



財團法人
台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation



國立中興大學
ISO50001能源管理系統教育訓練

節約能源技術課程



簡報人：林龍億

- 能源管理人員合格訓練
- 能源管理系統ISO50001 內部稽核員
- 美國量測驗證組織EVO Level 3合格認證



前言

壹、落實成功案例

貳、檢測結果與提案建議





• 能源占比統計

依據能源查核資料，學校類能源大用戶之能源消費以電能為大宗，約占總能源消費量96.6%。

學校類能源大用戶能源消費量電能及熱能占比

能源別		換算油當量(kLOE/年)	所占比例(%)
電力	電能	561,246	96.6%
熱能	燃料油	19,754	3.4%
	液化石油氣		
	液化天然氣		
	汽油		
	柴油		
總計		581,000	100%

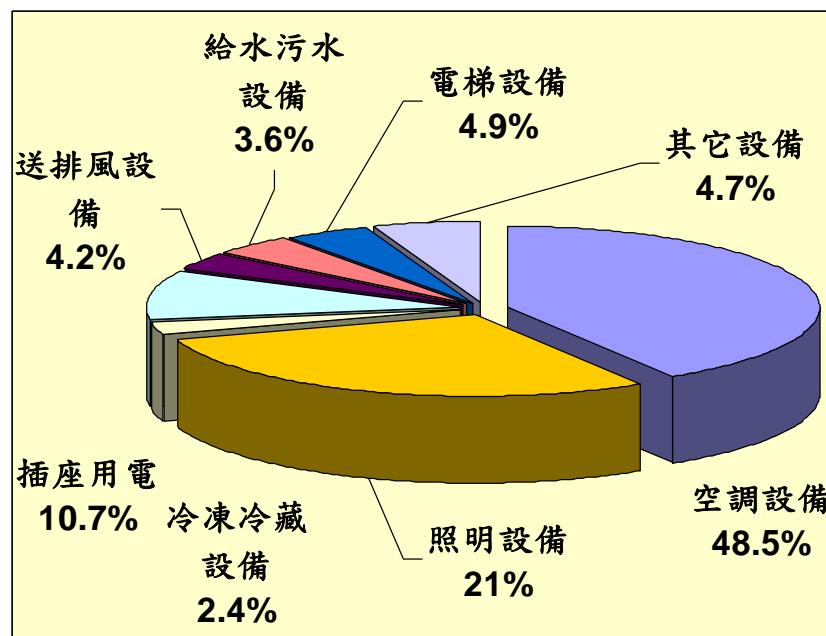
資料來源：能源查核統計資料



• 能源流向

依據能源查核統計，學校之電能使用量以空調設備占41.2%及照明設備占28.7%為主要耗電設備。

設備別	耗電量 (百萬度/年)	所占比例 (%)
空調設備	930	<u>41.2%</u>
照明設備	648	<u>28.7%</u>
冷凍冷藏設備	56	2.5%
插座用電	228	10.1%
送排風設備	72	3.2%
給水污水設備	97	4.3%
電梯設備	101	4.5%
其它設備	124	5.5%
總計	2,258	100%



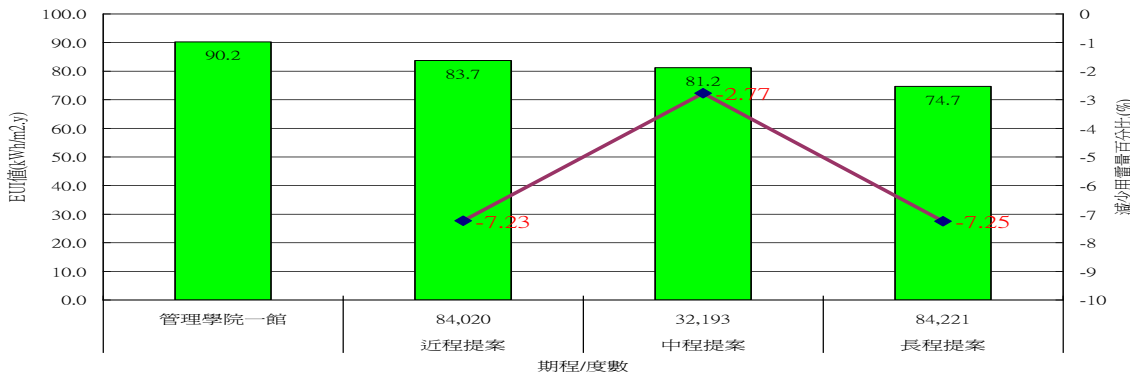
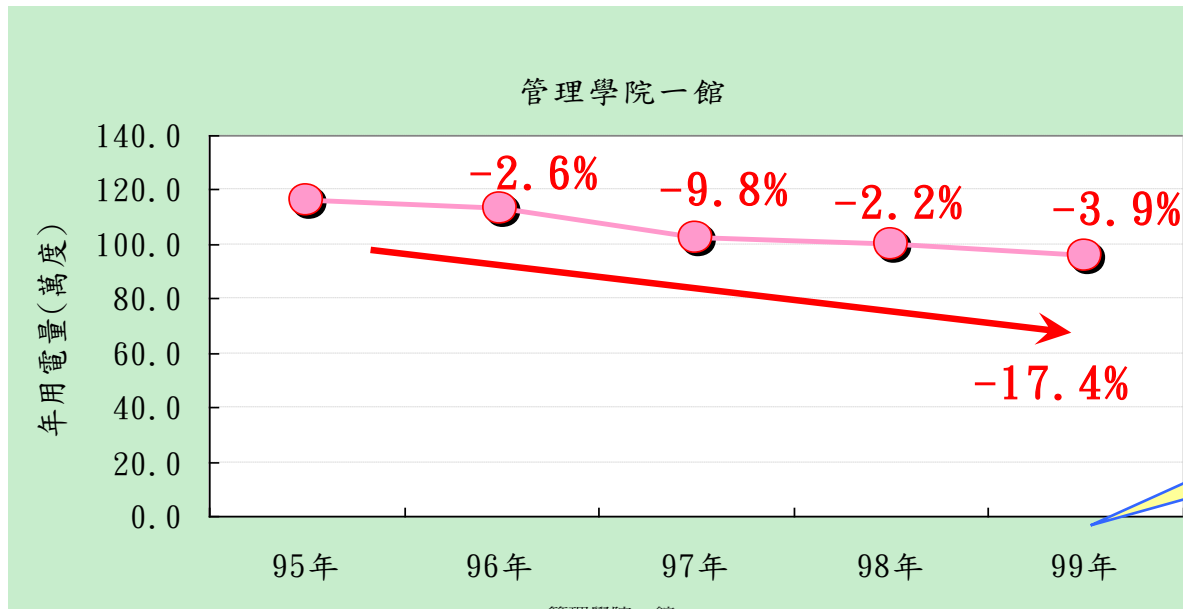


一、國立台灣大學

(一) 管理學院一館 累積四年節能成效 17.4%



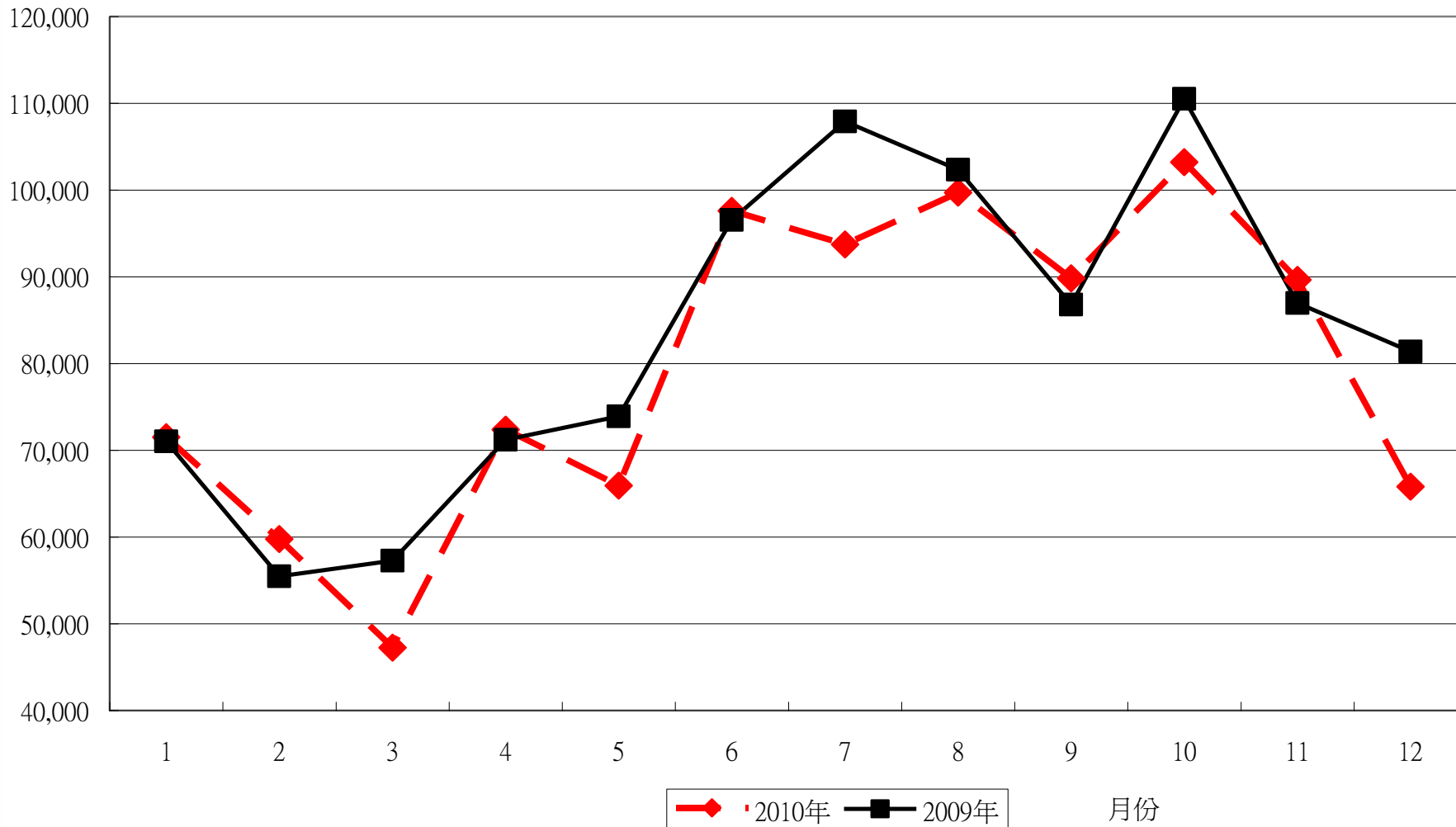
1. 提高室內冷氣溫度
2. 時間控制照明燈具開關
3. 電子式安定器日光燈具
4. 空調系統合併
5. 空調照明集中管理





管理學院一館2009~2010年各月用電量統計圖

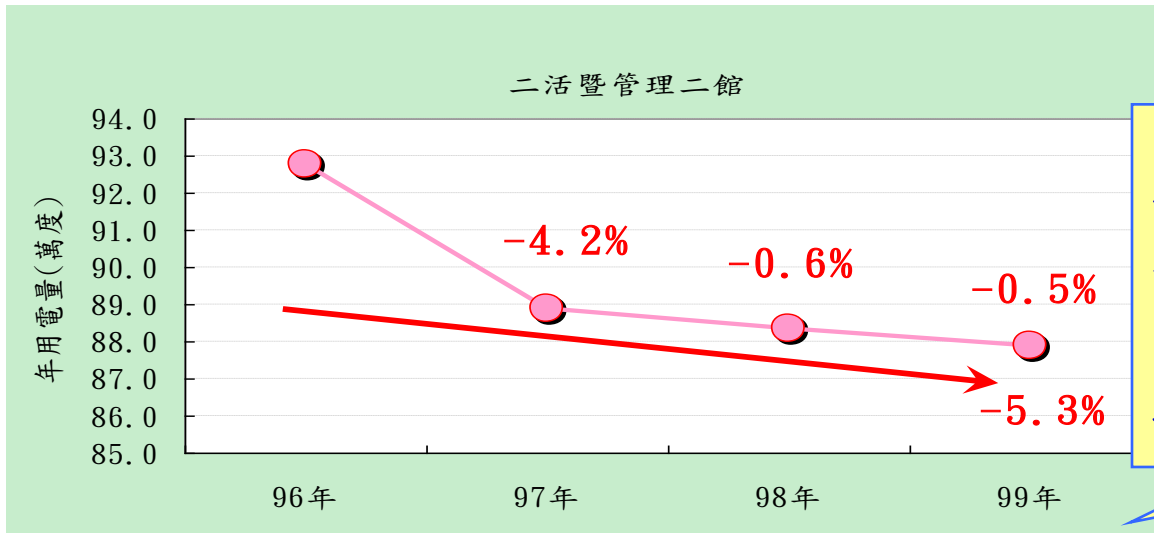
度



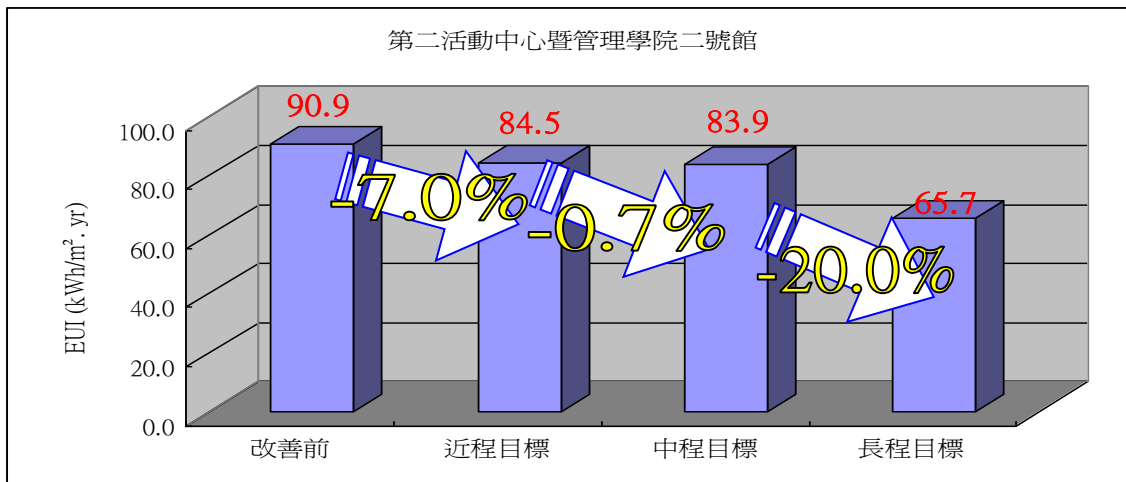


一、國立台灣大學

(二) 二活暨管理二館 累積三年節能成效5.3%。



契約容量調整
調整主機運轉模
水塔風車加裝變頻器控制
汰換低效率主機
高效率電子式安定器日光燈具
採用LED燈



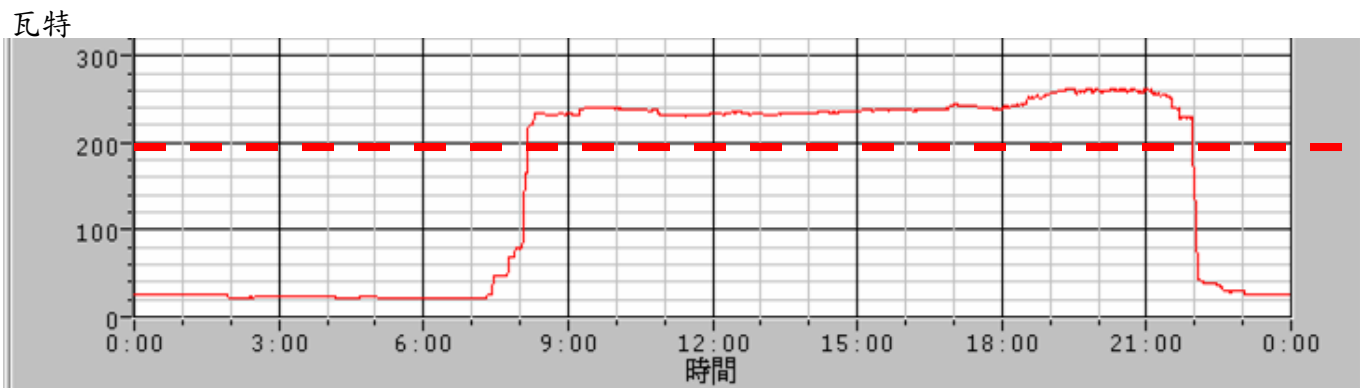


二、國立成功大學

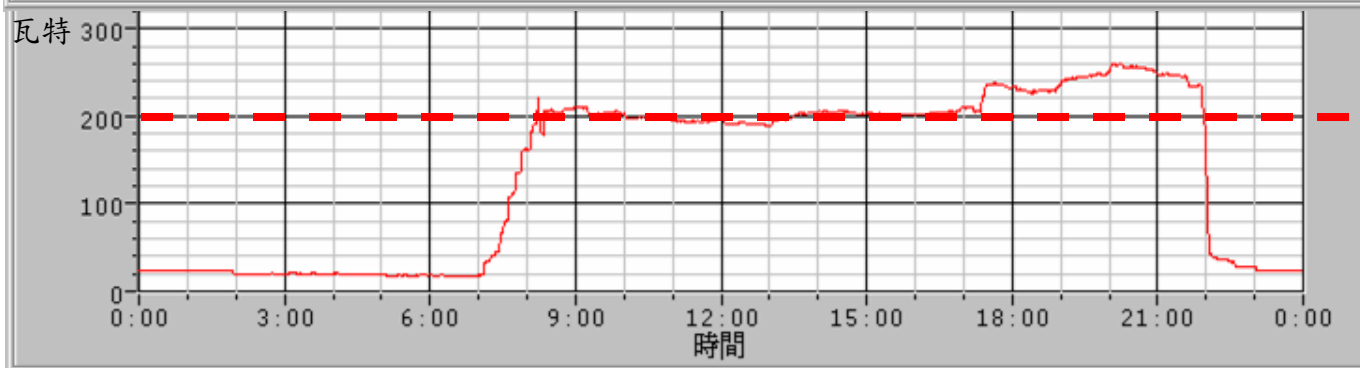
(一) 照明節能措施績效

- 避免書架區照明燈具長時間開啟，造成無謂的浪費
 - 平時 書架區之燈具設定成關燈狀態
 - 讀者查閱時 書架區之燈具再開燈

照明
控制前



照明
控制後





二、國立成功大學 (二)校園路燈監控系統



10/06/01 **各區狀態** 09:54:44

	關閉時間	開啟時間	狀態
光復	5 : 0	18 : 45	
成功	5 : 0	18 : 45	
自強	5 : 0	18 : 45	
建國	5 : 0	18 : 45	
勝利	5 : 0	18 : 45	
航太館	5 : 0	18 : 45	
科技大樓	5 : 0	18 : 45	

時間修改 返回

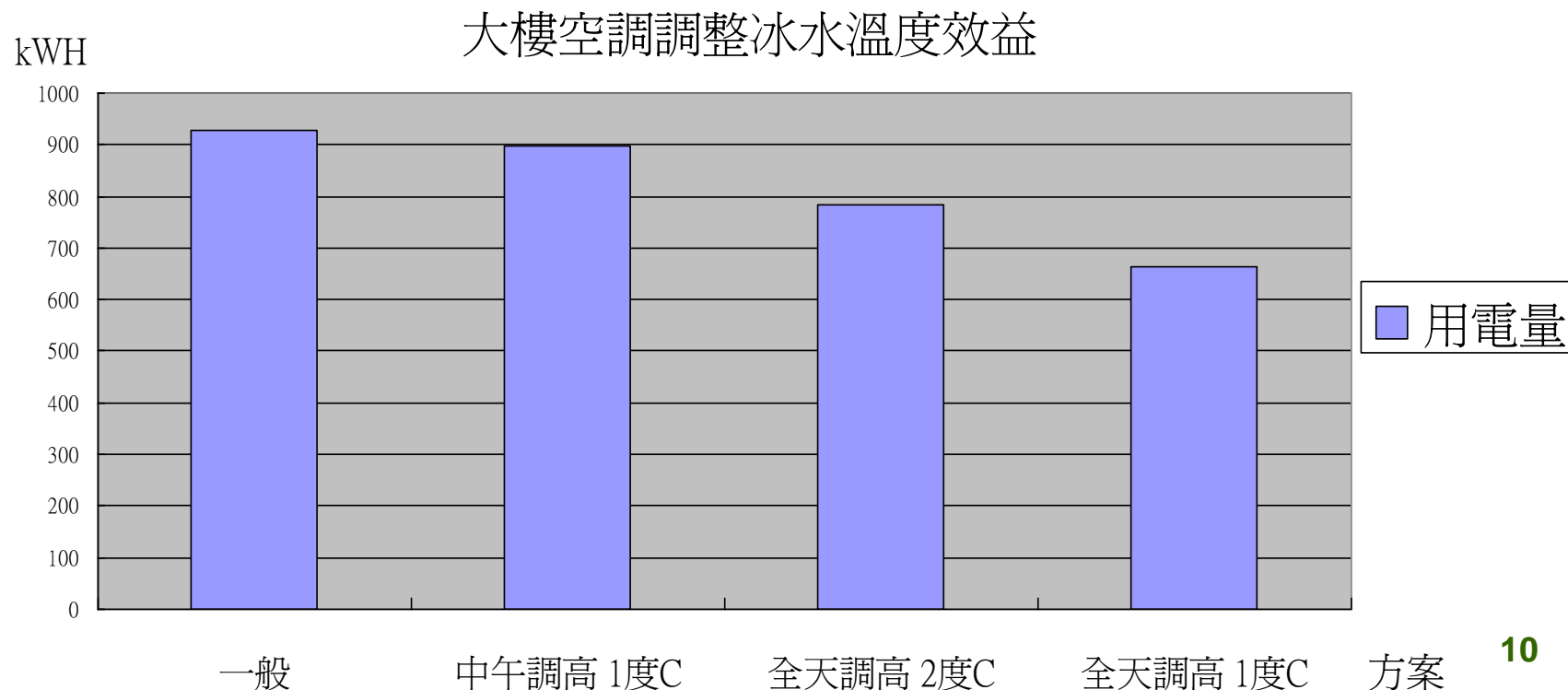




二、國立成功大學

(三) 空調節能措施績效

- 空調系統在不影響冷房的情況下，適度提高冰水出口溫度

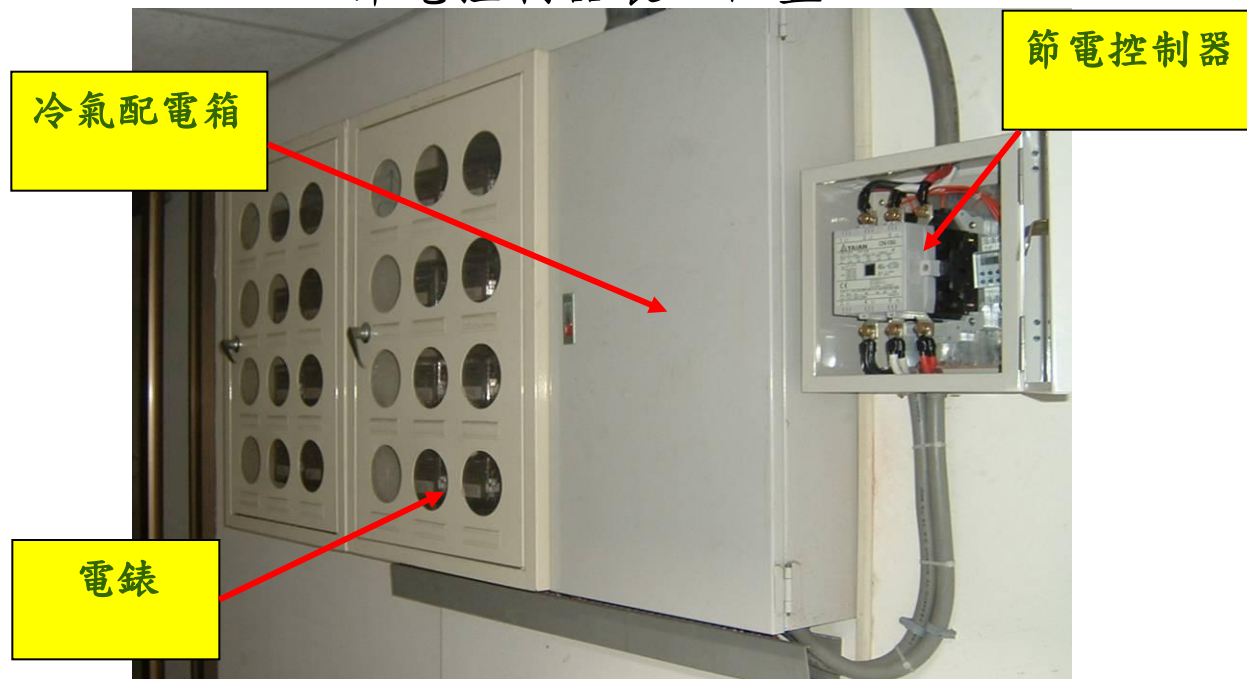


資料來源：國立成功大學總務處



二、國立成功大學 (三) 空調節能措施績效

節電控制器裝配位置

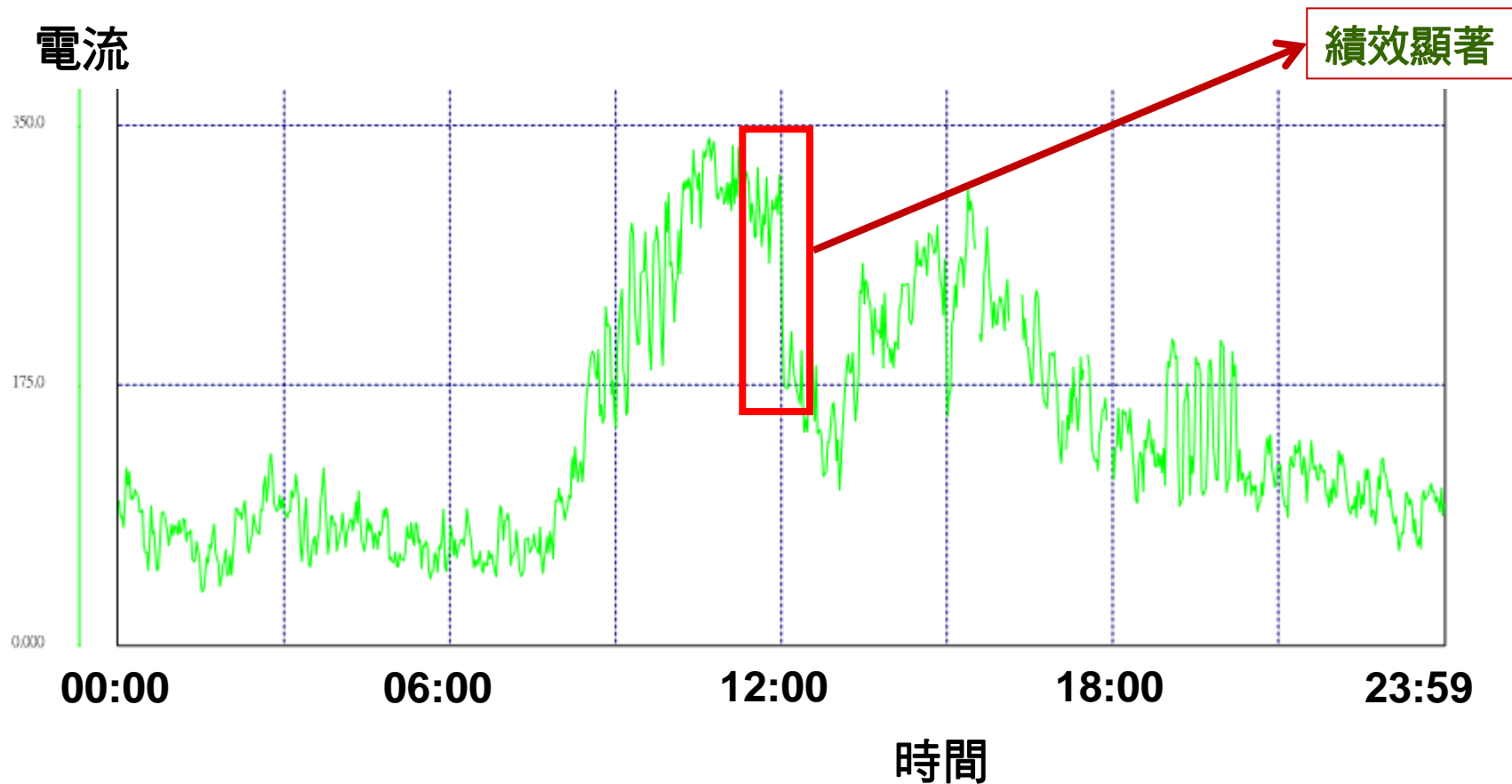




二、國立成功大學 (三) 空調節能措施績效

機械系空調節能用電量趨勢圖

電流



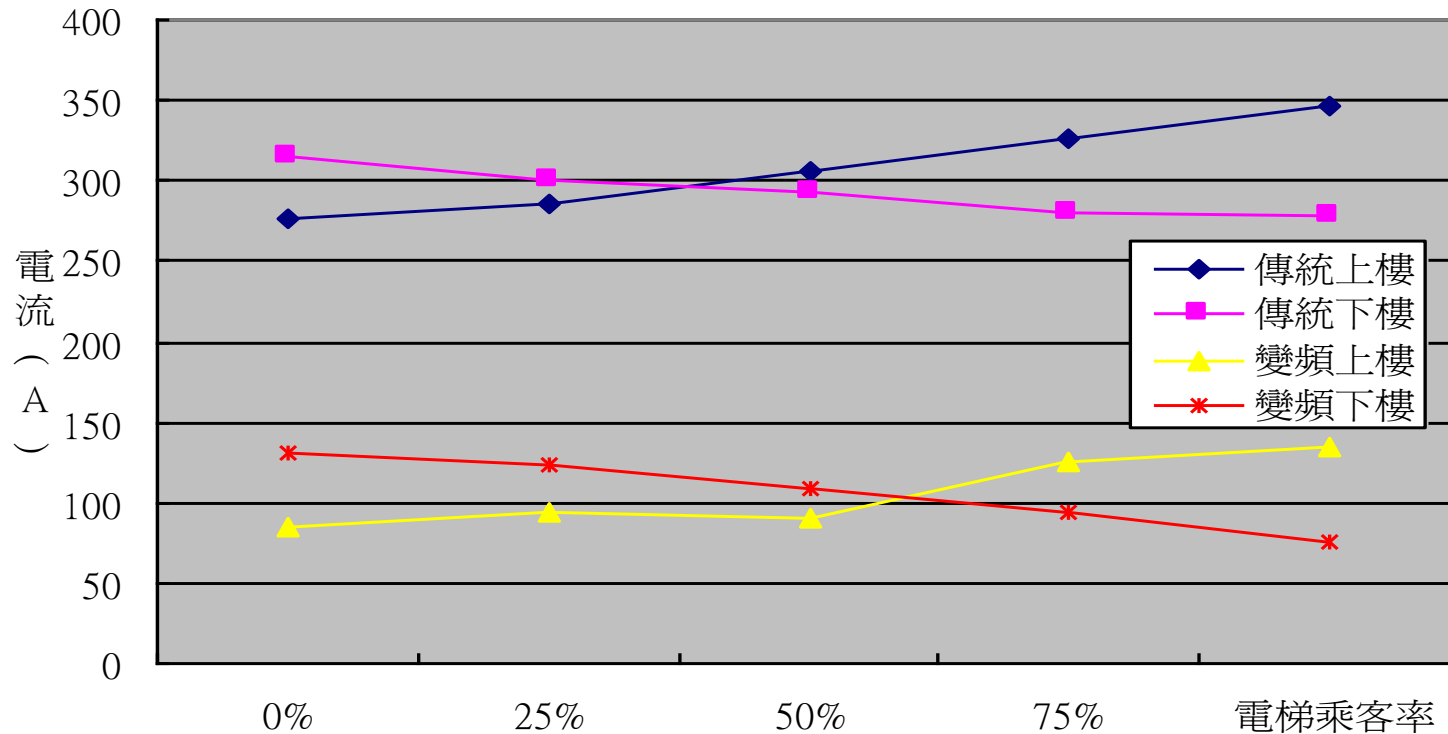


二、國立成功大學

(三) 電梯節能措施績效

- 大樓電梯二台更換為變頻馬達，每台每天省100度電，約二年可回收成本。

『傳統』與『變頻』電梯電流對照圖

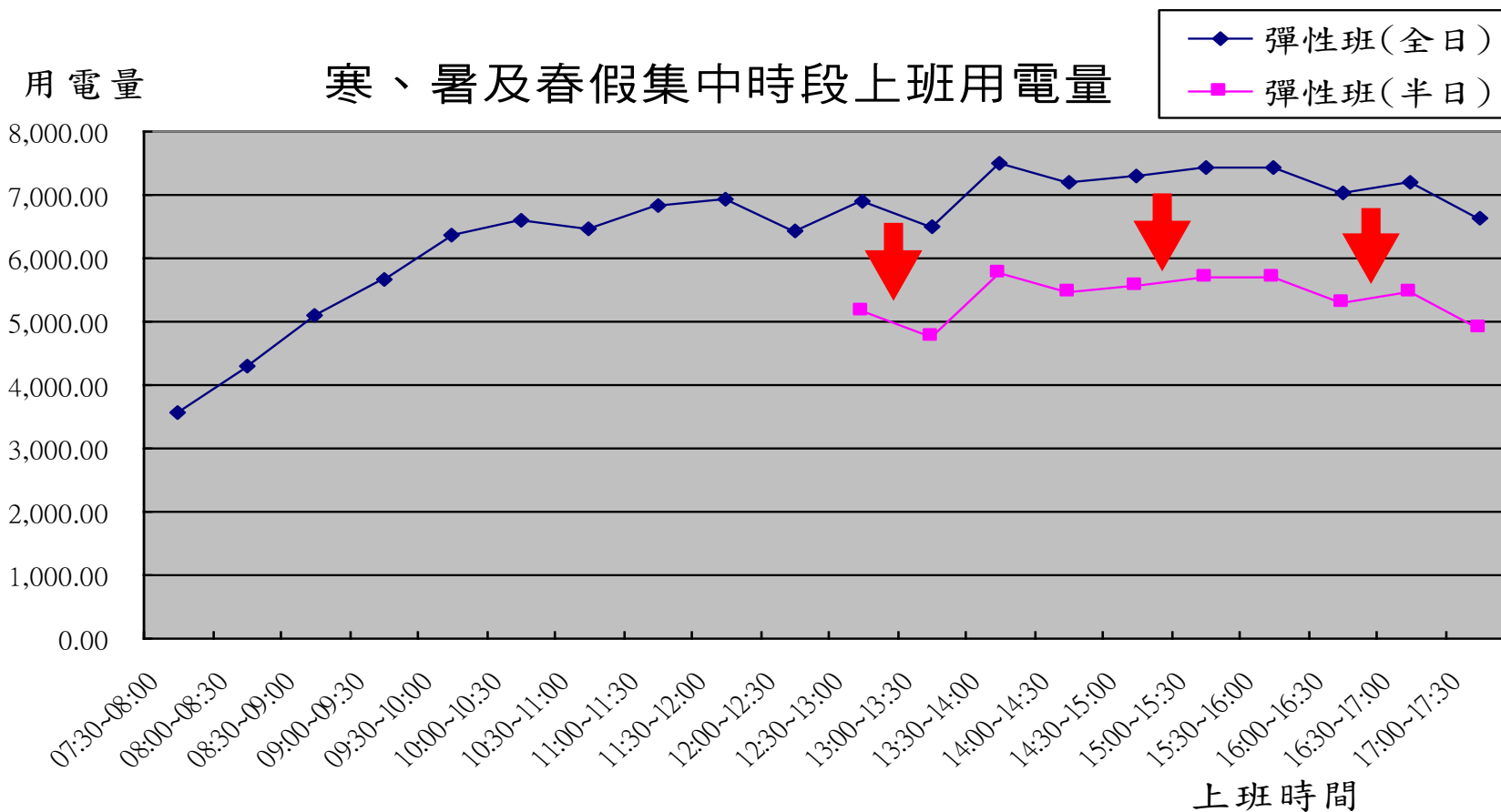


資料來源：國立成功大學總務處



二、國立成功大學

(四)寒暑及春假採「集中時段」辦公節能評估



資料來源：國立成功大學總務處



貳、檢測結果與提案建議





基本資料



- 101年總用電度數(4個電號)：5,732萬度、電費1.66億元
- 契約容量：9,999 kW、1600kW、1,103 kW、1,001kW
- 建築物樓地板面積：154,454 m²
- 建築物用電指標(EUI)：371.14 kWh/m².yr
- 測量建築物：惠蓀堂、圖書館、電算中心





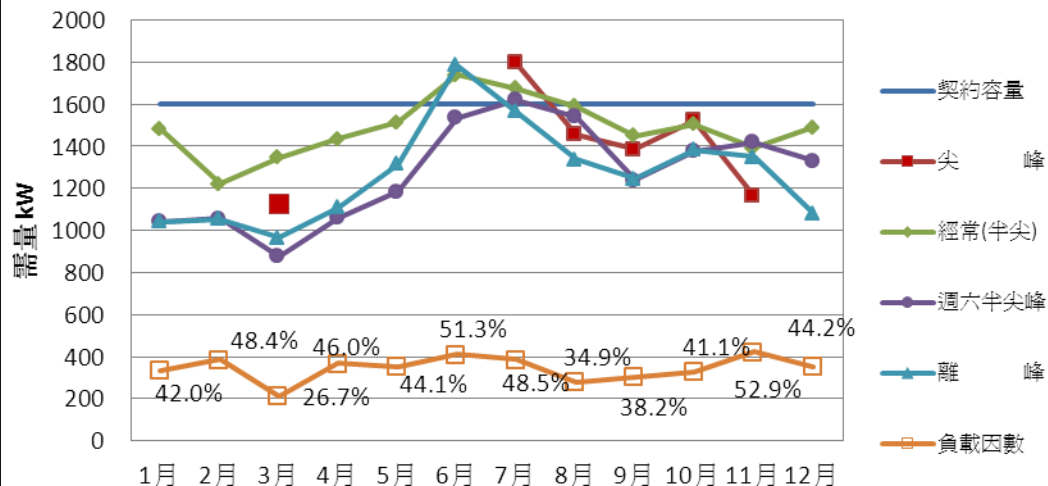
綠基會於2012年能源查核輔導建議改善提案

建議節能提案	說明	節能量 (萬度/年)	節能金額 (萬元/年)
選定時間電價計價方式	<u>已調整</u> ，電號7937691113 改為3段式電價	0	45.7
使用高效率燈具	<u>調整中</u> ，目前校內大多數 燈具以改善為T5燈具，並 逐步汰換原有傳統燈具	82.6	235.6
汰換低效率主機	農環大樓420RT冰水主機 效率，年限17年，效率 1.14 kW/RT。	27.5	78.4

註：數據為當年所估算之效益



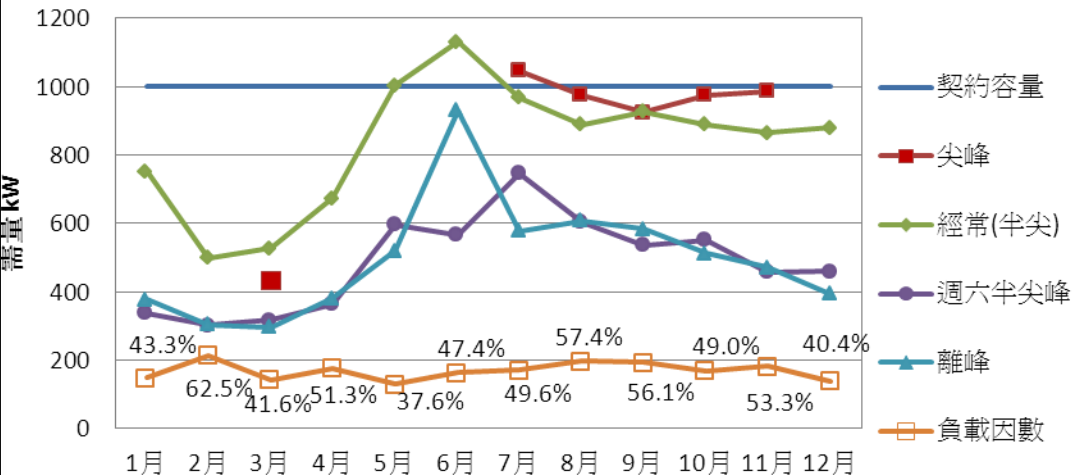
電號07937691113、1600kW



調整用電契約容量

- 電號07937691113 (契約容量 1,600kW) 於全年超約1個月。
- 電號07938761110 (契約容量 1,001kW) 全年超約2個月。

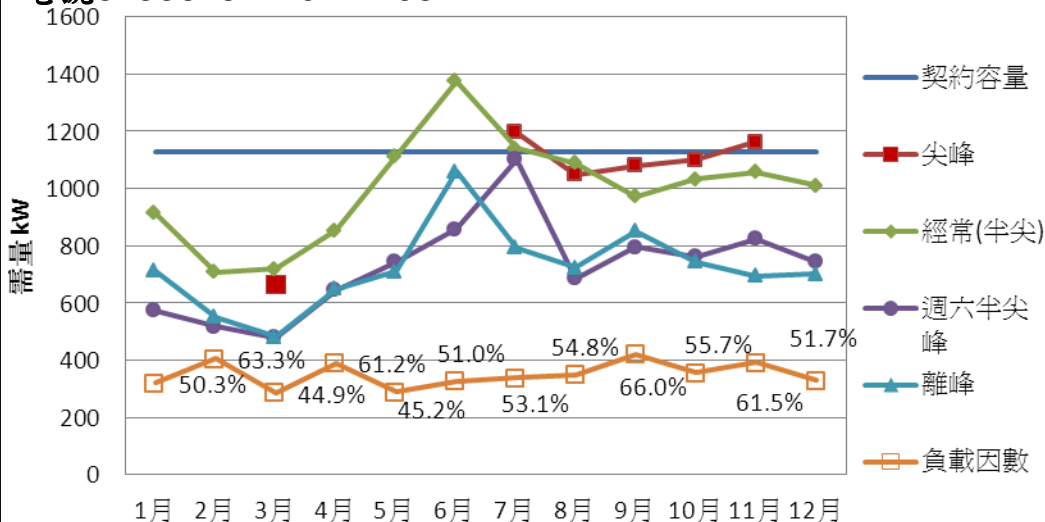
電號07938761110、1001 kW



- 建議1,600kW-->1,514kW，約可節省6.51萬元/年。
- 1,001kW→975kW，約可節省2.1萬元/年。



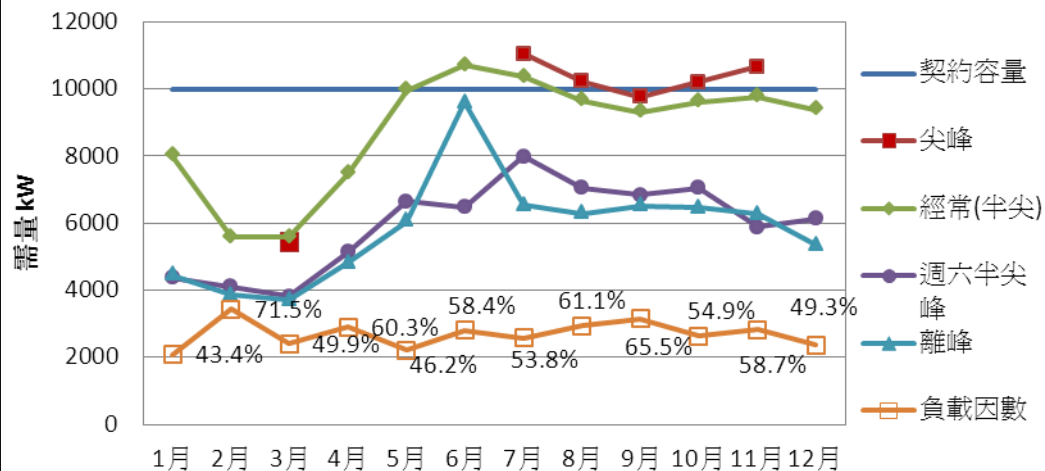
電號07938791116、1103 kW



用電負載因數偏低

- 1600kW、1001kW電號平均負載因數27%至53%之間。
- 過低的負載因素的主因為用電假象之現象。
- 可能因素為過多的設備同時突載啟動(Peak)。
- 建置「雲端能源管理系統」，了解最高需量發生時間與設備推疊，分散尖峰發生。

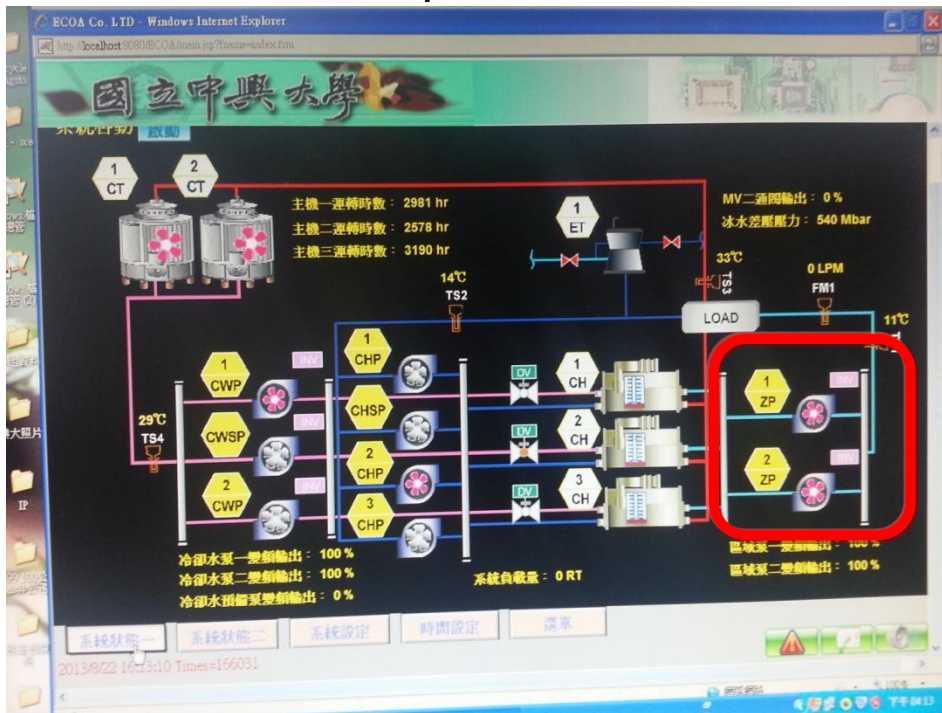
電號07939191112、9999kW





二次側運轉合理化

- 惠蓀堂冰水主機群設置為二次側管路系統設計，冰水主機運轉1台150RT，冰水泵定頻開啟1台，設有變頻器區域泵運轉2台(60Hz運轉)。旁通管路為關閉狀態。
- 冰水泵：10hp，流量1,818 LPM；區域泵：15hp，流量3,168LPM



解決方案

- 關閉1台區域泵浦，避免二次側流量過大。
- 另一台區域泵，仍有變頻空間。

節省：2.4萬度/年
7.1萬元/年

惠蓀堂冰水系統圖



冷卻水泵變頻控制改善

- 惠蓀堂冷卻水系統，3台冷卻水泵並聯設計；運轉模式1台主機，開啟1台冷卻水泵，頻率顯示47.8 Hz，冷卻水進出溫差 2.7°C ，實際耗電21.7kW。變頻設備無正確導入。
- 冷卻水泵:30hp，實際供應至單台冰水主機1,325LPM。

改善方向

- 檢修變頻設備是否正常運作。
- 調降流量使冷卻水進出溫差至 $3.5\sim 5.0^{\circ}\text{C}$ 之間。

節省：3.1萬度/年
8.6萬元/年

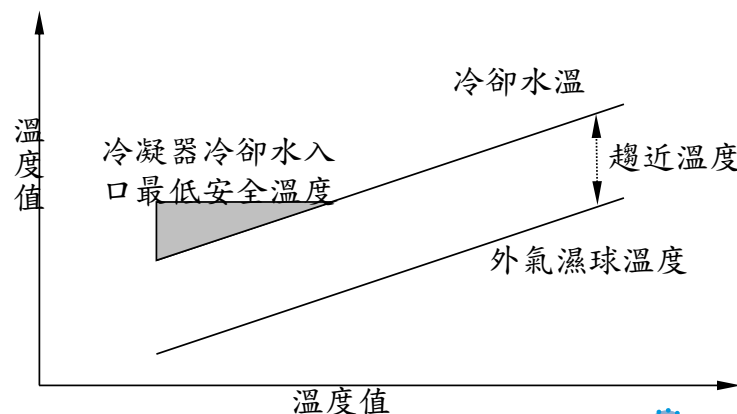




冷卻水塔控制改善

- 圖書館冷卻水塔500RT設置3組，每組風車15hp，控制設定採回水溫度設定29°C。
- 設置風車變頻，並依外氣濕球溫度調控風車轉速，節省風車耗電。
- 趨近溫度在3~5°C為最適當的範圍

項目 月份	改善前冷卻水塔 風扇耗電(kWh)	改善後冷卻水塔 風扇耗電(kWh)	節省度數 (kWh)	節省電費 (元)
一月	11100.5	1762.9	9337.5	34331.5
二月	4073.2	539.8	3533.3	12679.7
三月	11100.5	2299.1	8801.4	31133.0
四月	10742.4	3646.5	7095.9	27261.5
五月	11100.5	6955.0	4145.4	15850.5
六月	10742.4	6928.2	3814.2	17525.1
七月	4162.7	2937.8	1224.9	5844.5
八月	4162.7	2829.4	1333.3	6362.8
九月	10742.4	6681.2	4061.2	18865.4
十月	11100.5	5137.6	5962.9	22917.4
十一月	10742.4	2307.1	8435.3	32495.2
十二月	11100.5	1747.3	9353.2	36017.6
合計	110871	43772	67099	194918



節省：6.7萬度/年
19.4萬元/年

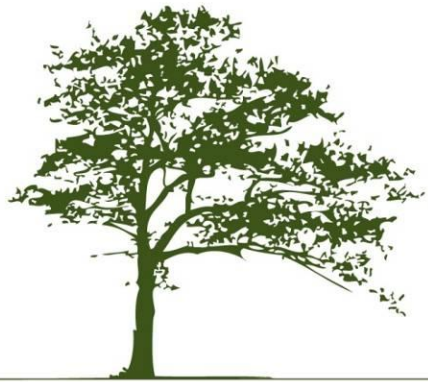
註：

1. 夏月(6-9月), 尖峰流動電費4.64元/kWh, 半尖峰流動電費3.05元/kWh
離峰流動電費1.61元/kWh。
2. 非夏月半尖峰流動電費2.97元/kWh, 離峰流動電費1.53元/kWh。



建議期程

- 1.短期建置：冷卻水塔控制改善
圖書館燈具改善
- 2.中程規劃：冷卻水泵變頻改善
二次側運轉合理化
- 3.長程規劃：規劃與建置「雲端能源管理系統」



Thanks For your attention



財團法人

台灣綠色生產力基金會

Taiwan Green Productivity Foundation