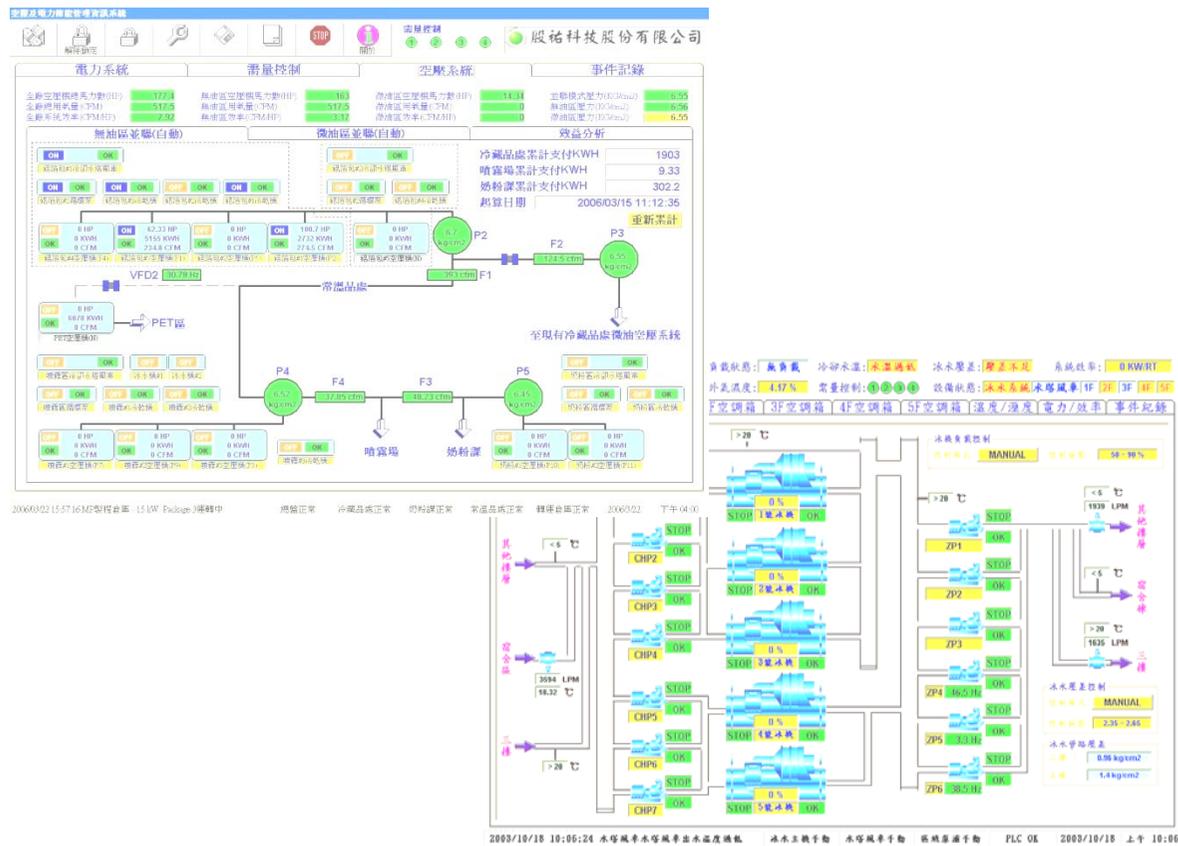




節能智慧化於校園建築的運用



殷祐科技 高文煌





節能減碳的管理意涵

降低成本

採購議價及人事精簡
之外的最佳手段

績效管理

提共追求卓越的管理指標

形象塑造

是卓越組織對外行銷包裝的利器





校園的用電特質

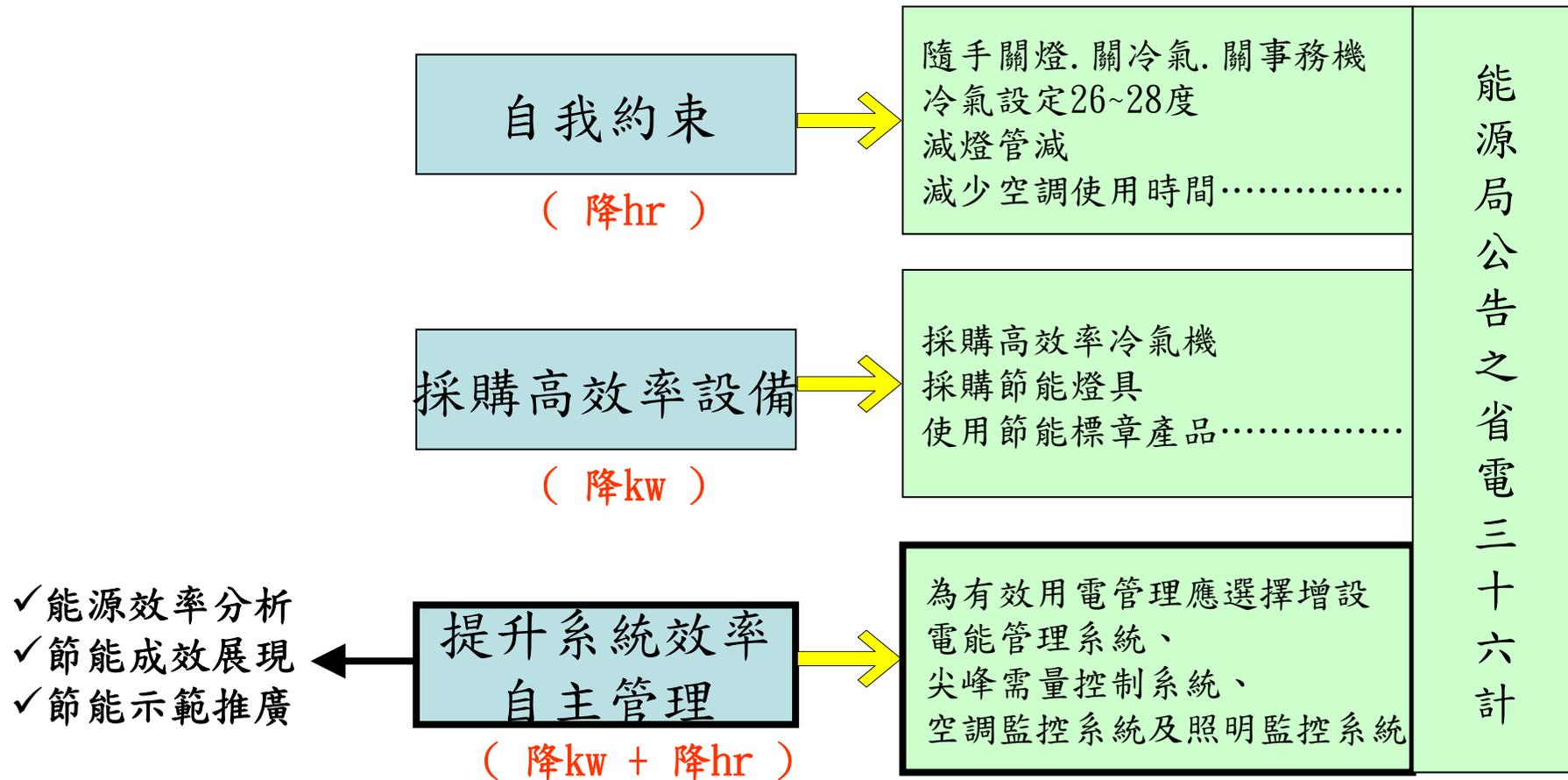
- 用電分佈--空調 40~55%，照明 15~30%，公用設備 5~10%，其他(如事務機) 10~20%。
- 具潛在用電浪費形態：
 1. 照明設備過時耗電，照度分佈不均
 2. 空調設備老舊,系統容量過大，冷房分佈不均
 3. 人為而非自動控制,缺乏效率且無系統資源整合
 4. 缺乏組織內各部門用電資訊，喪失績效管理良機





節能減碳具體執行內容

降 kwh(度) = 降 kw 或 降 hr





各種節能技術的省電空間及效力比較

項目	省電潛力 (對改善系統本身)	負載 管理	自主管理 改善/追 求卓越	投資參考範圍	回收年限 (僅日班作業)	降低管 理成本
傳統照明改 T5照明	30~45%	間接	無	約 \$ 2萬元/kW	2~3年	無
更換老舊冰 水主機	15~25%	間接	無	約 \$ 1.2萬元/kW	4~5年	無
建置節能監 控/管理系統	15~35% 含建置後自主管 理可發揮之效益	直接 掌握	完全	約 \$ 1萬元/kW	1~3年	是





目前校園典型對策

- 建置電力監控系統
- 裝設空調系統變頻控制及系統整合
- 使用T-5燈具
- 提昇照明及空調系統自動控制(時序、課表、溫控、儲值卡等)
- 數據分析、績效檢討、持續改善
- 建置能源管理網站及顯示螢幕, 宣導與形象兼得



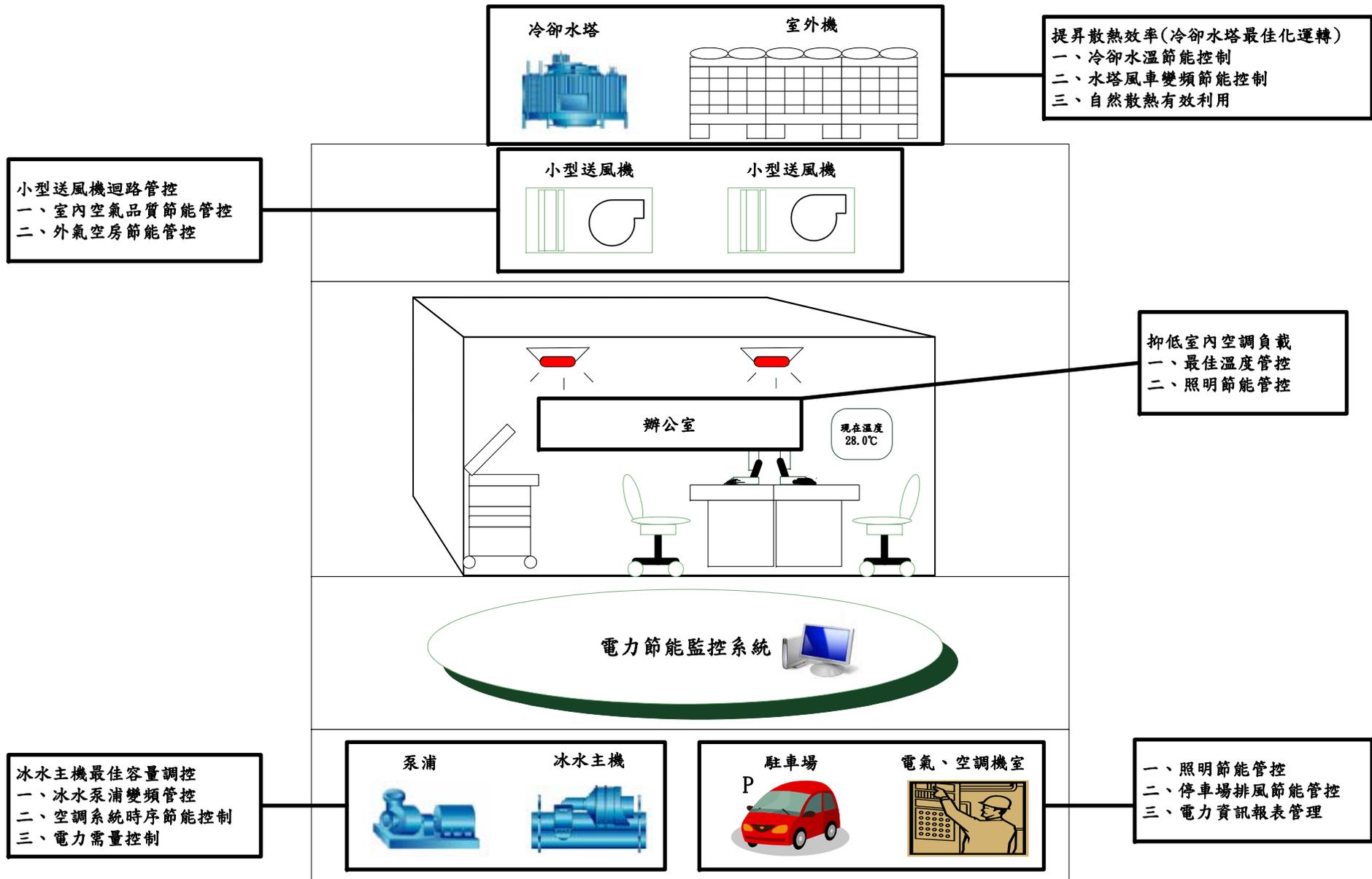


節能監控/管理系統包含的技術

- 電力系統: 需量控制
- 照明系統: 時序控制, 照度控制
- 空調系統: 容量控制, 時序控制, 變頻控制
- 相關機電設備整合節能應用
- 用電資訊管理: 數位電表資訊, 用電報表, 用電分析軟體

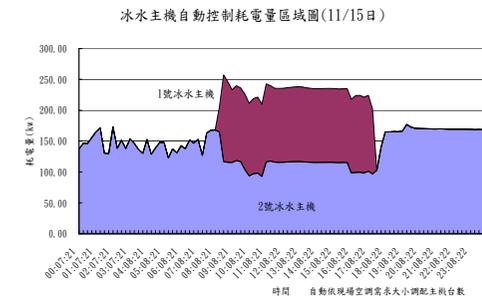
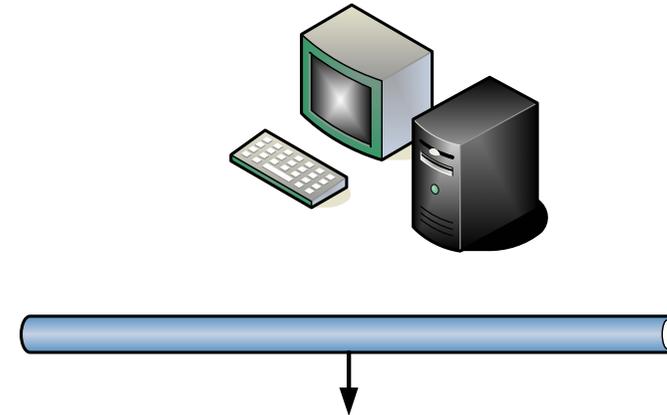
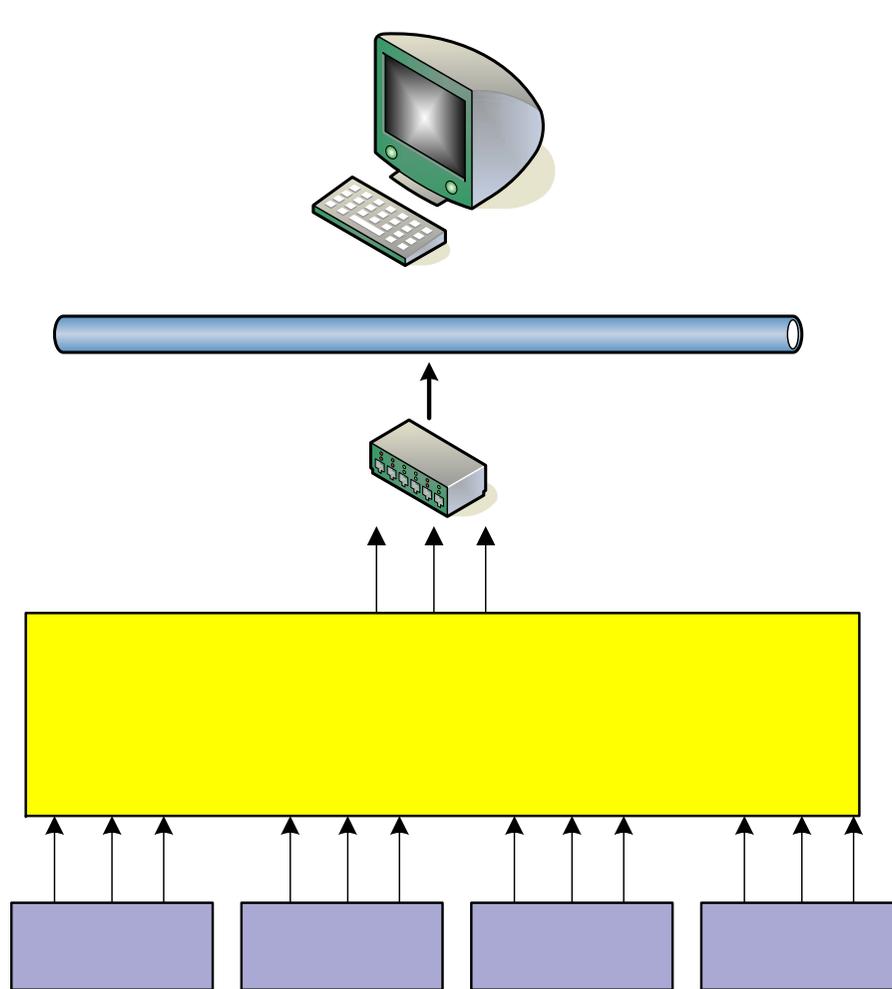
亦即ESCO之技術內涵







何謂節能監控/管理系統

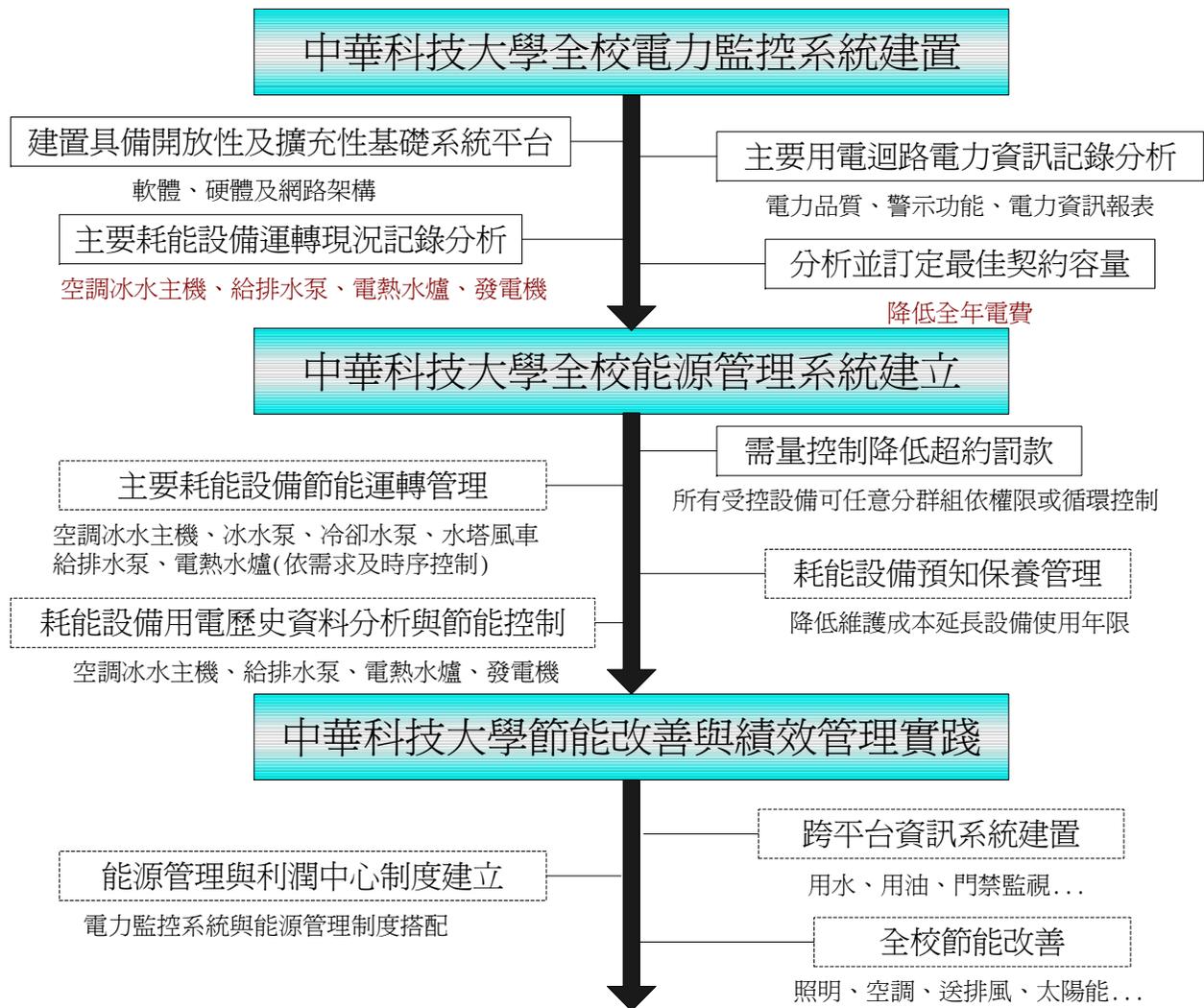


中控電腦 (業工)





中華科技大學節能建置藍圖



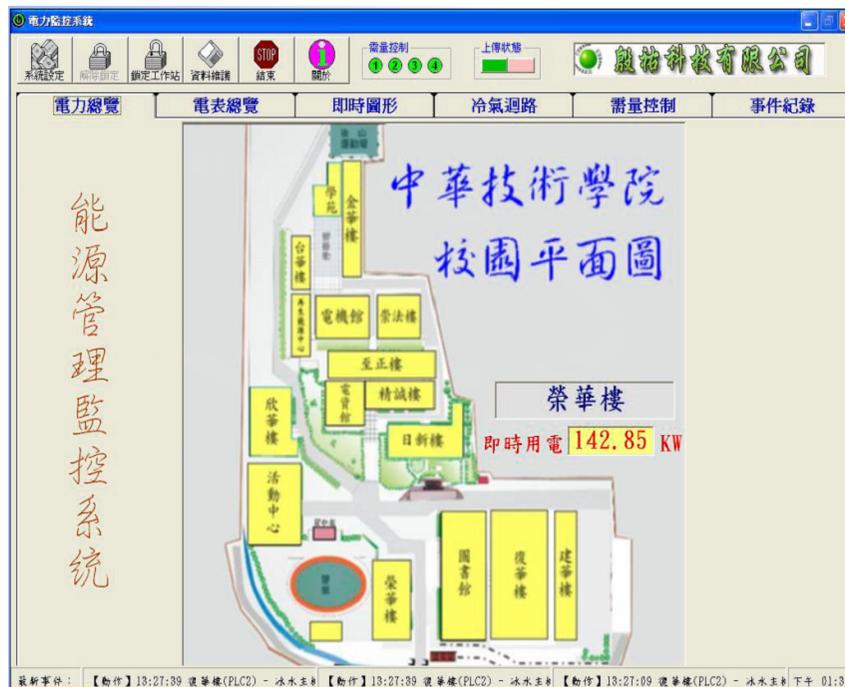


系統建置內容

電力資訊系統建置

強化用電管理成效，提供能源管理決策參考

於全校館舍裝置多功能數位電表(三相V、A、kW、kWh、PF..等)，以掌握校區各館舍大樓用電量資料，經由報表數據資訊提供，並發揮節能管理功能。



欣華樓動力		欣華樓冷氣		電子館實驗室		電子館冷氣		電子館動力		學苑冷氣		學苑金華80%		學苑熱泵	
電壓 R	388	電壓 R	378	電壓 R	223	電壓 R	223	電壓 R	208	電壓 R	380	電壓 R	209	電壓 R	200
電壓 T	380	電壓 T	384	電壓 T	222	電壓 T	222	電壓 T	209	電壓 T	384	電壓 T	210	電壓 T	214
電壓 S	381	電壓 S	379	電壓 S	223	電壓 S	223	電壓 S	210	電壓 S	382	電壓 S	209	電壓 S	209
電流 R	329.98	電流 R	76.04	電流 R	1.39	電流 R	103	電流 R	526.94	電流 R	76.08	電流 R	160.81	電流 R	28.94
電流 T	401.64	電流 T	79.88	電流 T	1.43	電流 T	79.99	電流 T	290.3	電流 T	62.68	電流 T	106.3	電流 T	14.04
電流 S	311.75	電流 S	76.11	電流 S	6.26	電流 S	100.81	電流 S	464.93	電流 S	69.46	電流 S	169.21	電流 S	9.70
功因	0.63	功因	0.87	功因	0.96	功因	0.9	功因	0.98	功因	0.96	功因	0.85	功因	0.5
耗電量	159.44	耗電量	44.72	耗電量	0.27	耗電量	32.86	耗電量	155.38	耗電量	44.24	耗電量	53.07	耗電量	5.75
用電度	176559	用電度	151684	用電度	1408	用電度	77284	用電度	679429	用電度	223802	用電度	652070	用電度	66984

圖書館動力		圖書館冷氣		復華樓冷氣		復華樓動力		榮華樓動力		榮華樓冷氣		建華樓(總盤)		日新樓動力	
電壓 R	388	電壓 R	380	電壓 R	41529	電壓 R	41583	電壓 R	382	電壓 R	382	電壓 R	41647	電壓 R	382
電壓 T	382	電壓 T	384	電壓 T	41559	電壓 T	41559	電壓 T	378	電壓 T	379	電壓 T	41574	電壓 T	385
電壓 S	385	電壓 S	382	電壓 S	41586	電壓 S	41546	電壓 S	384	電壓 S	384	電壓 S	41531	電壓 S	382
電流 R	92.73	電流 R	32.07	電流 R	6.59	電流 R	5.22	電流 R	303.63	電流 R	70.68	電流 R	94.1	電流 R	141.34
電流 T	85.71	電流 T	32.89	電流 T	7.02	電流 T	5.27	電流 T	272.54	電流 T	63.12	電流 T	94.28	電流 T	144.10
電流 S	83.11	電流 S	30.9	電流 S	6.99	電流 S	5.06	電流 S	241.11	電流 S	70.8	電流 S	94.48	電流 S	138.84
功因	0.92	功因	0.86	功因	0.88	功因	0.97	功因	0.8	功因	0.88	功因	0.85	功因	0.85
耗電量	53.84	耗電量	19.42	耗電量	138.63	耗電量	106.68	耗電量	144.8	耗電量	39.33	耗電量	1675.32	耗電量	79.75
用電度	378575	用電度	98939	用電度	441224	用電度	662942	用電度	496301	用電度	75482	用電度	7259653	用電度	103388





自動電力資訊收集

- 減少抄表人力。
- 各館系電費分攤。
- 用電量日月報表。
- 歷史趨勢圖。
- 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。





系統建置內容

■ 需量控制(負載管理)系統建置

降低超約罰款，強化用電管理

依設定的群組別停止受控冰水主機壓縮機一定時間之運轉，以抑
低尖峰需量及減少超約附加費用

。





系統建置內容

■ 空調系統節能控制

減少空調使用時間及耗電，提升系統效率以降低空調用電

將日新樓、圖書館、欣華樓、榮華樓冷氣用電迴路納入需量控制，不但可以定時開關機降低冷氣用電，也可以納入電力需量控制以降低超約罰款。





系統建置內容

日新樓教室冷氣課表節能控制

可依學校編排課程(時程)設定及外氣溫度變化自動時序控制，開關冷氣以避免教室冷氣浪費

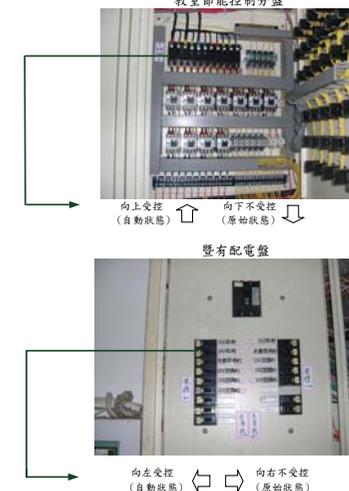


現場臨時強迫教室迴路送電操作方法
(PLC系統仍正常運作時)



- 操作步驟
- (1) 將要強迫送電迴路的手自動選擇開關由原來的自動模式轉到手動模式。
 - (2) 按下ON(紅色按鈕)即可送電。
 - (3) 強迫控制送電後且運轉時間結束後請記得恢復自動狀態。

恢復成改善前之原始迴路操作方法
(PLC系統完全故障時)



- 操作步驟
- (1) 將教室節能控制分盤的迴路向下切換至不受控位置。
 - (2) 將既有控制電路盤的迴路向右切至不受控(最原始)位置。
 - (3) 如此則回復到改善前的原始狀態。
 - (4) 若要恢復成受控狀態則先切換既有控制電路盤的迴路至受控位置再切換教室節能控制分盤的迴路至受控位置。





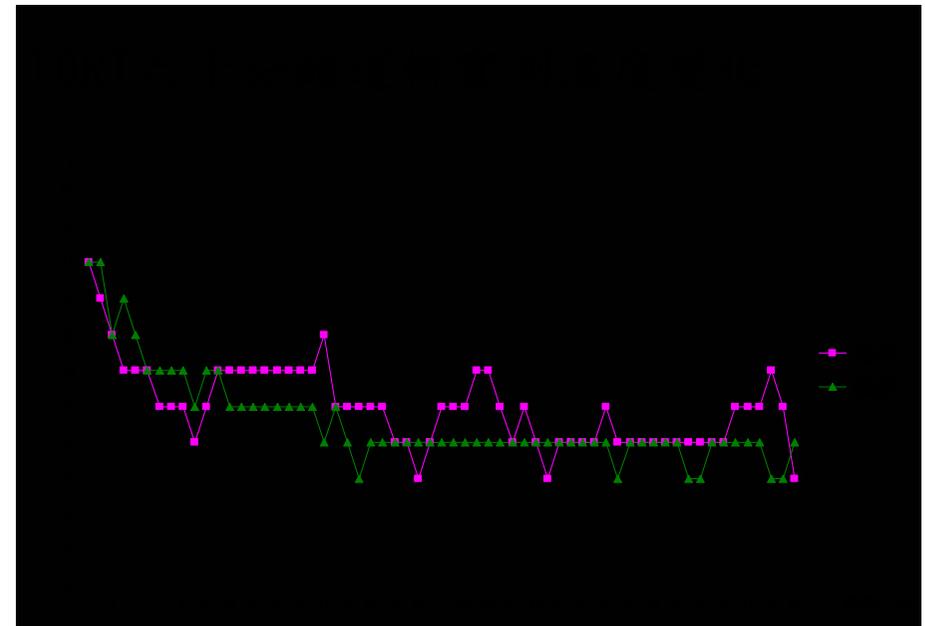
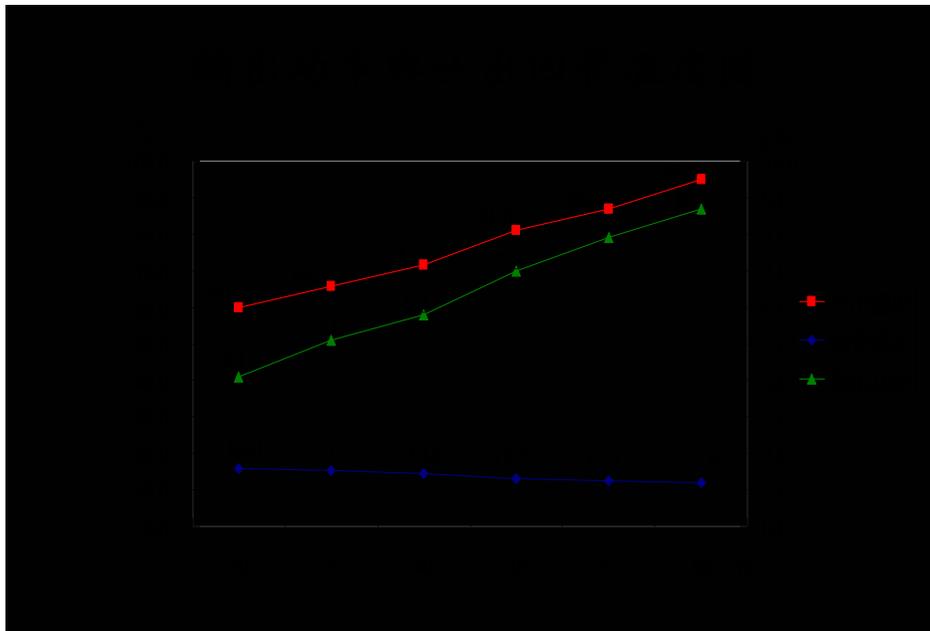
系統建置內容

■ 欣華樓11、12樓宿舍冷氣用電管理

裝設數位電錶將用電資訊傳回節
能監控系統電腦

■ 欣華樓冰水主機變頻模組節能控制

加裝變頻控制模組以提升冰水主機效率





系統建置內容

■ 管理系統 能源網頁建置—擴大師生節能宣導成效

將學校節能成果、節能資訊、節能知識宣導與布告於能源資訊網頁上以擴大節能成效。

能源資訊網頁
中華技術學院

首頁 用電資訊 ▶ 節能小常識 ▶ 相關單位 ▶ 管理者登入

全校各館用電資訊

館系	R相電壓	S相電壓	T相電壓	R相電流	S相電流	T相電流	功率因素	即時用電	用電度數
欣華樓MP	1727	2841	3523	4838	5499	6634	0.930000007152557	8678	9798
欣華樓AC	1268	2285	3934	4567	5861	6593	1	8674	9909
電子館1	1620	2108	3015	4125	5490	6741	0.6299999995231628	8956	9173
電子館2	1904	2589	3005	4539	5031	6955	0.920000016689301	8021	9183
電子館MP	1026	2297	3348	4039	5124	6336	0.5099999990463257	8099	9749
學苑MP	1737	2715	3374	4310	5700	6124	0.5099999990463257	8050	9261
學苑ML	1577	2614	3610	4239	5686	6783	0.860000014305115	8467	9323
學苑I	1400	2866	3130	4539	5155	6462	0.990000009536743	8125	9938
圖書館MP	1641	2854	3716	4068	5891	6719	0.519999980926514	8700	9099
圖書館AC	1524	2247	3356	4881	5682	6337	0.639999985694885	8606	9011





建置成果

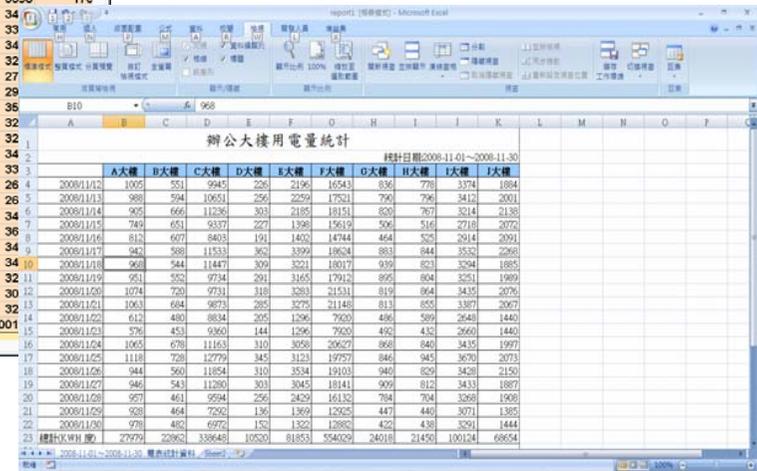
建置節能智慧化監控系統，以達到建築物
智慧化永續節能目標



即時電力系統資訊

日期	A大樓	B大樓	C大樓	D大樓	E大樓	F大樓	G大樓	H大樓	I大樓	J大樓
2008/11/09	966	602	8515	189	1686	14439	436	501	3151	148
2008/11/10	957	567	10062	236	2272	16390	775	793	3398	170
2008/11/11	973	549	9896	234	2207	16659	795	787	34	
2008/11/12	1005	551	9945	226	2196	16543	836	778	33	
2008/11/13	988	594	10651	266	2259	17521	790	796	34	
2008/11/14	905	666	11236	303	2185	18151	820	767	32	
2008/11/15	749	651	9337	227	1398	15619	506	516	27	
2008/11/16	812	607	8403	191	1402	14744	464	525	29	
2008/11/17	942	588	11533	362	3399	18624	883	844	35	
2008/11/18	968	544	11447	309	3221	18017	939	823	32	
2008/11/19	951	552	9734	291	3165	17912	895	804	32	
2008/11/20	1074	720	9731	318	3283	21531	819	864	34	
2008/11/21	1063	684	9873	285	3275	21148	813	855	33	
2008/11/22	612	480	8834	205	1296	7920	486	589	26	
2008/11/23	576	453	9360	144	1296	7920	492	432	26	
2008/11/24	1065	678	11163	310	3058	20627	868	840	34	
2008/11/25	1118	728	12779	345	3123	19757	846	945	36	
2008/11/26	944	560	11854	310	3534	19103	940	829	34	
2008/11/27	946	543	11280	303	3045	18141	909	812	34	
2008/11/28	957	461	9584	266	2429	16132	784	704	32	
2008/11/29	928	464	7292	136	1369	12926	447	440	30	
2008/11/30	978	482	6972	152	1322	12882	422	438	32	
總計	27979	22862	338648	10520	81853	554029	24018	21450	100124	1001

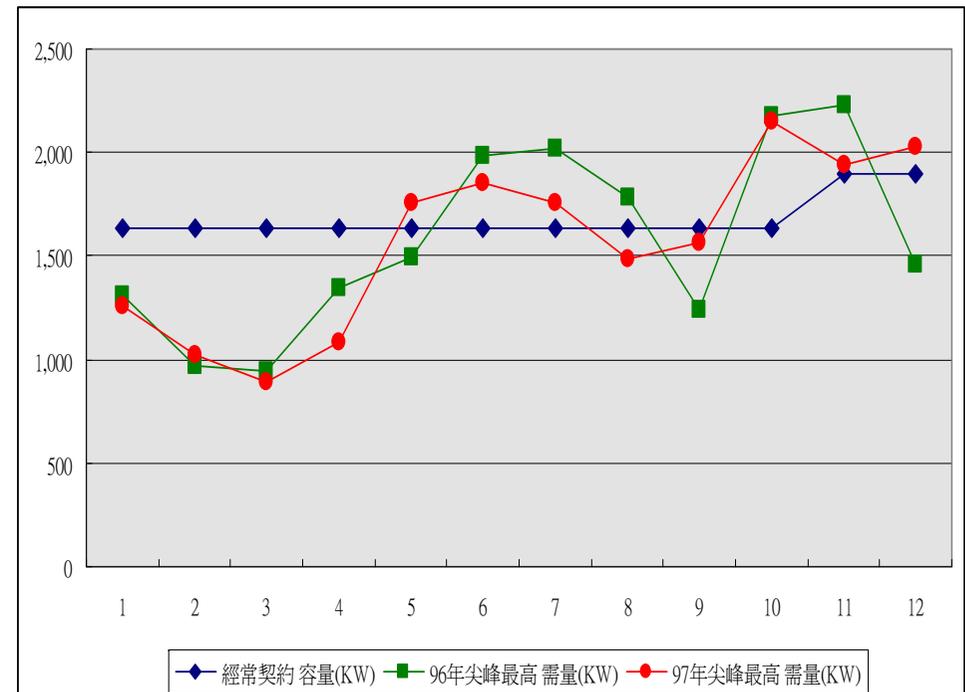
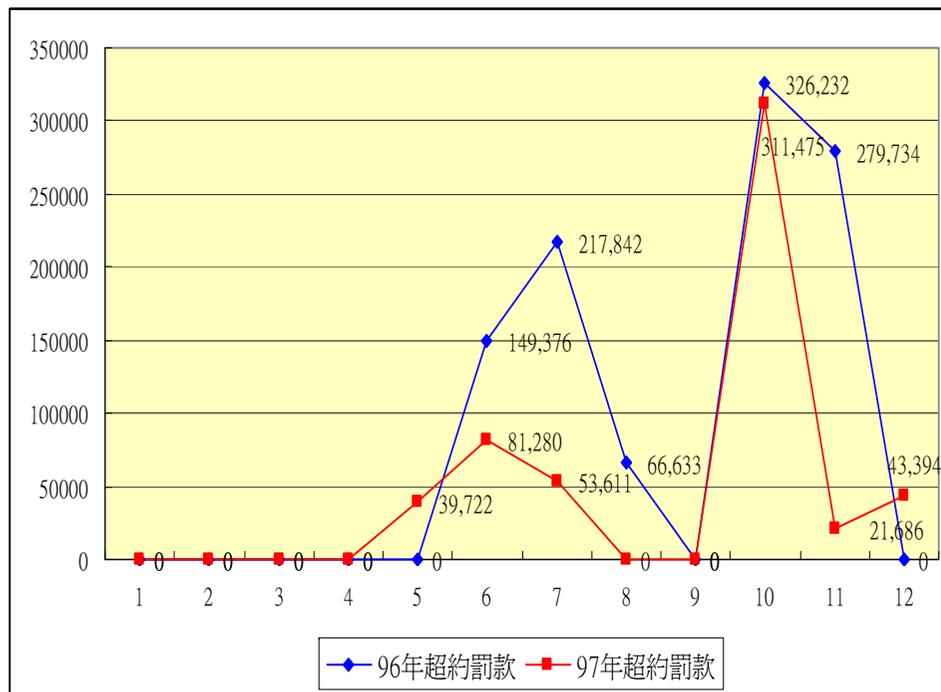
KWH統計報表





建置成果

- 節能減碳成效 97年度超約罰款較96年度降低約48萬元；超約降低幅度46.9%





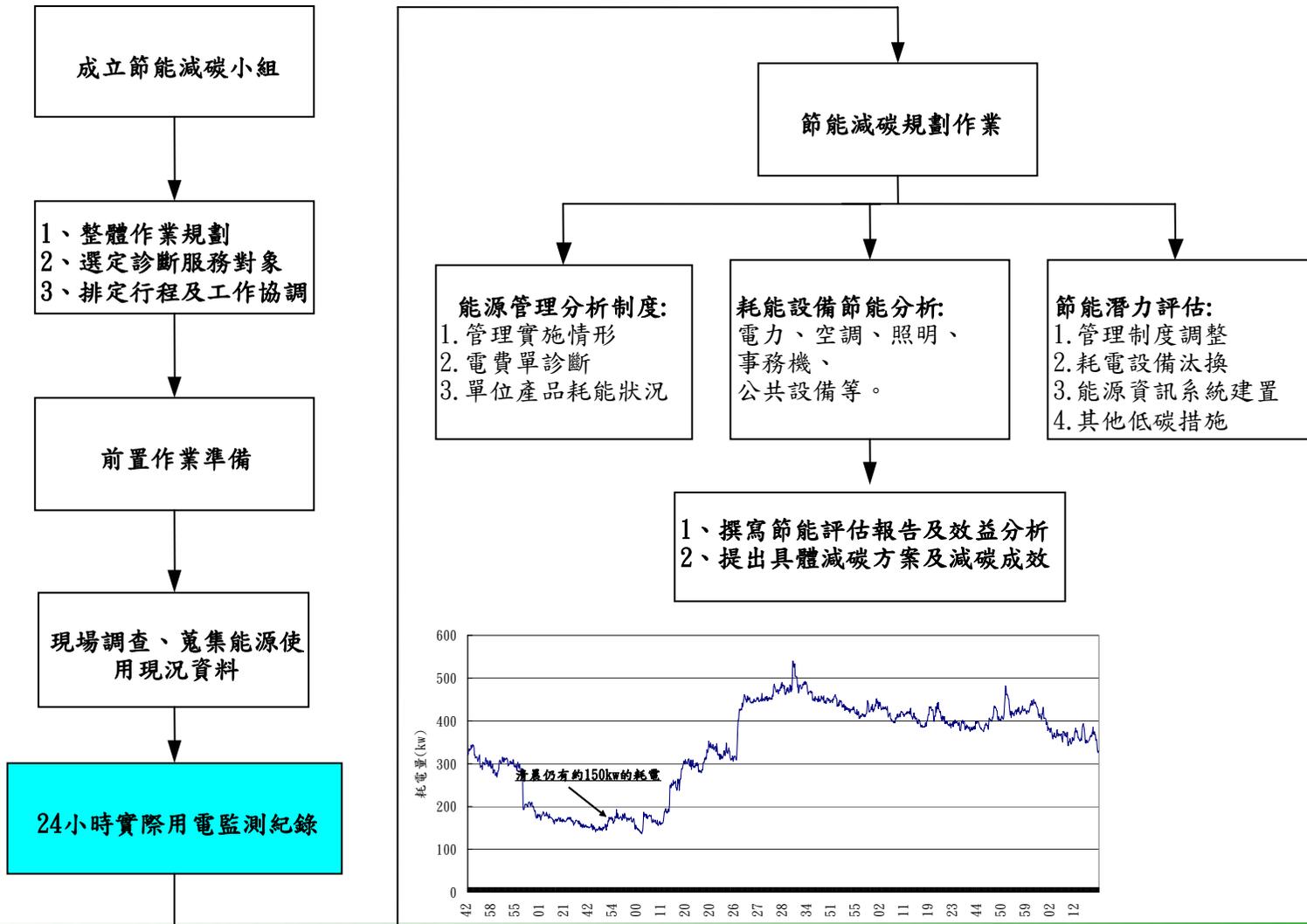
建置成果

- ◆ 透過電力監控系統，可得知建築物之用電狀況，便利追蹤用電分佈及多單位用電比較，方便**掌握用電高峰時段用電狀況**
- ◆ 日新樓冷氣課表節能控制，依學校編排課程(時程)設定及外氣溫度變化自動時序控制，約可降低**25%**用電，每年約可省下**78,408度電/年**，減碳量為**48,613公斤/年**
- ◆ 欣華樓冷卻水系統效率提昇；將原有冷卻水泵為25HP一台及10HP二台，再獨立一台5HP的冷卻水泵單獨供應11、12樓空調系統之用，每年約可省下**67,140度電/年**，減碳量為**41,627公斤/年**
- ◆ 欣華樓冰水主機加裝六組變頻節能控制模組依實際主機空調負載調整壓縮機轉速，每年約可省下**47,520度電/年**，減碳量為**29,462公斤/年**





如何執行改善潛力診斷





簡報結束



高文煌 02-22180711

0939921684

E-mail: steve@entek.com.tw



有任何問題請與我聯繫

