

目錄

分類	Q&A	頁數
一、 名詞 定義	1. 專案管理	1
	2. 監造單位	1
	3. 基準線	1
	4. 節能績效量測與驗證	1
	5. 節能率	1
二、 名詞 解釋	6. 何謂能源技術服務業(ESCO)?	1
	7. 何謂節能績效保證合約(ESPC)?	2
	8. 何謂照度?輝度?	4
	9. 校園教室照明規範為何?	4
	10. T8、T5、LED 燈管之差異性比較?	6
	11. 何謂藍光?何謂藍光危害?如何規範?	6
	12. 何謂光衰?如何規範?	7
三、 學校 需求	13. 如何判斷學校用電情形是否浪費?	8
	14. 如何估算照明時間，高國中小計算方式為何?	9
	15. 如何依據學校需求來決定節電措施，節電率 vs. 支出費用?	10
	16. 節電率是以原有電燈耗能量為基準，電燈使用時數不一，如何設定基準線?	11
	17. 償還年限多久較為合適?如何減少償還期限?保固期間需要多長?	12
	18. 保固期結束後，學校該如何自行購買備品?LED 燈管能否從共同供應契約進行採購?該如何減少後續學校維護成本?	12

四、 招標 面向	19. 採購方式為何(財物採購、評分及格最低標)?	13
	20. PCM 廠商功能為何? 如何協助學校執行量測驗證以確定是否達成節電率?	13
	21. 決標方式為何(評分及格最低標該如何辦理、是否可採用最有利標)?	14
	22. 外聘評選委員該從何找起?	14
	23. 評選過程之注意事項為何?	15
	24. 履約保證金與保固保證金問題?	16
五、 財務 面向	25. 所需預算如何編列? 每年需付給廠商的費用編列在何項目下(專款專用或由校內基金之電費支出)?	16
	26. 還款方式是採每年定額或以每年所省電費來計算?	16
	27. 學校執行本專案之財源將如何籌措?	17
六、 量測 驗證	28. 何謂節能率?未達節能率如何處理?	17
	29. 如何查驗量測驗證的成效?	18
	30. 需要安裝智慧電錶進行監測嗎? 需要裝幾個? 如何判斷?	19
七、 其他	31. 建議之節電措施	21
	32. 建議之節電教育	22
	33. 何謂新北市教育能源雲?	22
	34. 各校應配合本市教育能源雲之辦理事項為何?	23
八、 附件	「照明燈具節能績效保專案」節能績效驗證報告書(參考用)	24

本問答集內容參考自台灣綠色生產力基金會網站，並經本市邀請之專家學者討論後彙整資料

「縣市共推住商節電作業」第一期計畫擴大辦理住商部門汰換老舊燈具案-問答集

一、名詞定義

1. **專案管理**：指單位為辦理專案計畫，所委託專業機構辦理招標、節能績效量測驗證文件諮詢與審查、工程及其他相關工作。
2. **監造單位**：指受機關委託執行監造作業之技術服務廠商，本專案中係指 PCM 廠商。
3. **基準線**：指約定範圍中節能改善工程施行前量測之性能(效率、能源量)。
4. **節能績效量測與驗證**：指採用約定計量儀器取得能源使用相關參數與參數值，計算與驗證節能效益。
5. **節能率**：指約定範圍中節能改善工程施行後之節能總量除以未改善前能源總用量之百分比率。

二、名詞解釋

6. 何謂能源技術服務業（ESCO）？

答：經濟部商業司定義：ESCO(Energy Services Company)係指從事新的潔淨能源、節約能源、提升能源使用效率或抑制移轉尖峰用電負載之設備、系統及工程之規劃、可行性研究、設計、安裝、施工、維護、檢測、代操作、相關軟硬體構建及其相關技術服務之行業，其行業代碼為 IG03010。能源技術服務業（ESCO）是提供能源效率全方位改善服務的一種事業型態，協助工商業界擬定節能計畫，所需的費用則由改善能源使用效益中償還。因為不用另外籌借資金，較能吸引能源用戶進行節能計畫。

一般的做法，是由具有專業節能技術的能源技術服務公司，為客戶評估可行的節能改造措施（Energy Conservation Measures, ECMs），分析改造工程所需要的資金及回收年限，作為推動節能工程的參考。客戶若能有預算執行，通常便以傳統工程發包程序完成節能改造工程。反之，若客戶缺少經費執行，能源技術服務公司可以在金融機構的協助下，評估該客戶的信用狀況後，認為其風險可以控制的前提下，提供一筆資金融通予該客戶進行改造工程的落實執行。客戶則用改造工程執行後所節省能源的費用，在合約期限內分期來償還該資金。

如此一來，能源用戶改善了能源使用效率，減少能源費用支出，而且不必額

外支付工程費用；能源技術服務公司增加了公司的營業額及獲利；金融機構紓解其資金壓力，增加了一種新業務賺取利差。能源用戶、能源技術服務公司、金融機構三者便共同創造了一個三贏的局面。

7. 何謂節能績效保證合約(ESPC)？

答：由 ESCO 廠商提供綜合性工程技術服務，採用「節能績效保證合約」模式（又稱為「自償性專案」），無需先準備節能設備的經費、而是在節能績效保證的前提下，用省下的能源費用分期償還，也就是利用省下的電費支付節能燈具之費用，分期攤還予以廠商。例如一個學校在使用傳統燈具時，每月電費三萬元，汰換成節能燈具後，省下的電費就用以支付廠商燈具費用。新北市是全國首個將這套模式帶入校園的地方政府，解決過往汰換燈具「經費不足」的問題。

(1)概念：

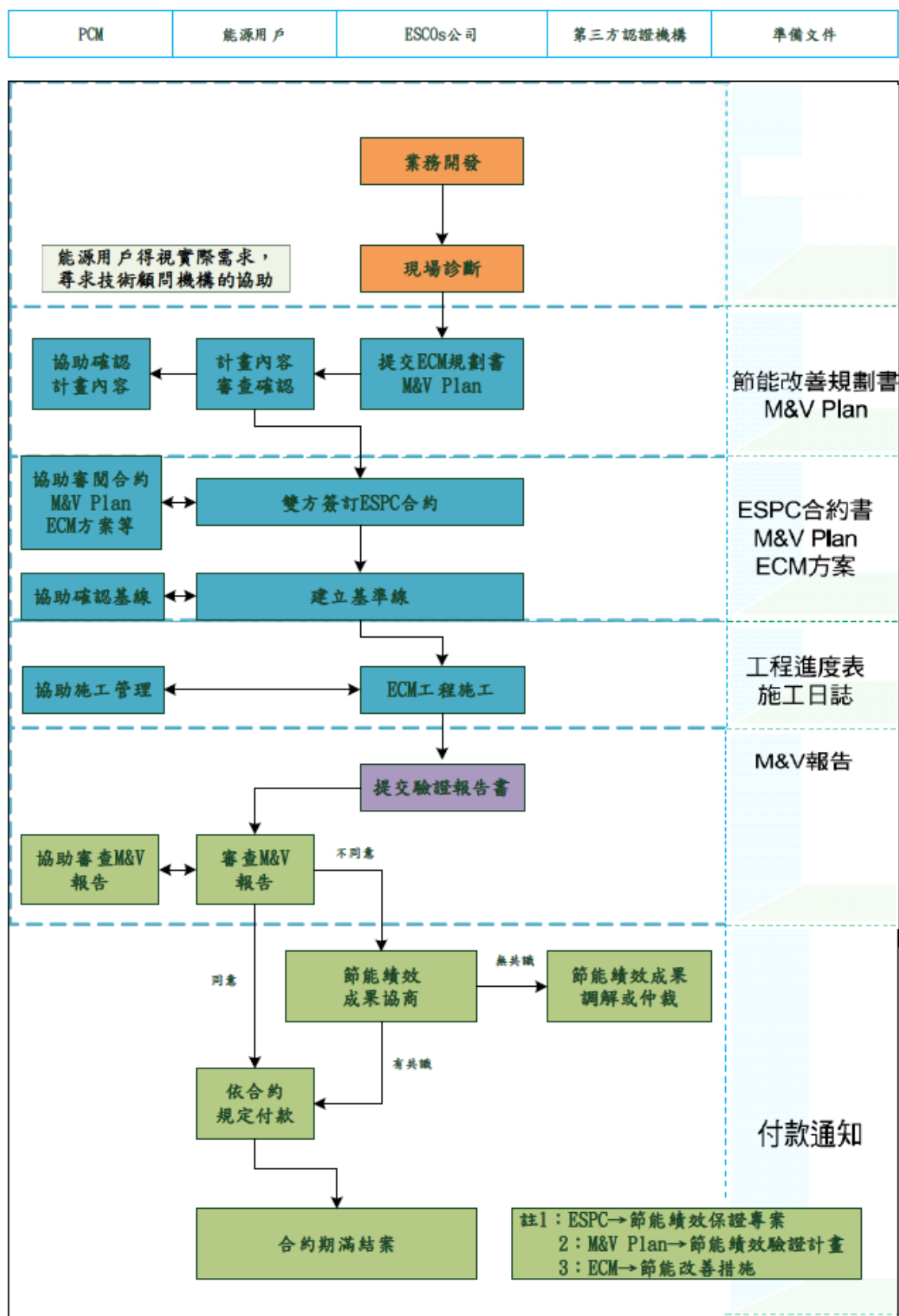


ESPC效益的精神在於“有省錢,才付費.”，用戶節能改善工程的投資費用將由所節省的能源費用支付，回收期滿後節能費用全屬單位利潤。

(2)簡易流程：(以看醫生的程序來舉例說明)

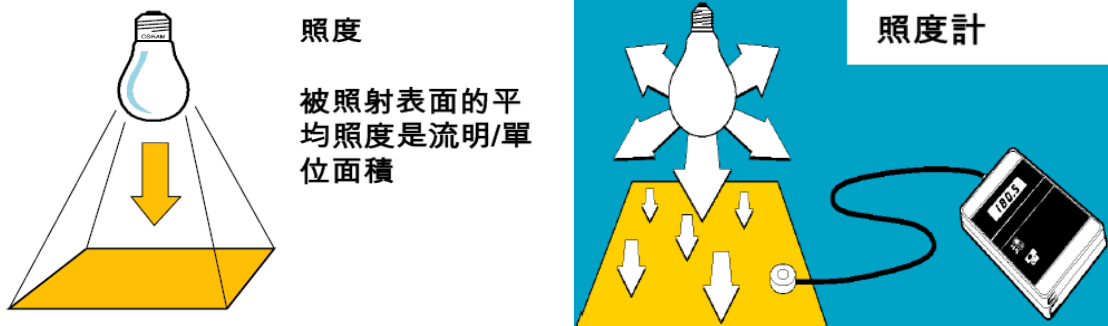


(3)專案運作流程：



8. 何謂照度？輝度？

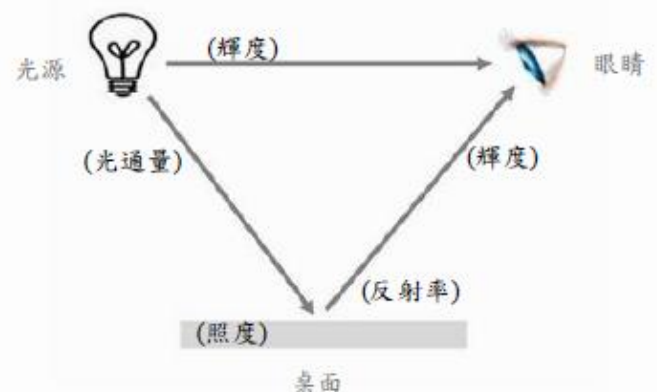
答：照度：照明計算的基礎，單位面積的有效光通量，其測量單位為勒克斯（lux）。它受到光源與被照射表面的距離影響。當 1 流明的光線均勻地分佈在 1 平方米的被照面積時，就產生了 1 勒克斯的照度。



輝度：光源體在某一方向上，每單位投影面積，所發出的光度（光源或物體刺眼的程度）。夜間黑暗的背景中汽車燈顯得特別刺眼，書本的白底黑字明顯性較高，這些都是輝度比的關係。



如果室內輝度的分佈不均勻，經常變化，則眼睛肌肉必隨之變化以求適應，因此發生視覺不舒適及眼睛疲勞。教室照明環境不但應使人能清楚地觀看事物，而且要讓上課者有舒適的感覺，因此應避免教室內過強的輝度比。



9. 校園教室照明規範為何？

答：依據教育部國民中小學設備基準(101 年)：配置照明器具，確保桌面照度不低於 500 米燭光(lux)，黑板面照度不低於 750 米燭光(lux)，並應同步考量「健康照明」之照明品質與效果(如照明演色性、書面反射溫等)。教室之照度應依據教育部公告之「學校教室照明與節能參考手冊」中之照度標準表為準(CNS12112)，平均演色指數需 80Ra 以上。

學校空間/場所	照度(lux)	平均演色指數(Ra)	備註	學校空間/場所	照度(lux)	平均演色指數(Ra)	備註
教育建築				教育建築			
(1) 幼稚園	500	80		(13) 教學實習工廠	500	80	
(2) 托兒所	500	80		(14) 音樂練習室	300	80	
(3) 托兒所勞作室	500	80		(15) 電腦教室	500	80	
(4) 教室	500	80	建議可調光	(16) 語言實習室	300	80	
(5) 夜校教室、成人教育教室	500	80		(17) 準備室、討論室	500	80	
(6) 演講廳	500	80	建議可調光	(18) 學生討論室、集合廳	200	80	
(7) 黑板	750	80		(19) 教師辦公室	300	80	
(8) 實習桌	500	80	於講座廳 750 lux	(20) 體育館、游泳池	500	80	
(9) 美術、手工教室	750	80		圖書館			
(10) 美術學校美術室	750	90	至少 5,000K	(1) 書架	200	80	
(11) 製圖室	750	80		(2) 閱讀區	500	80	
(12) 實習室、實驗室	500	80		(3) 櫃檯	500	80	

註:演色性：光源對物體顏色呈現的程度稱為「演色性(CRI 或 Ra)」，也就是顏色逼真的程度，演色性高的光源對顏色的表現較好。演色性高低關鍵在於該光線之分光特性，可見光之波長在 380 nm~760 nm 之範圍內，也就是我們在光譜中見到之紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫的範圍。如果光源所放射的光中所含的各色光的比例和自然光接近，則我們眼睛所看到顏色也就較為逼真。



$Ra \geq 80$



$Ra \geq 60$

10. T8、T5、LED 燈管差異性比較？

答：LED 燈其壽命約 10,000 至 30,000 小時，每瓦發光效率約 80~120 流明，由此可見，LED 燈具有發光效率較高、耗電量低且壽命較長等優點。汰換 T8 舊型燈具、更換成 LED 型照明燈具，長期而言，其節省電費可抵銷初期購置之額外費用，同時，LED 照明設備具有高效率、低耗能之特性，可大幅提升環境照明品質，減少照明用電之問題。

比較項目	T8 日光燈管 (40W)	T5 日光燈管 (28W)	T8-LED 燈管 (20W)
管徑	28mm	16mm	28mm
壽命(hr)	5000	10000	20000
安定器	需搭配安定器，會額外耗電。	需搭配安定器，會額外耗電且安定器若匹配不佳，會加快光衰速度	無需搭配安定器
啟動器	需搭配啟動器且啟動器易老化需經常更換	無需搭配啟動器	不需搭配啟動器。傳統日光燈管，可直接更換為 LED 燈管。
啟動器壽命(hr)	5000	0	0
啟動器市價(NT)	10	0	0
燈管末端市場售價(NT)	90	300	650
燈管額定功率(W)	40	28	20
燈具實際耗電功率(W)	50	33	20
平均每日點燈時間(hr)	12	12	12
平均每支耗電(度數/支)	0.60	0.40	0.24
以每度電 4.5 元計(NT)	2.7	1.8	1.08
每年電費(NT)	985.5	657	394.2
使用 2 年總費用(NT)(燈管+電費)	2071	1614	1438.4
其他費用	須修繕費用	須修繕費用	不須修繕費用
保固	無	無	2 年
燈具溫度	高溫達 70℃以上	高溫達 60℃以上	僅 35℃~40℃
其他	增加冷氣負擔	增加冷氣負擔	可節約冷氣用電
認證	×	×	台灣製造 MIT CNS/CE



11. 何謂藍光？何謂藍光危害？如何規範？

答：光線分成可見光與不可見光，紅外線、紫外線屬於不可見光，紅橙黃綠藍靛紫光屬於可見光，射入黃斑部時形成影像與顏色，所以人體才產生視覺反應。藍光不是指藍色的光，而是指波長為 400—500 納米的高能量可見光，它可以穿透水晶體直達視網膜。藍光照射視網膜會產生自由基，而導致視網膜色素上皮細胞

衰亡，上皮細胞的衰亡會導致光敏感細胞缺少養分，而造成不可逆的視力損傷。

美國哈佛大學學院期刊指出藍光對人體最顯著的傷害應該是會引起或加速視網膜的老年性黃斑部病變(Aged-Related Macular Degeneration, AMD)。這種病變的起因主要是視網膜裡的細胞產生了光致氧化作用(Photo-oxidation)-因為藍光會加速視網膜裡的黃斑部的感光細胞(photo receptor cells)和視網膜色素上皮細胞的氧化壓力而導致損傷，而這兩種細胞都是不可再生的、一但損傷後就會影響視力，嚴重的甚至導致失明。

我國經濟部標準檢驗局 BSMI 於 101 年 11 月正式公佈光生物安全法規：CNS 15592〔光源及光源系統之光生物安全性〕。因此可於規範中，請廠商提出 LED 燈管屬無風險等級之產品檢測報告。

樣品測試結果：	
樣品光源.....	<input checked="" type="checkbox"/> 連續燈 <input type="checkbox"/> 脈衝燈
光源分類等級.....	<input checked="" type="checkbox"/> 無風險 <input type="checkbox"/> 風險類別 1 <input type="checkbox"/> 風險類別 2 <input type="checkbox"/> 風險類別 3
燈頭.....	: G13
光源種類.....	: 一般照明用燈管
光源型式.....	: LED 燈管
量測距離.....	: 770 mm
量測光源照度.....	: 500.0 lx
量測光源輝度.....	: 7571.104 cd/m ²
角距.....	: 77.84 mrad
量測方法.....	: 光譜分析法
環境溫度.....	: 25.3℃

12. 何謂光衰？如何規範？

答：「光衰」是指經過一段時間的點亮後，其照度會比原來要低，而減少的這一部分就稱之為「光衰」。所有的光源都會隨著使用時間的增加而逐漸降低其亮度，與初始亮度比較，在到達光源壽命終結前，燈泡亮度約會降低 10~15%；日光燈約降低 5~10%；省電燈泡約降低 20%。對於 LED 光源的光衰可接受的程度是 70%，即是與剛使用時相比，70%的亮度是一般可以接受的門檻。其實導致 LED 產品光衰的原因很多，最關鍵的還是熱的問題，溫度越高、LED 壽命越短；溫度越低、LED 壽命越長。

以 LED 來說，業界普遍以 L50 與 L70 為標準，也就是當其亮度衰減到初始亮度的 50%或 70%時，這期間稱之為有效壽命。但國際或本國皆未對光衰進行法規上的規範。

因此，若要談 LED 元件的壽命，應該使用已經相當成熟的電子元件加速壽命試驗(ALT)方法，配合取樣數以及數據統計分析等，來評估 LED 元件壽命。在能源之星/LM-80 規範中，將固態照明燈具應用分成兩類，並要求 LED 元件必須通過

三種不同溫度的試驗，在每個試驗溫度下，最少必須有 20 顆 LED 元件通過 6,000 小時的試驗，並以流明維持率作為試驗成敗的唯一判斷依據，學校可依此規範要求 ESCO 廠商提出 LM-80 檢測報告。

使用範圍	要求規格	實驗標準
室內住宅	25,000小時 流明維持率 $\geq 70\%$	6,000小時 流明維持率 $\geq 91.8\%$
戶外住宅及商用	35,000小時 流明維持率 $\geq 70\%$	6,000小時 流明維持率 ≥ 94.1

另標準檢驗局參照了國際電工委員會並公布 IEC 國際標準：CNS15592「光源及光源系統之光生物安全性」、CNS15603-1「燈具性能—第 1 部：一般性要求」、CNS15603-2-1「燈具性能—第 2-1 部：LED 燈具之個別規定」及 CNS15602「一般照明用 LED 模組—性能要求」等國家標準。

上述 4 種國家標準中，CNS15592 與產品安全相關，另 3 種與產品性能相關。在性能方面，CNS15602 為 LED 模組之性能評估標準，而 CNS 15603-1 及 CNS 15603-2-1 為 LED 燈具之性能評估標準，分別針對 LED 模組及燈具中光通量、發光效率、配光、色度、演色性、光束維持率及壽命等涉及性能之項目，提供量測與評估之依據。

三、學校需求

13. 如何判斷學校用電情形是否浪費？

答：可分成學校整體及教室照明兩部分，說明如下：

- (1) 學校整體：最簡單的方法，是將學校全月用電度數除以樓地板面積，計算其全年用電量密度(EUI：kWh/m².yr)，與其他同類型學校之全年平均值 EUI 值做比較。雖然各校用電設施不盡相同，但若超過平均值，就需要省思學校是否有浪費能源的情形。而用電有每年重複的週期性，評量學校電費時，最好有一整年以上的用電資料，才可做出正確分析。

編號	類別	EUI 基準值
5-9/10	高級中學第一/二類	33/28
5-11/12	工商職業學校第一/二類	26/30
5-13/14	工業職業學校第一/二類	37/28
5-15/16	商業、家事職業學校第一/二類	32/30
5-17/18	農工職業學校第一/二類	21/25
5-19/20	海事職業學校第一/二類	35/25
5-21/22	國民中學第一/二類	21/20

編號	類別	EUI 基準值
5-23/24	國民小學第一/二類	21/17

案例：

依政府機關及學校節約能源填報網站，新北市綠色永續國民小學 104 年度 EUI 基準值為 17，其細分類屬 EUI 基準值為 21 之國民小學第一類，上述資料顯示該國小單位面積用電量低於同類型學校。但該校總務人員發覺仍有改善空間，因此委由專業廠商至該校進行全面性的節能總體檢，發現學校可改善措施包括傳統燈具汰換為 LED、汰換 8 年以上老舊冷氣等，而透過績效保證模式，學校 105 年度 EUI 基準值由 17 再下降至 14。

- (2) 教室照明：台灣地區的教室照明設計及施工，尚有極大的節約能源改善空間。為有效改善教室照明、避免草率發包施工，教育部訂定學校教室照明工程之基準、亦推動符合環保概念「能源之星」之節能規範，未來教室照明工程亦將以此規範作為實施之依據，希望能提升學校照明效率，而節省電費支出。

下表為「教育部-視力保健實務工作手冊」第五章視力保健物質環境建議之節能標準值：

照明品質項目	節能標準值
照度	桌面 > 500Lux，黑板面 500Lux~800Lux
均齊度	桌面 ≥ 0.5 ，黑板面 ≥ 0.7
光源演色性	平均演色性指數 Ra 80
耗電量	照明用電密度 ≤ 15 (W/m ²)

14. 如何估算照明時間，高國中小計算方式為何？

答：學校估算照明設備之使用時間，國小可依高、中及低年級之作息來區分，國中及高中部分則可以全天方式估算。

以新北市公立國民小學為例，一、二年級：週二全天、其他半天；三、四年級：週一、二、四全天、週三、五半天；五、六年級：週一、二、四、五全天、週三半天，依每天平均作息時數乘以上下學期授課天數，進行照明使用時間估算，其照明燈具運轉時間整理如下表：

	國小			國中	高中
	低年級	中年級	高年級		
每週運轉時數	24 小時	32 小時	36 小時	40 小時	40 小時
平均每天作息	4.8 小時	6.4 小時	7.2 小時	8 小時	8 小時
受課天數(年)	200 天	200 天	200 天	200 天	200 天

照明使用時間	960 小時	1,280 小時	1,440 小時	1,600 小時	1,600 小時
--------	--------	----------	----------	----------	----------

15. 如何依據學校需求來決定節電措施，節電率 vs. 支出費用？

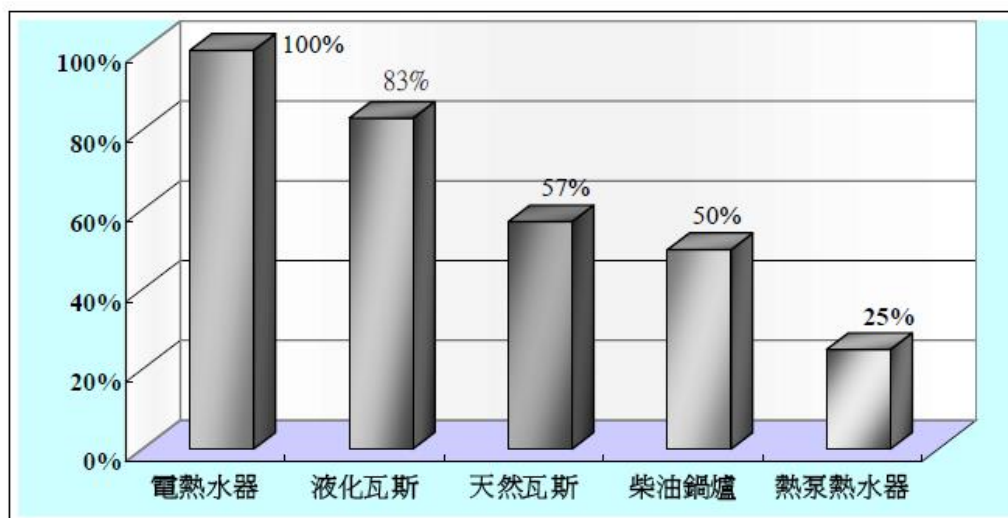
答：以下就照明、空調、與熱泵分述相關更換建議：

- (1) 照明：點燈時數、更換燈具區域與燈具節電效率之考量建議：
 - A. 各校可就第 14 題表單運算概念，進行貴校教室照明詳細估算，如：國高中須加入第八節輔導課、晚自習或寒暑假輔導課之點燈時數。
 - B. 考量點燈時數較高的教室或辦公室更換燈具即可，如：國小優先更換中高年級教室燈管為主，以免點燈時數過低拉長償還期。
 - C. 燈具節電效率以耗電功率越低照度越高為首選，惟須考量燈具更換費用與後續保固維修費用。
- (2) 空調：配合公務機關財產使用年限規定，中央空調主機使用超過 8 年，窗型、箱型、分離式冷氣機使用超過 5 年，應請空調專業技師或廠商進行評估，若效率低於經濟部能源局公告之能源效率基準者，應予以汰換，並優先採用變頻式控制中央空調主機或冷氣機。
- (3) 熱泵：熱泵熱水系統一種是吸取大氣熱能或利用回收系統廢熱，產生熱水的高效能科技產品，而非傳統使用電或瓦斯、柴油燃料加熱。下表即是熱泵與不同熱源產生熱水之成本及相對能源熱值比較。

加熱設備	熱值		平均熱效率COP	產出熱值	
電熱水器	860	仟卡/度	90%	774	仟卡/度
液化瓦斯熱水器	12,000	仟卡/公斤	75%	9,000	仟卡/公斤
柴油鍋爐熱水器	8,816	仟卡/公升	75%	6,612	仟卡/公升
天然瓦斯熱水器	8,942	仟卡/度	75%	6,707	仟卡/度
小型熱泵熱水器	860	仟卡/度	260%	2,236	仟卡/度
大型熱泵熱水器	860	仟卡/度	360%	3,096	仟卡/度

註：熱值依中油公告值。

目前國內較廣泛使用熱泵之場所，如醫院、旅館飯店、學校宿舍、游泳池、SPA、家庭等，可節省 3/4 的電熱費、節省 2/3 的瓦斯費、節省 1/2 鍋爐燃料費，因裝設熱泵熱水器之耗電量小、節能效益顯著。



熱泵相對耗能

16. 節電率是以原有電燈耗能量為基準，電燈使用時數不一，如何設定基準線？

答：各校(尤其是國小)得考量校舍分布情形，若同一校舍(樓)使用電燈時數是相同的，則學校可與廠商討論各自採用不同的計算基準線(參閱附件)。若同一校舍(樓)涵蓋了不同時數的年級，則可採平均值方式計算基準線，其他方式分述如下：

- (1) 學校可依不同改善區域(教室、專業教室、體育館、走廊等)進行燈具使用劃分、再依據學期課表估算各區使用時數，個別約定燈具運轉時數，再針對各型式之照明燈具進行耗能量測，以建立改善前基準線。
- (2) 學校亦可依第 14 題的方式進行估算，統一約定照明運轉時數。再針對各型式之照明燈具進行耗能量測，建立改善前基準線。
- (3) 基準線建立說明：可依據綠基會之「照明節能改善之節能績效量測與驗證範本 A-02」，在基準線和改善後燈具中，應量測不同型式之燈具，其取樣數量請依據取樣比例說明取樣，待燈具開啟 10 分鐘穩定後，量測記錄 5 分鐘燈具的平均耗電功率(每分鐘擷取一筆資料)，確定改善前、後每盞燈具的耗電功率，其運轉時數採用約定方式。
- (4) 收集資料或部份量測數據：
 - A. 改善前後各型式燈具耗電功率(W 或 kW、1000W=1kW)(包括：電流 A、電壓 V、功因 PF)
 - B. 改善前後各型式燈具數量(盞)
 - C. 約定之年運轉時數(hr/年)
 - D. 平均電費單價(包含基本電費及流動電費，雙方約定或以前一年的

用電資料計算之平均值)(元/kWh)

- (5) 節能量計算說明：改善前量測每盞燈具之功率(P_{bl})乘以改善燈具之盞數(Q_{ubl})與改善後量測每盞燈具之功率(P_{pt})乘以改善後燈具之盞數(Q_{upt})相減，乘以約定使用時間(t_{op})，得到節約度數，如計算式 3 所示。

$$E_s = \sum [P_{bl} \times Q_{ubl} - P_{pt} \times Q_{upt}] \times t_{op}$$

E_s ：節約度數(kWh/年)

P_{bl} ：改善前燈具耗電功率(W 或 kW)

P_{pt} ：改善後燈具耗電功率(W 或 kW)

Q_{ubl} ：改善前燈具數量(盞)

Q_{upt} ：改善後燈具數量(盞)

t_{op} ：約定之使用時間(hr/年)

17. 償還年限多久較為合適？如何減少償還期限？保固期間需要多長？

答：償還年限之長短須同時考量「燈具損壞之廠商更換成本」、「保固期間之廠商維護成本」、「學校額外之利息支出」等費用，另統計 131 件經濟部能源局節能績效保證示範專案，其中屬公立學校(主要為大學及科技大學)31 家，其平均專案回收年限為 6.4 年，因高國中小學照明使用時間短，其平均回收年約為 7 年，**故建議償還年限以不超過 7 年為佳。**

若為減少償還期限，學校於專案開始前，可規劃先行投入部分自籌經費，以縮短專案年限。因 ESCO 專案是需每年執行節能效益驗證，設備應保固至專案期滿為止，以確保每年節能效益。

18. 保固期結束後，學校該如何自行購買備品？LED 燈管能否從共同供應契約進行採購？該如何減少後續學校維護成本？

答：「備料簡便、更換容易」是未來學校在燈具修繕維護的最大考量。目前共同供應契約並無 LED 燈具相關廠商，為減少後續學校維護成本，建議學校辦理採購招標時，能夠採購一般市面容易取得之規格、而非特殊規格之燈具，以降低後續維護成本。

四、招標面向

19. 採購方式為何(財物採購、評分及格最低標)?

答：節能績效保證專案的目的是為了提升能源使用效率與分享節能之效益。由於本專案採購項目為燈具或燈管、採購性質以材料費(財物)居多，因此建議以財物採購方式進行。

本案採取的方式為「評分及格最低標」，也就是以前的「異質最低標」方式。所謂的「評分及格最低標」乃依政府採購法施行細則第 64 條第 2 項：於招標文件訂定評分項目、各項配分、及格分數等審查基準，並成立審查委員會及工作小組，採評分方式審查，就資格及規格合於招標文件規定、且總平均評分在及格分數以上之廠商開價格標，採最低標決標。

20. PCM 廠商功能為何？如何協助學校執行量測驗證以確定是否達成節電率？

答：依政府採購法第 39 條第 1 項規定：機關辦理採購，得以本法將其對規劃、設計、供應或履約業務之專案管理，委託廠商為之。機關如因工程專業人力或能力不足，得以委託專案管理計畫，依預算程序編列預算核定後，委託工程專案管理廠商提供技術服務。PCM 廠商依契約約定，提供營造工程專業知識與經驗，協助機關辦理工程履約，身份如同主辦機關的代理人，故以機關利益為前提，進行統籌管理、協調溝通及督導工程等事宜。

因此，學校在執行量測與驗證時，PCM 廠商應執行之任務如下：

- (1) 審核 ESCO 廠商所提出量測儀器之有效校正報告
- (2) 於量測過程中，判斷 ESCO 廠商是否就量測與驗證方法進行量測，以確認量測數值之合理性及有效性。
- (3) 就 ESCO 廠商所提出之改善前後量測與驗證報告進行審核，於驗收時應針對燈具之功能、安裝位置及數量進行確認。

PCM 廠商與其他廠商並無直接契約關係，而是依機關契約授權、機關與其他廠商間之契約約定事項，提供功能性的工程技術顧問服務，整合協調工程團隊，使工程順利運作。

本計畫之 PCM 廠商辦理方式，擬採由召集學校協助辦理學校統一發包後，由得標之 PCM 廠商與個別學校簽訂 PCM 合約，協助各辦理學校執行量測與驗證等相關事宜，而支付 PCM 廠商費用則依 PCM 合約分期、由教育局專款支付。

21. 決標方式為何(評分及格最低標該如何辦理、是否可採用最有利標)?

答：本專案決標方式敘明如下：

- (1) 何謂評分及格最低標?所謂的「評分及格最低標」，乃依政府採購法施行細則第 64 條第 2 項：於招標文件訂定評分項目、各項配分、及格分數等審查基準，並成立審查委員會及工作小組，採評分方式審查，其資格及規格合於招標文件規定、總平均評分不低於審查所訂之及格分數之廠商，納入價格標之開標、採最低標決標。

相關作業程序、控制重點等，詳見行政院公共工程委員會(以下簡稱:工程會)網站「採購業務標準化作業流程及控制重點」之「JP09 決標(評分及格最低標)」：<https://www.pcc.gov.tw/cp.aspx?n=432E97AB3A5220A4>

因此種招標方式較少為學校使用，請務必參酌「評分及格最低標錯誤行為態樣」，以免違反相關規定。詳細內容可參考工程會網站「工程會函頒各類採購錯誤行為態樣」之「評分及格最低標錯誤行為態樣」：

<http://plan3.pcc.gov.tw/gplet/mixac.asp?num=3493>

- (2) 如學校因需求考量，是否可採用最有利標?

本計畫案原則上以評分及格最低標為主要採購評選方式。若學校因需求不同而欲採取最有利標或參考最有利標精神等方式，依政府採購法第 56 條第 3 項規定：機關採最有利標決標者，應先報經上級機關核准。是故本案需先於校內簽准後，敘明充分理由函報教育局，待教育局回覆確認後始得更動。

- (3) 為避免無經驗廠商或劣質廠商以最低價搶標、而嚴重影響本案之執行品質，因此本案之決標方式採評分及格最低標。建議及格分數訂為 80 分、評分及格後進入價格標之開標，由進入第二階段之最低價廠商得標。

22. 外聘評選委員該從何找起?

答：依據政府採購法「採購評選委員會組織準則」第 4 條第 3 項：「外聘專家、學者，由機關需求或承辦採購單位參考主管機關…(略)列出遴選名單，簽報機關首長或其授權人員核定。簽報及核定，均不受建議名單之限制。」是故，得利用行政院公共工程委員會所建置之『最有利標標案管理系統』篩選 5 倍建議名單遴選專家學者。若未能從建議名單覓得適當人選者，得敘明理由，另行遴選後「簽報機關首長或其授權人員核定」即可。

本市參加 ESPC 學校辦理外聘委員遴選時，若無法自資料庫覓得適當人選者，

為符合採購單位實際需求，可洽詢「新北市校園能源管理師」協助或已辦理過相同業務機關學校之承辦人或單位主管擔任外聘委員，唯此類委員不得支領出席費。

無論是資料庫的專家學者、抑或是本市具相關採購評選經驗之人員，外聘委員並非一定能出席 ESPC 專案採購之評選，建議先以電話向該人員詢問是否願意參與評選會議，再請外聘委員回傳確認同意書。俟同意之外聘委員人數符合合理比例後，再簽報機關首長或其授權人員核定。

23. 評選過程之注意事項為何？

答：下列為 105、106 年本市具辦理 espc 專案之學校於辦理評選過程之經驗分享，評選注意事項敘明如下：

- (1) 評選前：請各校評選前務必參考 PCM 廠商建議與估算之內容、依學校現況調整、以再次確認機關需求(數量、形式、內容…)，如若與機關實際需求有落差，進入招標、決標及後續施作階段，將會增加履約的難度，亦難符合機關預想目標。
- (2) 第一階段(開標審查文件與資格階段)：建議與評選階段保有充裕時間的間隔，其目的在於確認合格廠商後，由工作小組依據評選項目或評選委員會指定之項目擬初審意見送評選委員會。

上述初審意見之擬定，是依「採購評選委員會審議規則」第 3 條規定：「機關成立之工作小組應依據評選項目或本委員會指定之項目，就受評廠商資料擬具初審意見，載明下列事項，連同廠商資料送本委員會供評選參考：

- 一、採購案名稱。
- 二、工作小組人員姓名、職稱及專長。
- 三、受評廠商於各評選項目所報內容是否符合招標文件規定。
- 四、受評廠商於各評選項目之差異性。」

是故，建議預留擬具初審意見的時間，由工作小組分別就各投標廠商之企畫書內容綜合比較後，書具初審意見表件；再則是以機關辦理招標時，不宜於審標確認合格廠商後接立即進入評選階段，易招評選客觀性不足之非議，建議機關評估自身所需充足作業時間，訂定合宜之評選時段。

- (3) 第二階段(評選階段)：評選程序應符合法令規範，評選委員會應依「採購評選委員會審議規則」第 3 條第 1 項之規定：「本委員會辦理廠商評選，應就各評選項目、受評廠商資料及工作小組初審意見，逐項討論後為之」。評選時有關評選委員會或評選小組之成立，可參照工程會網站：「機關辦

理最有利標籤辦文件範例」。網址：

https://www.pcc.gov.tw/Content_List.aspx?n=7302A8983CFDD0E 辦理。

24. 履約保證金與保固保證金問題？

答：ESCO 專案之特性為「所有費用為 ESCO 業者先行支付」，為確保 ESCO 廠商於專案期間可履行合約義務，因此履約保證金仍收取、保固保證金則建議不收取。

履約保證金之額度，得為一定金額或契約金額之一定比率，由機關於招標文件中擇定之。前項一定金額，以不逾預算金額或預估採購總額之百分之十為原則。

是故，建議辦理學校應收取不超過 10% 的履約保證金，不收取保固保證金。履約保證金歸還廠商的時間點非以竣工日、而是以 ESPC 專案合約期滿次日，以取代廠商應協助專案之維護管理費用。履約保證金可依各校簽訂之保固年限分期歸還，以保證承商履約及保固。

五、財務面向

25. 所需預算如何編列？ 每年需付給廠商的費用編列在何項目下(專款專用或由校內基金之電費支出)?

答：本專案「節能技術服務換裝節能燈具費用」之支出，是由節能改善所節省之能源費用(電費)分期來支付，因此機關於編列翌年「水電費」預算時(「**321-辦公(事務)用品**」預算項下支付)，於預算當年度起算至專案年限內、經技術服務廠商審查達節能績效下(未達時於 14 日內限期改善)，依原契約之節能保證績效比率提列、以支付 ESPC 業者之分期費用。

該設備係屬財物標準分類中「金額未達 1 萬元之非消耗物品」。履約期(保固期)結束後之維護費用，可以機關預算科目-經常門-257 什項設備修護費以支應之(改善項目燈具，單一盞設備金額未達 1 萬元列物品)。

26. 還款方式是採每年定額或以每年所省電費來計算？

答：ESPC 專案，又稱自償性專案。係指 ESCO 廠商每年定期驗證設備效率，達到合約規定目標節能率後，由節省之能源費用分期攤還節能設備建置成本，並提供專案期間設備維保服務。若採用實際每年用電費用來計算付款依據，其外在影響因素太多(如學員數、用電使用習性、新增、擴建等)，無法確定實際節省之電費。

其還款方式可依據評估報告書內節能之能源費用之計算方式(建置費用包含硬體與利息等經費，故實際攤還金額可能高於支出電費)，計算出每年因照明改善所節省之電費，攤還於ESCO廠商。

P. S. 建議學校依據PCM廠商建議：採定額給付、電費單價固定。

27. 學校執行本專案之財源將如何籌措？

答：學校籌措本案財源之建議如下：

- (1) 參與「教育局節能績效示範推廣補助專案申請計畫」，由學校執行專案後節省下來的電費中支應。
- (2) 參與相關競爭型計畫已獲得部分或全額補助，如：參與本市市管公有房舍屋頂設置太陽光電發電系統。依據標租作業要點，本案經營年租金為售電收入(元)×售電回饋百分比(%)(102年度「新北市市管公有房舍屋頂設置太陽光電發電系統標租案」為7%)，爰獎勵金公式為售電收入(元)×售電回饋百分比(%)×50%。
- (3) 爭取議員配合款、基金會或財團法人等經費挹注。
- (4) 動支學校歷年滾存的校務發展基金，20萬元以下校內簽核後動支、20萬元以上函報教育局核可後動支。
- (5) 其他各校自行籌措方式。

六、量測驗證

28. 何謂節能率？未達節能率如何處理？

答：說明如下：

- (1) 節能率是指「改善計畫施行後之節能量除以未改善前能源耗用量之百分比」。

$$\text{節能率}\% = \frac{\text{改善前能源耗用量} - \text{改善後能源耗用量}}{\text{改善前能源耗用量}} \times 100\%$$

- (2) 未達節能率如何處理？

專案契約內即規範專案節能率及最低節能率。當專案計畫節能率低於契約約定之節能率時，應要求廠商限期改善、重新訂定節能計算起始點。經改善後，若仍低於所約定之節能率，機關可依契約規範，以**專案節能率為基數按比例支付節能費用**。當專案計畫節能率小於或等於最低節能率，機關可拒絕繼續履行保證效益付款辦法，若經費已撥付廠商，廠商

應全數繳回。

案例說明：某校教室傳統 T5 燈管汰換為 LED 燈管，每年需給付 200 萬元。經廠商評估後節能率為 28.9%，其未達節能率之說明如下：

階段驗證節能率	付款比例	付款金額
28.90%	100.00%	NT\$2,000,000
28.00%	96.89%	NT\$1,937,716
27.00%	93.43%	NT\$1,868,512
26.00%	89.97%	NT\$1,799,308
25.00%	86.51%	NT\$1,730,104
24.00%	83.04%	NT\$1,660,900
23.00%	79.58%	NT\$1,591,696
22.00%	76.12%	NT\$1,522,491
21.00%	72.66%	NT\$1,453,287
20.00%	69.20%	NT\$1,384,083
19.00%	65.74%	NT\$1,314,879
18.00%	62.28%	NT\$1,245,675
17.00%	58.82%	NT\$1,176,471
16.00%	55.36%	NT\$1,107,266
15.00%	51.90%	NT\$1,038,062

當專案計畫節能率達大於 15%、小於 28.9% 者，當年度價金之計算單位以 28.9% 為基數、按比例付補助款總額，但需扣減已撥付廠商之金額。若機關該階段應付款金額低於已撥付廠商之金額，則廠商應於 15 天內繳回差額。

當專案計畫節能率小於或等於 15% 者，機關可於「要求廠商限期改善、重新訂定 1 個月節能計算起始點」後始得付款。如果發生「連續二次節能率與基線比較無法達 15% 以上，單位即可拒絕繼續履行保證效益付款辦法。則已撥付廠商之金額，廠商應全部繳回。付款比例及金額如下表。後續付款方式以此類推，至專案結束日止。

29. 如何查驗量測驗證的成效？

答：節能績效專案是從盤查、診斷開始，針對需改善的設備或措施提出建議，並開始蒐集基準期的資料。

節能改善工程施作完畢後，要檢查設備或措施是否確實改善、是否按照量測驗證

證計畫中的條件運轉、以及量測改善後的耗能與操作資料，是否依照量測驗證計畫計算節能量。

本計畫由 PCM 專案服務廠商協助學校、監督得標 ESCO 廠商之建立基準線等步驟是否合乎量測驗證規範，說明如下：

(1) 量測驗證步驟

時間點		行動
專案實施前	步驟 1	規劃專案特定量測驗證方法 於專案改善前，需在量測驗證方法上達成共識。量測驗證方法的選擇將會決定哪些程序在查核過程中會被列為重點，並會連帶影響成本和工期的時間。
	步驟 2	建立基準線 能源技術服務產業所定義之基準線物理條件（如設備清單、時程表、品牌規格、設備運轉時間、能源使用率、天氣數據和控制策略）需要通過現場實際短期測量工作。而建立基準線條件之目的，是為比較基準線與改善後的能源使用量。
專案實施中	步驟 3	設備和系統的改善 在 ESPC 計畫執行中，會被要求調整設備與系統，確保系統的改善設計，測試在所有模式下的操作功能能維持在設計操作範圍內（適當的照明度、製冷量、舒適度等）。
	步驟 4	執行改善後驗證工作 改善後的量測與驗證流程，是由 ESCO 廠商和校方雙方執行，以確保設備/系統改善運作正常，並產生預期的節能量。驗證方法包括調查、視察、現場測量以及短期測量。改善後的驗證是最重要步驟，因為測量與證實節能量都只有一次機會。
專案實施後	步驟 5	績效驗證執行期間，定期進行驗證工作 每年至少一次，需要由能源服務業者和學校雙方進行審核。這包括：確認所改善設備系統得到妥善維護，並持續正常運行，而且還要不斷產生預期的節能效果。

(2) 委託專案管理及監造技術服務：學校委託專案管理之廠商應協助辦理規劃與基本設計、評估採用統包之可行性、研擬招標文件、細部設計審查、施工督導與履約管理、驗收結算及量測驗證等工作。惟應先依機關委託技術服務廠商評選及計費辦法第 4 條之 1，擬具委託專案管理計畫，循預算程序編列核定。

30. 需要安裝智慧電錶進行監測嗎？需要裝幾個？如何判斷？

答：智慧電錶亦稱「智慧型數位電錶」，為具有通訊功能之電子式電錶，除可計量

用電度數外，更可以即時監視停電事故發生之時間、日期與持續時間等資訊，亦可記錄不正常的電壓、電流與電力品質變化，對用電可靠度與供電品質的改善與提升具有相當助益。除了取代人工抄表外，亦可與電錶進行雙向溝通，且能協助用戶達到減少用電量及節能減碳。

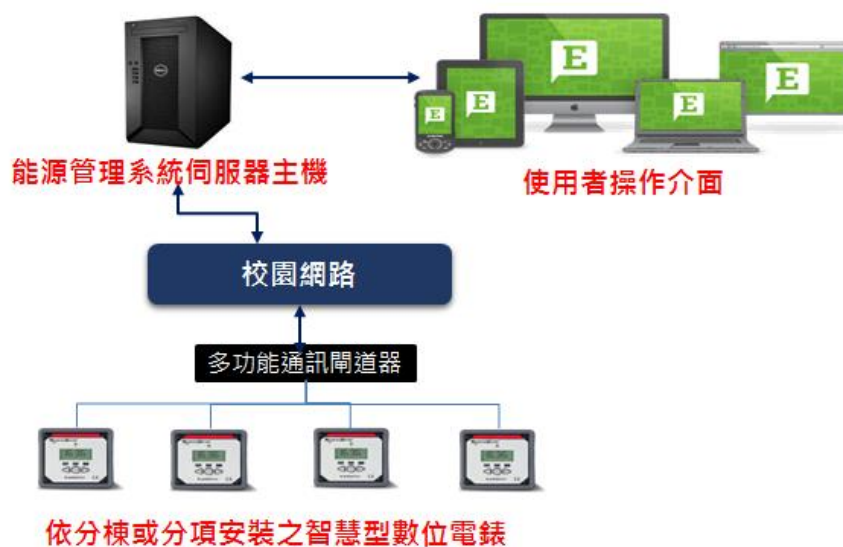
因此，學校在執行節能績效保證專案、其改善專案為照明時，因照明設備耗電量較固定、不隨外在因素影響而變化。是故於執行量測驗證時，無需另安裝智慧電錶進行監測，可由 ESCO 專案廠商準備專業量測儀器進行量測，惟需確認量測儀器符合校驗標準。

機關如若需安裝智慧電錶，可分為兩個類型進行設置：

- (1) 分棟：針對各棟大樓各裝設智慧電錶，可以作為用電管理、監視能源負載情況，做為合理用電之分析資料，避免瞬間超約受罰的情形。
- (2) 分項：針對既有之用電設備加以控制(如中央空調冰水主機、箱型空調機、窗型及分離式冷氣、動力馬達等)，抑制尖峰負載並轉移至離峰時段，以提高電力系統之負載因數、促進系統負載均衡，使供電設備充分利用，降低供電成本。

案例說明：某高中於各樓層用電迴路裝設智慧電錶(或使用既有智慧電錶)，透過 Modbus RS485 網路傳輸，將設備用電需量、度數、功率因數等資料紀錄於多功能通訊閘道器中、再回傳至能源管理系統伺服主機。

而能源管理系統伺服主機於獲得各樓層用電分配狀況後，分析各電錶電力數值、進而擬定設備系統最佳化操作。其基本架構及系統功能如下：



能源管理系統功能說明

- A. 即時監控能耗狀態：可即時呈現功率(kW)、需量(kW)、用電度數(kWh)、

- 視在功率(kVA)、虛功(kVAR)、各相/線電壓(V)、各相/線電流(A)、頻率(Hz) 功率因素(PF) 等資訊。
- B. 事件紀錄管理：設備控制紀錄、警報發生、警報確認、處理完成時間、設備名稱、內容說明，並提供依發生時段的查詢功能。
 - C. 支援多場域、多建物用電監測與統計功能，並可做能耗績效指標 EUI、用電負載率、用電量與電費統計排行評比。
 - D. 預測能源即時需量：系統可智慧判斷選擇預測演算法模式，以提供最佳化測預分析的精確度，各連線電錶可自訂契約需量、目標需量值、需量警報值與需量卸載值。
 - E. 提供預警功能：內建警報通知服務，在網路連線與通訊正常狀態下，支援 E-Mail 與簡訊即時或通訊軟體通知，提供需量超約、功耗異常、設備斷線通知功能。
 - F. 提供需量控制功能：具備需量排程卸載、使用者自定義卸載，使設備可達到智慧化控制之需求。
 - G. 提供能源最適化建議：分析建議最適化契約容量與時間電價結構。
 - H. 與第三方環境資訊連結整合(例：行政院環保署空氣品質監測網)，或透過環境感測裝置收集環境資訊數據(例：PM 2.5/10、溫度、溼度…等環境資訊)成為環境指標之依據。

七、其他

31. 建議之節電措施

答：以下就改善硬體設施與改變用電習慣分述之：

(1) 改善硬體設施：

- A. 全校電器總體檢：全面檢查學校耗能電器，並更換成省電電器。
- B. 汰換老舊設備：針對學校年限久遠之老舊設備。以燈具為例，可編列預算或配合 ESPC 專案汰換老舊燈具。
- C. 更新老舊線路：重新檢討學校電力線路，並配合用電習慣改變迴路。
- D. 學校用電監控：建立能源監控系統，積極瞭解並調配學校用電習慣。
- E. 增設防熱設施：設置斜屋頂、增加校園綠覆率、裝設隔熱窗等方式改善教室燥熱問題，降低冷氣需求。
- F. 改善教室及特定大型空間通風導流設計，促進室內空氣對流，減低對空調設施之依賴。

(2) 改變用電習慣之示例如下：

- A. 培養師生建立隨手關燈及關電源之習慣。
- B. 瞭解各電器待機用電量，養成下班後關閉電源之習慣。
- C. 避開用電高峰期，如：於用電量較低的夜間、將學校水塔補滿水量；善用排課技巧，將用電量較高之課程(如工藝課、陶藝課、電腦課…等)平均分散排課避開用電尖峰時段。
- D. 參考能源管理系統之數據回饋及時間電價結構，重新訂定學校適宜之用電契約容量、並設定合適警示量，提前警告強制卸載避免超約罰款。
- E. 可訂定每日中午用餐、午休關燈一個半小時。

32. 建議之節電教育

答：以下就課程設計、活動參與、日常宣傳及其他分述之：

- (1) 課程設計：將能源議題融入領域課程，進行主題式、單元式之課程設計，以培養學生能源概念與節能知識。例如：配合 ESPC 專案規劃節能相關課程，讓學生透過電錶及電費單進行前後年用電度數分析比較(可請廠商於標案中說明)。
- (2) 活動參與：針對能源教育，經濟部能源局、教育部、教育局或其他單位每年皆會規劃不同的能源教育活動，例如：太陽能悶燒鍋競賽、風力車競賽；結合能源教育活動網站(如能源教育資訊網、校園節能減碳資訊平台、節能小學堂)，鼓勵親師生積極參與各項活動。
- (3) 日常宣傳：利用集會、朝會或親師會等場合，宣導學校節能規劃；透過電子媒體(如學校網頁、電子報、社群軟體)宣達能源教育之意義，形塑節約能源、低碳生活之價值觀及行為模式。

33. 何謂新北市能源雲？

答：「能源雲」全名為「校園能源管理暨雲端平台建置」。藉由全市公立高中職以下學校智慧型數位電錶與雲端管理系統裝設，建立校園能耗管理系統端點，並將各校用電資料彙整雲端平台(系統建置於新北市政府教育局)，透過耗能可視化做為學校與局端之能源管理與能源教育推動依據，並與新市政府電力監控系統整合，期冀藉由政策管理、設備汰換、教育宣導與生活實踐，建構智慧永續的樂活城市，扎根「低碳城市」、邁向永續未來。

34. 各校應配合本市**教育**能源雲之辦理事項為何？

答：能源雲的建置分成三個部分，圖示如下：



請各校於校園電力評估與能源雲建置時期，依教育局公文規定配合相關事宜。

附件

「照明燈具節能績效保證專案」 節能績效驗證報告書（參考用）

壹、摘要

一. 照明系統節能改善措施

1. 傳統 T8 燈具汰換為 T5 電子式安定器型燈具(或 LED 燈管/燈具)。
2. 廁所、茶水間空間加入紅外線感應控制器。
3. 地下停車場增設時序控制並修改照明迴路。

二. 節能績效量測驗證說明

1. 照明燈具量測與節能績效驗證方式參考台灣綠色生產力基金會所提供之 IPMVP M&V 方案中選項 A 之驗證方法「照明效率-A-02」。
2. 量測驗證改善前基準以合約約定之數據為依據。
3. 燈具改善後之數量、耗瓦值依量測之數值為基準。
4. 照明節能驗證金額之能源單價計算以 3.2 元/度為約定值。
5. 測驗證項目包含照度量測(Lux)、電壓(V)、電流(A)、耗瓦值(W) 並依契約公式計算驗證節能率與節能金額。
6. 量測驗證之燈具選擇以各專案空間配置燈具數量進行分層隨機抽樣 1%，以樣本測量平均值來推估母體。
7. 照度量測驗證方式以照度計量測，辦公室量測位置以桌面為基準，其他專案空間已離地面 75CM 高為基準。

三. 照明系統節能改善結果

1. 改善後照明燈具耗電量節約 144.2kW
2. 改善後照明燈具耗電度數節省 417,082.5 度/年 (kWh · Year)
3. 改善後照明燈具電費金額節省 1,334,664 元/年 (NTD/Year)
4. 改善後照明燈具抑低 CO2 年排放量 265.3 噸
5. 改善後照明燈具年耗能油當量減少 103.6Kloe
6. 專案總節能率 61.85%

貳、改善前、後照明系統狀況

一. 改善前照明系統狀況

1. 燈具數量、耗電量、使用時數及單位電價詳表一

2. 改善前照明燈具耗電量為 256.6kW
3. 改善前照明燈具耗電度數為 674,342.9 度/年 (kWh·Year)
4. 改善前照明燈具電費金額為 2,157,897 元/年 (NTD/Year)
5. 改善前照明燈具 CO₂ 年排放量為 428.9 噸 (1kWh=0.636kg)
6. 改善前照明燈具年耗能油當量為 167.5Kloe(1kWh=0.2484×10⁻³Kloe)

表一 改善前照明燈具耗能統計表

燈具型式	總數量 (盞)	平均耗瓦值 (W/盞)	耗電量 (kW)	使用時數 (小時/年)	用電量 (kW/h·Year)	單位電價 NTD	電費金額 (NTD/Year)
20W*4 輕鋼架型	2,440	92	224.4	2,295	515,181.6	3.2	1,648,581
20W*2 輕鋼架型	161	46	7.4	2,295	16,996.8		54,390
40W*2 山型	259	86	22.3	6,120	136,316.9		436,214
10W*2 吸頂型	98	26	2.5	2,295	5,847.7		18,713
合計	2,958	---	256.6	---	674,342.9	---	2,157,897

二. 改善後照明系統狀況

1. 燈具數量、耗電量、使用時數及單位電價詳表二
2. 改善後照明燈具耗電量為 112.4kW
3. 改善後照明燈具耗電度數為 257,260.4 度/年 (kWh·Year)
4. 改善後照明燈具電費金額為 823,233 元/年 (NTD/Year)
5. 改善後照明燈具 CO₂ 年排放量為 163.6 噸 (1kWh=0.636kg)
6. 改善後照明燈具年耗能油當量為 63.9Kloe(1kWh=0.2484×10⁻³Kloe)

表二 改善前照明燈具耗能統計表

燈具型式	總數量 (盞)	平均耗瓦值 (W/盞)	耗電量 (kW)	使用時數 (小時/年)	用電量 (kW/h·Year)	單位電價 NTD	電費金額 (NTD/Year)
28W*3 輕鋼架型	76	75.48	5.7	2295	13,165.2	3.2	42,129
28W*3 輕鋼架型	11	75.48	0.8	637.5	529.3		1,694
14W*3 輕鋼架型	2214	41.75	92.4	2295	212,137.2		678,839
14W*3 輕鋼架型	2	41.75	0.1	637.5	53.2		170
14W*2 輕鋼架型	73	26.52	1.9	2295	4,443.0		14,218
14W*2 輕鋼架型	82	26.52	2.2	510	1,109.1		3,549
28W*1 工事型	65	26.88	1.7	6120	10,692.9		34,217
28W*1 工事型	57	26.88	1.5	3017.5	4,623.3		14,795
28W*1 工事型	50	26.88	1.3	510	685.4		2,193
28W*1 工事型	14	26.88	0.4	637.5	239.9		768
28W*1 工事型	4	26.88	0.1	2295	246.8		790
28W*1 工事型	18	26.88	0.5	2295	1,110.4		3,553
14W*2 山型	86	26.64	2.3	2295	5,257.9		16,825
28W*1 層板型	52	24.86	1.3	2295	2,966.8		9,494
合計	2,804	---	112.4	---	257,260.4	---	823,233

參、照明系統節能改善方法

一. 理論依據

依照國家標準所制定之辦公室與停車場相關照度需求，逐一檢討現有空間之照度與節能率。照明設計的原則，應首重在不損失照明品質之下，才將照明之耗電量降至最低，以達節約能源之目的。因此一般訂定合理的照度需求下，再比較照明設備的用電量，而以單位面積之用電密度來評估照明設計的耗能基準。

將辦公場所內照明器具之總能耗電量(W)除以空間面積(m^2)，可得單位面積照明用電密度(LPD)。利用用電密度來做為照明能源消耗的評估準則，可以瞭解室內照明耗電量是否合理。被照面的照度越高，則越容易辨識環境與幫助閱讀。依照工作需求所需的照度範圍可參照中國國家標準(CNS12112)或國際的照度基準，本案則依據CNS標準為基準進行設計，檢討各環境照度是否適當，並作改進規劃。

二. 工程方法

1. 將傳統 T8 燈具汰換為 T5 電子式安定器型燈具(LED 燈管/燈具)。

改善說明：

- a. 將原來使用之舊有 T8 燈具做數量、型式、負載進行統計。
- b. 計算出各類型燈具數量，40W*2、20W*4、20W*2、10W*2。
- c. 採用新 T5 省電燈具(或 LED 燈具)，其發光效率優於現有燈具。

地下停車場 40W*2 替換為 28W*1。

辦公室空間 20W*4 替換為 14W*3。

廁所 20W*2 和樓梯間 10W*2 替換為 14W*2。

茶水間 20W*4 兩盞 替換為 28W*3 一盞。

並且配合空間需求做適當的數量調整。

2. 廁所、茶水間及地下停車場加入紅外線感應控制器

改善說明：

改善前廁所、茶水間雖非經常性使用，但燈具依然長時間開啟，若人員離開無隨手關燈，燈具則持續開啟造成無意義的電力消耗；而地下停車場，於夜間時間無人進出時燈具依舊全天候開啟，亦有相當電量的浪費。

改善後因加入紅外線感應器，使廁所、茶水間燈具可於無人使用期間自行熄滅，減少無意義的電力消耗；地下停車場於夜間只保留少數燈具維持基本照明，但若有人員進出地下停車場電梯口，則會因人員感應器控制加強照明。(各空間使用時數詳表三)

3. 地下停車場照明迴路增設時序控制。

改善說明：

改善前地下停車場燈具無論有無使用皆全天候開啟，造成相當電量的浪費。

改善後改變燈具迴路並加入時序控制盤，使燈具的使用開啟，可因時間點不同而有階段性的點滅動作，讓燈具與電力能被有效的利用。（實際使用時數詳表三）

	改善前			改善後		
空間	說明	燈具數量	年使用時數	說明	燈具數量	年使用時數
廁所	上班時段開啓	161	2295	上班時段開啓-維持基本照明	73	2295
				人員感應器控制，每日觸發30次,每次啓動燈具4分鐘	82	510
茶水間	上班時段開啓	24	2295	人員感應器控制，每日觸發50次,每次啓動燈具3分鐘	13	637.5
地下停車場	全天候開啓	259	6120	迴路A-全天候開啓-維持基本照明	65	6120
				迴路B-07:30~18:00上班時段開啓	57	2677.5
				18:00~07:30人員感應器觸發開啓,每日觸發16次,每次啓動燈具5分鐘		340
				迴路C-上下班尖峰時段開啓 07:30~08:30、17:00~18:00	50	510
				監視照明-人員感應器觸發開啓-每日觸發30次,每次啓動燈具5分鐘	14	637.5
備註	年使用時數之計算方式爲1年255天上班日，上班時段爲9小時					

表三 各空間照明燈具使用時數表

三. 改善後操作法

1. 紅外線人員感應器



I. 紅外線人員感應器動作與設計原理

- 感應方式：紅外線熱感檢知，約 10CM 之熱能變化
- 可調角度：左右約 80 度，圓周 360 度，可任意調整。
- 偵測距離：最大約 8 公尺。
- 點燈時間：6 秒至 12 分鐘可調。

II. 調整功能：

- a. 靈敏度:以感應頭座呈傘狀範圍感應，中心直線距離可調最高至 8 公尺。
- b. 日/夜:室內採光之動作分界，調至日區則室內高亮度時依然受感應人員熱能而啟動燈具，調至夜區時則為室內有一定亮度時便不因感應人員而啟動燈具。
- c. 動作時間:為感應頭座不再感應熱能變化後之延遲燈具供電時間，最高可調至 12 分鐘，例:動作時間設定 3 分鐘;人員離開感應空間後，始起算動作時間，3 分鐘後燈具熄滅，若開燈期間又有人員感應，則時間計算歸零，直至感應座不再感應熱能變化後再開始起算動作時間。

III. 本案之設定

- a. 茶水間、廁所受感應器控制之燈具，依然保有開關控制由使用人員選擇是否啟動與關閉燈具。
- b. 當人員開啟受感應器控制之燈具開關時，燈具依然立即開啟，而人員離開後若隨手關閉開關則燈具立即熄滅，達到立即省電之效果;而若人員離開後無隨手關閉開關，則於動作時間到達時燈具自動熄滅，以防無人使用時燈具依然開啟之浪費情況。
- c. 廁所之馬桶間因受隔間阻礙感應情況，設計上依然保留半數燈具不受感應器控制而保持常開狀態，但依然可由開關控制，以防下班後期間燈具依然開啟而浪費電能。
- d. 茶水間、廁所以調整感應範圍為進入該空間二至三步後之距離，並以主要使用區域為感應範圍優先籠罩之區域;如:洗手台、洗碗槽、開飲機位置。
- e. 地下室停車場感應器設置於三處電梯出口空間，於每日下午六時後至隔日上午七點三十分期間，若有人員之感應，則開啟車道非常開燈具。
- f. 地下室設有監視保全攝影機，其中數座攝影機所攝影之區域燈具因時序控制關閉，為避免保全漏洞，因此於該區域裝設人員感應器，當該區週遭有人員走動時，則開啟區域電燈數盞，以供監視保全照明。

2. 停車場節能燈具時序控制盤



動作流程：

I. 尖峰時段迴路COS-1;車位燈具迴路。

cos-1切至 **自動** 段位時該電燈迴路將由時間控制器操控動作，於每日AM07:30~AM08:30及PM05:00~PM06:00開啟燈具。

cos-1切至 **手動** 段位時該電燈迴路將無關時間直接開啟。

cos-1切至 **停** 段位時該電燈迴路將無關時間直接關閉。

II. 上班時段迴路COS-2;車道1/2燈具迴路。

cos-2切至 **自動** 段位時該電燈迴路將由時間控制器及紅外線人員感應器操控動作，於每日AM07:30~PM06:00時開啟燈具PM06:00~AM07:30時由人員進出電梯口觸動紅外線感應器時開啟燈具。

cos-2切至 **手動** 段位時該電燈迴路將無關時間直接開啟。

cos-1切至 **停** 段位時該電燈迴路將無關時間直接關閉。

肆、改善前基線之認定方式

一、 建立基準線參數說明

1. 依照合約第二條 履約標的，第(一)項:廠商應給付之標的及工作事項:詳見專案規範書。
2. 依專案規範書- 叁、量測驗證規範- 第三項:量測驗證基準依改善前之基準為依據。

二、 方法說明

1. 將專案規範書中提供之各空間燈具型式數量、約定之燈具耗瓦值、約定之使用時間相乘積並換算為用電度數。
2. 加總各樓層之用電度數作為改善前基準線

伍、照明系統節能績效量測與驗證

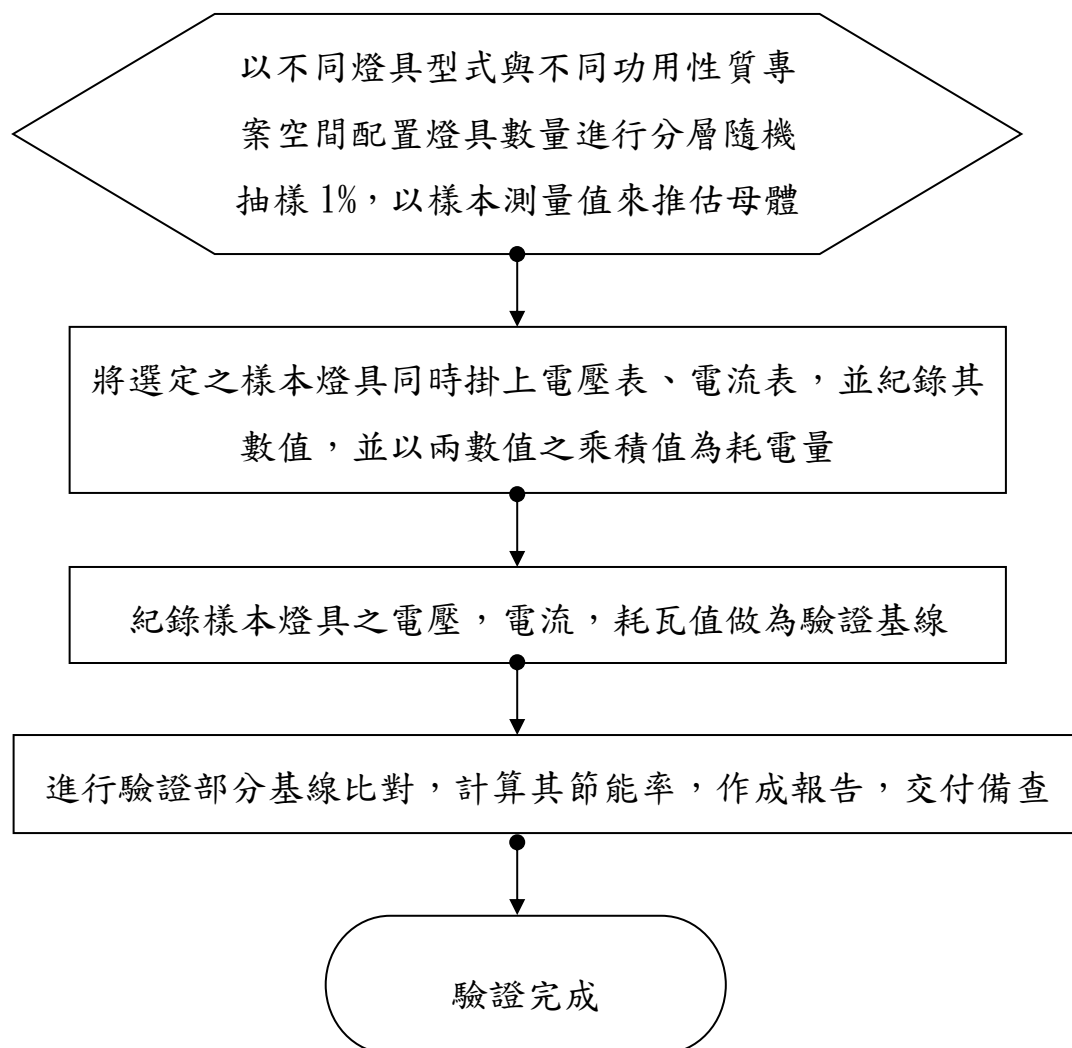
一、 量測與驗證之方法

1. 照明燈具量測與節能績效驗證方式參考台灣綠色生產力基金會所提供之

IPMVP M&V 方案中選項 A 之驗證方法「**照明效率-A-02**」。

2. 量測驗證改善前基準以合約約定之數據為依據。
3. 燈具改善後之數量、耗瓦值依量測之數值為基準。
4. 照明節能驗證金額之能源單價計算以 3.2 元/度為約定值。
5. 測驗驗證項目包含照度量測(Lux)、電壓(V)、電流(A)、功率(W) 並依契約公式計算驗證節能率與節能金額。
6. 量測驗證之燈具選擇以各專案空間配置燈具數量進行分層隨機抽樣 1%，以樣本測量平均值來推估母體。
7. 照度量測驗證方式以照度計量測，辦公室量測位置以桌面為基準，其他專案空間已離地面 75CM 高為基準。

二、 節能績效驗證流程



三、 使用的量測儀器

交流鉤錶



廠牌：TES

型號：3010

電壓準確度：1.5% rdg + 8 dgts

電流準確度：2% rdg + 10 dgts

用途目的：量測迴路電流

夾式瓦特表



廠牌：TES

型號：EN61010

準確度：±1.5% rdg

解析度：0.1V/1V

輸入阻抗：10MΩ

過載保護：DC 1000V & AC 750V; 660Vtms

用途目的：量測迴路電壓

照度計



廠牌：Lutron

型號：YK-2005LK

測量範圍：

0.01~100000Lux/0.1~10000Fc.

感光器光譜反應，符合 C. I. E 規範.

準確度：±4%.

用途目的：照度量測分析

(相關證明文件詳附件)

四、改善前、後數據資料

(詳附件)

五、量測驗證過程

1. 依規定以不同燈具型式與不同功用性質專案空間配置燈具數量進行分層隨機抽樣 1%，因此採取公開之抽籤過程，決定樣本燈具。



說明

討論驗證過程，並決定抽籤方式及計算所需之樣本數量



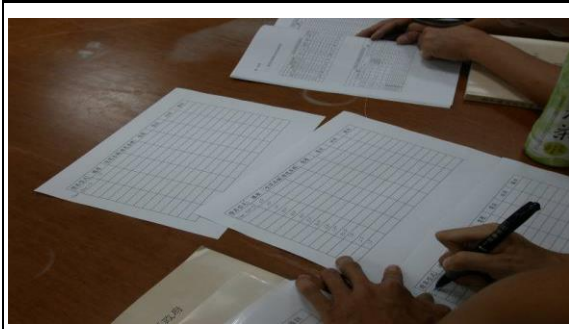
說明

抽籤過程



說明

抽籤過程



說明

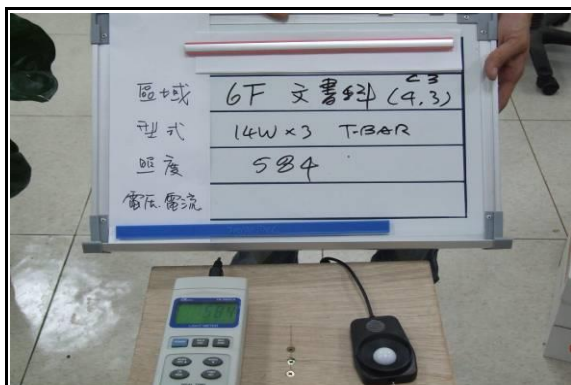
依抽籤結果填寫樣本燈具位置紀錄表格

表四 樣本燈具位置表

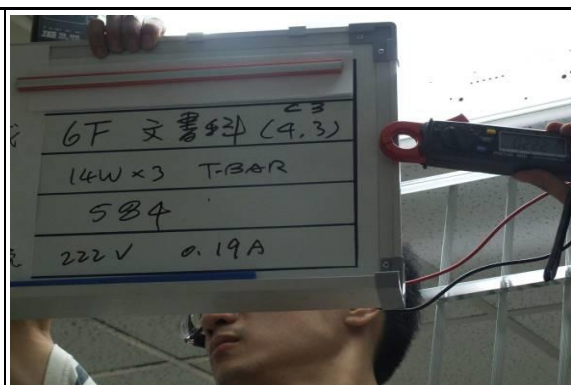
編號	燈具型式	樓層	空間名稱	維度座標
#1	輕鋼架型-14W*3	6F	C3-文書科	(4, 3)
#2	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#1	(1, 8)
#3	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#2	(1, 1)
#4	輕鋼架型-14W*3	5F	A1-地籍課	(2, 1)
#5	輕鋼架型-14W*3	5F	B1-水土保持科	(3, 4)
#6	輕鋼架型-14W*3	4F	A1-民政課	(3, 1)
#7	輕鋼架型-14W*3	4F	A8-政風預防科	(2, 3)
#8	輕鋼架型-14W*3	3F	A6-會議室3-2	(1, 3)
#9	輕鋼架型-14W*3	2F	A1-工程科	(2, 2)
#10	輕鋼架型-14W*3	2F	A2-發包工程科	(2, 3)
#11	輕鋼架型-14W*3	2F	A5-會議室2-2	(1, 4)
#12	輕鋼架型-14W*3	2F	A4-工程使用科	(2, 4)
#13	輕鋼架型-14W*3	1F	D2-新聞處	(1, 3)
#14	輕鋼架型-14W*3	1F	A3-建管科	(1, 2)
#15	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(1, 5)
#16	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(2, 8)
#17	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(3, 2)
#18	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(4, 4)
#19	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理室	(1, 1)
#20	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理處休憩區	(2, 3)
#21	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社	(1, 2)
#22	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社辦公室	(2, 1)
#23	輕鋼架型-28W*3	1F	H1-西側茶水間	
#24	輕鋼架型-14W*2	6F	J2-男廁	
#25	輕鋼架型-14W*2	4F	J1-女廁	
#26	山型-14W*2	6F	樓梯C	
#27	層板型-28W*1	3F	簡報室	
#28	工事型-28W*1	B1F	停車場	
#29	工事型-28W*1	B1F	停車場	
#30	工事型-28W*1	B1F	停車場	

2. 將選定之樣本燈具同時掛上電壓表、電流表，並紀錄其數值，並以兩數值之乘積值為耗瓦值，並測量該空間之平均照度。

#1 燈具型式:輕鋼架型-14W*3 ；樓層:6F；空間名稱:C3-文書科



說明	照度量測
數值	584Lux

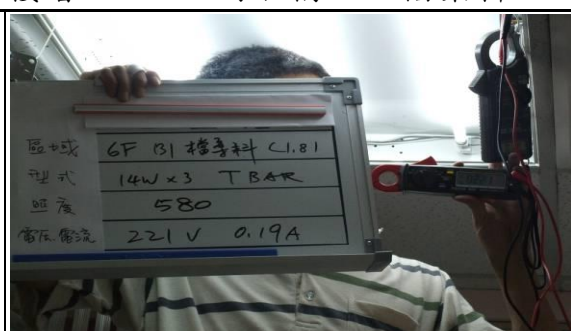


說明	電壓、電流量測
數值	222V、0.19A

#2 燈具型式:輕鋼架型-14W*3 ; 樓層:6F ; 空間名稱:B1-檔案科#1

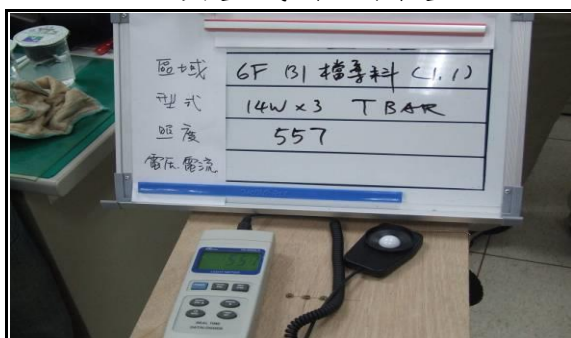


說明	照度量測
數值	580Lux

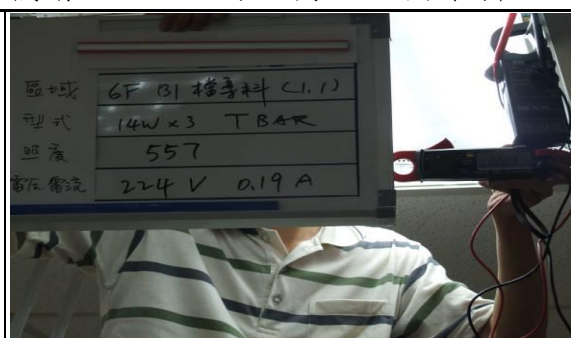


說明	電壓、電流量測
數值	221V、0.19A

#3 燈具型式:輕鋼架型-14W*3 ; 樓層:6F ; 空間名稱:B1-檔案科#2



說明	照度量測
數值	557Lux



說明	電壓、電流量測
數值	224V、0.19A

編號	燈具型式	樓層	空間名稱	維度座標	照度	電壓	電流	耗瓦值
#1	輕鋼架型-14W*3	6F	C3-文書科	(4, 3)	584	222	0.19	42.18
#2	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#1	(1, 8)	580	221	0.19	41.99
#3	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#2	(1, 1)	557	224	0.19	42.56
#4	輕鋼架型-14W*3	5F	A1-地籍課	(2, 1)	605	221	0.19	41.99
#5	輕鋼架型-14W*3	5F	B1-水土保持科	(3, 4)	633	221	0.19	41.99
#6	輕鋼架型-14W*3	4F	A1-民政課	(3, 1)	554	222	0.19	42.18
#7	輕鋼架型-14W*3	4F	A8-政風預防科	(2, 3)	648	223	0.19	42.37
#8	輕鋼架型-14W*3	3F	A6-會議室3-2	(1, 3)	521	224	0.19	42.56
#9	輕鋼架型-14W*3	2F	A1-工程科	(2, 2)	862	224	0.19	42.56
#10	輕鋼架型-14W*3	2F	A2-發包工程科	(2, 3)	765	223	0.19	42.37
#11	輕鋼架型-14W*3	2F	A5-會議室2-2	(1, 4)	586	225	0.19	42.75
#12	輕鋼架型-14W*3	2F	A4-工程使用科	(2, 4)	632	223	0.19	42.37
#13	輕鋼架型-14W*3	1F	D2-新聞處	(1, 3)	461	224	0.19	42.56
#14	輕鋼架型-14W*3	1F	A3-建管科	(1, 2)	491	221	0.19	41.99
#15	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(1, 5)	524	221	0.19	41.99
#16	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(2, 8)	592	222	0.19	42.18
#17	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(3, 2)	515	207	0.19	39.33
#18	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(4, 4)	505	205	0.19	38.95
#19	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理室	(1, 1)	482	220	0.19	41.8
#20	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理處休憩區	(2, 3)	469	220	0.19	41.8
#21	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社	(1, 2)	451	201	0.19	38.19
#22	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社辦公室	(2, 1)	508	220	0.19	41.8
#23	輕鋼架型-28W*3	1F	H1-西側茶水間		557	222	0.34	75.48
#24	輕鋼架型-14W*2	6F	J2-男廁		187.7	219	0.12	26.28
#25	輕鋼架型-14W*2	4F	J1-女廁		171.9	223	0.12	26.76
#26	山型-14W*2	6F	樓梯C		274	222	0.12	26.64
#27	層板型-28W*1	3F	簡報室		629	226	0.11	24.86
#28	工事型-28W*1	B1F	停車場		71.1	224	0.12	26.88
#29	工事型-28W*1	B1F	停車場		73.1	227	0.12	27.24
#30	工事型-28W*1	B1F	停車場		72.7	221	0.12	26.52

表五 樣本燈具耗電量統計表

3. 將各型式燈具量測平均耗瓦值計算出，並推估母體計算改善後照明系統耗電量

燈具型式:輕鋼架型 14W*3

平均耗瓦值:41.75W

編號	燈具型式	樓層	空間名稱	維度座標	電壓	電流	耗瓦值
#1	輕鋼架型-14W*3	6F	C3-文書科	(4, 3)	222	0.19	42.18
#2	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#1	(1, 8)	221	0.19	41.99
#3	輕鋼架型-14W*3	6F	B1-檔案科#2	(1, 1)	224	0.19	42.56
#4	輕鋼架型-14W*3	5F	A1-地籍課	(2, 1)	221	0.19	41.99
#5	輕鋼架型-14W*3	5F	B1-水土保持科	(3, 4)	221	0.19	41.99
#6	輕鋼架型-14W*3	4F	A1-民政課	(3, 1)	222	0.19	42.18
#7	輕鋼架型-14W*3	4F	A8-政風預防科	(2, 3)	223	0.19	42.37
#8	輕鋼架型-14W*3	3F	A6-會議室3-2	(1, 3)	224	0.19	42.56
#9	輕鋼架型-14W*3	2F	A1-工程科	(2, 2)	224	0.19	42.56
#10	輕鋼架型-14W*3	2F	A2-發包工程科	(2, 3)	223	0.19	42.37
#11	輕鋼架型-14W*3	2F	A5-會議室2-2	(1, 4)	225	0.19	42.75
#12	輕鋼架型-14W*3	2F	A4-工程使用科	(2, 4)	223	0.19	42.37
#13	輕鋼架型-14W*3	1F	D2-新聞處	(1, 3)	224	0.19	42.56
#14	輕鋼架型-14W*3	1F	A3-建管科	(1, 2)	221	0.19	41.99
#15	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(1, 5)	221	0.19	41.99
#16	輕鋼架型-14W*3	1F	A1-建管科	(2, 8)	222	0.19	42.18
#17	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(3, 2)	207	0.19	39.33
#18	輕鋼架型-14W*3	B1F	餐廳	(4, 4)	205	0.19	38.95
#19	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理室	(1, 1)	220	0.19	41.8
#20	輕鋼架型-14W*3	B1F	停車管理處休憩區	(2, 3)	220	0.19	41.8
#21	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社	(1, 2)	201	0.19	38.19
#22	輕鋼架型-14W*3	B1F	合作社辦公室	(2, 1)	220	0.19	41.8
平均耗瓦值							41.75

依照台灣綠色生產力基金會所提供之 IPMVP M&V 方案中選項 A 之驗證方法「照

明效率-A-02」。分析改善前後之燈具型式數量、燈具耗瓦值、使用時間；將之相乘積並換算為用電度數，統計製成表格，相互比較計算後得到本案之總節能率。

六、 本案節能結果

1. 改善後照明燈具耗電量節約 144.2kW
(256.6kW-112.4kW=144.2 kW)
2. 改善後照明燈具耗電度數節省 417,082.5 度/年 (kW/h·Year)
(674,342.9 度/年-257,260.4 度/年=417,082.5 度/年)
3. 改善後照明燈具電費金額節省 1,334,664 元/年 (NTD/Year)
(2,157,897 元/年-823,233 元/年=1,334,664 元/年)
4. 改善後照明燈具抑低 CO₂ 年排放量 265.3 噸
(428.9 噸-163.6 噸=265.3 噸)
5. 改善後照明燈具年耗能油當量減少 103.6Kloe
(167.5Kloe -63.9Kloe =103.6Kloe)
6. 專案總節能率：(674,342-257,260.4)/674,342=61.85%

陸、 附件

一、 燈具型式數量改善前後對照表

改善前、後燈具數量統計表													
改善前燈具數量							改善後燈具數量						
樓層	位置	輕鋼架 20W*4	輕鋼架 20W*2	山型 40W*2	吸頂 10W*2	總計	輕鋼架 28W*3	輕鋼架 14W*3	輕鋼架 14W*2	工事 28W*1	山型 14W*2	層板 28W*1	總計
B1F		114	4	259	14	391		136	4	208	2		350
1F		408	22		14	444	2	398	22		14		436
2F		171	26		14	211	2	166	26		14		208
3F		135	27		14	176	2	67	27		14	52	162
4F		769	30		14	813	77	612	25		14		728
5F		482	26		14	522	2	480	25		14		521
6F		361	26		14	401	2	357	26		14		399
	小計	2440	161	259	98	2958	87	2216	155	208	86	52	2804

B1F燈具型式數量改善前後對照表													
樓層	位置	改善前					改善後						
		山型	輕鋼架	輕鋼架	吸頂	數量		工事	工事	工事	輕鋼架	輕鋼架	山型
		40W*2	20W*4	20W*2	10W*2			28W*1	28W*1	28W*1	14W*3	14W*2	14W*2
B1F	A區	82				82	停車場A迴路	65					65
B1F	B區	97				97	停車場B迴路		57				57
B1F	C區	80				80	停車場C迴路			50			50
							車位監視區域照明			14			14
B1F	D區		114			114	D區			4	136		140
B1F	男廁			2		2	男廁					1	1
												1	1
B1F	女廁			2		2	女廁					1	1
												1	1
B1F	樓梯A				2	2				3			3
B1F	樓梯B				2	2							2
B1F	樓梯C				2	2				3			3
B1F	樓梯D				2	2				3			3
B1F	樓梯E				2	2				3			3
B1F	樓梯F				2	2				3			3
B1F	樓梯G				2	2				3			3
	小計	259	114	4	14	391		65	57	86	136	4	2 350.0

二、各空間照度前後對照表

辦公室				停車場			
照 度 Lux	場 所			照 度 Lux	屋 內、地 下		
2000	—			—			
1500	辦公室(a)(2)，營業所，設計室，製圖室，正門大廳（日間）(3)	—	—	300	機械室停車裝置之出入口	車道(交通量大)	—
1000				200			
750				辦公室(b)，主管室，會議室，印刷室，總機室，電子計算機室，控制室，診療室，服務台	—	150	
500	禮堂，會客室，大廳，餐廳，廚房，娛樂室，休息室，警衛室，電梯走道	100	—	停車位置 (出入少的場合)			
300		75					
200		書庫，會客室，電氣室，教室，機械室，電梯，雜務室				50	—
150	飲茶室，休息室，值夜室，更衣室，倉庫，入口(靠車處)	盥洗室，茶水間，浴室，走廊，樓梯，廁所	30				
100			20				
75			10				
50	安 全 梯			5	—		
30	—			—			

註(1):關於室內停車場請參照附表

註(2):辦公室如做精細工作，且日間因光線之影響而室外明亮，室內黑暗之感覺希望能選擇(a)之標準

註(3):為避免日間已適應屋外數萬lux的自然光，自進入屋內正門大廳時呈現昏暗之情形，正門大廳之照度應予提高，正門大廳日夜間照度可分階段點滅調光

B1F專案空間照度改善前後對照表

樓層	位置	天花板 高度(M)	改善前 平均照度(lux)	規範照度	改善後平均照度(lux)	空間名稱
B1F	A區	5	25	20~150	105	停車場車道
B1F	B區	5	15	20~150	105	停車場車道
B1F	C區	5	18	20~150	105	停車場車位
B1F	D區	5	300	450~750	472	餐廳區
						餐廳區
B1F	男廁	5	137	100~200	231	男廁
B1F	女廁	5	146	100~200	242	女廁
B1F	樓梯A	5	30	100~200	103	樓梯A
B1F	樓梯B	5	30	100~200	103	樓梯B
B1F	樓梯C	5	30	100~200	103	樓梯C
B1F	樓梯D	5	30	100~200	103	樓梯D
B1F	樓梯E	5	30	100~200	103	樓梯E
B1F	樓梯F	5	30	100~200	103	樓梯F
B1F	樓梯G	5	30	100~200	103	樓梯G

1F專案空間照度改善前後對照表						
樓層	位置	天花板高度(M)	改善前平均照度(lux)	規範照度	改善後平均照度(lux)	空間名稱
1F	H1	3.5	380	100~200	480	茶水間
1F	H2	3.5	380	100~200	480	茶水間
1F	A1	3.5	386	450~750	572	工務處建築管理科
1F	A2	3.5	369	450~750	536	工務處建築管理科
1F	A3	3.5	430	450~750	591	工務處建築管理科
1F	A4	3.5	224	450~750	481	走廊
1F	A5	3.5	273	450~750	512	走廊
1F	A6	3.5	261	200~300	420	值夜室
		3.5	143	100~200	214	值夜室廁所
1F	A7	3.5	410	450~750	620	販賣商店
1F	B1	3.5	448	450~750	531	聯合服務中心
1F	B2	3.5	493	450~750	528	聯合服務中心主任
1F	B3	3.5	403	450~750	510	計畫處服務科
1F	B4	3.5	353	450~750	537	聯合服務中心
1F	B5	3.5	180	450~750	509	兒遊區
1F	B6	3.5	390	450~750	581	聯合服務中心
1F	B7	3.5	395	450~750	537	收發室
1F	B8	3.5	421	450~750	610	走廊
1F	B9	3.5	450	450~750	614	走廊
1F	C1	3.5	475	450~750	539	建設處商業科
1F	C2	3.3	425	450~750	541	建設處商業科
1F	C3	3.5	459	450~750	582	建設處商業科
1F	C4	3.5	319	450~750	517	建設處商業科
1F	C5	3.5	389	450~750	503	走廊
1F	D1	3.5	303	200~300	483	值夜室
		3.5	161	100~200	262	值夜室廁所
1F	D2	3.5	532	450~750	631	新聞處
1F	D3	3.5	483	450~750	581	走廊
1F	D4	3.5	516	450~750	573	新聞處處長室
1F	D5	3.5	435	450~750	521	記者室
1F	D6	3.5	438	450~750	513	文具室
1F	D9	3.5	324	450~750	483	走廊
1F	J1	3.4	227	100~200	317	廁所
						廁所
1F	J2	3.4	229	100~200	324	廁所
						廁所
1F	J3	3.4	210	100~200	308	廁所
						廁所
1F	J4	3.4	208	100~200	384	廁所
						廁所
1F	J5	3.4	215	100~200	346	廁所
						廁所
1F	J6	3.4	210	100~200	359	廁所
						廁所
1F	J7	3.4	200	100~200	366	廁所
						廁所
1F	J8	3.4	209	100~200	318	廁所
						廁所
1F	樓梯A	4.4	20	100~200	109	樓梯A
1F	樓梯B	4.4	20	100~200	109	樓梯B
1F	樓梯C	4.4	20	100~200	109	樓梯C
1F	樓梯D	4.4	20	100~200	109	樓梯D
1F	樓梯E	4.4	20	100~200	109	樓梯E
1F	樓梯F	4.4	20	100~200	109	樓梯F
1F	樓梯G	4.4	20	100~200	109	樓梯G

三、 燈具耗電量前後對照表

專案空間照度節能統計總表				
節能率計算	改善前	改善後	節省	節省
樓層	度數	度數	度數	百分比
B1F	161644.50	30900.74	130743.76	80.88%
1F	89303.04	39858.00	49445.04	55.37%
2F	39685.14	17777.43	21907.71	55.20%
3F	32189.67	11319.29	20870.38	64.84%
4F	166369.14	73476.71	92892.43	55.84%
5F	105349.68	47850.22	57499.46	54.58%
6F	79801.74	36078.37	43723.37	54.79%
小計	674342.91	257260.76	417082.15	61.85%

B1F燈具耗電量前後對照表											
樓層	位置	改善前			改善後				改善前	改善後	節省
		燈具耗瓦值 (W)	數量	約定使用時間 (hrs/year)		燈具耗瓦值 (W)	數量	約定使用時間 (hrs/year)	度數	度數	度數
									度數	度數	度數
B1F	A區	86	82	6120	停車場A迴路	26.88	65	6120.0	43158.24	10692.86	32465.38
B1F	B區	86	97	6120	停車場B迴路	26.88	57	3017.5	51053.04	4623.29	46429.75
B1F	C區	86	80	6120	停車場C迴路	26.88	50	510.0	42105.60	685.44	41180.26
					車位監視區域照明	26.88	14	637.5		239.9	
B1F	D區	92	114	2295	D區	41.75	136	2295.0	24069.96	13031.01	10792.19
						26.88	4	2295.0		246.76	
B1F	男廁	46	2	2295	男廁	26.52	1	2295.0	211.14	60.86	136.75
						26.52	1	510.0		13.53	
B1F	女廁	46	2	2295	女廁	26.52	1	2295.0	211.14	60.86	136.75
						26.52	1	510.0		13.53	
B1F	樓梯A	26	2	2295	樓梯A	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
B1F	樓梯B	26	2	2295	樓梯B	26.64	2	2295.0	119.34	122.28	-2.94
B1F	樓梯C	26	2	2295	樓梯C	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
B1F	樓梯D	26	2	2295	樓梯D	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
B1F	樓梯E	26	2	2295	樓梯E	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
B1F	樓梯F	26	2	2295	樓梯F	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
B1F	樓梯G	26	2	2295	樓梯G	26.88	3	2295.0	119.34	185.07	-65.73
	小計		391	-		-	350.0		161644.50	30900.74	130743.76

1F燈具耗電量前後對照表

樓層	位置	改善前			改善後			改善前	改善後	節省
		燈具耗瓦值 (W)	數量	約定使用時間 (hrs/year)	燈具耗瓦值 (W)	數量	約定使用時間 (hrs/year)	度數	度數	度數
1F	H1	92	2	2295	75.48	1	637.5	422.28	48.12	374.16
1F	H2	92	2	2295	75.48	1	637.5	422.28	48.12	374.16
1F	A1	92	30	2295	41.75	30	2295	6334.20	2874.49	3459.71
1F	A2	92	9	2295	41.75	9	2295	1900.26	862.35	1037.91
1F	A3	92	36	2295	41.75	36	2295	7601.04	3449.39	4151.65
1F	A4	92	8	2295	41.75	8	2295	1689.12	766.53	922.59
1F	A5	92	13	2295	41.75	13	2295	2744.82	1245.61	1499.21
1F	A6	92	5	2295	41.75	4	2295	1055.70	383.27	672.43
		46	1	2295	26.52	1	2295	105.57	60.86	44.71
1F	A7	92	15	2295	41.75	12	2295	3167.10	1149.80	2017.30
1F	B1	92	8	2295	41.75	8	2295	1689.12	766.53	922.59
1F	B2	92	6	2295	41.75	6	2295	1266.84	574.90	691.94
1F	B3	92	15	2295	41.75	15	2295	3167.10	1437.24	1729.86
1F	B4	92	34	2295	41.75	34	2295	7178.76	3257.75	3921.01
1F	B5	92	3	2295	41.75	2	2295	633.42	191.63	441.79
1F	B6	92	24	2295	41.75	24	2295	5067.36	2299.59	2767.77
1F	B7	92	18	2295	41.75	18	2295	3800.52	1724.69	2075.83
1F	B8	92	8	2295	41.75	8	2295	1689.12	766.53	922.59
1F	B9	92	7	2295	41.75	7	2295	1477.98	670.71	807.27
1F	C1	92	18	2295	41.75	18	2295	3800.52	1724.69	2075.83
1F	C2	92	4	2295	41.75	4	2295	844.56	383.27	461.29
1F	C3	92	24	2295	41.75	24	2295	5067.36	2299.59	2767.77
1F	C4	92	26	2295	41.75	26	2295	5489.64	2491.22	2998.42
1F	C5	92	8	2295	41.75	8	2295	1689.12	766.53	922.59
1F	D1	92	6	2295	41.75	6	2295	1266.84	574.90	691.94
		46	1	2295	26.52	1	2295	105.57	60.86	44.71
1F	D2	92	27	2295	41.75	27	2295	5700.78	2587.04	3113.74
1F	D3	92	10	2295	41.75	10	2295	2111.40	958.16	1153.24
1F	D4	92	9	2295	41.75	8	2295	1900.26	766.53	1133.73
1F	D5	92	11	2295	41.75	11	2295	2322.54	1053.98	1268.56
1F	D6	92	11	2295	41.75	11	2295	2322.54	1053.98	1268.56
1F	D9	92	11	2295	41.75	11	2295	2322.54	1053.98	1268.56
1F	J1	46	2	2295	26.52	1	2295	211.14	60.86	136.75
					26.52	1	510		13.53	
1F	J2	46	2	2295	26.52	1	2295	211.14	60.86	136.75
					26.52	1	510		13.53	
1F	J3	46	3	2295	26.52	1	2295	316.71	60.86	228.80
					26.52	2	510		27.05	
1F	J4	46	3	2295	26.52	1	2295	316.71	60.86	228.80
					26.52	2	510		27.05	
1F	J5	46	3	2295	26.52	1	2295	316.71	60.86	228.80
					26.52	2	510		27.05	
1F	J6	46	3	2295	26.52	1	2295	316.71	60.86	228.80
					26.52	2	510		27.05	
1F	J7	46	2	2295	26.52	1	2295	211.14	60.86	136.75
					26.52	1	510		13.53	
1F	J8	46	2	2295	26.52	1	2295	211.14	60.86	136.75
					26.52	1	510		13.53	
1F	樓梯A	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯B	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯C	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯D	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯E	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯F	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
1F	樓梯G	26	2	2295	26.64	2	2295	119.34	122.28	-2.94
	合計	-	444		-	436		89303.04	39858.00	49445.04