

# 人工光及自然光實驗室建置之研究

內政部建築研究所委託研究計畫成果報告

# 人工光及自然光實驗室建置之研究

計畫主持人：周鼎金教授

共同主持人：江哲銘教授

顧問：周家鵬副教授

研究助理：王聖哲

內政部建築研究所委託研究計畫成果報告

中華民國 92 年 12 月

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH  
INSTITUTE  
MINISTRY OF INTERIOR  
RESEARCH PROJECT REPORT

**The establishment of artificial lighting and  
day lighting laboratory**

BY

CHOU, D. J.

GIANG, J. M.

WANG, WEI

WANG, S. C.

November, 2003

# 摘要

關鍵詞：人工光、自然光、實驗室

## 一、研究緣起

本計畫之主要目的為協助內政部建築研究所於成大歸仁校區環境館內規劃完善之人工光實驗室及自然光實驗室之實驗設施內容，再根據實驗內容擬定實驗儀器需求與規格，供後續採購實驗設備之參考。

## 二、研究方法及過程

研究方法首先蒐集國外與國內有關人工光實驗室及自然光實驗室之實驗項目與實驗設備之資料，並舉辦座談會廣徵各界意見，以及實際調查與訪問國內現有與光環境相關之實驗設施並瞭解其運作情形，供研擬實驗內容之參考，研究過程中也將訪查光環境實驗設施之儀器設備廠商與儀器性能價格等資料。最後綜合資料蒐集與調查內容歸納整理後，將擬定人工光實驗室及自然光實驗室之實驗項目、實驗設備之性能與規格，並提出實驗室之建置預算。研究內容並將建議未來人工光實驗室及自然光實驗室可進行之實驗內容，供後續實驗室操作之參考。

## 三、重要發現

本計畫邀請產、官、學、設計界等照明相關專家業者，召開諮詢座談會，詢問有關本實驗室建置之需求與意見，並根據專家學者之意見研擬本實驗室建置項目之優先順序並研擬建置經費預算。

經調查研究資料收集分析，歸納提出甲案(期中提案)與乙案(期

未提案)之實驗室建置內容優先順序與建置經費預算，供主辦單位評估選定可行方案。

	甲案 7/18 期中簡報建議提案	乙案 10 月期末階段建議提案
第一優先	照明實驗室	燈具配光曲線測定實驗室
第二優先	材料光學測定實驗室	光源效率測定實驗室
第三優先	自然光測定實驗室	材料光學測定實驗室
第四優先	光源效率測定實驗室	照明實驗室
第五優先	—	自然光測定實驗室
經費預算	47,798,850	61,422,100

#### 四、主要建議事項

未來實驗室應以認證、研發、教育訓練為營運三大主要目標：

- (一) 由建研所實驗室領導國家標準之制訂，並提供具有公信力之認證。此國家標準與認證之基準應與國際同步，以提昇我國照明產業界之國際競爭力，並協助穩固我國產業界的競爭地位。
- (二) 目前照明界所使用之照明軟體均未獲得任何認證，因此在運用上亦無法確保照明設計品質是否符合相關基準，故由建研所實驗室主導照明軟體之認證以提升照明設計品質。
- (三) 對於目前業界開發新產品(如：LED 燈)，協助提供研發所需之設備，加速台灣業者推出先端產品而具備國際競爭力。
- (四) 由標準檢驗局與建研所實驗室能合作重新檢討修訂相關標準，並參考現行國際認可之各國標準來制訂，與國際水準同步。
- (五) 照明環境實驗室在實驗以外的部分，可規劃設計照明相關原理、知識之實地教育展示，對專業從業之建築師、燈光設計師、產品設計業者、全民進行有關光、照明方面的教育。

# ABSTRACT

Keywords: artificial lighting , day lighting ,laboratory

The main purpose of this study is to plan a fine artificial lighting and day lighting laboratory experiment contents in environmental building, which was established by ABRI ministry of internal affairs. According to artificial lighting and day lighting laboratory experiment contents it is provide the laboratory instrument and specification for ABRI to purchase this laboratory equipments.

The method of this study is to collect the reference about artificial lighting and day lighting laboratory experiment, and to invite people who concern lighting experiment to hold a meeting and ask their opinions, and to investigate the performance and price of the artificial lighting and day lighting laboratory experiment instrument. The study will integrate this data finally and provide artificial lighting and day lighting laboratory experiment items, instrument performance, instrument specifications, and the budget of laboratory experiment facility. The study will also to suggest the artificial lighting and day lighting laboratory experiment workable contents in the future.

# 目 錄

<b>第一章 緒論</b>	
1.1 前言.....	1
1.2 研究方法與步驟.....	2
1.3 預期完成之工作項目及具體成果.....	4
<b>第二章 相關資料收集與現況調查</b>	
2.1 國內外檢測及實驗概況資料收集.....	5
2.2 國內照明領域現況訪查.....	25
2.3 國內外人工光及自然光實驗研究主要方向.....	33
<b>第三章 實驗室建置計畫</b>	
3.1 硬體設施現況.....	35
3.2 實驗室規劃內容.....	39
3.3 甲案（期中提案）實驗架構與設置優先順序.....	42
3.4 甲案（期中提案）之實驗室建置經費預算.....	44
3.5 乙案（期末提案）實驗架構與設置優先順序.....	47
3.6 乙案（期末提案）之實驗室建置經費預算.....	49
3.7 甲乙兩案實驗架構與設置優先順序比較評估.....	52
3.8 甲案與乙案建置經費預算之比較評估.....	53
<b>第四章 實驗室建置工程與設備採購內容說明</b>	
4.1 前言.....	55
4.2 工作範圍.....	58
4.3 各子實驗室性能及儀器設備需求規格.....	60
4.4 實驗室設計概要圖說.....	74
4.5 系統測試.....	76

4.6 一般實驗室設備規範點.....	76
4.7 配合事項.....	79
4.8 未盡說明事項.....	79
<b>第五章 結論與建議</b>	
5.1 實驗室建置之效益評估.....	80
5.2 實驗室未來規劃重點.....	80
5.3 後續應進行工作.....	82
參考文獻.....	83
附錄一 計畫初期評選會議記錄.....	85
附錄二 期中簡報會議記錄 .....	87
附錄三 期末簡報會議記錄 .....	92
附錄四 期初審查意見回覆說明 .....	95
附錄五 期中審查意見回覆說明 .....	97
附錄六 期末審查意見回覆說明 .....	101
附錄七 專家諮詢會議記錄 .....	104
附錄八 中國國家標準 ( CNS ) 有關照明及燈具項目摘要表.....	115



# 表目錄

## 第二章 相關資料收集與現況調查

台灣大電力試驗中心照明實驗室服務項目表.....	9
台灣大電力試驗中心照明光源及器具性能試驗規格表.....	11
台灣大電力試驗中心燈具及安定器性能及安全試驗規格表.....	11
台灣大電力試驗中心照明實驗室授證及認可範圍項目表.....	12
中國電器公司配光曲線量測實驗室提供各項測試報告一覽表...	13
台灣日光燈公司實驗室認可基本資料表.....	15
台灣日光燈公司實驗室服務項目表.....	16
日本九州大學晝光研究設備一覽表.....	21

## 第三章 實驗室建置計畫

國內具備燈具配光曲線測定裝置之機構廠商之問卷調查結果 比較表.....	29
甲案實驗室建置內容優先順序建議表.....	42
甲案實驗室建置內容建議表.....	43
甲案實驗室建置經費預算表.....	44
乙案實驗室建置內容優先順序建議表.....	47
乙案實驗室建置內容建議表.....	48
乙案實驗室建置經費預算表.....	49
甲乙兩案實驗室建置內容優先順序比較表.....	52
甲乙兩案建置經費預算比較表.....	53

## 第四章 實驗室建置工程與設備採購內容說明

各子實驗室構造及裝修表.....	61
燈具配光曲線測定實驗室儀器設備需求表.....	63
光源效率測定實驗室測試儀器設備需求表.....	64
材料光學測定實驗室儀器設備需求表.....	66
照明實驗室測試儀器設備需求表.....	69

自然光實驗室測試儀器設備需求表.....	71
附錄四 期初審查意見回覆說明表.....	95
附錄五 期中審查意見回覆說明表.....	97
附錄六 期末審查意見回覆說明表.....	101
附錄八 中國國家標準（CNS）有關照明及燈具項目摘要表.....	115

# 圖目錄

## 第一章 緒論

研究流程圖.....	3
------------	---

## 第二章 相關資料收集與現況調查

工研院配光曲線及燈具效率測定實驗室照片.....	7
台灣大電力照明實驗室配光曲線及燈具效率測定裝置照片.....	10
台灣大電力試驗中心燈具外殼保護分類等級(IP)試驗設備照片.....	12
淡江大學建築系半球晝光模擬實驗室儀器設備照片.....	18
美國加州柏克萊勞倫斯國家實驗室照明器具實驗室設備照片.....	22
美國加州大學柏克萊分校建築科學實驗室日射、日照與晝光模擬設備照片.....	23
芬蘭赫爾辛基科技大學照明實驗室設備照片.....	24

## 第三章 實驗室建置計畫

人工光實驗室硬體設施現況照片.....	35
自然光實驗平台現況照片.....	36
人工光實驗室(四樓 E404 室)平面圖.....	37
自然光實驗平台(屋頂)平面圖.....	37
自然光實驗設施位置(梯間屋頂)平面圖.....	38

## 第四章 實驗室建置工程與設備採購內容說明

人工光實驗室(四樓 E404 室)平面圖.....	55
自然光實驗平台(屋頂)平面圖.....	56
自然光實驗設施位置(梯間屋頂)平面圖.....	56
人工光實驗室(四樓 E404 室)空間規劃平面圖.....	58
人工光實驗室(四樓 E404 室)空間規劃剖面示意圖.....	58

材料光學實驗室、光源效率測定實驗室、照明實驗室平面配置 示意圖.....	74
燈具配光曲線測定實驗室平面配置示意圖.....	75
各子實驗室剖面配置示意圖.....	75

# 第一章 緒論

## 1.1 前言

建築空間必須依賴人工光與自然光才能進行各種作業與活動，因此光環境之品質對於民眾是非常重要的。然而要建立良好的光環境品質，無論在採光照明設計與空間配合，皆需要有可信賴的照明產品性能或基礎實驗資料，而這些資料均需要透過檢測與實驗方能落實。

然而國內相關單位在照明相關檢測與實驗設備仍相當欠缺。例如，在人工光方面，僅有照明燈具之性能測試，例如中國電氣與旭光照明，可對其產品予以檢驗，但產品之視覺效能並未實驗資料。在自然光實驗設施方面，目前僅有淡江大學建築系之晝光模擬實驗室，以及於淡水收集晝光氣象資料，因此國內相關單位有關自然光之實驗設施更為缺乏。

有鑑於此，內政部建築研究所乃有建置國家級光環境實驗室之計畫。實驗室建築性能實驗群預定於環境館實驗室建置有關光環境實驗研究之設施，設施內容計有人工光實驗室及自然光實驗設施，建置地點位於國立成功大學台南縣歸仁校區環境館 E04 室與屋頂自然光實驗平台及電梯間屋頂平台。

由於實驗室實驗內容之建構，對於建築相關業界是相當重要，目前性能實驗群建築環境實驗館中人工光實驗室及自然光實驗室之空間硬體設施建構工程雖已經完成，但是如何規劃出完備的實驗內容、實驗儀器與實驗設施，尚須進一步研究探討。

## 1.2 研究方法與步驟

### 一、研究方法

為使建置之國家級人工光實驗室及自然光實驗室實驗設施能達到完善之功能並能有效之運作，預定研究方法如下：

#### (一) 資料蒐集法

蒐集國外與國內有關人工光實驗室及自然光實驗室之實驗項目與實驗設備之資料，提供本計畫之參考。並舉辦專家學者座談廣徵各界意見。

#### (二) 調查法

實際調查與訪問國內現有光環境相關實驗設施，並瞭解其運作情形。

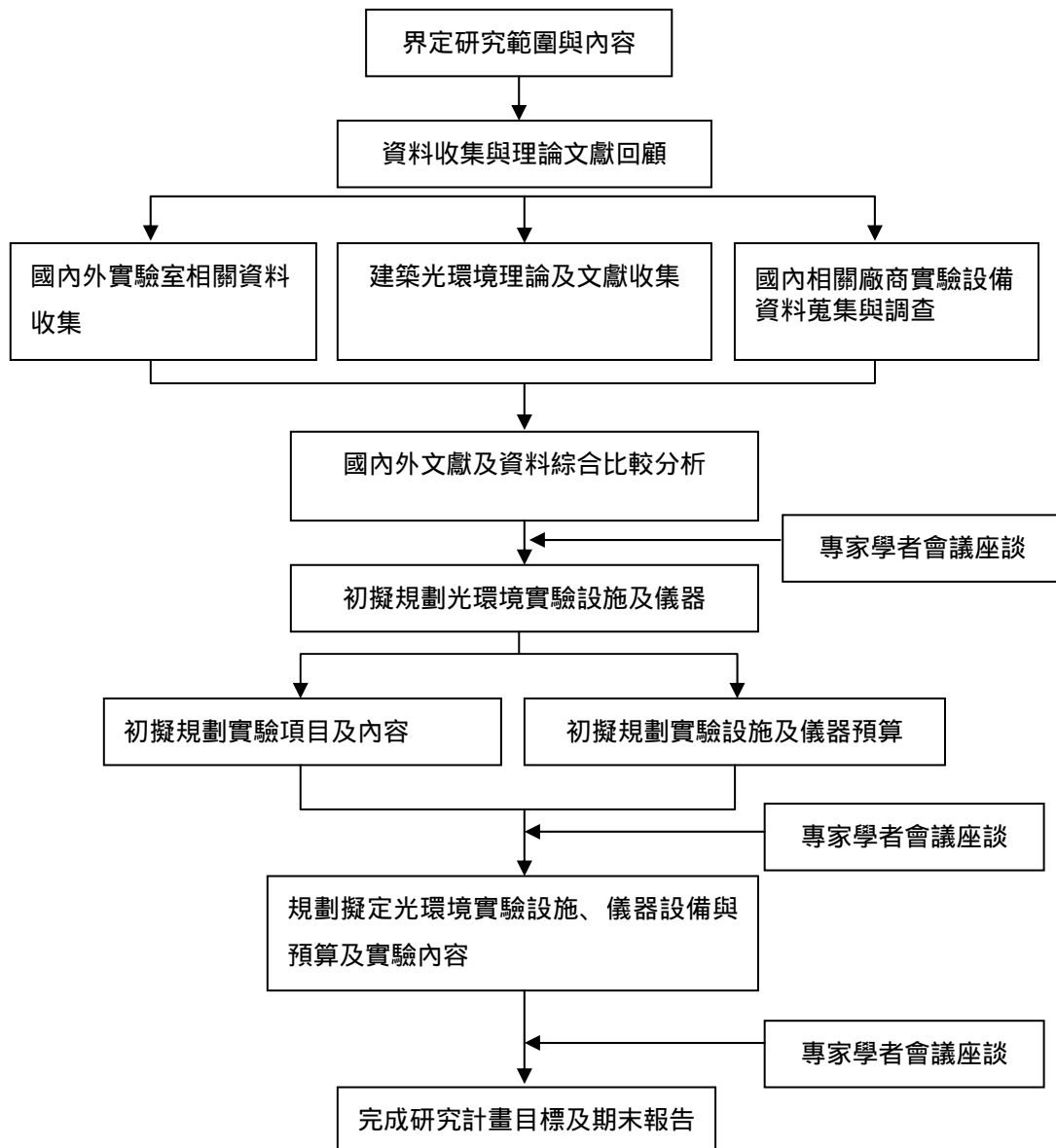
實際訪查光環境實驗設施之儀器設備廠商與儀器性能價格等資料。

#### (三) 歸納整理法

綜合資料蒐集與調查內容歸納整理出本計畫預定完成內容。

## 二、研究步驟

本研究之研究流程如下：



### 1.3 預期完成之工作項目及具體成果

本研究計畫預期將完成以下之工作項目與具體成果：

1. 規劃出人工光與自然光實驗室可進行之實驗內容以及優先辦理之實驗項目。
2. 規劃環境館內設置人工光與自然光實驗室實驗設施與相關儀器設備內容。
3. 研擬人工光與自然光實驗室實驗設備之性能與規格，可供發包採購之依據。
4. 本計畫蒐集之人工光與自然光實驗室相關實驗資料，可供未來實驗室運作之參考。



## 第二章 相關資料收集與現況調查

### 2.1 國內外檢測及實驗概況資料收集

國外之光環境方面之實驗與研究屬於較先進，歐、美、日等先進國均有相當完整的實驗認證制度與測試服務，由政府或獨立之機構辦理，因其提供之檢測標準具有公信力，因而可確保照明產業之品質維持。

而歐、美、日較具規模燈具廠商對於開發產品與效能之評估相當重視，多設有獨立之實驗室，研發並測試，如：荷蘭飛利浦、德國歐斯朗、美國奇異、日本松下等，均設有燈具性能實驗室，照明環境實驗室，甚至規劃戶外實驗場對道路交通與戶外照明進行測試。相較之下，國內的實驗與檢測明顯不足。

目前國內在照明相關檢測與實驗設備，在人工光方面，共有六家研究機構或廠商提供：工研院能資所、大電力測試中心、中國電氣、台灣日光燈、雷光科技、雄雞企業等，僅有照明燈具之性能測試，但對於產品之視覺效能無法提供實驗資料。

而在自然光實驗設施方面，如美國加州大學勞倫斯實驗室即為一室內晝光模擬實驗室，其實驗室之設備成本非常高，需要相當的需求始能維持營運。國內目前僅有淡江大學建築系之晝光模擬實驗室，以及於淡水收集晝光氣象資料，室內的晝光模擬則尚無設置。因而相關單位實驗設施相當缺乏。

## 一、工業技術研究院能源與資源研究所照明技術研究室

經濟部能源會委託工研院能資所執行照明系統技術開發計畫，研究高效率照明器具、開發 LED 照明模組及建立照明相關檢測技術，因此，照明技術研究室建立照明檢測實驗室，進行開發產品之驗證測試，提供照明器具全面性之量測技術。其技術範圍包含：

- (1) 光源體特性量測：對於目前市售光源包含螢光燈（一般稱為日光燈）、PL 燈、白熾燈、鹵素燈泡、複金屬燈、水銀燈、高壓鈉燈...等，利用全光束積分球及光譜分析設備，量測光源體之全光束輸出、光譜、色座標、色溫及演色性等，以瞭解光源體之發光效率與相關特性。
- (2) 安定器性能檢測：使用電力分析儀、示波器、高壓測試與雷擊測試等量測設備，分析傳統式與電子式安定器之基本電器規格、絕緣電阻、絕緣耐電壓、雷擊...等特性，以評估安定器之效率及性能。
- (3) 實用性評估試驗：使用溫溼度控制箱及點滅裝置等設備，模擬產品使用情形，以評估產品之溫濕度耐受性、壽命...等性能。
- (4) 配光曲線量測：利用本實驗室設置德製 LMT 配光曲線量測系統，此設備為目前眾多國家一級實驗室所設置之設備，據高精度與穩定性，可提供一般照明及 LED 各類燈具之配光曲線量測，量測最大燈具尺寸為 1.6m，最大燈具重量為 50kg，並搭配各類分析軟體，可提供燈具效率、Polar diagram、3D Polar diagram、Cartesian diagram、Intensity (cd)、眩光限制曲線、利用係數等各類分析，以提供照明設計師設計規劃時之參考。
- (5) 相關試驗：LED 交通號誌燈電源供應器使用大量電子零件，對溫度之反應甚為敏感，電源供應器使用之零件必須特別注意其溫度耐受性，以免溫升造成電源供應器損壞，而影響交通安全。因此，本實驗室建立 LED 交通號誌燈相關檢測技術，以評

估此產品對環境之耐受性及其他性能。

本實驗室已取得標準檢驗局委託實驗室資格及中華民國實驗室認證體系(CNLA)認證，不僅提供產品研發時之重要參考，並可配合國家推動照明相關政策，進而達到提昇國內照明品質與安全之目的。目前經濟部標準檢驗局推行照明產品驗證登錄之制度，包含螢光燈(CNS691)、省電燈泡(CNS14125)、螢光燈用電子式安定器(CNS13755)、螢光燈用傳統式安定器(CNS927)及燈具(CNS13755/CNS14115)等五類產品，需經指定實驗室驗證測試合格後，方可上市販售。

相關試驗：LED 交通號誌燈相關檢測技術。



照明技術研究室致力於照明管理技術、複金屬燈電子式安定器、螢光燈調光電子式安定器等相關技術的發展，並提供光源體特性及安定器性能量測，協助提昇國內照明產品的效率與品質，未來將朝整體照明提昇方案進行。

#### 重點技術成果

1. 照明管理技術
2. 複金屬燈電子式安定器
3. 螢光燈調光電子式安定器技術

核心技術：HID 燈電子式安定技術

## 特性：

1. 高功因 (功率因數達 0.99 以上)
2. 高效率(效率達 90%以上)
3. 無音頻共振
4. 低階波
5. 定時重啟動設計
6. 定功率輸出設計
7. 智慧型保護電路設計

## 核心技術： 照明特用 IC 開發技術

工研院能資所多年來著力於提高用電品質，節省能源損耗，以及提昇國內照明產業，現在更藉由成熟的照明系統開發技術，來開發照明系統特用 IC，並將此特用 IC 開發技術擴展至相關的電力電子領域。目前欲針對複金屬燈照明系統來開發相關特用 IC，規劃以國內成熟的半導體技術，整合照明節能系統與產品技術，開發極具競爭力之特用 IC，並同時發展特用 IC 之相關應用成品，以因應電子時代各產品的整合性需求，趨於輕薄短小與優質性能，彰顯能源科技研發成效，提昇國內照明相關技術水準及產業競爭力。

## 核心技術： 照明量測技術

目前在電性量測技術方面，螢光燈管用安定器、交流電子式安定器及安定器內藏式螢光燈泡均取得標準檢驗局委託實驗室資格及中華民國實驗室認證體系(CNLA)認證，可提供照明產品驗證登錄之服務。此外，在燈具配光曲線量測技術，已完成環境建構，目標為建立國家級燈具認證系統，以促進國內照明產業及照明品質水準提昇。

電能技術：電能技術研發的領域著重在電力電子、電能監控管理、電熱乾燥、及節能照明等。利用現代光源體、燈具、調光電子安定器與空間佈置的技術，已造就整體的照明環境，營造良好的照明品質，達到完整節能目的。

## 二、台灣大電力試驗中心照明實驗室

台灣大電力研究試驗中心照明實驗室成立於民國 85 年 7 月，其宗旨在協助國內照明業者提升產品技術，促使國內照明產業升級，並協助政府推廣綠色照明，以提供國人更安全又有效能的高品質照明。

### 服務項目

	項 目	說 明
1	配光曲線	(Distribution curve of luminous intensity)--cd
2	全光通量	(Total luminous flux)--lm
3	燈具效率	(Luminaire efficiency)--%
4	燈泡發光效能	(Lump luminous efficacy)--lm/W
5	燈具發光效能	(Luminaire luminous efficacy)--lm/W
6	光譜能量分佈	(Spectral power curve)
7	色度座標	(CIE x y z, UCS coordinate)
8	相關色溫	(Correlated color temperature)
9	演色性指數	(Color rendering index)
10	CNS13755	螢光燈管用交流電子式安定器型式試驗
11	CNS691	螢光燈管(一般照明用)型式試驗
12	CNS14125	安定器內藏式螢光燈泡型式試驗
13	CNS14335	燈具安全型式試驗
14	CNS927	螢光燈管用安定器型式試驗
15	CNS9118、9119	道路照明燈具安全及性能檢測
16	CNS14165	燈具外殼保護份類等級(IP 碼)檢測
17	CNS14115	燈具電磁干擾(EMI)檢測

## 照明實驗室燈具及光源性能試驗設備

直接型積分測光系統



配光曲線  
全光通量  
燈具效  
燈泡發光效能  
燈具發光效能

積分球量測系統



全光通量  
燈泡發光效能  
光譜能量分佈  
色度座標  
相關色溫  
演色性指數

## 照明光源及器具性能試驗

業務統稱	照明光源及器具性能試驗							
測試項目	光通量	燈泡發光效能	燈泡(含安定器)系統發光效能	配光曲線	燈具效率	照度	輝度	演色性及色溫
測試能力	1~10 <sup>6</sup> lm	光通量：1~10 <sup>6</sup> lm 功率： 0~2500W	光通量：1~10 <sup>6</sup> lm 功率： 0~2500W	1~10 <sup>6</sup> cd	0~99.9 %	0.01~19 9000lx	0.01~12 x 10 <sup>6</sup> cd/m <sup>2</sup>	光譜： 380~780nm
依據標準	CIE、CNS 相關標準	CIE、CNS 相關標準	CIE、CNS 相關標準	CIE、CNS 相關標準	CIE、CNS 相關標準	CIE、CNS、JIS 相關標準	CIE、CNS、JIS 相關標準	CIE 相關標準
產品範圍	白熾燈、螢光燈、HID 燈	白熾燈、螢光燈、HID 燈	白熾燈具、螢光燈具、HID 燈具	白熾燈具、螢光燈具、HID 燈具	白熾燈具、螢光燈具、HID 燈具	-	-	白熾燈、螢光燈、HID 燈
備註	CNLA 認證項目					現場服務	現場服務	

## 燈具及安定器性能及安全試驗

業務統稱	燈具及安定器性能及安全試驗
測試項目	二次電壓、起動電壓、陰極預熱特性、二次短路電流、輸出電流及光輸出、光輸出變動率、燈管電流波形、輸入電流諧波失真、輸入電流及輸入功率、功率因數、噪音、耐濕性、溫升、絕緣電阻、絕緣耐電壓、防水性、耐電源衝擊波特性、實用性加速評估、構造檢查
測試能力	輸入功率 3000W 以下
依據標準	CNS 標準
產品範圍	燈具及安全

## 照明實驗室燈具外殼保護分類等級（IP）試驗設備

<p><b>防水試驗設備</b></p> 	<p><b>防塵試驗設備</b></p> 
<p><b>照明實驗室燈具電磁干擾（EMI）檢測設備</b></p> 	

## 照明實驗室授證及認可範圍項目

<p>經濟部標準檢驗局（BSMI） 認可登錄範圍</p>	螢光燈管
	螢光燈管用交流電子式安定器
	安定器內藏式螢光燈泡
	螢光燈管用安定器
	燈具安全通則
<p>中華民國實驗室認證體系（CNLA） 認可項目</p>	光通量
	燈泡發光效能
	燈泡系統發光效能
	燈具效率
	配光曲線



### 三、中國電器國家認證實驗室

中國電器於民國八十一年引進「鏡面式全自動配光曲線量測系統」測試燈具之配光曲線，當時向美國 LSI 公司購入全自動配光曲線測試系統，成立配光曲線量測實驗室，經過一年的時間進行測試與人員訓練，於民國八十三年榮獲經濟部中央標準局頒發國內第一座國家光學實驗室認可證書，為國內第一座取得光學領域認證的國家級實驗室。

運用光學實驗室可測量不同的光度資料，配上目前的照明設計軟體，可模擬出實際安裝燈具後的照度分布情形，客戶可藉由燈具的配光特性資料來選購合適的燈具，而廠商也能藉此改善燈具的效能，使照明器具的每一份光束都能發揮其最大的功效。如此可提供照明設計師或室內設計師一個可靠的光源數據資料，讓設計師更能掌握環境的照明效果，營造出更舒適的居住環境。

中電同時接受委託代為量測燈具，並依不同類別的燈具，如室內照明燈具道路照明燈具景觀區域燈具或投光燈具等分別提供其配光特性的詳細報告，為國內業者減少燈具送往國外檢測的時間及金錢，以提昇國內燈具廠的國際競爭力。

#### （一）鏡面式配光曲線量測實驗室

CNLA 0118

測試標準：IES LM 系列

#### 鏡面式配光曲線量測實驗室提供各項測試報告一覽表

室內照明	燈具性能概要表 ( Summary )	配光曲線圖 光度概要表 球帶光束比率 器具效率
	光度值表 ( Candlepower data )	光度資料 球帶光束資料

	照明率表 (Coefficients of utilization)	
戶外道路照明	利用率表 (Utilization table)	照明率表 照明輸出百分比 器具效率
	最大光度圖表 (Candlepower in max. plane/cone)	最大光度垂面配光曲線圖 最大光度錐面配光曲線圖
	等照度圖 (Isolux)	等照度曲線 照明率曲線
	燈具配光形式判別表 (Cutoff classification ratios)	
	光度值表 (Candlepower tabulation)	下方光度值表 (0-180) 上方光度值表 (5-175)
	光度值概要表 (Candlepower summary)	道路內側光度概要 道路外側光度概要
	照度值表 (Lux table)	
區域景觀照明	燈具性能概要表 (Floodlight summary)	
	光度值表 (Candlepower trace through origin)	
	等光度圖 (Isocandle diagram)	等光度曲線圖 光束分佈圖
	等照度圖 (Isolux)	
	配光曲線圖 (Candlepower trace through origin)	
重要加強照明	燈具性能概要表 (Performance summary)	
	配光曲線圖 (Candlepower trace through origin)	
	照度表 (Beam center illuminance)	
	光度表 (Tabulation of candlepower)	
	照明錐表 (Cone of light tabulation)	
	照明設計表 (Lighting design tables)	0 度仰角設計表 30 度仰角設計表 45 度仰角設計表 60 度仰角設計表

## (二) 防水防塵測試實驗室

測試標準：IEC 60529

#### 四、台灣日光燈配光曲線及光度實驗室

成立日期：84.4.15

認證機構：中華民國實驗室認證體系(CNLA)

認可資料：

認可領域	光學測試	電磁量校正	
認可項目	配光曲線	照度計	光強度標準燈
認可編號	0238	0239	
認可日期	84.05.01	84.04.15	
認可範圍	光強度1~1,000,000燭光	100~2,000 lux	100~2,000 cd

實驗室業務：

1. 燈具配光曲線測試作業
2. 照度計校正作業
3. 光強度標準燈校正作業
4. 照明設計作業

實驗室功能：

負責照度計與光強度標準燈之標準追溯與傳遞，並提供燈具配光曲線分佈測試報告，作為產品設計開發與品質保證之重要參考依據。

## 服務項目與範圍

### (一) 配光曲線量測系統：

認可項目	測試件	測試方法	範圍	認可之最佳測試能力	備註
OF0201 配光曲線	螢光燈具 高強度放電燈具 白熾燈具	CIE 24-1973 CIE 43-1979 CIE 34-1977 JIS C 8010-1975 JIS C 8011-1971	光強度: 1-1,000,000 燭光	總不確定度 5 % 信賴水準 95 %	燈具尺寸: 最大長度: 1300mm 最大寬度: 610mm 高度: 500mm 燈具重量: 最大 50Kg

### (二) 光度校正系統：

認可項目	校正件	校正方法	範圍	認可之最佳校正能力	備註
KG3001 照度計	照度計	自訂之照度計校正程序(文件編號：1912)	100 to 2000 lux	5 %	認可之最佳校正能力係以約 95%信賴水準， k=2 之擴充不確定度表示。
KG3003 光強度標準燈	光強度標準燈	自訂之光強度標準燈校正程序(文件編號：1913)	100 to 2000 cd	5 %	

## 五、雄雞企業光學實驗室

具備超大配光曲線測試儀，可量測各種燈具配光曲線。

## 六、雷光科技光色校正實驗室

成立於民國六十九年。民國 82 年為響應經濟部中央標準局推動中華民國實驗室認證體系，設立光色校正實驗室，於三重市湯城園區之 363 坪廠房，建置光色校正實驗室、技術部、維修室及訓練教室。目前、該實驗室在國內七年來是唯一具有校正光色資格之實驗室。

雷光科技於 83 年榮獲經濟部技術處資助、工業技術研究院指導及日本美樂達株式會社(MINOLTA CO., LTD)之協助，並於 84 年 11 月 1 日榮獲中華民國實驗室認證體系 (CNLA) 評鑑認可，成立校正領域之光色校正實驗室。

### 實驗室校正項目與追溯範圍

本實驗室所能提供之校正服務如下：

1. 彩色分析儀系統(白平衡測定器)
2. 色差計及白色板系統
3. 照度計系統
4. 輝(亮)度計系統
5. 照度式光色計系統
6. 輝度式光色計系統

## 七、淡江大學建築系半球晝光模擬實驗室

觀測儀器說明：

全天空太陽輻射部份

(1)全天空日射計 (EKO SBP-801 High Precision Pyranometer)

本裝置乃測定從天空至水平面太陽輻射量之日射計。



7

- 構造原理：熱電偶式
- 感光度：7mv/kw·m<sup>2</sup>
- 輸出單位：千焦耳 (KJ)
- 反應溫度：1% (-10 ~ +40 )
- 反應時間：2.5 秒
- 精確度：±1.5% (0.25 kw/m<sup>2</sup>) 以上
- 量測波域：300 ~ 2800μm
- 餘弦誤差：2% (0 ~ 80°)
- 方位角誤：2% (在 70°)

(2)反照式日照計 (EKO MS-091 Sunshine Duration Meter)

本儀器主要乃量測日照時數所用，當直達日射達 120W/m<sup>2</sup> 以上時，訊號便會輸出計入 1 次，日照測定方式為每 36 秒測定 1 次(100 次/小時)，MS-091 乃利用特殊反射鏡，模擬赤道變化的特性 (±23.5°)，當裝設好時，將會自動隨太陽移動，不須再調整。

本研究所用光電式 (Photo-Electric) 日照計，其精密度及穩定度甚高 (r = 0.9, p < 0.01)，就統計學而言，可茲採用於日照時間之觀測 (徐森雄、唐琦，1994：75)。



- 構造原理：光電式 ( Photo-Electric )
- PLUS 值：100 脈動 plus / hr ( 晴天時 )
- 入射特性：5 % ( 在±23.5°時 )
- 溫度特性：每 1 在 5 %以內(-20 ~ +40 )
- 基準值：120W/ m<sup>2</sup>
- 線性：2.5% 以內
- 日照時差：10 分 / 1 日以內
- 精確度：±3.0%
- 輸出單位：小時 ( hr )
- 電 源：AC 100V 50/60HZ 30W

### (3)數位資料處理器 ( EKO MP-090 SOLAC )



系統為收集上述儀器所輸料，並轉換為數位資料輸礎資料 立及作統計分析。

數位資料處理器所輸出之逐資料如圖 1-3-3，記錄本研究設置觀測儀器之測報數據 ( 圖 3 )

- 數據輸入：30 頻道 ( channele ) 訊號
- 精確度：0.01%±1 數位數值
- 資料列印：採熱感列印

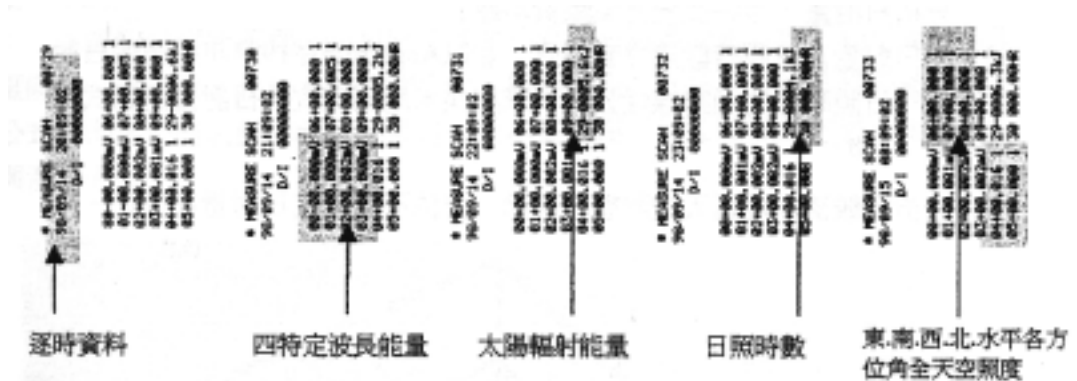


圖 EKO MP-090 SOLAC 資料處理輸出之逐時資料帶

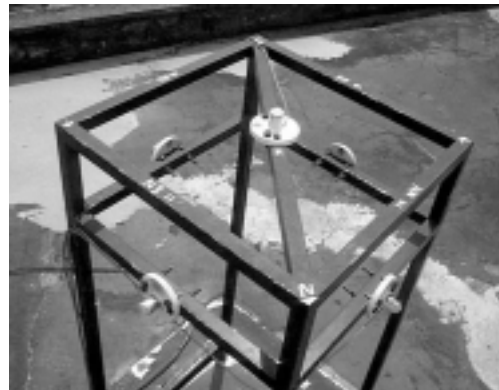
本研究主要實測日射量及日照時數 5 年，推算出淡水地區日射量的迴歸方程式，因日照計以小時為單位，所以測量的單位及積算的時間以 1 小時為基值，主要是推算出日變化量，進而積算月變化量。

### 漫射光度部份

#### (1) 全天空照度計 ( ML-020S )

此儀器主要用來測定全天空照度，本研究用來觀測東、南、西、北、東北、東南、西北、西南等八方位及水平向照度，可供全天候使用。

- 測定範圍 : 0 至 150,000 Lux
- 餘弦誤差 : 2.3%
- 分光特性 : 400 ~700nm
- 入射角特性 : 1.5%

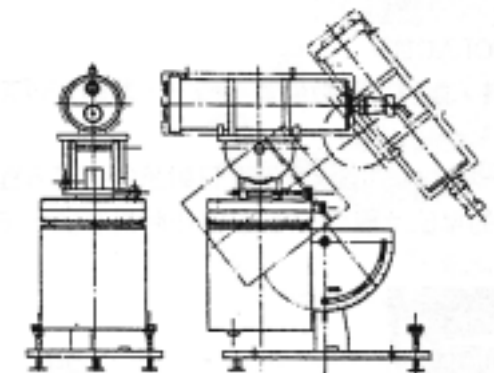


#### (2) 太陽光度儀 ( EKO MS-110 Sunphotometer )

此儀器主要測量四個特定波長的輻射量，分別為 368nm ( 紫外線 )、500nm 及 675nm ( 可見光 )、778nm ( 紅外線 )，其 Full Scale 為 10 Mv，精確度為 1%。



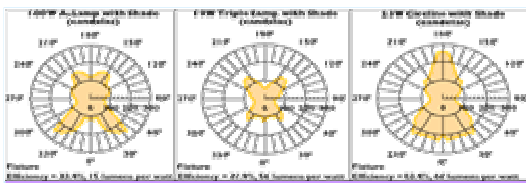
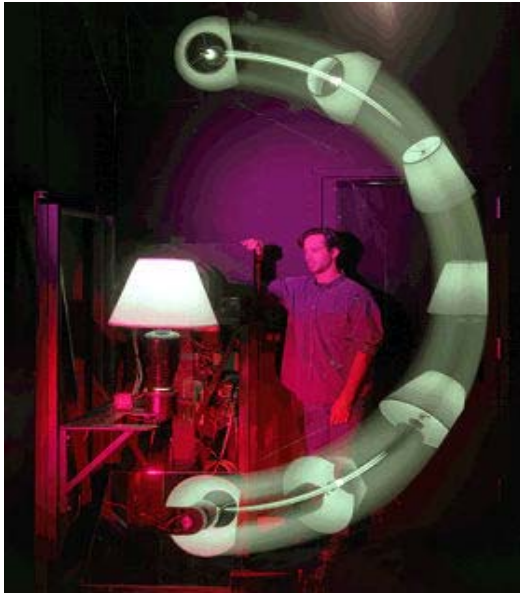
(3) 數位資料處理器，同上頁照片。



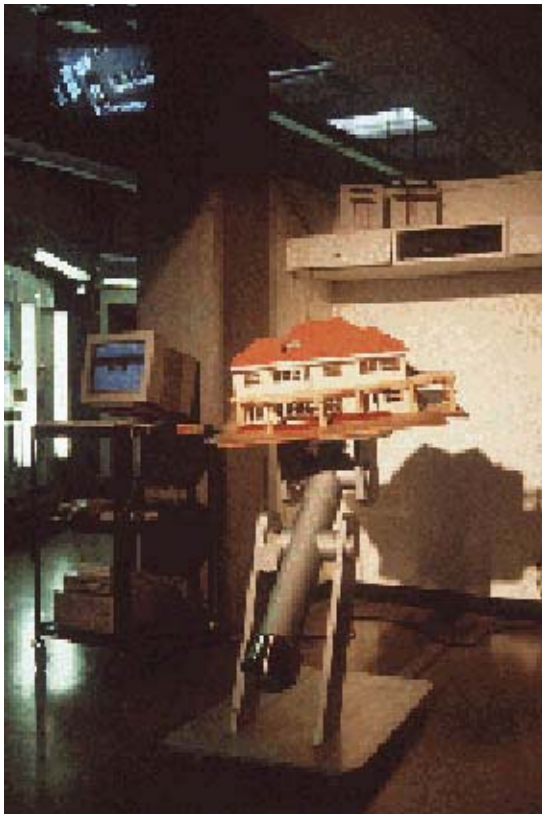
## 八、日本九州大學晝光研究設備一覽表

1	氣壓計
2	倒轉式雨量檢測計
3	全自動太陽追蹤裝置
4	直達放射照度計
5	晝光放射照度計
6	天空放射照度計
7	垂直面放射照度計
8	日照計
9	通風筒式露點溫度計
10	晝光照度檢測計
11	全天域照度檢測器
12	直射照度檢測器
13	垂直面照度檢測器
14	通風筒檢附溫度計
15	超音波風向風速計
16	感雨檢測器
17	有效放射計
18	氣象樓塔
19	不斷電裝置
20	紫外線測定儀
21	微電腦處理機

## 九、加州柏克萊勞倫斯國家實驗室照明器具實驗室 ( Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory Lighting Facility )

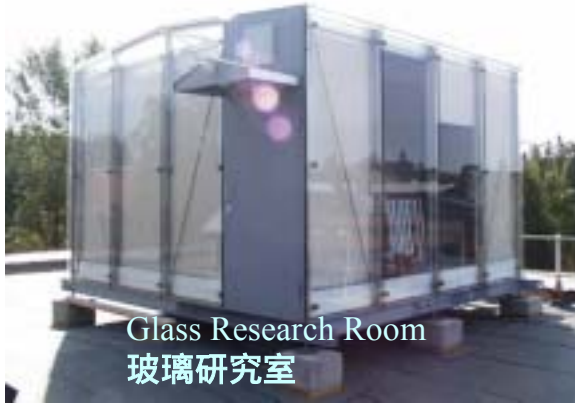


十、加州大學柏克萊分校建築科學實驗室日射、日照與晝光模擬( The University of California, Berkeley Building Science Laboratory Sun, Shade and Daylight Simulation )





# 十一、芬蘭赫爾辛基科技大學照明實驗室 (Helsinki University of Technology Lighting Laboratory)



Glass Research Room  
玻璃研究室



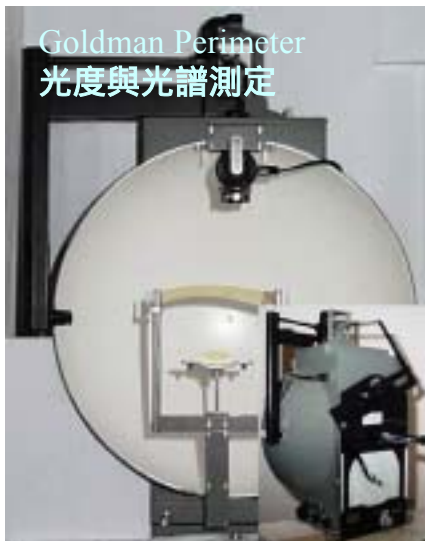
Solar Panels for Photovoltaic  
太陽能光電板系統



Facility for Lamp Test  
燈具測試設備



Thermographic Camera  
溫度影像照相機



Goldman Perimeter  
光度與光譜測定



Black Research Room  
全暗實驗室

## 2.2 國內照明領域現況訪查

### 一、原碩照明設計顧問有限公司施恆照設計師

問：哪些實驗項目的空間規劃與設備是目前應該設置的？

答：建研所的實驗室建議應不僅以研發為主，也要有實驗、檢測的功能。目前最大的問題在廠商所提出的燈具性能檢測值的可信度，大廠的數值相信是正確的，但很多燈具廠商給的數值常是錯誤的，或沒有提供配光曲線數據，設計師考慮業主的成本也不得不勉強採用，影響業主的權益。檢測的成本也會影響廠商檢測的意願，希望透過本實驗室及大廠提供具公信力的國家認證。

照明對身心理之影響仍需透過儀器，模擬人工光與自然光的真實環境，進行實驗評估，這在國內尚未設置。也有對建築採光的模擬，看窗戶如何跟著日照調整的實驗。如國外即有一家私人公司，專門以人工光模擬自然光環境，以建築模型模擬在晝光下的採光情形，但這樣的實驗室的建置成本非常高。

國外與國內的燈光心理需求不同，以往燈光設計原則是愈亮愈好，現在注重品質，應可作身心影響方面的研究，心理研究不是亮度夠不夠的問題，而是會產生安全感或恐懼感的問題。廠商作測試是以配光曲線等基本性能數據為主，而照度測定的結果因測量位置的差異因素，並不具絕對性，國外標準也只是建議值。因此實驗室的重點應不只是提供標準、規範。設計者考慮的重點是舒適環境，看照明效果好不好，以心理感受為主，和業界的請求不同。

實驗室並應提供如何將晝光與人工光結合運用的模擬實驗環境。

問：國家級實驗室應提供哪些檢測項目較具回收效益？

答：建築材料特性檢測有其必要性與獨特性，且材料廠商規模較大，應是實驗室主要收入的來源，以這部分的收入應該可以彌補

研究收益的不足。而對於一般燈具的特性及運用等資料，國內、外資料應可以共享。另外，希望關於建材照明性能在國內檢測認證，可降低照明產品的成本。

問：如果建研所國家級實驗室規劃建置得不錯，設計界會不會使用？

答：使用者一定是廠商，不是設計師，廠商不需要自己投資實驗室，由國家投資，應該會來使用。但若設有晝光實驗室，建築師會使用，可提供以建築模型來模擬建築採光的實驗環境。

而以設計界的立場來看，照明水準的問題在目前設計從業人員太少。國外照明設計規範主要由燈光設計師訂立，公家機關案子會由公家機關負責人員依據燈光設協會建議資料或是燈光設計師建議來訂立。燈具規範內會要求燈具需送審的種類，主要送回燈光設計師審查，來控制完工的品質。公部門承辦人對正確的招標、驗收程序不瞭解，只知道要求瓦數與外型，甚至是流明數。因此是由誰來控制品質的問題。因此在實驗室建置以外，應在政策上有相關措施才能相輔相成。

## 二、中國電器研發部徐周宏副理

問：在已規劃好的硬體空間與國家有限的經費下應優先設置什麼內容？

答：目前關於燈具配光曲線設備國內已具備，可整合利用：中國電器、台灣日光燈、大電力研究中心、工研院能資所、雄雞企業。目前國內照明業界採用CNLA(中華民國實驗室認證體系)認證，檢測報告格式按照CNLA的格式，CNLA認證在國際上是被認可的。而配光曲線檢測設備國內已有好幾套，再重複設置會造成資源的浪費。

而人工光與自然光對身、心理影響的資料缺乏，應先著重這方面的測試與實驗，對於安全性與健康有相對的影響。另外在人工光性能方面，色溫對身、心理影響亦為一重要項目。

問：建研所應如何與廠商合作？

答：應由建研所主導，確定哪些實驗室的測試是國家認證的。性能數據可由建研所規範，但應用上是由設計者提出要求。目前國內的檢驗大都經過 CNLA 認證，建研所可扮演統籌單位的角色，只要經過這些認可的實驗室檢測者均具有公信力。

問：目前除了配光曲線之外，對於建築照明屬於基礎資料的色溫、演色性的檢測，目前似乎尚未聽說什麼單位在做？

答：中國電器和台灣日光燈可以做，但並未經由CNLA認證，目前只用作公司內部產品的檢測。

問：目前貴公司配光曲線實驗室利用的情形如何，是否承接外界廠商測試之委託？

答：目前實驗室多用作內部產品的檢測，也接受少部分廠商的委託，但因商業競爭的關係，一般廠商多會送至如工研院等公証單位測試，較具公信力。

問：貴公司實驗室設備建置情形如何？

答：實驗室器材為美國進口，建置與維護、維修均由原廠主導。防水防塵實驗室設備則由德國進口。

### 三、淡江大學建築系周家鵬副教授

問：在已規劃好的硬體空間與國家有限的經費下應優先設置什麼內容？

答：因經費有限，考慮實驗室回收的效益，確定實驗室可以經營生存下去是非常重要的事情。而照明設計在廠商所提出的燈具性能檢測值的可信度上，連大廠的數值都有出現錯誤，甚或沒有提供配光曲線數據，影響照明的品質。因而建研所實驗室自給自足的條件下，建議應建置燈具檢測試驗設備，供廠商檢測燈具產品，可作為實驗室主要投資回收效益來源。

問：但國內已有數家廠商或單位可進行燈具性能檢測，是否有需要再重複投資？

答：據悉建研所在台南成大歸人校區規劃有綜合環境實驗室，是否其中的設備使用目的與光環境研究有相同之處，建議先瞭解其目前規劃的內容情形，再根據本實驗室之預算經費限制，評估建置項目之優先順序。

問：將來實驗室建置後的營運目標應設定為何？

答：關於自然光的運用，台灣日照方面的資料，中央氣象局有，但取得不便，不易利用。這方面資料之取得與收集需要耗費人力與精神，屬於長期持續之工作，一般不易進行，建議由建研所進行人工光實驗計畫，提供相關之成果資料供照明界使用。

另應由建研所實驗室主導，逐步建立照明標準，制訂法令規範，建立照明產品之認證制度，以提升照明品質。



### 三、國內具備燈具配光曲線測定裝置之機構廠商之問卷調查

問卷調查結果比較表 (2-1)

No.	問題	工研院能資所	大電力測試中心	中國電器公司
一	配光曲線實驗室之軟硬體型式如何？	1. 空間：長: 15m, 寬: 6m, 高: 8m 2. 型式：鏡面式，鏡面寬 1.5~1.6m	1. 空間：長: 5m, 寬: 5m, 高: 6m 2. 型式：感應式，量測範圍直徑 3m	1. 空間：長: 10m, 寬: 7m, 高: 7m 2. 型式：鏡面式
二	貴單位實驗室檢測或生產銷售之主要項目有哪些？服務能量或產能各為多少？	1. CNS 認證---省電燈泡 螢光燈電子安定器 螢光燈傳統安定器 2. 燈具配光曲線量測 3. 光源體特性量測 4. 實用性評估試驗：溫濕度耐受性、壽命 5. 相關試驗：LED 交通號誌燈、照度等相關檢測	1. 標準檢驗局規定之應施檢驗項目 2. 配光曲線 3. 光源發光效能與效率 4. 燈具發光效能與效率 5. 安全檢驗，防水、防塵檢驗	照明器具配光曲線測量（含日光燈、白熾燈、HID 燈）。
三	服務或銷售的對象有哪些？一年中各項目各佔多少比例？	1. 照明業者（85%） 2. 交通號誌工程公司（12%） 3. 使用者（3%）	1. 一般業者 2. 政府採購案驗收檢測	1. 本公司產品 60%。 2. 照明器具廠商 40%。
四	檢測產品多為哪些？各別項目各有幾件？	1. CNS 認證---省電燈泡 螢光燈電子安定器 螢光燈傳統安定器 2. LED 交通號誌燈	1. 燈管 2. 安定器（服務量大） 3. 省電燈泡（服務量大） 4. HID 燈 5. 燈具	日光燈具、白熾燈具、HID 燈具、其他。
五	目前服務收費情形如何？	依據測試項目及類型（認證、單項）不同： 1. 燈具：5000-10000 2. 光源：2000-3000 CNS 認證： 1. 省電燈泡（15000） 2. 螢光燈電子安定器（23000） 3. 螢光燈傳統安定器（8000） LED 號誌燈全套：65000	—	一件 8000 12000（視燈具種類有所不同）
六	一年中提供之檢測服務收入或耗資多少？	每年平均十萬至一百萬，落差極大。	—	約 50 萬元
七	預估未來市場的需求趨勢將如何？各類檢測需求有多大的市場？	1. 本實驗室非營利用途，未來將以配合研發執行為主。 2. 因國內照明業主外移且外銷導向，未來檢測業務公共工程需求較高。	目前市場檢測需求穩定。 目前標準檢驗局檢測採驗證登錄，有效期間沒有新產品就不需再檢測。若標準檢驗局有新的驗證項目才會有新的需求。	市場趨勢：新產品、照明設計、案件需求。
八	建議建研所實驗室應如何與產業界配合？	測試費用最為產業界關切，爭取國家支持實驗室運作，降低測試費用、提高品質。	1. 建議投入照明心理研究。 2. 建立國家標準的制訂與認證制度。 3. 建議投入有關晝光利用之研究。 4. 提供作有關整體採光照明系統的測試評估環境與設備。	1. 研究報告建立及販售。 2. 互相比對（實驗空間）

問卷調查結果比較表 (2-2)

No.	問題	台灣日光燈	雄雞企業	日大技術照明
一	配光曲線實驗室之軟硬體型式如何？	1. 空間：長: 3.4m, 寬: 4.4m, 高: 4.55m 2. 型式：鏡面式	1. 空間：長: 15m, 寬: 5.5m, 高: 5.5m 2. 型式：鏡面式	無設置
二	貴單位實驗室檢測或生產銷售之主要項目有哪些？服務能量或產能各為多少？	1. 配光曲線測試佔 86.34 % 2. 照度計校正佔 11.18 % 3. 光強度標準燈校正佔 2.48 %	1. 室外用燈具：路燈年產 3,000 套 2. 景觀高燈年產 9,500 套 3. 景觀矮燈年產 7,000 套 4. 投光燈年產 2,000 套 5. 其它燈具年產 1,500 套 6. 室內用特殊燈具年產 500 套	戶外型建築照明燈具，功能性室內照明燈具，以設計開發為主，年約 2000 萬元。
三	服務或銷售的對象有哪些？一年中各項目各佔多少比例？	1. 公司內部服務佔 67.08 % 2. 對外服務佔 32.92 %	1. 各級縣市政府直接銷售約佔營業總額之 20% 2. 營造廠商約佔營業總額之 23% 3. 水電承裝業約佔營業總額之 30% 4. 國外銷售約佔營業總額之 15% 5. 其它間接出口或銷售管道約佔營業總額之 12%	以建築物投資業主，以及承包營造建設公司，建築師、空間設計師為主，年約 60 個案。
四	檢測產品多為哪些？各別項目各有幾件？	1. 配光曲線測試: 螢光燈具 62 件 2. 高強度放電燈具 42 件 3. 白熾燈具 35 件 4. 照度計校正 18 件 5. 光強度標準燈校正 4 件	1. 配光曲線檢測自行檢測 550 套 2. 配光曲線委外檢測 60 套 (正修大學) 3. IP 防護測試全部委外測試 120 套 (正修大學及大電力)	還沒有檢測過。
五	目前服務收費情形如何？	1. 配光曲線測試: 依燈具之品種而定 (5000 12000 元) 2. 照度計校正: 基本收費 2500 元校正三點, 每增加一點加收 500 元。	各別測試成本 (每件): 配光曲線一種產品 1. 工研院 9,500 2. 正修大學 8,500 3. OPT 39,500	聽說 6,000 元-8,000 元, 感覺好貴, 所以沒有送檢。
六	一年中提供之檢測服務收入或耗資多少？	約 30 萬元	一年中耗費之檢測成本： 1. 配光曲線費用含國外約 80 萬 2. 配光曲線自行測試約需 200 萬成本 3. IP 測試全部委外約 90 萬 (量大有打折) 4. 合計 370 萬左右	還沒有檢測過。
七	預估未來市場的需求趨勢將如何？各類檢測需求有多大的市場？	配光曲線量測需求將緩慢成長。	1. 光學測試的需求將會隨著政府要求, 國外市場更高階要求, 會呈現快速成長現象。 2. 台灣區照明公會會員 850 家, 預估有 20% 廠家會被要求測試, 每家測試費用 15 萬 (只能做不到 16 套的燈具測試) $850 \times 0.2 \times 15 \text{ 萬} = 2,550 \text{ 萬}$ 測試費用 (僅預估傳統燈具類, 不含車燈業及特殊燈種) 3. 配合法令推動, 五年內投資成本應可全部回收。	我們準備少部份送檢, 配光曲線以及 IP, 配光曲線在設計時已經有結果數據, 所以若不做公家案子暫時可以不檢測, 倒是 IP 必須要檢測。
八	建議建研所實驗室應如何與產業界配合？	產業界已有之檢測項目不要再重複建置, 以免浪費資源。把重點放在業界尚無建	1. 做為產業界比對校正的中心, 可收費用。 2. 做為不具實驗室業界的測試機構。	必須先清楚定位問題, 到底實驗室將來想要達到什麼功能或擔負什麼樣

		置之項目，例如各種材質(或塗料)之反射、折射、漫射及透射特性。	<p>3. 趕快領先大陸，目前大陸尚無較具現代化的實驗室，現在是好時機。</p> <p>4. 照度計算軟體的簽證者，目前軟體無任何機構可做確認簽證。(將有較多收入費用)</p> <p>5. 燈具光學控光研發，包括大陸、台灣、韓國、新加坡、香港多不具有專業團隊或團隊太小，本實驗室可藉由測試認證過程，建立研發人才與團隊，未來民營化才可能有人要接手，因為那時候的價值已經不是這些設備而已，而是這些具有設計能力的人才。</p>	<p>的任務，方向確定後才能考慮要哪些硬體設備。目前檢測單位已經很多，家家聽說都不賺錢，將來發展應該會朝向小型化輕巧化民營化才具備競爭力。官辦民營最符合營運管理績效。</p>
--	--	---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

上述對擁有測試實驗室之機構或廠商調查結果歸納：

配光曲線多為鏡面式，能量測較多尺寸燈具。設置空間鏡面式高度約 5 8 公尺，寬度約 5 7 公尺，長度約 10 15 公尺。

相關檢測以標準檢驗局規定之應施檢驗、配光曲線量測、光源特性、實用性評估、燈具安全檢驗（防水、防塵）為主。量測之光源包括螢光燈、白熾燈、HID 燈、電子安定器等，少數可測 LED 燈。

服務對象工研院與大電力以服務業者檢測為主，其他民間廠商則多進行內部產品檢測，少部分外部委託測試。

目前測試費用：燈具配光曲線約 5000 12000，螢光燈電子安定器約 23000，LED 燈組約 65000。

抽樣業者一年花費在檢測上之成本：配光曲線委外（含國外）測試約 80 萬，自行測試約需 200 萬，IP 測試全部委外約 90 萬（量大有折扣），總計約 370 萬。

對未來檢測市場的預測：若標準檢驗局有新的驗證項目才會有新的需求，目前以公共工程之需求較高。另一方面認為光學測試的需求將會隨著政府要求，國外市場更高品質之要求，會呈現快速成長現象。

建研所實驗室應如何與業界配合，歸納受訪單位的看法，應由國家支持實驗室運作，降低測試費用、提高檢測品質；建立國家標準的

制訂與認證制度，做為產業界比對校正的中心，因目前大陸尚無較具現代化的實驗室，應趕快領先大陸。提供照度計算軟體的認證，目前軟體無任何機構可做確認簽證。燈具光學控光研發，包括大陸、台灣、韓國、新加坡、香港多不具有專業團隊，或是團隊太小，實驗室可藉由測試認證過程，培養研發人才與團隊。

## 2.3 國內外人工光及自然光實驗研究主要方向

經收集國內外照明相關產業界、學術界、研究機構等，以及相關訪談結果，歸納人工光與自然光實驗項目如下。

1.人工光實驗：有關建築空間光環境性能對室內人員生理、心理之影響，有助於檢測與室內舒適照明環境基準之建立。

(1)人工光性能實驗：

- A.照度量測
- B.均齊度評估
- C.輝度量測
- D.演色性評估
- E.造型立體感評估

(2)生心理影響實驗：

- A.眼睛疲勞度之檢測與評估
- B.亮度對比評估
- C.照明水準評估
- D.觀看時間對生心理的影響
- E.眩光影響評估
- F.色彩心理評估
- G.色溫影響評估

(3)燈具與光源性能與效率檢測：

- A.配光曲線實驗
- B.照度實驗
- C.耗電量實驗
- D.發光效率實驗
- E.光源演色性實驗

## F.光源色溫度實驗

## G.安定器效能檢測

2.材料光學性能實驗：瞭解有關各類建材之基本光學性能，提供建材產業界參考而應用於照明領域。

- (1)反射率評估
- (2)光澤度評估
- (3)受光之色彩反應
- (4)耐光性（UV 破壞）
- (5)受光產生之性能衰減
- (6)落塵影響
- (7)透射率評估

3.自然光實驗：進行晝光基本資料之收集與晝光利用之研究。

(1)晝光基本資料收集：

- A.晝光率收集
- B.日照量收集
- C.日射量收集
- D.輻射量收集
- E.紫外線量收集

(2)晝光利用實驗：

建築晝光模擬實驗：如採光、外遮陽等。

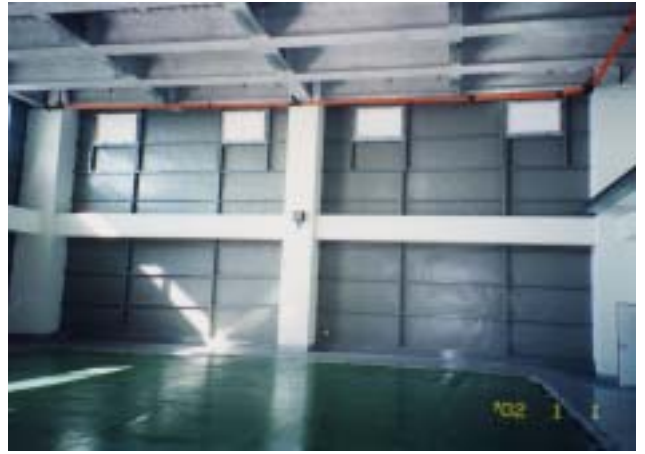
## 第三章 實驗室建置計畫

### 3.1 硬體設施現況

內政部建築研究有建置國家級光環境實驗室之計畫，試驗室計畫設置於成功大學台南歸人校區內之實驗室建築性能實驗群，預定於環境館實驗室建置有關光環境實驗研究之設施，設施內容初步規劃有人工光實驗室及自然光實驗設施，擬建置於環境館 E404 與屋頂自然光實驗平台及電梯間屋頂平台，如圖 3.1(a)~3.1(c)所示。E404 之建築硬體已完成，室內高 9m，長寬各 18m，尚未規劃任何實驗設施及設備。









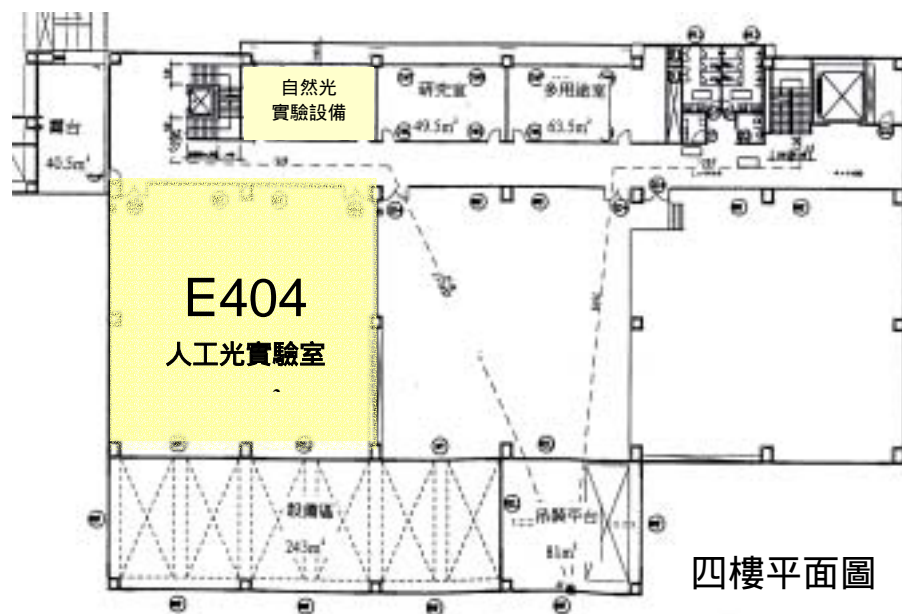


圖 3.1(a) 人工光實驗室位置示意圖

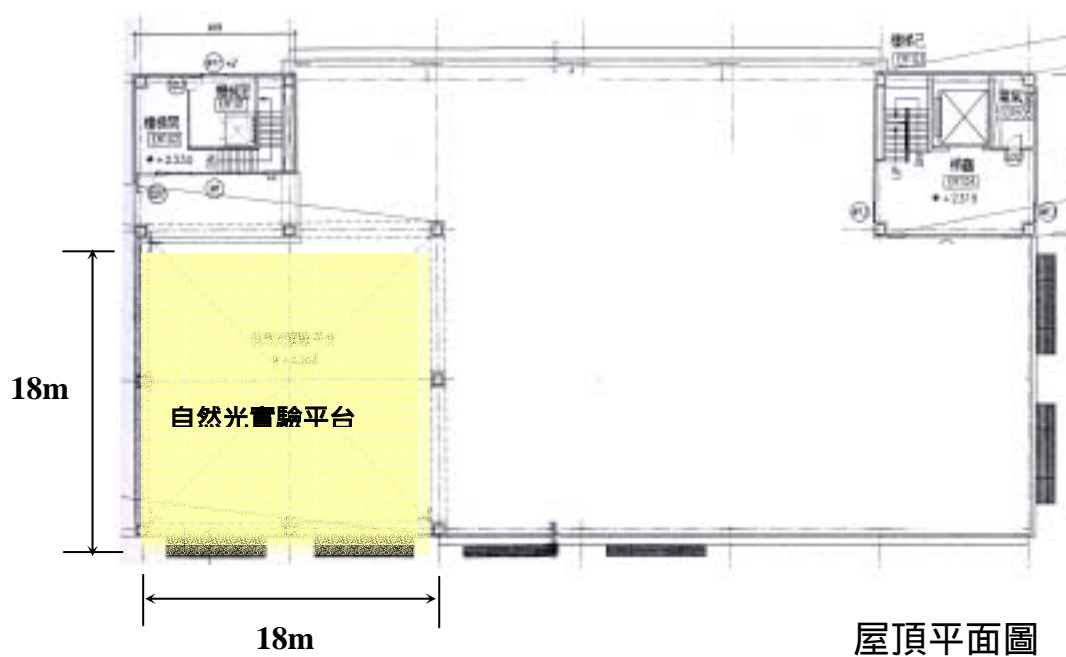


圖 3.1(b) 自然光實驗設施位置 1 示意圖

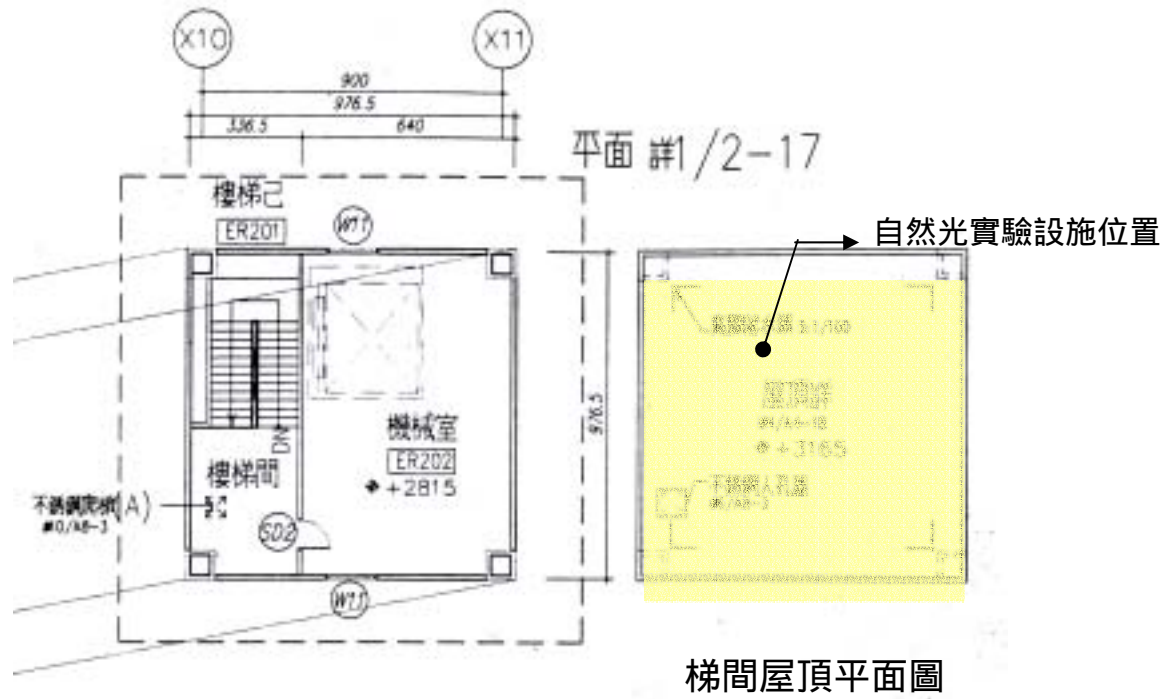


圖 3.1(c) 自然光實驗設施位置 2 示意圖

## 3.2 實驗室規劃內容

本計畫並邀請產、官、學、設計界等照明相關專家業者，召開諮詢座談會，詢問有關本實驗室建置之需求與意見，並根據專家學者之意見研擬本實驗室建置項目之優先順序。

一、 92.03.14 第一次專家諮詢會議結論：

- (1)建研所光環境實驗室的建置，在有限的經費以及考量使用效益而言，配光曲線實驗項目已有五家廠商可進行檢測，可加以整合運用，不需要再重複設置。
- (2)實驗室應朝向建築照明環境生心理研究與運用、建材光學性能實驗、晝光基本資料測定蒐集等三方面建置。
- (3)未來來可透過內政部推行綠色照明標章制度，規範公有建築物採用之照明設備須經過建研所實驗室認證，如此以提高國內照明品質水準，並可提高建研所實驗室之利用率。

二、 92.04.11 第二次專家諮詢會議結論：

- (1)在有限的經費以及考量使用效益而言，應先收集國內各光學實驗室之內容，加以整合運用，避免重複投資。
- (2)建研所國家級實驗室可統籌相關檢測單位或廠商，建立國家標準的認證制度，強制照明產品進行檢測，以提升照明產業水準，並可提高建研所實驗室之利用率。

經上述結論評估，本實驗室建置項目於期中簡報提出之優先序依序為：

第一優先：照明環境生心理研究與運用

第二優先：建材光學性能實驗

### 第三優先：晝光基本資料測定蒐集

#### 三、 92.07.18 期中報告審查委員與主辦單位意見：

- (1)因應政策與民生需求相關之實驗檢測應優先設置。如燈具效率與耗電測定設備對日常耗能影響極大，應優先設置。
- (2)相關檢測業務或實驗項目請分析，以評估未來服務對象、市場需求及未來營運方向。
- (3)應強化包含燈具效能測試項目，以增加照度、耗電量、耐久性等實驗，可嘉惠相關業者產品認證之需要，並作為未來綠色照明認證之基礎。
- (4)對國內既有實驗設施之營運與業務狀況應做進一步之訪查與探討。
- (5)應評估未來市場的需求趨勢。
- (6)評估國家標準（CNS）有哪些需要修訂的項目內容。

#### 四、 92.10.03 第三次專家諮詢會議結論：

##### (1)檢測、認證：

應建立檢測追溯的標準。標準檢驗局和量測中心的認證工作目前無法完全滿足業界的需要，應該要跟國際間的基準同步。應規劃建研所實驗室領導，制訂比對標準。

##### (2)研發：

對於燈具反射、折射、漫射、透射及材料塗裝反射特性，可以提供設計階段相關的模擬測試，以減少業者開模的成本。

應研究氣象局晝光資料和採光照明關連性，可與學術界及業界合作進行。燈光照明的知識及資料對省電照明設計很重要，希望能建立本土資料。

實驗室還可以進行一些生、心理反應實驗，提供業界參考資料。

(3)教育訓練：

對於資料的整理卻很缺乏。可以進行學術研究發展，以達教育訓練的目的。

將實驗室當作另一個教育空間，供民眾參觀並，將門票的收入維持內部的營運，這樣不只是檢測的用途還具有教育的意義。

復經期中簡報評審意見與專家會議結論評估，本實驗室建置項目於期末階段提出之優先序依序為：

第一優先：燈具配光曲線測定實驗室

第一優先：光源效率測定實驗室

第一優先：建材光學性能實驗室

第二優先：照明實驗室

第三優先：自然光實驗室

茲將期中報告與期末報告所提出之兩建議案分別以「甲案」與「乙案」

簡稱之，並於以下各節內容就兩案之：

(一) 建置項目優先順序

(二) 建置經費預算

進行分析與比較。

### 3.3 甲案（期中提案）實驗架構與設置優先順序

經資料收集；研究機構調查訪問；召開兩次專家諮詢會議，收集照明專業界之實務經驗意見，期中簡報階段歸納調整實驗室設置內容之優先順序詳述如下。

#### 一、實驗室建置內容優先順序建議表

類別	研究範疇	實驗目的	應用對象	實驗項目	對應之實驗室	主要設備	優先序
材料光學性能	建材基本光學性。	材料基本光學性能檢測。	建材產業、照明產業。	反射率 光澤度 色彩反應 耐光性(UV 破壞顏料) 性能衰減 落塵影響	材料光學測定實驗室	光學測定裝置	2
自然光	晝光基本資料蒐集。	基本晝光資料蒐集分析，採光、照明、日照運用、節能...等設計參考資料，以及採光應用研究之用。	建築設計、建材產業、電機產業、建築營建產業及其他相關產業。	晝光率 日照量 日射量 輻射量 紫外線量	自然光測定實驗室	自然光測定裝置	3
人工光	建築空間光環境性能，對室內人員生理、心理之影響，協助檢測與建立室內健康舒適之照明環境基準。	照明設施性能檢測(空間尺度、建材、傢俱等綜合光環境性能檢測)。	建築設計、室內設計業、照明設計業及相關產業。	室性能 生心理影響 照照度 心跳、血壓、呼吸、局部肌肉活動變化 均齊度 輝度 演色性 亮度對比 眩光 觀看時間 造型立體感 眩光影響 動態運動 色彩心理 色溫變化	照明實驗室	人工照明環境模擬測定裝置 生理反應回饋裝置 動態反應記錄裝置	1
	光源燈具性能與效率。	燈具配置耗電量、效率檢測，綠色照明研究。	照明產業、電機產業。	耗電量 發光效率 演色性 色溫度	燈具效率測定實驗室	人工光源效率測定裝置	4

## 二、實驗室建置內容建議表

實驗室名稱	目的	對象	位置	主要設備	儀器項目	備註
照明實驗室	照明設施性能檢測(空間尺度、建材、傢俱等綜合光環境性能檢測)	建築設計 室內設計業 照明設計業 其他相關產業	建築性能實驗群環境館四樓 E404	人工照明環境模擬測定裝置	照度分佈檢測裝置(照度檢出器、照度檢出器活動測定架、照明測定軟體) 輝度分佈檢測裝置 綜合效果評估亮度與色度測定系統(點線面亮度與色度分佈測定裝置、記錄、統計、繪圖系統) 溫濕度計 數據讀取電腦設備一套 實驗構體(含升降式天花板、可移動式牆版) 恆溫恆濕系統 照明控制管理系統	1
材料光學測定實驗室	材料基本光學性能檢測	建材產業 照明產業	建築性能實驗群環境館四樓 多用途室	光學測定裝置	電腦測色分光色差計 多變角型光澤測定儀 鏡面光澤計 曇(霧)度測定器 攜帶式分光測色計 攜帶式放射溫度計 伏安計	2
自然光測定實驗室	基本晝光資料蒐集分析,以供採光及節能設計應用	建築設計 建材產業 電機產業 建築營建產業 其他相關產業	建築性能實驗群環境館四樓 E404、 自然光實驗平台、 樓梯間屋頂	自然光測定裝置	日射日照計組(日射日照計、記錄、統計、繪圖系統) 日光輻射測定裝置(精密全天日射計、日光輻射計、全天分光日射計、迴轉式日照計、紫外線放射計、氣象基台、百葉箱、日光輻射處理軟體、記錄、統計、繪圖系統)	3
燈具效率測定實驗室	燈具配置耗電量、效率檢測—綠色照明研究	照明產業 電機產業	建築性能實驗群環境館四樓 多用途室	人工光源效率測定裝置	燈具效率測定裝置(直徑 2m 積分球、直徑 1.2m 積分球、直徑 0.5m 積分球) 精密照度計 標準燈泡 色溫計 紫外線強度計(長、中、短波) 紅外線放射溫度計(紅外線放射溫度計) 機械設備及數據讀取電腦設備各一套	4

### 3.4 甲案（期中提案）之實驗室建置經費預算

編號	品名 / 規格	單位	數量	單價	總價	備註	
<b>一、實驗室主體工程</b>							
<b>1、結構體及一般裝修工程</b>							
a	鋼結構工程、隔離縫	坪	70	28,000	1,960,000	子實驗室共同項目（照明實驗室除外）	
b	雙面5分石膏板(岩棉)	m <sup>2</sup>	400	900	360,000		
c	照明系統，燈具	室	4	40,000	160,000		
d	子實驗室隔間雜項與數位處理設備用家俱	式	1	174,000	174,000		
e	鋁框木門	樞	9	20,250	182,250		
f	水泥漆粉刷(披土)	m <sup>2</sup>	800	230	184,000		
g	地板工程/樓梯工程/吊裝平台	式	1	420,000	420,000		
h	配電工程	式	1	180,000	180,000		
	小計=				<b>3,620,250</b>		
<b>2、恆溫恆濕空調系統</b>							
a	子實驗室恆溫恆濕系統	套	1	468,000	468,000	子實驗室共同項目（照明實驗室除外）	
b	子實驗室空調系統機電工程	式	1	376,000	376,000		
c	子實驗室風管/管路工程	式	1	240,000	240,000		
	小計=				<b>1,084,000</b>		
<b>3、雜項工程</b>							
	電信、網路、純水系統	式	1	300,000	300,000		子實驗室共同項目（照明實驗室除外）
	影像門控監視系統	式	1	225,000	225,000		
	小計=				<b>525,000</b>		
	<b>一、實驗室主體工程 合計=</b>				<b>5,229,250</b>		
<b>二、儀器設備</b>							
<b>(一).照明實驗室</b>							
<b>1、固定隔板+活動式隔間</b>							
a	萬向軌道工程、含輪組、隔板(上接樓板)	座	1	955,500	955,500	第一優先	
b	活動式減音斷熱型門扇，含表面處理(可換貼不同裝修才)，其中四扇附單開門	式	1	1,142,400	1,142,400		
c	固定隔間，含5分石膏板、岩棉、表面處理(可換貼不同裝修才)	m <sup>2</sup>	360	4,300	1,548,000		
d	4mx4m+4mx8m活動燈架，SS304，附照明、二維移動滑輪系統、可移動式天花	座	2	975,000	1,950,000		
e	礦纖天花板	m <sup>2</sup>	220	360	79,200		
f	鋁框木門	樞	2	20,250	40,500		
g	水泥漆粉刷(披土)	m <sup>2</sup>	720	230	165,600		
h	塗裝工程 與 盲板	式	1	75,000	75,000		
i	燈具耗電效率量測系統，套/活動燈架	套	4	108,000	432,000		
	小計=				<b>6,388,200</b>		



c	空調送風自動控制風門+actuator	式	1	120,000	120,000	
d	水管系統	式	1	230,000	230,000	
f	數位資料處理系統、UPS	式	1	105,000	105,000	
g	氣候控制設備電力工程, 保護電路 施工	式	1	200,000	200,000	
h	DDC-直接數位控制模組(36點)、控制軟體/圖形/監控設備 與 感測器(溫濕度-12	式	1	996,000	996,000	
	<b>小計=</b>				<b>4,282,000</b>	
<b>3.照明實驗測定儀器</b>						
a	照度分佈檢測裝置*	組		1273100	1273100	
b	點線面亮度與色度分佈測定裝置	組		2300000	2300000	
c	照度量測應用軟體, Window單機版	式	1	150,000	150,000	
d	生理與心理實驗裝置	套	1	8,200,000	8,200,000	
	<b>小計=</b>				<b>11,923,100</b>	
	<b>二之(一) 合計=</b>				<b>22,593,300</b>	
<b>(二).材料光學測定實驗室</b>						
						第二優先
a	分光電腦測色色差計	台	1	750,000	750,000	
b	多變角型光澤測定儀	台	1	290,000	290,000	
c	鏡面反射率測定裝置	台	1	286,000	286,000	
d	曇(霧)度測定器	台	1	350,000	350,000	
e	攜帶式分光測色計	台	1	350,000	350,000	
f	攜帶式放射溫度計	台	1	50,000	50,000	
g	伏安計	台	1			
	<b>(二) 小計=</b>				<b>2,076,000</b>	
	<b>二之(一) + (二)合計=</b>				<b>24,669,300</b>	
<b>(三).自然光實驗室</b>						
						第三優先
a	日射日照計組	組	1	1603000	1603000	
b	日光輻射測定裝置(含軟體)	組	1	2465500	2465500	
	<b>(三) 小計=</b>				<b>4,068,500</b>	
	<b>二之(一) + (二) + (三)合計=</b>				<b>28,737,800</b>	
<b>(四).燈具效率測定實驗室</b>						
						第四優先
a	直徑2m積分球全光束測定裝置組			2700000	2700000	
b	直徑1.2m積分球全光束測定裝置組			1626000	1626000	
c	直徑0.5m積分球全光束測定裝置組			1326000	1326000	
d	精密照度計*			40000	40000	
f	標準燈泡*			300000	300000	
g	光色計*			180000	180000	
h	紫外線強度計(長波)			55000	55000	
I	紫外線強度計(中波)			46800	46800	
j	紫外線強度計(短波)			46800	46800	
k	紅外線放射溫度計			100000	100000	
	<b>(四) 小計=</b>				<b>6,420,600</b>	

i	紫外線強度計(短波)			46800	46800	
k	紅外線放射溫度計			100000	100000	
	(四) 小計=				<b>6,420,600</b>	
	二、儀器設備 合計=				<b>35,158,400</b>	
	一 & 二 總計=				<b>40,387,650</b>	
<b>三、行政管理</b>						
a	假設工程(臨時水電, 工地清潔, 工務所設置, 廢棄物處理)(3%)	式	1	1,211,600	1,211,600	總工程費(3%)
b	設計與施工圖說(5%)	式	1	2,019,400	2,019,400	總工程費(5%)
c	稅捐與利管(10%)	式	1	4,038,800	4,038,800	總工程費(10%)
d	保險費(0.35%)	式	1	141,400	141,400	總工程費(0.35%)
	合計=				<b>7,411,200</b>	
	總計=				<b>47,798,850</b>	

【註】系統規格：

- 1a).Temp./Hum.：20 ~ 35 / 45% ~ 90%RH @ full size照明實驗室
- 1b).Temp./Hum.：5 ~ 35 / 45% ~ 90%RH @ 1/6 size照明實驗室
- 2).實驗室外需提供HVAC機電系統機房空間
- 3).實驗室內需提供監控設備置放地點

### 3.5 乙案（期末提案）實驗架構與設置優先順序

經業界調查訪問；召開第三次專家諮詢會議，收集照明專業界之實務經驗意見，以及期中簡報主辦單位與專家學者之建議，本案於期末階段歸納調整實驗室設置內容之優先順序詳述如下。

#### 一、實驗室建置內容優先順序建議表

類別	研究範疇	實驗目的	應用對象	實驗項目		對應實驗室	主要設備	優先序
人工光	燈具與光源 燈具性能、效率 率檢測。綠色 照明研究。	燈具性能與效率 檢測。	照明產業、 建築營建產 業	燈具配光曲線		燈具配光曲 線測定實驗 室	燈具配光 曲線量測 裝置	1
		光源性能與效率 檢測	照明產業、 電機產業。	發光效率 耗電量 演色性 色溫度	光源效率測 定實驗室	人工光源 效率 測定裝置	2	
	建築空間光 環境性能，對 室內人員生 理、心理之影 響，協助檢測 與建立室內 健康舒適之 照明環境基 準。	照明設施性能檢 測(空間尺度、建 材、傢俱等綜合 光環境性能檢 測)。	建築設計、 室內設計 業、照明設 計業及相關 產業。	性能 照度 均齊度 輝度 演色性 眩光 造型立體感	生心理影響 眼睛疲勞度 亮度對比 照明水準 觀看時間 眩光影響 色彩心理 色溫變化	照明實驗室	人工照明 環境模擬 測定裝置  生理反應 回饋裝置  動態反應 記錄裝置	4
材料光學 性能	建材基本光 學性。	材料基本光學性 能檢測。	建材產業、 照明產業。	反射率 光澤度 色彩反應 耐光性（UV 破壞） 性能衰減 落塵影響 透射率		材料光學測 定實驗室	光學測定 裝置	3
自然光	晝光基本資 料蒐集。	基本晝光資料蒐 集分析，採光、 照明、日照運 用、節能...等設 計參考資料，以 及採光應用研究 之用。	建築設計、 建材產業、 電機產業建 築營建產業 及其他相關 產業。	晝光率 日照量 日射量 輻射量 紫外線量		自然光測定 實驗室	自然光測 定裝置	5

## 二、實驗室建置內容建議表

實驗室名稱	目的	對象	位置	主要設備	儀器項目	優先序
燈具配光曲線實驗室	燈具性能、效率檢測。	照明產業 建築營建產業	建築性能實驗群環境館四樓 E404	燈具配光曲線測定裝置	燈具配光曲線測定裝置(燈具配光曲線測定機、精密照度計、電流電壓安定調整器、電流電壓安定測定器、水平垂直儀、治具、溫濕度記錄、記錄、統計、繪圖系統)	1
光源效率測定實驗室	燈具配置耗電量、效率檢測—綠色照明研究	照明產業 電機產業	建築性能實驗群環境館四樓 多用途室	人工光源效率測定裝置	燈具效率測定裝置(直徑 2m 積分球、直徑 1.2m 積分球、直徑 0.5m 積分球)、精密照度計、標準燈泡、色溫計、紫外線強度計(長、中、短波)、紅外線放射溫度計(紅外線放射溫度計) 機械設備及數據讀取電腦設備各一套	2
材料光學測定實驗室	材料基本光學性能檢測	建材產業 照明產業	建築性能實驗群環境館四樓 多用途室	光學測定裝置	電腦測色分光色差計、多變角型光澤測定儀、鏡面光澤計、曇(霧)度測定器、攜帶式分光測色計、攜帶式放射溫度計、伏安計	3
照明實驗室	照明設施性能檢測(空間尺度、建材、傢俱等綜合光環境性能檢測)	建築設計 室內設計業 照明設計業 其他相關產業	建築性能實驗群環境館四樓 E404	人工照明環境模擬測定裝置  生、心理實驗裝置	照度分佈檢測裝置(照度檢出器、照度檢出器活動測定架、照明測定軟體) 輝度分佈檢測裝置、綜合效果評估亮度與色度測定系統(點線面亮度與色度分佈測定裝置、記錄、統計、繪圖系統) 溫濕度計 數據讀取電腦設備一套、實驗構體(含升降式天花板、可移動式牆版) 恆溫恆濕系統、照明控制管理系統、眼動監視器、電腦驗光機、眼球疲勞測定裝置	4
自然光測定實驗室	基本晝光資料蒐集分析,以供採光及節能設計應用	建築設計 建材產業 電機產業 建築營建產業 其他相關產業	建築性能實驗群環境館四樓 E404、 自然光實驗平台、 樓梯間屋頂	自然光測定裝置	日射日照計組(日射日照計、記錄、統計、繪圖系統) 日光輻射測定裝置(精密全天日射計、日光輻射計、全天分光日射計、迴轉式日照計、紫外線放射計、氣象基台、百葉箱、日光輻射處理軟體、記錄、統計、繪圖系統)	5

### 3.6 乙案（期末提案）之實驗室建置經費預算

編號	品名 / 規格	單位	數量	單價	總價	備註
<b>一、實驗室主體工程</b>						
<b>(一) 結構體及一般裝修工程</b>						
a	鋼結構工程、隔離縫	坪	70	25,200	1,764,000	
b	雙面 5 分石膏板(岩棉)	m <sup>2</sup>	400	900	360,000	
c	照明系統, 燈具	室	4	40,000	160,000	
d	子實驗室隔間雜項與數位處理設備用家俱	式	1	174,000	174,000	
e	鋁框木門	樘	9	20,000	180,000	
f	水泥漆粉刷(披土)	m <sup>2</sup>	800	230	184,000	
g	地板工程/樓梯工程/吊裝平台	式	1	378,000	378,000	
h	配電工程	式	1	180,000	180,000	
(一) 小計=					<b>3,380,000</b>	
<b>(二) 空調系統</b>						
a	子實驗室空調系統機電工程	式	1	340,000	340,000	
b	子實驗室風管/管路工程	式	1	216,000	216,000	
(二) 小計=					<b>556,000</b>	
<b>(三) 雜項工程</b>						
	電信、網路、純水系統	式	1	270,000	270,000	
	影像門控監視系統	式	1	200,000	200,000	
(三) 小計=					<b>470,000</b>	
一、合計(一)+(二)+(三)=					<b>4,406,000</b>	
<b>(四) 照明實驗室結構工程</b>						
<b>固定隔板+活動式隔間</b>						
a	萬向軌道工程、含輪組、隔板(上接樓板)	座	1	860,000	860,000	
b	活動式門扇, 含表面處理(可換貼不同裝修才), 其中四扇附單開門	式	1	540,000	540,000	
c	固定隔間, 含 5 分石膏板、岩棉、表面處理(可換貼不同裝修才)	m <sup>2</sup>	360	3,800	1,368,000	
d	4mx4m+4mx8m 活動燈架, SS304, 附照明、二維移動滑輪系統 可移動式天花板支撐架	座	2	878,000	1,756,000	
e	礦纖天花板	m <sup>2</sup>	220	360	79,200	
f	鋁框木門	樘	2	20,000	40,000	
g	水泥漆粉刷(披土)	m <sup>2</sup>	720	200	144,000	
h	塗裝工程 與 盲板	式	1	75,000	75,000	
i	燈具耗電效率量測系統, 套/活動燈架	套	4	97,000	388,000	
小計=					<b>5,250,200</b>	
一、實驗室結構體合計(一)+(二)+(三)+(四)=					<b>9,656,200</b>	

二、儀器設備						
<b>(一) 燈具配光曲線測定實驗室</b>						<b>第一優先</b>
a	燈具配光曲線測定裝置組	組	1	12,000,000	12,000,000	
b	配套專用檢測軟體	套	1	6,000,000	6,000,000	
c	暗室裝修費	式	1	350,000	350,000	
(二) 小計=					<b>18,350,000</b>	
<b>(二) 光源效率測定實驗室</b>						<b>第二優先</b>
a	直徑 0.5m 積分球全光束測定裝置組	個	1	972,000	972,000	
b	直徑 1.2m 積分球全光束測定裝置組	個	1	1,540,000	1,540,000	
c	直徑 2.0m 積分球全光束測定裝置組	個	1	2,786,000	2,786,000	
d	500 型標準燈球	個	1	138,000	138,000	
e	1000 型標準燈球	個	1	168,000	168,000	
f	2000 型標準燈球	個	1	234,000	234,000	
g	電力測定裝置	台	1	90,000	90,000	
h	AC 安定化電源供應裝置台	台	1	400,000	400,000	
i	收納箱	台	1	222,000	222,000	
j	回路控制箱	台	1	132,000	132,000	
k	放射測溫器	個	1	106,000	106,000	
l	分光計	台	1	540,000	540,000	
m	精密照度計	台	1	40,000	40,000	
n	光源效率軟體費	套	1	400,000	400,000	
o	標準螢光燈安定器	台	1	330,000	330,000	
p	測定分析裝置	台	1	600,000	600,000	
q	照度式光色計	台	1	165,000	165,000	
r	紫外線測定器	台	1	432,000	432,000	
s	校正費用	台	1	250,000	250,000	
t	LED 單顆光色測定儀	台	1	468,000	468,000	
u	LED 彩色分析儀校正費	式	1	13,000	13,000	
v	LED 電氣特性與效率測試裝置	台	1	2,700,000	2,700,000	
x	各類型光源標準燈泡	組	1	400,000	400,000	
(二) 小計=					<b>13,126,000</b>	
(一) + (二) 合計=					<b>31,476,000</b>	
<b>(三) 材料光學測定實驗室</b>						<b>第三優先</b>
a	多變角型光澤測定儀	台	1	300,000	300,000	
b	曇(霧)度測定器	台	1	315,000	315,000	
c	高反射率色差黑度儀	台	1	550,000	550,000	
d	攜帶式分光測色計	台	1	315,000	315,000	
e	攜帶式放射溫度計	台	1	100,000	100,000	
f	校正費用	台	5	15,000	75,000	
g	材料透光率測定裝置	台	1	50,000	50,000	
(三) 小計=					<b>1,705,000</b>	
(一) + (二) + (三) 合計=					<b>33,181,000</b>	

<b>(四) 照明實驗室</b>						
<b>1. 照明實驗測定儀器</b>						
a		組	1	2,000,000	2,000,000	
b	點線面輝度與色度分佈測定裝置校正費	式		18,000	18,000	
c	照度分佈檢測裝置組 (照度檢測器 25 個)	組	1	750,000		
d	照度分佈檢測裝置校正費		25	4,500	112,500	
e		台	1		78,000	
1. 小計=					<b>2,958,500</b>	
<b>2. 生心理實驗裝置</b>						
a	眼動監視器		1	1,120,000	1,120,000	
b		台	1		200,000	
c		台	1	40,000	40,000	
d	操作訓練課程	人		60,000	120,000	
e	手提式電腦驗光機	台	1	560,000		
f	數位化眼球疲勞訊號擷取系統		1	400,000	400,000	
2. 小計=						
(四) 合計 1.+2.=					<b>5,398,500</b>	
(一) + (二) + (三) + (四)合計=					<b>38,579,500</b>	
						<b>第五優先</b>
<b>自然光實驗設施</b>						
a		台	1		1,443,000	
b		台	1	2,220,000	2,220,000	
(五) 小計=					<b>3,663,000</b>	
<b>二、儀器設備(一) + (二) + (三) + (四) + (五)合計=</b>					<b>42,242,500</b>	
<b>一、&amp;二總計=</b>						
<b>三、行政管理</b>						
a	假設工程(臨時水電, 工地清潔, 工務所設置, 廢棄物處理)(3%)	式	1	1,557,000	1,557,000	總工程費(3%)
b	設計與施工圖說(5%)	式	1	2,594,900	2,594,900	總工程費(5%)
c	稅捐與利管(10%)	式	1	5,189,900	5,189,900	總工程費(10%)
d	保險費(0.35%)	式	1	181,600	181,600	總工程費(0.35%)
合計=					<b>9,523,400</b>	
總 計					<b>\$61,422,100</b>	
總計:新台幣陸仟壹佰肆拾貳萬貳仟壹佰元整					<b>NT\$61,422,100</b>	

- 1). 實驗室外需提供 HVAC 機電系統機房空間
- 2). 實驗室內需提供監控設備置放地點

### 3.7 甲乙兩案實驗架構與設置優先順序比較評估

實驗室建置內容優先順序期中提案與期末提案比較表

優先序	甲案 7/18 期中簡報 建議案	乙案 10 月期末階段 建議案	調整原因
第一	照明實驗室	燈具配光曲線 測定實驗室	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 期中根據專家建議評估，因國內已有五家廠商可進行檢測，不需再重複設置，期中報告建議不設置。但委員與主辦單位建議從營運收入與未來檢測市場趨勢再做評估。</li> <li>2. 而再據市場預估，本項應是未來實驗室最主要之營收業務之一。</li> <li>3. 且為因應政策與民生需求，相關之實驗檢測應優先設置。如燈具效率與耗電測定設備對日常耗能影響極大，應優先設置。</li> <li>4. 強化含燈具效能測試項目，可嘉惠相關業者產品認證之需要，並作為未來綠色照明認證之基礎。</li> <li>5. 目前配光曲線量測單位標準與量測結果不一，公信力不足，需要具有公信力之認證機構，以鼓勵優良業者，並提高我國廠商之國際競爭力。</li> </ol>
第二	材料光學測定 實驗室	光源效率測定 實驗室	
第三	自然光測定 實驗室	材料光學測定 實驗室	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 據市場預估，本項亦是未來實驗室具有營收價值之項目。</li> <li>2. 對於燈具反射、折射、漫射、透射及材料塗裝反射特性，可以提供設計階段相關的模擬測試，以減少業者開模的成本，提高外銷競爭力。</li> </ol>
第四	光源效率測定 實驗室	照明實驗室	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本項目具研發與教育訓練之價值，可開放參觀，或透過研發資料收取費用。</li> <li>2. 目前國內對於照明知識及資料整理很缺乏。可以進行學術研究發展，以達教育訓練的目的。</li> <li>3. 實驗室還可以進行一些生、心理反應實驗，提供業界參考資料。</li> </ol>
第五	—	自然光測定實驗 室	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本項目最不具經濟價值，純為學術研究資料之收集建立。</li> <li>2. 為提供晝光應用設計，應研究氣象局晝光資料和採光照明關連性，可與學術界及業界合作進行。</li> </ol>



### 3.8 甲案與乙案建置經費預算之比較評估

編號	品名 / 規格	甲案		乙案	
		期中簡報估價與順序	金額	期末階段估價與順序	金額
一、實驗室主體工程		金額	順序與改變	金額	順序與改變
一、實驗室結構體合計=		15,899,450	恆溫恆濕	9,656,200	一般
二、儀器設備					
(一) 照明實驗室			第一優先		第四優先
1. 照明實驗測定儀器		3,723,100		2,958,500	
2. 生心理實驗裝置				2,440,000	
a	眼動監視器	概估 8,200,000		1,120,000	
e	手提式電腦驗光機			560,000	
f	數位化眼球疲勞訊號擷取系統			400,000	
(一) 合計 1.+2.=		11,923,100	預估	5,398,500	減項
(二) 燈具配光曲線測定實驗室			不設置		第一優先
a	燈具配光曲線測定裝置組	0		12,000,000	
b	配套專用檢測軟體			6,000,000	
c	暗室裝修費			350,000	
(二) 小計=		0	未估	18,350,000	增設
(三) 光源效率測定實驗室			第三優先		第二優先
t	LED 單顆光色測定儀	0	未估	468,000	增設
u	LED 彩色分析儀校正費			13,000	
v	LED 電氣特性與效率測試裝置			2,700,000	
x	各類型光源標準燈泡			400,000	
(三) 小計=		6,420,600		13,126,000	
(一) + (二) + (三)合計=		18,343,700		36,874,500	
(四) 材料光學測定實驗室			第二優先		第三優先
c	高反射率色差黑度儀	0	未估	550,000	增設
g	材料透光率測定裝置			50,000	
(四) 小計=		2,076,000		1,705,000	
(一) + (二) + (三) + (四)合計=		18,343,700		38,579,500	
(五) 自然光實驗室			第三優先		第五優先
自然光實驗設施					
(五) 小計=		4,068,500		3,663,000	
二、儀器設備(一) + (二) + (三) + (四) + (五)合計=		22,412,200		42,242,500	
一、&二總計=		40,387,650		51,898,700	
三、行政管理					
合計=		7,411,200		9,523,400	
總計		47,798,850		61,422,100	

(一) 考量維持實驗室營運所需收入及未來檢測市場趨勢，增設配光曲線實驗室

期中簡報階段之建置內容，經由營運收入與未來檢測市場趨勢再做評估，因而調整建置之優先順序與建置內容，期末提出之結果預算因而較期中簡報增加。特別為了協助產業界及實驗室本身營運維持之考量而增加燈具配光曲線檢測設備，因而增加約一千八百萬之預算。

但預估發包採購作業後之價格往往低於預算估價幾折，因此最終之建置成本因不會比期中報價高出太多。

(二) 考量實驗室未來研究發展的完整性應儘可能建置完整

另為了使本國家級實驗室之規劃建置可以滿足未來的發展需求，應儘可能建置完整，若預算不足，可依優先項目分期建置，視經費陸續辦理採購。

## 第四章、實驗室建置工程與設備採購內容說明

### 4.1 前言

人工光實驗室及自然光實驗設施(以下簡稱本實驗室)位於國立成功大學台南縣歸仁校區環境館 E404 與屋頂自然光實驗平台及電梯間屋頂平台，如圖 1(a) ~ (c)所示。

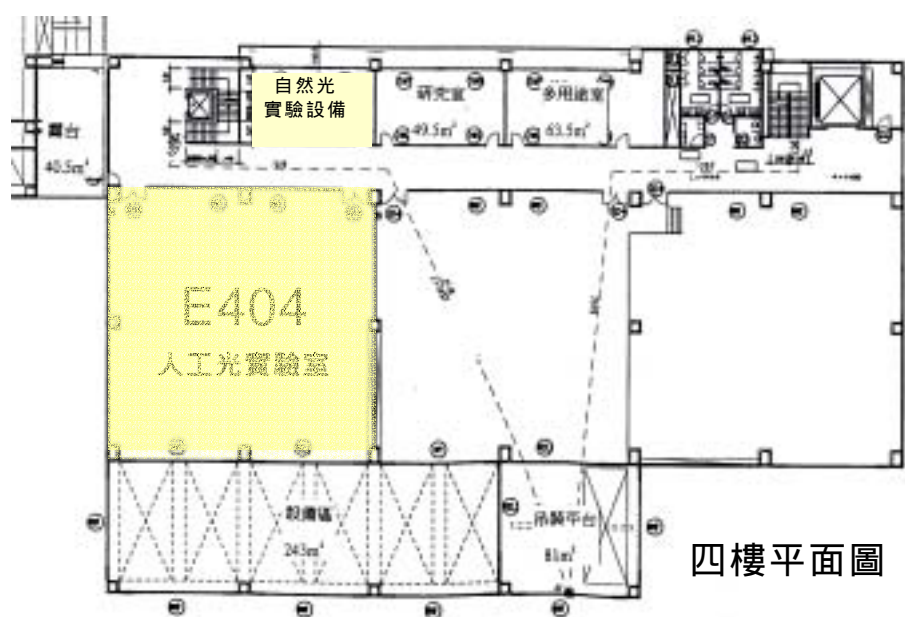
本實驗室主要目的為提供國家級建築光環境性能實驗設施，協助探討解決所可能面臨之各種光環境問題：

#### 一、人工光實驗室：

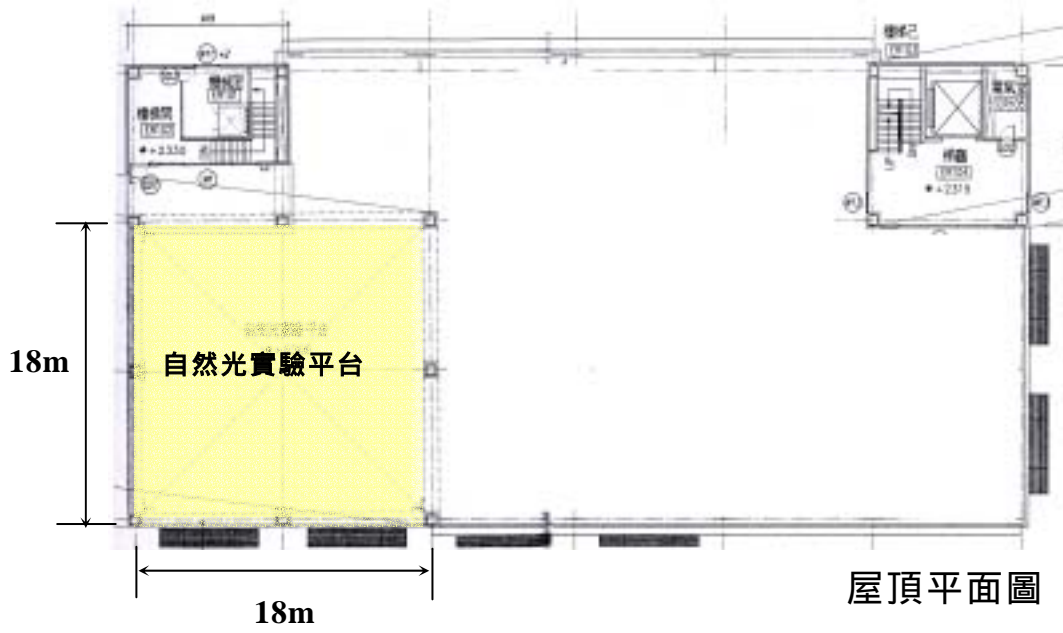
- 1.協助檢測、研究綠色照明設計及產品性能。
- 2.協助檢測、研究建築空間、照明、建材...等物理性能對室內人員生理、心理之影響。
- 3.協助檢測、建立室內健康照明環境基準。
- 4.協助檢測、研究適合台灣本土氣候之最佳室內照明環境，提供建築業界空間設計參考資料及協助開發相關產品，促進產業升級。

#### 二、自然光實驗設施：

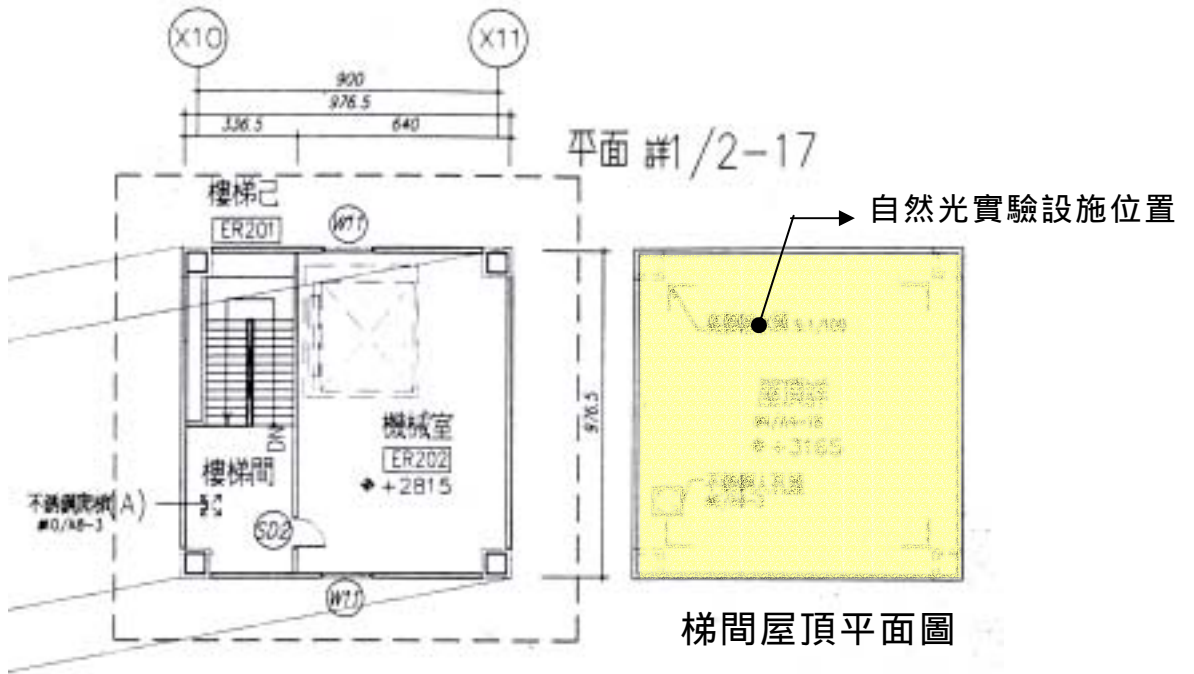
收集分析日照、晝光、日輻射等實測資料，提供採光、照明、日照運用、節能...等設計參考資料，以供採光應用研究之用。



圖一(a) 人工光實驗室位置示意圖



圖一(b)自然光實驗設施位置 1 示意圖



圖一(c)自然光實驗設施位置 2 示意圖

本工程是在固定的預算條件、一定的施工期限及現有空間等相關條件限制下進行。投標廠商應充分瞭解本實驗室硬體設施，請參閱主辦單位提供之原設計建築師之建築、水電及空調等施工圖說及結構計算書等相關資料。另投標廠商應前往工程設置地點，詳細勘察現場結構與空間尺寸以及既有設備管路系統。

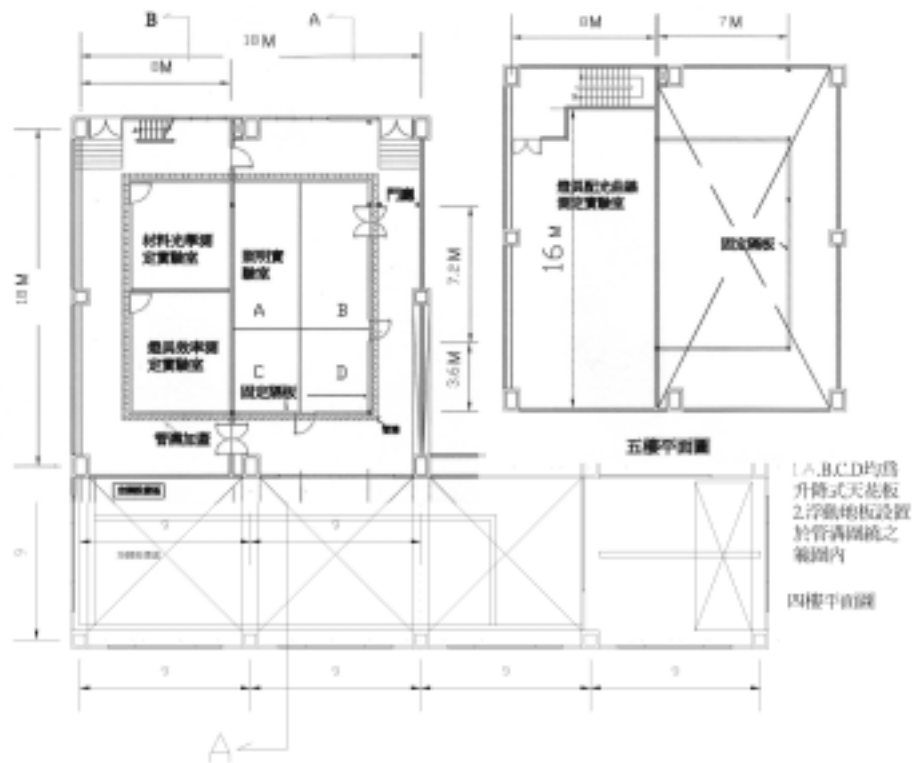
對於本規範有不明瞭處，可於招標期限內於現場勘察中提出，否則視同全盤瞭解，開標後得標廠商不得藉詞推諉或要求加價。

## 4.2 工作範圍

### 一、實驗室概述

本實驗室為二層樓挑高空間，18mLx18mWx9mH，請參考圖二(a)(b)，內含一12.4mLx12.4mW浮動地板構造。本實驗室內含以下子實驗室，其空間尺寸得依工地現場狀況及業主需求調整：

- a)材料光學測定實驗室，淨空間：4mL x 5.8mW x 3mH，位於一樓；
- b)照明實驗室，淨空間：12mL x 8mW x 6mH，位於一樓。
- c)燈具配光曲線測定實驗室，淨空間：7mL x 7.2mW x 4mH，位於二樓；
- d)燈具效率測定實驗室，淨空間：7mL x 7.2mW x 3mH，位於一樓；
- e)自然光實驗室，淨空間：4mL x 5.8mW x 4mH，位於二樓；



圖二(a)人工光實驗室及自然光實驗設施平面配置示意圖



圖二(b)人工光實驗室及自然光實驗設施剖面配置示意圖

## 二、工程項目

### (一) 實驗室主體工程

#### 1. 實驗室構體工程：

- 1). 如圖二(a)(b)所示，設計、施作各子實驗室所需之鋼構體工程（其設計書圖須先經業主同意），並提供相關載重安全計算書及技師簽證。
- 2). 各子實驗室所需之地板、門、窗、樓梯、隔間、天花板、基本之室內裝修...等設施。
- 3). 實驗室構體和建築物之銜接。

#### 2. 水電及空調工程：數位恆溫恆濕系統、消防、水電、電信、網路、保全、室內照明系統...等。

### (二) 實驗儀器設備器材、監測系統及符合各子實驗室實驗功能之室內細部裝修、傢俱...等工程

### (三) 與原建築體之介面銜接

#### 1. 建築結構及裝修復原：

由於本實驗體架設於原建築體之樓地板面。得標廠商於施作前，依據原建築設計及結構強度規劃提出介面接點結構安全設計簽證，及因施工中損壞原建築體部份須予以復原。

#### 2. 水電消防、監控及空調工程等設施：

因應本實驗室未來操作提出最大電力負荷、消防安全、人員進出監控等設施之計算、設備及管線系統配置圖，以降低破壞原設備系統，及超出原設計電力、消防承載負荷。

### (四) 實驗構體及儀器組裝完成後之性能測試。

以上工作範圍內，承包商須依規範、圖說等規定，統包完成所有系統規劃、細部設計、採購、按裝、施工、功能測試及供應完成本工程所需之一切人工，材料，機具，設備，動力，測試及運轉等。包含送審圖說製作（設計、施工、竣工圖說，型錄）相關工程介面之連接及協調工作。承包商另須負責各項專業設備之人員專業使用操作維護管理教育訓練。所有送審圖說、竣工圖說、型錄、儀器設備說明、規範、操作與維修手冊、....等文件以中文為主，若為外文應翻譯為中文，連同原文一併送交業主。又施作時圖面不詳而必須施作之項目，承包廠商應負責完成施工，不得要求加價。

## 4.3 各子實驗室性能及儀器設備需求規格

### 一、各子實驗室共同需求

承包商需提供以下系統之設計、採購、按裝等責任統包工程：

#### 1.儀器設備：

符合表二~表六所示之功能、規格、數量之儀器設備(儀器設備之交貨期，需配合實驗室完成日期)，且所有操作、控制、運算、記錄...等系統均應配置 on-line 之 UPS 設施。

#### 2.構造及基本裝修：

滿足各子實驗室所需之構造及基本裝修，如表一所示。

#### 3.細部裝修與傢俱：

滿足各子實驗室測定功能所需之細部裝修、工作桌椅、儀器儲存設施、...等，如圖三、圖四所示。

#### 4.監控系統：

於本實驗室各主要出入口安裝視訊化之人員與設備進出監控及錄影系統，以提供保全功能。

#### 5.隔音及防震設施：

承包商須提具適當之隔音、防震設計，當空調箱運轉時，各實驗室及鄰近研究空間所測得之噪音級須在 45dB(A)(含)以下，且測得之振動級則配合各實驗儀器需求及以人員無感為標準。

#### 6.電氣及電信網路：

- 1).完整空調設備及換氣系統設備之控制盤，包括開關箱，馬達起動器，和所有的電氣管線、電線、配線工程等。
- 2).所有子實驗室內之包含正常、緊急及維修用途之照明盤、插座盤(110V/220V)、照明燈具及配線工程等。
- 3).接地系統配線工程。
- 4).室外管線，需做好防水防漏電保護工作。
- 5).各子實驗室之電信、網路、保全，需連線至建築物介面端。



表一 各子實驗室構造及裝修表

名稱	天花板	牆體	地板	門窗	備註
燈具配光曲線測定實驗室	暗室（另詳燈具配光曲線實驗室之說明）	暗室（牆體構造同上，暗室構造另詳燈具配光曲線實驗室之說明）	暗室（地板構造同上，暗室構造另詳燈具配光曲線實驗室之說明）	暗室（門窗構造同上，暗室構造另詳燈具配光曲線實驗室之說明）	
光源效率測定實驗室	明架天花板，附燈具及其他設備（空調、消防、廣播...）	1.外牆：輕鋼構或其他適當骨架組成，外牆面之面板為防靜電鋼板，內牆面之面板為6分木心板，油防火漆後上貼美耐板或其他適當裝修材，內填充紙蜂巢板及玻璃棉。 2.內隔間牆：輕鋼構或其他適當骨架組成，骨架兩面之面板為6分木心板，油防火漆後雙面貼美耐板或其他適當裝修材，內填充紙蜂巢板及玻璃棉。	鋼構及RC樓板，RC樓板上塗佈自平水泥，上鋪無縫地板（材質另選）	1.門：鋁框蜂巢門，上貼美耐板及玻璃窗 2.窗：鋁窗	本裝修表係指實驗室構體之基本裝修，另為配合測試功能之內部裝修（如“暗室”..等），另由承包商負責處理完成
材料光學測定實驗室	明架天花板，附燈具及其他設備（空調、消防、廣播...）	同上	鋼構及RC樓板，RC樓板上塗佈自平水泥，上鋪無縫地板（材質另選）	1.門：鋁框蜂巢門，上貼美耐板及玻璃窗 2.窗：鋁窗	
照明實驗室	另詳照明實驗室之說明	另詳照明實驗室之說明	另詳照明實驗室之說明	另詳照明實驗室之說明	
自然光實驗室	明架天花板，附燈具及其他設備（空調、消防、廣播...）	1.外牆：輕鋼構或其他適當骨架組成，外牆面之面板為防靜電鋼板，內牆面之面板為6分木心板，油防火漆後上貼美耐板或其他適當裝修材，內填充紙蜂巢板及玻璃棉。 2.內隔間牆：輕鋼構或其他適當骨架組成，骨架兩面之面板為6分木心板，油防火漆後雙面貼美耐板或其他適當裝修材，內填充紙蜂巢板及玻璃棉。	鋼構及RC樓板，RC樓板上塗佈自平水泥，上鋪無縫地板（材質另選）	1.門：鋁框蜂巢門，上貼美耐板及玻璃窗 2.窗：鋁窗	

## 7. 給排水：

- 1).配合建築物既設給水設施，安裝人員飲用水(過濾純淨水)及實驗用水。
- 2).配合建築物排水設施，於各實驗室內按裝落水頭與設備排水。

## 8.吊裝系統：

承包商須於本實驗室 2 樓吊裝平台安裝簡易吊裝設備，以供安全吊運測試試體及其他設施。

## 9. 空調設備：

- 1).機房：空調設備機房位於 4F 作業區，所有子實驗室相關空調系統及 DDC 監控系統、變頻系統、電氣系統、排風系統、實驗儀器設備、....等，均置放於此空間內。空調系統用冷卻水塔，採架高方式配置。
- 2).空調系統：依 ASHRAE/CNS 標準，採用水冷式系統，以供應實驗空間所需之恆溫、恆濕設定條件，除照明實驗室外，其他子實驗室之溫度範圍控制在  $23\pm 1$ ，濕度範圍控制在  $55\pm 5\%$ 。
- 3).水管系統：依 ASME/ASTM/ASHRAE/CNS 標準；所有管路均需按裝彈簧式避震器。
- 4).風管系統：依 ASME/ASTM/SMACNA/ASHRAE/CNS 標準，使用強化鍍鋅鐵皮風管，附玻璃棉保溫，以外表不結露為原則；所有風管管路均需按裝彈簧式避震器。風機應符合 SMACNA/ASHRAE/CNS 等相關規範要求，並搭配變頻器使用。
- 5).DDC 監控系統：主設備廠牌為 Siemens、Honeywell、TREND or 同等品，並具類似實驗室施工/操作經驗。供應模組點數需大於系統需求 110%。需提供中文圖形監控軟體、原始程式碼、8 小時以上教育訓練、保固期內局部修改程式碼、施工佈線、....等。所有相關控制、操作、運算電腦系統，均應配置 on-line UPS。
  - 5-1).控制盤、選擇開關及啟動按鈕並配合系統內設置之儀錶及控制元件作溫度、濕度、偵煙之遙控起動、停止、連鎖、和監視。
  - 5-2).儀錶及控制元件：包括風管型及室內溫度感知器、溫度傳訊器、濕度感知器、濕度傳訊器、風管型偵煙開關、狀態顯示、風車差壓開關及狀態顯示、溫度電動控制閥。
  - 5-3).須具備維護服務時之測試設備及儀錶。
  - 5-4).DDC 處理器及盤體，DDC 之一般電源提供。控制線路及接

線提供。

5-5).中央監視人機界面 (MMI) 系統。包含主電腦，螢幕及印表機。

## 二、各子實驗室分項需求

### (一) 燈具配光曲線實驗室

#### 1. 實驗構體

燈具配光曲線實驗室之測定室應維持暗室之狀態，亮度為 0，溼度低於 55%，暗室內牆壁、天花板、地板、傢俱等均應為黑色： $L < 20 \pm 5.0$ ， $a < 1.0 \pm 2.0$ ， $b < 1.0 \pm 2.0$ ， $E < 5.0$ ，光澤度  $< 5.0\%$  於  $60^\circ$  時。

2. 儀器設備需求：儀器設備需求如表四所示，儀器設備之配置如圖四所示。

表二 燈具配光曲線測定實驗室儀器設備需求表

項次	設備名稱	功能敘述	主要配備	主要規格		備註
				單位	數量	
1-1	燈具配光曲線測定裝置	燈泡、燈管配光曲線特性之測定，燈具效率、燈泡及燈具發光效能(適用於路燈、景觀燈、投光燈、LED 模組燈、40W 以下日光燈具)	1. 燈具配光曲線測定機	台	1	置於桌上：附電腦主機、彩色螢幕、彩色印表機、掃描器等電腦設備
			2. 精密照度計*	台	1	
			3. 電流電壓安定調整器	台	1	
			4. 電流電壓安定測定器	台	1	
			5. 水平垂直儀	台	1	
			6. 治具	批	1	
			7. 溫濕度記錄*	台	2	
			8. 記錄、統計、繪圖系統	台	1	

【註】本表所列規格僅為基本需求，投標廠商須提出本表所列設備或材料製造時所引用之國際規範，例如 JIS、ISO、CNS、DIN、ASTM、BS... 等規範，若非為投標當時之最新版本，須詳加說明，並另提供最新版本，所有提供之文件均須翻譯為中文版本，連同原文一併送交業主參考比較。

## (二) 光源效率測定實驗室

1. 儀器設備需求：儀器設備需求如表五所示，儀器設備之配置如圖五所示。

**表三 光源效率測定實驗室測試儀器設備需求表**

項次	設備名稱	功能敘述	主要配備	主要規格	單位	數量	備註
2-1	燈具效率測定裝置	燈泡、燈管之發光效能、演色性、光通量、色溫、紫外線強度檢測	1.直徑 2m 積分球	1.受光器 2.光束測定器 3.全光束測定用直流電源及測定器	台	1	置於桌上，含電腦主機、螢幕、雷射印表機、掃描器...等
			2.直徑 1.2m 積分球	1.受光器 2.光束測定器 3.全光束測定用直流電源及測定器	台	1	
			3.直徑 0.5m 積分球	1.受光器 2.光束測定器 3.全光束測定用直流電源及測定器	台	1	
			4.精密照度計*	1.測定範圍：0.00 999,000lx 2.精確度：2 % LCD 七位數字表示 3.功能：cd 值，平均值，斜方光源測定 4.色補正係數、設定時間、符合新 JIS 規定	台	1	
			5.標準燈泡*	1.電壓：100V 2.功率：500W 3.色溫：2,866K 4.原產國國家級實驗室校正	台	1	
			6.照度式光色計*	1.測定範圍：0.1 99,990lx±2~3 % 2.表色系：xyL, u'v'L, XYΣ, Tu 3.精度 2%(JIS1993)	台	1	
			7.電力測定分析裝置	1.電腦 2.OS 系統：中文 3.15 吋 LCD MONITOR 4.I/F UNIT 5.SC 卡	台	1	

		8.AC 安定化 電源供應裝 置台	<p>1.輸出電壓：</p> <p>(a) 標稱電壓： 150V(Lo) AC100V、 DC100V, 300 (Hi) AC200V、DC200V</p> <p>(b) 可變範圍： 150V(Lo) AC 0 150V、DC ±200V, 300 (Hi) AC 0 300V、DC ±400V</p> <p>(c) 設定分解能力： 0.1V</p> <p>(d) 反應時間： 200μs 以下</p> <p>(e) 正弦波歪率：0.5% 以下</p> <p>2.輸出電流：標稱電流： 150V(Lo) AC20A、 DC20A, 300V (Hi) AC10A、 DC10A</p> <p>3.輸出周波數：</p> <p>(a) 可變範圍： 5.0Hz 500.0 Hz</p> <p>(b) 設定分解能 力：0.1Hz</p> <p>(c) 安定性：±1 X10<sup>-5</sup></p> <p>4.使用電源：</p> <p>(a) 電壓.周波數： 單相 AC 180 250V/ 三相 AC 170 250V</p> <p>(b) 輸入出電流：單 相 24A 以下、三相 13A 以下</p> <p>(c) 電力效率：80% 以上</p>	台	1	
		9.收納箱	1.尺寸：1,250 H x 570W x750D mm	台	1	
		10.迴路控制 箱		台	1	
		11.放射式溫 度計	溫度範圍：200 ~ 2,500°C 2.精度：1%	個	1	
		12.分光計	測定範圍：350~1050nm	台	1	
		13.光源效率 軟體		套	1	

			14.標準螢光燈安定器				
			15.紫外線強度計(長、中、短波)	1.SPECTRAL RANGE : 280~320NM	台	1	
				2.IRRADIANCE : 0~19,990 $\mu$ W/Cm <sup>2</sup>			
				1.SPECTRAL RANGE : 320~400NM	台	1	
				2.IRRADIANCE : 0~19,990 $\mu$ W/Cm <sup>2</sup>			
				1.SPECTRAL RANGE : 400~485NM	台	1	
				2.IRRADIANCE : 0~19,990 $\mu$ W/Cm <sup>2</sup>			
			16.LED 單顆光色測定儀		台	1	
			17.LED 電氣特性與效率測試裝置		台	1	
			18.各類型光源標準燈泡		組	1	
2-2	紅外線放射溫度計	燈泡、燈管、安定器升溫之檢測	1.紅外線放射溫度計	溫度範圍：200 2,000	台	1	

【註】本表所列規格僅為基本需求，投標廠商須提出本表所列設備或材料製造時所引用之國際規範，例如 JIS、ISO、CNS、DIN、ASTM、BS...等規範，若非為投標當時之最新版本，須詳加說明，並另提供最新版本，所有提供之文件均須翻譯為中文版本，連同原文一併送交業主參考比較。

### (三)材料光學測定實驗室：

1. 儀器設備需求：儀器、設備需求如表二所示，儀器設備之配置如圖三所示。

表四 材料光學測定實驗室儀器設備需求表

項次	設備名稱	功能敘述	主要配備	主要規格	單位	數量	備註
3-1	光澤計	建材表面光澤之檢測	多變角型光澤測定儀	1.測定角度：20 <sup>0</sup> 85 <sup>0</sup> 五角度 任選 2.測定面積：60×15mm 3.表示方式：液晶顯示，及印字表示，可 45 <sup>0</sup> 0 <sup>0</sup> 之擴散 反射率之測定	台	1	
3-2	高反射率色差黑度儀	反射面材料表面光澤之檢測	反射面光澤計	1.幾何條件：0°-45 法 2.測定面積： $\psi$ 5mm、 $\psi$ 10mm、 $\psi$ 25mm、 $\psi$ 40mm (任選一種) 金屬表面與光澤度測定	台	1	
3-3	曇度計	測試建材之	曇(霧)度	1.測定值：0 100	台	1	

		透光度、曇度之檢測	測定器	2.測定項目：全透光值，擴散光值，平行光值，曇度值 3.自動歸零，標準調整：按鍵式 4.統計功能：平均，最大、最小值			
3-4	攜帶式色差計	現場室內裝潢後建材或壁色之檢測	攜帶式分光測色計	含 1.檢測部：8MM 附訊號連接線 2.整流器 3.汎用定位架 4.標準白板 5.攜帶箱	台	1	
3-5	攜帶式放射溫度計	建材表面或冷氣口溫度之快速、機動性之檢測	攜帶式放射溫度計	1.溫度範圍：-50 500	台	1	

【註】本表所列規格僅為基本需求，投標廠商須提出本表所列設備或材料製造時所引用之國際規範，例如 JIS、ISO、CNS、DIN、ASTM、BS...等規範，若非為投標當時之最新版本，須詳加說明，並另提供最新版本，所有提供之文件均須翻譯為中文版本，連同原文一併送交業主參考比較。

#### (四) 照明實驗室

##### 1. 實驗構體

a).活動壁體：為二面固定式、二面活動式，請參考圖三。於浮動地板區域內，以固定式與軌道式隔板，彈性組合建立一淨空間約 12mLx8mWx6mH 之實驗空間，可針對不同實驗需求，以改變空間大小與更換牆壁裝修材、吸音材。實驗空間可變化尺寸為：全尺寸- 12mx8m；2/3 尺寸- 8mx8m or 1/2 尺寸-12m×4m or 1/3 尺寸 8mx4m；1/6 尺寸- 4m x 4m。

i).單片活動隔板(即壁體)高 6m，每片寬不超過 2m，以鍍鋅鋼材或其他適當材料為骨料，組成隔板骨架，骨架雙面均以 6 分木心板為面板，面板油防火漆後上貼美耐板或其他適當之裝修材，其中一面加貼深色長毛絨布(可氈拈魔術帶)或其他適當裝置，以浮貼不同裝修材；兩面面板中間鋪玻璃棉，以增加隔音性能；活動隔板上附重型萬向輪軸、鋁軌道；活動隔板卡榫銜接後需加橡膠以求氣密，質輕堅硬；活動隔板與上層樓板間，需以相同之固定隔板，包裝美化重型萬向輪軸、鋁軌道，此固定隔板以螺栓和樓板固定，全部構造及載重須經安全計算並附技師簽證。實驗區域內有恆溫恆濕空調(可分三區設定不同溫溼度)。部分活動隔板需含單開門與觀測窗，附 6mm 強化玻璃。

ii).萬向輪軸按裝於鋁軌道內，軌道需附堆置區與旁通設計，

以利堆置多餘活動隔板、更換活動隔板方向與更換活動隔板次序。

iii).活動隔板自上垂立而下，和地板間需以雙層軟墊或多重毛刷條阻絕，形成氣密；活動隔板上萬向軌道鐸於建物鋼構上，而為避免晃動，可於中間位置加鐸支撐件或其他建議方法。

b).固定壁體：與其他子實驗室相同之壁體與裝修，面板油防火漆後上貼美耐板或其他適當之裝修材，其上再加貼深色長毛絨布(可氈拈魔術帶)或其他適當裝置，以浮貼不同裝修材。

c).活動燈架:實驗區域內含二塊 4m×4m 及二塊 4m×8m 之電動升降式活動燈架，使用方形不銹鋼材骨架，可無段升降範圍 0.5m~7m,含防震防掉落安全裝置、慢速雙向電動馬達、2'x2'(可移動改為 2'x4'或格柵式天花板)燈具格、燈具獨自控制開關、深色盲板、燈具等之供料按裝。活動燈架和隔板間需以雙層軟墊阻絕，形成氣密。四塊活動燈架可各自獨立升降，且皆可輕易調整升降之高低，形成平整之天花板面，各燈架之間不可有超過 5mm 之高差。活動燈架之照明系統依需求選用標準型 2'x2' and/or 2'x4' T-bar 燈具或其他業主指定燈具及燈管、燈泡或其他光源。活動燈架上須可承載 1~2 人立於其上，可上升至樓板下，以兼供維修天花板內設備之維修工作台。

d).空調系統：與其他子實驗室相同。

2.儀器設備需求：儀器設備需求如表五所示，儀器設備之配置如圖三所示。

3.應用軟體：得標廠商提供一套 window 中文版應用軟體，以計算、應用空間照明量測系統所測得數據，並繪製、印出相關分析數據及圖形。



表五 照明實驗室測試儀器設備需求表

項次	設備名稱	功能敘述	主要配備	主要規格	單位	數量	備註
4-1	照度分佈 檢測裝置	燈具佈設 對照度均 勻效果之 評估	1.照度檢出器*	* 符合 JIS C1609.1993 AA 級 * 測定值：可選擇 Lux 及 fcd * 量測範圍： 1.0.01Lux 299900 (含)以上 Lux 2.0.001fcd 2990 (含) fcd * 照度值分析：0.01 999900×10 <sup>3</sup> lr h	個	1	收納於置物箱 電力需求：110V 300VA
			2.照度檢出器活 動測定架	* 可於水平面（樓 版面）上快速移動 檢測任意垂直面指 定位置之照度。 * 材質：鋁合金或 不銹鋼製，垂直面 可定位測量照度之 面積：長 4m×高 3m * 檢出器定位：垂 直面 Y 向之任意位 置，且可精確重複 移動照度檢測器於 同一位置，前後位 置之誤差值小於 2mm * 支柱色澤：L < 10，a < 1.0，b < 1.0 E < 0.5 光澤 < 10% 於 60 * 訊號線 40 公尺×2 條	組	1	1.活動升降式 2.負責安裝 3.活動式，可任意 快速移動位置及 裝卸 4.檢出器定位必 須水平與垂直
			3.照度測定軟體 及記錄、統計、 繪圖系統	* 至少可供 25 點 (含)以上照度值 依需要設定時間任 意顯示、記錄、儲 存。 * 至少可供 25 點照 度之任一點，作長 期記錄掌控。 * 至少可供 25 點照 度值求最高、最 低、平均、偏差、 均勻度、二點或多 點任意比較。 * 所有照度值均可 依需要用數值、曲 線、平面座標、等 高線 D 及擬似顏色 顯示照度分佈狀 況，並可交叉繪出 結果。	套 台	1 1	置於桌上，含電腦 主機、螢幕、雷射 印表機、掃描器、 UPS...等

4-2	輝度分佈 檢測裝置	燈具佈設 對輝度均 勻效果之 評估	輝度計	* 量測範圍：0.001 999900cd/m <sup>2</sup> * 精確度：0.001 9.99 cd/m <sup>2</sup> 時為±2 digits of displayed value * 可使用 RS232 輸 出 DATA * 操作溫度：0 40			
4-3	綜合效果 評估亮度 與色度測 定系統	室內光環 境綜合測 定	1.點線面亮度與 色度分佈測定 裝置	1.色度精度： ±0.003 (x,y) 2.測定輝度範圍：30 20,000cd 3.本分析機可測 點、線、與面之輝 (亮)度與色度。 可測 10,000 (含) 以上點，3 秒 4 秒 完成 4.輝度、彩度、色溫 等擬似顏色顯示單 點測量顯示，等高 線顯示，交叉式剖 面圖顯示，D 顯示、 直方圖和色座標圖 表顯示模式。	台	1	檢測器收納於置 物箱
			2.記錄、統計、 繪圖系統		台	1	置於桌上，含電腦 主機、螢幕、雷射 印表機、掃描器、 UPS...等

【註】本表所列規格僅為基本需求，投標廠商須提出本表所列設備或材料製造時所引用之國際規範，例如 JIS、ISO、CNS、DIN、ASTM、BS...等規範，若非為投標當時之最新版本，須詳加說明，並另提供最新版本，所有提供之文件均須翻譯為中文版本，連同原文一併送交業主參考比較。

(五) 自然光實驗室：

1.儀器設備需求：儀器設備需求如表六示，儀器設備之配置如圖六所示。

表六 自然光實驗室測試儀器設備需求表

項次	設備名稱	功能敘述	主要配備	主要規格	單位	數量	備註
5-1	日射日照計	以一測定架搭載直達日射計及全天日射計追逐太陽。 1.依直達日射量量出日照時間 2.依全天日射計量出全天日射量，一次量出	1.日射日照計	搭配檢出器 直達日射計 * 測定範圍： * 測定值：可直接測出日射量之瞬間值及積算值 * 溫度特性： * 精確度： * 感度：約 $7\text{mV/kw}\times\text{m}^{-2}$ * 反應時間： 全天日射計 * 測定範圍： * 測定值：可直接測出日射量之瞬間值及積算值 * 溫度特性： * 精確度： * 感度：約 $7\text{mV/kw}\times\text{m}^{-2}$ * 反應時間： 驅動系 2 軸構造 PLUS MOTOR DRIVE 角度分解能： 0.01°以內 驅動範圍： 方位角：- 180° + 180° 高度角：- 15° + 90° 追蹤方式 機械模式與檢出器模式可自動切換 追蹤精度：0.1°	台	1	置於屋頂 附測定架量測值需能連線輸出至 PC，需負操作分析軟體，俾能記錄，統計運算及分析、及列印或輸出成果 需列出最長連線距離，避免訊號衰減影響準確性。
			2.記錄、統計、繪圖系統		式	1	

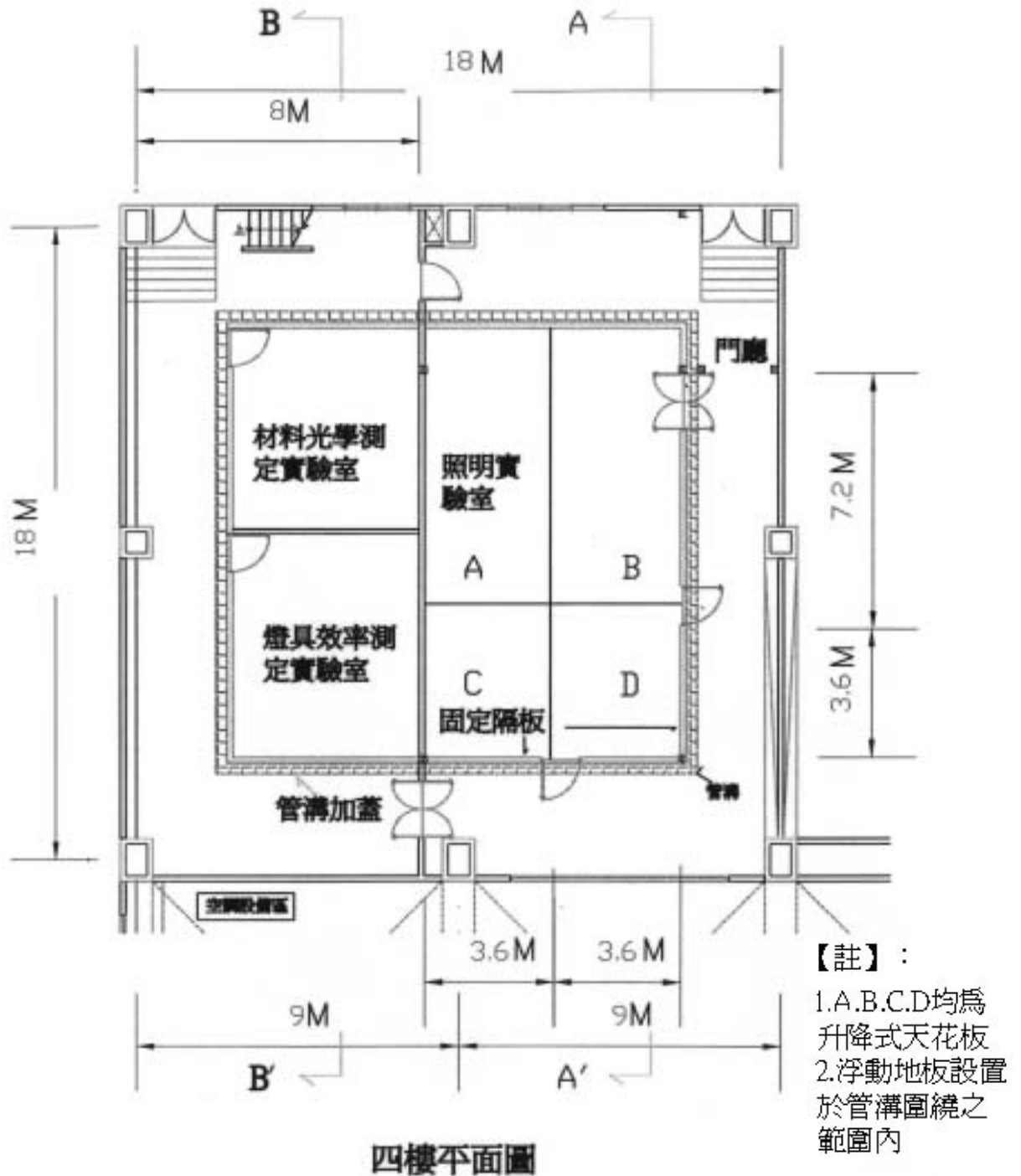
5-2	日光輻射 測定裝置	1.從天空到水平面全天 日射量測定 2.東西南北下五個方向 之日光輻射連續測 定 3.分光日射量會因太陽 高度雲霧大氣混濁 影響以 6 波長連續測 定，對光環境、光特 性關係至巨 4.日照時間有多久 5.紫外線對建材的劣化	1.精密全天日射 計	測定值： 精確度： 感 度：約 7mV/kw×m <sup>-2</sup> 反應速度：10秒 (95%) 溫度特性：±1 % ( 50 ) 波長範圍： 305~2800nm	台	1	置於屋 頂 附測定 架 量測值 需能連 線輸出 至 PC， 需負操 作分析 軟體， 俾能記 錄，統 計運算 及分 析、及 列印或 輸出成 果 需列出 最長連 線距 離，避 免訊號 衰減影 響準確 性。
			2.日光輻射計	測定值： 精確度： 感 度：約 7mV/kw×m <sup>-2</sup> 反應速度：10秒 (95%) 溫度特性：±1 % ( 50 ) 波長範圍： 305~2800nm 附校正報告書 負責安裝、測試	台	6	
			3.全天分光日射 計	測定值： 精確度： 感 度： 7.0mV/KW×m <sup>-2</sup> 測波長域：( nm ) 305~395 590~695 1200~2800 395~495 695~850 495~590 850~1200 (最多 選擇六種 ) 分光方式: Sharp cutoff filter 掃描速度:約6波 長 / 4秒 入射特性: 5 % ( 0~80° ) 溫度特性: ±2.0 % ( 50 )	台	1	
			4.迴轉式日照計	測定值： 精確度： 輸出:100脈動 plus/hr(晴天時) 入射角特性:± 5 % (在±23.5°時) 溫度特性:5 % 以 內 ( 50 ) 基準值:120W/m <sup>2</sup> 日照時差:10 分/1 日以內	台	1	

			5.紫外線放射計	量測範圍： 0~100 W ×m <sup>-2</sup> / 0~10 mV , 0~1 V 反應速度：1秒以 下(90%) 溫度特性：±3 % ( 50 ) 非直線性：±2 % 以下 波長範圍： 315~400nm	台	1	
			6.氣象基台	本體支柱:不繡鋼 管 塗裝：銀塗 高度：3M 地基：1.5M ×1.5M 負責安裝、測試	台	1	
			7.日光輻射處理 軟體		式	1	
			8.記錄、統計、 繪圖系統		式	1	置於桌 上：附電腦 主機、彩 色螢幕、彩 色印表 機、掃描器 等電腦設 備

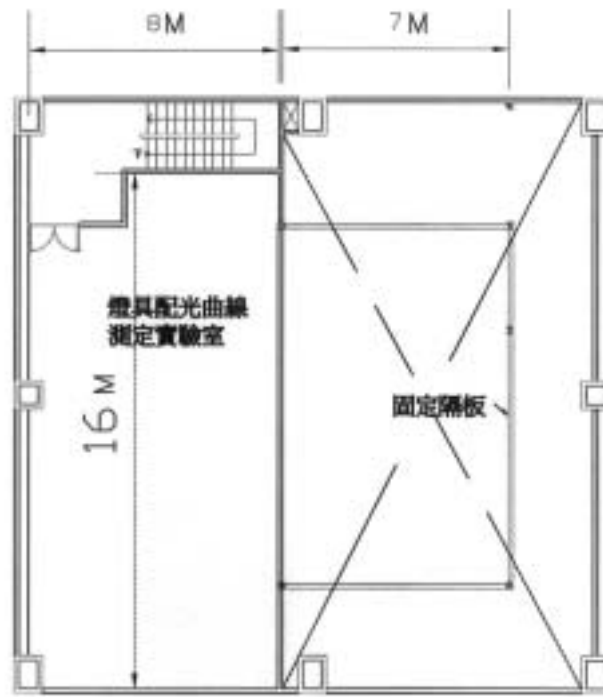
【註】本表所列規格僅為基本需求，投標廠商須提出本表所列設備或材料製造時所引用之國際規範，例如 JIS、ISO、CNS、DIN、ASTM、BS...等規範，若非為投標當時之最新版本，須詳加說明，並另提供最新版本，所有提供之文件均須翻譯為中文版本，連同原文一併送交業主參考比較。

#### 4.4 實驗室設計概要圖說

圖三 圖五所示為實驗室之平面位置（含儀器、傢俱）、立面與剖面位置示意圖，尺寸規格及儀器配置位置僅供參考，可隨實際需求調整。得標廠商於施作前，須提送發包單位施工圖說及原設計空間相關位置圖說，認可後方可施作。



圖三 材料光學測定實驗室、燈具效率測定實驗室、照明實驗室平面配置示意圖



五樓平面圖

圖四 燈具配光曲線測定實驗室與自然光實驗室平面配置示意圖



A-A剖面圖



B-B剖面圖

圖五 各子實驗室剖面配置示意圖

## 4.5 系統測試

承包商需負責以下項目：

1. 測試及試車 ( Testing / Commissioning )
2. 送審圖說製作 ( 設計、施工、竣工圖說、保養手冊 )
3. 實驗室施工現場人員管制、相關工程介面之連接及協調工作。
4. 臨時設施：承包商需提供完善規劃並能滿足甲方之要求之工地設施及工作
  - a). 先期作業規劃及配置
  - b). 先期作業場區之佈設 ( 含安全設施及工務所設施 )
  - c). 施工期間保全計畫及執行
  - d). 電話、電傳通訊
  - e). 指定場所供處理廢棄物及垃圾
  - f). 指定場所儲放物料及準備作業

## 4.6 一般實驗室設備規範

本招標一般規定規範書(以下簡稱本規範)，為契約書之附件，承攬廠商履行契約時應遵照本規範內容辦理，如本規範與契約書有抵觸時依投標須知及契約書中相關規定為執行依據。

一、驗收規範：

1. 履約時程：

- (1) 投標廠商於投標時，由製造廠商出具證明書，證明投標廠商有能力安裝、修理、技術服務、與教育訓練。
- (2) 訂約後 120 天內交運。可分二批 ( 整組 ) 交運。
- (3) 本案採國外標 CIF C.K.S AIRPORT 決標。
- (4) 交貨時,依第二點規定交付校正證明書。

2. 驗收基準：

本批設備須全部經認證機構確認始可交貨，校正證明書原則上需為 CNLA 認可之校正實驗室出具，如 CNLA 認可之校正實驗室無法出具時，可依下列之順序提供校正證明書做為驗收之依據。

- (1) 中華民國實驗室認證體系認可之校正實驗室



- (2) 生產國之國家檢驗機構
- (3) 生產國之財團法人之檢驗機構
- (4) 生產廠商之檢驗機構

### 3.安裝與教育訓練：

- (1) 得標廠商於簽約後一週內協助購方規劃實驗室之水電配置、設備、空間佈置、儀器安裝事宜，規劃經購方同意負監工之責。
- (2) 貨到二週內安裝完畢。
- (3) 安裝完畢後一個月內完成教育訓練，受訓人員受訓完畢後出具證明，始告完成。

### 4.售後服務：

#### 二、交貨變更：

- 1、承攬廠商如有辦理送樣審查，則應按審查合格的材料及廠牌交貨安裝，不得變更。
- 2、承攬廠商訂約後其未經送樣審查部份，應按圖說規定之材料或參考廠牌擇一交貨，承攬廠商不得請求使用代用材料及廠牌交貨。
- 3、本規範內註明之材料或參考廠牌，承攬廠商如因故不能採用時，應於提供同等品前準備樣品及與本規範內有關技術說明的比對報告書一併提出送審，比對報告書內相關的技術說明應有具公信力的國內外相關機構的檢驗書為依據或原廠的說明書等提供業主審核，經業主審查核准後始得使用。

承攬廠商如提出同等品送審時，應按前述規定以書面提出申請，如提送資料不全或內容不符時，業主監造單位得拒絕採用，本節規定並不得抵觸前 1 及 2 之規定。

- 4、本規範內如對某種器材註明參考廠牌及其型號時，為規劃時基於品質及功能的考量，並便利承攬人的查價及來源查詢，承攬廠商於查價時應特別注意各參考廠牌中亦有多種規格選擇，應選擇符合本規範規定之規格，承攬廠商如有優於設計規格的變更提案，在不抵

觸前 1 至 3 的規定時，可提送實物樣品送審合格後使用。

## 二、工作瑕疵：

承攬廠商如未按本章各節有關規定製作及交貨時，即屬工作瑕疵，將不予計價，或不予驗收至更正為止，如於書面規定的期限內不能更正，則得予退貨，或按契約有關辦法辦理之。

## 三、智慧財產

契約圖說內如有圖形或品牌獲得國內外專利權或著作權，承攬廠商如不向合格供應商購買而另行製作，其涉及之訴訟與業主無涉，如因涉訟而影響業主使用，概由承攬廠商負擔一切業主損害的賠償。

## 四、售後服務：

- (1) 承攬廠商除按契約保固責任規定，履行保固期間的責任外，業主或監造人得要求承攬廠商將本規範及設計圖中所提供的參考廠牌，按下列主要內容，填寫並簽證後送交業主，以繼續承攬廠商保固期限後的維修工作。
  - 1、 廠牌
  - 2、 交貨日期
  - 3、 交貨內容
  - 4、 承諾於承攬廠商保固責任終止後，由供應商繼續負責售後服務工作，但可另收服務維修工本費用。
  - 5、 供貨廠商及承攬廠商簽證。
- (2) 得標廠商於驗收完成後，保證一年內如有任何因品質不良而故障者免費修復。
- (3) 得標廠商有義務協助購方之技術疑難問題。
- (4) 協助購方申請取得 CNLA 資格。

## 五、責任施工：

承攬廠商在報價或投標前應已充份瞭解契約內容，如果有：

- 1、 器材無法取得。
- 2、 無製造或交貨能力。
- 3、 施工經驗及能力不足。
- 4、 未按原設計施工。
- 5、 依原審查通過之設計施工，但仍不能達到本規範之要求。
- 6、 無法正常使用。

以上事項之一，視為承攬廠商無法達到施工的責任，其處理辦法按前第二項規定辦理。

## 4.7 配合事項

- 一、 所有設備與工程之外觀顏色需經發包單位同意。
- 二、 實驗室內需可模擬高濕環境，各項設備電源須有漏電斷路裝置保護，以保障工作人員安全。
- 三、 實驗室內任何水配管，須能防止實驗室於低溫運轉時，管內水結冰可能造成的損害。
- 四、 完工後提出操作手冊、維護保養手冊、設計施工圖、竣工圖以及監控程式及其原始程式碼與相關硬體之驅動程式。驗收前須提供實驗使用單位軟體內容及撰寫方式說明，並舉辦操作人員教育訓練講習與諮詢。
- 五、 自驗收日起保固一年，包含監控程式軟體之局部修改。

## 4.8 未盡說明事項

- 一、 本規範中未能詳細說明者，應以施工規範中相關之參照資料如空調工程施工規範、給水配電規定等為準。
- 二、 如果對本施工說明書有所疑異時，可於開標日前提出討論。

## 第五章 結論與建議

### 5.1 實驗室建置之效益評估

#### 一、對未來檢測市場之預測

因目前標準檢驗局檢測採驗證登錄，在有效期間沒有更改產品規格就不需再檢測，若標準檢驗局有新的驗證項目才會有新的需求。以目前發展預測，未來檢測業務應以公共工程需求較高，實驗室可提供有關整體採光照明系統的測試評估環境與設備。

但若從另一個角度思考，若能以長遠的眼光來投資建置本實驗室，以高標準建置本實驗室成為具有公信性、追溯比對能力的檢測中心，光學測試的需求將會隨著政策要求，國外市場高品質的要求，檢測市場可改變為成長的趨勢。若能建立國家標準的制訂與認證制度，配合綠建築標章政策之室內環境指標對於光環境之需求，強制產品的檢測，並且以國家經費支持實驗室運作，降低測試費用，則更能增加廠商送測之誘因。

初步估計，以台灣區照明公會會員 850 家，大部分均沒有自屬的檢測實驗設備，預估有 20% 廠家會被要求測試，每家測試費用約 15 萬（只能做不到 16 套的燈具測試）： $850 \times 0.2 \times 15 \text{ 萬} = 2,550 \text{ 萬}$  測試費用（僅預估傳統燈具類，不含車燈業及特殊燈種），即為一筆可觀之營運收入。而目前許多外銷廠商卻必須將產品送往國外檢測，若建研所實驗室能提供相關的檢測，可節省業者的測試成本，亦能維持實驗室之營運。估計若配合法令推動，五年內投資成本應可回收。

### 5.2 實驗室未來規劃重點

以認證、研發、教育訓練為本實驗室之三大營運目標：

（一）由建研所實驗室領導國家標準之制訂，並提供具有公信力之認

証。此國家標準與認證之基準應與國際同步，以提昇我國照明產業界之國際競爭力。雖目前台灣照明產業受到大陸市場之衝擊有逐漸外移之趨勢，但大陸廠商品質仍落後台灣甚遠，並且大陸目前認證之基準仍遠比台灣落後。故台灣應趁此時機急起直追，以協助穩固我國產業界的競爭地位。

建研所實驗室也可透過制訂標準、認證的業務維持實驗室之營運。

(二) 目前照明界所使用之照明軟體均未獲得任何認證，因此在運用上亦無法確保照明設計品質是否符合相關基準。而建研所實驗室可主導照明軟體之認證，並能增加一項營運收入來源。

(三) 對於目前業界開發新產品(如：LED燈)，提供研發所需之設備，加速台灣業者推出先端產品而具備國際競爭力。

(四) 經標準檢驗局提出目前國家標準(CNS)有許多項目已老舊過時、不合時宜，期許建研所實驗室能合作重新檢討修訂相關標準。經本研究抽樣訪查相關業者，並提供資料請台灣區燈具照明同業輸出公會認證與審查委員會協助檢討，所得到之回覆意見：

CNS 照明燈具相關標準當初援用自日本相關基準，已沿用過久，許多已不符現行需要。而 CNS 標準項目彼此相關，不宜個別單獨修訂，恐掛一漏萬，歸納業界之意見普遍認為應全面修訂，並建議參考現行國際認可之各國標準來制訂，以與國際水準同步，才能對產業界產生實質之助益。

(五) 試驗室建置優先序第三之照明實驗室，因配備有活動式之架構體，以及可配合模擬照明環境之設備器材，在實驗以外的部分，可規劃設計照明相關原理、知識之實地教育展示，對全民有關光、照明方面進行教育；對於專業從業之建築師、燈光設計師、產品設計業者，亦能提供一感受各種照明燈具、色溫度等所營

造之氣氛效果，使專業者或學生能實際體驗照明環境提升照明應用設計之水準。並成為營運收入的一部分。

### **5.3 後續應進行之工作**

- 1.進行未來實驗室建置後之營運管理之研究
- 2.規劃申請相關實驗室認證（CNLA）之計畫

## 參考文獻

### 中文部分

1. 台灣飛利浦電器股份有限公司，飛利浦照明(大樓、辦公室、商業空間照明)，民國八十六年。
2. 周鼎金，辦公室晝間人工補助照明之視覺環境品質研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民國八十四年。
3. 周鼎金，介壽館照明美化委託整體規劃，總統府第三科委託規劃成果報告，民國八十八年。
4. 中國國家標準 CNS，經濟部標準檢驗局。
5. 詹慶旋，建築光環境，台北，淑馨出版社，民國八十年。

### 日文部分

1. 日本建築學會，建築環境工學用教材環境篇，東京，日本建築會，一九八八年。
2. 照明學會，照明學會誌 Vol.85, No.12, 2001，社團法人照明學會，二〇〇一年。
3. 照明學會，照明學會誌 Vol.85, No.6, 2001，社團法人照明學會，二〇〇一年。
4. 照明學會，照明學會誌 Vol.84, No.12, 2000，社團法人照明學會，二〇〇〇年。
5. 照明學會，照明學會誌 Vol.84, No.6, 2000，社團法人照明學會，二〇〇〇年。

## 英文部分

1. Laurens Zonneveldt & Ellie de Groot, 2003, “*The Daylighting Challenge*”, International Lighting Review, ILR 011: Offices, Philips Lighting, Luminaire Group.
2. Gerrit van den Beld, 2003, “*Lighting and Health*”, International Lighting Review, ILR 011: Offices, Philips Lighting, Luminaire Group.



## 附錄一 計畫初期評選會議記錄

一、時間：九十二年一月廿九日（星期三）下午三時正

二、地點：內政部建研所會議室

三、主持人：何副所長明錦

四、出席人員：陳海曙教授、溫琇玲教授、劉慶男教授、周鼎金教授；  
記錄：呂文弘。

五、主席致詞：(略)

六、評選委員會決議：(略)

七、承辦單位報告：(略)

八、研究計畫簡報與答詢：(僅記錄委員意見)

九、研究計劃簡報及詢答(僅紀錄審查委員意見)

劉教授慶男：

1. 本項實驗設施未來進行得實驗研究方向將影響設施規劃內容，應於研究初期即招開專家諮詢座談會討，論確認後，俾能兼顧實驗研究與檢測工作之需求。

2. 本項實驗設施之量測是否可沿用國際標準或必須自行建立應有之量測標準項目，以及未來之營運管理方式，建議修正預期研究成果之項目並納入研究項目，進行資料收集語分析研究，提出具體可行之建議提案。

溫教授琇玲：

1. 為使本案之研究成果可順利應用於後續實驗設施採購招標作業，建議服務書中增列預算檢討之研究內容。

2. 未來於性能實驗群環境管屋頂平台之自然光實驗設施規劃，應確實檢

討建築法令或其它法規之適法性，並考量實驗作業安全設施之完整設計。

3. 建議增加有關營運管理之規劃與具體之研究內容，並檢討未來進行照明與心理感覺相關研究之可行性與相關設施要求。

陳教授海曙：

本案未來除人工光與自然之個別實驗研究方向外，建議應將兩者整合之研究項目及實驗設施需求納入規劃。

十、結論（略）

十一、散會

## 附錄二 期中簡報會議記錄

一、時間：九十二年七月十八日（星期五）上午九時卅分

二、地點：內政部建研所會議室

三、主持人：蕭所長江碧

四、出席人員：莊素琴組長、陳海曙教授、唐震寰主任、蔡尤溪教授、蔡忠杓處長（張嘉恆代）、楊冠雄教授、鄭政利教授、周鼎金教授、陳建富教授、何明錦副所長、葉世文主秘；記錄：呂文弘。

五、主席致詞：（略）

六、業務單位報告：（略）

七、與會人員發言重點：

莊組長素琴：

1 目前國家標準之適用性，如能以實驗室之研究成果為基礎主導相關研修工作，將更有發展的優勢，標準檢驗局樂見其發展，並可積極與貴所整合資源與專業。本案研究所需之國家標準紙本資料檢索，本局可提供必要之協助。

2 短期內蒐集相關實驗室資料，並邀集相關業界進行諮詢專家研討，實屬難能可貴。為如能將座談會發言及與會人員詳列，則將更具公信力。

3 期中報告已列出多家廠商建置相關實驗設施，但對於與專業設計師設計相關的性能或空間模擬實驗之範圍尚缺，如能與既有實驗室建置發展方向區隔，未來將更具市場性與發展空間。

4 本項實驗設施未來勢必申請 C N L A 之認證，應可預先準備申請事項及規劃所需技術文件。

陳教授海曙：

1 請比較國內目前燈具配光曲線實驗設施中之差異性，並檢討其規格內容是否滿足本項實驗設施建置之需求。

2 燈具效率與耗電測定設備對於日常耗能影響極大，應考慮優先建置。

3 請檢討現階段應否將照明燈具之安全性與毒氣發散效能列為本案實驗設施先期建置之檢測項目。

4 未來在基本氣象站資料收集系統上，應考量可與中央氣象局整合之介面，以逐步建立基礎的氣象資料。

唐主任震宸：

1 計畫執行情形良好，架構與內容上亦相當完整。

2 實驗設施之建置順序應與研究內容整合，相關檢測業務或實驗項目請列表分析，以評估未來服務對象與營運方向。

3 除提列優先順序外，建議將預定設置時間表一併納入檢討，以利後續採購與訓練作業之規劃。

楊教授冠雄：

1 建議強化包含燈具系統之效能測試裝置規劃，以增加照度、耗電量及耐久性的實驗檢測項目，除可嘉惠相關業者之產品認證依據，可作為未來綠色產品之認證基礎設施。

鄭教授政利：

1 本案研究實驗裝置之課題與項目對國內有重要參考價值與貢獻。目前規劃及期中成果大致完整，並能展現執行單位之專業能力，值得肯定，期許本項實驗裝置儘速建置完成。

蔡教授尤溪：

1 目前經濟部檢驗的是燈具（光源）而非照明器具，未來可考量與產業

合作研究，進行不同照明器具設計對照明品質之影響分析。

2 本研究可著眼於評估照明器具在建築內之配置及室內環境（如色彩）之設計或效率性能實驗項目，以提升未來檢測服務之工作能量。

3 建議未來增加自然採光與玻璃透光性能之比對研究，以釐清不同玻璃建材對建築物自然採光效能之影響。

蔡處長忠杓：(張專員嘉恆代)

1 實驗室之主要任務應不在於產品檢測上，相關試驗設備之建置應與工廠或目前研究單位有所區隔，以避免投資浪費；另應以建築實驗研究之基礎設施為主，其次再輔以規劃受委託檢測項目之實驗設施項目。

2 建議評估台灣本地之實驗檢測需求，並優先考量建置大型或成本較高而廠商不易獨立負擔之設備。

3 建議妥善因應與政策及民生需求相關之實驗研究課題進行實驗設施規劃，將有助於貴所研究成果的累積與應用推廣。

4 有關國外相關設施或機關之資料蒐集予以分析，建議納入後續研究，並於期末報告中提出。

5 實驗室認證之規劃須投入相當人力與經費，請考量將未來營運事項一併檢討。

陳組長瑞鈴：

1 本案所提預估經費需求，請再依實際建置儀器項目檢討，並適當予以區隔，以切合未來採購之作業需求。

2 本年度可優先建置之項目，請儘速完成規格規劃與廠商訪價工作，俾利本所辦理規格審查及後續採購程序。

3 清華大學環境實驗室建置有與本案相關之儀器設備，建議收集相關實驗資料，併同納入本研究參考。

何副所長明錦：

1 建議本研究下階段應區分基礎性或具檢測業務市場性的實驗裝置，同時檢討國內相關商品是否已列為應司檢驗品目之規定，並與企業界相關實驗室進行比較，以釐清擬建置設備於功能性上是否重疊，俾利本所據以檢討確認建置順序，並能切合未來採購作業與長程營運的規劃需求。

2 建議考量將消費者關注之燈具性能檢測實驗設備列為優先建置項目。

周鼎金教授：

1 對於國內既有實驗設施之營運與業務狀況，將再進一步訪查與探討。

2 對於市場性的需求將納入後續研究內容中評估檢討。

3 本年度將先檢討可先行發包的項目，並依委託單位之採購作業需要研提所需規格與發包文件。

八、結論：

(一) 請研究單位依下列意見補正研究計畫：

「人工光與自然光實驗室建置之研究」

1 請執行單位將儀器設備建置之優先順序重新納入未來營運收益的條件再檢討。

2 請執行單位參酌本年度可運用儀器設備建置經費之額度，儘速區分不同類別的系統建置項目，並檢討提出投標須知補充說明及投標文件，考量本年度可進行發包的優先採購項目。

3 國內外已有與本案未來實驗研究相關之標準項目或檢測基準，請納入後續研究分析並探討其適用性，以逐步規劃後續研究課題與發展方向。

(二) 研究計畫期中審查原則通過，與會專家學者及出席單位代表之審查意見，請研究單位參採，另於期末成果報告回應辦理情形。

(三) 委辦研究計畫部分同意中華民國建築學會依約請領第二期款，協辦研究計畫部分仍請依研究期程廣續辦理經費核銷作業；業務單位亦則持續管控計畫執行及經費報核進度。

九、散會：（上午十二時十分）

## 附錄三 期末審查會議記錄

- 一、時間：九十二年十一月五日（星期三）下午一時十分整
- 二、地點：台北科技大學設計館八樓會議廳
- 三、主持人：葉主任秘書世文 記錄：呂文弘
- 四、與談人：李主任麗玲、莊組長素琴（馮本全科長代）、楊副組長秉純（按姓氏筆劃順序）
- 五、主席致詞：（略）。
- 六、研究計畫簡報：（略，詳會議資料）
- 七、與談人意見：

莊組長素琴（馮科長本全代）

- 1、國內於照明相關檢測與實驗設備仍相當缺乏，本實驗之建置除能彌補國內不足外，亦希望能針對未來發展課題預作規劃。
- 2、本實驗室未來之發展，如能逐步整合業界之研發及產業界需求，針對 CNS 國家標準現行有關各類燈泡、燈具及安定器等一百餘種標準規劃相關增修訂課題，本局將本國家標準主管機關執掌及維護人民身體健康之願旨，全力配合辦理。
- 3、對於申請 CNLA(中華民國實驗室認證體系)之認證作業，建議預先規劃準備，並將申請作業所需程序與文書架構納入成果報告，將有助於完成認證申請之程序。

楊副組長秉純

- 1、為能與國內目前部份可進行燈具性能測試之實驗室發展方向適當區隔，避免重複投資與浪費，本案擬建置之實驗設施，建議以國內最終驗證及發展為比對實驗基礎為目標，以彰顯國家實驗室的技術能力與公信力。



- 2、建議以發展建築物照明系統之設計規範為未來發展目標，進而引導國內建築物合理的照明設計和配置，達到健康與合理節能的居住環境目標。
- 3、建議將人才訓練及教育宣導列為後續營運之重點，以開啟實驗室多方營運的功能。
- 4、未來宜整合國內相關照明實驗室之研究資源，形成全面性的研發體系，以協助國內照明產業之技術升級。

#### 李主任麗玲

- 1、建議實驗室之建置一併考量教育宣導之功能，並於照明實驗室中增列示範型照明系統之設計成果展示項目。
- 2、建議檢討有關配光曲線設備與積分球之規格，俾能與國外標準進行互相比對追溯，未來並能提供作為國內同質實驗室之追溯認證來源。
- 3、建議審慎評估未來本實驗室之發展納入人才培育之項目，期能作為養成專業技術人員之基礎；同時，對未來實驗室操作維護訓練與實際執行、應妥予考量。
- 4、光源特性測試實驗室中積分球以 2 米規格為主應屬可行，建議將測試光譜範圍納入紅外線部分，以符合未來之市場需求。
- 5、實驗室建置應參考國外同質國家級實驗室系統，以達成國家級實驗設施建置之目標。

#### 陳組長瑞鈴

- 1、除有關照明系統個別器具之性能驗證課題外，建築照明設備與能源使用效率的整合研究亦是綠建築發展的重點，有關實驗設施獨立系統之建置優先順序，請執行單位權衡政策研究與技術研發的平衡發展需求，檢討提出可行方案。

## 八、結論：

### (一)「人工光及自然光實驗室建置之研究」案：

有關實驗設施之採購建議規格，請執行單位依個別分項完成可獨立採購之建議內容，並檢討各單項所需預算，俾利本所據以辦理採購作業；至設施建置之優先順序部份，請考量政府部門執行相關政策前期研究的迫切性，檢討提出可行建議方案。

### (二)計畫期末審查原則通過，各與談人提供之意見，請研究單位參採並納入成果報告回應。

### (三)請研究單位儘速完成計畫成果報告之修正，如期繳送成果報告到所及辦理經費核銷。

## 附錄四 期初審查意見回覆說明

項次	審查委員	審查意見	意見回覆說明
一	劉教授慶男	本項實驗設施未來進行的實驗研究方向將影響設施規劃內容，應於研究初期即招開專家諮詢座談會討，論確認後，俾能兼顧實驗研究與檢測工作之需求。	遵照辦理。
二	劉教授慶男	本項實驗設施之量測是否可沿用國際標準或必須自行建立應有之量測標準項目，以及未來之營運管理方式，建議修正預期研究成果之項目並納入研究項目，進行資料收集與分析研究，提出具體可行之建議提案。	本研究將根據資料收集調查、專家訪談、人工光與自然光未來發展趨勢等分析，提出未來實驗室營運之重點與發展方向。
三	溫教授琇玲	為使本案之研究成果可順利應用於後續實驗設施採購招標作業，建議服務書中增列預算檢討之研究內容。	遵照辦理。
四	溫教授琇玲	未來於性能實驗群環境館屋頂平台之自然光實驗設施規劃，應確實檢討建築法令或其它法規之適法性，並考量實驗作業安全設施之完整設計。	目前屋頂平台實驗設施已興建完成框架結構，未來營運應制訂利用此框架進行實驗之作業安全管制辦法以維安全。
五	溫教授琇玲	建議增加有關營運管理之規劃與具體之研究內容，並檢討未來進行照明與心理感覺相關研究之可行性與相關設施要求。	本研究將提出未來實驗室營運之重點與發展方向，並評估照明生、心理研究之課題與設施建置。

六	陳教授 海曙	本案未來除人工光與自然之個別實驗研究方向外，建議應將兩者整合之研究項目及實驗設施需求納入規劃。	遵照辦理。
---	-----------	-------------------------------------------------	-------

## 附錄五 期中審查意見回覆說明

項次	審查委員	審查意見	意見回覆說明
一	莊組長 素琴	目前國家標準之適用性，如能以實驗室之研究成果為基礎主導相關研修工作，將更有發展的優勢，標準檢驗局樂見其發展，並可積極與貴所整合資源與專業。本案研究所需之國家標準紙本資料檢索，本局可提供必要之協助。	會後將請求標準檢驗局協助提供照明燈具相關 CNS 國家標準紙本資料。
二	莊組長 素琴	短期內蒐集相關實驗室資料，並邀集相關業界進行諮詢專家研討，實屬難能可貴。為如能將座談會發言及與會人員詳列，則將更具公信力。	遵照辦理。
三	莊組長 素琴	期中報告已列出多家廠商建置相關實驗設施，但對於與專業設計師設計相關的性能或空間模擬實驗之範圍尚缺，如能與既有實驗室建置發展方向區隔，未來將更具市場性與發展空間。	本研究規劃有照明環境模擬實驗室，可提供設計師及模擬需求，功能有別於目前廠商與機構之檢測實驗室。
四	莊組長 素琴	本項實驗設施未來勢必申請 C N L A 之認證，應可預先準備申請事項及規劃所需技術文件。	於試驗室研究項目與設施架構擬定之後，將進行有關資料之準備。
五	陳教授 海曙	請比較國內目前燈具配光曲線實驗設施中之差異性，並檢討其規格內容是否滿足本項實驗設施建置之需求。	遵照辦理。

六	陳教授 海曙	燈具效率與耗電測定設備對於日常耗能影響極大，應考慮優先建置。	將再進行分析評估。
七	陳教授 海曙	請檢討現階段應否將照明燈具之安全性與毒氣發散效能列為本案實驗設施先期建置之檢測項目。	包含在擬建置之材料性能實驗項目，並可由性能實驗群其他實驗室項目支援檢測。
八	陳教授 海曙	未來在基本氣象站資料收集系統上，應考量可與中央氣象局整合之介面，以逐步建立基礎的氣象資料。	列入未來實驗項目研議。
九	唐主任 震宸	實驗設施之建置順序應與研究內容整合，相關檢測業務或實驗項目請列表分析，以評估未來服務對象與營運方向。	遵照辦理。
十	唐主任 震宸	除提列優先順序外，建議將預定設置時間表一併納入檢討，以利後續採購與訓練作業之規劃。	於試驗室研究項目與設施架構擬定之後即研擬建置與營運管理期程進度。
十一	楊教授 冠雄	建議強化包含燈具系統之效能測試裝置規劃，以增加照度、耗電量及耐久性的實驗檢測項目，除可嘉惠相關業者之產品認證依據，可作為未來綠色產品之認證基礎設施。	本研究規劃有燈具效率測定實驗室，可提供相關檢測。
十二	蔡教授 尤溪	目前經濟部檢驗的是燈具（光源）而非照明器具，未來可考量與產業合作研究，進行不同照明器具設計對照明品質之影響分析。	列入未來實驗項目研議。
十三	蔡教授 尤溪	本研究可著眼於評估照明器具在建築內之配置及室	本研究規劃有照明環境模擬實驗室，可滿足性能模擬檢

		內環境（如色彩）之設計或效率性能實驗項目，以提升未來檢測服務之工作能量。	測需求。
十四	蔡教授 尤溪	建議未來增加自然採光與玻璃透光性能之比對研究，以釐清不同玻璃建材對建築物自然採光效能之影響。	列入未來實驗項目研議。
十五	蔡處長 忠杓(張 專員嘉 恆代)	實驗室之主要任務應不在於產品檢測上，相關試驗設備之建置應與工廠或目前研究單位有所區隔，以避免投資浪費；另應以建築實驗研究之基礎設施為主，其次再輔以規劃受委託檢測項目之實驗設施項目。	實驗室之檢測功能將以提供具公信力之追溯認證標準為建置目標，與目前之檢測市場有所區隔。
十六	蔡處長 忠杓(張 專員嘉 恆代)	建議評估台灣本地之實驗檢測需求，並優先考量建置大型或成本較高而廠商不易獨立負擔之設備。	遵照辦理。
十七	蔡處長 忠杓(張 專員嘉 恆代)	建議妥善因應與政策及民生需求相關之實驗研究課題進行實驗設施規劃，將有助於貴所研究成果的累積與應用推廣。	遵照辦理。
十八	蔡處長 忠杓(張 專員嘉 恆代)	有關國外相關設施或機關之資料蒐集予以分析，建議納入後續研究，並於期末報告中提出。	遵照辦理。
十九	蔡處長 忠杓(張 專員嘉 恆代)	實驗室認證之規劃須投入相當人力與經費，請考量將未來營運事項一併檢討。	本研究將根據調查、訪談、未來發展趨勢等分析，提出未來實驗室營運之重點與發展方向。
廿	陳組長	本案所提預估經費需求，	遵照辦理。

	瑞鈴	請再依實際建置儀器項目檢討，並適當予以區隔，以切合未來採購之作業需求。	
廿一	陳組長 瑞鈴	本年度可優先建置之項目，請儘速完成規格規劃與廠商訪價工作，俾利本所辦理規格審查及後續採購程序。	遵照辦理。
廿二	陳組長 瑞鈴	清華大學環境實驗室建置有與本案相關之儀器設備，建議收集相關實驗資料，併同納入本研究參考。	經查訪清華大學目前並無此實驗室之建置。
廿三	何副所 長明錦	建議本研究下階段應區分基礎性或具檢測業務市場性的實驗裝置，同時檢討國內相關商品是否已列為應司檢驗品目之規定，並與企業界相關實驗室進行比較，以釐清擬建置設備於功能性上是否重疊，俾利本所據以檢討確認建置順序，並能切合未來採購作業與長程營運的規劃需求。	實驗室之檢測功能將以提供具公信力之追溯認證標準為建置目標，與目前之檢測市場有所區隔。
廿四	何副所 長明錦	建議考量將消費者關注之燈具性能檢測實驗設備列為優先建置項目。	遵照辦理。



## 附錄六 期末審查意見回覆說明

項次	審查委員	評審意見	意見回覆說明
一	莊組長素琴(馮科長本全代)	國內於照明相關檢測與實驗設備仍相當缺乏，本實驗之建置除能彌補國內不足外，亦希望能針對未來發展課題預作規劃。	彌補國內不足之規劃： 一、配光曲線實驗室建立追溯認證之標準。 二、材料性能檢測：照明、採光與材料間之關係研究。 三、照明環境實驗室提供設計模擬評估之設施環境，以及照明生、心理研究設施。
二	莊組長素琴(馮科長本全代)	本實驗室未來之發展，如能逐步整合業界之研發及產業界需求，針對 CNS 國家標準現行有關各類燈泡、燈具及安定器等一百餘種標準規劃相關增修訂課題，本局將本國家標準主管機關執掌及維護人民身體健康之願旨，全力配合辦理。	列入未來研究項目研議。
三	莊組長素琴(馮科長本全代)	對於申請 CNLA(中華民國實驗室認證體系)之認證作業，建議預先規劃準備，並將申請作業所需程序與文書架構納入成果報告，將有助於完成認證申請之程序。	於試驗室研究項目與設施架構擬定之後，下階段將進行有關認證申請資料之準備。
四	楊副組長秉純	為能與國內目前部份可進行燈具性能測試之實驗室發展方向適當區隔，避免	實驗室之檢測功能將以提供具公信力之追溯認證標準為建置目標，與目前之檢測市

		重複投資與浪費，本案擬建置之實驗設施，建議以國內最終驗證及發展為比對實驗基礎為目標，以彰顯國家實驗室的技術能力與公信力。	場有所區隔。
五	楊副組長秉純	建議以發展建築物照明系統之設計規範為未來發展目標，進而引導國內建築物合理的照明設計和配置，達到健康與合理節能的居住環境目標。	列入未來研究項目研議。
六	楊副組長秉純	建議將人才訓練及教育宣導列為後續營運之重點，以開啟實驗室多方營運的功能。	遵照辦理。
七	楊副組長秉純	未來宜整合國內相關照明實驗室之研究資源，形成全面性的研發體系，以協助國內照明產業之技術升級。	列入未來研究項目研議。
八	李主任麗玲	建議實驗室之建置一併考量教育宣導之功能，並於照明實驗室中增列示範型照明系統之設計成果展示項目。	遵照辦理。
九	李主任麗玲	建議檢討有關配光曲線設備與積分球之規格，俾能與國外標準進行互相比對追溯，未來並能提供作為國內同質實驗室之追溯認證來源。	遵照辦理。
十	李主任麗玲	建議審慎評估未來本實驗室之發展納入人才培育之項目，期能作為養成專業技術人員之基礎；同時，	遵照辦理。

		對未來實驗室操作維護訓練與實際執行、應妥予考量。	
十一	李主任 麗玲	光源特性測試實驗室中積分球以 2 米規格為主應屬可行，建議將測試光譜範圍納入紅外線部分，以符合未來之市場需求。	遵照辦理。
十二	李主任 麗玲	實驗室建置應參考國外同質國家級實驗室系統，以達成國家級實驗設施建置之目標。	遵照辦理。
十三	陳組長 瑞鈴	除有關照明系統個別器具之性能驗證課題外，建築照明設備與能源使用效率的整合研究亦是綠建築發展的重點，有關實驗設施獨立系統之建置優先順序，請執行單位權衡政策研究與技術研發的平衡發展需求，檢討提出可行方案。	本研究提出甲案(期中提案)與乙案(期末提案)兩方案，由建研所評估選定可行方案。

## 附錄七 專家諮詢會議記錄

### 九十二年度內政部建築研究所委託「人工光及自然光實驗室建置」 第一次專家諮詢會議記錄。

一、時間：九十二年三月十四日（星期五）上午九時

二、地點：台北科技大學設計館六樓 652 室

三、主持人：周鼎金教授

四、出席人員：原碩設計施恆照、中國電器徐周弘副理、台灣日光燈張明星課長、台灣飛利浦孫東君經理、松湖電器張上賢經理；記錄：王聖哲

五、主席致詞：計畫簡介(略)。

六、議題討論(僅記錄與會專家意見)：

討論題綱：

哪些實驗項目的空間規劃與設備是建研所國家級實驗室應設置的？  
還有哪些實驗項目是未來採光照明發展的趨勢，但目前國內所缺乏的？  
建研所實驗室建置的投資應如何回收？對國家級實驗室應提供哪些檢測項目較具效益？

建研所實驗室建置應設定哪些服務對象？

考慮產、官、學、研各界需求及經費等因素，您認為該實驗室應優先滿足哪些實驗需求？請評估優先順序或提出建議。

原碩設計施恆照：

建研所實驗室應該具備實驗、檢測燈具性能的功能，希望透過建研

所實驗室及設有實驗室的廠商提供具公信力的國家認證。

建研所實驗室應提供模擬晝光與人工光結合運用的模擬實驗環境，進行實驗評估。

建研所實驗室應提供作國內照明對身心影響方面的研究。

建築材料特性檢測有其必要性與獨特性，在國內檢測認證，可降低照明產品的成本，且材料廠商規模較大，應是實驗室主要收入的來源，可以彌補研究收益的不足。

建研所實驗室利用率較高的使用者應是廠商，不是設計師。但若設有晝光實驗室，建築師可能會使用。

中國電器徐周弘副理：

目前國內已有五個單位設有燈具配光曲線測定設備：中國電器、台灣日光燈、大電力研究中心、工研院能資所、雄雞企業等，可由建研所加以整合利用。

目前國內關於人工光與自然光對身、心理影響的資料缺乏，建研所實驗室應先著重提供這方面的測試與實驗。

應由建研所主導統籌，確定國家認證的測試項目。

台灣日光燈張明星課長：

因國家經費有限，建議從材料光學性能、自然光測定及建築空間光環境性能等三項優先設置。

建議由建研所國家級實驗室廣泛收集照明資料，建立共享的資料庫，提供給照明界使用。

台灣飛利浦孫東君經理：

建研所實驗室應提供國內所缺乏的相關研究，例如照明對人類行為

所產生的影響，如照度、色溫對人的生心理的影響。

建研所實驗室應能制訂如 CNS 國家標準的認證。

建研所實驗室應對材料光學性能，如反射性、光澤度、耐光性、著塵量等進行檢測。

建議國家級實驗室能建立關於自然光運用的設計資料庫，提供業界發展太陽能或新光源，以及照明設計參考。並可翻譯國外照明設計基本資料，建立資料庫出售，成為一項盈收來源，亦可於制訂照明相關法規時參考利用。

若制訂材料相關規範要求經過國家認證，且收費低廉，可提高廠商測試的利用率。

松湖電器張上賢經理：

目前國內配光曲線測試設備設置偏位於北部，中南部尚未設置。若經費許可，建議在南部也設置。

建研所實驗室應可進行以建築設計手法運用晝光、晝光與人工光的綜合應用，以及省能照明的研究。

建研所實驗室應可提供作教育訓練、在職教育使用。

建研所實驗室應建置照明環境實驗，建立日照、照明對身心理的影響、材料性能等研究的資料庫。

若公部門的案件能明確規範建材廠商必須經過建研所認證，廠商就會進行檢測，可成為主要收入來源。

建研所實驗室研究結果與數據可彙整出版實驗報告或刊物，成為另一項收入來源。

七、會議結論：

建研所光環境實驗室的建置，在有限的經費以及考量使用效益而言，配光曲線實驗項目已有五家廠商可進行檢測，可加以整合運用，不需要再重複設置。

實驗室應朝向建築照明環境生心理研究與運用、建材光學性能實驗、晝光基本資料測定蒐集等三方面建置。

未來來可透過內政部推行綠色照明標章制度，規範公有建築物採用之照明設備須經過建研所實驗室認證，如此以提高國內照明品質水準，並可提高建研所實驗室之利用率。

八、散會(中午十二時)。

## 九十二年度內政部建築研究所委託「人工光及自然光實驗室建置」

### 第二次專家諮詢會議記錄

一、時間：民國九十二年四月十一日上午九時卅分

二、地點：台北科技大學設計館六樓 652 室

三、主持人：周鼎金教授

四、出席人員：高雄大學都建所劉安平教授、淡江大學建築系周家鵬教授、成功大學建築系江哲銘教授（王為代）、中國技術學院建築系游璧菁教授、工研院能資所照明技術研究室李麗玲主任、台灣大電力研究試驗中心黃傳興組長、台灣照明學會徐周弘先生、台灣區照明燈具輸出業同業公會張麗雪副總幹事；記錄：王聖哲

五、主席致詞：計畫簡介(略)。

六、議題討論(僅記錄與會專家意見)：

討論題綱：

哪些實驗項目的空間規劃與設備是建研所國家級實驗室應設置的？  
還有哪些實驗項目是未來採光照明發展的趨勢，但目前國內所缺乏的？

建研所實驗室建置的投資應如何回收？對國家級實驗室應提供哪些  
檢測項目較具效益？

建研所實驗室建置應設定哪些服務對象？

考慮產、官、學、研各界需求及經費等因素，您認為該實驗室應優  
先滿足哪些實驗需求？請評估優先順序或提出建議。

高雄大學都建所劉安平教授：

目前有關晝光利用的氣象資料不足，建議建立全台各地區的氣象資



料彙整機制，設置地點可結合中央氣象局現有測站，或設於各大專院校校區內。

關於自然光的眩光問題應為研究重點之一，而目前建研所實驗室於戶外屋頂已興建框架結構，應如何利用？是否考慮設置可架設屋頂、帷幕牆之設備，或可作自然光與人工光綜合實驗等，未來應加以考量規劃。

建議先收集國內各光學實驗室之內容，整合評估後作為建研所實驗室建置之參考。

淡江大學建築系周家鵬教授：

考慮建研所實驗室自給自足的條件下，建議應提供燈具檢測試驗，作為主要投資效益來源。

由建研所主導逐步建立法令規範，建立照明產品之認證制度，提升照明品質。

建議先瞭解建研所綜合環境實驗室的規劃情形，再根據本實驗室之預算經費評估建置項目之優先順序。

成功大學建築系江哲銘教授（王為代）：

建研所台南歸仁實驗群另有規劃設置綜合環境實驗室，可控制光源、濕度、溫度、風速等氣候因素模擬綜合環境進行實驗，建議應追蹤瞭解其目前規劃內容，避免重複投資。

建議本實驗室建置服務對象設定於建築界，設置內容可與照明界作市場區隔，在提供建築界充分運用與實驗室生存之間取得最大之交集，而評估出優先設置之項目。

中國技術學院建築系游璧菁教授：

考慮經費有限之因素，建議先確立服務的對象、產業。

建議將國內其他光環境實驗室的資源整合評估。

建議關於晝光的資料是否可與中央氣象局的資料整合運用（但牽涉到資料如何轉換利用的課題）。

工研院能資所照明技術研究室李麗玲主任：

目前已規劃好的建研所實驗室硬體空間距離僅 18 米，對於高照度之照明器具至少需要的距離 25 米是不夠的，無法對室外高照度器具進行檢測，因此配光曲線實驗設置較不適宜。

建議建研所實驗室規劃室內照明環境示範空間，例如模擬不同色溫度照明環境，首先教育民眾照明的相關觀念與品質標準，再長期計畫性地提高國內照明品質。

建議由建研所實驗收集晝光資料，提供給建築界使用。

台灣大電力研究試驗中心黃傳興組長：

目前國內缺乏關於照明心理方面的研究，建議建研所實驗室應投入相關研究。

考慮建研所實驗室投資的回收條件下，具有強制性的檢測才會有回收性。CNLA 早已陸續推動相關認證制度，建議由建研所國家級實驗室統籌相關檢測單位或廠商，建立國家標準的認證制度。

建議建研所實驗室應投入有關晝光利用之研究。

建研所實驗室之建置應考慮到未來之維修保養預算。

建議建研所實驗室應提供作有關整體採光照明系統的測試評估環境與設備。

國內目前照明相關國家標準較缺乏，建議建研所可與經濟部國家度量衡實驗室協調，每年編列經費進行國家標準方面之制訂研究。

應考量未來實驗室由誰來營運管理。

台灣照明學會徐周弘先生：

建研所實驗室對燈具性能之檢測可站在監督的立場，由實驗室提供認證，再設置燈具檢測的使用效益可能不高。

國內目前缺乏照明生、心理方面的研究，建議建置這方面的設備。建研所實驗室也可以作教育推廣，出版研究報告，可成為收入的來源之一。

台灣區照明燈具輸出業同業公會張麗雪副總幹事：

建議應首先思考建研所實驗室在消費者與市場之間應扮演什麼角色？

七、會議結論：

在有限的經費以及考量使用效益而言，應先收集國內各光學實驗室之內容，加以整合運用，避免重複投資。

建研所國家級實驗室可統籌相關檢測單位或廠商，建立國家標準的認證制度，強制照明產品進行檢測，以提升照明產業水準，並可提高建研所實驗室之利用率。

八、散會(中午十二時)。

**九十二年度內政部建築研究所委託「人工光及自然光實驗室建置」  
第三次專家諮詢會議記錄**

一、時間：民國九十二年十月三日上午九時卅分

二、地點：台北科技大學設計館二樓討論室

三、主持人：周鼎金教授

四、出席人員：中國電器徐周宏副理、日大技術照明張文貴總經理、台灣日光燈張明星課長、松湖公司張上賢經理、台灣區照明燈具輸出業同業公會陳清水先生、雄雞企業許銘嘉總經理；記錄：王聖哲

五、主席致詞：計畫簡介(略)。

六、議題討論(僅記錄與會專家意見)：

討論題綱：

議題一、對建研所實驗室建置目前整體規劃項目的看法？

議題二、目前各類檢測市場需求如何？未來實驗測試的市場趨勢將會如何發展？

議題三、希望建研所實驗室未來應具備哪些功能？如何與產業界配合？

日大技術照明張文貴總經理：

一、建議做協助業界晝光利用的應用研究。如利用太陽追蹤器、光管、鏡子等的應用，實驗出數據資料提供給業界。

松湖公司張上賢經理：

一、燈光照明的知識及資料對省電照明設計很重要。希望能建立本土資料，但也要考慮營運的回收。

二、將實驗室當作另一個教育空間，供民眾參觀並，將門票的收入

維持內部的營運，這樣不只是檢測的用途還具有教育的意義。

三、實驗室還可以進行一些生、心理反應實驗，提供業界參考資料。

四、建置後的營運及維護非常重要，要領導國內的測試實驗室。

台灣區照明燈具輸出業同業公會陳清水先生：

一、應建立檢測追溯的標準。標準檢驗局和量測中心的認證工作目前無法完全滿足業界的需要，應該要跟國際間的基準同步。

二、設立照明教育的博物館。雖實驗室地點較偏遠，但可以規劃旅遊參觀，供專業建築師及設計者參觀，除了有教育的意味，透過實質教育提高專業者對照明設計的水準。

三、應研究氣象局晝光資料和採光照明關連性，可與學術界及業界合作進行。

台灣日光燈張明星課長：

一、對於燈具反射、折射、漫射、透射及材料塗裝反射特性，可以提供設計階段相關的模擬測試，以減少業者開模的成本。

二、國外照明相關資料在台灣較缺乏，可收集國外資料以供業界使用。

三、實驗室可接受委託協助現場測量評估工作。

中國電器徐周宏副理：

一、燈具之運用、配光曲線、效率目前很多資源，但對於資料的整理卻很缺乏。可以進行學術研究發展，以達教育訓練的目的。

二、目前公共工程規定委託第三者認證，大廠都有自屬的實驗室及設備，小公司則欠缺設備，建研所試驗室可以接受委託將設備帶去現場進行測試。

三、 燈具檢測在各實驗室檢測出來的結果都不一樣，應規劃建研所實驗室領導，制訂比對標準。

雄雞企業許銘嘉總經理：

- 一、 實驗室未來營運效益可期，因台灣是照明的沙漠，僅有不及 1% 的人口瞭解照明。如果建置實驗室可以使一般民眾或專業設計者體會眩光、光通量等照明方面的原理，可收推廣與教育之效。
- 二、 目前每半年就必須將機器送到國外進行比對，如果可以在國內進行，各大廠商相信都很樂意付費，送去國外比對既耗時價格又昂貴。設立比對校準的機構應該是目前最需要的。

## 附錄八 中國國家標準 (CNS) 有關燈具及照明項目摘要表

標準總號	類號	名稱
6063	C2072	1 0 0 0 V 螢光燈用絕緣電線
600	C4011	1 1 0 伏單絲圈燈泡 (→CNS 2 9 8 )
3377	C1039	一般用防爆構造白熾燈具
5797	D2041	大客車車內用白熾燈
6432	C1073	小型燈泡名稱之訂定法
10337	F5067	小艇甲板燈
719	C4017	小電燈泡 (手攜電筒用)
3375	C4108	小電燈泡 (礦坑帽燈用)
720	C3013	小電燈泡試驗法
8803	C4349	工作燈
3261	C4102	反射燈泡
6978	Z5074	幻燈放映機包裝 (外銷用)
8801	C4347	手提螢光燈
4612	C4137	手電燈用電燈泡 (適用於額定電壓 1 . 1 伏至 7 . 2 伏)
11231	B6089	日光碳弧燈式耐候性試驗器
13032	R2197	日射熱反射玻璃
13033	R3176	日射熱反射玻璃檢驗法
5243	M2015	火焰安全燈
8876	Z2043	火警發信機及其火警警鈴、標示燈
10207	Z1036	出口標示燈及避難方向指示燈
13087	C7217	可靠度保證發光二極體大型燈 (戶外顯示用)
12381	R3161	平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法
11007	C4417	白熾燈用投光器
12376	K6956	石油產品硫分測定法 (燃燈法)
5513	C4180	交通號誌電燈泡
11511	R2187	光學用紅外線吸收玻璃
11512	R3135	光學用紅外線吸收玻璃檢驗法
14341	C7242	光譜分析儀
11705	C6261	光纖組件檢驗法 (透射率改變 F O T P - 2 0 )
10928	C6228	光纖組件檢驗法 - 折射率徑向分佈圖橫向干涉法
12368	C6320	光纖裝置檢驗法 (折射率徑向分佈圖, 光折射率 F O T P - 4 4 )
11993	C6287	光纖裝置檢驗法 (長距離斜射率光纖光譜衰減測量之光投射條件 F O T P - 5 0 )
9331	Z1027	安全用色光通則
3175	M2009	安全電燈用被護電線
9648	Z1035	安全標識燈
9652	Z8046	安全標識燈檢驗法
14125	C4474	安定器內藏式螢光燈泡 (一般照明用)
6429	C4263	收音機盤面用燈泡
13330	B2809	自行車 (腳踏車) 用發電燈
13287	B2810	自行車 (腳踏車) 用發電燈泡
10781	Z1040	行人穿越道照明標準
5514	C4181	低壓鈉氣燈管
6494	K0012	吸收光度分析法通則
5201	C4169	投光器用電燈泡
5790	D2034	汽車用危險警示信號燈閃光器

10704	D3159	汽車用前燈燈光瞄準檢驗法
5566	D2023	汽車用照明開關
7883	D2100	汽車用照明與信號設備 (→CNS 7884)
7886	D3076	汽車用照明與信號設備配光檢驗法
8573	D1025	汽車用電器零件詞彙 (燈系統)
9588	D2159	汽車用電燈泡燈頭及插座之種類與尺度
13537	D2194	汽車用輔助第三煞車燈 (→CNS 7884)
5780	D2026	汽車用機械式煞車燈開關
2945	D2004	汽車用燈泡
2946	D3027	汽車用燈泡檢驗法
10801	D2178	汽車用頭燈清潔器
5788	D2032	汽車用轉向信號燈閃光器
5788	D2032	汽車用轉向信號燈開關之性能試驗法
8812	D2128	汽車用警示信號燈
6323	D2055	汽車車門燈開關
6324	D2056	汽車倒車燈開關
13538	D2195	汽車燈光信號裝置
5789	D2033	汽車頭燈用腳踏式變光開關
693	C4014	防水螺旋燈頭
11232	B6090	氙弧燈式耐光性及耐候性試驗器
11257	Z7193	氙標準白色光源
5063	C4163	放映機燈泡
10840	Z1042	放電燈泡之色度範圍
3174	M2008	金廣用安全電火丁
9111	C1100	屋內配線設計圖電燈、插座類符號
5741	C1067	指示燈及按鈕之顏色
13372	Z7253	玻璃濾光下日光曝露測試基準
11652	K3083	玻璃纖維強化塑膠燈桿
11653	K6882	玻璃纖維強化塑膠燈桿檢驗法
12066	A3269	紅外線放射計簡易放射率測定法
3737	C4124	紅外線燈泡
6049	C4216	紅外線燈管
5420	C4175	飛機用小型電燈泡
9116	C4365	家庭用垂吊式螢光管照明燈具
9117	C3157	家庭用垂吊式螢光管照明燈具檢驗法
6431	C3101	家庭用縫紉機用電燈泡試驗法
6430	C4264	家庭縫紉機用電燈泡
694	C3012	座式燈頭檢驗標準 (→CNS 10902)
10768	F5085	海圖燈
10770	F5087	航行燈指示器
10771	F5088	航行燈指示器 (簡易型)
14247	K61053	航空燃油中奈族煙試驗法 (紫外線光譜法)
5310	C4171	配電盤用燈泡
12504	Z9075	閃光火丁 (消耗性無反射聚光器) 之光量對時間之特性定義
2729	C4069	高壓水銀弧燈用安全器
3890	C3043	高壓水銀弧燈用安定器檢驗法
2658	C4064	高壓水銀燈泡
3423	C4110	高壓水銀燈器具之防爆構造
11505	F4016	救生衣燈
11506	F1012	救生衣燈檢驗法



11503	F4015	救生圈自燃燈
11504	F1011	救生圈自燃燈檢驗法
2749	K6248	液化石油氣揮發性硫試驗法（燃燈法）
10903	C4405	球形電燈泡
8395	F5023	船用手提晝光信號燈
8390	F5018	船用手提燈（防水型）
8391	F5019	船用手提燈（非防水型）
10499	F5071	船用手提燈（簡易型）
10334	F5064	船用凹入型頂板燈（非防水型）
8267	F5015	船用白熾燈照明器具溫升試驗總則
8268	F5016	船用白熾燈照明器具構造總則
9601	F5042	船用汎光燈（反射型投射電燈泡式）
9602	F5043	船用汎光燈（高壓水銀燈式）
10769	F5086	船用汎光燈（高壓鈉氣燈式）
9603	F5044	船用汎光燈（鹵素電燈泡式）
9599	F5040	船用投射燈
10767	F5084	船用防爆手提燈（乾電池式）
10336	F5066	船用防爆頂板燈
8588	F5033	船用防爆燈控制開關
10766	F5083	船用防爆艙壁燈
8396	F5024	船用信號燈
7991	F5012	船用指示燈玻璃燈罩
7990	F5011	船用玻璃燈罩
11185	F4013	船用音響信號器及指示燈使用標準
12155	F5121	船用高壓水銀燈安定器
8394	F5022	船用晝光信號燈
10256	F5061	船用貨燈
10258	F5063	船用貨燈（特殊型）
10257	F5062	船用貨燈（簡易型）
9600	F5041	船用通道燈（防水型）
10335	F5065	船用頂板燈（非防水型）
9857	F5048	船用照明燈調光器
7785	F5002	船用電機工程製圖符號（照明類）
8269	F5017	船用電燈泡
9858	F5049	船用儀器照明燈調光器
8392	F5020	船用摩斯信號燈
7993	F5014	船用摩斯信號燈透鏡
8393	F5021	船用摩斯信號燈電鍵
10496	F5068	船用壁燈（防水型）
7989	F5010	船用燈前玻璃罩
7989	F5010	船用燈座
9391	F5035	船用螢光木台燈
9390	F5034	船用螢光火丁安定器
9395	F5039	船用螢光床頭燈（附備用燈型）
9394	F5038	船用螢光頂板燈（防水型）
9393	F5037	船用螢光頂板燈（非防水型）
9392	F5036	船用螢光壁燈（非防水型）
10497	F5069	船用懸吊燈
10498	F5070	船用懸吊燈（簡易型）
5515	C4182	鹵素電燈泡

545	C4007	單絲圈電燈泡（普通照明用）
545	C4007	單絲圈電燈泡（普通照明用）
2415	M2001	帽用安全燈（礦坑用）（暫行標準）
2205	L4020	棉天鵝絨及棉燈芯絨（漂染前）
2206	L4021	棉天鵝絨及棉燈芯絨（漂染後）
6427	C4261	測定照相用感光材料靈敏度之電燈泡
5118	C3070	測試標準白熾燈泡之測光方法
13090	C6350	發光二極體大型燈（戶外顯示用）耐久性試驗法-連續通電試驗
13089	C6349	發光二極體大型燈（戶外顯示用）耐久性試驗法-預燒試驗（順向偏壓）
13088	C6348	發光二極體大型燈（戶外顯示用）量測法
13806	C6386	發光二極體磊晶片發光波長與亮度量測法
11229	B6087	紫外線碳弧燈式耐光性試驗器
11230	B6088	紫外線碳弧燈式耐候性試驗器
14466-18	C7255-18	視聽·影像及電視設備與系統-第18部：視聽應用具內建三端閘流體之自動幻燈片投影機之連接器
1055	C3020	集魚用電燈泡檢驗標準
10880-34	K6804-34	塗料成分檢驗法-樹脂分之紅外線分光光度法定性試驗
5146	Z9005	感光計曝光用之光源-模擬日光光譜分佈
901	R2024	搪瓷燈罩（適用於螺紋式燈頭）
6340	H3087	照明及電子設備用鈦鎢線（→CNS 6341）
6341	H3088	照明及電子設備用鈦鎢線及棒
6345	H3092	照明及電子設備用鉬片
6344	H3091	照明及電子設備用鉬棒
6343	H3090	照明及電子設備用鉬線
6339	H3086	照明及電子設備用鎢棒
6342	H3089	照明及電子設備用鎢鉬合金線
6337	H2051	照明及電子設備用鎢鉬材料試驗通則
6338	H3085	照明及電子設備用鎢線
9120	C4367	照明用反射罩
9121	C3159	照明用反射罩檢驗法
9115	C1104	照明用玻璃罩與吊裝配合尺寸
5312	C1052	照明燈類玻殼之形狀及其代號
5119	C4165	照度計
5065	C3069	照度測定法
12112	Z1044	照度標準
4613	C4138	照相用閃光燈泡
4614	C3056	照相用閃光燈泡光度測定法
804	C3014	腳踏車用發電照明設備檢驗標準
2944	C4089	腳踏車用燈泡
2059	C4045	裝飾用小燈泡
8800	C4346	裝飾燈
6052	C4219	路燈手動點滅器
6053	C3093	路燈手動點滅器檢驗法
2804	C4074	路燈用光電式自動點滅器
4705	C3060	路燈用光電式自動點滅器檢驗法
7884	D3074	道路車輛用照明與信號設備
4117	C4134	道路照明用燈桿（漸細型）
10779	Z1039	道路照明標準
9118	C4366	道路照明燈具
9119	C3158	道路照明燈具檢驗法

10780	Z3025	道路路面亮度測定法
14115	C6392	電氣照明與類似設備之射頻干擾限制值與量測方法
2058	C7006	電訊機用小燈泡
6428	C4262	電話交換機用燈泡
4615	C4139	電影用錄放音機燈泡
13802-8	C1146-8	電機工程製圖符號(測試儀器、電燈及信號設備)
298	C3002	電燈泡(普通照明用)
3891	C3044	電燈泡(普通照明用)檢驗法
7541	Z5089	電燈泡之包裝(外銷用)
10904	C1130	電燈泡試驗法總則
10906	C3188	電燈泡輝度比試驗法
10902	C1129	電燈泡燈帽及燈座種類及尺度
10905	C3187	電燈泡燈帽溫升試驗法
1092	C4025	預熱型螢光燈管用輝光起動器
3741	C3039	預熱型螢光燈管用輝光起動器檢驗法
9024	L2053	碳弧燈型耐光試驗機
8802	C4348	緊急照明燈
14576	C4485	緊密型螢光燈管(一般照明用)
5200	C4168	標準光度電燈泡
5197	C3071	標準螢光管光通量測定法
5064	C3068	輝度測量法
7887	D2101	機動車用封閉式頭燈
10743	D4014	機械瞄準型封閉式頭燈組頭燈瞄準裝置
14501	D2202	機器腳踏車燈光信號裝置
14335	C4480	燈具安全通則
5868	K2103	燈黑
2660	C4065	螢光管燈具(預熱型)
1013	C3018	螢光燈用安定器檢驗標準(→CNS927)
10839	Z1041	螢光燈泡之色度分類
9122	C4368	螢光燈桌上檯燈
9123	C3160	螢光燈桌上檯燈檢驗法
691	C7001	螢光燈管(一般照明用)
3936	C6028	螢光燈管(一般照明用)檢驗法(→CNS691)
13755	C4473	螢光燈管用交流電子式安定器
927	C4020	螢光燈管用安定器
3888	C3041	螢光燈管用安定器檢驗法(-->CNS927)
7006	C4296	螢光燈管用玻璃管
7007	C3111	螢光燈管用玻璃管檢驗法
6054	C4220	螢光燈管座及起動器座
6055	C3094	螢光燈管座及起動器座檢驗法
3889	C3042	螢光燈管燈具(預熱型)檢驗法
12281	Z1045	隧道照明標準
5196	C4166	霓虹指示燈泡
2730	C4070	霓虹燈變壓器
10742	D4013	頭燈試驗機
692	C4013	螺旋燈座
5313	C1053	鎢絲白熾燈之燈絲形狀及其代號
8802	C4348	緊急照明燈
11008	C4418	鐵路車輛用燈泡
11009	C4419	鐵路號誌用電燈泡



人工光及自然光實驗室建置之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02)2736-2389

地址：台北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

出版日期：92 年 12 月

版(刷) 次：

工 本 費：

GPN：1009204660

ISBN：957-01-6006-3