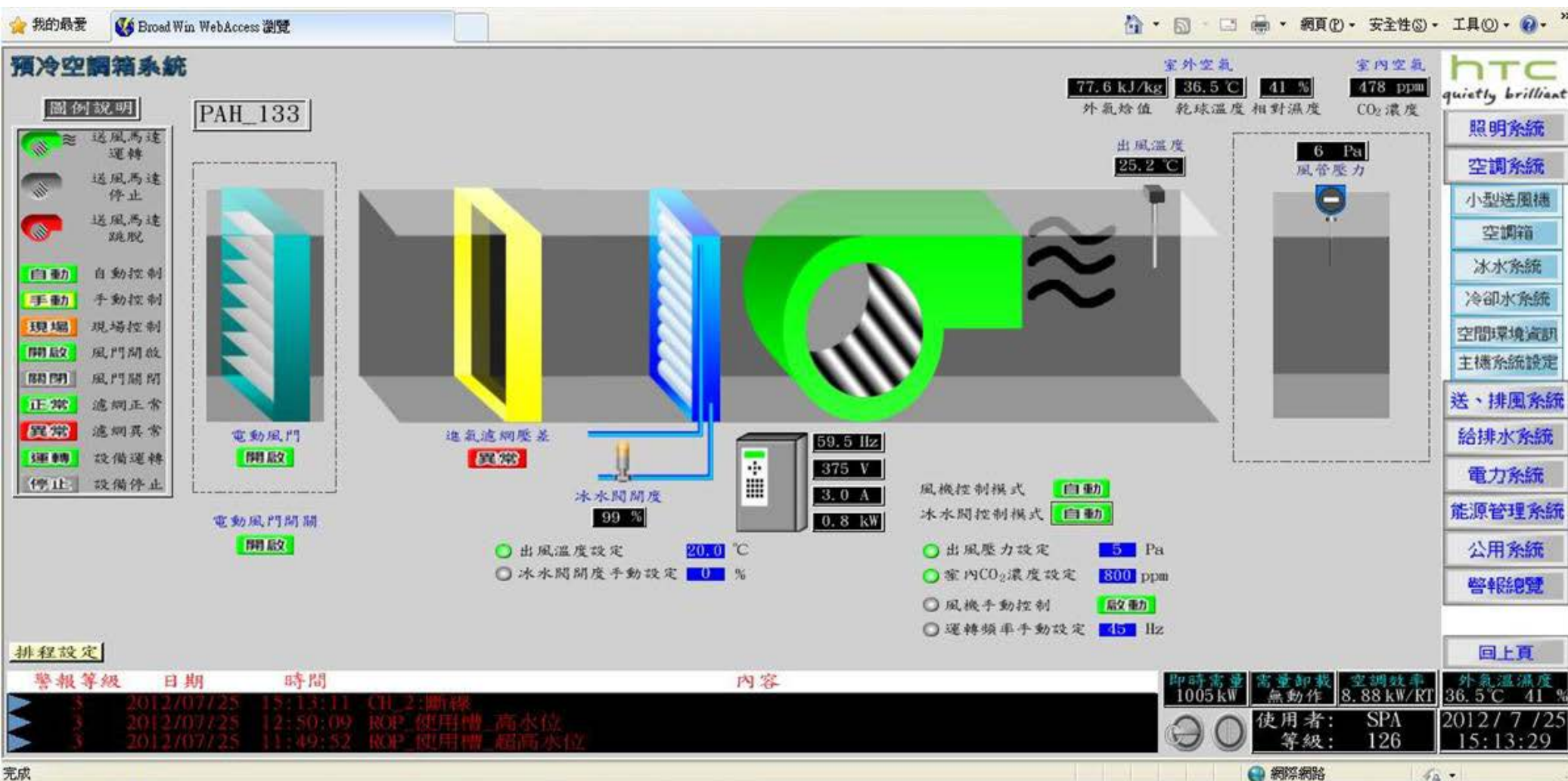
冰水系統(儲冰/融冰節能系統)





空調系統

空調箱系統(溫度/變頻節能控制)





空調系統

小型送風機系統(溫度/時序節能)

小型送風機系統 5F

圖例說明

38.8 回風溫度℃

送風機運轉

送風機停止

熱量計

BTU熱量計

A區 5

B區 24

辦公區 辦公區

FCU_B0517 - main:untitled

回風溫度 25.0

設定溫度 25.0

AUTO ON

電源 風速

htc quietly brilliant

照明系統

空調系統

小型送風機

空調箱

冰水系統

冷卻水系統

空間環境資訊

主機系統設定

送、排風系統

給排水系統

電力系統

能源管理系統

公用系統

警報總覽

回上頁

警報等級 日期 時間

內容

3	2012/07/25	11:49:52	RCR ² 使用槽_超高水位
3	2012/07/25	11:49:52	RCR ² 使用槽_低水位
3	2012/07/25	11:48:32	RCR ² 過濾槽_超高水位

即時需量	935 kW	需量卸載	無動作	空調效率	8.88 kW/RT	外氣溫濕度	39.3℃ 35 %
------	--------	------	-----	------	------------	-------	------------

使用者:	SPA	2012/ 7 /25
等級:	126	11:57:24

網路網路

完成





照明控制

照明系統 B3F

圖例說明

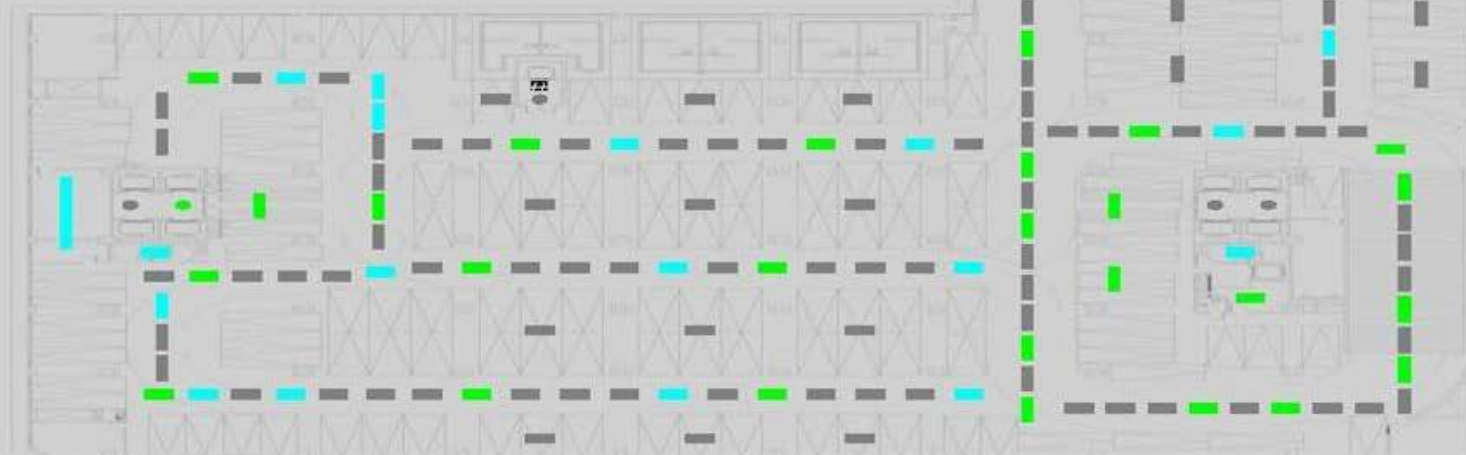
- 開燈
- 現場開燈
- 遙控開燈
- 緊急迴路
- 緊急迴路
- 現場開燈

全開

A區	B區
01 17	01 17
02 18	02 18
03 19	03 19
04 20	04 20
05 21	05 21
06 22	06 22
07 23	07 23
08 24	08 24
09 25	09 25
10 26	10 26
11 27	11 27
12 28	12 28
13 29	13 29
14 30	14 30
15 31	15 31
16 32	16 32

B1SA-01 B1SA-07
B1SA-02 B1SA-08
B1SA-03 B1SA-09
B1SA-04 B1SA-10
B1SA-05 B1SA-11
B1SA-06 B1SA-12

B1SB-01 B1SB-07
B1SB-02 B1SB-08
B1SB-03 B1SB-09
B1SB-04 B1SB-10
B1SB-05 B1SB-11
B1SB-06 B1SB-12



htc
quietly brilliant

照明系統

B5F-6F

7F-RF

空調系統

送、排風系統

給排水系統

電力系統

能源管理系統

公用系統

警報總覽

回上頁

警報等級 日期 時間 內容

3	2012/07/25	11:49:52	機房 使用槽 超高水位
3	2012/07/25	11:49:52	機房 使用槽 低水位
3	2012/07/25	11:48:32	機房 過濾槽 超高水位

即時需量 930 kW	需量卸載 無動作	空調效率 8.88 kW/RT	外氣溫濕度 39.0°C 36 %
使用者: SPA			2012/ 7 /25
等級: 126			11:53:06

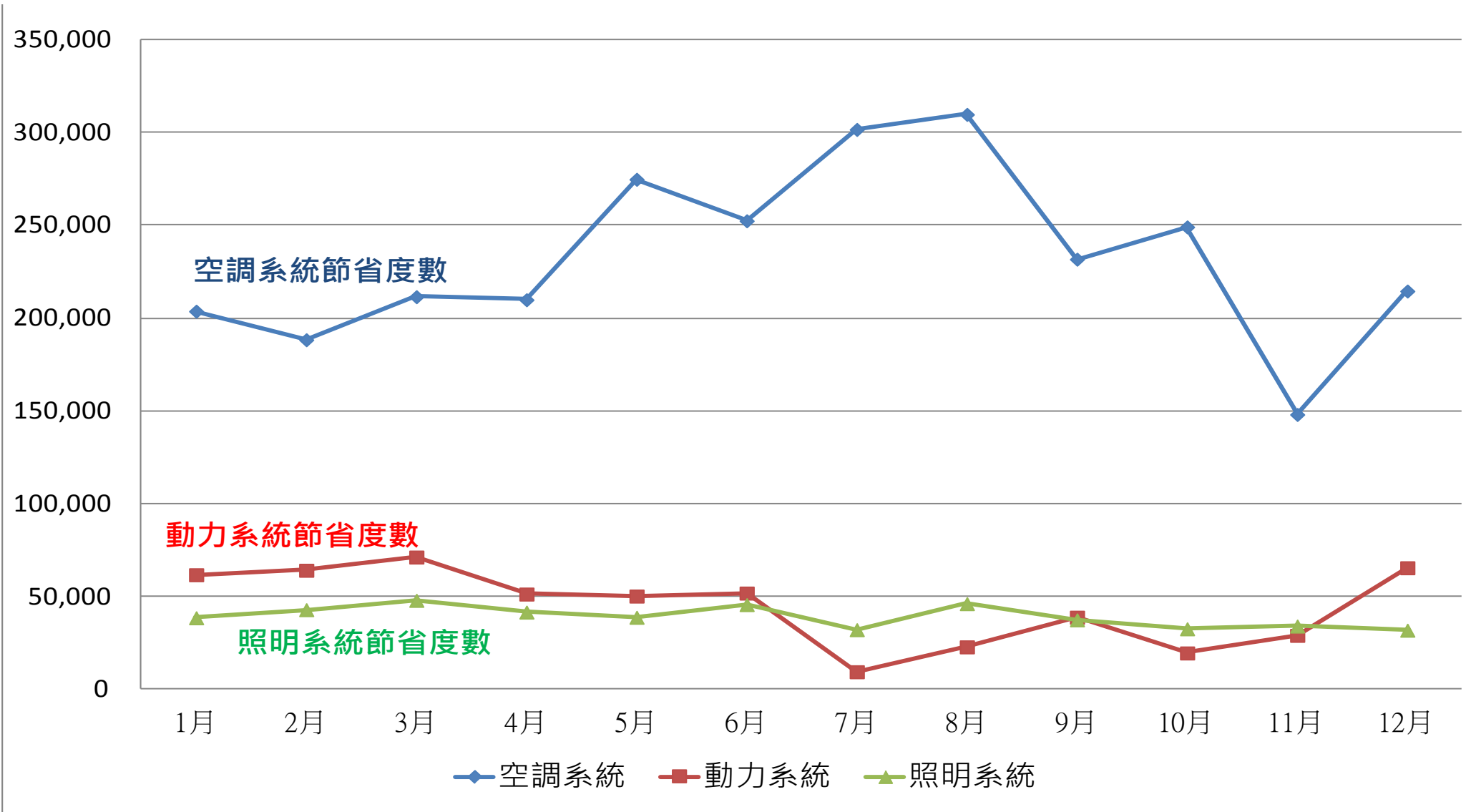
完成

網路網路





節能統計分析





實例介紹

5F 冰水主機

冷卻水進水
23.4 °C



冷卻水出水
25.7 °C



冰水進水
8.3 °C



冰水出水
6.4 °C



主機資訊

系統總覽

5F主機

7F主機

效率(kW/RT)



說明

即時耗電(kW)



說明

A機負載率(變頻)(%)



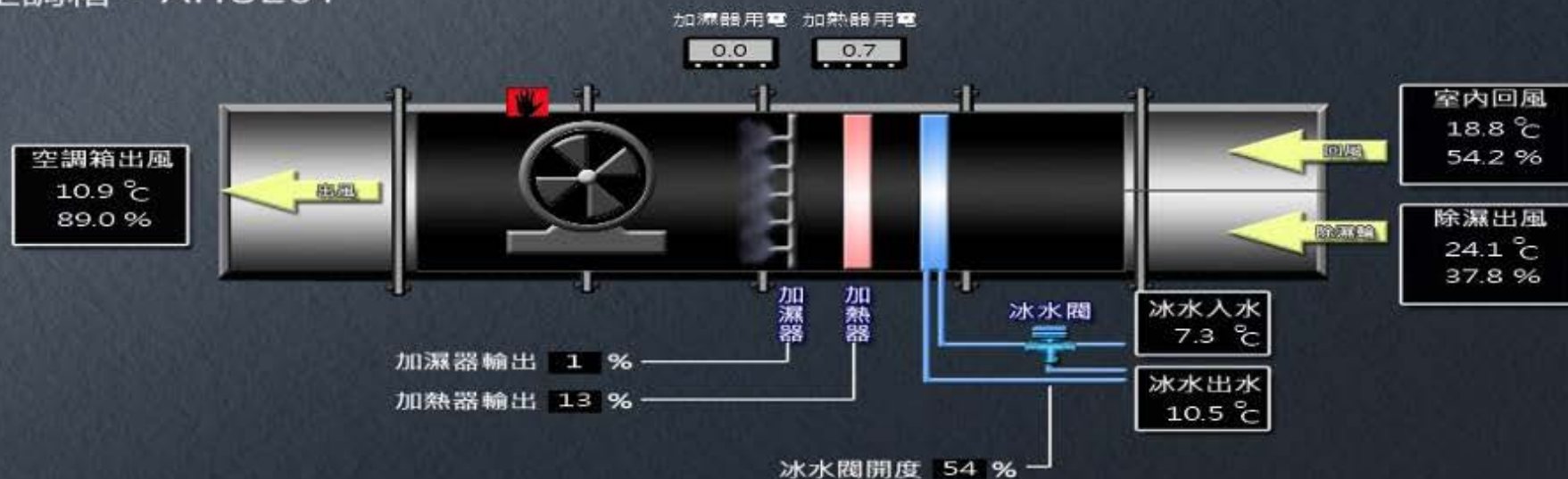
B機負載率(定頻)(%)





實例介紹

空調箱 - AHU201



參數設定

目標溫度設定	目標濕度設定		
19.0 °C	55.0 %		

圖例說明

系統總覽

2F系統

3F系統

6F系統-1

6F系統-2





簡報完畢

高文煌

殷祐科技股份有限公司 總經理

中華民國能源技術服務商業同業公會 理事

Email : steve@entek.com.tw

Tel : +886-2-22180711

0939921684

Fax : +886-2-86676252