

學校能資源精進管理輔導計畫~節能培訓班

高雄醫學大學

~ 校園常見節能及節水作法

總務處 黃耀斌總務長/營繕組陸文德組長



高雄醫學大學 總務處
KMU Office of General Affairs

課程大綱

- 學校/我們/...能做些什麼？
- 高雄醫學大學導入ISO 50001能源管理系統經驗分享
- KMU節能成效及榮譽
- 推動低碳校園具體措施
- 圖書館屋頂薄層綠化
- 他山之石
- 好康相報
- Q & A



緣起

■ 為與國際節能減碳趨勢同步，每年**經濟部能源局**推動「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」，以示範輔導方式協助不同行業別能源用戶，依**ISO/CNS 50001**標準導入能源管理系統，建立我國服務業部門推動能源管理系統之示範標竿，**輔導費用由能源局全額補助**，認證費用由受輔導用戶自籌，如教育部書函。

檔 號：

保存年限：

教育部 書函

地址：10051臺北市中山南路5號
聯絡人：王秀菁
電話：(02)77129127
Email：shina@mail.moe.gov.tw

受文者：高雄醫學大學

發文日期：中華民國106年3月1日

發文字號：臺教資(六)字第1060027324號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：說明會簡章、申請須知、個案用戶報名表、企業集團用戶報名表

(310902000Q0000000_1060027324_Attach1.pdf,

310902000Q0000000_1060027324_Attach2.pdf,

主旨：轉知經濟部能源局「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」106年度服務業能源管理系統示範輔導遴選說明會，請踴躍報名參加，請查照。

說明：

- 一、為與國際節能減碳趨勢同步，經濟部能源局推動「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」，以示範輔導方式協助不同行業別能源用戶，依ISO/CNS 50001標準導入能源管理系統，建立我國服務業部門推動能源管理系統之示範標竿。
- 二、本說明會預訂106年3月2日及3月3日分別於北、高舉辦2場次，報名資訊詳簡章；本案個案用戶申請資格包括用電契約容量超過800kW之能源用戶等，倘有疑問，請洽經濟部能源局委託單位：財團法人台灣綠色生產力基金會陳依庭工程師，電話：(02)29106067分機503，E-mail：super3177@tgpf.org.tw。



緣起

- 本校獲選全國六家「106年度服務業能源管理系統示範輔導計畫」之一，如台灣綠色生產力基金會函。
- 為期能源管理系統推行順利，擬籌設「ISO50001能源管理系統輔導計畫小組」。

財團法人 台灣綠色生產力基金會 函

機關地址：231 新北市新店區寶橋路 48 號 5 樓
聯絡人：陳依庭
電話：02-29106067 分機 503
電子信箱：super3177@tgpf.org.tw
傳真：02-29107804

受文者：高雄醫學大學

發文日期：中華民國106年4月25日
發文字號：綠字第1060324號
速別：速件
密等及解密條件：
附件：

主旨：經濟部能源局 106 年服務業能源管理系統示範輔導【個案用戶-個案輔導】遴選審查結果通知。

說明：

- 一、本會執行經濟部能源局委辦「服務業能源管理系統示範推廣輔導計畫」，已於 106 年 4 月 21 日辦理「服務業能源管理系統示範輔導-個案用戶遴選審查會議」，貴單位已獲選為本年度能源管理系統示範輔導用戶。
- 二、請貴用戶於接獲本通知後 20 日內，與輔導單位完成簽訂「合作協議書」，逾期視同放棄獲選資格，缺額由本會依據審查結果之備取順位，依序通知備取用戶遞補。

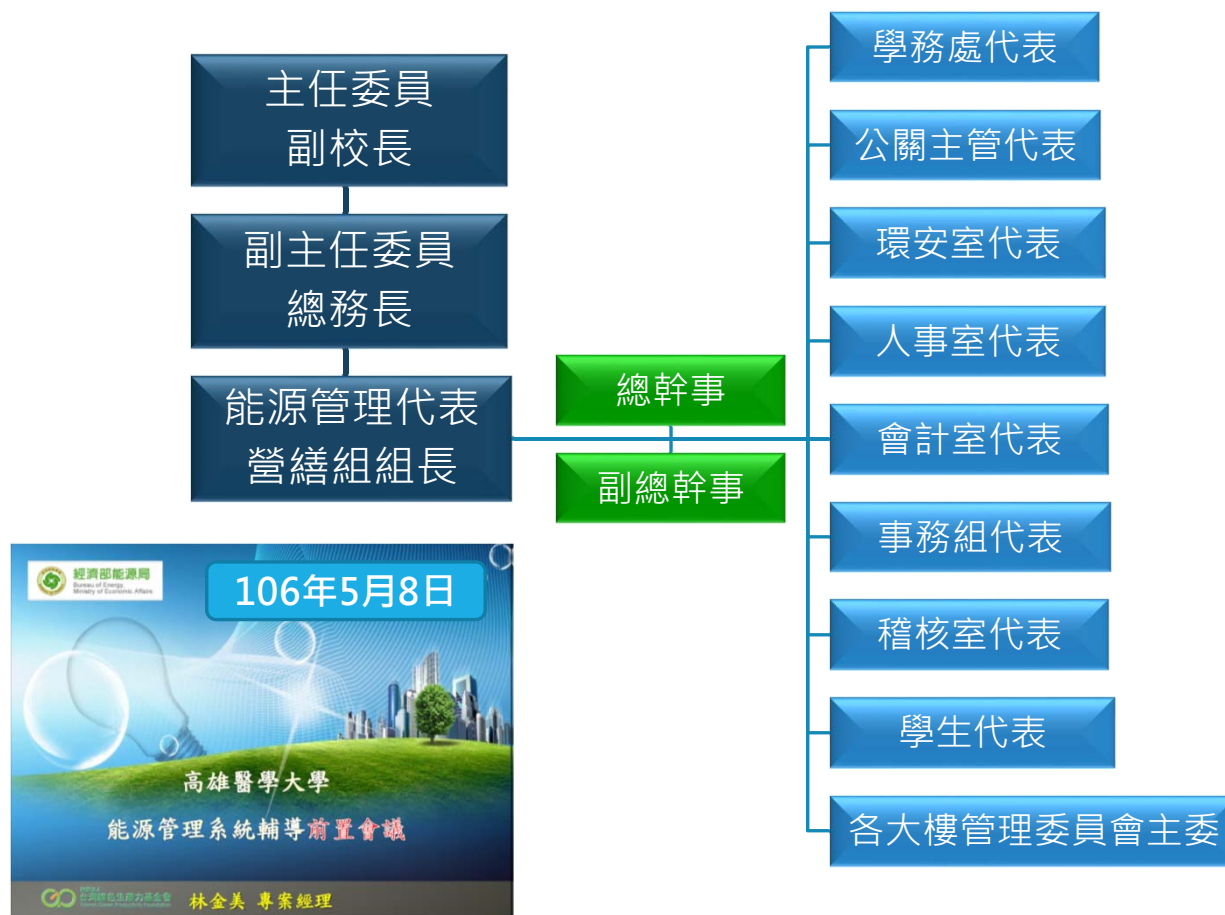
正本：財團法人國家衛生研究院、奇美醫療財團法人柳營奇美醫院、高雄醫學大學、太平洋崇光百貨股份有限公司、國軍臺中總醫院、家福股份有限公司

副本：

財團法人 台灣綠色生產力基金會



高雄醫學大學能源管理系統推行組織



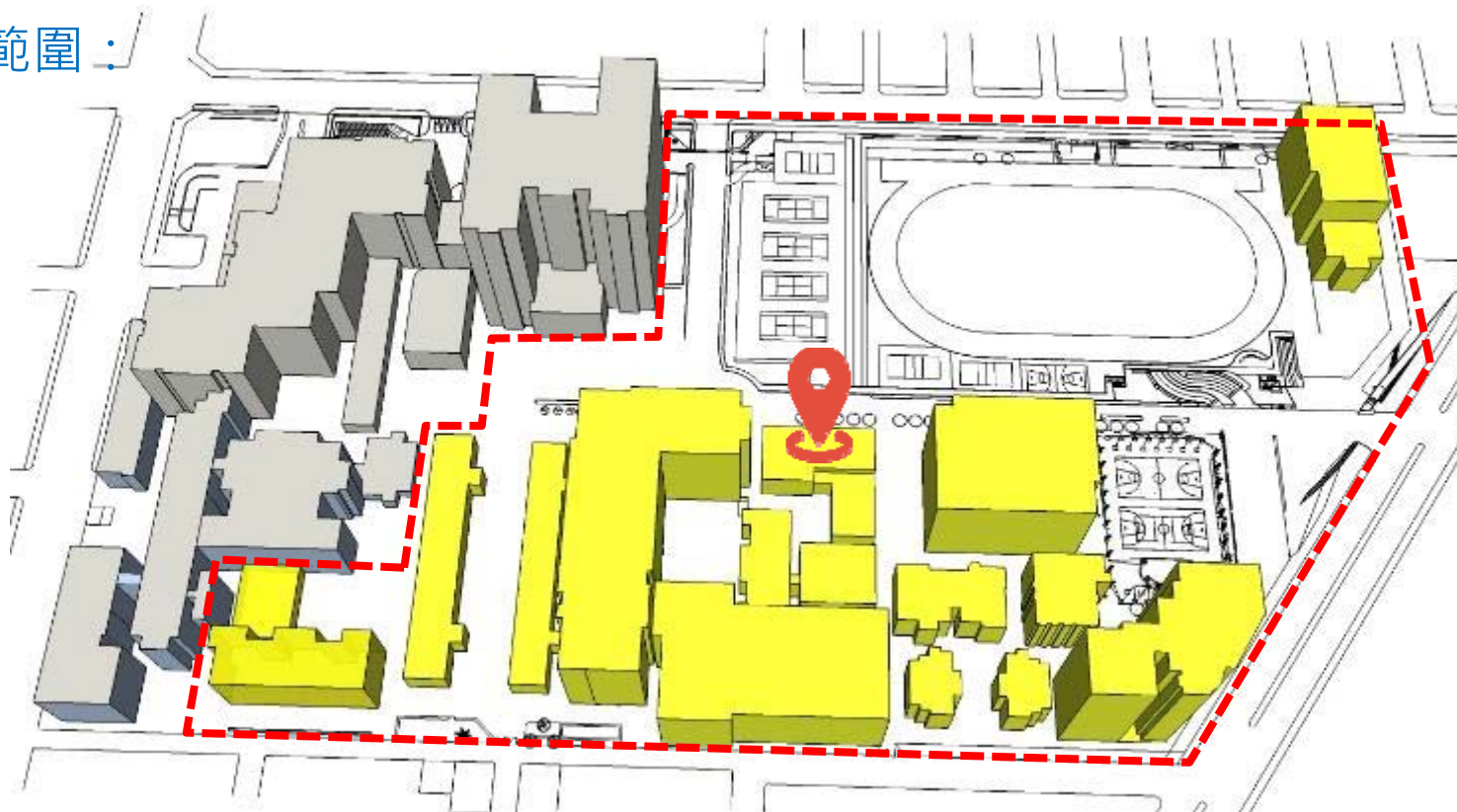
ISO 50001能源管理系統起始會議

國研大樓
濟世大樓
醫研大樓
綜合實驗大樓
第一教學大樓
勵學大樓
第一棟、第二棟紀念大樓暨圖書館



高雄醫學大學能源管理系統範疇、邊界

- 範疇：高雄醫學大學能源管理系統所涵蓋的活動、設施及決策
- 邊界：高雄市三民區十全一路100號
- 應用範圍：





8. 能源管理系統示範輔導計畫

績效提升輔導

重大能源分析

節能技術診斷

績效指標管理

節能目標管理

操作規範管理



制度強化輔導

強化能力與
認知

建立文件化
管理程序

實施監督、
量測及分析

內部稽核及
國際驗證





8.3 制度強化輔導 (提升認知與能力)



訓練課程內容

能源審查 訓練課程

- (1)能源管理法規簡介
- (2)能源審查執行方法
- (3)能源基線與績效指標簡介

節約能源 技術課程

- (1)節能技術簡介與改善案例分享
- (2)節能技術服務業ESCO商業模式
- (3)示範據點可行之節能措施介紹
- (4)能源管理行動計畫提案演練

能源管理系統 文件製作訓練

- (1)能源管理系統文件內容介紹
- (2)能源管理系統文件重點解說

能源管理系統 內部稽核訓練

- (1)ISO 50001標準導讀
- (2)能源管理程序文件簡介
- (3)能源管理內部稽核實務與演練

配合系統建置流程

1.成立能源管理團隊

2.實施能源審查與規劃

3.實施能源績效改善輔導

4.建立能源管理目標、標的及
行動計畫

5.製作能源管理程序文件

6.建立能源設備操作管制規範

7.執行能源管理內部稽核

8.實施管理階層審查



8.4 制度強化輔導 (建立管理程序)



組織應鑑別、規劃與其重大能源使用相關之運作及維持活動以及該項活動與其能源政策、目標、標的及行動計畫之一致性，藉由下列方式確保作業能在指定的條件下執行。

- (a) **建立和設置準則**，以有效運作和維持重大能源使用，或當缺少那些準則時，可導致能源績效有效性產生重大偏離；
- (b) **依據作業準則對設施、過程、系統及設備實施操作與維護**；
- (c) **在作業管制上與組織的工作人員或代表其工作人員進行溝通**。



9. 能源管理系統推動規劃(輔導期程)

工作項目	輔導期程											
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月					
1.籌組能源管理團隊	※											
2.舉辦啟始會議		※										
3.實施能源審查		※	※	※		※						
4.實施節能技術診斷					※							
5.建立能源管理目標/標的/行動計畫				※	※							
6.制定能源政策				※	※							
7.製作/發行能源管理程序文件			※	※	※	※						
8.實施能源管理教育訓練		※		※			※		※			※
9.實施內部稽核/管理階層審查								※	※			
10.實施能源管理系統外部驗證											※	※



修訂能源政策

■ 106年10月12日

- 106學年度第3次行政會議通過



ISO50001 能源管理系統輔導計劃

106 年6 月課程表

日期 (星期)	時間	課程名稱	上課地點
106.06.07(三)	14:00~16:00	能源審查	勵學大樓第四會議室
106.06.16(五)	09:00~12:00	能源基線及績效指標	勵學大樓第四會議室
106.06.23(五)	10:00~12:00	能源管理系統輔導	勵學大樓第四會議室
106.06.30(五)	10:00~12:00	能源管理程序文件製作	勵學大樓視聽中心



依系統別調查各項能源使用設備

- 空調
- 照明
- 冷凍冷藏
- 送排風
- 給排水
- 電梯
- 鍋爐及熱泵
- 烤箱及電熱裝置
- 緊急發電機
- 插座設備

總務處營繕組/事務組負責各項設備標準作業流程SOP
(規範)之撰寫及建立表單



能源設備盤點

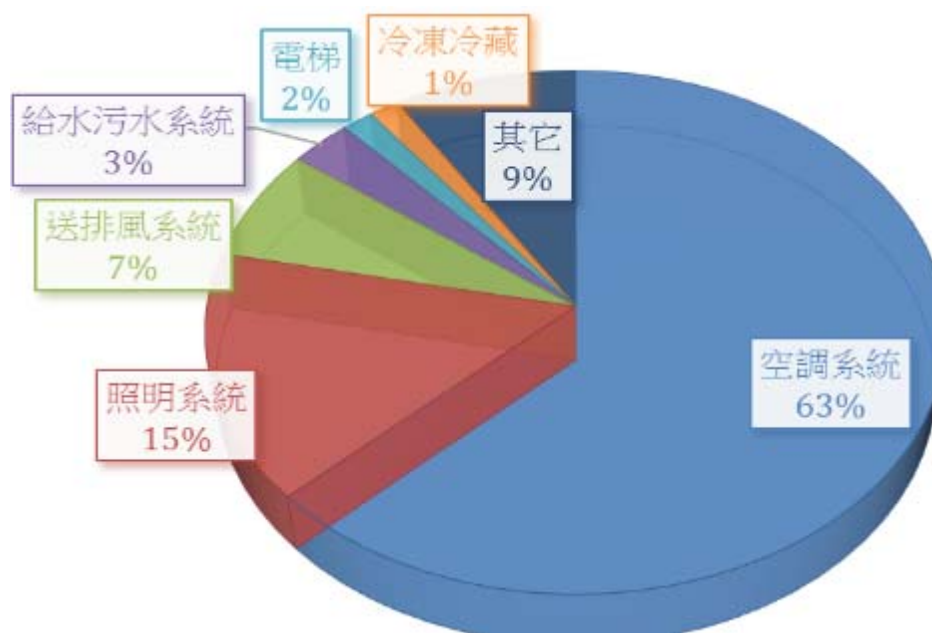
總務處	大型耗電列管設備 發電機、電梯、自來水揚水泵、污廢水泵、熱泵、飲水機、電熱熱水器、鍋爐、冰水主機、空調箱、進抽氣設備(含排煙機)、影印機、電燈(含消防避難燈)、冷氣小型送風機等
全校各單位	總務處製作電子表單請單位填入資料 電腦、列表機、傳真機、開(生)飲機、微波爐、電鍋、冰箱(日常生活用)...等 凡有插電使用，不論是否有編列財產之物品 總務處列清單請單位協助盤點確認 實驗用冷凍冷藏設備、消毒鍋、壓力鍋、離心機、水浴器、電磁攪拌器、抽氣櫃、生物安全櫃、藥品櫃、烤箱、保溫箱...等 用電設備



能源審查

特別感謝各單位、各大樓管理委員會配合找出用電設備

- **全校用電設備23,987項**，依設備額定功率、負載率、運轉時數**推估設備用電25,697,398度**，**經與實際用電比較**僅差異0.6%，顯示為合理推估範圍
- **前3大用電系統為空調**(占比63%)、**照明**(15%)及**其它**用電設備(9%)，其它用電設備：包括：桌機、印表機、烤箱、機房UPS、伺服器...等3552項。



能源審查

運用20/80原則管理
重大設備

- 依重大設備鑑別因子，找出今年**本校重大設備**
 - 耗電佔全校之50%

系統	設備名稱	設備所在建築物	設備管理者
空調系統	中央空調主機(18台)	國際學術研究大樓、濟世大樓、第一教學大樓、醫學研究大樓	營繕組
	冰水泵(7台)	濟世大樓、第一教學大樓、醫學研究大樓	營繕組
	冷卻水泵(11台)	濟世大樓、第一教學大樓、醫學研究大樓	營繕組
	區域冰水泵(13台)	綜合實驗大樓、濟世大樓、第一教學大樓、醫學研究大樓	營繕組
	空調箱(30台)	國際學術研究大樓、綜合實驗大樓	營繕組
	箱型冷氣機(2台)	濟世大樓RF	營繕組



能源審查

運用20/80原則管理
重大設備

- 依重大設備鑑別因子，找出今年**本校重大設備**
 - 耗電佔全校之50%

系統	設備名稱	設備所在建築物	設備管理者
送排風系統	排風機(18台)	國際學術研究大樓	營繕組
	循環風機(5台)	國際學術研究大樓12F	工務室附院
電梯	E27貨梯	醫研大樓	營繕組





能資源管理目標

■ 擬定每年目標:

- 用電度數之目標為負成長1%，直到全年用電量EUI<120。
- 用水度數之目標為負成長1%，直到全年用水量EUI<0.9。
- 宿舍用瓦斯度數之目標為負成長1%，直到全年宿舍瓦斯用量40,000度以下。
- 建置無紙化作業系統





能資源管理計畫

電力

使用者付費

冷氣儲值計費

運動場照明儲值計費

冷凍冷藏設備用電計費

冷氣使用時間及溫度

e化講桌與課表系統連動

公共設施設備啟停時間

管制重大能源設備

各大樓管理委員會定期追蹤能耗

提高設備效率

汰舊低效換新高效

導入智慧新技術

採購節能產品





能資源管理計畫

自來水

系統管控

設置各棟智慧水表

各大樓管理委員會定期追蹤能耗

利用水表數值追蹤漏水點

管制高耗水設備

提高替代率

水資源回收再利用

導入智慧新技術

採購省水產品

增加透水鋪面



能資源管理計畫

天然氣

系統管控

管制宿舍洗澡時間

與熱泵搭配最佳化控制

宿舍區1F設置即熱式盥洗室

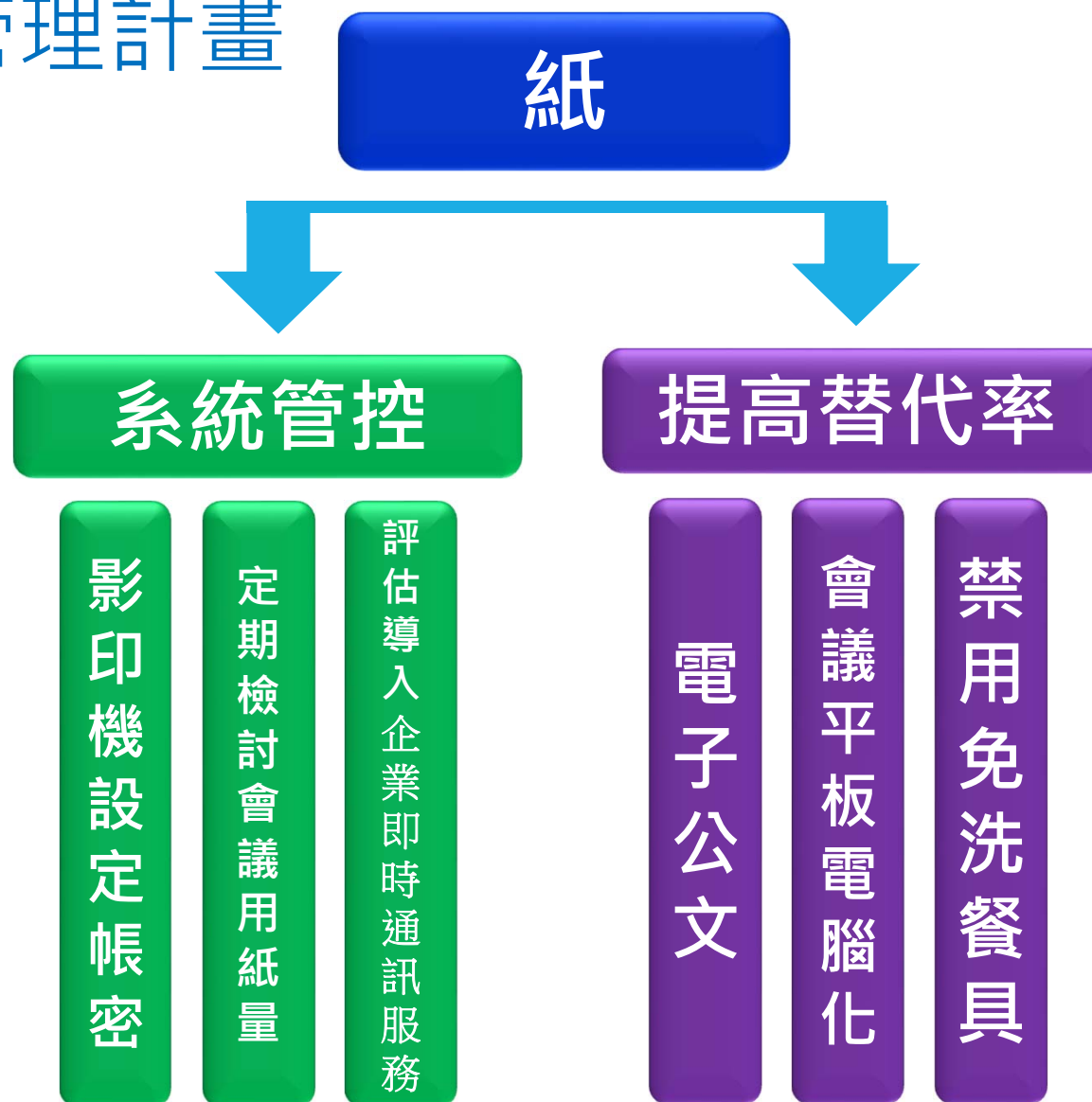
提高替代率

實驗室冰箱區熱回收供應餐廳

導入智慧新技術



能資源管理計畫



能源基線及績效指標

- 辦理電子公文收發文件及公文線上簽核
- 校內會議使用單槍投影或平板電腦作為會議資料閱讀平台
- 節紙數量
 - 102學年度：633,072張
 - 103學年度：774,183張
 - 104學年度：933,731張
 - 105學年度：966,782張
 - 106學年度：976,469張



能源管理程序文件製作



節能減廢成效及榮譽

- 通過ISO50001能源管理系統認證
- 綠色採購績優單位
 - 102年榮獲行政院環保署頒發榮譽狀
 - 99年~106年連續8年榮獲高雄市政府環保局頒發榮譽狀
 - 106年度高雄市卓越績效獎 (綠色採購金額達1500萬元以上)
 - 107年度低碳及綠色消費之環保之友獎
- 榮獲105年度教育部建構智慧低碳校園創新示範計畫
- 榮獲高雄市政府工務局106年推動建築物立體綠化及綠屋頂計畫補助
 - 「樂學園」獲2018年高雄市公共建築景觀類建築園冶獎
- 臺灣綠色大學聯盟會員學校



本校推動智慧低碳校園之具體措施

- 加強冷氣節能宣導
 - 冷氣溫度設定不低於26°C
 - 冷房門窗應緊閉，以免冷氣外洩
- 教室逐年增設室內循環扇，降低體感溫度
- 室內照明逐年汰換為T5燈具
- 至各單位教導冷氣溫控器使用方式，並張貼使用說明
- 不定期至各單位實地訪查冷氣控溫之配合情形
- 各棟大樓裝置用電量電子看板



本校推動智慧低碳校園之具體措施

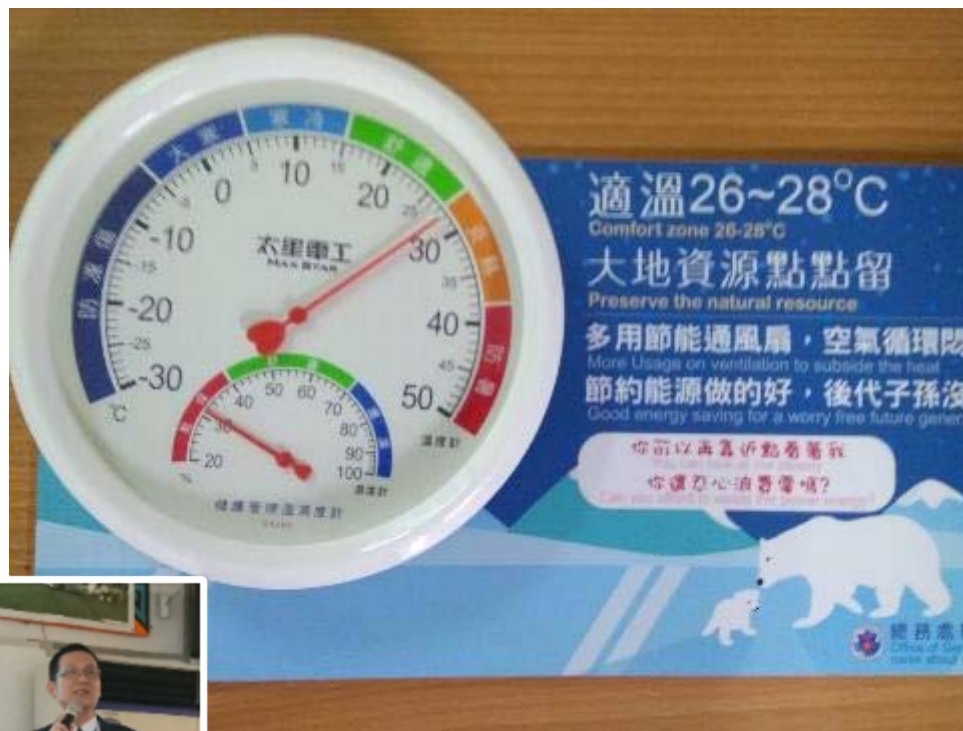
- 學生宿舍及校友會館熱泵納入監控系統
- 教室e化講桌、照明、空調課表化
- 冷卻水塔散熱材定期更換/老舊冰水主機及泵浦汰換
- 推動禁用免洗餐具，設置洗碗設備
- 學生宿舍導入IC卡用電計費系統，提倡使用者付費，避免過度濫用能源



本校推動智慧低碳校園之具體措施

加強冷氣節能宣導

- 室內溫度未超過28℃的「太熱」抱怨，暫不調整控溫



- 至附近高中學校辦理節能宣導



本校推動智慧低碳校園之具體措施

教室設室內
循環扇



- 讓室溫均勻、降低體感溫度
- 降低照明耗電量約20%

室內照明逐年
汰換為T5燈具

有效管理
重大能源設備



本校推動智慧低碳校園之具體措施

張貼使用說明

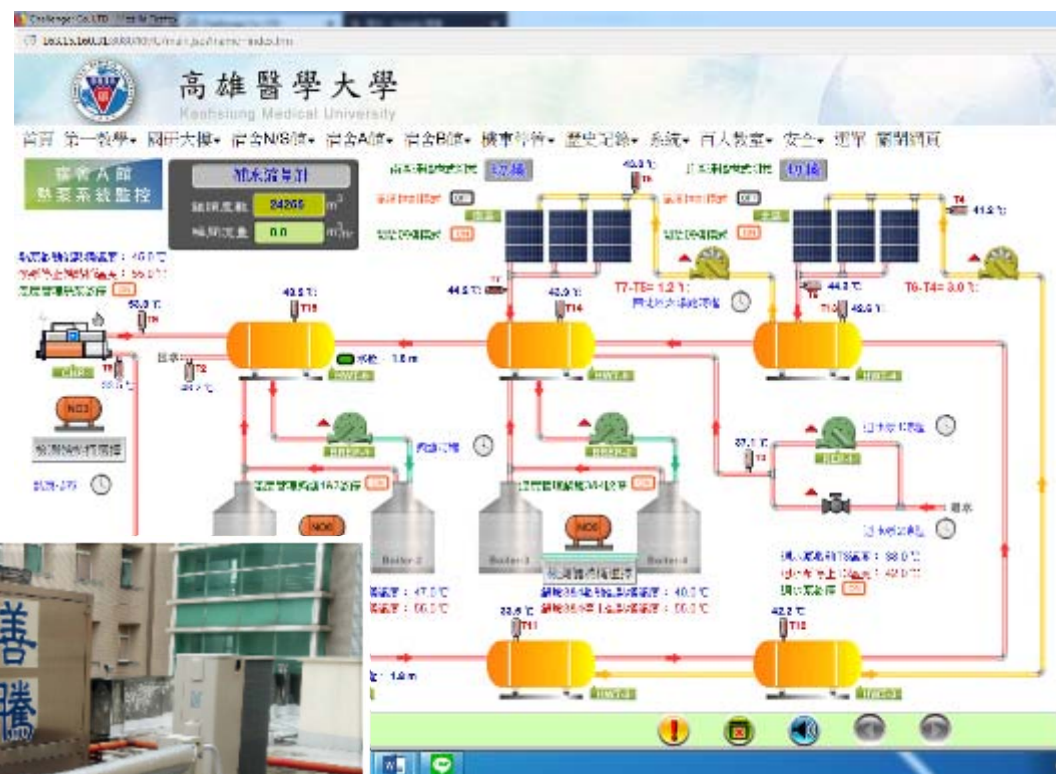
不定期至各單位
實地訪查控溫情形

各棟大樓裝置
用電量電子看板



本校推動智慧低碳校園之具體措施

裝置熱泵並
納入監控系統



本校推動智慧低碳校園之具體措施

冷卻水塔散熱材 定期更換

- 保持主機散熱最佳狀態、降低冷氣能耗



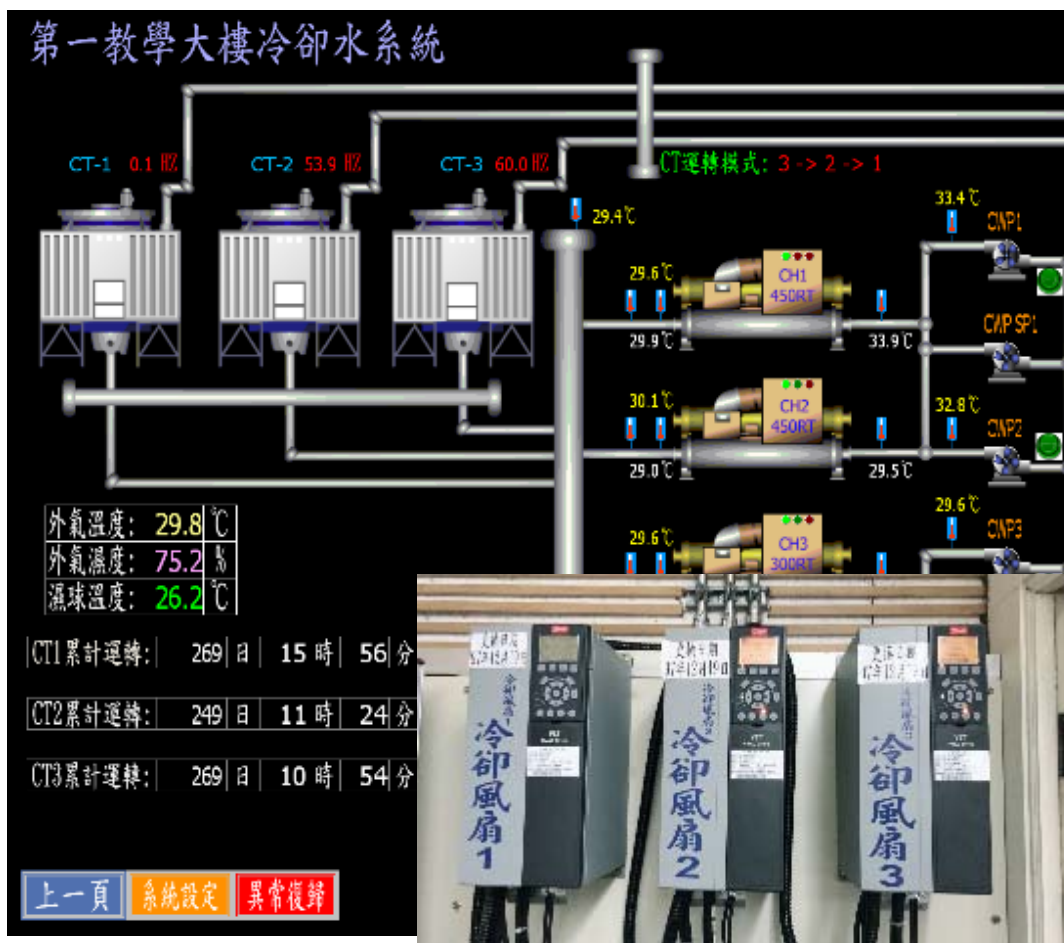
- 減少飛濺損失，維持水塔周邊整潔並節水



本校推動智慧低碳校園之具體措施

冷卻水塔散熱風扇 使用變頻馬達

- 依據冷卻出入水溫PID運算控制風扇轉速
- 減少冷卻水蒸發及飛濺損失
- 減少馬達啟停次數，延長馬達壽命
- 水溫控制較精準
- 降低能耗



本校推動智慧低碳校園之具體措施

停車場通風 時間控制

- 依據時程控制風車運轉
- 依據偵測環境CO₂及CO濃度控制風車運轉
- 間故空氣品質、降低能耗



本校推動智慧低碳校園之具體措施

老舊冰水主機及
泵浦汰換

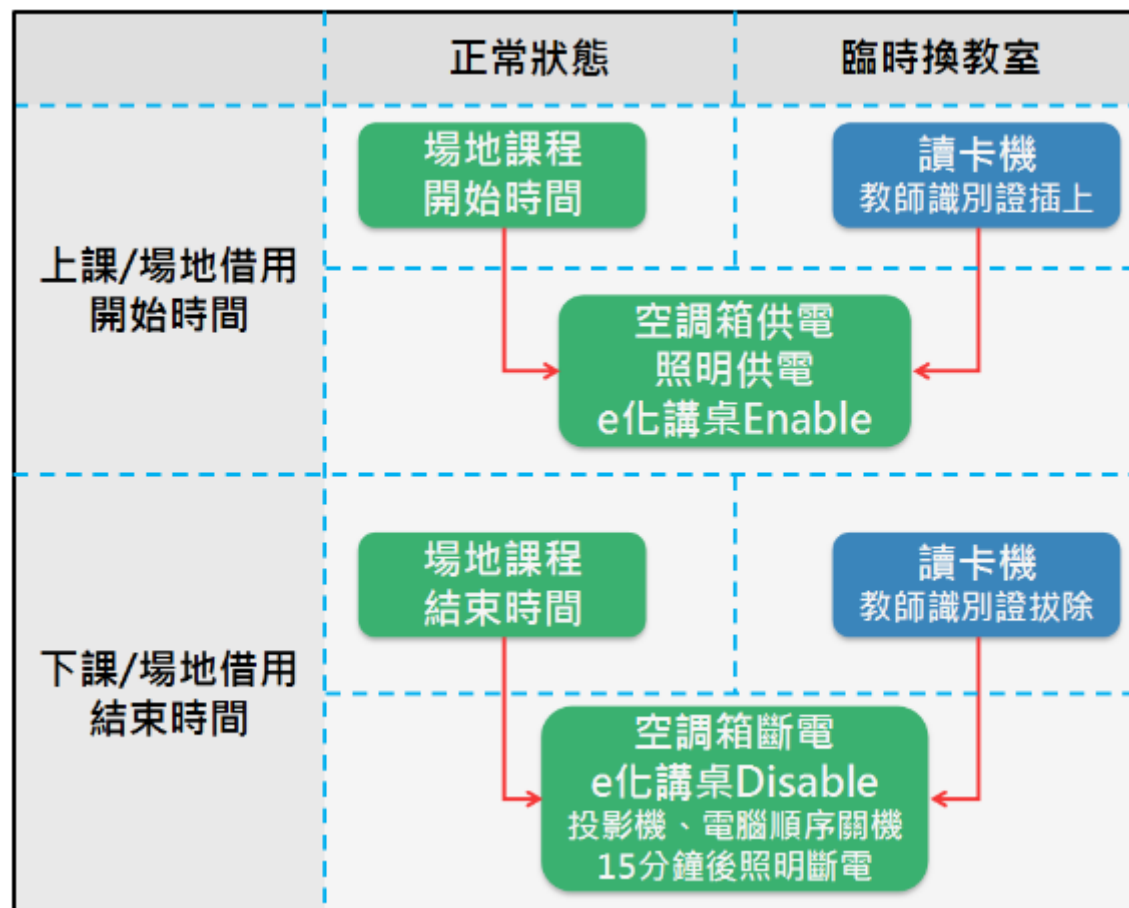
- 汰換老舊及低效率的主機、泵浦，選擇高能效機型，降低能耗



本校推動智慧低碳校園之具體措施

整合監控及課務場地管理系統

- 將教室空調、e化講桌、投影機整合至監控系統
- 配合場地課務系統，順序開關e化講桌、投影機等
- 延長投影機、電腦壽命
- 有效節省教室無課時間能耗



本校推動智慧低碳校園之具體措施

整合監控及課務場地管理系統



本校推動智慧低碳校園之具體措施

整合監控及課務場地管理系統



配合場地課務系統或教師識別證(臨時換教室)
開啟e化講桌



非場地允許使用時間
無法操作e化講桌



本校推動智慧低碳校園之具體措施

學生宿舍空調用電
插卡計費系統



本校推動智慧低碳校園之具體措施

推動禁用免洗餐具 設置洗碗設備

- 減少免洗餐具、愛護地球
- 餐具集中清洗、定期檢驗，健康有保障



本校推動智慧低碳校園之具體措施

圖書館屋頂 薄層綠化

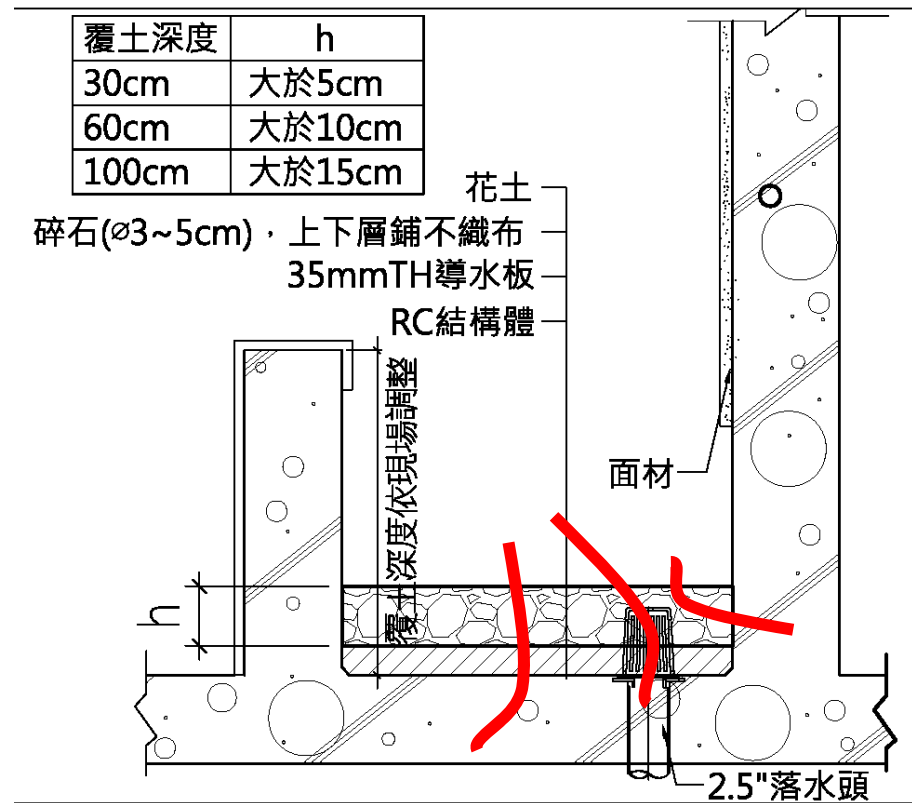
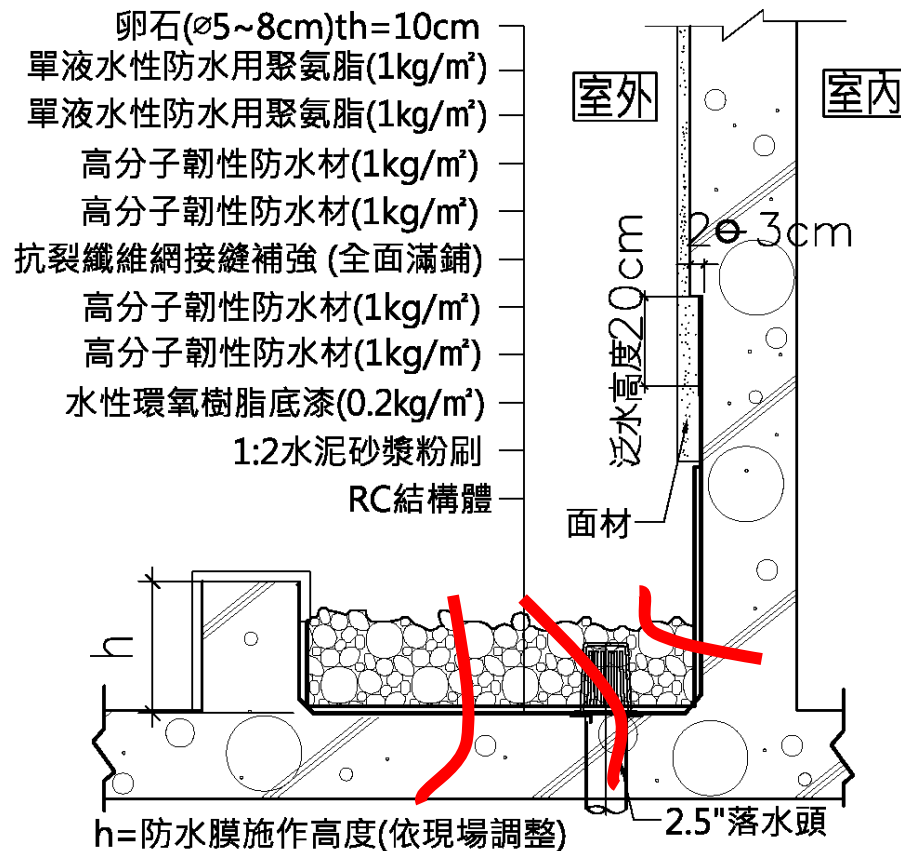
- 減少屋頂熱輻射及熱傳導、降低冷氣能耗



- 增加綠覆率、美化環境



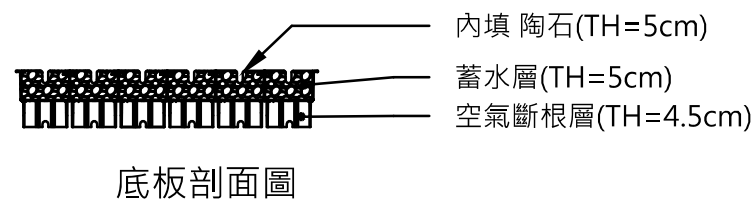
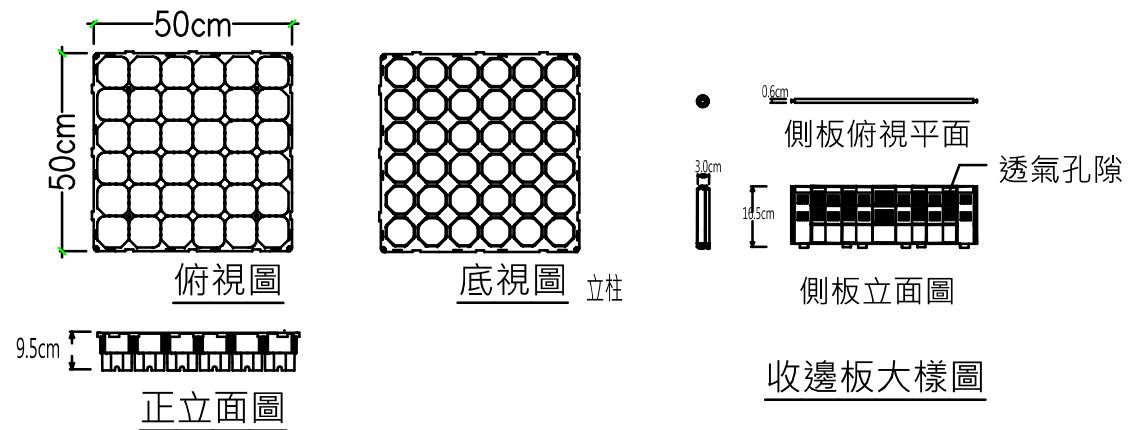
傳統空中花園作法及缺點



竄根阻塞排水管、破壞牆壁及結構

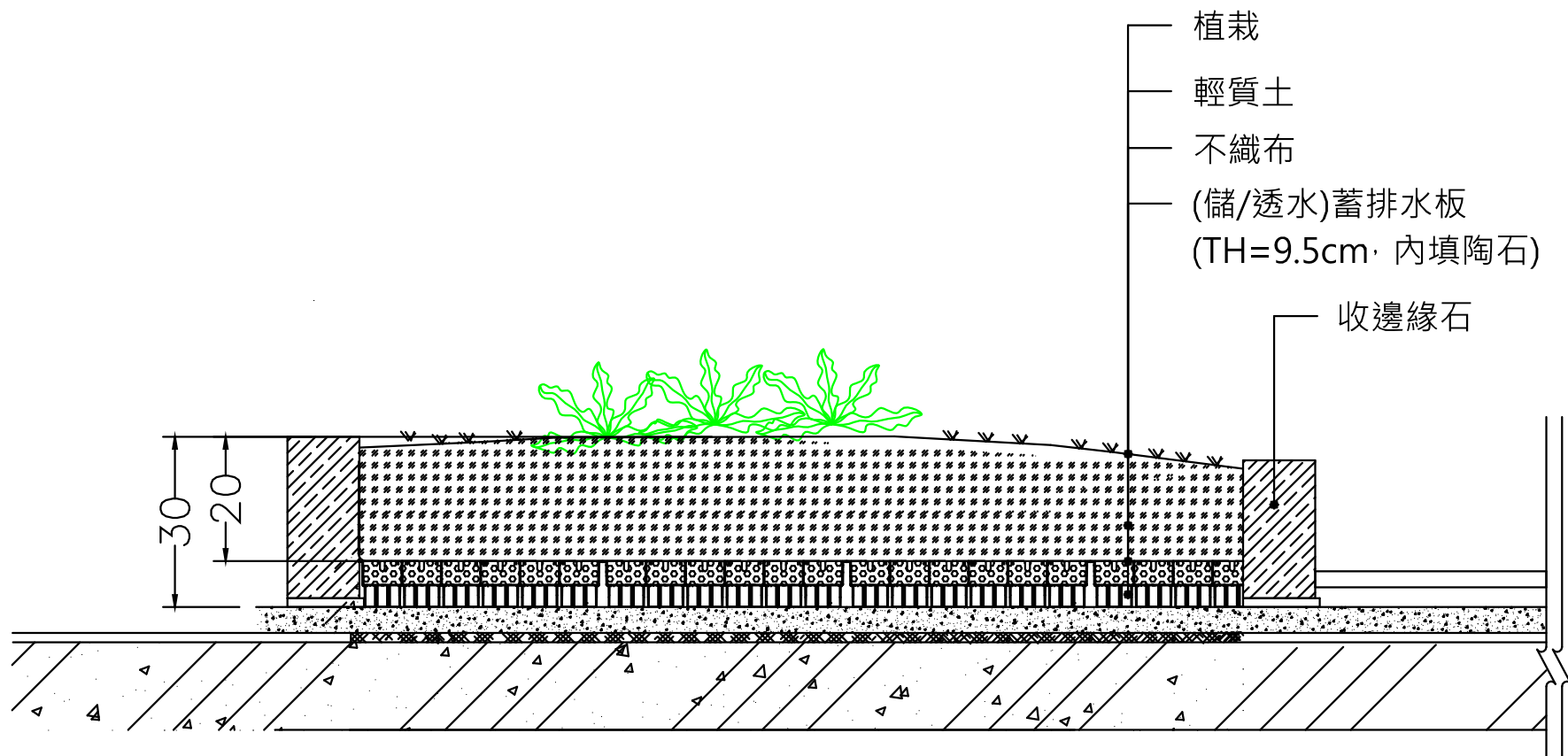


現代綠屋頂工法

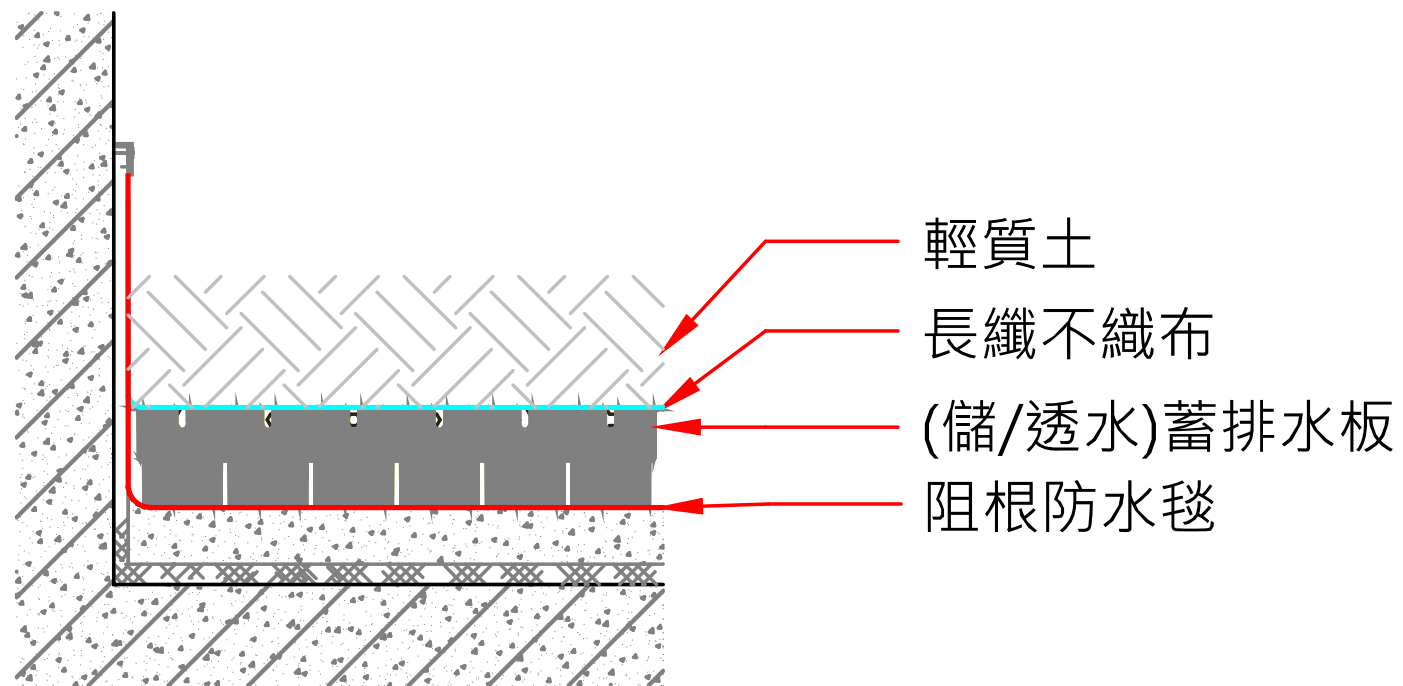


(儲/透水)蓄排水板 結構詳圖

現代綠屋頂工法

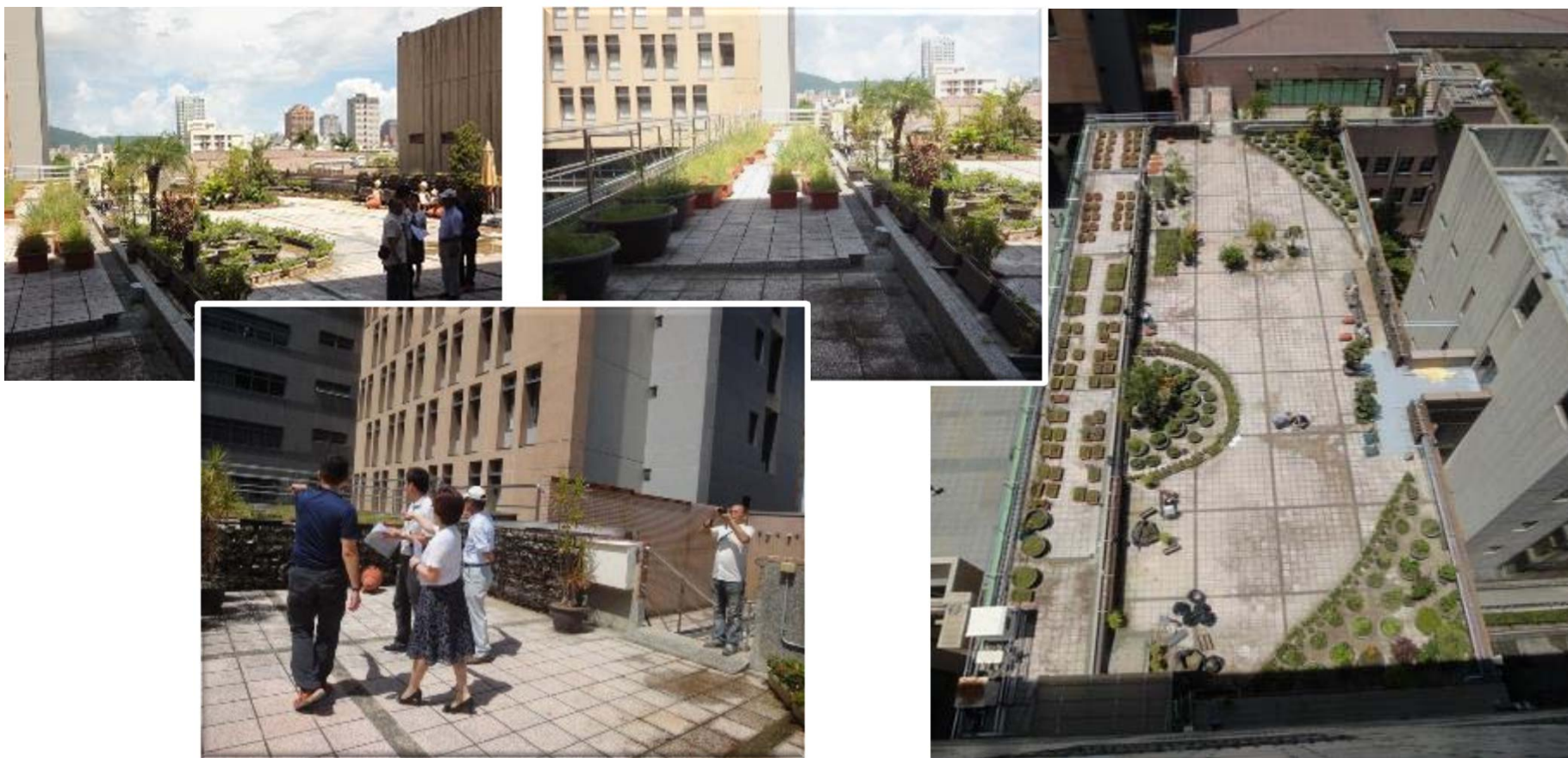


現代綠屋頂工法



屋頂薄層綠化剖面詳圖

施工前



施工中

- 放樣



- 進料



施工中

- 收邊緣石



- 蓄排水板



施工中~

- 填陶石

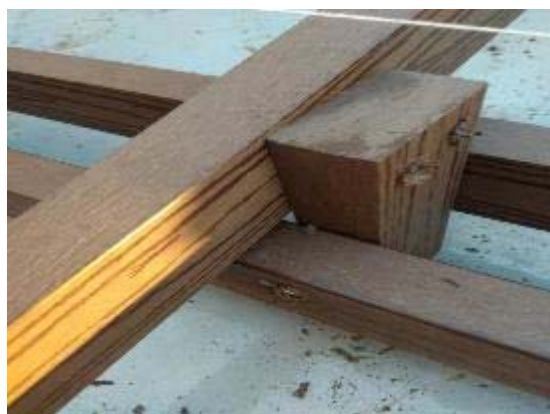


- 鋪不織布



施工中

- 木作



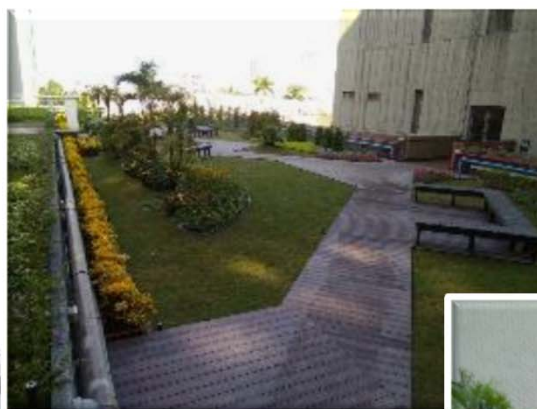
- 鋪土



- 植栽



完工後



樂學園啟用典禮



他山之石

- 校園路燈監控(樹德科大)
- 儲冰系統監控管理(高雄餐旅大學)
- 全校負載管理(高雄餐旅大學)
- 全熱交換器(美和科大)
- 圖書館燈控APP (景文科大)
- 熱浮力通風(大葉大學)
- 中水再利用(暨南大學)



縣市共推住商節電行動~

107 年度高雄市設備汰換與智慧用電補助計畫(1/5)

■補助期程

- 107 年1 月1 日起至107 年12 月31 日止【採購汰換本計畫所補助之節能產品(以發票開立時間認定)，皆可於本計畫公告後申請】
- 申請補助期間：公告日起至107 年12 月31 日止
- 期間屆滿前，如補助款將用罄，本局得公告終止補助與提前截止第一期計畫申請期限



縣市共推住商節電行動~

107 年度高雄市設備汰換與智慧用電補助計畫(2/5)

項目	條件	補助金額
無風管空氣調節機	- 符合CNS 3615 及CNS 14464規定 - 其額定冷氣能力71kW 以下 - 能源效率1 或2 級產品 - 列入經濟部標準檢驗局應施檢驗品目者	額定總冷氣能力 每kW補助2,500 元
空氣簾	- 應盡可能裝在屋內側 - 裝設長度須等於或大於門寬	空氣簾設置長度 每1 呎補助400 元
電冰箱	- 符合CNS 2062 - 能源效率1 級產品 - 列入經濟部標準檢驗局應施檢驗品目者	每台電冰箱補助 2,000 元



縣市共推住商節電行動~

107 年度高雄市設備汰換與智慧用電補助計畫(3/5)

項目	條件	補助金額
老舊辦公室照明燈具	• 服務業辦公與營業場所，及政府機關學校之既有T8/T9螢光燈具 • 發光效率應達100 lm/W 以上 • 符合CNS14115、CNS14335及CNS15592認證，或LED燈 • CNS154388、CNS15983認證 • 或能源局核准登錄之節能標章「辦公室及營業場所燈具」獲證之產品	• 二呎燈具(含施工)-每組補助上限1,000 元 • 四呎燈具(含施工)-每組補助上限1,200 元 • 補助額度最高不逾總汰換費用1/2



縣市共推住商節電行動~

107 年度高雄市設備汰換與智慧用電補助計畫(4/5)

項目	條件	補助金額
室內停車場智慧照明	• 需有自動開關、調光或時序控制等一項以上智慧控制功能之照明 • 燈具發光效率應達120 lm/W 以上 • 符合CNS14115、CNS14335及CNS15592認證，或LED燈CNS154388、CNS15983認證 • 或能源局核准登錄之節能標章「辦公室及營業場所燈具」獲證之產品	• 二呎燈具(含施工)-每組補助上限1,000 元 • 四呎燈具(含施工)-每組補助上限1,200 元 • 補助額度最高不逾總汰換費用1/2



縣市共推住商節電行動~

107 年度高雄市設備汰換與智慧用電補助計畫(5/5)

項目	條件	補助金額
能源管理系統	51kW ~ 800kW 系統功能應包括: • 用電資訊可視化 • 自動化節能管理	• 補助以100,000 元為原則 • 最高不逾設置費用1/2
	800kW以上 系統功能應包括: • 用電資訊可視化 • 自動化節能管理 • 空調效率監測	• 補助以1,000,000 元為原則 • 最高不逾設置費用1/2



謝謝聆聽 敬請指教!



■ 我們期望推動的不僅是能源政策~

更是觀念的改變！



Q & A

