

性能實驗中心研發及試驗設備 精進研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 108 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

108301070000G0043

PG10802-0087

性能實驗中心研發及試驗設備 精進研究

研 究 人 員：蔡介峰 副研究員

林俊賢 研發替代役

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 108 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

ARCHITECTURE AND BUILDING RESEARCH
INSTITUTE
MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

A study on the research and
development of performance experiment
center and strategic planning of
experimental equipment

BY

Chieh-Feng, Tsai

Jun-Xian, Lin

December, 2019

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
摘要	VII
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究內容	4
第三節 研究流程與步驟	5
第二章 實驗中心簡介與執行績效	6
第一節 實驗中心簡介	6
第二節 實驗設施執行績效	23
第三章 營運現況分析與精進策略探討	36
第一節 人力現況探討與精進策略	36
第二節 實驗研究與檢測服務探討與精進策略	53
第三節 設施設備使用現況與精進策略	67
第四節 實驗產能創生計畫 4 年期推動具體措施	80
第四章 專家問卷調查及諮詢意見分析	89
第一節 問卷調查	89
第二節 專家諮詢意見分析	94
第五章 結論與建議	109
第一節 結論	109

第二節 建議.....	113
附錄一 性能實驗中心實驗設施檢測試驗項目	115
附錄二 107 年度性能實驗中心儀器設備盤點清單	121
附錄三 實驗產能創生計畫(草案).....	137
參考書目	171

表 次

表1-2.1	研究內容與進度說明	4
表2-1.1	小尺寸建材逸散檢測主要儀器設備量測範圍	13
表2-1.2	再生建材檢測主要儀器設備量測範圍	16
表2-1.3	熱環境實驗室主要儀器設備量測範圍	19
表2-2.1	國家標準之制(修)訂成果	24
表2-2.2	本實驗中心同仁著作成果發表	30
表3-1.1	性能實驗中心人員組成	37
表3-1.2	性能實驗中心人員證照一覽表	38
表3-1.3	性能實驗中心同仁辦理業務	39
表3-1.4	替代役勤務項目及因應方式	44
表3-1.5	實驗中心人員資格要求表	50
表3-1.6	性能實驗中心99-108年度服務費收入統計	51
表3-2.1	性能實驗中心收支併列預算數	54
表3-2.2	本實驗中心與民間檢測機構之優劣勢分析	55
表3-2.3	邀請本實驗中心共同辦理防音規定追蹤查核作業	59
表3-3.1	性能實驗中心107年度設備使用與投入人力統計分析	68
表3-3.2	性能實驗中心105至107年儀器更新及設備修繕統計	70
表3-3.3	性能實驗中心預定升級、汰換或增購設備項目表	72
表3-3.4	性能實驗中心預定更新或增購設備項目(零成長)	75
表3-3.5	性能實驗中心預定更新或增購設備項目表(1.5倍成長) ..	76
表3-3.6	性能實驗中心預定更新或增購設備項目表(2倍成長)	77
表3-4.1	4年內協助完成國家標準(草案)之研擬或審查作業	81
表3-4.2	4年內性能實驗中心開發檢測技術項目	85
表3-4.3	4年內性能實驗中心更新或增購設備項目	86
表3-4.4	目前洽談(可能)合作辦理情形	88

表4-1.1	本次參與性能實驗中心問卷調查徵詢對象.....	96
表4-1.2	A1～A6個案問卷調查結果	97
表4-1.3	A7～A12個案問卷調查結果	98
表4-1.4	個案問卷統計結果	99
表4-2.1	實驗設備更新活化及發展精進策略可行性評估表	100

圖 次

圖1-3.1	研究流程與步驟	5
圖2-1.1	建築構件門、窗、牆之隔音性能檢測設備	7
圖2-1.2	樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測設備	8
圖2-1.3	吸音材吸音係數檢測設備	9
圖2-1.4	消音箱消音性能檢測設備	10
圖2-1.5	全無響室檢測設備	11
圖2-1.6	半無響室檢測設備	12
圖2-1.7	小尺寸建材逸散檢測設備	14
圖2-1.8	全尺寸建材逸散檢測設備	14
圖2-1.9	石綿鑑定檢測設備	15
圖2-1.10	石綿鑑定證照.....	17
圖2-1.11	石質再生建材開發設備.....	18
圖2-1.12	再生建材開發產品	18
圖2-1.13	熱環境實驗室檢測設備	20
圖2-1.14	人工光及自然光實驗設備	21
圖2-1.15	整體衛浴器具實驗平台設備	22
圖2-2.1	建築防音法規解說指引	26
圖2-2.2	舊有建築物照明節能改善指南	27
圖2-2.3	「照明節能評估系統」軟體開發	28
圖2-2.4	「建材逸散模擬資訊系統」軟體開發	28
圖2-2.5	太陽能光電發電效益動態計算系統	29
圖2-2.6	有效期限內國內外專利	29
圖2-2.7	光電性能實驗比對計畫	33
圖3-2.1	性能實驗中心歷年收入	55
圖3-2.2	投稿建築師雜誌	58
圖3-2.3	參訪社團法人臺灣給水排水研究學會	62
圖3-2.4	洽談科技部新型態產學研鏈結計畫	63

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

圖3-2.5 拜會財團法人金屬工業研究發展中心 64

圖3-3.1 智慧微電網示範系統 79

摘要

關鍵詞：性能實驗中心、營運、精進計畫

一、研究緣起

性能實驗中心於93年啟用，歷年在協助建築環境與材料性能標準、技術規範及法規制(修)訂、綠建材標章制度之推動、及整合國內綠建材產品檢測技術服務，帶動相關產業發展，著有貢獻，惟隨著時間演變，建築法令、規範及標準發展成熟，民間營利檢測機構不斷加入，實驗中心逐漸面臨內、外在挑戰。(一)外在因素：實驗中心為公部門實驗室，在不與民爭利的前提下，較無法依市場機制與民間檢測機構競爭。(二)內部因素：實驗中心設置迄今已逾15年，設備逐漸老舊，維護成本提高、部分完成階段性任務之設備閒置活化、替代役退場人力不足等問題，影響日常營運與業務擴展之可能性。

為未雨綢繆，本所去(107)年透過風險管理會議進行各項儀器設備盤點工作，並邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等3面向進行檢討，後續亟需完整精進計畫，以供永續營運及持續發展之參考。

二、研究方法及過程

本研究採用之方法及過程概述如下：

(一) 資料收集法：

蒐集整理國際最新標準之發展趨勢，並透過參訪、技術交流、歷年績效評估、儀器設備盤點、人力現況分析、實驗研究與檢測服務現況分析、與民間檢測機構之優劣勢 SWOT 分析等方式，以提供未來人力精進、現有設備開發增值服務、轉型或活化之發展方向。

(二) 問卷調查法：

嘗試透過「修正德菲爾法」的專家問卷方式，尋求最佳共識，專家意見之調查分為四大部分：(1)人力資源管理；(2)

檢測營運管理；(3)設備資源管理；(4)外部合作與轉型，統計並分析相關專家的意見，以精進探求本所實驗中心（室）之檢測業務發展策略。

(三) 專家諮詢法：:

本研究整理本所去(107)年風險管理會議各項儀器設備盤點工作，並針對去(107)年 9 月邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等 3 面向所提出之意見，逐一進行分析探討。

三、重要發現

- (一)在人力現況分析部分，發現自替代役於去(107)年全面退場後，實驗室同仁工作負擔大幅增加，故需以加班或增加額外人力等方式，方能完成相關實驗研究及檢測任務，本研究從留住現有人員、提升專業度、增加內部人員及引入外部人力等 4 個面向思考，研提建立激勵制度等 4 項精進策略。
- (二)在實驗研究與檢測服務分析部分，本研究統計近年收入預算達成率呈現逐年下滑主要原因，係為配合政府財政健全方案，收入預算逐年調高，以本實驗中心為例，收入預算數自 99 年之 650 萬元，逐年成長至 108 年度之 1,106 萬 5,000 元(約歷年平均年收入 1.4 倍)，爰造成預算收入目標之不易達成，研提擴大實驗室之推廣等 6 項精進策略。
- (三)在設施設備分析部分，本研究統計性能實驗中心受理檢測項目共計 9 項，其項下之儀器設備共計 39 項，另用於研究之儀器設備共計 67 項，實驗設施建置迄今已逾 15 年，部分儀器零件逐漸停產，維修不易，另未來將面臨操作軟體與電腦硬體亦無法升級之情況，研提與國際最新之標準比較等 3 項精進策略。
- (四)在專家問卷回饋分析部分，本次問卷設計共 24 題，其中有 22 項達到「高度共識」、2 項達到「中度高度共識」，沒有 1 項「未達共識」，對各項執行之重要性及平均得分別如下，可

供執行順序建議參考。

- (五) 在實驗中心定位分析部分，本實驗設施建置主要目的在提供建築研究完善先進之研究實驗場所，進行本土化研究，提供作為國內相關基礎、規範、標準或法規增修訂之參據，若人力設備有餘力，可支援無檢測設備之材料試驗，且民間已有諸多實驗室可辦理相關檢測服務下，正本清源，實驗中心應回歸原本研究研發的功能。

四、主要建議事項

- (一) 提出「性能實驗中心產能創生計畫(草案)」可供研提科技計畫及收支並列應用參考：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：

本研究已完成撰擬性能實驗中心產能創生計畫(草案)，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動 4 年期具體措施等，可作為研提年度科技計畫及收支並列的參考依據，後續將定期進行滾動檢討，為永續經營、持續發展之改進做努力。

- (二) 以實驗中心為研發平台，結合外部資源，共同執行業務委託或科技部產學合作計畫，以擴大設施設備應用：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：

性能實驗中心目前編制人員 3 員及派遣人力 6 員，合計共 9 員，以 107 年研究實驗及檢測服務分析，平均全時實驗工作人力需達 10.0 員，故需以加班或增加額外人力因應，受限於目前公務預算經費無法再提供寬裕之資源，因此與外界合作為較佳策略，可結合外界，例如大專院校、研究機構或民間業者等，共同執行其他部會(如經濟部、科技部、環保署等)研究計畫，在本實驗中心進行相關研究，並適度導入其他部會的資源，以獲相輔相成之功。

Abstract

Keywords: Performance Experiment Center, Operation,
Strategic planning

The Performance Experiment Center of the Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior was officiated established in 2004, it has contributed to development for the building laws and regulations, standards and Green Materials Label in the past. In order to taking the urgent requirements of the enterprise to develop the innovation materials technology, it also provides services for the Green Materials experimental test and product research.

However, with time passed, the private profit-making testing institutions join the market, the performance experiment center gradually face internal and external challenges, affecting the day-to-day operation and business expansion possibilities. In order to plan ahead, it is urgent to offer the complete refinement plan for manpower utilization, equipment upgrading and experimental research and testing services development

The main contents of this study are collecting the development trend of the latest international standards, performance evaluation of the Performance Experiment Center over the years, inventory of instruments and equipment, analysis of manpower utilization, experimental research and testing services, etc. In addition the expert questionnaire survey was conducted by dividing into four major parts: including (1)human resources management; (2)testing operations management; (3)equipment resource management; (4)external cooperation and transformation.

This study found that after the full withdrawal of substitute service in 2018, the workload of laboratory colleagues increased significantly. In addition, the experimental facilities have been built for more than 15 years, some instrument parts gradually stopped production, maintenance is not easy, and the future will face operating software and computer hardware can not be upgraded. Therefore, this study proposes a total of 13 strategies for manpower utilization, equipment upgrading and experimental research and testing services development. In the feedback analysis part of the expert questionnaire, the questionnaire was designed with 24 questions, of which 22 reached "high consensus" and 2 reached "moderate high consensus", which was for reference in the implementation of the sequential recommendations.

Based on this study, the immediate and long-term suggestions are proposed as follows:

1. For immediate suggestion: This study has completed the preparation of the Performance Experimental Center Capacity Creation Plan (Draft), which can be used as a reference basis for the annual technology plan and lab operation. It will be followed by a regular rolling review to make efforts for the improvement of sustainable operation and development.
2. For long-term suggestion: Performance Experimental Center is currently limited by the current public service budget can no longer provide abundant resources, so it is a better strategy to cooperate with other research institutions or private practitioners. We can jointly implement the research plan, and conduct relevant research in the Performance Experimental Center, and appropriately import the relevant resources to gain mutual support.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

過去我國之建築開發偏重於實質建設，甚少將環境因素納入考慮，致居住環境受到嚴重衝擊，例如，建築開發過程中能源消耗所產生之二氧化碳排放量，是造成氣候溫暖化之主要因素之一。其次，由於建築開發趨勢逐漸朝向高層化、大型化發展，致能源及資源的消耗大量增加，造成環境衝擊負荷，亦對室內居住品質產生重大之影響。例如噪音、室內空氣品質、採光、給排水等，均需加以實驗研究，以促進建築產業與環境共生，提升居住環境品質，使建築開發朝向永續經營發展。

為解決上述問題，本部於85年研提「內政部建築研究所建築實驗設施設置計畫」，並於同年奉行政院核定辦理，由本所據以編列預算，籌劃建置防火、性能、材料等實驗中心及風雨風洞實驗室。其中，性能實驗中心由國立成功大學提供歸仁校區土地合作建置，規劃項目包括建築音響實驗室、建材逸散檢測實驗室、再生建材實驗室、熱環境實驗室、人工光及自然光實驗室、及衛生管路設備檢測實驗室等。

性能實驗中心包括建築環境、建築設備及建築音響等三大實驗館，總樓地板面積約10,700 m²，建置經費約9.2億元，建置之儀器設備，如建築音響、建材逸散物質、再生建材製程與檢測、建築節能材料、照明效率及品質、建築給排水性能、太陽能等設備，當時多為國內第一次設置，或屬規模龐大之實驗設備，缺乏相關參考資料，本所在籌建上述設備，分別邀請在建築環境、設備及音響實驗方面之專家學者組成儀器設備建置小組，經與各領域學者反覆討論修正，及辦理規劃成果發表會，徵詢各界意見，始完成各項設備規格之研擬，同時配合政府預算分年編列採購及驗收，

在本所堅持努力不懈下，順利於93年11月正式啟用，籌建過程相當艱辛，目前為國內最具規模與重要性的建築環境與材料性能研發的實驗中心。

性能實驗中心啟用後，歷年在協助建築環境與材料性能標準、技術規範及法規制(修)訂、綠建材標章制度之推動、及整合國內綠建材產品檢測技術服務，帶動相關產業發展，著有貢獻，惟隨著時間演變，建築法令、規範及標準發展成熟，民間營利檢測機構不斷加入，實驗中心逐漸面臨內、外在挑戰。(一)外在因素：實驗中心為公部門實驗室，在不與民爭利的前提下，較無法依市場機制與民間檢測機構競爭。(二)內部因素：實驗中心設置迄今已逾15年，設備逐漸老舊，維護成本提高、部分完成階段性任務之設備閒置活化、替代役退場人力不足等問題，影響日常營運與業務擴展之可能性。

為未雨綢繆，本所去(107)年透過風險管理會議進行各項儀器設備盤點工作，並邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等3面向進行檢討，後續亟需完整精進計畫，以供永續營運及持續發展之參考。

本研究採用之方法主要包括以下項目：

(一) 資料收集法：

蒐集整理國際最新標準之發展趨勢，並透過參訪、技術交流、歷年績效評估、儀器設備盤點、人力現況分析、實驗研究與檢測服務現況分析、與民間檢測機構之優劣勢 SWOT 分析等方式，以提供未來人力精進、現有設備開發增值服務、轉型或活化之發展方向。

(二) 問卷調查法

為能提出有效之因應策略，並擬訂未來實驗中心(室)的永續發展方向，嘗試透過「修正德菲爾法」的專家問卷方式，尋求最佳共識，專家意見之調查分為四大部分：

(1)人力資源管理；(2)檢測營運管理；(3)設備資源管理；
(4)外部合作與轉型，預計蒐集並統計相關專家的意見，
以精進探求本所實驗中心（室）之檢測業務發展策略。

（三）專家諮詢法

為求永續營運及持續發展，本實驗中心去(107)年透過風險管理會議進行各項儀器設備盤點工作。完竣後，於去(107)年9月邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等3面向，提供改善精進之策略，並據此撰擬產能創生計畫(草案)，本計畫並配合本所本(108)年風險管理會議之討論，協助檢視所提出計畫草案之妥適性，為永續經營、持續發展之改進做努力。

（四）歸納分析法：

綜合資料蒐集、問卷調查及專家諮詢意見，俾整理完成增進實驗中心業務及實驗設備發展精進計畫，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動4年期具體措施等建議，供未來營運參考。

第二節 研究內容

表 1-2.1 研究內容與進度說明

工作項目	第一月	第二月	第三月	第四月	第五月	第六月	第七月	第八月	第九月	第十月	備註
相關文獻資料蒐集與整理											
盤點歷年績效評估、儀器設備使用狀況											
人力、實驗研究與檢測服務分析											
設計問卷調查、預計蒐集相關專家意見											
撰擬產能創生計畫(草案)											
期中簡報											
配合風險管理會議之討論											
綜整資料蒐集、問卷調查及專家諮詢意見											
期末簡報											
期末報告修正並完成成果報告											
預定進度(累積數)	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
說明：研究進度以粗線表示其起訖日期。											

第三節 研究流程與步驟

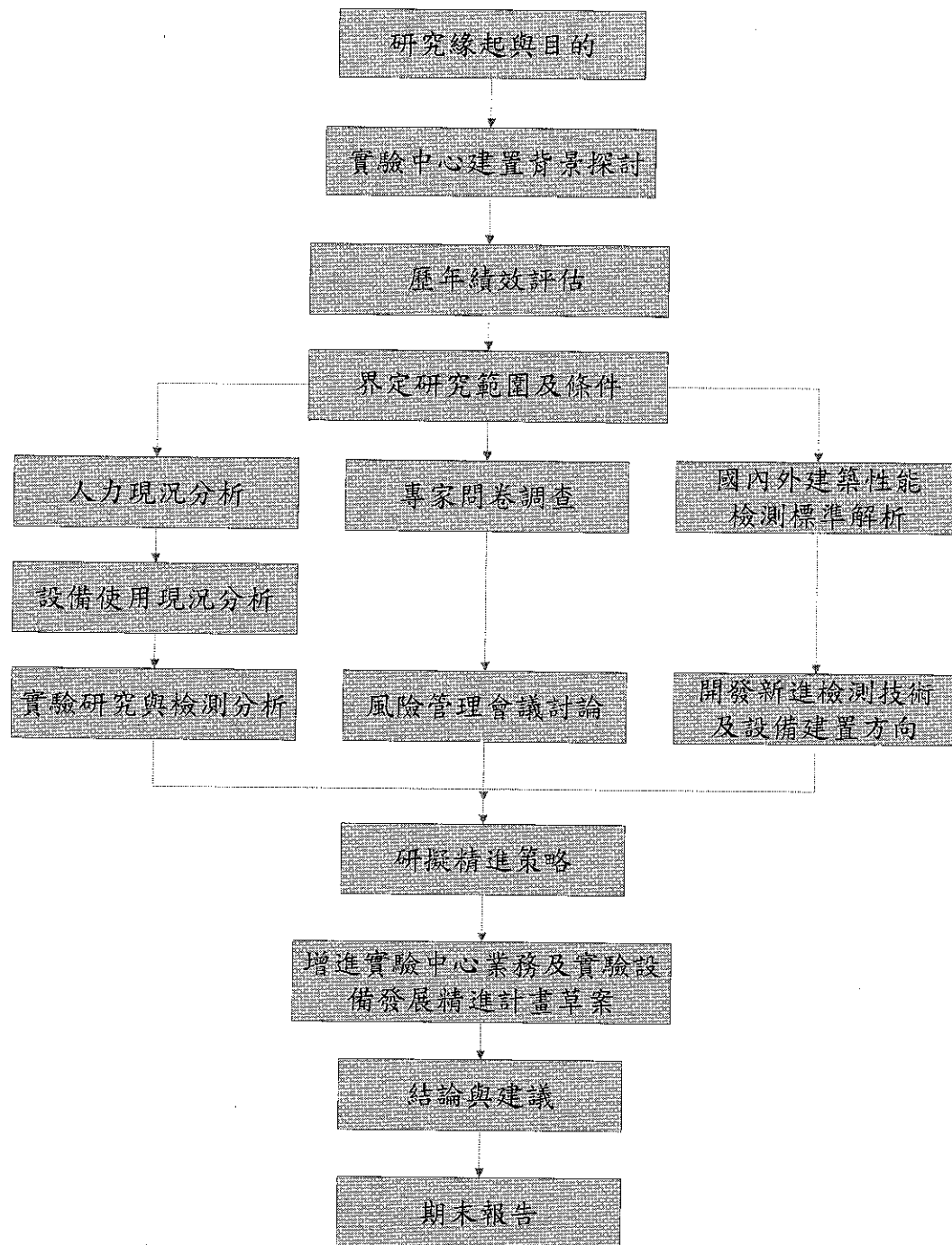


圖 1-3.1 研究流程與步驟

第二章 實驗中心簡介與執行績效

第一節 實驗中心簡介

性能實驗中心主要任務係針對建築物節約能源、資源有效利用、降低環境衝擊及健康、安全、舒適性能等需求，進行建築法規、標準之本土化實驗研究，作為研訂各項性能標準、技術規範及法規研修之參考，並配合本所綠建材標章之推動，支援國內綠建材產品研發驗證，以作為產學研合作發展平台，各實驗室主要設施及功能分敘如下：

一、建築音響實驗室

為國內首座符合 ISO 140 系列標準之建築音環境實驗室，共建置 6 間餘響室以及 3 間全(半)無響室，可提供業界及學術界最完整建築音響性能試驗，包括建築構件、設備與材料隔音、吸音及噪音檢測防制，目前是國內唯一通過財團法人全國認證基金會(TAF)認證、國際實驗認證聯盟(ILAC-MRA)實驗室組合標記轉授權、本部綠建材性能試驗機構認可、本部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構認可，且本實驗室之試驗可同時出具 CNS、ISO、ASTM、JIS 等不同標準方法之報告，主要設施及功能，分述如下：

1. 建築構件門、窗、牆之隔音性能檢測(實驗室代號：R4/R5)

- (1) 由 R4 及 R5 左、右兩迴響室組成，內容積分別為 220 m^3 與 250 m^3 。
- (2) R4 及 R5 之構造體均為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3 Hz 之隔振系統。
- (3) 截止頻率均為 100 Hz，設計之操作頻寬為 100~5k Hz，其背景噪音等級分別為 NR-5 以及 NR-10，可量測建築構件之最大隔音量 $R'_{\max}$ 為 77dB。
- (4) 試件安裝之設計開口面積為 10.5 m^2 (尺寸為 $3.5 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$)，

目前在牆之隔音性能測試部分，是國內唯一可符合 ISO 及 CNS 標準規定之開口尺度。

- (5)主要實驗設備包括：1 台自動測試架框架、氣密條電動充氣系統、10 支隨機音場麥克風、10 組前置放大器、1 組無指向性音源系統、1 台 10 頻道分析儀、1 組校正器及全自動之聲壓法隔音材隔音量測軟體。
- (6)通過 TAF 認證項目包括：CNS 15160-3、CNS 8466、CNS 3092、CNS 7184、ISO 10140-2、ASTM E90、JIS A1416 等 7 項，可充份滿足國內測試規範及協助廠商拓展國際市場之需求。

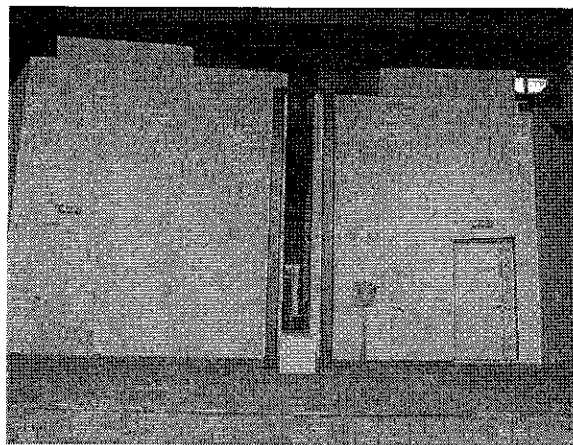


圖 2-1.1 建築構件門、窗、牆之隔音性能檢測設備
(資料來源：本研究整理)

2.樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測(實驗室代號：R2/R3)

- (1)由 R2 及 R3 上、下兩迴響室組成，內容積分別為 220 m³ 與 250 m³。
- (2)R2 及 R3 之構造體均為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3 Hz 之隔振系統。
- (3)截止頻率均為 100 Hz，設計之操作頻寬為 100~5k Hz，背景噪音等級分別為 NR-10 以及 NR-5，可量測之最大隔音量

$R'_{\max}$ 為 78dB。

- (4) 試件安裝之設計開口面積為 10 m²(尺寸為 4.0 m × 2.5 m)，目前是國內唯一可符合 ISO 及 CNS 標準規定之開口尺度。
- (5) 主要實驗設備包括：1 台自動測試架框架、氣密條電動充氣系統、6 支隨機音場麥克風、6 組前置放大器、1 組無指向性音源系統、1 台輕量級衝擊器、1 台重量級衝擊器、1 台 10 頻道分析儀、1 組校正器及全自動之樓板衝擊音隔音量測軟體。
- (6) 通過 TAF 認證項目包括：CNS 15160-6、CNS 15160-8、ISO 10140-3、ASTM E492、JIS A1418-1、JIS A1418-2 等 6 項。

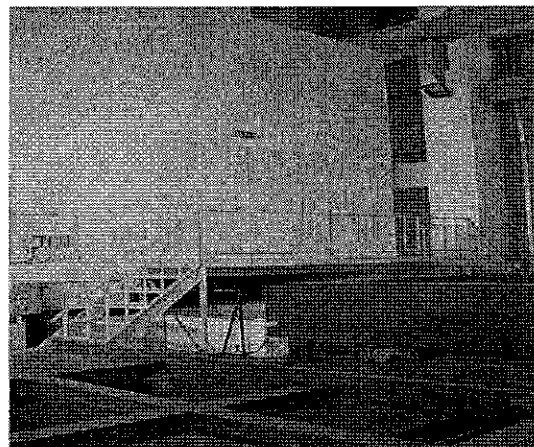


圖 2-1.2 樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測設備
(資料來源：本研究整理)

3. 吸音材吸音係數檢測(實驗室代號：R6)

- (1) R6 迴響室一間，內容積為 350 m³。
- (2) R6 之構造體為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3 Hz 之隔振系統。
- (3) 截止頻率為 80 Hz，可操作頻寬為 80~5k Hz，其背景噪音等級為 NR-5。

- (4) 試件安裝之面積約為 12 m²(尺寸為 3.96 m × 2.96 m)，可量測之最大厚度為 30cm，目前是國內唯一設計自動升降平台裝置，可配合測試件的厚度，自動調整與測試平面高度相同，以有效節省測試廠商安裝之成本及時程。
- (5) 主要實驗設備包括：1 台自動升降平台、氣密條電動充氣系統、5 支隨機音場麥克風、5 組前置放大器、1 組無指向性音源系統、1 台 8 頻道分析儀、1 組校正器及全自動之吸音材吸音係數量測軟體。
- (6) 通過 TAF 認證項目包括：CNS 9056、CNS 15967、ISO 354、ASTM C423、JIS A1409 等 5 項。

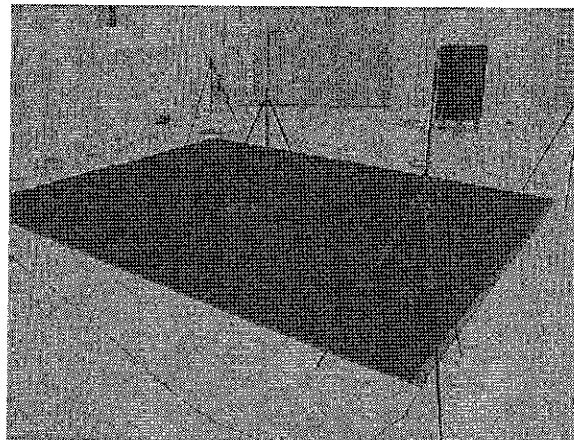


圖 2-1.3 吸音材吸音係數檢測設備
(資料來源：本研究整理)

4. 消音箱消音性能檢測(實驗室代號：R1)

- (1) 由 R1 迴響室與一組與 R1 結合之消音箱測試系統組成，迴響室之內容積為 250 m³。
- (2) R1 之構造體為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3 Hz 之隔振系統。
- (3) 截止頻率為 100 Hz，設計之操作頻寬為 100~10k Hz，背景噪

音等級為 NR-5。變頻式之風扇驅動系統可調整輸出 0~10 m/s 之風速，並可改變正、逆向之氣流傳播方向，可分析消音箱靜(動)態插入損失、壓損及氣流噪音等性能。

(4)可量測之消音箱長度最長為 4 m，測試風管斷面尺寸之寬與高分別為 0.9 m × 0.4 m。

(5)主要實驗設備包括：1 組變頻式風扇系統、6 支隨機音場麥克風、6 組前置放大器、1 組風速計、1 組壓力轉換器、1 組大氣壓力計、1 組流量測試皮拖管、1 組無指向性音源系統、1 台 8 頻道分析儀、1 組校正器及全自動之消音箱消音性能量測軟體。

(6)通過 TAF 認證項目包括：CNS 15256、ISO 7235 等 2 項。

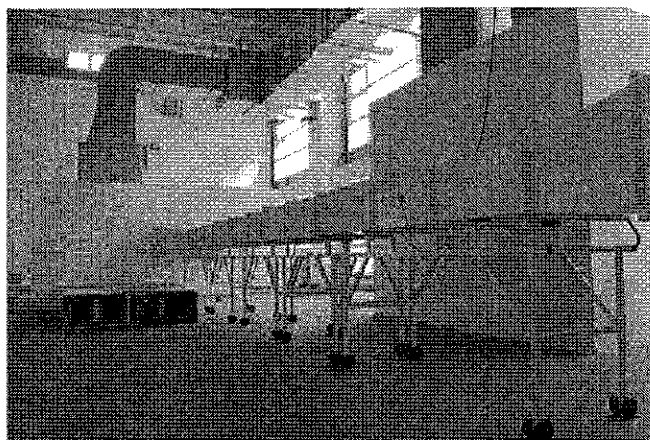


圖 2-1.4 消音箱消音性能檢測設備

(資料來源：本研究整理)

5.音源聲功率及方向性檢測 (實驗室代號：A1)

(1)A1 無響室一間，內容積為 1072 m³。

(2)A1 構造體為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3Hz 之隔振系統，吸音楔選用耐燃一級之岩綿材料，吸音率達 99% 以上，長度達到截止頻率之需求。

(3)截止頻率為 63 Hz，可操作頻寬為 63 Hz~10k Hz，其背景噪

音等級為 NR-5。

- (4)在與基地面同高位置架設由鋼索組成之懸網地板，可承受 150 kg/m² 以上之均佈重，並在走道部分設置格柵地板，容許載重 200 kg/m²。
- (5)主要實驗設備包括：20 支自由音場麥克風、20 組前置放大器、1 台 20 頻道分析儀、1 組校正器及 1 組標準參考聲源。
- (6)規劃 TAF 認證項目為 ISO 3745，以進行聲源或發聲元件產品之球形聲功率位準 $L_w(\text{Lin})$ 、A 加權聲功率位準 $L_w(A)$ 量測，以及聲音傳播、方向性、噪音改善前後及聲場品質主觀評價等實驗研究。

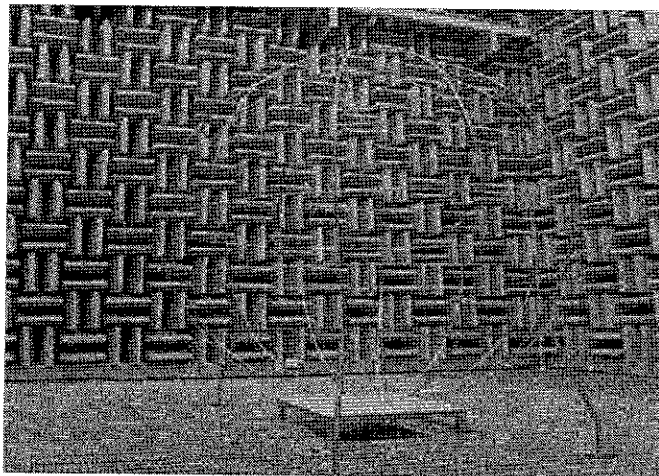


圖 2-1.5 全無響室檢測設備
(資料來源：本研究整理)

6. 音源聲功率(壓)位準及不連續音調分析 (實驗室代號：A2)

- (1) A2 無響室一間，內容積為 516 m³。
- (2) A2 構造體為 30 cm 厚之鋼筋混凝土結構，採用垂直共振頻率 3Hz 之隔振系統，並裝設 5 軸自動測試架，可由電腦連線操控定位座標點，由伺服馬達驅動機構移動 5 軸向滑軌至量

測定點。

- (3)截止頻率為 100 Hz，可操作頻寬為 100 Hz~10k Hz，其背景噪音等級為 NR-5。
- (4)主要實驗設備包括：1 支自由音場麥克風、1 組前置放大器、1 台 4 頻道分析儀、1 組校正器、1 組標準參考聲源及全自動之半無響室音源量測軟體。
- (5)規劃 TAF 認證項目為 ISO 7779，以試件操作涵蓋地表反射面為主要研究對象，可依據半無響室標準，量測音源之半球形聲功率位準 $L_w(\text{Lin})$ 、A 加權聲功率位準 $L_w(A)$ ，及依據 ISO 7779 進行聲壓位準 $\overline{L_{pf}}$ 、頻譜分析及判定是否包含不連續音調或脈衝噪聲等試驗。

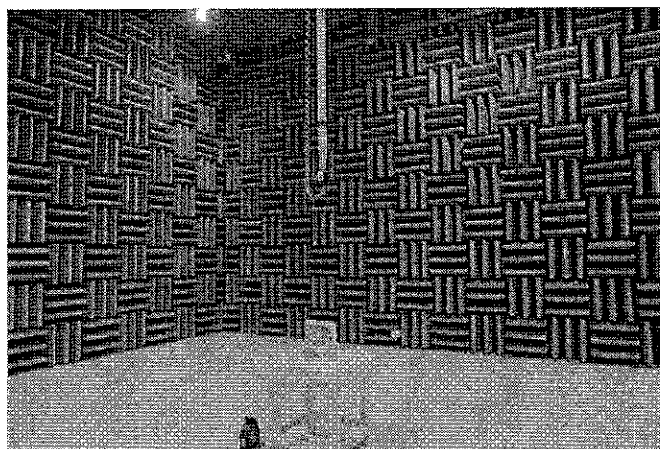


圖 2-1.6 半無響室檢測設備

(資料來源：本研究整理)

二、建材逸散檢測實驗室：

目前建置 2 組小尺寸環境試驗艙，及擁有國內唯一全尺寸環境模擬試驗艙，可參照國際標準進行建材逸散甲醛及 VOCs 分析，並公告「MOIS901014 室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準」試驗方法，致力為國人健康把關，主要設施及功能，分述如下：

1. 小尺寸建材逸散檢測

(1) 主要儀器設備包括：環境控制艙(內容積 225 L)、氣相層析儀/火焰離子偵測器、氣相層析儀/質譜儀、自動熱脫附儀(ATD)、高效能液相層析儀(HPLC)、自動採樣泵、DNPH 採樣管等，量測範圍如表 2-1.1 所示。

(2) 可進行乾式建材(木質建材、天花板材..等)、溼式建材(油漆、塗料)之小尺寸建材逸散甲醛及 VOCs 之檢測分析。

(3) 通過 TAF 認證項目包括：MOIS901014、ASTM D5116、ISO 16000-3、ISO 16000-9 等 4 項。

表 2-1.1 小尺寸建材逸散檢測主要儀器設備量測範圍

儀器設備名稱	廠牌/型號	量測範圍	數量
環境控制艙	慶聲科技股份有限公司	10 °C ~ 95 °C 20%RH ~ 98%RH	1
環境控制艙	全野環控整合有限公司	10 °C ~ 95 °C 20%RH ~ 98%RH	1
氣相層析儀/火焰離子偵測器	Agilent / Technologies 6890N	$10^{-7} \sim 10^{-12}$ g	2
氣相層析儀/質譜儀	Agilent / Agilent 5973 MASS 6890N	2 ~ 800 a.m.u	2
自動熱脫附儀	PerkinElmer/ Turbo Matrix ATD-50	50 °C ~ 400 °C	3
高效能液相層析儀(HPLC)	HITACHI L-2000 : 1.UV Deterator(L-2400) 2.Column Oven(L-2300) 3.Pump(L-2130) 4.Autosampler(L-2200)	190nm ~ 600 nm	1

(資料來源：本研究整理)

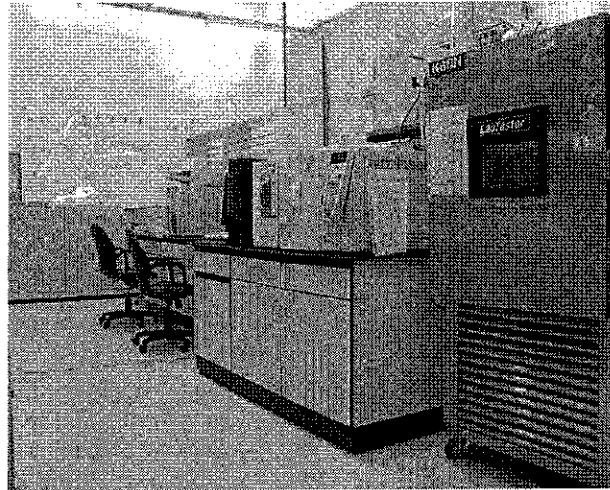


圖 2-1.7 小尺寸建材逸散檢測設備

(資料來源：本研究整理)

2.全尺寸建材逸散檢測

- (1)本實驗室主要儀器設備包括：全尺寸環境模擬試驗艙，內容積為 55 m^3 (尺寸為 $5\text{m} \times 4\text{m} \times 2.75\text{m}$)、1 組清淨空氣產生系統，及與小尺寸建材逸散檢測共用之氣相層析儀/火焰離子偵測器、氣相層析儀/質譜儀、自動熱脫附儀(ATD)、高效能液相層析儀(HPLC)、自動採樣泵、DNPH 採樣管等。
- (2)可進行大型建材試體 (木質門、木質窗..等)、整體家具 (辦公室家具、生活家具) 與建材空間裝修應用實測之逸散甲醛及 VOCs 之檢測分析。

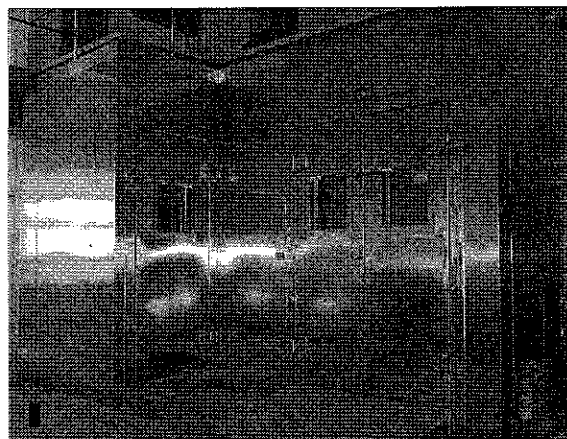


圖 2-1.8 全尺寸建材逸散檢測設備

三、再生建材實驗室：

本實驗室建置有兩個子實驗室，再生建材檢測實驗室及再生建材製程實驗室，以針對各項再生建材之製程進行技術開發與推廣應用，並提供綠建材之檢測服務，協助建立再生建材性能驗證制度。

1.再生建材檢測實驗室

- (1)主要儀器設備包括：石綿鑑定設備、輻射偵測器、原子吸收光譜儀(AA)設備、能源分散式 X 射線螢光分析儀(XRF)、X 光繞射光譜儀(XRD)、分光光譜儀、萬能材料試驗機、全自動抗壓抗彎強度試驗機、抗磨試驗機、毒性溶出檢測試驗裝置(TCLP)等，量測範圍如表 2-1.2 所示，可參照國際標準進行再生建材之物性、化性、環境性、耐候性等試驗。
- (2)通過 TAF 認證項目包括：CNS 487、CNS 491、CNS 1232、CNS 13407、CNS 13970、NIEA R401.2 及 NIOSH 9002 等 7 項（實驗室編號 1526、1646）。此外，在石綿鑑定檢測部分，鑑定人員領有美國 McCRONE RESEARCH INSTITUTE 核發證照，也是國內第一家通過 TAF 核頒該項認證。

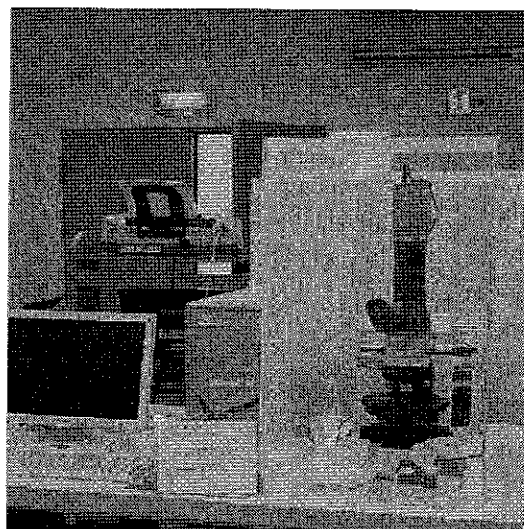


圖 2-1.9 石綿鑑定檢測設備

（資料來源：本研究整理）

表 2-1.2 再生建材檢測主要儀器設備量測範圍

儀器設備名稱	廠牌/型號	量測範圍	備註
高溫爐	CHANNEL /MF-20	室溫至 900°C	
偏光顯微鏡	Olympus/ BX51	目鏡除廣角 10 倍外，另具色散染色目鏡	
立體顯微鏡	Olympus /SZ40-TRCTV	結合目鏡及接物鏡可產生最大放大倍率 100×以上	
輻射偵測器	ThermoEberline ESM FHT 40 NBR	100nSv/h 至 100mSv/h	
原子吸收光譜儀 (AA)設備	GBC/932 plus	波長範圍：185～900 nm。	
紫外線/可見光分光光譜儀 (UV)	GBC/ Cintra 5	1. 波長範圍：190～1100 nm。 2. 光學範圍：-4.5～9.000A～300%T。	
能源分散式 X 射線螢光分析儀 (XRF)	SHIMADZU /ED-2000	1. 分析元素範圍：Na 11～U 92。 2. 濃度範圍：PPM～100%。 3. 偵測極限：固體廢棄物 Pb 最低濃度 10 ppm、Hg 最低濃度 10 ppm、Cd 最低濃度 5 ppm、Cr 最低濃度 25 ppm、Cu 最低濃度 30 ppm、As 最低濃度 10 ppm。	
X 光繞射光譜儀 (XRD)	SHIMADZU /XRD-6000	1. X 光管最大輸出功率：2KW。 2. X 光高頻產生器最大輸出功率：3KW。 3. 量角器測試範圍：-6°～163° (2θ)、-180° ～ + 180° (θ)。	
萬能材料試驗機	SHIMADZU /UN-1000KNI	1000 kN	
全自動抗壓抗彎強度試驗機	ELE/EL36-4120106	2000 kN	
抗磨試驗機	文昌儀器行	空氣壓力最大設定 7Kgf/cm ²	
毒性溶出檢測試驗裝置(TCLP)	文昌儀器行	符合 NIEA R201.10T	

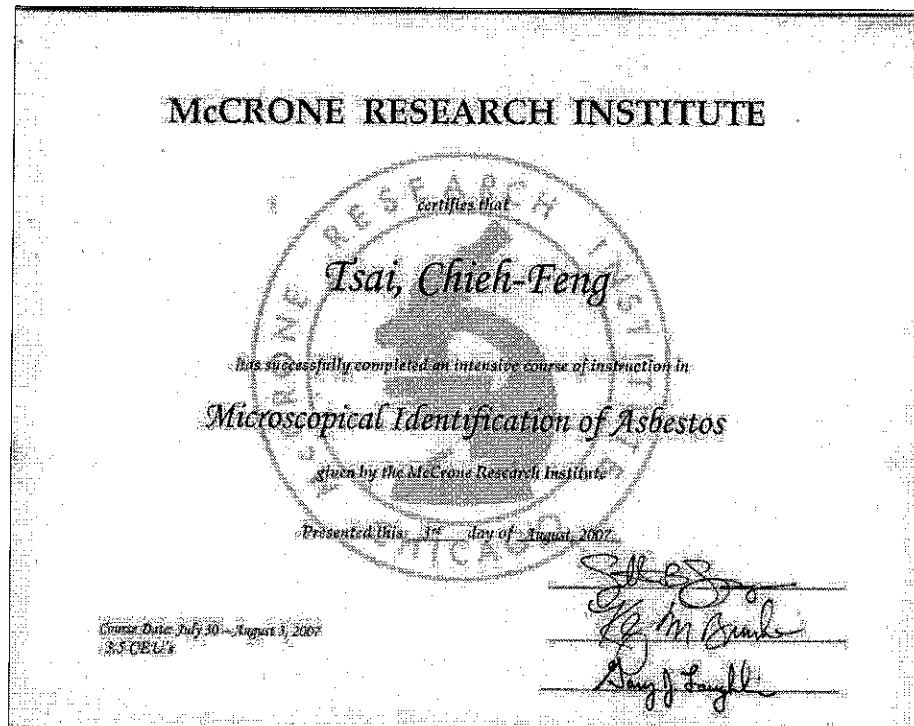


圖 2-1.10 石綿鑑定證照

(資料來源：本研究整理)

2.再生建材製程實驗室

本實驗室已開發 13 項再生建材技術及研製十餘種再生綠建材產品，其中 3 項取得專利，目前主要儀器設備可概分 2 大類：

(1)石質再生建材開發設備：

主要儀器設備包括：粗(細)破碎設備、磁分選機及自動高壓混凝土磚製磚機，可將廢棄混凝土或玻璃陶瓷，經前處理製成再生粒料，續依製品所需成份比例，送入拌合機與水泥及水互相拌合，再經製磚機製成各種水泥類製品，包括空心磚、路緣石、連鎖磚、導盲磚、級配料(3mm、5mm、10mm)等再生綠建材產品。

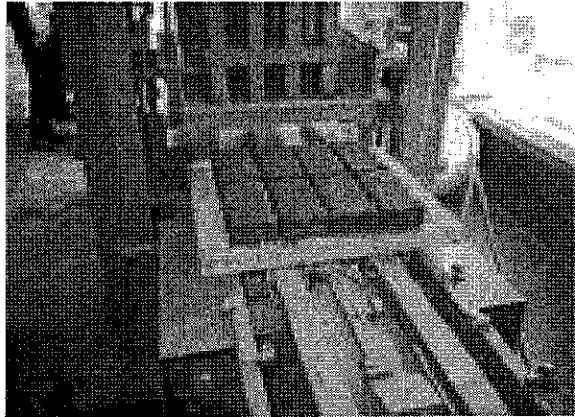


圖 2-1.11 石質再生建材開發設備

(資料來源：本研究整理)

(2) 木質再生建材開發設備：

主要儀器設備包括：木質粗(細)破碎機、磁分選機、木質粒料圓篩機、熱壓塑合成型機、冷壓機、塑料製粒與壓出成型機及熱壓成型各種模具，可將廢棄木材，經前處理製成再生木質粒料，續以攪拌烘乾機烘乾，再加入塑合劑混合，經由熱壓粒片板成型熱壓成型製成各種傢俱用板材，或是與塑膠粉混合經纖維塑料機與壓出成型機製成塑合板，已開發再生綠建材產品包括課桌椅(桌面、坐墊、背墊)、鏡框、廚房櫃門、椅子坐墊、圓椅、相框、馬桶蓋、馬桶坐墊、再生棧板、木質水泥板、再生組合地板、踢腳板等。

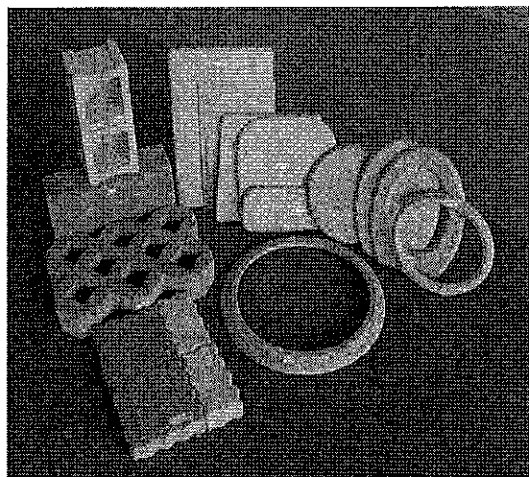


圖 2-1.12 再生建材開發產品

四、熱環境實驗室：

- (1) 主要儀器設備包括：紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀、傅利葉轉換紅外線光譜儀、建材熱傳導係數量測儀器、攜帶式熱傳導係數與比容量測儀、Hot Disk 量測儀及可程式恆溫恆溼試驗機等，量測範圍如表 2-1.3 所示，可參照國際標準行玻璃建材之可見光（紫外線、日光）穿透率、反射率、日光輻射熱取得率、遮蔽係數、建材熱傳導係數等試驗。
- (2) 通過 TAF 認證項目包括：CNS 12381、JIS R3106、JIS R3107、ISO9050、CIE13.3、ASTM E1530、ISO 22007-2 等 7 項，以提供業界建築節能材料或技術之研發驗證。此外，在玻璃遮蔽係數檢測部分，也是國內第一家通過 TAF 測試領域之認證。

表 2-1.3 熱環境實驗室主要儀器設備量測範圍

儀器設備名稱	廠牌/型號	量測範圍	備註
紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀	Perkin Elmer / Lambda 900	185~3300 nm	
傅利葉轉換紅外光光譜儀	Perkin Elmer / Spectrum One	7800~370 cm^{-1}	
建材熱傳導係數量測儀器	Anter / Unitherm 2022	0.1~30 W/m.K	
攜帶式熱傳導係數與比容量測儀	ISOMET model 2104	0.035~6 W/m.K	
Hot Disk 量測儀	Hot Disk AB / TPS 2500	0.01~500 W/m-K	
可程式恆溫恆溼試驗機	慶聲科技股份有 限公司 /THS-D2C-150	-20°C~150°C 20%RH~98% RH	

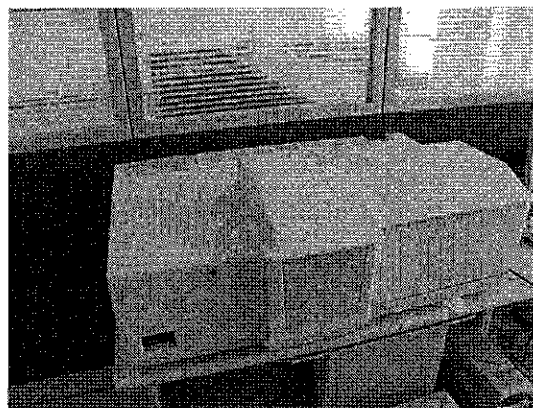


圖 2-1.13 熱環境實驗室檢測設備

(資料來源：本研究整理)

五、人工光及自然光實驗室：

為推動國內建築照明產業升級，促成國內照明產品效率與性能開發，本所於性能實驗中心規劃國內最完備之人工光及自然光實驗室，提供檢測服務及進行相關實驗研究，建置項目包括 5 個子實驗室，分述如下：

(1) 配光曲線實驗室

實驗室內部安裝氣冷式空調系統，確保溫濕度穩定之環境條件，主要設備包括 LMT 配光曲線測定儀、Chroma 可程式電源供應器、YOKOGAWA 功率分析儀、LMT 標準燈組，可參照國際通用標準進行照明燈具(源)之配光性能、光通量、照度分佈、眩光限制曲線、利用係數、電性資料（電流、電壓、功率）等分析與量測，通過 TAF 認證項目包括 CIE 121、EN 13032-1 等。

(2) 光源效率測定實驗室

主要實驗設備包括 LMT 直徑 1m、2m 全光束積分球、Oriel 光譜儀、GAMMA SCIENTIFIC 之 LED 光學特性系統、原廠標準校正燈、標準 A 光源、光束維持率試驗機，可參照國際通用標準進行常見人工光源、LED 元件之光通量、發

光效率、電性資料(電流、電壓、功率)、光譜分析、色溫、色度、演色性等實驗研究,通過 TAF 認證項目包括 CIE 69、CIE 84 等。

(3)材料光學測定實驗室

主要實驗設備包括 LAIKO 之光澤測定儀、曇度測定儀、色差計、鏡面反射率檢查裝置,可進行平板建材之反射率、表面光澤、曇度、受光之色彩反應等實驗研究。

(4)照明實驗室

主要設備包括:昇降天花板、活動隔屏、活動布幕、照度分佈檢測裝置、點線面輝度色度分析儀、PR655 攜帶式光譜儀、Konica 攜帶式輝度計、LMT 攜帶式照度計、手提式電腦驗光弧度儀、眼動監視器、數位化眼球疲勞訊號擷取系統,可彈性組合最大淨空間約為長 8m、寬 6m、高 6m,進行室內光環境之照度分布、輝度分布、眩光評估、健康照明等實驗研究。

(5)自然光實驗室

主要設備包括:全天空水平日照計、漫射水平日輻射計、直達式追蹤日照計及自然光資料擷取系統等,可進行晝光基本資料蒐集分析、日光輻射基本資料庫建立、採光設計準則等基礎研究。

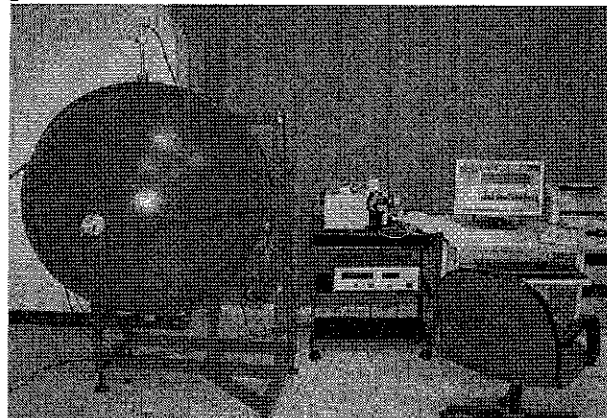


圖 2-1.14 人工光及自然光實驗設備

六、衛生管路設備檢測實驗室：

本實驗室建置 5 層住宅建築之衛浴空間與配管設備，可參照國際標準進行排水通氣系統與衛生器具性能試驗，以提升我國建築排水系統與衛生器具的水準，強化居住環境品質與健康性能，主要設施及功能，分述如下：

(1) 衛浴空間與附屬配管設備

為高度 16.5m 之鋼構造實驗平台，模擬 5 層住宅建築之衛浴空間與配管管道設計建置；2-5 層分別配置整體衛浴器具(UB)各乙組，1 層則設置排水橫管與實驗用水回收系統，歷年相關實驗研究成果已彙整為建築技術規則建築設備編第 2 章給水排水系統與衛生設備及技術規範草案，並協助本部營建署完成增修訂法制作業。

(2) 排水立管與橫管實驗配管系統

已建置建築排水立管與橫管實驗系統 4 套，各層排水立管高度為 3m，排水橫主管長度為 18.9m，搭配空氣壓力感知器、水位變動計、風速計及相關排水流量控制系統，可依 ANSI A112.19.6 規範進行器具性能試驗。

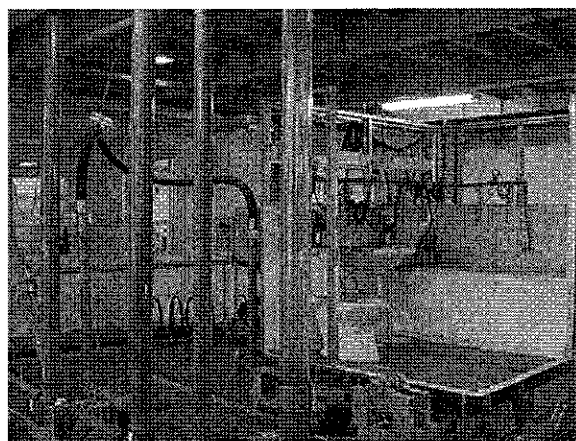


圖 2-1.15 整體衛浴器具實驗平台設備

(資料來源：本研究整理)

第二節 實驗設施執行績效

一、法令制度標準之制(修)訂

本實驗中心自成立以來即致力於相關法令標準研修之研究，93 至 107 年 12 月底止合計共辦理 88 件委託研究、協同研究或補助案，及 49 件自行研究案，研究成果提供國家標準之制(修)訂建議與審查，其中有 26 項標準業已完成法制公布程序，如表 2-2.1 所示。

此外，本實驗中心協助提供相關法令制(修)訂共計有 3 項，包括：

1.修訂建築技術規則建築設計施工編第 46 條防音規定：

本部於 105 年 6 月 7 日以台內營字第 1050807000 號令修正「建築技術規則」建築設計施工編防音條文，除建築設計施工編第 46 條之 6 原訂自 108 年 7 月 1 日施行，後於本(108)年 6 月 27 日修正展延至 109 年 7 月 1 日施行外，其餘修正條文自 105 年 7 月 1 日施行，明訂新建或增建建築物的分戶牆、分間牆、分戶樓板及升降機道、機房與居室相鄰的牆及樓板，均應依建築技術規則新規定進行隔音設計，以確保居住音環境品質。

2.修訂建築技術規則建築設備編第 2 章之規定：

歷年相關實驗研究成果已彙整為建築技術規則建築設備編第 2 章給水排水系統與衛生設備及技術規範草案，並協助本部營建署完成設備編第 26 條至 36 條之增修訂法制作業，已正式公布施行。

3.自訂 MOIS 901014 檢測方法：

本實驗中心除協助法令標準制之制(修)訂，亦積極辦理檢測技術開發之研究，以現行本部健康綠建材標章之評定項目甲醛逸散速率及 TVOC 逸散速率試驗為例，係依據本所研究

成果（計劃編號 MOIS901014 室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準試驗方法及程序之研究）自訂之試驗方法，提出之評定項目及基準，對綠建材標章政策之推動有莫大助益，未來有機會納入法規，戮力為國人健康把關。

表 2-2.1 國家標準之制(修)訂成果

項次	標準編號	名稱	公布日期
1	CNS 8465-1	聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--空氣音隔音	96/01/14
2	CNS 15160-3	聲學—建築物及建築構件之隔音量量測—建築構件空氣音隔音之實驗室量測	97/01/14
3	CNS 15160-6	聲學—建築物及建築構件之隔音量量測—樓板衝擊音隔音之實驗室量測	97/01/14
4	CNS 9056	聲學—迴響室之吸音量測	97/11/21
5	CNS 15218	聲學—建築物使用之吸音材—吸音量評定	97/11/21
6	CNS 3930	預鑄混凝土緣石	98/5/4
7	CNS 12326	景觀用擋土牆及護坡混凝土塊	98/5/4
8	CNS 15160-8	聲學—建築物及建築構件之隔音量量測—重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測	98/5/25
9	CNS 15256	聲學—風管消音箱及空氣終端單元之實驗室量測程序—插入損失、氣流噪音及總壓力損失	98/5/25
10	CNS 15160-2	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—精密數據之測定、驗證及應用	98/8/28
11	CNS 15160-4	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—兩室間空氣音隔音之現場量測方法	98/8/28

項次	標準編號	名稱	公布日期
12	CNS 15160-5	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—外牆構件及外牆空氣音隔音之現場量測方法	98/8/28
13	CNS 15160-7	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—樓板衝擊音隔音之現場量測方法	98/8/28
14	CNS 15160-10	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—小型建築構件空氣音隔音之實驗室量測方法	98/8/28
14	CNS 15160-1	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—具有抑制側向傳播之實驗室測試設施要求	98/8/29
16	CNS 15316	聲學—建築物及建築構件之聲強法隔音量測法—實驗室量測方法	99/2/8
17	CNS 8465-2	聲學—建築物及建築構件之隔音量評定—衝擊音隔音	99/5/14
18	CNS 8905	建築用混凝土空心磚	99/5/18
19	CNS 15160-11	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—輕質參考基準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測方法	99/11/9
20	CNS 15294	聲學—相鄰兩室間空氣音及衝擊音側向傳播之實驗室量測法—應用於連接影響不大之輕型構件	99/11/9
21	CNS 16000-9	室內空氣—第9部：建築產品與家飾逸散揮發性有機化合物之測定—逸散試驗箱法	100/1/10
22	CNS 12381	平板玻璃透射率、反射率、放射率及日光輻射熱取得率係數試驗法	100/8/10
23	CNS 12112	室內工作場所照明	101/1/31
24	CNS 16000-3	室內空氣—第3部：甲醛與其他羰基化合物之測定—主動採樣	105/4/14
25	CNS 16000-6	室內空氣—第6部：室內空氣與	105/4/14

項次	標準編號	名稱	公布日期
		試驗箱空氣中揮發性有機化合物之 Tenax TA® 吸附劑主動採樣、熱脫附及氣相層析-MS/FID 測定法	
26	CNS 16022	聲學-動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料	106/11/29

(資料來源：本研究整理)

二、研究成果轉換之技術手冊及應用軟體：

- 1.實驗室品質管理作業程序書 28 冊。
- 2.標準測試作業及查核程序書 34 冊。
- 3.編撰「建築防音法規解說指引」

鑑於防音法規大幅度修改，增訂隔音性能基準，並輔以列舉我國常用構造型態之隔音構造規定，同時增加樓板衝擊音之規定，為使建築師及建築業者瞭解防音法規內容及提升建築產業防音技術，已於 106 年 12 月底完成出版「建築防音法規解說指引」，俾供各界參採。

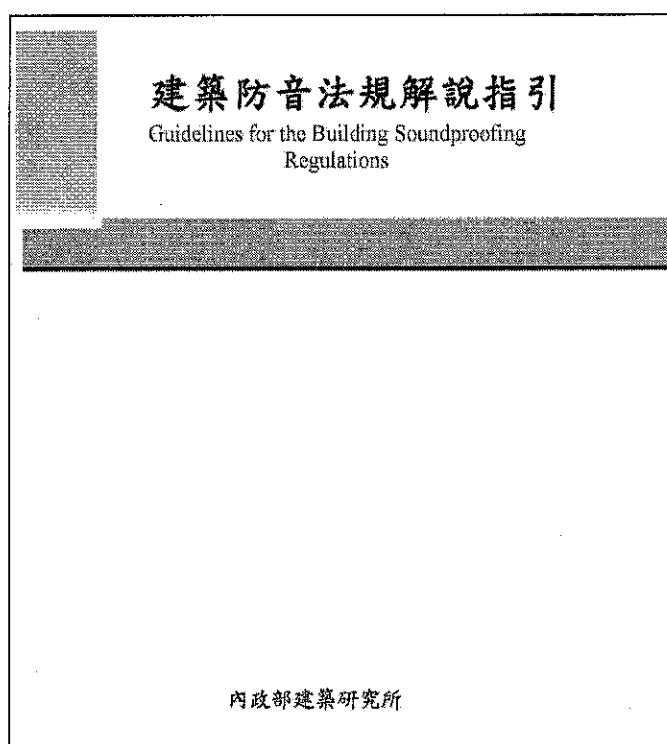


圖 2-2.1 建築防音法規解說指引

4. 出版「舊有建築物照明節能改善指南」

為落實推展全面節能減碳行動，本所特於 98 年編輯「舊有建築物照明節能改善指南」，內容主要介紹民眾關心之如何改善住家或辦公照明，達到節能減碳及省錢效果，本指南並輔以淺顯易懂的圖表及照片說明，增加易讀性，亦可作為照明節能推廣之資料。

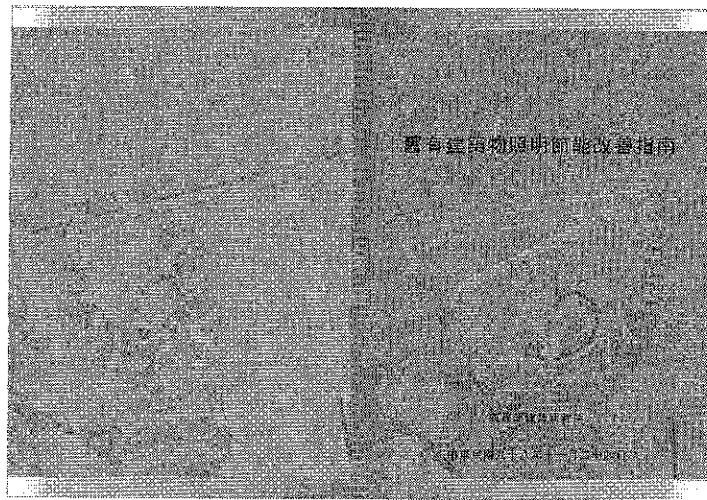


圖 2-2.2 舊有建築物照明節能改善指南

(資料來源：本研究整理)

5. 「照明節能評估系統」軟體開發

本軟體為方便使用者操作，區分為簡易版與進階版 2 種，以網頁方式呈現，其特色如下：

(1) 簡易版：

一般民眾可透過網頁之簡易操作，很容易瞭解不同光源(省電燈泡、白熾燈泡、LED 等)之節能效益，並提供淺顯易懂之照明節能案例及照明小常識，俾供應用參考。

(2) 進階版：

區分為「既有改善效益評估」、「新設規劃效益評估」等 2

種主要模擬與運算功能，可透過軟體精密之計算，協助業界瞭解不同光源及照明設備在 CNS 12112-2012 等標準條件下之整體照明節能效益，並開放使用者自行輸入空間設計照度之功能，以助於工作效率的提升及增進照明設計之彈性。



圖 2-2.3 「照明節能評估系統」軟體開發

(資料來源：本研究整理)

6. 「建材逸散模擬資訊系統」軟體開發

使用者可透過該資訊模擬系統，選取資料庫中建材，選擇「空間資訊」、「裝修環境條件」及「裝修材料」等因子，模擬室內環境甲醛及揮發性有機化合物逸散情形，可預先評估裝修階段或完工階段之室內空氣品質，以作為選擇裝修建材之參考依據。

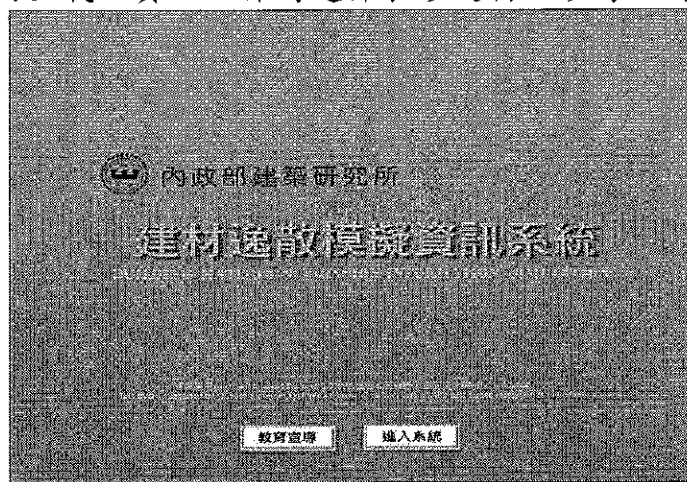


圖 2-2.4 「建材逸散模擬資訊系統」軟體開發

(資料來源：本研究整理)

7. 「太陽能光電發電效益動態計算系統」軟體開發

本軟體內建我國七大都市動態解析程式，具備方位、0~90度傾斜角之日射量與發電量之預測能力，可協助設計者進行太陽能光電發電效益事先評估。

圖 2-2.5 太陽能光電發電效益動態計算系統

(資料來源：本研究整理)

三、有效期限內國內外專利數

1. 定向粒片板之製造方法 (證書號：I245703)
2. 地板單元之結合構造 (證書號：M262536)
3. 利用廢棄混凝土及磚塊製備再生高壓地磚及紅磚之方法 (證書號：190228)

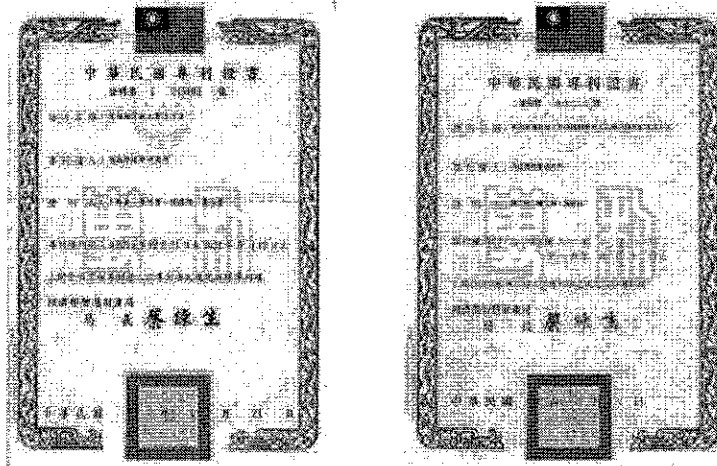


圖 2-2.6 有效期限內國內外專利

(資料來源：本研究整理)

四、著作成果發表及榮譽

本實驗中心同仁除例行實驗檢測業務外，亦積極辦理自行研究，並將研究成果發表於國內外之期刊，且參加相關研討會，與國內外學者交換研究心得，提昇相關知能。95 年至 107 年間總計發表 23 篇研究期刊及研討會論文，如表 2-2.2 所示。

此外，本實驗中心自行研究之成果頗受各界肯定，廣獲相關單位參酌運用，其中有 3 案榮獲本部自行研究獎項，包括：

- 1.有罩式安定器內藏式螢光燈照明效率及品質之試驗研究(3/3)
(101 年度甲等獎)
- 2.輕鋼架天花板嵌入式(T-BAR)LED 燈具照明效率及品質研究
(102 年度乙等獎)
- 3.圓型 LED 嵌燈之照明效率及品質研究 (105 年度乙等獎)
- 4.無響室聲場性能驗證與應用之研究 (106 年度甲等獎)

表 2-2.2 本實驗中心同仁著作成果發表

年度	論文名稱	期刊名稱 (期數)	著者
106	Investigate and Exposure Risk for Specific VOCs Emission from Green Building Materials in Taiwan	Healthy Buildings 2017 Asia	Wu-Ting Lin, Shih-Chi Lo, Jui-Ling Chen, Ching-Chang Lee
106	Three-dimensional Elliptical Cloak by Impedance Design of Meta-composite Cloak Shell Structure	Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol. 40, No. 1, 34-44, 2017.	Shiuh-Kuang Yang, Jau-Cho Lin, Jyin-Wen Cheng
106	The Experimental Realization of an Acoustic Cloak in Air with a Meta-composite Shell	Applied Sciences, Vol. 7, Issue 5, 456, 2017	Shiuh-Kuang Yang, Jau-Cho Lin, Jyin-Wen

年度	論文名稱	期刊名稱 (期數)	著者
			Cheng
104	數位眼動監視系統應用於室內照明系統之性能評估	健康與建築雜誌	蔡介峰、李訓谷
103	以牆面構件性能進行建築整體隔音性能評估之研究—空氣音隔音	臺灣聲學學會 103 年會員大會暨第二十七屆學術研討會	林招焯
103	安定器內藏式螢光燈照明效率品質之實測研究	健康與建築雜誌	徐虎嘯、蔡介峰
101	Experimental Analysis on electrical and photometric performances of commercially available integrated compact fluorescent lamp	ICSBM 2012 - 2nd International Conference on Structures and Building Materials	Hsu H.H., Ho M.C., Tsai C.F., Lee S. K
101	臺灣綠建材降低室內甲醛濃度之吸附性能檢測系統驗證	建築學報 Journal of Architecture(80)	黃琨智、江哲銘、李俊璋、鄭元良、林霧霆
101	各類型隔音牆隔音性能實測結果之比較分析研究	中華民國音響學會第二十五屆學術研討會	林招焯
100	空氣層厚度對吸音板吸音性能影響之研究	中華民國音響學會第二十四屆學術研討會	林招焯
100	ISO 10140 標準於建築聲學應用之最新進展	標準與檢驗月刊	陳金文、林招焯、施文和、莊素琴、蘇宏修
100	Measurement and Estimation of the wall between rooms and floors on Dwelling-Houses in Taiwan	International Conference on Multimedia Technology	Fong, Jun-Hao, Che-Ming Chiang, Fang-Ming Lin, Sung Chin Chung
96	節能玻璃設計方法之建立	建築學報 Journal of Architecture(62)	何明錦、李訓谷、王佑萱、蔡介峰

年度	論文名稱	期刊名稱 (期數)	著者
96	木質建材之甲醛及 VOC 逸散測試方法 CNS 化之研究	建築學報 Journal of Architecture(62)	林霧霆、吳明達、梁嘉麟
96	大陸、台灣及日本之聲學名詞標準化之比較	第 15 屆振噪學會	郭清香、陳瑞鈴
96	內政部建築研究所聲學實驗室營運現況	第 15 屆振噪學會	施文和、陳瑞鈴
96	建築聲學國家標準發展現況	第 15 屆振噪學會	郭清香、陳瑞鈴
96	迴響室法吸音係數量測不確定度探討	第 15 屆振噪學會	楊閔隆
95	綠建築推動與再生綠建材之技術開發	化工資訊與商情 (No.28)	陳文卿、關家倫、黃進修、林淑華
95	廢棄物資源華與再生綠建材推動	工安環保報導 (No.30)	陳文卿、黃進修
95	吸音係數 B 類不確定度影響因子之探討	第 19 屆音響學會研討會	楊閔隆
95	內政部建築研究所建築音響實驗館麥克風自校系統之籌建	第 19 屆音響學會研討會	施文和、林信宏
95	建築音響樓板衝擊音之試驗研究	第 19 屆音響學會研討會	蔡介峰、林信宏

(資料來源：本研究整理)

五、人才培育及參訪教育功能

本所實驗中心人員素質極高，同仁在職進修結合年度研究及實驗設施取得博士學位 1 員。對外研究實驗成果培育人材及參訪實驗中心如下：

1.人才培育：

自啟用迄今，運用實驗中心設備完成之科技計畫計有 83 案，實驗中心人員自行研究計畫 49 案，共計培育 32 位碩士及 3 位博士。

2.參訪教育功能：

自啟用迄今，各界參訪本實驗中心共 93 場次，累計參訪人數已達 2,484 人次，對於相關本所政策推動及知識經驗交流頗有助益。

六、國際實驗技術合作

1.參加兩岸 LED 路燈照明產品光電性能實驗比對計畫

本實驗比對計畫於 100 年進行，由我國 TAF 及大陸 CNAS 合辦，主要協助瞭解兩岸實驗室測試 LED 路燈能力的一致性，辨別檢測結果之差異，並進一步就兩岸照明檢測技術及品質管理層面分析探討，以促進參與實驗室能力的提升。

本次實驗比對結果，以 Z 值為判定基準，Z 值越接近於 0，表示結果越接近指定值，Z 值越大，表示與指定值的偏離程度越大， $Z \text{ 值} \leq 2$ 符合品質管制基準。本實驗中心檢測數值在電參數 Z 值為 0，光參數 Z 值為 0.3，表現良好，均達到規定。

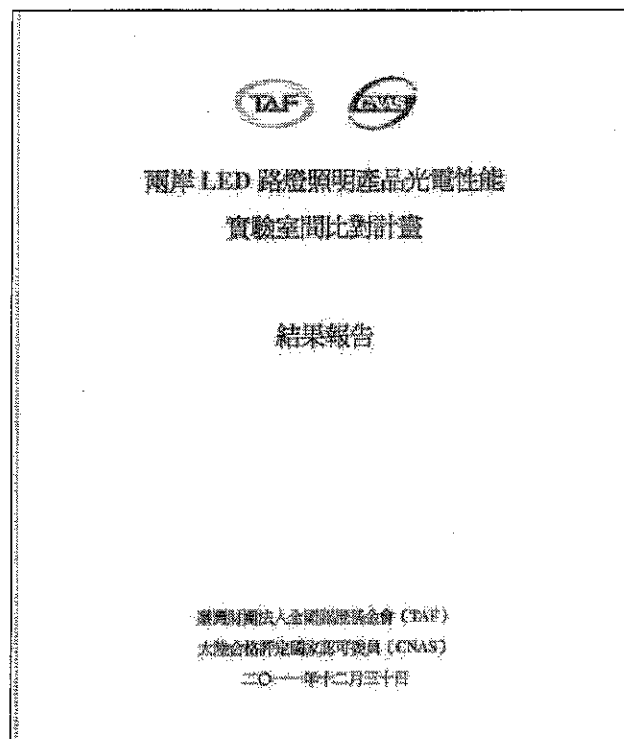


圖 2-2.7 光電性能實驗比對計畫

(資料來源：本研究整理)

七、國內跨機關合作計畫

1.106 至 107 年與成大合作執行科技部能源國家型科技計畫「需量反應、分散式電源與儲能之整合應用」

該計畫執行需求端管理、分散式電力資源整合與配電系統管理分析等智慧電網相關技術研發之研究。為推廣技術應用成果，在本計畫經費項下投入約 200 萬元於本所性能實驗中心建置智慧微電網示範系統，項目包括：20 KW 多晶太陽能板、10 KWh 儲能系統、可調控 LED 燈具、電動車電動樁、公共微電網及智慧建築電能管理系統等，對太陽能再生能源及智慧電網之推廣具指標性意義。

2.105 至 106 年與交大合作執行科技部專題研究計畫「微型菱鏡光學設計製作應用之研究」

該計畫由本所同仁擔任共同主持人，主要以滾輪壓印製程技術，開發新穎微菱鏡光學膜片，並應用產製低眩光燈具，此膜片搭配二次透鏡併同使用，可達到低眩光及具高均勻度之照明環境，具有相當參考價值。

3.103 至 105 年與成大合作執行科技部專題研究計畫「甲醛吸附建材長期性能之預測與評估」

該計畫由本所同仁擔任共同主持人，主要研究成果包括：建構吸附建材中熱傳與質傳之數值解析程式、評估吸附性建材在臺灣室內空間中的長期性能及評估吸附性建材對室內人員長期健康之影響等，對健康綠建材政策之推動有莫大助益。

八、第三公正單位認證指定

1.通過財團法人全國認證基金會(TAF)「甲醛及揮發性有機化合物」等 42 項實驗方法認證、國際實驗認證聯盟(ILAC-MRA)實驗室組合標記轉授權。

2.通過本部綠建材性能試驗機構「石綿鑑定」等 7 項試驗項目認可。

- 3.通過本部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構「聲壓法隔音材隔音性能試驗」等3項試驗項目認可。

九、檢測服務

91年12月11日總統華總一義字第09100239000號令制定公布施行之「規費法」，為增進本所實驗設施發展及使用效益，促進產、官、學、研各界之密切合作，提供各界所需之研究實驗支援，以期加速提升我國之建築研究科技水準，於92年6月25日即依規費法制訂「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」，提供技術服務。在不與民爭利立場下，支援業界檢測需求。

自93年11月啟用至108年7月底止累計共執行3,487件檢測服務，包括石綿鑑定、甲醛、揮發性有機化合物、聲壓法隔音材隔音性能試驗、樓板衝擊音隔音性能試驗、吸音材吸音係數試驗、消音箱消音性能試驗、玻璃遮蔽係數試驗、照明燈具配光曲線試驗、人工光源全光通量試驗等多項國內亟缺乏相關實驗室可提供之試驗服務，總收入已達1億2,254萬900元，對國內綠建材相關產品及設備研發驗證、促進產業升級有極大助力。

若以各實驗室承辦檢測服務區分，建築音響實驗室累計共執行1,437件(41%)、建材逸散檢測實驗室累計495件(14%)、再生綠建材實驗室累計1007件(29%)、熱環境實驗室累計327件(9%)、人工光及自然光實驗室累計221件(7%)。

第三章 營運現況分析與精進策略探討

第一節 人力現況探討與精進策略

本所職掌以研究為主，檢驗測試則以非具自償性不與民爭利為原則，目前可委託實驗檢測項目 39 項，涵蓋建材逸散、再生綠建材、建築音響、熱環境、衛生管路及照明燈具等六大實驗類型，詳如附錄一所示，為使實驗中心能更為精進發展，基本策略以多元化，並與國內相關研究機構與檢測機構差異化，本中心於去(107)年 9 月 28 日，召開「性能實驗中心實驗設備更新活化及發展精進策略座談會」，邀請專家學者提供本中心相關建議，本案廣續綜整上開座談會委員意見、蒐集國際最新標準之發展趨勢，並透過參訪、技術交流、歷年績效評估、儀器設備盤點、人力現況分析、實驗研究與檢測服務現況分析、與民間檢測機構之優劣勢 SWOT 分析等方式，以提供精進策略發展參考，其中針對人力部分分述如下：

一、人力現況探討

本所性能實驗中心人力含編制、約聘及派遣人員共計 9 員，以學歷區分具有博士學歷者 1 員、碩士學歷 2 員、大專學歷 6 員；以職務區分副研究員級 2 人，助理研究員級 1 人，助理級 6 人，本中心實驗研究及檢測業務涉及音、光、熱、氣、水、營建材料、毒化物檢測分析、游離輻射設備及危險性機械操作等專業領域，每年進行本所建築性能實驗研究約 100 件及受理民間委託檢測業務約 200 件，並負責建築環境、建築設備及建築音響實驗館及儀器設備之日常維護、參與並維持第三公正單位認證、承辦相關計畫案，尤其在建材逸散甲醛及 TVOC 試驗部分，更需同仁夜間輪班每 2 小時採樣一次，持續進行 48 小時，方能順利達成檢測任務，以現有人力，確有所不足以負荷，本實驗中心人員組成、人員證照及辦理業務如表 3-1.1~3-1.3 所示。

性能實驗中心自 92 年 5 月開始進用替代役，歷年在協助實驗研究、檢測業務、環境維護及櫃台門禁管制等工作，有莫大助益。為配合政府兵役制度變革，本中心之替代役已於去(107)年 11 月 28 日全面退場，考量維持日後營運，故本中心已於去(107)年 10 月上旬邀請門禁系統廠商現場勘查，透過規劃討論，需增設對講機、門禁刷卡、紅外線感應偵測門鈴、大門影像監視等功能；另無總機接聽電話於電話主機加設置語音系統提示服務功能，以滿足未來櫃檯無替代役服役之需求。

替代役協助之勤務概分為實驗類、環境類、行政類工作等 3 大項，實驗中心已研擬因應方式如表 3-1.4 所示，大多數改由同仁執行或勞務外包方式辦理，惟經費短絀及員額管制因素，無法晉用新進人員，造成實驗室同仁工作負擔大幅增加，人力短缺問題亟需解決。

表3-1.1 性能實驗中心人員組成

職稱	實驗室人員
實驗中心主任	蔡介○
品質主管	林招○
建築音響實驗室技術主管	林招○
建材逸散實驗室技術主管	林霧○
再生建材實驗室技術主管	蔡介○
熱環境實驗室技術主管	蔡介○
人工光實驗室技術主管	蔡介○
衛生管路實驗室技術主管	蔡介○

檢測技術（行政）人員	徐富○、黃秀○、李雨○、陳○、吳明○ 、李雯○
------------	----------------------------

（資料來源：本研究整理）

表3-1.2 性能實驗中心人員證照一覽表

證照(訓練)名稱	實驗室人員	備註
實驗室主管	蔡介○、林招○	註 1
ISO17025 訓練	蔡介○、林招○、林霧○、 徐富○、黃秀○、李雨○、 陳○、吳明○	註 1
內部稽核訓練	蔡介○	註 1
McCRONE RESEARCH INSTITUTE 石綿鑑定訓練	蔡介○	註 1
操作人員輻射安全訓練班	蔡介○、吳明○、林霧○、 陳○	註 2
勞工安全衛生管理員	蔡介○	註 3
荷重在 1 噸以上之推高機操作 人員	徐富○、陳○	註 3
吊升荷重 3 噸以上之固定式起 重機械操作人員	蔡介○、林招○、徐富○、 黃秀○、李雨○、陳○	註 3
高壓氣體特定設備操作人員	黃秀○	註 3
特定化學物質作業主管	林霧○、陳○	註 3
急救人員	陳○	註 3

註1: TAF認證規定

註2: 「游離輻射防護法」規定

註3: 「職業安全衛生」規定

（資料來源：本研究整理）

表3-1.3 性能實驗中心同仁辦理業務

108.03.12 版

姓名	辦理業務	備註
蔡介○ (副研究員兼主任)	<u>例行性:</u> - 負責性能實驗中心營運、管理與協調。 - 督辦性能實驗中心第三公正單位認證指定業務，包括財團法人認證金金會(TAF)、綠建材性能試驗機構及建築新技術新工法新設備及新材料試驗機構認證等。 - 辦理 108 年度「性能實驗中心研發及試驗設備精進研究」自辦案。 <u>行政業務:</u> - 長官臨時交辦事項。	
林招○ (副研究員)	<u>例行性:</u> - 擔任性能實驗中心品質主管，辦理第三公正單位認證指定業務，包括財團法人認證金金會(TAF)、綠建材性能試驗機構及建築新技術新工法新設備及新材料試驗機構認證等。 - 擔任「建築音響實驗室」技術主管，負責「建築音響實驗室」各項試驗審核、第三公正單位認證指定之維持、儀器管理及 R6 例行性維護工作。 - 辦理「建築音響實驗室」-吸音材吸音係數檢測業務及聯繫窗口。 - 辦理 108 年度「樓板緩衝材動態剛性實驗量測技術之研究」自辦研究案。 - 辦理 108 年度「緩衝材動態剛性量測設備及 R4/R5 量測用麥克風」資本門採購及輪值性能實驗中心每日公文交換業務。 <u>行政業務:</u> - 辦理 108 年度「建築空調節能基準法制化可行性研究」委託研究案。 - 籌辦「建築音響實驗室」-R6/A3(聲強法隔音性能試驗)修復工作。	
林霧○ (約聘助理研究)	<u>例行性:</u> 擔任「建材逸散檢測實驗室」技術主管，負責「建材逸散檢測實驗室」各項試驗審核、第三公正單位認證指定之維持、	

員)	耗材採購、儀器維護及校正工作。 2.辦理 108 年度「建材逸散試驗環境控制艙及空氣清淨設備」資本門採購。 3.辦理 108 年度「我國健康綠建材標章與美國 Greengude 標章標準比較研究」自辦案。 4.辦理「建材逸散檢測實驗室」毒性化學物質及游離輻射設備維護、管理與申報工作。 5.辦理性能實驗中心排水管線維護、修繕及輪值每日公文交換業務。 6.辦理 108 年度風險管理項目之執行。 <u>行政業務:</u> 1.辦理 108 年度「物聯網與人工智慧於建築照明之應用調查研究」協辦案。 2.成大「智慧電網示範系統建置計畫」聯繫窗口。 3.性能實驗中心清潔、非消耗品採購核銷之查核。	
李雯○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1.辦理建築音響實驗室-聲壓法隔音材隔音性能檢測業務，包括聯繫窗口、規劃排程、報告書(廠商確認、製作及修改)等。 2.辦理建築音響試驗之試體殘體清理保證金退還作業。 3.辦理建築音響實驗室儀器校正之工作。 4.協辦「建築音響實驗室」-R1 消音箱消音性能檢測業務，包括測試件安裝(拆除)之監工、儀器定位等。 5.協辦性能實驗中心登革熱防治工作。 6.協辦「建築音響實驗室」聲壓法隔音材隔音性能試驗之第三公正單位認證指定維持工作。 <u>行政業務:</u> 1.辦理 108 年度「都市更新案例申請綠建築標章指標項目與成本之分析」委託研究案。 2.性能實驗中心毒化物、游離輻射及工安申報之每月查核之工作。	
黃秀○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1.辦理「熱環境實驗室」玻璃遮蔽係數試驗之第三公正單位認證指定維持工作。 2.辦理「熱環境實驗室」檢測業務、儀器校正及維護工作。 a.檢測服務收件及聯繫窗口。	

	b.試驗、分析、報告書製作、修改及函送。 c.儀器校正及維護工作。 3.辦理再生檢測實驗室、建材逸散檢測實驗室報告書覆核。 4.辦理性能實驗中心每日工作日誌簽核、每週工作會議紀錄、公文交換及每月工作月報表簽核。 5.辦理外單位參訪性能實驗中心接洽及參訪公文等相關事宜。 6.辦理性能實驗中心登革熱防治及每週資料填報。 7.辦理性能實驗中心電梯維護保養、保全、辦公事務機器租賃、電話交換機租賃及飲用水水質檢驗等請購相關事宜。 8.辦理性能實驗中心網頁資料更新(檢測服務試驗報告書進度彙整更新、參訪、活動訊息、熱環境及光環境實驗排程等更新)。 9.性能實驗中心保固內設備及維修保養紀錄資料建檔更新。 10.賡續協辦 107 年度「建築玻璃用隔熱膜性能衰減試驗」。 <u>行政業務:</u> 1.配合秘書室及主計室辦理性能實驗中心財產盤點、非消耗品盤點業務。 2.協助人事室辦理環境教育、影片播放及業務檢討等相關事宜。 3.性能實驗中心儀器設備-小額採購核銷之查核。	
陳○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1 辦理「再生建材實驗室」石綿鑑定之第三公正單位認證指定維持工作。 2.辦理「再生建材實驗室」儀器管理、校正及維護等工作。 a.檢測服務收件及聯繫窗口 b.試驗、分析、報告書製作、修改及函送 c.儀器校正及維護工作 3.辦理「再生建材實驗室」石綿毒化物使用量月申報與管理業務。 4.辦理「再生建材實驗室」游離輻射設備維護、管理與申報業務。 5.辦理性能實驗中心建築本體維護、修繕及輪值每日公文交換業務。 6.辦理性能實驗中心相關專利維護與管理工作。 7.辦理環境設備館 8T 固定式起重機定期維護與管理業務。 8.辦理「建築音響實驗室」各項委託試驗報告之製發工作。 9.籌辦「建築音響實驗室」之全(半)無響室聲功率位準檢測	

	業務。 10.協辦「建築音響實驗室」-聲壓法隔音材隔音性能檢測業務，包括測試件安裝(拆除)之監工等。 11.賡續協辦 107 年度「建築玻璃用隔熱膜性能衰減試驗」。 <u>行政業務:</u> 1.性能實驗中心建築及管線-小額採購核銷之查核。 2.預計接辦 108 年度「既有建築物含石綿建材基礎調查之研究」業務委託計畫。	
徐富○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1.辦理音響實驗室-聲壓法隔音材隔音性能檢測業務，包括測試件安裝(拆除)之監工、儀器定位及架設、試驗操作、數據整理等工作。 2.辦理「建築音響實驗室」R4/R5 框架、台車、氣密系統等例行維護及資料備份。 3.辦理「人工光及自然光實驗室」之第三公正單位認證指定維持及檢測業務等工作。 4.辦理「人工光及自然光實驗室」及「衛生管路設備檢測實驗室」儀器管理、校正及維護等工作。 5.辦理性能實驗中心給水管線(自來水及消防)維護、修繕。 6.辦理性能實驗中心高壓電系統、用電設備、堆高機(3 台)及升降機(2 台) 維護、修繕及保養等工作。 7.辦理性能實驗中心「消防安全設備」檢修申報及輪值每日公文交換業務。 8.辦理建築音響館 10T 及 16T 固定式起重機定期性能檢查維護保養等工作。 9.辦理建築音響館空調系統檢查維護保養等工作。 <u>行政業務:</u> 1.108 年「建築物重量衝擊源樓板衝擊音量測及評估方法之研究」協辦案。	
吳明○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1.辦理「建材逸散檢測實驗室」檢測業務、耗材及儀器管理工作。 a.甲醛及揮發性有機物質檢測服務收件及聯繫窗口。 b.甲醛及揮發性有機物質試驗及分析。 c.甲醛及揮發性有機物質日常 QC、檢量線製作及更新。	

	d.報告書數據整理、製作、修改及函送。 e.耗材使用登錄、儀器管理等工作。 f.GC/MS、GC/FID 自行更換管柱維護保養等。 2.性能實驗中心經費控管(含資本門及經常門公開招標、小額採購、零用金清單彙整及收支併列等逐筆登錄)。 3.辦理性能實驗中心輪值每日公文交換業務。 4.辦理各實驗中心每月預定實驗計畫彙整及簽核。 <u>行政業務:</u> 1.辦理 108 年度「塑化劑污染物檢測標準驗證研究-以板材類為主」協辦案。	
李雨○ (專案助理)	<u>例行性:</u> 1.辦理「建築音響實驗室」-樓板衝擊音性能檢測業務及擔任聯繫窗口。 2.辦理「建築音響實驗室」R1、R2/R3、A1、A2、框架、台車、衝擊器、氣密系統等例行維護及資料備份。 3.辦理「建築音響實驗室」報告歸檔及彙整分類。 4.辦理「建築音響實驗室」-R1 消音箱消音性能檢測業務，包括聯繫窗口、儀器架設、試驗操作、數據整理等工作。 5.辦理性能實驗中心電腦、資訊網路、NAS 等相關業務。 a.系統、網路設定，IP 管理，臨時故障排除等。 b.實驗中心網頁更新、公告發布、檔案轉換、基礎故障排除等。 c.協助配合維護、設定公文備份系統。 6.辦理性能實驗中心日常清潔及輪值每日公文交換業務。 7.協辦「建築音響實驗室」樓板衝擊音性能試驗及消音箱消音性能試驗之第三公正單位認證指定維持工作。 <u>行政業務:</u> 1.辦理 108 年協辦案「建築物設施共享創新商業模式調查研究」協辦案。 2.性能實驗中心資訊設備、消耗品小額採購核銷之查核。	

(資料來源：本研究整理)

表 3-1.4 替代役勤務項目及因應方式

實驗類				
名稱	工作內容	工作時間	工作人數	因應方式
音響實驗前置作業	1.協助廠商進場安裝和拆除導引 2.試體安裝監工拍照 3.協助同仁移動框架降試體定位 4.實驗室信號線定位 5.儀器麥克風安裝及校正 6.開啟空調設備	上午 3.5 小時 下午 3.5 小時	2 人	同仁執行
音響實驗完成後作業	1.協助同仁移動框架試體準備拆除 2.信號線歸位及麥克風歸位 3.關閉空調設備 4.試體拆除監工拍照	上午 3.5 小時 下午 3.5 小時	2 人	同仁執行
建材逸散實驗前置作業	1.協助廠商試件進場安裝 2.協助同仁清理環控艙體 3.協助同仁試驗拍照	上午 3.5 小時 下午 3.5 小時	2 人	同仁執行
建材逸散實驗完成後作業	1.協助同仁試件移除 2.協助同仁清理環控艙體 3.協助同仁實驗室整理	上午 3.5 小時 下午 3.5 小時	2 人	同仁執行
光環境實驗前置作業	1.協助廠商照明器具進場安裝、拍照 2.協助同仁移動配光曲線儀及量測基準定位 3.開啟空調設備	2 小時	1 人	同仁執行
光環境實驗完成後作業	1.協助廠商照明器具拆除 2.協助同仁量測設備歸位 3.關閉空調設備	2 小時	1 人	同仁執行
熱環境實驗	1.協助測試件整備、拍照 2.開啟(關閉)空調設備 3.協助記錄實驗過程 4.實驗後設備歸位與清潔	2 小時	1 人	同仁執行

再生建材實驗	1.協助測試件加工、拍照 2.開啟(關閉)空調設備 3.實驗後設備歸位與清潔	2 小時	1 人	同仁執行
環境類				
名稱	工作內容	工作時間	工作人數	因應方式
早上開門	1.早上拿報紙 2.早上開實驗中心大門	10 分	1 人	同仁執行
早上外掃	1.打掃實驗室正門馬路上落葉	20 分	全部替代役	清潔外包
早上內掃	1.整理大廳及各辦公室級廁所垃圾桶 2.補齊廁所衛生紙及洗手乳 3.整理報紙	20 分	1 人	1、2 項清潔外包 第 3 項同仁執行
實驗場關門及保全設定	1.巡視並關閉實驗場各鐵捲門及小門	20 分	1 人	同仁執行
除草及其他環境整潔	1.割除雜草 2.伐除雜木及清除割下之雜草落葉樹枝 3.清理實驗室路面落葉 4.噴灑農藥 5.環境消毒	3 小時	3 人以上	清潔外包
登革熱	1.巡視及檢查實驗室環境 2.拍攝巡檢項目	1 小時	1 人	同仁執行
行政類				
名稱	工作內容	工作時間	工作人數	因應方式
櫃檯	1.收台北寄來的公文 2.下午到警衛室拿信 3.接聽、轉接電話 4.協助民眾需求及其他輔助性勤務	上午 3.5 小時 下午 3.5 小時	1 人	同仁執行

	5.下班時將會客區桌上之報紙回收			
	6.洽公廠商泡茶水			

(資料來源：本研究整理)

二、人力精進策略

性能實驗中心人力共 9 員，負責之實驗研究及檢測業務包括音、光、熱、氣、水、營建材料、毒化物檢測分析、游離輻射設備及危險性機械操作等多元領域，人員及設備管制均須符合 TAF 認證、「游離輻射防護法」、「毒性及關注化學物質管理法」及「職業安全衛生」等規定，並須領有相關合格證照，因此，就實驗室人員而言，首要必須先求穩定性與專業度，其次再考量增補人力與業務擴展。就穩定性而言；即為「人員之流動率」高低，流動率高則必須考量人員之間的工作交接，與替補人員合格性問題。就專業度而言；即為建立完整的訓練體系及制度、培養各職務適任人選，使其具有勝任工作之能力，以精進實驗室品質及專業能力，從留住現有人員、提升專業度、增加內部人員及引入外部人力等 4 個面向思考，研提人力精進策略如下：

- 1.建立激勵制度，如檢測業務之收入可提撥部份比例作為派遣人員額外激勵獎金或酌予增加派遣人員薪級級數，以增進長期任職之誘因。

性能實驗中心建置之儀器設備，如建築音響、建材逸散物質、再生建材製程與檢測、建築節能材料、照明效率及品質、建築給排水性能、太陽能等均屬國內罕見或規模龐大之實驗設備，人員除需要具備基本建築環境與材料性能之知識，尚需要有執行實驗規劃、儀器操作、數據分析與判讀的能力，目前性能實驗中心派遣人員 6 員學歷均為學士，除協助實驗及檢測業務，亦參與本所協同或委託研究等計畫之執行，依本所 107 年 1 月 1 日公布「人

力派遣專案人員職稱、資格及月酬標準表」(如表 3-1.4)具學士學位之月酬標準共分 6 級，也就是上開派遣人員若未取得碩士以上學歷，任職 5 年後可能面臨無法提升薪級情況，本實驗中心派遣人員多數已服務 10 餘年，為避免人員因待遇流動，故建議檢測業務之收入可提撥部份比例作為派遣人員額外激勵獎金或酌予增加派遣人員薪級級數，以提振工作士氣及增進長期任職之誘因。

表 3-1.4 本所人力派遣專案人員職稱、資格及月酬標準表

[illegible]

2.鼓勵在職進修並建立完整的訓練、考核、鑑定及監督制度，以提升人員勝任工作之能力及培養各職務適任人選。

人為實驗室最重要資產，有適才適任之人員，實驗室才能順利運作，因此如何建立一套完整的訓練體系、可行的實施計畫、作業程序或誘因，以持續精進提升實驗室人員之本職學能與專業素養，為最要之工作，在這裡所指「人員」應包括實驗中心內部人員及外部支援人力，分述如下：

(1)年度教育訓練計畫之擬定：年度教育訓練應於每年年底以前，各實驗室依業務發展或配合部門人員調派等需求排定所屬人員之訓練，並填報「年度教育訓練計畫預定表」，再交由實驗中心彙總。其內容包括：

(1.1)新進員工(含外部支援人力)教育訓練：

- a.一般性訓練：訓練項目包括本所介紹、各項行政規章及工作規則等，如有需要，由實驗室給予個別指導。
- b.專業性訓練：由實驗室自訂專業訓練項目，實施職前工作講習。

(1.2)在職員工教育訓練：

- a.教育訓練方式包含內部訓練及外部訓練。
- b.實驗室依核定之年度教育訓練計畫表及所獲分配之人員訓練經費，提出個別教育訓練之簽辦單或於訓練課程簡章文件上簽辦，其批准權責依本所規定辦理。

(2)內部訓練之執行

- a.由本所人員擔任講師或延聘師資至實驗室對相關人員實施訓練，並依教育訓練計畫執行。授課時需準備簽到表，訓練階段完成後，實驗室需將課程教材及簽到表保存備查。
- b.新進人員由實驗室依照工作性質辦理相關訓練事宜，完成相關訓練後，由實驗室主管鑑定及考核。訓練項目除必要之檢

測工作外，尚應包括認識本所人事、總務等管理規則，以及單位作業環境及規定等。

(3)外部訓練之執行

- a.為吸收新知，提升品質及作業技術等需求，派遣人員至外單位接受必要專門訓練時，應簽呈核可。
- b.外部訓練完成後，若有證書亦應附影本存檔。
- c.若實驗室主管核示需轉授其他同仁時，另安排內部訓練課程，受訓人員需另擇期開課轉授其他同仁。

(4)教育訓練紀錄之登錄與保管

- a.完成訓練後由實驗室登錄於「員工個人訓練紀錄卡」，作為工作分派、任用及派訓作業之參考。
- b.各項受訓資料、教材原則上由個人保管，「員工個人訓練紀錄卡」由實驗室保管。

(5)人員資格之鑑定：與實驗室品質相關人員應經鑑定合格，方得任用。

a.實驗室檢測人員資格

大學〈專〉畢以上且依業務需要進行必要之實驗/檢測項目訓練，並得遴選參加政府機關認可之訓練機構辦理的相關訓練，取得訓練資格證書。若法令上對於某些實驗/檢測項目的執行或某些特定儀器設備的操作，規定須持有執照時，實驗室應將實驗人員送訓並取得該項執照，以符合法令要求。實驗室主管以「人員能力評估紀錄表」評估技術主管技術能力，相關試驗項目人員之技術能力由技術主管予以評估之。

- b.內部品質稽核人員：大學〈專〉畢以上且完成 ISO 內部品質系統稽核訓練、ISO/IEC 17025 品質管理課程或接受評審員訓練課程且領有證書者。

c.紀錄登錄與存檔：訓練紀錄及「員工個人訓練紀錄卡」保存期限為員工在職期間，均由實驗室登錄及保管。

表 3-1.5 實驗中心人員資格要求表

職稱	學歷資格	經歷資格	教育訓練資格
實驗室主管	大學〈專〉畢業以上	相關工作 1 年以上	品質或技術相關課程 30 小時以上
品質主管	大學〈專〉畢業以上	相關工作 1 年以上	品質或技術相關課程 20 小時以上
技術主管	大學〈專〉畢業以上相關科系	相關工作 1 年以上	品質或技術相關課程 20 小時以上
報告簽署人	大學〈專〉畢業以上	大專以上理工相關科系畢業且具與試驗工作相關之實務經驗 1 年	品質或技術相關課程 20 小時以上
檢測人員	高職以上相關科系	檢測人員有 50% 以上具有 2 年以上之實驗室經驗	品質或技術相關課程 10 小時以上

(資料來源：本研究整理)

3.提高收支並列之可支出比例以增補人力，或配合委辦或其他計畫案，增聘高級研究人才，並將駐點之人力納入計畫執行，以彈性增加實驗中心人力配置。

本實驗中心在收支併列預算編列部分，本中心收入預算數自 99 年之 650 萬元，大幅度增為本年度之 1,106 萬 5,000 元，而支出預算數從 99 年起幾乎維持不變，經統計近 10 年平均每年檢測技術服務費收入可達 914 萬 7,000 元，惟平均可支出預算上限僅 648 萬元，約平均年收入之 7 成，實際平均年收入與可支出預算差異為 266 萬 7,000 元，如表 3-1.6 所示，建議可提高收支並列之可支出比例，用以增加實驗中心人力或提高人員待遇，若提高至平均年收入之 8 成，可增補 1 名檢測人員；若提高至平均年收入之 9

成，可增補 2 名檢測人員；或可設置實驗中心發展諮詢委員會，定期聘請學者專家提供發展方向之諮詢或分享相關領域資訊，以持續提升本所研究能量。

另實驗中心人員亦負責承辦相關計畫案，建議可於年度科技計畫提案階段，評估與規劃應用實驗中心進行相關之研究，增聘配置高級研究人才，例如有經驗之計畫主持人或博士級研究人員，以因應未來技術研發或研究發展之需求，若經費足夠，亦可將駐點實驗中心之人力納入計畫執行考量，以補充人力不足情況。

表 3-1.6 性能實驗中心 99-108 年度服務費收入統計

單位：千元

年度	收入預算數	支出預算數	服務費收入	收入及支出預算差異
99 年	6,500	6,500	11,481	4,981
100 年	9,027	6,500	6,356	-144
101 年	12,000	7,066	12,486	5,420
102 年	9,265	6,515	8,679	2,164
103 年	11,533	5,325	10,100	4,775
104 年	11,538	6,628	6,724	96
105 年	11,538	6,601	8,051	1,450
106 年	11,538	6,594	8,974	2,380
107 年	10,565	6,594	9,468	2,874
108 年	11,065	6,594	-	-
平均	10,389	6,480	9,147	2,667
註：				
1.收支並列之可支出比例提高至平均年收入之 8 成，可增補 1 名專職檢測人員。				
2.收支並列之可支出比例提高至平均年收入之 9 成，可增補 2 名專職檢測人員。				

（資料來源：本研究整理）

- 4.積極向各部會爭取研究實驗計畫或與其他機構合作，聘用相關研究人員及技術人員常駐實驗室工作，或與學術單位建立長期合作模式如協助研究生論文之實驗，雙方人力互用，並累積研究成果共同發

表。

本所業於 87 年與國立成功大學簽訂「合作建置建築研究實驗設施協議書」、「國立成功大學使用內政部建築研究所防火暨性能實驗設施協議書」，於該協議書基礎架構下進行合作，並同步訓練培育研究人員（生）試驗能量，其中性能實驗中心自 93 年 11 月完成建置以來，本所即致力與成功大學合作研究，近 10 年（97-107 年）合計共執行 87 件與綠建築及智慧化空間相關之委託研究、協同研究或補助案，累計經費達 1 億 9,656 萬元，共計培育 43 位碩士及 9 位博士。

未來可在上開合作架構下，積極向各部會爭取研究實驗計畫，或受理民間研究型計畫，與產、官、學界共同合作研發，除可增加經費來源聘用相關研究人員及技術人員常駐實驗室工作，也可以有效運用設備；另亦可透過法令規定研析、調查彙整國內大專院校有關實習辦法及作業程序，以探討簽訂可行性分析，藉由如雙方簽訂合作備忘錄（MOU）型式，建立合作關係，雙方人力可互用，除培育國內相關人才，累積研究成果共同發表，並可解決本所替代役全面退場人力缺口問題。

第二節 實驗研究與檢測服務探討與精進策略

本所性能實驗中心之籌建，希望藉由國家實驗室之資源投入能集中研究資源能量，提供國內建築業界一個符合國際標準之實驗檢測與研究平台，藉由符合國際標準之科學數據，克服以往國內因缺乏相關軟硬體設備而不易開發高品質建築材料之困難，並將成果落實於政策推動、國家標準改進及材料技術與性能提升，以因應近年國人對提升居住環境品質及增進產業競爭力之需求，針對實驗研究與檢測服務現況探討及精進策略分述如下：

一、實驗研究與檢測服務現況探討：

本實驗中心自 93 年 11 月啟用至 108 年 7 月底止，累計已執行 1,810 件(平均 120 件/年)科技計畫之實驗，若依收費標準計算，歷年非實質性(任務型)收入約 2,750 萬元；另累計已執行 3,487 件(平均 232 件/年)檢測服務，歷年收支併列總收入達 1 億 2,254 萬 900 元；合計歷年已執行 5,297 件實驗或檢測服務，若計入非實質性收入，總收入達 1 億 5,004 萬 900 元。

近年度服務費收入，102 年度至 107 年度平均檢測技術服務費收入金額約 857 萬元，每人每年產值由 72 萬明顯提升至 105 萬，均係協助民間檢測服務所得，與往年比較，執行成效良好，並無減少情事；另支出部分，102 年度至 107 年度平均支出金額約 634 萬元，用以支應派遣人力薪資、設備維護保養、儀器校正、實驗耗材、水電費及汰換老舊設備等所需，每年預算執行率均達 95% 以上，均符合進度，本(108)年本實驗中心檢測服務預算數為 1,106 萬 5,000 元，佔全所總預算目標約 42%(2,605 萬 4,000 元)，截至 7 月底收入已達 654 萬元，符合預期進度。

近年預算達成率呈現逐年下滑主要原因，係為配合政府財政健全方案，收入預算逐年調高，以本實驗中心為例，收入預算數

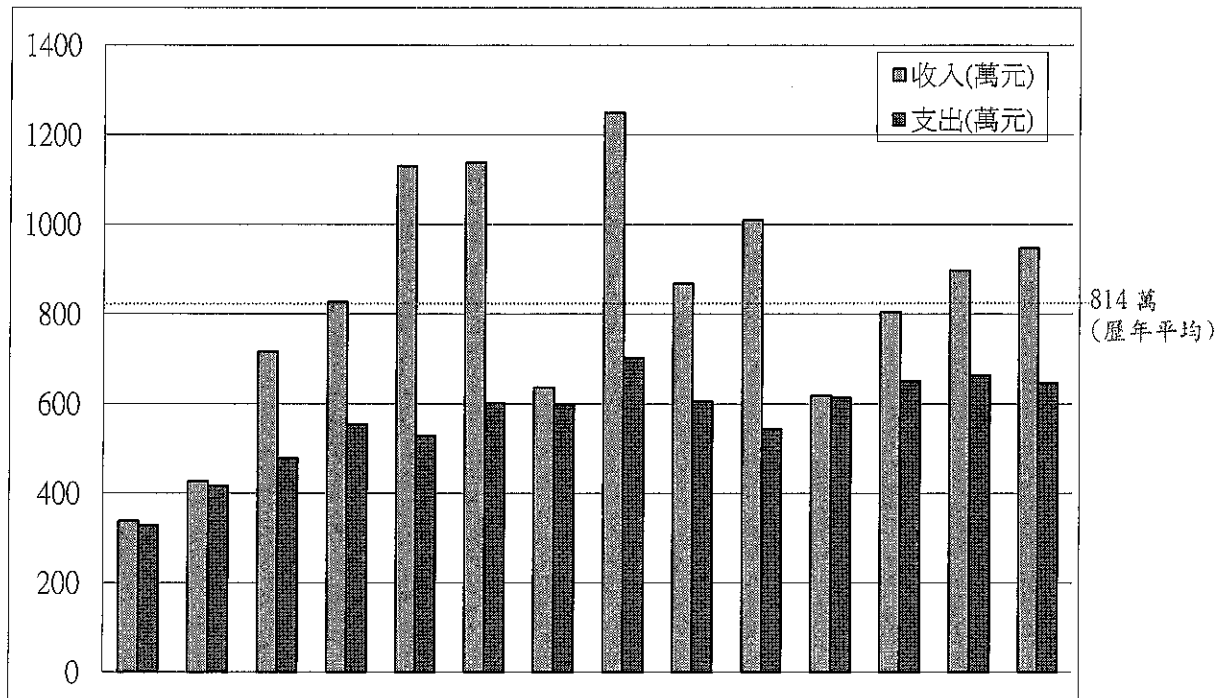
自 99 年之 650 萬元，逐年成長至 108 年度之 1,106 萬 5,000 元(約歷年平均年收入 1.4 倍)；而支出預算數從 99 年起編列約 660 萬元幾乎維持不變；在人力減少且設備儀器老舊下，收入預算編列額度突大幅增為 1.7 倍，爰造成預算收入目標之不易達成，如表 3-2.1 所示。

本實驗中心為公部門實驗室，需依規費法相關規定執行試驗技術服務，且在不與民爭利立場下，無論營運方式與收費條件較缺乏彈性，無法主動與民間檢測機構競爭，只能被動協助提供檢測服務。本實驗中心之工作性質與民間營利檢測機構比較，主要係以實驗研究業務為主檢測服務為輔，且較缺乏彈性因應檢測市場的變化，若民間營利檢測機構隨著建築法令規範之發展，完成建構相性質之實驗室，未來若受經濟環境景氣影響，市場成長有限，排擠效應隨之升高，亟需未雨綢繆，提早因應，且目前部分檢測服務，民間營利檢測機構亦已完成建置，需進一步探討彼此之市場性優劣勢分析(SWOT)，以供後續研究應用或檢測業務策略參考，如表 3-2.2 所示。

表 3-2.1 性能實驗中心收支併列預算數

單位：千元

年度	收入預算數	支出預算數	差異值
99 年	6,500	6,500	0
100 年	9,027	6,500	2,527
101 年	12,000	7,066	4,934
102 年	9,265	6,515	2,750
103 年	11,533	5,325	6,208
104 年	11,538	6,628	4,910
105 年	11,538	6,601	4,937
106 年	11,538	6,594	4,944
107 年	10,565	6,594	3,971
108 年	11,065	6,594	4,471



年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
收入(萬元)	338	426	716	827	1130	1138	636	1249	868	1010	618	805	897	947
支出(萬元)	328	417	478	554	527	602	598	703	605	542	613	649	663	645
實驗中心人數	10	10	11	11	12	12	12	12	12	12	11	9	8	9
每人產值(萬元)	34	43	65	75	94	95	53	104	72	84	56	89	112	105

圖 3-2.1 性能實驗中心歷年收入

(資料來源：本研究整理)

表 3-2.2 本實驗中心與民間檢測機構之優劣勢分析

優勢(strength)	(1)第三公正單位認證指定 本實驗中心已通過多項認證指定，實驗室管理與檢測服務品質廣受業界好評，尤其在建築音響檢測部分，目前為國內唯一通過財團法人全國認證基金會(TAF)認證、國際實驗認證聯盟(ILAC-MRA)實驗室組合標記轉授權、本部綠建材性能試驗機構認可、本部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構認可。
--------------	--

	(2)掌握規範標準制修訂發展趨勢 本實驗中心主要功能係進行建築法規、標準之本土化實驗研究，作為研訂各項性能標準、技術規範及法規研修之參考，研究成果已協助經濟部標檢局制(修)訂 26 項國家標準、營建署修訂建築技術規則之防音法規及給水排水系統與衛生設備及技術規範，本中心充分了解我國法令制度及國際標準規範之發展趨勢，可協助國內產業開發國際市場。
弱勢(weakness)	(1)營運方式與收費條件欠缺彈性 本實驗中心為公部門實驗室，需依規費法相關規定執行試驗技術服務，且在不與民爭利立場下，無論營運方式與收費條件較缺乏彈性，無法主動與民間檢測機構競爭，只能被動協助提供檢測服務。 (2)維護成本高 本實驗中心擁有最精準實驗設備，惟規模大且特殊，維護成本高，且建置至今使用超過 10 年，除維護保養費用逐步提高外，更需考量老舊汰換，才能維持正常運作。
機會(opportunity)	(1)建材塑化劑逸散議題逐受重視 近年塑化劑議題備受重視，在美國綠建築協會 LEED 系統之室內環境品質 (Indoor Environmental Quality) 指標，已要求塗料需符合無毒、無塑化劑、低 VOC 等基本要求，本所因應國際規範發展趨勢，刻正著手規劃將塑化劑逸散納入綠建材評定項目，且經市場分析目前國內尚無實驗室及設備可進行該項檢測，若本實驗中心搶先完成設備建置，可望提升後續應用。另後續亦可加強與環保署、經濟部標檢局之協調合作，提供建材塑化劑逸散之檢測等服務，有助於維護室內空氣品質，建構安全健康之居住環境。 (2)國內電聲相關產業興起 目前政府推動重點科技之 3C 產品電聲技術應用市場刻正蓬勃發展，本實驗中心之建築音響實驗室除可進行建築構件(門、窗、牆)之隔音性能檢測、樓板及樓板表面材之衝擊音隔音性能檢測、吸音材吸音係數檢測、消音箱消音性能檢測外，更擁有符合 ISO 精密級規範之全無響室及半全無

	響室，可提供最精良、自動化之音響儀器設備，服務於建築業界外之產業。另後續亦可加強與電子、電機領域產官學合作，支援國內相關產品及設備研發驗證，嘉惠業者促進產業升級。
威脅(threat)	(1)人員流失之潛在威脅 本實驗中心目前人員包括編制人員 3 名及派遣人力 6 名，現有設備 373 項，每年進行本所建築性能實驗研究約 100 件及受理民間委託檢測業務約 200 件，並負責建築環境、建築設備及建築音響實驗館(總樓地板面積約 10,700 m²)及儀器設備之日常維護、參與並維持第三公正單位認證及承接相關計畫案，工作量非常龐大，若外界能提供較優渥待遇及舒適工作環境，有可能造成培育已久之專業試驗技術人員流失潛在威脅。 (2)民間營利檢測機構之加入 本實驗中心之工作性質與民間營利檢測機構比較，主要係以實驗研究業務為主檢測服務為輔，且較缺乏彈性因應檢測市場的變化，若民間營利檢測機構隨著建築法令規範之發展，完成建構相性質之實驗室，未來若受經濟環境景氣影響，市場成長有限，排擠效應隨之升高。

(資料來源：本研究整理)

二、實驗研究與檢測服務發展策略

1.擴大實驗室之推廣，例如於學報、雜誌、工會團體會刊或社群網站刊登所內實驗室之服務內容。

評估國內建築領域相關學報及雜誌，較具指標及代表性刊物，及調查國內具指標之建築相關公會團體刊物單位是有出版，彙整清單，刊登所內實驗室之服務內容，提升實驗中心可見度，包括本(108)年已投稿並刊載於建築師雜誌，後續可透過網路或社群網站行銷，以提高實驗室能見度。

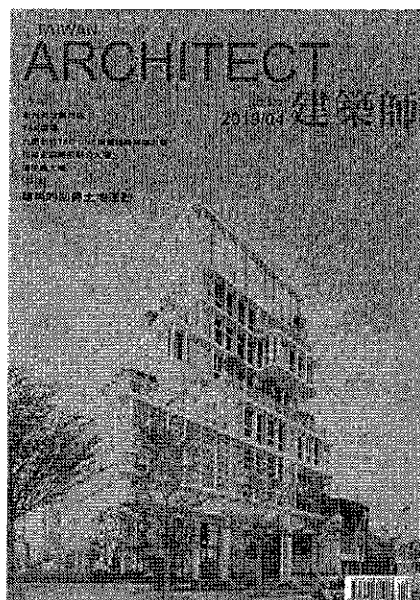


圖 3-2.2 投稿建築師雜誌

(資料來源：本研究整理)

2.協助規範標準之(制)修訂，並配合新法令之發布增加檢測業務。

我國現行建築聲學 CNS 15160 系列測試標準，係參照原 ISO 140 系列標準制定，鑑於近年來材料工法日新月異，新穎檢測技術的發展，對樓板重衝擊音防制需求，國際標準組織將原 ISO 140 系列標準做整合更新為 ISO 10140 系列，本實驗中心因應標準更新趨勢，在「空氣音隔音性能」及「衝擊音隔音性能」兩項實驗，已於 104 年 12 月通過新版 ISO 10140-2 及 ISO 10140-3 方法標準之 TAF 及 ILAC-MRA 認證，出具相關試驗報告可同時為亞太 APLAC 及國際 ILAC 實驗認證聯盟會員國所承認，有助於業界外銷業務之推展，為利國際接軌，去(107)年透過研究案協助經濟部標檢局參酌 ISO 10140 系列研擬 5 份建築聲學標準，並配合建材逸散塑化劑檢測技術之開發，參酌 ISO 16000-33 研訂「室內空氣—鄰苯二甲酸酯類塑化劑試驗法—氣相層析質譜儀法」標準草案，後續將積極協助完成法制公布程序，並可回饋挹注本實驗中心之檢測業務。

3.爭取為後市場管理制度的公正機構，以協助法令制度之推動。

目前已有財團法人台灣建築中心、國立台灣科技大學、國立成功大學及臺灣建築學會等 4 家本部「建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定專業機構機構」依據性能規格評定專業機構指定申請要點第 2 條第 7 項規定，邀請本實驗中心共同辦理追蹤查核作業，以協助本部防音規定之推動，並同時可增加檢測業務。

表 3-2.3 邀請本實驗中心共同辦理防音規定追蹤查核作業

單位	日期	辦理項目
財團法人台灣建築中心	105 年 7 月 21 日	1.空氣音隔音性能試驗 2.樓板衝擊音隔音性能試驗 3.樓板表面材衝擊音降低量性能試驗
國立台灣科技大學	105 年 8 月 11 日	
臺灣建築學會	107 年 11 月 28 日	
財團法人成大發展基金會	108 年 6 月 27 日	

(資料來源：本研究整理)

4.開發新檢測服務，如樓板緩衝材動態剛性試驗及建材塑化劑逸散試驗等。

本(108)年配合防音規定之實施及後市場查驗需求，已於 6 月完成「樓板緩衝材動態剛性試驗」設備建置，刻正辦理檢測技術開發，後續結合現有樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測設備(實驗室代號:R2/R3)，可提供業界更完整樓板衝擊音檢測與驗證。

另近年塑化劑議題備受重視，在美國綠建築協會 LEED 系統之室內環境品質 (Indoor Environmental Quality) 指標，已要求塗料需符合無毒、無塑化劑、低 VOC 等基本要求，本所因應國際規範發展趨勢，已完成建置半揮發性有機化合物設備，去(107)年已完成熱脫附法開發，本(108)年廣續辦理溶劑萃取法之提升建材逸散塑化劑分析研究工作。

此外，針對去(107)年9月28日召開「性能實驗中心實驗設備更新活化及發展精進策略座談會」，與會專家學者建議設置滲透排水管(帶)試驗項目，經查綠建築標章評定過程，在基地保水項目確有使用滲透排水管排水帶等技術，然而此類技術之透水(保水)效益又與其設計構造方式有關，實驗中心未來將俟檢測市場需求，再評估是否建置整體「構造系統」之滲透(保水)試驗設備，以提供檢測服務。

- 5.除建築界外可擴及其他產業，如3C產品電聲量測及技術開發車用隔熱膜性能檢測等。

目前政府推動重點科技之3C產品電聲技術應用市場刻正蓬勃發展，本實驗中心之建築音響實驗室除可進行建築構件(門、窗、牆)之隔音性能檢測、樓板及樓板表面材之衝擊音隔音性能檢測、吸音材吸音係數檢測、消音箱消音性能檢測外，更擁有符合ISO精密級規範之全無響室及半全無響室，可提供最精良、自動化之音響儀器設備，服務於建築業界外之產業，以增加相關檢測業務。另後續亦可加強與電子、電機領域產官學合作，支援國內相關產品及設備研發驗證，嘉惠業者促進產業升級。

此外，將再逐一檢視既有設備除應用建築領域外，評估可擴及其他領域之檢測項目，如車用隔熱膜及揮發性物質檢測等，本實驗中心已建立建築玻璃貼覆隔熱膜及建材揮發性物質之試驗方法，以協助引導廠商研發高性能及低逸散建材產品，未來將收集車用性能檢測標準，以擴大檢測服務能量。

- 6.與相關研究機構或大專院校合作研究，共同接受業務委託或合作提出科技部產學合作計畫，或加入綠色建材產業聯盟，從研發、檢測、驗證促進綠建材產業升級

在促成合作案部分，本(108)年透過與成大能源科技與策略研究中心、臺灣給水排水研究學會、台灣科技大學黃教授兆龍、財

團法人金屬工業研究發展中心、成大地科系及交大光電學院等技術交流，刻正洽談可能合作方式，以期充分發揮實驗研究平台之功能，辦理情形分述如下：

(1) 社團法人臺灣給水排水研究學會

a. 緣由：

本所於 93 年完成性能實驗中心衛生管路設備檢測實驗室之建置，包括流量控制系統、水位變動計及 5 層住宅建築之衛浴空間與配管等設備，可進行排水通氣系統與衛生器具性能試驗，前期協助完成建築技術規則建築設備編第 2 章給水排水系統與衛生設備之修訂階段性任務後，近年較無實驗研究使用需求，目前設備使用率較低，亟需透過參訪或國際最新標準之蒐集，以提供開發加值服務、轉型或活化之參考。

b. 技術交流：

為瞭解國內有關衛生管路及給排水研究及檢測現況，由蔡主任等 4 人於本(108)年 3 月 14 日參訪社團法人臺灣給水排水研究學會，並拜會張理事長○○及劉副理事長○○，該學會目前為國內唯一取得 TAF 建築用排水器認證之實驗室，通過項目包括：油脂截流器性能試驗及建築用地板排水器性能試驗等，主要提供會員實驗研究用，並開放業界檢測技術服務，本次參訪透過學會簡介及雙方討論，彙整如下：

(b.1) 目前檢測市場需求並不普及，該學會近 3 年每年平均檢測技術服務僅約 1 件，亟需應用推廣，帶動相關產業發展，以提升我國建築排水的水準。

(b.2) 歐盟 EN 1253 系列排水器規範發展已逐步成熟，建議可調和作為我國 CNS 標準(草案)之參考，除了可與國際接軌外，亦可增進國內相關產業競爭力。

c.後續辦理情形：

本中心已於5月完成衛生管路實驗室儀器設備之盤點，並已於6月底邀請張理事長○○(成大系統及船舶機電工程學系教授)及劉副理事長○○至實驗室參訪，持續蒐集精進建議，或透過雙方瞭解，共同討論後續可行合作方向，以供營運及發展之參考。

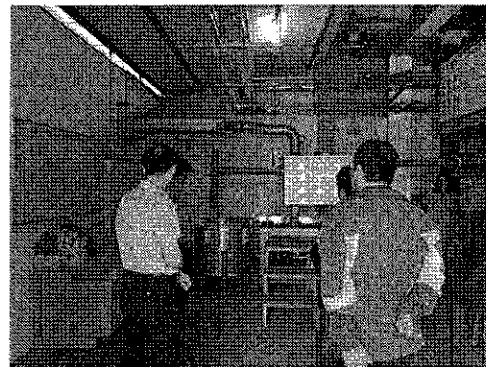
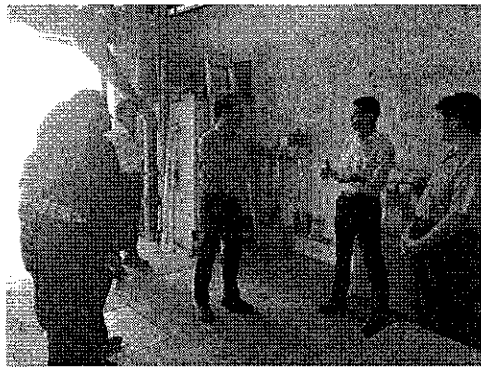


圖 3-2.3 參訪社團法人臺灣給水排水研究學會

(資料來源：本研究整理)

(2)台灣科技大學黃教授○○團隊

a. 緣由：

循環經濟為國家重要政策，性能實驗中心啟用至今陸續開發 13 項再生建材技術及研製十餘種再生綠建材產品，其中 3 項取得專利，對帶動相關產業發展，有極大助益。考量近年再生建材製程實驗室利用率較低，為強化本中心設備使用率，爰邀集台灣科技大學黃教授○○及財團法人環境與發展基金會陳總督導○○於 5 月 10 日至本中心洽談研商合作可行性。

b.技術交流：

黃教授團隊刻正研提科技部新型態產學研鏈結計畫-「循環經濟性能可控之隔音降噪綠色產品」，規劃採產學研合作方式，邀請本所參與，並由環發會負責廢棄物材料取得，北科大負責再生導入製成隔音降噪建材，透過產品製造及市場開發之商業模式，以推廣再生綠建材之應用。該團隊刻正向科技部申請3年期計畫，初步討論未來可合作方向包括：

(b.1)產品開發階段:本中心再生綠建材實驗室之製程設備適合本計畫研發產品試量產之運用，可於本計畫編列耗材費、設備使用費及實驗所須人力費合作執行。

(b.2)產品性能測試階段:該計畫開發完成之隔音材料產品，對於隔音性能測試，本中心音響實驗室之R2/R3設備可提供相關試驗，可於該計畫編列檢測費執行。

c.後續辦理情形：俟通過審查及完成合作方式洽談，將另案簽報本所研商。

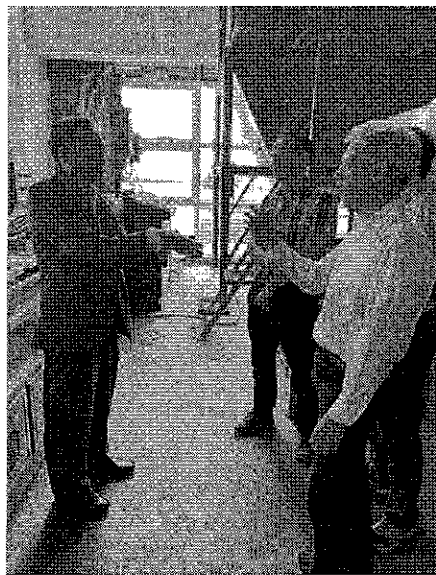


圖 3-2.4 洽談科技部新型態產學研鏈結計畫

(資料來源：本研究整理)

(2)財團法人金屬工業研究發展中心

a. 緣由：

本所建築音響實驗室前期已依照優先順序，逐步針對門、窗及牆之氣傳音隔音、樓板衝擊音與吸音作相當完整研究，並協助研訂國家標準、隔音法規，支援高性能防音綠建材研發驗證，執行成效良好，而噪音源特性，亦為防音重要因子之一，惟有確切掌握基本資料，才能對建築整體音環境有更完整之改善與防治，其性能數據可於無響室環境量測得到，而先前本所之無響室設備原規劃擬協助本部在消防揚聲器部分進行相關實驗研究與提供檢測服務，後因人力配置及設備應用策略發展，未賡續辦理，目前利用率較低，亟需透過參訪或技術交流，以提供開發增值服務、轉型或活化之參考。

b. 技術交流：

為瞭解國內無響室可能應用及合作發展方向，爰拜會「財團法人金屬工業研究發展中心-區域研發服務處(智慧技術組)」簡介本所無響室功能及技術交流，該中心原有意願進一步洽談租用或技術合作，惟經檢討市場需求，確認目前國內大部分家電已移往大陸生產、工具機無強制性噪音規範，檢測需求並不普及，未來若有廠商或計畫專案之需求，再聯繫本所研商。



圖 3-2.5 拜會財團法人金屬工業研究發展中心

(資料來源：本研究整理)

(3)成大(能源科技與策略研究中心)

a. 緣由：

成大能源科技與策略研究中心為執行科技部「產學技術聯盟合作計畫-綠色建材產業聯盟」，以其過去研發成果及核心技術為主軸，成立綠色建材產業聯盟，建置建材隔熱性能量測實驗室，加強學術界與產業界之交流，並提供聯盟會員相關之研究開發諮詢與服務，特邀本所加入，本所與成大簽署綠色建材產業聯盟合作協議，由安全防災組主辦，並邀集各實驗中心參與，已於 108 年 3 月 5 日獲本部同意並授權本所與成大簽署合作協議，辦理方式由聯盟尋求案源共同執行計畫，並於計畫項下編列耗材費、實驗分析費、設備使用費、實驗人力費等模式辦理，以有效支援本所實驗中心所須測試人力。

b.技術交流，本合作規劃方向如下：

(b.1)合作總目標：

整合資源進行建築材料工法與技術研發、性能檢測技術開發及性能驗證。

(b.2)短期目標：

引入產官學研究計畫、補強本所人力，並增加設備之使用率。

(b.3)合作內容分為三類：

第一類 研究計畫案類：共同爭取研究計畫案，合作進行研究，人員派駐建研所，協助進行研究。

第二類 委託檢測案類：共同爭取委託檢測案，人員派駐建研所，協助進行委託檢測案。

第三類 建築測試驗證平台(旋轉屋)測試類：合作廠商、單位或建研所均可使用旋轉屋進行相關研究。

c.後續辦理情形：

目前初擬主要合作項目包括玻璃光學性能檢測、建材熱學性能檢測及低逸散(甲醛、TVOC)隔熱膜之研發，透過該平台預計引進「玻璃建材光學與熱學性能」委託檢測經費約10萬元，明(109)年預計運用能策中心之「亞熱帶氣候之智慧型節能建築測試驗證平台(旋轉屋)」計2案為本組「建築隔熱膜與建築物方位之節能效益相關性研究」自行研究、「既有建築物室內環境氣密性能之調查研究」協同研究。

第三節 設施設備使用現況與精進策略

本所設置實驗設施主要辦理建築設備、材料與工法之試驗研究、檢測驗證、推廣應用及測試，以建立本土化數據，作為建築法規與標準研修基礎，健全法令規範，提升技術研發水準，研發創新建材，提供建築產業廣為應用，加強產業升級與國際競爭力，開創安全、舒適、健康、便利、永續之建築環境為主要目的。同時為增進本所實驗設施發展及使用效益，促進產、官、學、研各界之密切合作，提供各界所需之研究實驗支援，以期加速提升我國之建築研究科技水準，於 92 年 6 月 25 日即依規費法制訂「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」，提供技術服務。在不與民爭利立場下，支援業界檢測需求。

目前本實驗中心業務運作經費來源，主要由收支併列預算支應，近 10 年平均每年編列約 648 萬元用以支應 5 員派遣人力薪資、設備維護保養、儀器校正、實驗耗材、水電費及汰換老舊設備等所需，另本所年度科技計畫亦編列部分經費支援實驗中心，用以支應辦理科技計畫實驗研究之人力、設備維護、實驗耗材及建置開發新方法所需設備，針對設施設備使用現況探討及精進策略分述如下：

一、設施設備使用現況

本所性能實驗中心自 93 年啟用，協助進行建築法規、CNS 標準之本土化實驗研究，及支援國內綠建材產品研發驗證，涵括與居住環境有關的音、光、熱、氣等不同領域，實驗設施建置迄今已逾 15 年，部分儀器零件逐漸停產，維修不易，另未來將面臨操作軟體與電腦硬體亦無法升級之情況，惟近年科技計畫經費逐年降低，可能導致無法編列相關預算進行設備之更新、修繕或升級，以提升實驗研究能量及擴展檢測業務。本中心已於 107 年 5 月儀器設備盤點，統計本中心受理檢測項目共計 9 項，其項下之儀器設備共計 39 項，另用於研究之儀器設備共計 67 項，詳如附錄二所示，以作

為未來實驗設備更新之參考。

本實驗中心分析年度主要工作以研究實驗業務為主檢測服務為輔，經常性工作在於執行委、協、自辦案研究與實驗、設施設備維護、檢測服務及本所交辦事務。以 107 年為例，本實驗中心主要設備使用狀況與投入人力如表 3-3.1 所示，本實驗中心編制人員及派遣人力共計 9 員，平均全時實驗工作人力達 10.0 員，故需以加班或增加額外人力等方式，方能完成上開實驗研究及檢測任務，目前各項設備大部分已超過使用年限多年，在實驗中心人員努力維護，維持設備良好狀況下，以有限人力與經費，充分投入年度研究實驗與檢測業務，發揮各項設備用途。

表 3-3.1 性能實驗中心 107 年度主要設備使用與投入人力統計分析

設備名稱	購置日期 (年/月/日)	使用年限 (年)	已使用 (年)	實驗前 準備作業		實驗中		實驗後 分析及整理		107 年 實驗 次數	實驗 (人時)
				人次	時間 (時)	人次	時間 (時)	人次	時間 (時)		
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(小試體)-甲醛逸散試驗	1999/ 2/6	5	20	1	8	1	48	1	48	18	1872
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(小試體)-TVOC 逸散試驗	1999/ 2/6	5	20	1	8	1	48	1	48	18	1872
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(全尺寸)-甲醛逸散試驗	2004/ 8/27	5	15	3	16	3	72	1	96	1	360
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(全尺寸)-TVOC 逸散試驗	2004/ 8/27	5	15	3	16	3	72	1	96	1	360
室內建材逸散塑化劑性能檢測實驗-SVOC 逸散試驗	2018/ 9/28	5	1	1	4	1	24	1	48	20	1520

第三章 營運現況分析與精進策略探討

樓板衝擊音隔音實驗 檢測設備 (R2/R3)	2005/ 4/20	5	14	1	24	2	16	2	16	30	2640
消音箱實驗檢測設備 (R1)	2005/ 4/20	5	14	1	24	2	16	2	16	6	528
聲壓法隔音材隔音實 驗檢測設備 (R4/R5)	2005/ 4/20	5	14	1	16	2	8	2	16	118	7552
吸音材吸音係數實驗 檢測設備 (R6)	2005/ 4/20	5	14	1	16	2	8	2	16	14	896
聲功率實驗檢測設備 (A1、A2)	2005/ 4/20	5	14	1	8	2	8	2	16	3	168
照明燈具配光曲線量 測系統	2006/ 7/3	5	13	1	8	1	8	1	16	3	96
人工光源積分球量測 系統	2006/ 7/3	8	13	1	8	1	8	1	8	3	72
UV 分光光譜儀	2001/ 10/22	5	18	1	8	1	8	1	8	24	576
紅外光光譜儀	2001/ 10/22	5	18	1	8	1	8	1	8	24	576
熱傳導係數分析儀	2006/ 12/28	5	13	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材化性檢測 設備	2003/ 9/2	10	16	1	8	1	8	1	8	23	552
再生綠建材物性檢測 設備	2003/ 9/2	10	16	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程破碎 設備	2004/ 3/10	10	15	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程熱壓 設備	2004/ 3/10	10	15	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程冷壓 設備	2004/ 3/10	6	15	1	8	1	8	1	8	3	72

合計 321 20000

人時/8 時 /天 2500

249 天/人 10.0

二、設備升級及汰換策略

1.盤點目前既有之儀器設備與國際最新之相關測試儀器設備系統比較，以作為逐年替換或升級之參考

(1)蒐集實驗室試驗所依循之對應國際最新之相關測試儀器設備或標準，進行實驗室設備汰換或升級評估，包括自動化、資訊化或智慧化之程序納入考量、優化現有試驗流程等。

(2)為避免設備老舊影響實驗研究及檢測任務之執行，本實驗中心自105年起積極因應，持續進行各項設備修繕及儀器更新，相關經費由本組收支並列、科技計畫及方案等籌編支應，近3年(105-107)已執行共1381萬2,098元，包括資本門之質譜儀等4項儀器更新合計809萬9,208元、及經常門之設備修繕合計571萬2,890元，包括完成105年受0206臺南地震影響R2/R3(樓板)、R6(吸音)及R1(消音箱)實驗室艙體復原工作，詳如表3-3.2所示。

表 3-3.2 性能實驗中心 105 至 107 年儀器更新及設備修繕統計

年度	項目內容	金額
壹	儀器更新(資本門)	
105	檢測用質譜儀(VOC實驗室)	232萬元
106	10頻道資料收集器含訊號產生器、消音箱測試段空管(音響實驗室)	341萬8,000元
107	高效液相呈析儀設備購置(VOC實驗室)	157萬4,000元
107	R2/R3輕衝擊音產生器(音響實驗室)	78萬7,208元
小計壹		809萬9,208元
貳	設備修繕(經常門)	
105	R2/R3、R6設備修繕、自動熱脫附儀(ATD)漏氣維修等15項	290萬6,000元
106	實驗室天車檢修、電動鐵捲門維修等22項	64萬9,110元

107	實驗室恆溫恆濕機淨水管路系統維修、R1 及音響實驗室附屬設備維護更新等 38 項	215 萬 7,780 元
小計貳		571 萬 2,890 元

- 2.針對目前使用率較低設備研擬可能方向(構想)，以開發加值服務，俾加速提升效益及使用率。
- (1)依據本計畫設備盤點結果，共研提 16 項後續年度預定升級、汰換或增購設備項目，包括既有設備更新 7 項、增購設備 9 項，目前均已完成規格或型錄之蒐集，並進行初步訪價工作，所需經費合計約 3,040 萬元，其中設備更新需 1,300 萬元，增購設備需 1,740 萬元，已依設備之堪用性、年限與需求性規劃優先順序如 3-3.3 所示。
- (2)經通盤檢討，收支並列每年可編列資本門預算之上限約 200 萬元，超出部分由本所年度科技計畫編列支應，因此，本計畫以 200 萬元為年度核定額定，分別就預算零成長(200 萬元/年)、1.5 倍成長(300 萬元/年)及 2 倍成長(400 萬元/年)，研擬分年更新規劃，詳表 3-3.4～表 3-3.6 所示。
- (3)在預算零成長(200 萬元/年)部分，規劃以 11 年為期辦理，其中收支並列支應 2,175 萬元，每年平均約需 198 萬元，科技計畫配合編列 865 萬元，每年平均約需 79 萬元。
- (4)在預算 1.5 倍成長(300 萬元/年)部分，規劃以 10 年為期辦理，其中收支並列支應 1,940 萬元，每年平均約需 194 萬元，科技計畫配合編列 1,100 萬元，每年平均約需 110 萬元。
- (5)在預算 2 倍成長(400 萬元/年)部分，規劃以 8 年為期辦理，其中收支並列支應 1,600 萬元，每年平均約需 200 萬元，科技計畫配合編列 1,440 萬元，每年平均約需 180 萬元。

- (6)規劃之執行期程經評估需 8~11 年，後續將針對增購設備部分，逐年滾動式檢討，並卓視政策業務推動、檢測市場需求及大環境變化予以彈性調整。

表 3-3.3 性能實驗中心預定升級、汰換或增購設備項目表

執行 次序	更新設備項目 (原建置年度)	設備用途及現況	預算金額
1	可程式環境控制 艙、空氣清淨設備 (88 年度)	1.設備用途:建材逸散檢測之溫、濕度、換氣率控制。 2.設備現況:維修零件須由國外購置，進而影響檢測作業。	180 萬
2	樓板緩衝材動態剛 性試驗設備 (增購設備)	1.設備用途:樓板緩衝材動態剛性量測使用。 2.設備功能:配合法令實施及後市場查驗需求建置。	40 萬元
3	R4/R5 量測用麥克 風 (92 年度)	1.設備用途: R4/R5 建築音響實驗聲壓量測使用。 2.設備現況:實驗操作使用頻繁使用逾 10 年，且為主要量測儀器。	45 萬元
4	紫外/可見光/近紅外 光分光光譜儀 (92 年度)	1.設備用途:玻璃遮蔽係數、可見光及日光輻射熱取得率量測儀器。 2.設備現況:目前堪用，但故障率逐漸偏高，維修料件需國外進口耗時。	240 萬
5	位相差偏光顯微影 像系統 (增購設備)	1.設備用途:參照新版 JIS A1481(2016)系列開發石綿鑑定技術。 2.設備功能:目前 JIS A1481(2016)系列獲 ISO 國際組織採納，國家標準未來擬調合修訂，據此因應建置。	70 萬
6	建材逸散自動採樣	1.設備用途:在建材逸散甲醛及	80 萬

	器 (增購設備)	TVOC 試驗部分，可改定時調 控自動採樣。 2.設備功能:可降低人員夜間輪班 以減少人力。	
7	8 頻道資料收集器 含訊號產生器 (92 年度)	1.設備用途:樓板衝擊音(R2/R3) 實驗之量測訊號接收、擷取與 分析。 2.設備現況:操作頻繁故障頻率 增加、維修需運送海外，耗時 至少 3 個月。	365 萬
8.	R6 量測用麥克風及 校正器 (92 年度)	1.設備用途: R6 建築音響實驗聲 壓量測使用。 2.設備現況:實驗操作使用頻繁使 用逾 10 年，且為主要量測儀器。	95 萬元
9	A1 及 A2 量測用麥 克風及標準音源 (92 年度)	1.設備用途: A1 及 A2 無(半)無響 室聲壓量測使用。 2.設備現況:國艦國造計畫週邊相 關產業，預計 112 年以後有使 用無響室量測聲功率驗證需 求。	95 萬元
10	自動化熱脫附儀 (97 年度)	1.設備用途:建材逸散檢測之採樣 空氣中的 VOCs 進行前濃縮再 熱脫附至分離管柱之裝置。 2.設備現況:目前堪用，惟故障頻 率漸增。	280 萬
11	陽光碳弧燈式耐候 試驗機 (增購設備)	1.設備用途:隔熱膜耐候性量測使 用。 2.設備功能:配合高性能綠建材增 加隔熱膜項目及後市場查驗需 求建置。	300 萬
12	建築構件門、窗、牆 之熱傳係數 U 值檢 測設備 (增購設備)	1.設備用途:熱傳係數 U 值量測使 用。 2.設備功能:配合高性能綠建材增 加隔熱外牆系統及隔熱屋頂系 統項目及後市場查驗需求建	400 萬

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

		置。	
13	X 光繞射光譜儀之 CCD 感測頭 (增購設備)	1.設備用途:參照新版 JIS A1481(2016)系列開發石綿鑑定技術。 2.設備功能:現有 X 光繞射光譜儀增設 CCD 感測頭,以提升石綿鑑定分析速度及精度。	70 萬
14	光生物安全測試設備 (增購設備)	1.設備用途:LED 燈泡應施檢驗項目,已要求須符合 CNS 15592 風險類別(0)或風險類別(1),以確保使用上安全無虞,可測試項目包括「視網膜藍光危害暴露限制」等 8 種。 2.設備功能:可提升照明研究能量。	400 萬
15	配光曲線儀之色溫、色度及演色性量測之測光頭 (增購設備)	1.設備用途:新版美國能源之星已規定 LED 等新型燈具之配光曲線除光強度以外,亦需提供品質數據。 2.設備功能:現有配光曲線儀增設色溫、色度及演色性量測之感測頭,以提升照明研究能量。	280 萬
16	建築性能模擬分析軟體 (增購或租用)	1.設備用途:建築性能模擬使用,可結合實驗數據,提供更好技術服務。 2.設備功能:例如建築音響 Odeon、EASE 等、室內空氣品質 NFC、照明 Lighttools、CodeV 等。	100 萬
		總計	3,040 萬

註1:序號1~3之更新設備項目已於本(108)年建置完成。

註2:有關音響實驗室R1/A3復原預算約927萬,該設備修繕經費需編列為經常門,故未納入本表汰換或增購設備項目(資本門)。

表 3-3.4 性能實驗中心預定更新或增購設備項目表(零成長)

執行 年度	設備項目	收支並列 支應 (萬元)	科技計畫 支應 (萬元)	預算金額 (萬元)
108	可程式環境控制艙、空氣清淨設備	180	0	180
108	樓板緩衝材動態剛性試驗設備	40	0	40
109	R4/R5 量測用麥克風	45	0	45
109	位相差偏光顯微影像系統	70	0	70
109	建材逸散自動採樣器	80	0	80
110	紫外/可見光/近紅外光分光光譜儀	200	40	240
111	8 頻道資料收集器含訊號產生器	200	165	365
112	R6 量測用麥克風及校正器	95	0	95
112	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源	95	0	95
113	自動化熱脫附儀	200	80	280
114	陽光碳弧燈式耐候試驗機	200	100	300
115	建築構件門、窗、牆之熱傳係數 U 值檢測設備	200	200	400
116	X 光繞射光譜儀之 CCD 感測頭	70	0	70
116	建築性能模擬分析軟體	100	0	100
117	光生物安全測試設備	200	200	400
118	配光曲線儀之色溫、色度及演色性量測之測光頭	200	80	280
合計		2,175	865	3,040

表 3-3.5 性能實驗中心預定更新或增購設備項目表(1.5 倍成長)

執行 年度	設備項目	收支並列 支應 (萬元)	科技計畫 支應 (萬元)	預算金額 (萬元)
108	可程式環境控制艙、空氣清淨設備	180	0	180
108	樓板緩衝材動態剛性試驗設備	0	40	40
108	R4/R5 量測用麥克風	0	45	45
109	位相差偏光顯微影像系統	0	70	70
109	紫外/可見光/近紅外光分光光譜儀	200	40	240
110	8 頻道資料收集器含訊號產生器	200	165	365
111	建材逸散自動採樣器	0	80	80
111	R6 量測用麥克風及校正器	95	0	95
111	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源	95	0	95
112	自動化熱脫附儀	200	80	280
113	陽光碳弧燈式耐候試驗機	200	100	300
114	建築構件門、窗、牆之熱傳係數 U 值檢測設備	200	200	400
115	X 光繞射光譜儀之 CCD 感測頭	70	0	70
115	建築性能模擬分析軟體	100	0	100
116	光生物安全測試設備	200	200	400
117	配光曲線儀之色溫、色度及演色性量測之測光頭	200	80	280
合計		1,940	1,100	3,040

表 3-3.6 性能實驗中心預定更新或增購設備項目表(2 倍成長)

執行 年度	設備項目	收支並列 支應 (萬元)	科技計畫 支應 (萬元)	預算金額 (萬元)
108	可程式環境控制艙、空氣清淨設備	180	0	180
108	樓板緩衝材動態剛性試驗設備	0	40	40
108	R4/R5 量測用麥克風	0	45	45
108	位相差偏光顯微影像系統	0	70	70
108	建材逸散自動採樣器	20	60	80
109	紫外/可見光/近紅外光分光光譜儀	200	40	240
109	R6 量測用麥克風及校正器	0	95	95
110	8 頻道資料收集器含訊號產生器	200	165	365
111	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源	0	95	95
111	自動化熱脫附儀	200	80	280
112	陽光碳弧燈式耐候試驗機	200	100	300
112	建築性能模擬分析軟體	0	100	100
113	建築構件門、窗、牆之熱傳係數 U 值檢測設備	200	200	400
114	光生物安全測試設備	200	200	400
115	配光曲線儀之色溫、色度及演色性量測之測光頭	200	80	280
115	X 光繞射光譜儀之 CCD 感測頭	0	70	70
合計		1,600	1,440	3,040

3.以實驗中心為研發平台，結合外部資源，共同執行業務委託或科技部產學合作計畫，以擴大設施設備之應用

例如，本實驗中心 106-107 年度與國立成功大學電機工程系合作執行科技部第二期能源國家型科技計畫『需量反應、分散式電源與儲能之整合應用』，並於本實驗中心投入 150 萬元建置智慧微電網示範系統，建置項目包括：公共微電網、儲能系統、電動車電動樁及智慧建築電能管理系統（包括：LED 燈具置換、感測器、調光控制器及智慧電表工程），經統計 107 年度太陽能發電及智慧電網統計如下：

(1)公共微電網：

本項主要項目包括修繕置換 20kwp 單晶太陽能板系統及儲能系統，統計自 107 年 1 月至 12 月，太陽能板總發電量為 12179.6kwh（可提供電動汽車行駛約 51000km）、平均最大實功為 11.55kw。

(2)智慧建築電能管理系統：

於本所性能實驗中心 3 間辦公室設置智慧建築之控制設備，包括：LED 燈具置換、移動感測器、室內品質感測器、調光控制器及智慧電表，並建立系統監控主站設備。統計 107 年度本中心整體用電量為 162565.7kwh，其中在照明節能部分年度節省 2256.4kwh。

(3)年度綜合評估：

分析公共微電網太陽能發電及電能管理系統性能實驗中心用電量資料，107 年度太陽能發電量平均替代率 7.5%（夏季替代率為 5.41%~8.59%、冬季替代率為 7.19%~15.5%），另累計科技部等 3 場次參訪，對太陽能再生能源及智慧電網之推廣具指標性意義。

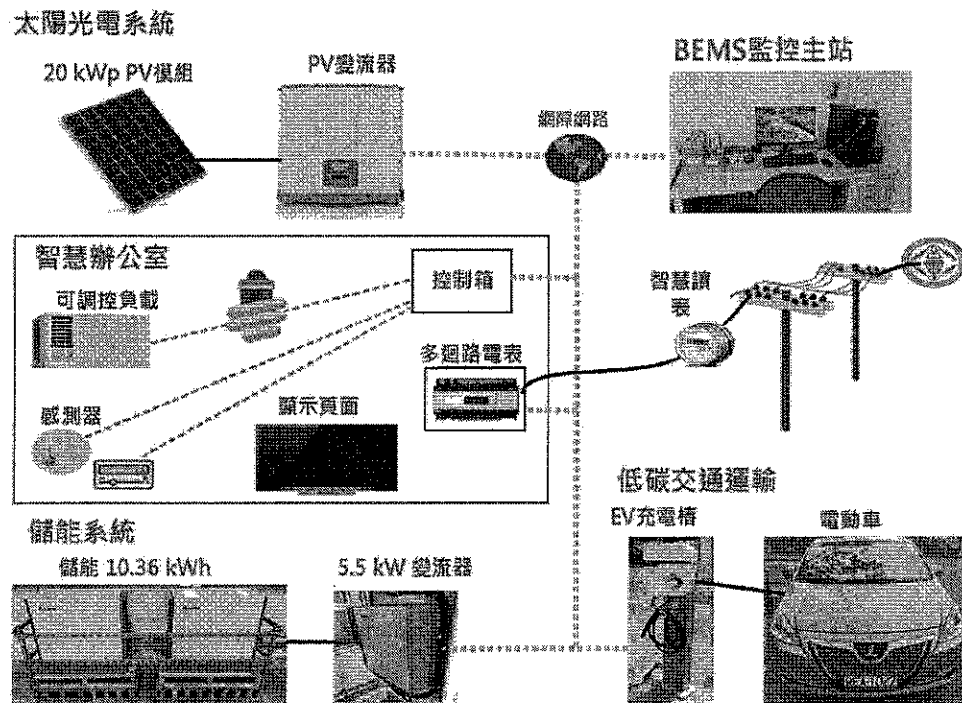


圖 3-3.1 智慧微電網示範系統

第四節 實驗產能創生計畫 4 年期推動具體措施

從實驗中心現有人力架構、預算編列及設置目的等 3 個面向思考，建議近期(1-2 年)以檢測服務為主、中期(不超過 4 年)以應用性研究為主、長期(不超過 10 年)以政策性研究為主，據以推動發展計畫，及擬定 4 年期具體措施，分述如下：

1. 近期(1-2 年)以檢測服務為主，期許能發展自給自足機制，減少國家財政支出，並協助規範標準之(制)修訂，供檢測驗證引用，以提升建築性能，進而帶動國內相關產業發展。
2. 中期(不超過 4 年)以應用性研究為主，充分發揮實驗研究平台功能，推動與部會組織或學術機構科技合作研究及技術交流之工作，俾有效整合提出更具體成果，協助解決建築管理及技術上之問題。
3. 長期(不超過 10 年)以政策性研究為主，加強學術及技術之研究創新，並積極培育基礎研究人才，促進國內建築性能領域之研究能力。

一、推動 4 年期具體措施

1. 協助完成 17 項規範標準(草案)之研擬或審查作業，並配合新標準之發布增加檢測業務。

國際標準組織將原 ISO 140 系列標準做整合更新為 ISO 10140 系列，本所 106-107 年透過執行研究案方式，協助經濟部標檢局參酌 ISO 10140 系列及 ISO 7779 研擬 6 份建築聲學標準(草案)，本年賡續進行 ISO 16283 系列之「建築聲學標準現場量測標準(草案)」研擬，另規劃於後續年度參酌新版 ISO 717(2018)系列之隔音評定基準研擬 CNS 8465 標準修訂建議(草案)，以利我國防音相關法規之應用，並與國際標準接軌。

本所 102~105 年間協助標準檢驗局制訂 CNS 16000-3「室內空氣—第 3 部：甲醛與其他羰基化合物之測定—主動採樣法」等 4 項國家標準，以提升國內建材逸散國家標準並與國際接軌，去

(107)年本實驗中心辦理建材逸散塑化劑檢測技術之開發，已參酌 ISO 16000-33 研訂「室內空氣—第 33 部：鄰苯二甲酸酯之測定—氣相層析質譜法」標準草案，本年廣續參酌 ISO 16000-31 研擬「室內空氣—第 31 部：有機磷化合物的阻燃劑和塑化劑試驗法-磷酸酯」CNS 標準(草案)，俾使我國室內空氣品質規範更為完整。

我國建材中含石綿鑑定之國家標準可分為二種，包括 CNS 13970 偏光顯微鏡法，可進行定性分析與半定量估算，測定範圍為 1~100% 及 CNS 15546 相位差顯微鏡及 XRD 繞射分析儀法，係參酌 JIS A1481(2008)研訂，可執行定性分析與偵測極限 0.1% 之定量計算，測定範圍為 0.1~100%。日本 JIS A1481(2008)原採用相位差顯微鏡及 XRD 繞射分析儀法，為因應國際規範發展趨勢已於 2016 年整合上開偏光顯微鏡法，將修定為 JIS A1481-1~JIS A1481-4 等 4 份文件，各部主要內容分別為試件前處理、定性分析、XRD 定量計算及顯微鏡定量估算，並獲 ISO 國際組織採納發布 ISO 22262 系列，規劃於後續年度參酌新版 JIS A1481(2016)系列之石綿鑑定方法研擬 CNS 15546 標準修訂建議(草案)，以利我國建材中含石綿鑑定之應用。

本實驗中心規劃預計 4 年內協助上開完成國家標準(草案)之研擬或審查作業如表 3-4.1 所示，工作主體主要透過執行年度(委託、協同、自行)研究方式辦理，並由實驗中心同仁參與經濟部標準檢驗局審查會議，協助所擬標準(草案)之解說，以順利完成法制公布程序。

表 3-4.1 預計 4 年內協助完成國家標準(草案)之研擬或審查作業

項次	參考標準	名稱	研擬完成	審查完成	公布日期
1	ISO 10140-1	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—特定產品應用規則	V		

項次	參考標準	名稱	研擬完成	審查完成	公布日期
2	ISO 10140-2	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—空氣音隔音量測方法	V		
3	ISO 10140-3	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—衝擊音隔音量測方法	V		
4	ISO 10140-4	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—量測程序及要求	V		
5	ISO 10140-5	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—測試設施及設備之要求	V		
6	ISO 16283-1	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—兩室間外空氣音隔音之現場量測方法			
7	ISO 16283-2	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—樓板衝擊音隔音之現場量測方法			
8	ISO 16283-3	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—外牆構件及外牆空氣音隔音之現場量測方法			
9	ISO 717-1	聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--空氣音隔音			
10	ISO 717-2	聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--衝擊音隔音			
11	ISO 7779	聲學-資訊設備及電信通訊設備所產生空氣噪音之量測	V		
12	ISO 16000-33	室內空氣—第 33 部：鄰苯二甲酸酯之測定—氣相層析質譜法	V		
13	ISO 16000-31	室內空氣—第 31 部：有機磷化合物的阻燃劑和塑化			

項次	參考標準	名稱	研擬完成	審查完成	公布日期
		劑試驗法-磷酸酯			
14	JIS A1481-1	建築材料的採樣及定性測定			
15	JIS A1481-2	建築材料有無含有石綿定性分析法			
16	JIS A1481-3	建築材料石綿含有率定量分析-XRD 法			
17	JIS A1481-4	建築材料石綿含有率定量分析-重量法及顯微鏡定量方法			

(資料來源：本研究整理)

2.完成開發 6 項新的檢測技術，並積極參與第三公正單位認證指定，提供更完整檢測服務，以滿足產業技術升級需求。

建築防音規定之隔音基準採「規格式」及「性能式」並行方式，本(108)年配合防音規定之實施及後市場查驗需求，已於 6 月完成建築技術規則建築設計施工編第 46-6 條(一)至(六)目規格式之「樓板緩衝材動態剛性試驗」設備建置，經查國內計有中興大學及屏東科技大學可進行該項試驗，且目前均未取得 TAF 認證，後續擬參照 CNS 16022「聲學-動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料」辦理檢測技術開發，結合現有樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測設備(實驗室代號：R2/R3)，以提供業界更完整樓板衝擊音檢測與驗證。

另前期「無響室聲場性能驗證與應用之研究」自行研究已蒐集整理國內外有關無響室應用於音源性能試驗之標準及相關實驗研究文獻，完成本所全(半)無響室聲場性能檢核，並實際選定 12 件常見生活資訊或家電產品依據 ISO 7779、ISO 11201 等方法進行試驗，分析其聲音特性，包括聲功率位準、聲壓位準、頻譜分析及不連續

音調分析等，後續擬在上開實驗研究基礎上，應用現有全(半)無響室設備，就建築設備、視聽產品等聲音量測品質進行實驗量測，並多面向分析探討，包括聲音的總體位準、迴響時間、頻譜的貢獻度等，並參酌 ISO 532-1「Acoustics -- Methods for calculating loudness」等方法，開發聲音的響度、尖銳度、粗糙度...等心理聲學的檢測技術，俾提供業界產品聲音之品質數據。

本所現有國內唯一全尺寸建材逸散檢測設備，包括全尺寸環境模擬試驗艙，內容積為 55 m³ (尺寸為 5m × 4m × 2.75m)，可進行大型建材試體(木質門、木質窗..等)、整體家具(辦公室家具、生活家具)之逸散甲醛及 VOCs 之檢測分析，後續擬參考 GERRNGUARD 有關低逸散家具規範之 BIFMA X7.1 標準及 ASTM D6670-2018 「Standard Practice for Full-Scale Chamber Determination of Volatile Organic Emissions from Indoor Materials/Products」方法開發檢測技術，以提供本所增訂家具類之建康綠建材標章評定項目及基準參考。

另近年塑化劑議題備受重視，本所因應國際規範發展趨勢，已完成建置半揮發性有機化合物設備，去(107)年已完成建材逸散塑化劑(熱脫附法)之檢測技術開發，本(108)年賡續辦理溶劑萃取法之應用，以提升可偵測極限，考量因環保規定，建材中溴系阻燃劑管制趨嚴，進而以半揮發性之磷系阻燃劑取代，後續擬應用現有半揮發性有機化合物設備參考 ISO 16000-31 「Indoor air — Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds — Phosphoric acid ester」開發逸散特性檢測技術，以提供相關數據，作為室內空氣品質管制參考。

本實驗中心石綿鑑定技術係採用偏光顯微鏡法，目前通過 TAF 認可之試驗方法包括 NIEA R401.22C、CNS 13970 及 NIOSH 9002 等 3 項，可進行定性分析與半定量估算，測定範圍為 1~100%，目前 ISO 國際組織已採納日本 JIS A1481(2016)系列，明(109)年度預計

編列 70 萬元，進行「XRD 及位相差偏光顯微影像系統石綿鑑定」設備建置及檢測技術開發，以提升本所石綿鑑定之偵測極限至 0.1%，測定範圍擴大為 0.1~100%。

臺灣地區位居亞熱帶，外氣高溫且潮濕，終年日照充足，日射熱得量常造成室內熱負荷之激增，於建築外殼設計中，大面積水平屋頂更為造成建築空調負荷主因。因此，進行冷屋頂(Cool Roof)設計手法研究及推廣相關冷屋頂建材之使用，將可獲得顯著節能效益，目前「冷屋頂塗料」預計納入高性能節能綠建材新增項目，經分析本實驗中心現有紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀、傅利葉轉換紅外線光譜儀即可辦理檢測，毋須額外購置設備，後續年度擬配合參照 ASTM E1980「Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces」進行試驗開發，以提供業界技術服務。

本實驗中心 4 年內規劃開發 6 項檢測技術如表 3-4.2 所示，工作主體主要透過實驗中心同仁結合自行研究方式辦理，並預計完成標準作業程序(SOP)及量測不確定度評估，以作為後續 TAF 增項認證應用。

表 3-4.2 預計 4 年內性能實驗中心開發檢測技術項目

項次	參考標準	開發檢測技術項目	完成標準程序	完成 TAF 認證
1	CNS 16022	樓板緩衝材動態剛性試驗		
2	ISO 532-1 等	建築設備或視聽產品之響度、尖銳度、粗糙度等聲學試驗		
3	ASTM D6670、BIFMA X7.1	家具類之逸散甲醛及 VOCs 試驗		
4	ISO 16000-31 ISO 16000-33	建材逸散塑化劑及磷系阻燃劑等半揮發性有機化合物試驗		

項次	參考標準	開發檢測技術項目	完成標準程序	完成 TAF 認證
5	JIS A1481 系列	XRD 及位相差偏光顯微鏡之石綿鑑定		
6	ASTM E1980	冷屋頂塗料試驗		

(資料來源：本研究整理)

3.完成 7 項設備建置，包括既有設備更新 5 項、增購設備 2 項，以精進實驗檢測設備，確保營運及持續發展。

本實驗中心已完成既有設備盤點，及配合開發檢測技術及加值服務之構想，研提後續年度預定升級、汰換或增購設備項目，為加速完成建置，未來 4 年擬以預算 1.5 倍成長(300 萬元/年)方式編列，其中收支並列每年編列資本門預算近上限約 200 萬元，超出部分由本所年度科技計畫編列支應，經評估預計 4 年內可完成開發 7 項設備建置，包括既有設備更新 5 項、增購設備 2 項，如表 3-4.3 所示。

工作主體由實驗中心同仁依規劃之優先順序，分年辦理採購建置，目前均已完成規格或型錄之蒐集，及初步訪價工作，所需經費合計約 1,225 萬元，其中收支並列支應 790 萬元，每年平均約需 198 萬元，科技計畫配合編列 435 萬元，每年平均約需 109 萬元，評估尚屬可行。

表 3-4.3 預計 4 年內性能實驗中心更新或增購設備項目

執行年度	設備項目	屬性	收支並列支應(萬元)	科技計畫支應(萬元)	預算金額(萬元)
109	位相差偏光顯微影像系統	增購	0	70	70
109	紫外/可見光/近紅外光分光光譜儀	更新	200	40	240
110	8 頻道資料收集器含訊號產生器	更新	200	165	365

111	R6 量測用麥克風及校正器	更新	95	0	95
111	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源	更新	95	0	95
111	建材逸散自動採樣器	增購	0	80	80
112	自動化熱脫附儀	更新	200	80	280
合計			790	435	1,225

(資料來源：本研究整理)

- 4.以實驗中心為研發平台，結合外部資源，在有限人力下，平均每年共同執行 1 項業務委託、科技部產學合作計畫或設備租用，以擴大設施設備之應用。

本實驗中心編制人員及派遣人力共計 9 員，以 107 年研究實驗及檢測服務分析，平均全時實驗工作人力需達 10.0 員，故需以加班或增加額外人力因應，受限於目前公務預算經費無法再提供寬裕之資源，因此與外界合作為較佳策略，可結合外界，例如大專院校、研究機構或民間業者等，共同執行其他部會(如經濟部、科技部、環保署等)研究計畫，在本實驗中心進行相關研究，並適度導入其他部會的資源，以獲相輔相成之功。

以 106-107 年度與國立成功大學電機工程系合作執行科技部第二期能源國家型科技計畫『需量反應、分散式電源與儲能之整合應用』為例，在本計畫經費項下投入 200 萬元，協助更換既有老舊太陽能板，增設儲能系統、電動車電動樁及智慧建築電能管理系統，開發作為創新能源研究之示範場域，以提供政府研訂能源政策參考。本(108)年賡續與成大能源科技與策略研究中心、臺灣給水排水研究學會、台灣科技大學及財團法人金屬工業研究發展中心技術交流，並洽談可能合作方式，未來 4 年爭取平均每年與上開單位共同執行

1 項合作計畫，以擴大設施設備之應用。

表 3-4.4 目前洽談(可能)合作辦理情形

合作項目	合作(可能)對象	目前辦理情形
衛生管路設備檢測實驗室	臺灣給水排水研究學會	已於 6 月 25 日邀請學會至實驗中心參訪，共同討論後續可能合作方向。
再生製程設備	台灣科技大學	刻正向科技部申請新型態產學研鏈結計畫，俟通過審查及完成合作方式洽談，將另案簽報本所研商。
無響室設備	財團法人金屬工業研究發展中心	未來若有廠商或計畫專案之需求，再聯繫本所研商
玻璃光學性能檢測	成大(能源科技與策略研究中心)	預計引進委託檢測經費約 10 萬元
建材熱學性能檢測		
低逸散隔熱膜研發		
人工光及自然光實驗室	交大光電學院	以共同執行計畫為主。
地冷試驗場地(景觀花園)	成大地科系	已於 6 月 25 日現地研商，以共同執行計畫為主。

(資料來源：本研究整理)

第四章 專家問卷調查及諮詢意見分析

第一節 問卷調查

一、問卷調查目的

目前實驗中心面對近年科技計畫經費逐年降低，檢測業務收入亦不穩定；替代役退場，人力補充機制仍待檢討兩項挑戰。在此人力不足、經費短絀且設備逐年老舊之情況下，可能導致檢測案量日益減少、實驗設備之更新及修繕經費不足與業務擴展的量能萎縮等問題。為能提出有效之因應策略，並擬訂未來實驗中心的永續發展方向，嘗試透過「修正德菲爾法」的專家問卷方式，尋求最佳共識，精進探求本所實驗中心（室）之檢測業務發展策略，由於德菲爾法(Delphi Expert Consultation)具有集思廣益、維持專家獨立判斷能力，以及最後希望能取得，專家意見收斂之共識結論，問卷調查對象包括建築領域學者、業界專家及政府機關等 3 類人員，並進行統計分析，俾作為業務發展執行順序參考。

二、問卷調查設計

本問卷設計已先透過去(107)年專家座談會與同仁集思廣益，彙整出內政部建築研究所實驗中心（室）檢測業務精進策略，並將精進策略劃分為四大部分之專家意見調查：(一)人力資源管理；(二)檢測營運管理；(三)設備資源管理；(四)外部合作與轉型。對每一大項細部之「策略要項」，以李克特是五分量表，共設計 24 題，填寫完畢後得以回郵或電傳本所彙整統計，本(108)年問卷由各實驗中心合計請 40 位調查對象勾選，其中性能實驗中心本次共執行 12 份問卷調查，包括熟稔性能實驗中心之建築領域學者 6 位、業界專家 4 位及政府機關 2 位，均已於本(108)年 8 月 9 日前全數蒐集完成，問卷調查設計如下：

【一】人力資源管理

		非常重要	重要	沒意見	不重要	非常不重要
1	勞務外包協助試驗：替代役退場，實驗室人力短缺，可勞務外包契約，訓練廠商人力檢測專業，協助試驗。	☐	☐	☐	☐	☐
2	增加外部額外人力：積極向各部會爭取研究實驗計畫或與其他機構合作，聘用相關研究人員及技術人員常駐實驗室工作，共同合作試驗研究，並操作試驗設備。	☐	☐	☐	☐	☐
3	業績獎勵制度：檢測業務之收入應提取部份比例作為員工(派遣人力)額外激勵獎金；編制內人員(正職公務員與約聘人員)則應以敘獎鼓勵，以提振工作士氣。	☐	☐	☐	☐	☐
4	在職訓練鼓勵進修：鼓勵員工進修與檢測專業相關之課程，以提昇本職學能與專業素養，增加專業信心，維持人員穩定性。	☐	☐	☐	☐	☐
5	研究生論文合作：就近與臨近大學相關系所教授合作指導研究生，雙方人力互用，研究生協助儀器設備校正或研究試驗，研究人員協助指導論文。	☐	☐	☐	☐	☐

第一部分 其他精進策略意見

【二】檢測營運管理

		非常重要	重要	沒意見	不重要	非常不重要
1	試驗費用彈性報價：目前實驗室收費標準皆依試驗項目，以固定費用收費，對於高單價之試驗項目，缺乏報價彈性，不利爭取檢測案件。	☐	☐	☐	☐	☐
2	減少行政程序：公務機關注重行政程序，對於委託單位申請檢測、繳退費、試體安裝、執行試驗、乃至報告書發送或修正等，均有固定的程序，為加速作業效率，應該簡化或電子化行政程序。	☐	☐	☐	☐	☐
3	套裝試驗折扣收費：同一創新材料工法可能須執行不同實驗室之試驗項目，例申請外牆之新材料新工法，常須執行防火時效試驗亦須執行風雨試驗。此情形在收費上也提供折扣優惠，以吸引檢測客源。	☐	☐	☐	☐	☐
4	刪除不合宜試驗項目：在資源有限下，應檢討不合宜或使用率低試驗項目，減少人力使用，且降低設備保養費用，以符合經濟效益。	☐	☐	☐	☐	☐
5	客製化試驗：不在收費標準的試驗項目，但有相關儀器設備，可提供廠商進行產品驗證，實驗室應提供客製化試驗。	☐	☐	☐	☐	☐
6	以服務為導向：對於檢測廠商，提供以服務為導向的經營方式，例如提供彈性的檢測服務時間，減少行政官僚作為，在合於法情理範圍給予必要之協助。	☐	☐	☐	☐	☐
7	多元化行銷：為提高實驗室能見度，除傳統的紙本摺頁外，建立網路或社群網站行銷也是可行且良好的方式。	☐	☐	☐	☐	☐
8	開發國際客源：本所實驗室設備能量具有國內領先地位，人力素質亦不亞於國外，可進行國際宣傳，積極開發國際檢測來源。	☐	☐	☐	☐	☐

第二部分 其他精進策略意見（承上頁）

【三】設備資源管理

		非常 重要	重要	沒意見	不重要	非常不 重要
1	既有設備自動化更新：目前既有試驗設備儘可能改良為自動化控制，且以程式化方式處理數據，以加速檢測流程，降低人力使用。	☐	☐	☐	☐	☐
2	開發新型試驗項目：因應法規法令、氣候條件等因素變更，開發新形式試驗項目，提高檢測意願。	☐	☐	☐	☐	☐
3	優化現有試驗流程：檢討試驗流程，在符合試驗標準與條件下，以最省時省力方式執行試驗。	☐	☐	☐	☐	☐
4	汰換不合宜試驗設備：檢討故障率高、維護費用高且使用之試驗設備，應在達使用年限後進行汰除，以撙節經費。	☐	☐	☐	☐	☐
5	建立法令指定試驗項目：以本所研究成果，推動法令修正，建立法令指定之檢測試驗項目。	☐	☐	☐	☐	☐

第三部分 其他精進策略意見

【四】外部合作與轉型

		非常重要	重要	沒意見	不重要	非常不重要
1	後市場管理：爭取為後市場管理制度的公正機構或爭議事件之最終裁定機構及有認可(指定)實驗室操作人才之培訓機構(法定時數)。	☐	☐	☐	☐	☐
2	專業諮詢團隊：提供廠商及一般民間檢測機構各項產品設計改善及實驗測試方法之專業諮詢服務，以提升建築產業水準及民間檢測能量。	☐	☐	☐	☐	☐
3	國際結盟：與其他相關國際機構從事研究合作、試驗比對或國際大型建築計畫檢測合作，提升國際知名度，創造跨國結盟合作。	☐	☐	☐	☐	☐
4	國內研究機構合作：與相關研究機構或大專院校合作研究，共同接受業務委託或合作提出科技部產學合作計畫。	☐	☐	☐	☐	☐
5	協力實驗室：積極向各部會爭取研究實驗計畫成立「協力實驗室」或與其他學術單位、機構合作，共同合作運用實驗中心各項設備。	☐	☐	☐	☐	☐
6	開發產學合作：擴大與民間機構或研究單位之結盟，增進產學合作，從研發、檢測、驗證促進建築材料、設備產業升級。	☐	☐	☐	☐	☐

第四部分 其他精進策略意見

三、問卷調查結果與分析

本(108)年問卷由各實驗中心合計請 40 位調查對象勾選，囿於調查對象對各實驗中心熟稔程度或有差異，可能影響調查結果，因此本研究僅針對由性能實驗中心執行 12 份問卷調查進行統計分析，每位調查對象給予獨立問卷編號分別為 A1~A12，各題計分方式如下：

- (1)勾選「非常重要」得分 5 分。
- (2)勾選「重要」得分 4 分。
- (3)勾選「沒意見」得分 3 分。
- (4)勾選「不重要」得分 2 分。
- (5)勾選「非常不重要」得分 1 分。

為了解 12 位專家之意見是否有共識，本問卷以四分位差 (Quartile Deviation；以下簡稱 Q.D.) 統計。因為四分位差不受極端值影響，因此，在一定程度上也說明了中位數對一組數據的代表程度，是德菲法較常使用的統計。若 $Q.D. \leq 0.6$ ，表示專家意見達到「高度共識」； $0.6 \leq Q.D. \leq 1.0$ ，表示達到「中度共識」； $Q.D. > 1.0$ ，則表示「未達共識」，問卷調查結果如表 4-1.2 ~ 表 4-1.4 所示。

(一)對「人力資源管理」之看法

- 1.針對本研究所擬「勞務外包協助試驗」等 5 項業務發展策略，12 位專家認為執行之重要性及平均得分依序為「在職訓練鼓勵進修(3.992)」>「業績獎勵制度(3.984)」>「增加外部額外人力(3.831)」>「研究生論文合作(3.472)」>「勞務外包協助試驗(2.841)」，可供執行順序參考。
- 2.另在「人力資源管理」之回饋意見共識度分析部分，僅「勞務外包協助試驗」1 項之 Q.D. 為 0.625 達到「中度共識」，其餘「增加外部額外人力」、「在職訓練鼓勵進修」、「業績獎勵制度」、「增

加外部額外人力」及「研究生論文合作」等 4 項 Q.D. 介於 0.125 ~ 0.5，均小於 0.6，達到「高度共識」，上開回饋意見沒有 1 項「未達共識」。

(二)對「檢測營運管理」之看法

1. 針對本研究所擬「試驗費用彈性報價」等 8 項業務發展策略，12 位專家認為執行之重要性及平均得分依序為「以服務為導向(4.556)」>「減少行政程序(4.381)」>「套裝試驗折扣收費(4.286)」>「客製化試驗(4.207)」>「試驗費用彈性報價(4.031)」>「開發國際客源(3.957)」>「多元化行銷(3.818)」>「刪除不合宜試驗項目(3.611)」，可供執行順序參考。

2. 另在回饋意見共識度分析部分，本次問卷「以服務為導向」等 8 項 Q.D. 介於 0~0.5，均小於 0.6，達到「高度共識」，沒有 1 項「未達共識」。

(三)對「設備資源管理」之看法

1. 針對本研究所擬「既有設備自動化更新」等 5 項業務發展策略，12 位專家認為執行之重要性及平均得分依序為「建立法令指定試驗項目(4.642)」>「優化現有試驗流程(4.472)」>「開發新型試驗項目(4.381)」>「汰換不合宜試驗設備(4.263)」>「既有設備自動化更新(3.748)」，可供執行順序參考。

2. 另在「設備資源管理」之回饋意見共識度分析部分，僅「既有設備自動化更新」1 項之 Q.D. 為 0.625 達到「中度共識」，其餘「建立法令指定試驗項目」>「優化現有試驗流程」>「開發新型試驗項目」>「汰換不合宜試驗設備」等 4 項 Q.D. 均小於 0.6，達到「高度共識」，上開回饋意見沒有 1 項「未達共識」。

(四)對「外部合作與轉型」之看法

1. 針對本研究所擬「後市場管理」等 6 項業務發展策略，12 位專家認為執行之重要性及平均得分依序為「專業諮詢團隊(4.556)」>

「開發產學合作(4.300)」>「國際結盟(4.184)」>「國內研究機構合作(4.143)」>「協力實驗室(3.557)」>「後市場管理(3.408)」，可供執行順序參考。

2.另在回饋意見共識度分析部分，本次問卷「後市場管理」等6項Q.D.介於0.125~0.5，均小於0.6，達到「高度共識」，沒有1項「未達共識」。

(四)問卷調查之共識性

經統計12位徵詢對象之回饋意見，本次問卷設計共24題，其中有22項達到「高度共識」、2項達到「中度高度共識」，沒有1項「未達共識」，已有顯著收斂共識結論，囿於研究期程有限，未再執行下一回合問卷。

表 4-1.1 本次參與性能實驗中心問卷調查徵詢對象

問卷編號	服務單位	屬性
A1	東方設計大學室內設計系	學者
A2	財團法人台灣建築中心	業界專家
A3	成功大學建築系	學者
A4	屏東科技大學木材科學與設計系	學者
A5	中科院	政府機關
A6	財團法人環境與發展基金會	業界專家
A7	社團法人臺灣給水排水研究學會	業界專家
A8	台北科技大學建築系	學者
A9	臺灣鋼鐵工業同業公會	業界專家
A10	成功大學機械系	學者
A11	臺灣大學生物環境系統工程學系	學者
A12	臺南市政府	政府機關

表 4-1.2 A1~A6 個案問卷調查結果

問卷調查內容		個案問卷調查結果					
【一】	人力資源管理	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1-1	勞務外包協助試驗	4	2	3	4	1	4
1-2	增加外部額外人力	5	5	1	5	2	5
1-3	業績獎勵制度	4	4	1	4	5	5
1-4	在職訓練鼓勵進修	4	4	4	5	5	5
1-5	研究生論文合作	4	3	5	5	1	5
【二】	檢測營運管理						
2-1	試驗費用彈性報價	4	4	5	3	4	4
2-2	減少行政程序	5	4	2	5	4	5
2-3	套裝試驗折扣收費	5	4	3	5	5	4
2-4	刪除不合宜試驗項目	4	3	5	4	4	4
2-5	客製化試驗	4	4	4	3	5	5
2-6	以服務為導向	4	5	4	4	5	5
2-7	多元化行銷	4	4	5	5	5	3
2-8	開發國際客源	4	4	4	4	5	3
【三】	設備資源管理						
3-1	既有設備自動化更新	5	4	4	5	5	2
3-2	開發新型試驗項目	5	4	5	4	2	5
3-3	優化現有試驗流程	5	5	5	5	5	4
3-4	汰換不合宜試驗設備	4	3	5	5	5	5
3-5	建立法令指定試驗項目	5	4	4	5	5	5
【四】	外部合作與轉型						
4-1	後市場管理	5	4	2	4	1	4
4-2	專業諮詢團隊	5	5	5	4	5	5
4-3	國際結盟	4	5	5	5	5	3
4-4	國內研究機構合作	4	4	5	5	2	5
4-5	協力實驗室	4	4	2	4	2	5
4-6	開發產學合作	5	4	5	4	2	5

表 4-1.3 A7~A12 個案問卷調查結果

問卷調查內容		個案問卷調查結果					
【一】	人力資源管理	A7	A8	A9	A10	A11	A12
1-1	勞務外包協助試驗	3	4	5	1	3	4
1-2	增加外部額外人力	5	4	5	4	5	4
1-3	業績獎勵制度	5	5	5	4	4	5
1-4	在職訓練鼓勵進修	4	4	4	2	4	4
1-5	研究生論文合作	4	4	4	2	4	4
【二】	檢測營運管理						
2-1	試驗費用彈性報價	4	5	4	3	5	4
2-2	減少行政程序	5	5	5	5	5	4
2-3	套裝試驗折扣收費	4	4	4	5	5	4
2-4	刪除不合宜試驗項目	5	4	4	1	4	4
2-5	客製化試驗	5	4	4	4	5	4
2-6	以服務為導向	5	5	4	5	5	4
2-7	多元化行銷	5	4	4	1	5	4
2-8	開發國際客源	4	4	4	3	5	4
【三】	設備資源管理						
3-1	既有設備自動化更新	5	4	4	3	2	4
3-2	開發新型試驗項目	5	4	5	5	5	5
3-3	優化現有試驗流程	5	4	4	4	4	4
3-4	汰換不合宜試驗設備	5	4	4	3	5	4
3-5	建立法令指定試驗項目	5	4	5	5	4	5
【四】	外部合作與轉型						
4-1	後市場管理	4	4	4	5	3	4
4-2	專業諮詢團隊	4	4	4	5	4	5
4-3	國際結盟	5	4	4	3	4	4
4-4	國內研究機構合作	5	4	4	4	5	4
4-5	協力實驗室	5	4	5	4	4	2
4-6	開發產學合作	4	5	5	5	5	4

表 4-1.4 個案問卷統計結果

問卷調查內容		個案問卷統計結果				
【一】	人力資源管理	平均得分	排序	Q1	Q3	Q.D.
1-1	勞務外包協助試驗	2.841	5	2.75	4.00	0.625
1-2	增加外部額外人力	3.831	3	4.00	5.00	0.5
1-3	業績獎勵制度	3.984	2	4.00	5.00	0.5
1-4	在職訓練鼓勵進修	3.992	1	4.00	4.25	0.125
1-5	研究生論文合作	3.472	4	3.75	4.25	0.25
【二】	檢測營運管理					
2-1	試驗費用彈性報價	4.031	5	4.00	4.25	0.125
2-2	減少行政程序	4.381	2	4.00	5.00	0.5
2-3	套裝試驗折扣收費	4.286	3	4.00	5.00	0.5
2-4	刪除不合宜試驗項目	3.611	8	4.00	4.00	0
2-5	客製化試驗	4.207	4	4.00	5.00	0.5
2-6	以服務為導向	4.556	1	4.00	5.00	0.5
2-7	多元化行銷	3.818	7	4.00	5.00	0.5
2-8	開發國際客源	3.957	6	4.00	4.00	0
【三】	設備資源管理					
3-1	既有設備自動化更新	3.748	5	3.75	5.00	0.625
3-2	開發新型試驗項目	4.381	3	4.00	5.00	0.5
3-3	優化現有試驗流程	4.472	2	4.00	5.00	0.5
3-4	汰換不合宜試驗設備	4.263	4	4.00	5.00	0.5
3-5	建立法令指定試驗項目	4.642	1	4.00	5.00	0.5
【四】	外部合作與轉型					
4-1	後市場管理	3.408	6	3.75	4.00	0.125
4-2	專業諮詢團隊	4.556	1	4.00	5.00	0.5
4-3	國際結盟	4.184	3	4.00	5.00	0.5
4-4	國內研究機構合作	4.143	4	4.00	5.00	0.5
4-5	協力實驗室	3.557	5	3.50	4.25	0.375
4-6	開發產學合作	4.300	2	4.00	5.00	0.5

第二節 專家諮詢意見分析

本實驗中心已於去(107)年9月28日，召開「性能實驗中心實驗設備更新活化及發展精進策略座談會」，本次外部專家座談會主要係針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等3面向，提供改善精進之策略。經外部專家學者座談會後，業已整理諸多對策建議，並提出相關之因應對策，且評估其可行性及連結相關辦理時程，其中「可行性」的初步評估項目包含「法令技術」、「市場接受性」、「經費編列」及「人力支援」等4項。預定辦理之時程，短期為1~2年；中期為不超過4年；長期不超過10年，對於尋求新興經費來源、提高檢測業務收入、充足實驗檢測人力、活化閒置儀器設備、因應未來新技術或法令修改，升級或汰換實驗中心設備等議題，提出改善建議，詳如表4-2.1所示，並據以彙整出本所實驗中心（室）檢測業務精進策略，俾作為本(108)年問卷調查設計之依據。

表 4-2.1 實驗設備更新活化及發展精進策略可行性評估表

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
1. 人力精進	1-1	與學術單位建立合作模式如雙方簽訂合作備忘錄(MOU)型式，招募學生進行修習。	法令技術： ☐ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☐ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☒ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☒ 可行 ☐ 不可行	☒ 短期 ☐ 中期 ☐ 長期	後續執行重點為蒐集工研院與學術單位之合作模式，包括透過「教育部補助技專校院辦理產業學院計畫實施要點」等法令規定研析、調查彙整國內大專院校有關實習辦法及作業程序，以探討簽訂可行性分析，藉由如雙方簽訂合作備忘錄(MOU)型式，建立合作關係，以解決替代役全面退場人力缺口問題。
	1-2	配合委辦或其他方式之計畫案，將駐點實驗	法令技術： ☐ 可行 ☐ 不可行	☐ 短期 ☒ 中期	擬於後續年度科技計畫提案階段，評估與規劃應用實驗

第四章 專家問卷調查及諮詢意見分析

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
		中心之人力納入計畫執行，可彈性增加人力配置。	市場接受性： ☐ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☒ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☒ 可行 ☐ 不可行	☐ 長期	中心進行相關之研究，經費編列考量納入駐點實驗中心之人力納入計畫執行。
2. 設備升級及汰換	2-1	新開發材料檢測技術之研發，以帶動因應時代進步與國際接軌之國家型任務。	法令技術： ☒ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☒ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☐ 可行 ☐ 不可行	☒ 短期 ☐ 中期 ☐ 長期	1. 本實驗中心已因應國際規範發展趨勢，於 107 年 9 月底完成建置塑化劑逸散測試，且經市場分析目前國內尚無實驗室及設備可進行該項檢測，本實驗中心後續完成認證，將可望提升設備應用，增加相關檢測業務。 2. 目前政府推動重點科技之 3C 產品電聲技術應用市場刻正蓬勃發展，本實驗中心之建築音響實驗室除可進行建築構件(門、窗、牆)之隔音性能檢測、樓板及樓板表面材之衝擊音隔音性能檢測、吸音材吸音係數檢測、消音箱消音性能檢測外，更擁有符合 ISO 精密級規範之全無響室及半全無響室，可提供最精良、自動化之音響儀器設備，服務於建築業界外之產業，以增加相關檢測業務。另後續亦可加強與電子、電機領域產官學合作，支援國內相關產品及設備研發驗證，嘉惠業者

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
					促進產業升級 3. 本年已針對建築玻璃用隔熱膜性能衰減特性，開發試驗方法，以協助引導廠商研發高性能且耐候性之產品。
	2-2	有關衛生管路、配光曲線等利用率較低之實驗設備，研議活化使用之精進建議	法令技術： ☒ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☐ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☒ 可行 ☐ 不可行	☐ 短期 ☒ 中期 ☐ 長期	囿於本所性能實驗中心人力僅有 9 員，每年進行本所建築性能實驗研究約 100 件及受理民間委託檢測業務約 200 件，並負責建築環境、建築設備及建築音響實驗館及儀器設備之日常維護、參與並維持第三公正單位認證、承辦相關計畫案，尤其在建材逸散甲醛及 TVOC 試驗部分，更需同仁夜間輪班每 2 小時採樣一次，持續進行 48 小時，方能順利達成檢測任務，以現有人力，再辦理使用率較低實驗設備之活化，確有所不足以負荷，建議可透過與學術單位或業界建立合作模式、執行相關研究案、或透過標準、應用文獻調查，彙整相關測試之國際現況及趨勢，激化新議題，再予以活化使用。
	2-3	配合行政院政策，建置相關檢測技術及服務項目，如政府刻正推動循環經濟等。	法令技術： ☒ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☒ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援：	☐ 短期 ☒ 中期 ☐ 長期	1. 「循環經濟」為國家重要政策，性能實驗中心自 93 年 11 月啟用已陸續開發 13 項再生建材技術及研製十餘種再生綠建材產品，其中 3 項取得專利，並協助建立再生綠建材

第四章 專家問卷調查及諮詢意見分析

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
			☐ 可行 ☐ 不可行		性能驗證制度，對帶動相關產業發展，有極大助益。考量近年再生建材製程實驗室利用率較低，為強化本再生建材製程實驗室之功能，107 年委託財團法人環境與發展基金會辦理「綠建材循環經濟產業鏈結推廣計畫」，並請該會協助檢視，以提出活化使用之精進建議。 2. 本中心已於 107 年 9 月 19 日會同執行單位邀請 6 家再生建材業者參訪實驗室，透過雙向溝通，瞭解業界之需求，以增加未來檢測業務或合作研發機會，另實驗中心同仁配合本計畫之執行，完成再生製程設備現況盤點，研提需修繕或保養設備項目，總經費合計約 8 萬 1,900 元整。
	2-4	盤點目前既有之儀器設備與國際最新之相關測試儀器設備系統比較，以作為逐年替換或升級之參考。	法令技術： ☒可行☐不可行 市場接受性： ☐可行☐不可行 經費編列： ☒可行☐不可行 人力支援： ☐可行☐不可行	☐ 短期 ☒ 中期 ☐ 長期	1. 蒐集實驗室試驗所依循之對應國際最新之相關測試儀器設備或標準，進行實驗室設備汰換或升級評估。 2. 為避免設備老舊影響實驗研究及檢測任務之執行，本實驗中心自 105 年起積極因應，持續進行各項設備修繕及儀器更新，相關經費由本組收支並列、科技計畫及方案等

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
					籌編支應，近三年(105-107)已執行共 1381 萬 2,098 元，包括資本門之質譜儀等儀器更新合計 809 萬 9,208 元、及經常門之 R2/R3 等設備修繕合計 571 萬 2,890 元。 3. 因應未來實驗設備更新之需求，本實驗中心盤點各實驗室設備需求，目前 109~112 年度預訂更新之各項儀器設備均已完成型錄及規格蒐集，並進行初步訪價工作，所需經費約 1,155 萬元，經評估後續年度預算尚足以支應，俟後續年度預算通過，將辦理儀器設備購置更新作業。
3. 實驗研究與檢測服務發展	3-1	擴大實驗室之推廣，例如於學報、雜誌或工會團體會刊刊登所內實驗室之服務內容。	法令技術： ☐可行☐不可行 市場接受性： ☒可行☐不可行 經費編列： ☒可行☐不可行 人力支援： ☐可行☐不可行	☒ 短期 ☐ 中期 ☐ 長期	1. 評估國內建築領域相關學報及雜誌，較具指標及代表性刊物，及調查國內具指標之建築相關公會團體刊物單位是有出版，彙整清單，刊登所內實驗室之服務內容，提升實驗中心可見度。 2. 針對實驗室推廣部份，已投稿建築師雜誌，並已刊載。
	3-2	除建築界外可擴及其他產業，如車用隔熱膜性能檢測等。	法令技術： ☒可行☐不可行 市場接受性： ☒可行☐不可行 經費編列： ☒可行☐不可行	☒ 短期 ☐ 中期 ☐ 長期	針對實驗中心各實驗室檢視既有檢測服務外，並積極評估可否擴及其他領域檢測，如 107 年已蒐集車用隔熱膜性能檢測標準並針對建築玻

第四章 專家問卷調查及諮詢意見分析

議題	序號	座談會建議事項	可行性初評	辦理時程	說明
			☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☐ 可行 ☐ 不可行		璃用隔熱膜性能衰減特性，建立試驗方法，後續將辦理TAF 認證，開放檢測服務，以協助引導廠商研發高性能且耐候性之產品。
	3-3	有關業界合作模式，可蒐集經濟部、農委會相關研發單位輔導企業研發產品之模式，研擬可行作法。	法令技術： ☒ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☐ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☒ 可行 ☐ 不可行	☐ 短期 ☐ 中期 ☒ 長期	蒐集經濟部、農委會及其他研究單位相關研發單位輔導企業研發產品之模式、程序或案例，評估國內研究政府部門與業界合作之相關法規及配套措施，配合本所建立合作辦法及機制，俾利推動產學合作研發，以期在有限人力下，提升實驗室研發能量。
	3-4	開發新檢測服務，如滲透排水管(帶)試驗、建材塑化劑逸散試驗，及3C 產品電聲量測技術開發等。	法令技術： ☒ 可行 ☐ 不可行 市場接受性： ☒ 可行 ☐ 不可行 經費編列： ☐ 可行 ☐ 不可行 人力支援： ☐ 可行 ☐ 不可行	☐ 短期 ☐ 中期 ☒ 長期	108 年已針對民眾關心之建材塑化劑逸散試驗，完成建置半揮發性有機化合物設備及開發 3C 產品等電聲量測及建築玻璃用隔熱膜性能衰減開發檢測技術，囿於在綠建築標章評定過程在，有關基地保水項目，使用滲透排水管排水帶等技術，然而此類技術之透水（保水）效益又與其設計構造方式有關，實驗中心未來將俟檢測市場需求，再評估是否建置整體「構造系統」之滲透（保水）試驗設備，以擴大檢測服務能量。

備註：列為短期工作項目，預計執行期程為 1-2 年

列為中期工作項目，預計執行期程為不超過 4 年

列為長期工作項目，預計執行期程為不超過 10 年

本研究已依既定規劃於 8 月底完成性能實驗中心產能創生計畫(草案)，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動 4 年期具體措施等，並送本所安全防災組彙整，詳如附錄三所示，為檢視各實驗中心所提計畫(草案)之妥適性，本計畫配合本所本(108)年風險管理會議之討論與交換意見，為永續經營、持續發展之改進做努力，會中與性能實驗中心有關意見歸納如下：

一、關於「實驗中心定位」之建言

- 1.實驗為研究之基礎。行政院 85 年核定建築研究所建築實驗設施設置計畫，主要目的在提供建築研究所完善先進之研究實驗場所，進行本土化研究，提供作為國內相關基礎、規範、標準或法規增修訂之參據，以發揮預期之研究發展功能。另若人力設備有餘力，可支援無檢測設備之材料試驗。因此，實驗研究誠乃實驗中心建置之首要目的，定位應明確。
- 2.民間已有諸多實驗室可辦理相關檢測服務下，正本清源，實驗中心應回歸原本研究研發的功能，並定位、目標及願景應依本所實際特質，多強調說明為國家級或亞洲級，凸顯其價值與貢獻。

二、關於「人力精進」之建言

- 1.推動合作策略聯盟，可突破人力與經費困境，以促進永續經營與發展。另外亦有效提議初期由全所統籌因應支援，後續可檢討相關機制，提高實驗中心收支並列之可支出比例，以增補人力或更新設備。
- 2.獎勵制度是必須的，讓承辦人員願意努力爭取業績，可在制度內找到合理的獎勵方式。
- 3.人力以及實驗研發部分，可與相關領域教授與研究員合作，設定研究課題，派研究生於寒暑假長駐實驗室，預期可以達到下列成效(1)提升精進實驗室技術；(2)研究員自行研究成果更完善；

(3) 指導碩博士論文；(4) 訓練儲備未來人力及(5) 合寫出版論文。

三、關於「設備升級及汰換」之建言

- 1.各實驗中心之實驗設備在汰換升級前，宜全面檢討避免重複建置。
- 2.目前國內已規劃推動營建循環經濟，其中重要關鍵是對於已使用之建材構件，於再使用時如何進行檢驗，以確認其性能，本次各實驗中心，亦建請納入未來發展考量。
- 3.建議比照科技部貴重儀器中心的方式，在合理及安全的考量下，思考租借或外借的可能性，活化儀器設備。

四、關於「實驗研究與檢測服務發展」之建言

- 1.應審慎評估各項實驗系統的研究能量及其在建築研究上的定位，建議加強：
 - (1)跨部會協同合作研發。
 - (2)爭取與建築相關的後市場管理檢測業務，以及擔任各民間試驗單位的比對實驗或第三方驗證單位。
 - (3)國際合作研究或成為南向政策所需的跨國測試驗證單位。
 - (4)與產業界和學研界的合作，宜與大型企業建立長期研發合作關係，或與學研界合作向政府其他部會署爭取大型合作計畫。
- 2.在實驗產能創生方面，建議各實驗中心自主檢討，深入發掘擴大實驗研發產能之契機。如：金屬中心外銷水龍頭給排水管路之噪音試驗合作驗證；再生建材研發製造。
- 3.實驗中心已取得很多專利及論文報告，是否考量將其推廣支援民間業者開發驗證新產品，促進產業升級擴展市場。
- 4.因所內自、委、協辦研究案成果均分享給社會各界參考引用，故在討論實驗中心的產能貢獻時，應將協助所內各類研究案實驗的

相對應產值納入計算，另經費來源除考量跨部會、跨領域的爭取外，原科技計畫亦應持續爭取，不可偏廢。

第五章 結論與建議

本研究執行期間，依原訂期程完成蒐集整理國際最新標準之發展趨勢，並透過參訪、技術交流、歷年績效評估、儀器設備盤點、人力現況分析、實驗研究與檢測服務現況分析、與民間檢測機構之優劣勢 SWOT 分析等方式，研擬策略及撰擬產能創生計畫(草案)，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動 4 年期具體措施等，並嘗試透過「修正德菲爾法」的專家問卷方式，尋求最佳共識，精進探求本實驗中心業務發展策略，及配合本所本(108)年風險管理會議之討論，檢視所提出計畫草案之妥適性，為永續經營、持續發展之改進做努力，結論與建議摘錄如後。

第一節 結論

(一) 在人力現況分析部分，發現自替代役於去(107)年全面退場後，實驗室同仁工作負擔大幅增加，經統計 107 年設備使用狀況與投入人力，本實驗中心編制人員及派遣人力共計 9 員，平均全時實驗工作人力達 10.0 員，故需以加班或增加額外人力等方式，方能完成上開實驗研究及檢測任務，本案從留住現有人員、提升專業度、增加內部人員及引入外部人力等 4 個面向思考，研提精進策略如下：

1. 建立激勵制度，如檢測業務之收入可提撥部份比例作為派遣人員額外激勵獎金或酌予增加派遣人員薪級級數，以增進長期任職之誘因。
2. 鼓勵在職進修並建立完整的訓練、考核、鑑定及監督制度，以提升人員勝任工作之能力及培養各職務適任人選。

3.提高收支並列之可支出比例以增補人力，或配合委辦或其他計畫案，增聘高級研究人才，並將駐點之人力納入計畫執行，以彈性增加實驗中心人力配置。

4.積極向各部會爭取研究實驗計畫或與其他機構合作，聘用相關研究人員及技術人員常駐實驗室工作，或與學術單位建立長期合作模式如協助研究生論文之實驗，雙方人力互用，並累積研究成果共同發表。

(二) 在實驗研究與檢測服務分析部分，統計自 93 年 11 月啟用至 108 年 7 月底止，累計已執行 1,810 件(平均 120 件/年)科技計畫之實驗及執行 3,487 件(平均 232 件/年)檢測服務，在協助建築法規、CNS 標準之制修訂及支援國內綠建材產品研發驗證部分成果豐碩，近年收入預算達成率呈現逐年下滑主要原因，係為配合政府財政健全方案，收入預算逐年調高，以本實驗中心為例，收入預算數自 99 年之 650 萬元，逐年成長至 108 年度之 1,106 萬 5,000 元(約歷年平均年收入 1.4 倍)，爰造成預算收入目標之不易達成，研提精進策略如下：

- 1.擴大實驗室之推廣，例如於學報、雜誌、工會團體會刊或社群網站刊登所內實驗室之服務內容。
- 2.協助規範標準之(制)修訂，並配合新法令之發布增加檢測業務。
- 3.爭取為後市場管理制度的公正機構，以協助法令制度之推動。
- 4.開發新檢測服務，如樓板緩衝材動態剛性試驗及建材塑化劑逸散試驗等。
- 5.除建築界外可擴及其他產業，如 3C 產品電聲量測及技術開發車用隔熱膜性能檢測等。
- 6.與相關研究機構或大專院校合作研究，共同接受業務委託或合

作提出科技部產學合作計畫，或加入綠色建材產業聯盟，從研發、檢測、驗證促進綠建材產業升級。

(三) 在設施設備分析部分，統計本中心受理檢測項目共計 9 項，其項下之儀器設備共計 39 項，另用於研究之儀器設備共計 67 項，實驗設施建置迄今已逾 15 年，部分儀器零件逐漸停產，維修不易，另未來將面臨操作軟體與電腦硬體亦無法升級之情況，研提精進策略如下：

- 1.盤點目前既有之儀器設備與國際最新之相關測試儀器設備系統比較，以作為逐年替換或升級之參考。
- 2.針對目前使用率較低設備研擬可能方向(構想)，以開發增值服務，俾加速提升效益及使用率。
- 3.以實驗中心為研發平台，結合外部資源，共同執行業務委託或科技部產學合作計畫，以擴大設施設備之應用。

(四) 在專家問卷回饋分析部分，本次問卷設計共 24 題，其中有 22 項達到「高度共識」、2 項達到「中度高度共識」，沒有 1 項「未達共識」，對各項執行之重要性及平均得分別如下，可供執行順序建議參考。

- 1.對「人力資源管理」之看法為「在職訓練鼓勵進修(3.992)」>「業績獎勵制度(3.984)」>「增加外部額外人力(3.831)」>「研究生論文合作(3.472)」>「勞務外包協助試驗(2.841)」。
- 2.對「檢測營運管理」之看法為「以服務為導向(4.556)」>「減少行政程序(4.381)」>「套裝試驗折扣收費(4.286)」>「客製化試驗(4.207)」>「試驗費用彈性報價(4.031)」>「開發國際客源(3.957)」>「多元化行銷(3.818)」>「刪除不合宜試驗項目 (3.611)」。
- 3.對「設備資源管理」之看法為「建立法令指定試驗項目(4.642)」>「優化現有試驗流程(4.472)」>「開發新型試驗項目(4.381)」

＞「汰換不合宜試驗設備(4.263)」＞「既有設備自動化更新(3.748)」。

4.對「外部合作與轉型」之看法為「專業諮詢團隊(4.556)」＞「開發產學合作(4.300)」＞「國際結盟(4.184)」＞「國內研究機構合作(4.143)」＞「協力實驗室(3.557)」＞「後市場管理(3.408)」。

(五)在實驗中心定位分析部分，實驗為研究之基礎。行政院 85 年核定建築研究所建築實驗設施設置計畫，主要目的在提供建築研究完善先進之研究實驗場所，進行本土化研究，提供作為國內相關基礎、規範、標準或法規增修訂之參據，以發揮預期之研究發展功能。另若人力設備有餘力，可支援無檢測設備之材料試驗。因此，實驗研究誠乃實驗中心建置之首要目的，定位應明確，且民間已有諸多實驗室可辦理相關檢測服務下，正本清源，實驗中心應回歸原本研究研發的功能，並定位、目標及願景應依本所實際特質，多強調說明為國家級或亞洲級，凸顯其價值與貢獻。

第二節 建議

建議一

提出「性能實驗中心產能創生計畫(草案)」可供研提科技計畫及收支並列應用參考：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：

本研究已完成撰擬性能實驗中心產能創生計畫(草案)，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動4年期具體措施等，可作為研提年度科技計畫及收支並列的指導依據，後續將定期進行計畫滾動檢討，為永續經營、持續發展之改進做努力。

建議二

以實驗中心為研發平台，結合外部資源，共同執行業務委託或科技部產學合作計畫，以擴大設施設備之應用：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：

性能實驗中心目前編制人員3員及派遣人力6員，合計共9員，以107年研究實驗及檢測服務分析，平均全時實驗工作人力需達10.0員，故需以加班或增加額外人力因應，受限於目前公務預算經費無法再提供寬裕之資源，因此與外界合作為較佳策略，可結合外界，例如大專院校、研究機構或民間業者等，共同執行其他部會(如經濟部、科技部、環保署等)研究計畫，在本實驗中心進行相關研究，並適度導入其他部會的資源，以獲相輔相成之功。

附錄一

性能實驗中心實驗設施 檢測試驗項目

(一)建材逸散檢測

編號	項目	是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
		可	否			
P1	室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(小試體) (ASTM D5116、MOIS 901014)	乾式建材總揮發性有機物質(TVOC)檢測分析	★	28	五萬八千	
		乾式建材甲醛(HCHO)檢測分析	★	28	五萬	
		乾式建材總揮發性有機物質(TVOC)及甲醛(HCHO)檢測分析	★	28	六萬五千	
		濕式建材總揮發性有機物質(TVOC)檢測分析	★	28	五萬八千	
		濕式建材甲醛(HCHO)檢測分析	★	28	五萬	
		濕式建材總揮發性有機物質(TVOC)及甲醛(HCHO)檢測分析	★	28	六萬五千	
P2	室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(全尺寸) (ASTM D6670、ISO 16000)	甲醛(HCHO)試驗	★	28	十七萬八千	
		總揮發性有機物質(TVOC)試驗	★	28	十八萬七千	
		總揮發性有機物質(TVOC)及甲醛(HCHO)試驗	★	28	二十萬	

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

(二)再生綠建材檢測

編號	項目	是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
		可	否			
P3	粗粒料比重及吸水率試驗 (CNS 488)	★		28	一千	
P4	細粒料表面含水率試驗 (CNS 489)	★		28	八百	
P5	粒料健度試驗 (CNS 1167)	★		28	二千	
P6	細粒料氯離子試驗 (CNS 13407)	★		28	二千五百	
P7	混凝土圓柱試體抗壓強度試驗 (CNS 1232)	★		28	八百	
P8	混凝土圓柱試體抗彎強度(三分點載重法)試驗 (CNS 1233)	★		28	一千	
P9	混凝土圓柱試體抗彎強度(中心點載重法)試驗 (CNS 1234)	★		28	一千	
P10	X光繞射光譜(XRD)分析試驗	★		28	三千五百	
P11	石棉分析試驗 (CNS 13970、NIEA R401.21T)	★		5	四千	
P12	普通磚抗壓強度及吸水率 (CNS 382)	★		28	一千六百	
P13	建築用板類-耐衝擊試驗 (CNS 9961)	★		28	一千	
P14	木質類-木材防腐劑 CrO ₃ CuO As ₂ O ₃ (CNS 14730)	★		28	三千六百	
P15	能量分散式X射線螢光分析(XRF)-元素定性分析 (ASTM D6052)	★		28	三千	
P16	原子吸收光譜(AA)分析-Ag、Cu、Cd、Cr、Pb等	★		28	一千五百	每一元素。

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

(三)建築音響實驗

編號	項目		是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
			可	否			
P17	消音箱消音性能試驗 (ISO 7235)	(靜態試驗)	★		28	六萬	動態試驗加測一組風速加收二萬元。
		(動態試驗)	★		28	八萬	
P18	樓板衝擊音隔音性能試驗 (ISO 140-6、ISO 140-8、ASTM E492)		★		28	六萬	試驗以七天為限，超過七天者每超過七天加收六萬元，不足七天者以七天計。(天數以日曆天計)
P19	樓板空氣音隔音性能試驗 (ASTM E90、ISO 140-3)		★		28	六萬	
P20	聲壓法隔音材隔音性能試驗 (ASTM E90、ISO 140-3、CNS 8466)		★		28	六萬	
P21	聲強法隔音材隔音性能試驗 (ISO 15186-1)			★		六萬	實驗設施因受地震損壞待修
P22	吸音材吸音係數(吸音率)試驗 (ISO 354、ASTM C423、CNS 9056)		★		28	五萬	
P23	全無響室聲功率試驗 (ISO 3744、ISO 3745)		★		28	六萬	
P24	半無響室聲功率試驗 (ISO 3744、ISO 3745)		★		28	五萬	
P25	揚聲器性能檢測	1.形狀及構造	★		28	五百	1.左列各項同時測試三件以上者，檢測費額每件以八五折計收。 2.同時測試左列十一項試驗者，檢測費額每件以優惠價八萬五千元計收。
		2.環境溫度試驗	★		28	五千五百	
		3.耐熱性試驗	★		28	一千	
		4.絕緣阻抗試驗	★		28	五百	
		5.耐電壓試驗	★		28	五百	
		6.阻抗特性試驗	★		28	一千	
		7.連續鳴動試驗	★		28	五千五百	
		8.頻率特性試驗	★		28	三千五百	
		9.音壓位準試驗	★		28	三千五百	
		10.音響功率試驗	★		28	四萬五千	
		11.指向特性區分試驗	★		28	四萬	

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

(四)熱環境檢測實驗

編號	項目		是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
			可	否			
P26	平板建材可見光透射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P27	平板建材可見光反射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P28	平板建材日光中紫外線透射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P29	平板建材日光中紫外線反射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P30	平板建材日光透射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P31	平板建材日光反射率試驗 (JIS R3106、ISO 9050)		★		28	三千五百	
P32	玻璃遮蔽係數試驗 (JIS R3106、JIS R3107)	單層玻璃	★		28	二萬	
		雙層玻璃	★		28	二萬五千	
		參層玻璃	★		28	三萬	

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

(五)衛生管路檢測實驗

編號	項目		是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
			可	否			
P33	排水配管系統內空氣壓力橫管污物搬送試驗		★		28	十二萬五千	
P34	馬桶污物搬送性能測試		★		28	二萬八千	

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

(六)照明燈具檢測實驗

編號	項目		是否可受理檢測		測試服務時間 (工作天)	費額 (元/組)	備註
			可	否			
P35	照明燈具配光曲線試驗 (EN13032-1、CIE121)		★		28	九千	加測燈具效率(LOR)加收三千元。
P36	人工光源光通量試驗 (CIE69、CIE84)		★		28	七千	
P37	人工光源光譜分析試驗		★		28	三千五百	
P38	人工光源色度分析試驗 (CIE15)		★		28	三千五百	
P39	人工光源色溫分析試驗 (CIE15)		★		28	三千五百	
P40	LED 光學特性分析試驗 (CIE127)		★		28	三千五百	

註：測試服務時間：以收到試樣依標準完成狀態調節後進行試驗起算、數據整理、繪圖、報告審查至函發報告之時間

附錄二

107 年度性能實驗中心儀器 設備盤點清單

(表 1-1)受理檢測項目之儀器設備

填表日期：108 年 8 月 9 日

序號	受理檢測項目	儀器設備	TAF 認證 (到期日)	107 年 檢測收入	備註
1	聲壓法隔音材隔音性能試驗	1. 麥克風及放大器*10 2. 指向性聲源系統 3. 指向性聲源功率放大器 4. 無指向性聲源系統 5. 無指向性聲源功率放大器 6. 聲源產生器採用隨機訊號 7. 10 頻道分析儀 8. 校正器 9. 電腦系統 10. 中英文版之聲壓法隔音量測試軟體	☒ 是 (110 年 12 月 13 日) ☐ 否	616 萬 8,000 元/ 年	
2	吸音材吸音係數檢測	1. 麥克風及放大器*5 2. 指向性聲源系統 3. 指向性聲源功率放大器 4. 8 頻道分析儀 5. 校正器 6. 電腦系統 7. 中英文版之吸音係數測試軟體	☒ 是 (110 年 12 月 13 日) ☐ 否	53 萬 6,000 元/ 年	
3	樓板衝擊音隔音性能	1. 麥克風及放大器*6 2. 無指向性聲源系統 3. 無指向性聲源功率放大器 4. 聲源產生器採用隨機訊號 5. 10 頻道分析儀 6. 輕量級衝擊器 7. 重量級衝擊器 8. 校正器 9. 電腦系統 10. 中英文版之樓板衝擊音隔音量測試軟體	☒ 是 (110 年 12 月 13 日) ☐ 否	160 萬 1,000 元/ 年	
4	小尺寸建材逸散檢測	1. 小尺寸環境試驗艙 2. 氣相層析儀 3. 質譜儀 4. 自動熱脫附儀 5. 高效能液相層析儀 6. 動態標準品自動稀釋儀 7. 揮發性有機氣體產生器 8. 採樣設備	☒ 是 (110 年 12 月 13 日) ☐ 否	83 萬 8,500 元/ 年	
5	全尺寸建材逸散檢測	1. 全尺寸環境試驗艙 2. 氣相層析儀/質譜儀 3. 氣相層析儀/火焰離子偵測儀 4. 自動熱脫附儀	☐ 是 ☒ 否	17 萬 8,000 元/ 年	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

6	石棉鑑定	1. 高溫爐 2. 石棉鑑定設備（偏光顯微鏡、立體顯微鏡及顯微鏡影像輸出系統） 3. 偏光顯微鏡數位影像擷取系統	☒ 是 (110年12月13日) ☐ 否	7 萬 1,000 元/年	
7	玻璃遮蔽係數試驗	1. UV 分光光譜儀 2. 紅外光光譜儀	☒ 是 (110年12月13日) ☐ 否	25 萬 4,000 元/年	
8	照明燈具配光曲線試驗	1. 配光曲線量測系統	☒ 是 (110年12月13日) ☐ 否	-	
9	人工光源全光通量試驗	1. 積分球量測系統	☒ 是 (110年12月13日) ☐ 否	-	

(表 1-2)受理檢測項目之儀器設備盤點表

填表人：吳明達

填表日期：107 年 5 月 25 日

序號	儀器設備名稱	購置成本	購置日期	是否同時用於研究	106 年使用頻率	106 年維修保養次數及費用紀錄	儀器設備汰舊經費	對應受理檢測項目	備註
1-1	麥克風及放大器	12 萬元	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	15 天/月（聲壓法） 6 天/月（吸音） 11 天/月（樓板）	次數： 1 次/年 總費用： 9 萬元/年 (共 10 支校正)	☒ 是 預估經費： 14 萬元/支 ☐ 否	1. 聲壓法隔音材隔音性能試驗 2. 吸音材吸音係數檢測 3. 樓板衝擊音隔音性能	共 25 支
1-2	指向性聲源系統	16 萬 2,100 元	94 年 4 月 20 日	☐ 是 104 年：0 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☒ 否	15 天/月（聲壓法） 6 天/月（吸音）	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 20 萬元 ☐ 否	1. 聲壓法隔音材隔音性能試驗 2. 吸音材吸音係數檢測	
1-3	指向性聲源功率放大器	33 萬 5,000 元	96 年 6 月 29 日	☐ 是 104 年：0 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☒ 否	15 天/月（聲壓法） 6 天/月（吸音）	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 35 萬元 ☐ 否	1. 聲壓法隔音材隔音性能試驗 2. 吸音材吸音係數檢測	
1-4	無指向性聲源系統	16 萬 6,700 元	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	15 天/月（聲壓法） 11 天/月（樓板）	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 20 萬元 ☐ 否	1. 聲壓法隔音材隔音性能試驗 2. 樓板衝擊音隔音性能	
1-5	無指向性聲源功率放	33 萬 5,000 元	96 年 6 月 29 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案	15 天/月（聲壓法） 11 天/月	次數： 0 次/年 總費用：	☒ 是 預估經費： 35 萬元	1. 聲壓法隔音材隔音性能試驗	

附錄

	大器			106年：0案 ☐ 否	(樓板)	0萬元/年	☐ 否	2.樓板衝擊音隔音性能	
1-6	聲源產生器採用隨機訊號	23萬4,000元	96年6月29日	☒ 是 104年：1案 105年：0案 106年：0案 ☐ 否	15天/月 (聲壓法) 11天/月 (樓板)	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☒ 是 預估經費： 25萬元 ☐ 否	1.聲壓法隔音材隔音性能試驗 2.樓板衝擊音隔音性能	
1-7	10頻道分析儀	360萬	104年6月30日	☐ 是 104年：0案 105年：0案 106年：0案 ☒ 否	15天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1次/年 總費用： 9萬元/年	☒ 是 預估經費： 365萬元 ☐ 否	聲壓法隔音材隔音性能試驗	
1-8	校正器	3萬	94年4月20日	☒ 是 104年：1案 105年：0案 106年：0案 ☐ 否	15天/月 (聲壓法) 6天/月 (吸音) 11天/月 (樓板)	次數： 1次/年 總費用： 5,000元/年	☒ 是 預估經費： 6萬元 ☐ 否	1.聲壓法隔音材隔音性能試驗 2.吸音材吸音係數檢測 3.樓板衝擊音隔音性能	
1-9	電腦系統	3萬4,000元	94年4月20日	☒ 是 104年：1案 105年：0案 106年：0案 ☐ 否	15天/月 (聲壓法) 6天/月 (吸音) 11天/月 (樓板)	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☒ 是 預估經費： 5萬元 ☐ 否	1.聲壓法隔音材隔音性能試驗 2.吸音材吸音係數檢測 3.樓板衝擊音隔音性能	各實驗室1台
1-10	中英文版之聲壓法隔音量測試軟體	18萬	94年4月20日	☐ 是 104年：0案 105年：0案 106年：0案 ☒ 否	15天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☒ 是 預估經費： 20萬元 ☐ 否	聲壓法隔音材隔音性能試驗	
1-11	R4/R5 餘響室	1,020萬	94年5月31日	☐ 是 104年：0案 105年：0案 106年：0案 ☒ 否	30天/月	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☐ 是 預估經費： 1,200萬元 ☒ 否	聲壓法隔音材隔音性能試驗	
2-1	8頻道分析儀	347萬	106年5月4日	☐ 是 104年：0案 105年：0案 106年：0案 ☒ 否	6天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☒ 是 預估經費： 365萬元 ☐ 否	吸音材吸音係數檢測	
2-2	中英文版之吸音係數測試軟體	18萬	94年4月20日	☐ 是 104年：0案 105年：0案 106年：0案 ☒ 否	6天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0次/年 總費用： 0萬元/年	☒ 是 預估經費： 20萬元 ☐ 否	吸音材吸音係數檢測	
2-3	R6 餘響	376萬	94年	☐ 是	15天/月	次數：	☒ 是	吸音材吸音	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

	室		5 月 31 日	104 年：0 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☒ 是 ☐ 否		0 次/年 總費用： 0 萬元/年	預估經費： 450 萬元 ☐ 否	係數檢測	
3-1	10 頻道 分析儀	360 萬	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	11 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 365 萬元 ☐ 否	樓板衝擊音 隔音性能	
3-2	中英文 版之樓 板衝擊 音隔 音量測 試軟體	18 萬	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	11 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 20 萬元 ☐ 否	樓板衝擊音 隔音性能	
3-3	輕量級 衝擊器	40 萬	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	11 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 45 萬元 ☐ 否	樓板衝擊音 隔音性能	
3-4	重量級 衝擊器	15 萬	94 年 4 月 20 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	2 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 20 萬元 ☐ 否	樓板衝擊音 隔音性能	
3-5	R2/R3 餘 響室	1,130 萬	94 年 5 月 31 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☐ 否	30 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費： 1,300 萬元 ☒ 否	樓板衝擊音 隔音性能	
4-1	小型環 境模擬 測試箱	42 萬 2,000 元	88 年 2 月 6 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	6 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1 次/年 總費用： 5 萬元/年	☒ 是 預估經費： 100 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建 材逸散 VOCs 檢測	
4-2	氣相層 析儀	157 萬 元	102 年 10 月 1 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	12 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1 次/年 總費用： 9 萬元/年	☒ 是 預估經費： 180 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建 材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建 材逸散 VOCs 檢測	
4-3	質譜儀	264 萬 3,749 元	105 年 8 月 2 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	12 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1 次/年 總費用： 8 萬元/年	☒ 是 預估經費： 280 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建 材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建 材逸散 VOCs 檢測	

附錄

4-4	自動化熱脫附儀	255 萬元	97 年 9 月 10 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	12 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 3 次/年 總費用： 15 萬元/年	☒ 是 預估經費： 280 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-5	高性能液態層析分析儀	111 萬元	95 年 11 月 21 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	10 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1 次/年 總費用： 8 萬元/年	☒ 是 預估經費： 150 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-6	全尺寸揮發性有機物捕捉裝置及分析設備	3,206 萬 7,300 元	93 年 8 月 27 日	☐ 是 104 年：0 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☒ 否	10 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 3 次/年 總費用： 20 萬元/年	☐ 是 預估經費：0 萬元 ☒ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-7	艙中艙揮發性有機物質模擬測試箱	425 萬元	95 年 8 月 25 日	☐ 是 104 年：0 案 105 年：0 案 106 年：0 案 ☒ 否	6 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 2 次/年 總費用： 30 萬元/年	☐ 是 預估經費：0 萬元 ☒ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-8	揮發性有機物質模擬軟體	20 萬 3,000 元	98 年 8 月 11 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	○天/月 ○天/季 10 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：0 萬元 ☒ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-9	動態標準品自動稀釋儀	85 萬 9,670 元	102 年 2 月 9 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	8 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 1 次/年 總費用： 3 萬元/年	☐ 是 預估經費： 萬元 ☒ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-10	揮發性有機氣體產生器	65 萬元	96 年 10 月 9 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	○天/月 ○天/季 4 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費： 萬元 ☒ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	
4-11	德製電子天平	4 萬 2,000 元	94 年 12 月 7 日	☒ 是 104 年：1 案 105 年：1 案 106 年：1 案 ☐ 否	5 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費：5 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建材逸散 VOCs 檢測	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

4-12	振盪器	1 萬 4,500 元	95 年 9 月 29 日	☒ 是 104 年: 1 案 105 年: 1 案 106 年: 1 案 ☐ 否	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☒ 是 預估經費: 5 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建 材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建 材逸散 VOCs 檢測	
4-13	四度 C 冷 藏櫃	7 萬 5,000 元	93 年 12 月 31 日	☒ 是 104 年: 1 案 105 年: 1 案 106 年: 1 案 ☐ 否	30 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☒ 是 預估經費: 9 萬元 ☐ 否	1. 小尺寸建 材逸散 VOCs 檢測 2. 全尺寸建 材逸散 VOCs 檢測	
6-1	高溫爐	13 萬 3,000 元	92 年 9 月 2 日	☐ 是 104 年: 105 年: 106 年: ☒ 否	3 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 1 次/年 總費用: 4,000 元/年	☐ 是 預估經費: 0 萬元 ☒ 否	石棉鑑定	
6-2	石 綿 鑑 定設備	77 萬 7,000 元	93 年 8 月 1 日	☐ 是 104 年: 105 年: 106 年: ☒ 否	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 4 次/月 總費用: 0 元/年	☒ 是 預估經費: 85 萬元 ☐ 否	石棉鑑定	
6-3	偏 光 顯 微 鏡 數 位 影 像 擷 取 系 統	22 萬元	96 年 10 月 11 日	☐ 是 104 年: 105 年: 106 年: ☒ 否	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 4 次/月 總費用: 0 元/年	☒ 是 預估經費: 25 萬元 ☐ 否	石棉鑑定	
7-1	UV 分光 光譜儀	182 萬 元	90 年 10 月 22 日	☐ 是 104 年: 105 年: 106 年: ☒ 否	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 1 次/年 總費用: 6 萬元/年	☒ 是 預估經費: 185 萬元 ☐ 否	玻璃遮蔽係 數	
7-2	紅 外 光 光譜儀	178 萬 元	90 年 10 月 22 日	☐ 是 104 年: 105 年: 106 年: ☒ 否	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數: 2 次/月 總費用: 6 萬 9000 元/年	☒ 是 預估經費: 180 萬元 ☐ 否	玻璃遮蔽係 數	
8-1	配 光 曲 線 量 測 系統	2,114 萬 4,000 元	95 年 07 月 03 日	☒ 是 104 年: 1 105 年: 1 106 年: 0 ☐ 否	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	照明燈具配 光曲線試驗	
9-1	積 分 球 量 測 系 統	1,039 萬 4,000 元	95 年 07 月 03 日	☒ 是 104 年: 1 105 年: 1 106 年: 0 ☐ 否	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	人工光源全 光通量試驗	

表 1-2 填列說明：

- 一、「是否同時用於研究」欄位：如該儀器設備同時用於研究，請填列近 3 年使用案數。
 二、「對應受理檢測項目」欄位：如對應多個檢測項目，所有項目皆需填列。
 三、不同檢測項目，如使用同 1 台儀器設備，填寫 1 次即可。

(表 2-1)用於研究之儀器設備

填表人：吳明達

填表日期：107 年 5 月 25 日

序號	儀器設備名稱	104 年研究案數	105 年研究案數	106 年研究案數	備註
1	A1 全無響室聲功率量測系統			1	
2	A2 半無響室聲功率量測系統			1	
3	R1 消音箱穿透損失量測系統				
4	建材逸散實驗設備	1	1	1	
5	再生建材實驗設備		1		
6	熱環境實驗設備	1			
7	人工光及自然光實驗設備	1	1		
8	衛生管路設備實驗設備				

表 2-1 填列說明：本項目之儀器設備如同時用於檢測業務，可免再填。

(表 2-2)用於研究之儀器設備盤點表

填表人：吳明達

填表日期：107 年 5 月 25 日

序號	儀器設備名稱	購置成本	購置日期	106 年使用頻率	106 年維修保養紀錄	儀器設備汰舊經費	備註
1-1	量測儀器-第七間聲功率位準測試	1,922 萬元	94 年 5 月 31 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
1-2	麥克風及放大器(指向性)	12 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費：15 萬元/支 ☐ 否	共 26 支
1-3	校正器(指向性)	3 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☒ 是 預估經費： 6 萬元 ☐ 否	
1-4	20 頻道分析儀	690 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：700 萬元 ☒ 否	
1-5	標準訊號音源測試系統	23 萬 4,000 元	96 年 8 月 07 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用：	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

					0 萬元/年		
1-6	音源產生系統(參考音源)	16 萬 2,000 元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
1-7	音源方向試驗轉盤	39 萬 5,000 元	95 年 12 月 29 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
1-8	電腦系統	3 萬 4,000 元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
1-9	中英文版之球形聲功率測試軟體	18 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
1-10	麥克風球型支架	7 萬元	94 年 8 月 16 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-1	量測儀器-第八間聲功率位準測試	1,220 萬元	94 年 5 月 31 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-2	8 頻道分析儀	329 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 365 萬元 ☒ 否	
2-3	音源產生系統(參考音源)	16 萬 2,000 元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-4	電腦系統	3 萬 4,000 元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-5	中英文版之半球形聲功率測試軟體	18 萬元	94 年 4 月 20 日	4 天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-6	示波器	7 萬 5,800 元	96 年 8 月 03 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 萬元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
2-7	移動式 4 頻道分析儀	260 萬元	94 年 4 月	○天/月 1 天/季	次數: 0 次/年	☐ 是 預估經費: 萬元	

			20 日	○天/年	總費用： 0 萬元/年	■否	
2-9	手持式噪音分析儀	53 萬 5,000 元	96 年 8 月 08 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-1	量測儀器-第一間消 音箱量測	617 萬元	94 年 5 月 31 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-2	8 頻道分析儀	329 萬元	94 年 4 月 20 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：365 萬元 ■否	
3-3	電腦系統	3 萬 4,000 元	94 年 4 月 20 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-4	中英文版之消音箱 穿透損失量測軟體 及風速風壓截取系 統	18 萬元	94 年 4 月 20 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-5	2 米長標準測試箱	6 萬 7,000 元	96 年 12 月 17 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-6	1 米長標準測試箱	3 萬 7,000 元	96 年 12 月 17 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
3-7	1 米長標準測試箱	3 萬 7,000 元	96 年 12 月 17 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
4-1	可攜式揮發性自動 分析儀	200 萬元 5,000 元	99 年 8 月 24 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
4-2	攜帶式臭味偵測 器	30 萬元	101 年 5 月 23 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
4-3	手提式甲醛氣體偵 測器	11 萬 6,251 元	105 年 8 月 2 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ■否	
4-4	固態儲氫器	55 萬元	98 年	2 天/月	次數：	☐ 是	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

			8 月 3 日	☐ 天/季 ☐ 天/年	0 次/年 總費用： 0 萬元/年	預估經費：萬元 ☒ 否	
4-5	真空包裝機	3 萬元 7,000	93 年 12 月 31 日	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-1	輻射偵測器	33 萬 5,000 元	93 年 8 月 1 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-2	原子吸收光譜儀 (AA)設備	93 萬 1,000 元	92 年 9 月 2 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-3	紫外線/可見光分光 光譜儀 (UV)	22 萬 6,000 元	92 年 9 月 2 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 萬元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-4	能源分散式 X 射線 螢光分析儀(XRF)	357 萬 4,000 元	94 年 12 月 30 日	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數： 1 次/年 總費用： 8,000 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-5	X 光繞射光譜儀 (XRD)	253 萬 9,000 元	93 年 8 月 1 日	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/月 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-6	萬能材料試驗機	441 萬 7,000 元	92 年 9 月 2 日	4 天/月 ☐ 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/月 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-7	全自動抗壓抗彎強 度試驗機	175 萬 6,000 元	92 年 9 月 2 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-8	抗磨試驗機	61 萬 2,000 元	92 年 9 月 2 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-9	毒性溶出檢測試驗 裝置(TCLP)	22 萬 元	92 年 9 月 2 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	
5-10	石質粗破碎設備	73 萬 2,000 元	93 年 3 月 10 日	☐ 天/月 1 天/季 ☐ 天/年	次數： 0 次/年 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費：萬元 ☒ 否	

5-11	石質細破碎設備	103 萬 4,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-12	磁分選機	38 萬 4,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-13	粒料圓篩機	22 萬 9,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-14	自動高壓混凝土磚 製磚機	640 萬 7,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-15	木質粗破碎設備	56 萬 7,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-16	木質細破碎設備	43 萬 9,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-17	磁分選機	15 萬 6,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-18	粒料圓篩機	29 萬 3,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-19	熱壓塑合成型機	137 萬 3,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-20	冷壓機	165 萬元	94 年 12 月 21 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-21	塑料製粒與壓出成 型機	622 萬 4,000 元	93 年 3 月 10 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
5-22	熱壓成型模具	155 萬 6,000 元	93 年 12 月 27 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用:	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

					0 元/年		
6-1	建材隔熱性能量測儀器-1	147 萬 5,000 元	93 年 3 月 26 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
6-2	建材隔熱性能量測儀器-2	255 萬 元	93 年 5 月 28 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
6-3	固定式熱傳導儀器	62 萬 5,000 元	93 年 8 月 27 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/年 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
6-4	恆溫恆濕試驗機	46 萬 3,000 元	95 年 12 月 5 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
6-5	熱傳導率測定器	228 萬 元	95 年 12 月 28 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
7-1	照明實驗室	57 萬 4,800 元	95 年 07 月 03 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
7-2	材料光學檢測設備	177 萬 7,600 元	95 年 07 月 03 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
7-3	自然光實驗室	344 萬 元	95 年 10 月 11 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
7-5	攜帶式照度計及輝度計	45 萬 元	96 年 09 月 03 日	○天/月 1 天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
8-1	感知感應系統	292 萬 1,000 元	92 年 11 月 24 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
8-2	資料記錄系統	1,092 萬 2,000 元	92 年 11 月 24 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數: 0 次/月 總費用: 0 元/年	☐ 是 預估經費: 萬元 ☒ 否	
8-3	給水自動控制系統	228 萬 3,000 元	92 年 11 月	○天/月 ○天/季	次數: 0 次/月	☐ 是 預估經費: 萬元	

			24 日	○天/年	總費用： 0 元/年	■否	
8-4	電路系統	452 萬 4,000 元	92 年 11 月 24 日	○天/月 ○天/季 ○天/年	次數： 0 次/月 總費用： 0 元/年	☐ 是 預估經費： 萬元 ☒ 否	

(表 3)各實驗中心(室)儀器設備件數

	1 億以上	1000 萬以上	500~999 萬	100~499 萬	10~99 萬以 下
防火實驗中心	-	2	2	28	59
性能實驗中心	-	6	2	32	40
材料實驗中心	1	3	2	23	29
風雨風洞實驗室	-	2	2	8	18
小計	1	13	12	97	173

說明：

一、各實驗中心(室)儀器設備購置成本達 100 萬以上件數：約 123 件

二、各實驗中心(室)儀器設備總件數：約 730 件

附錄三

實驗產能創生計畫(草案)

內政部建築研究所(性能實驗中心) 實驗產能創生計畫

一、緣起

本所性能實驗中心於 93 年 11 月正式啟用，歷年在協助建築環境與材料性能標準、技術規範及法規制(修)訂、綠建材標章制度之推動、及整合國內綠建材產品檢測技術服務，帶動相關產業發展，著有貢獻，

隨著時間演變，建築法令、規範及標準發展成熟，民間營利檢測機構不斷加入，實驗中心逐漸面臨內、外在挑戰(一)外在因素：實驗中心為公部門實驗室，在不與民爭利的前提下，較無法依市場機制與民間檢測機構競爭。(二)內部因素：實驗中心設置迄今已逾 15 年，設備逐漸老舊，維護成本提高、部分完成階段性任務之設備閒置活化、替代役退場人力不足等問題，影響日常營運與業務擴展之可能性。

為未雨綢繆，本所去(107)年透過風險管理會議進行各項儀器設備盤點工作，並邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等 3 面向進行檢討，後續亟需完整精進計畫，以供永續營運及持續發展之參考。

二、實驗設施設置計畫回顧

過去我國之建築開發偏重於實質建設，甚少將環境因素納入考慮，致居住環境受到嚴重衝擊，例如，建築開發過程中能源消耗所產生之二氧化碳排放量，是造成氣候溫暖化之主要因素之一。其次，由於建築開發趨勢逐漸朝向高層化、大型化發展，致能源及資源的消耗大量增加，造成環境衝擊負荷，亦對室內居住品質產生重大之影響。例如噪音、室內空氣品質、採光、給排水等，均需加以實驗研究，以促進建築產業與環境共生，提升居住環境品質，使建築開發朝向永續經營發展。

為解決上述問題，本部於 85 年研提「內政部建築研究所建築實驗設施設置計畫」，並於同年奉行政院核定辦理，由本所據以編列預算，籌劃建置防火、性能、材料等實驗中心及風雨風洞實驗室。其中，性能實驗中心由國立成功大學提供歸仁校區土地合作建置，包括建築環境、建築設備及建築音響等三大實驗館，總樓地板面積約 10,700 m²，建置經費約 9.2 億元。

建置之儀器設備，如建築音響、建材逸散物質、再生建材製程與檢測、建築節能材料、照明效率及品質、建築給排水性能、太陽能等設備，當時多為國內第一次設置，或屬規模龐大之實驗設備，缺乏相關參考資料，本所在籌建上述設備，分別邀請在建築環境、設備及音響實驗方面之專家學者組成儀器設備建置小組，經與各領域學者反覆討論修正，及辦理規劃成果發表會，徵詢各界意見，始完成各項設備規格之研擬，同時配合政府預算分年編列採購及驗收，在本所堅持努力不懈下，順利於 93 年 11 月正式啟用，籌建過程相當艱辛，目前為國內最具規模與重要性的建築環境與材料性能研發的實驗中心。

三、實驗中心歷年營運績效評估

1.法令制度標準之制(修)訂：

本實驗中心自成立以來即致力於相關法令標準研修之研究，93 至 107 年 12 月底止合計共辦理 88 件委託研究、協同研究或補助案，及 49 件自行研究案，研究成果提供國家標準之制(修)訂建議與審查，其中有 26 項標準業已完成法制公布程序。

此外，本實驗中心協助提供相關法令制(修)訂共計有 3 項，包括：

(1)修訂建築技術規則建築設計施工編第 46 條防音規定：

本部於 105 年 6 月 7 日以台內營字第 1050807000 號令修正「建築技術規則」建築設計施工編防音條文，除建築設計施工編第 46 條之 6 原訂自 108 年 7 月 1 日施行，後於本(108)年 6 月 27 日修正展延至 109 年 7 月 1 日施行外，其餘修正條文自 105 年 7 月 1 日施行，明訂新建或增建建築物的分戶牆、分間牆、分戶樓板及升降機道、機房與居室相鄰的牆及樓板，均應依建築技術規則新規定進行隔音設計，以確保居住音環境品質。

(2)修訂建築技術規則建築設備編第 2 章之規定：

歷年相關實驗研究成果已彙整為建築技術規則建築設備編第 2 章給水排水系統與衛生設備及技術規範草案，並協助本部營建署完成設備編第 26 條至 36 條之增修訂法制作業，已正式公布施行。

(3)自訂 MOIS 901014 檢測方法：

本實驗中心除協助法令標準制之制(修)訂，亦積極辦理檢測技術開發之研究，以現行本部健康綠建材標章之評定項目甲醛逸散速率及 TVOC 逸散速率試驗為例，係依據本所研究成果(計劃編號 MOIS901014 室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準試驗方法及程序之研究)自訂之試驗方法，提出之評定項目及基準，對綠建材標章政策之推動有莫大助益，未來有機

會納入法規，戮力為國人健康把關。

2.研究成果轉換之技術手冊及應用軟體：

- (1)實驗室品質管理作業程序書 28 冊。
- (2)標準測試作業及查核程序書 34 冊。
- (3)出版「建築防音法規解說指引」、「舊有建築物照明節能改善指南」。
- (4)「照明節能評估系統」、「建材逸散模擬資訊系統」、「太陽能光電發電效益動態計算系統」等 3 項軟體開發。

3.有效期限內國內外專利數

- (1)定向粒片板之製造方法（證書號：I245703）
- (2)地板單元之結合構造（證書號：M262536）
- (3)利用廢棄混凝土及磚塊製備再生高壓地磚及紅磚之方法（證書號：190228）

4.著作成果發表及榮譽

本實驗中心同仁除例行實驗檢測業務外，亦積極辦理自行研究，並將研究成果發表於國內外之期刊，且參加相關研討會，與國內外學者交換研究心得，提昇相關知能。95 年至 107 年間總計發表 23 篇研究期刊及研討會論文，此外，本實驗中心自行研究之成果頗受各界肯定，廣獲相關單位參酌運用，其中有 4 案榮獲本部自行研究獎項，包括：

- (1)有罩式安定器內藏式螢光燈照明效率及品質之試驗研究(3/3)
(101 年度甲等獎)
- (2)輕鋼架天花板嵌入式(T-BAR)LED 燈具照明效率及品質研究
(102 年度乙等獎)
- (3)圓型 LED 嵌燈之照明效率及品質研究 (105 年度乙等獎)
- (4)無響室聲場性能驗證與應用之研究 (106 年度甲等獎)

5.人才培育及參訪教育功能

本所實驗中心人員素質極高，同仁在職進修結合年度研究及實驗設施

取得博士學位 1 員。對外研究實驗成果培育人材及參訪實驗中心如下：

(1) 人才培育：

自啟用迄今，運用實驗中心設備完成之科技計畫計有 83 案，實驗中心人員自行研究計畫 46 案，共計培育 32 位碩士及 3 位博士。

(2) 參訪教育功能：

自啟用迄今，各界參訪本實驗中心共 93 場次，累計參訪人數已達 2,484 人次，對於相關本所政策推動及知識經驗交流頗有助益。

6. 國際實驗技術合作

(1) 參加兩岸 LED 路燈照明產品光電性能實驗比對計畫

本實驗比對計畫於 100 年進行，由我國 TAF 及大陸 CNAS 合辦，主要協助瞭解兩岸實驗室測試 LED 路燈能力的一致性，辨別檢測結果之差異，並進一步就兩岸照明檢測技術及品質管理層面分析探討，以促進參與實驗室能力的提升。

本次實驗比對結果，以 Z 值為判定基準，Z 值越接近於 0，表示結果越接近指定值，Z 值越大，表示與指定值的偏離程度越大，Z 值 ≤ 2 符合品質管制基準。本實驗中心檢測數值在電參數 Z 值為 0，光參數 Z 值為 0.3，表現良好，均達到規定。

7. 國內跨機關合作計畫

(1) 106 至 107 年與成大合作執行科技部能源國家型科技計畫「需量反應、分散式電源與儲能之整合應用」

該計畫執行需求端管理、分散式電力資源整合與配電系統管理分析等智慧電網相關技術研發之研究。為推廣技術應用成果，在本計畫經費項下投入 150 萬元於本所性能實驗中心建置智慧微電網示範系統，項目包括：20 KW 多晶太陽能板、10 KWh 儲能系統、可調控 LED 燈具、電動車電動樁、公共微電網及智慧建築電能管理系統等，對太陽能再生能源及智慧電網之推

廣具指標性意義。

- (2)105 至 106 年與交大合作執行科技部專題研究計畫「微型菱鏡光學設計製作應用之研究」

該計畫由本所同仁擔任共同主持人，主要以滾輪壓印製程技術，開發新穎微菱鏡光學膜片，並應用產製低眩光燈具，此膜片搭配二次透鏡併同使用，可達到低眩光及具高均勻度之照明環境，具有相當參考價值。

- (3)103 至 105 年與成大合作執行科技部專題研究計畫「甲醛吸附建材長期性能之預測與評估」

該計畫由本所同仁擔任共同主持人，主要研究成果包括：建構吸附建材中熱傳與質傳之數值解析程式、評估吸附性建材在臺灣室內空間中的長期性能及評估吸附性建材對室內人員長期健康之影響等，對健康綠建材政策之推動有莫大助益。

8.第三公正單位認證指定

- (1)通過財團法人全國認證基金會(TAF)「甲醛及揮發性有機化合物」等 42 項實驗方法認證、國際實驗認證聯盟(ILAC-MRA)實驗室組合標記轉授權。
- (2)通過本部綠建材性能試驗機構「石綿鑑定」等 7 項試驗項目認可。
- (3)通過本部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構「聲壓法隔音材隔音性能試驗」等 3 項試驗項目認可。

9.檢測服務

自 93 年 11 月啟用至 108 年 7 月底止累計共執行 3,487 件檢測服務，包括石綿鑑定、甲醛、揮發性有機化合物、聲壓法隔音材隔音性能試驗、樓板衝擊音隔音性能試驗、吸音材吸音係數試驗、消音箱消音性能試驗、玻璃遮蔽係數試驗、照明燈具配光曲線試驗、人工光源全光通量試驗等多項國內亟缺乏相關實驗室可提供之試驗服務，總收入已達 1 億 2,254 萬 900 元，對國內綠建材相關產品及設備研發驗證、促進產業升級有極大助力。

若以各實驗室承辦檢測服務區分，建築音響實驗室累計共執行 1,437 件(41%)、建材逸散檢測實驗室累計 495 件(14%)、再生綠建材實驗室累計 1007 件(29%)、熱環境實驗室累計 327 件(9%)、人工光及自然光實驗室累計 221 件(7%)。

四、實驗產能創生計畫

4.1 願景與目標

本所性能實驗中心之籌建，希望藉由國家實驗室之資源投入能集中研究資源能量，提供國內建築業界一個符合國際標準之實驗檢測與研究平台，藉由符合國際標準之科學數據，克服以往國內因缺乏相關軟硬體設備而不易開發高品質建築材料之困難，並將成果落實於政策推動、國家標準改進及材料技術與性能提升，以因應近年國人對提升居住環境品質及增進產業競爭力之需求，本案從實驗中心現有人力架構、預算編列及設置目的等 3 個面向思考，未來發展願景與目標如下，據以推動發展計畫：

1. 近期(1-2 年)以檢測服務為主，期許能發展自給自足機制，減少國家財政支出，並協助規範標準之(制)修訂，供檢測驗證引用，以提升建築性能，進而帶動國內相關產業發展。
2. 中期(不超過 4 年)以應用性研究為主，充分發揮實驗研究平台功能，推動與部會組織或學術機構科技合作研究及技術交流之工作，俾有效整合提出更具體成果，協助解決建築管理及技術上之問題。
3. 長期(不超過 10 年)以政策性研究為主，加強學術及技術之研究創新，並推動培育基礎研究人才，促進國內建築性能領域之研究能力。

4.2 營運現況與問題分析

1. 人力現況與問題分析

本所性能實驗中心人力含編制、約聘及派遣人員共計 9 員，自替代役於去(107)年全面退場後，實驗室同仁工作負擔大幅增加，經統計 107 年設備使用狀況與投入人力，平均全時實驗工作人力達 10.0 員，故需以加班或增加額外人力等方式，方能完成交付實驗研究及檢測任務。

表 1 性能實驗中心設備使用與投入人力統計

設備名稱	購置日期 (年/月/日)	使用年限 (年)	已使用 (年)	實驗前 準備作業		實驗中		實驗後 分析及整理		107 年 實驗 次數	實驗 (人時)
				人次	時間 (時)	人次	時間 (時)	人次	時間 (時)		
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(小試體)-甲醛逸散試驗	1999/2/6	5	20	1	8	1	48	1	48	18	1872
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(小試體)-TVOC 逸散試驗	1999/2/6	5	20	1	8	1	48	1	48	18	1872
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(全尺寸)-甲醛逸散試驗	2004/8/27	5	15	3	16	3	72	1	96	1	360
室內建材揮發性有機物質逸散性能檢測實驗(全尺寸)-TVOC 逸散試驗	2004/8/27	5	15	3	16	3	72	1	96	1	360
室內建材逸散塑化劑性能檢測實驗-SVOC 逸散試驗	2018/9/28	5	1	1	4	1	24	1	48	20	1520
樓板衝擊音隔音實驗	2005/	5	14	1	24	2	16	2	16	30	2640

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究

檢測設備 (R2/R3)	4/20										
消音箱實驗檢測設備 (R1)	2005/4/20	5	14	1	24	2	16	2	16	6	528
聲壓法隔音材隔音實驗檢測設備 (R4/R5)	2005/4/20	5	14	1	16	2	8	2	16	118	7552
吸音材吸音係數實驗檢測設備 (R6)	2005/4/20	5	14	1	16	2	8	2	16	14	896
聲功率實驗檢測設備 (A1、A2)	2005/4/20	5	14	1	8	2	8	2	16	3	168
照明燈具配光曲線量測系統	2006/7/3	5	13	1	8	1	8	1	16	3	96
人工光源積分球量測系統	2006/7/3	8	13	1	8	1	8	1	8	3	72
UV 分光光譜儀	2001/10/22	5	18	1	8	1	8	1	8	24	576
紅外光光譜儀	2001/10/22	5	18	1	8	1	8	1	8	24	576
熱傳導係數分析儀	2006/12/28	5	13	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材化性檢測設備	2003/9/2	10	16	1	8	1	8	1	8	23	552
再生綠建材物性檢測設備	2003/9/2	10	16	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程破碎設備	2004/3/10	10	15	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程熱壓設備	2004/3/10	10	15	1	8	1	8	1	8	3	72
再生綠建材製程冷壓設備	2004/3/10	6	15	1	8	1	8	1	8	3	72

合計 321 20000

人時/8 時 /天 2500

249 天/人 10.0

2.設備使用現況與問題分析

本所性能實驗中心自 93 年啟用，協助進行建築法規、CNS 標準之本

土化實驗研究，及支援國內綠建材產品研發驗證，涵括與居住環境有關的音、光、熱、氣等不同領域，實驗設施建置迄今已逾 15 年，部分儀器零件逐漸停產，維修不易，另未來將面臨操作軟體與電腦硬體亦無法升級之情況，惟近年科技計畫經費逐年降低，可能導致無法編列相關預算進行設備之更新、修繕或升級，以提升實驗研究能量及擴展檢測業務。

3.實驗研究與檢測服務現況及問題分析

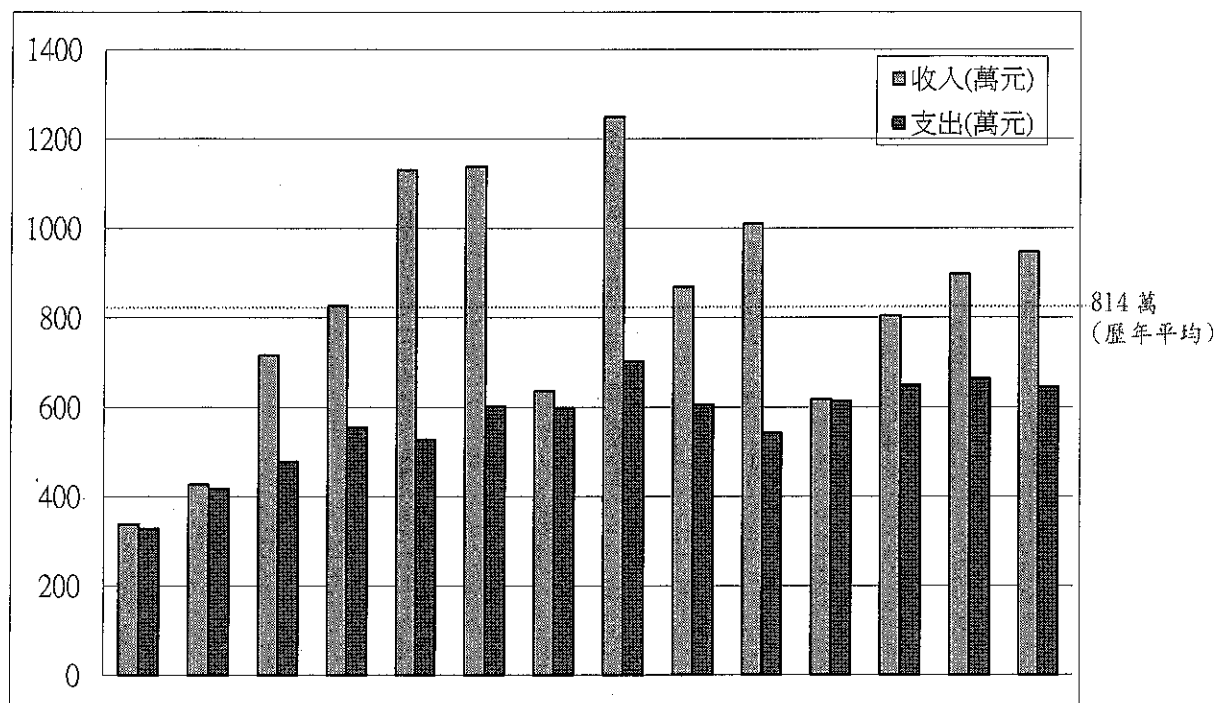
本實驗中心自93年11月啟用至108年7月底止，累計已執行1,810件(平均120件/年)科技計畫之實驗，若依收費標準計算，歷年非實質性(任務型)收入約2,750萬元；另累計已執行3,487件(平均232件/年)檢測服務，合計已執行5,297件實驗或檢測服務，若計入非實質性收入，總收入達1億5,004萬900元，在協助建築法規、CNS 標準之制修訂及支援國內綠建材產品研發驗證，執行成果豐碩。

近年預算達成率呈現逐年下滑主要原因，係為配合政府財政健全方案，收入預算逐年調高，以本實驗中心為例，收入預算數自99年之650萬元，逐年成長至108年度之1,106萬5,000元(約歷年平均年收入1.4倍)；而支出預算數從99年起編列約660萬元幾乎維持不變；在人力減少且設備儀器老舊下，收入預算編列額度突大幅增為1.7 倍，爰造成預算收入目標之不易達成，如表2所示。

表 2 性能實驗中心收支併列預算數

年度	收入預算數	支出預算數	單位：千元
			差異值
99 年	6,500	6,500	0
100 年	9,027	6,500	2,527
101 年	12,000	7,066	4,934
102 年	9,265	6,515	2,750
103 年	11,533	5,325	6,208
104 年	11,538	6,628	4,910
105 年	11,538	6,601	4,937
106 年	11,538	6,594	4,944
107 年	10,565	6,594	3,971
108 年	11,065	6,594	4,471

性能實驗中心研發及試驗設備精進研究



年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
收入 (萬元)	338	426	716	827	1130	1138	636	1249	868	1010	618	805	897	947
支出 (萬元)	328	417	478	554	527	602	598	703	605	542	613	649	663	645
實驗中心 人數	10	10	11	11	12	12	12	12	12	12	11	9	8	9
每人產值 (萬元)	34	43	65	75	94	95	53	104	72	84	56	89	112	105

圖 1 性能實驗中心歷年收入

4.3 人力、實驗研究與檢測服務精進策略

4.3.1 人力精進策略

性能實驗中心人力共 9 員，負責之實驗研究及檢測業務包括音、光、熱、氣、水、營建材料、毒化物檢測分析、游離輻射設備及危險性機械操作等多元領域，人員及設備管制均須符合 TAF 認證、「游離輻射防護法」、「毒性及關注化學物質管理法」及「職業安全衛生」等規定，並須領有相關合格證照，因此，就實驗室人員而言，首要必須先求穩定性與專業度，其次再考量增補人力與業務擴展。就穩定性而言；即為「人員之流動率」高低，流動率高則必須考量人員之間的工作交接，與替補人員合格性問題。就專業度而言；即為建立完整的訓練體系及制度、培養各職務適任人選，使其具有勝任工作之能力，以精進實驗室品質及專業能力，從留住現有人員、提升專業度、增加內部人員及引入外部人力等 4 個面向思考，研提人力精進策略如下：

1. 建立激勵制度，如檢測業務之收入可提撥部份比例作為派遣人員額外激勵獎金或酌予增加派遣人員薪級級數，以增進長期任職之誘因。

目前性能實驗中心派遣人員 6 員學歷均為學士，除協助實驗及檢測業務，亦參與本所協同或委託研究等計畫之執行，依本所 107 年 1 月 1 日公布「人力派遣專案人員職稱、資格及月酬標準表」具學士學位之月酬標準共分 6 級，也就是上開派遣人員若未取得碩士以上學歷，任職 5 年後可能面臨無法提升薪級情況，惟上開派遣人員多數已服務 10 餘年，為避免人員因待遇流動，故建議檢測業務之收入可提撥部份比例作為派遣人員額外激勵獎金或酌予增加派遣人員薪級級數，以提振工作士氣及增進長期任職之誘因。

2. 鼓勵在職進修並建立完整的訓練、考核、鑑定及監督制度，以提升人員勝

任工作之能力及培養各職務適任人選。

人為實驗室最重要資產，有適才適任之人員，實驗室才能順利運作，因此如何建立一套完整的訓練體系、可行的實施計畫、作業程序或誘因，以持續精進提升實驗室人員之本職學能與專業素養，為最要之工作，在這裡所指「人員」應包括實驗中心內部人員及外部支援人力，具體內容包括(1)年度教育訓練計畫之擬定；(2)內、外部訓練之執行；(3)人員資格之評估及鑑定；(4)教育訓練紀錄之登錄與保管等。

- 3.提高收支並列之可支出比例以增補人力，或配合委辦或其他計畫案，增聘高級研究人才，並將駐點之人力納入計畫執行，以彈性增加實驗中心人力配置。

建議可提高實驗中心收支並列之可支出比例，用以增加人力或提高人員待遇，若提高至平均年收入之8成，可增補1名檢測人員；若提高至平均年收入之9成，可增補2名檢測人員；或可設置實驗中心發展諮詢委員會，定期聘請學者專家提供發展方向之諮詢或分享相關領域資訊，以持續提升本所研究能量。

另實驗中心人員亦負責承辦相關計畫案，建議可於年度科技計畫提案階段，評估與規劃應用實驗中心進行相關之研究，增聘配置高級研究人才，例如有經驗之計畫主持人或博士級研究人員，以因應未來技術研發或研究發展之需求，若經費足夠，亦可將駐點實驗中心之人力納入計畫執行考量，以補充人力不足情況。

- 4.積極向各部會爭取研究實驗計畫或與其他機構合作，聘用相關研究人員及技術人員常駐實驗室工作，或與學術單位建立長期合作模式如協助研究生論文之實驗，雙方人力互用，並累積研究成果共同發表。

可在合作架構下，積極向各部會爭取研究實驗計畫，或受理民間研究型計畫，與產、官、學界共同合作研發，除可增加經費來源聘用相關研究人

員及技術人員常駐實驗室工作，也可以有效運用設備；另亦可透過法令規定研析、調查彙整國內大專院校有關實習辦法及作業程序，以探討簽訂可行性分析，藉由如雙方簽訂合作備忘錄（MOU）型式，建立合作關係，雙方人力可互用，除培育國內相關人才，累積研究成果共同發表，並可解決本所替代役全面退場人力缺口問題。

4.3.2 實驗研究與檢測服務發展策略

- 1.擴大實驗室之推廣，例如於學報、雜誌、工會團體會刊或社群網站刊登所內實驗室之服務內容。

評估國內建築領域相關學報及雜誌，較具指標及代表性刊物，及調查國內具指標之建築相關公會團體刊物單位是有出版，彙整清單，刊登所內實驗室之服務內容，提升實驗中心可見度，包括本(108)年已投稿並刊載於建築師雜誌，後續可透過網路或社群網站行銷，以提高實驗室能見度。

- 2.協助規範標準之(制)修訂，並爭取為後市場管理制度的公正機構，以協助法令制度之推動及增加檢測業務。

本實驗中心配合檢測技術開發，未來4年將規劃協助完成17項規範標準(草案)之研擬或審查作業，另目前已有財團法人台灣建築中心、國立台灣科技大學、財團法人成大發展基金會及臺灣建築學會等4家本部「建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定專業機構機構」依據性能規格評定專業機構指定申請要點第2條第7項規定，邀請本實驗中心共同辦理追蹤查核作業，以協助本部防音規定之推動。

- 3.開發新的檢測服務，如樓板緩衝材動態剛性試驗等，另除建築界外可擴及其他產業。

本(108)年配合防音規定之實施及後市場查驗需求，已於6月完成「樓板緩衝材動態剛性試驗」設備建置，刻正辦理檢測技術開發，後續結合現

有樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測設備(實驗室代號：R2/R3)，可提供業界更完整樓板衝擊音檢測與驗證，另目前政府推動重點科技之 3C 產品電聲技術應用市場刻正蓬勃發展，本實驗中心符合 ISO 精密級規範之全無響室及半全無響室，可提供最精良、自動化之音響儀器設備，服務於建築業界外之產業，增加相關檢測業務，後續將再逐一檢視既有設備除應用建築領域外，評估可擴及其他領域之檢測項目，如車用隔熱膜及揮發性物質檢測等，以擴大檢測服務能量。

- 4.與相關研究機構或大專院校合作研究，共同接受業務委託或提出科技部產學合作計畫，或加入綠色建材產業聯盟，從研發、檢測、驗證促進綠建材產業升級。

在促成合作案部分，本(108)年透過與成大能源科技與策略研究中心、臺灣給水排水研究學會、台灣科技大學黃教授兆龍、財團法人金屬工業研究發展中心、成大地科系及交大光電學院等技術交流，刻正洽談可能合作方式，以期充分發揮實驗研究平台之功能。另在加入綠色建材產業聯盟部分，已由本所安全防災組主辦，邀集各實驗中心參與，於 108 年 3 月 5 日獲本部同意並授權本所與成大簽署加入，合作方式由聯盟尋求案源共同執行計畫，並於計畫項下編列耗材費、實驗分析費、設備使用費、實驗人力費等模式辦理，以有效支援本所實驗中心所須測試人力。

4.4 設施設備活化精進策略

4.4.1 設施設備建置目的及使用現況分析

1. 設施設備建置目的

本實驗中心主要建置目地係針對建築物節約能源、資源有效利用、降低環境衝擊，及提升健康、安全、舒適性能等需求，進行本土化建築環境與材料性能標準、技術規範及法規標準研究實驗，並配合我國綠建材標章制度之推動，整合國內綠建材產品檢測技術，作為產學研合作研發平台。同時為增進實驗設施發展及使用效益，促進產、官、學、研各界之密切合作，提供各界所需之研究實驗支援，以期加速提升我國之建築研究科技水準，於 92 年 6 月 25 日依規費法制訂「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」，提供技術服務。在不與民爭利立場下，支援業界檢測需求。

2. 設備使用現況分析

本實驗中心年度主要工作以研究實驗業務為主檢測服務為輔，經常性工作在於執行委、協、自辦案研究與實驗、設施設備維護、檢測服務及本所交辦事務，已於 107 年 5 月儀器設備盤點，經統計受理檢測項目共計 9 項，其項下之儀器設備共計 39 項，另用於研究之儀器設備共計 67 項，目前各項設備大部分已超過使用年限多年，在實驗中心人員努力維護，維持設備良好狀況下，以有限人力與經費，充分發揮各項設備用途。

4.4.2 活化策略-設備升級及汰換策略

1. 盤點目前既有之儀器設備與國際最新之相關測試儀器設備系統比較，以作為逐年替換或升級之參考

- (1) 蒐集實驗室試驗所依循之對應國際最新之相關測試儀器設備或標準，進行實驗室設備汰換或升級評估，包括自動化、資訊化或智慧化之程序納入考量、優化現有試驗流程等。

(2)為避免設備老舊影響實驗研究及檢測任務之執行，本實驗中心自 105 年起積極因應，持續進行各項設備修繕及儀器更新，相關經費由本組收支並列、科技計畫及方案等籌編支應，近 3 年(105-107)已執行共 1381 萬 2,098 元，包括資本門之質譜儀等 4 項儀器更新合計 809 萬 9,208 元、及經常門之設備修繕合計 571 萬 2,890 元，包括完成 105 年受 0206 臺南地震影響 R2/R3(樓板)、R6(吸音)及 R1(消音箱)實驗室艙體復原工作，詳如表 3 所示。

表 3 性能實驗中心 105 至 107 年儀器更新及設備修繕統計

年度	項目內容	金額
壹	儀器更新(資本門)	
105	檢測用質譜儀(VOC 實驗室)	232 萬元
106	10 頻道資料收集器含訊號產生器、消音箱測試段空管(音響實驗室)	341 萬 8,000 元
107	高效液相呈析儀設備購置 (VOC 實驗室)	157 萬 4,000 元
107	R2/R3 輕衝擊音產生器(音響實驗室)	78 萬 7,208 元
小計壹		809 萬 9,208 元
貳	設備修繕(經常門)	
105	R2/R3、R6 設備修繕、自動熱脫附儀(ATD)漏氣維修等 15 項	290 萬 6,000 元
106	實驗室天車檢修、實驗室電動鐵捲門維修等 22 項	64 萬 9,110 元
107	實驗室恆溫恆濕機淨水管路系統維修、R1 及音響實驗室附屬設備維護更新等 38 項	215 萬 7,780 元
小計貳		571 萬 2,890 元

2.針對目前使用率較低設備研擬可能方向(構想)，以開發加值服務，俾加速提升效益及使用率。

(7)依據本計畫設備盤點結果，共研提 16 項後續年度預定升級、汰換或增購設備項目，包括既有設備更新 7 項、增購設備 9 項，目前均已完成規格或型錄之蒐集，並進行初步訪價工作，所需經費合計約 3,040 萬元，其中設備更新需 1,300 萬元，增購設備需 1,740 萬元，已依設備之堪用性、年限與需求性規劃優先順序如表 4 所示。

(8)經通盤檢討，收支並列每年可編列資本門預算之上限約 200 萬元，超出部分由本所年度科技計畫編列支應，因此，本計畫以 200 萬元為年度核定額定，分別就預算零成長(200 萬元/年)、1.5 倍成長(300 萬元/年)及 2 倍成長(400 萬元/年)，研擬分年更新規劃。

(9)在預算零成長(200 萬元/年)部分，規劃以 11 年為期辦理，其中收支並列支應 2,175 萬元，每年平均約需 198 萬元，科技計畫配合編列 865 萬元，每年平均約需 79 萬元

(10)在預算 1.5 倍成長(300 萬元/年)部分，規劃以 10 年為期辦理，其中收支並列支應 1,940 萬元，每年平均約需 194 萬元，科技計畫配合編列 1,100 萬元，每年平均約需 110 萬元。

(11)在預算 2 倍成長(400 萬元/年)部分，規劃以 8 年為期辦理，其中收支並列支應 1,600 萬元，每年平均約需 200 萬元，科技計畫配合編列 1,440 萬元，每年平均約需 180 萬元。

(12)規劃之執行期程經評估需 8~11 年，後續將針對增購設備部分，逐年滾動式檢討，並卓視政策業務推動、檢測市場需求及大環境變化予以彈性調整。

3.以實驗中心為研發平台，結合外部資源，共同執行業務委託或科技部產學合作計畫，以擴大設施設備之應用

受限於目前公務預算經費無法再提供寬裕之資源，因此與外界合作為較佳策略，可結合外界，例如大專院校、研究機構或民間業者等，共同執行其他部會(如經濟部、科技部、環保署等)研究計畫，在本實驗中心進行相

關研究，並適度導入其他部會的資源，以獲相輔相成之功。

表 4 性能實驗中心預定升級、汰換或增購設備項目表

執行 次序	更新設備項目 (原建置年度)	設備用途及現況	預算金額
1	可程式環境控制 艙、空氣清淨設備 (88 年度)	1.設備用途:建材逸散檢測之溫、 濕度、換氣率控制。 2.設備現況:維修零件須由國外購 置，進而影響檢測作業。	180 萬
2	樓板緩衝材動態剛 性試驗設備 (增購設備)	1.設備用途:樓板緩衝材動態剛性 量測使用。 2.設備功能:配合法令實施及後市 場查驗需求建置。	40 萬元
3	R4/R5 量測用麥克 風 (92 年度)	1.設備用途: R4/R5 建築音響實驗 聲壓量測使用。 2.設備現況:實驗操作使用頻繁使 用逾 10 年，且為主要量測儀器。	45 萬元
4	紫外/可見光/近紅外 光分光光譜儀 (92 年度)	1.設備用途:玻璃遮蔽係數、可見 光及日光輻射熱取得率量測儀 器。 2.設備現況:目前堪用，但故障率 逐漸偏高，維修料件需國外進 口耗時。	240 萬
5	位相差偏光顯微影 像系統 (增購設備)	1.設備用途:參照新版 JIS A1481(2016)系列開發石綿鑑 定技術。 2.設備功能:目前 JIS A1481(2016) 系列獲 ISO 國際組織採納，國 家標準未來擬調合修訂，據此 因應建置。	70 萬
6	建材逸散自動採樣 器 (增購設備)	1.設備用途:在建材逸散甲醛及 TVOC 試驗部分，可改定時調 控自動採樣。	80 萬

		2.設備功能:可降低人員夜間輪班以減少人力。	
7	8 頻道資料收集器 含訊號產生器 (92 年度)	1.設備用途:樓板衝擊音(R2/R3)實驗之量測訊號接收、擷取與分析。 2.設備現況:操作頻繁故障頻率增加、維修需運送海外,耗時至少3個月。	365 萬
8.	R6 量測用麥克風及 校正器 (92 年度)	1.設備用途: R6 建築音響實驗聲壓量測使用。 2.設備現況:實驗操作使用頻繁使用逾10年,且為主要量測儀器。	95 萬元
9	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源 (92 年度)	1.設備用途: A1 及 A2 無(半)無響室聲壓量測使用。 2.設備現況:國艦國造計畫週邊相關產業,預計 112 年以後有使用無響室量測聲功率驗證需求。	95 萬元
10	自動化熱脫附儀 (97 年度)	1.設備用途:建材逸散檢測之採樣空氣中的 VOCs 進行前濃縮再熱脫附至分離管柱之裝置。 2.設備現況:目前堪用,惟故障頻率漸增。	280 萬
11	陽光碳弧燈式耐候 試驗機 (增購設備)	1.設備用途:隔熱膜耐候性量測使用。 2.設備功能:配合高性能綠建材增加隔熱膜項目及後市場查驗需求建置。	300 萬
12	建築構件門、窗、牆 之熱傳係數 U 值檢 測設備 (增購設備)	1.設備用途:熱傳係數 U 值量測使用。 2.設備功能:配合高性能綠建材增加隔熱外牆系統及隔熱屋頂系統項目及後市場查驗需求建	400 萬

		置。	
13	X 光繞射光譜儀之 CCD 感測頭 (增購設備)	1. 設備用途: 參照新版 JIS A1481(2016)系列開發石綿鑑定技術。 2. 設備功能: 現有 X 光繞射光譜儀增設 CCD 感測頭, 以提升石綿鑑定分析速度及精度。	70 萬
14	光生物安全測試設備 (增購設備)	1. 設備用途: LED 燈泡應施檢驗項目, 已要求須符合 CNS 15592 風險類別(0)或風險類別(1), 以確保使用上安全無虞, 可測試項目包括「視網膜藍光危害暴露限制」等 8 種。 2. 設備功能: 可提升照明研究能量。	400 萬
15	配光曲線儀之色溫、色度及演色性量測之測光頭 (增購設備)	1. 設備用途: 新版美國能源之星已規定 LED 等新型燈具之配光曲線除光強度以外, 亦需提供品質數據。 2. 設備功能: 現有配光曲線儀增設色溫、色度及演色性量測之感測頭, 以提升照明研究能量。	280 萬
16	建築性能模擬分析軟體 (增購或租用)	1. 設備用途: 建築性能模擬使用, 可結合實驗數據, 提供更好技術服務。 2. 設備功能: 例如建築音響 Odeon、EASE 等、室內空氣品質 NFC、照明 Lighttools、CodeV 等。	100 萬
		總計	3,040 萬

註1: 序號1~3之更新設備項目已於本(108)年建置完成。

註2: 有關音響實驗室R1/A3復原預算約927萬, 該設備修繕經費需編列為經常門, 故未納入本表汰換或增購設備項目(資本門)。

4.5 實驗產能創生計畫之推動具體措施

- 1.協助完成 17 項規範標準(草案)之研擬或審查作業，並配合新標準之發布增加檢測業務。

國際標準組織將原 ISO 140 系列標準做整合更新為 ISO 10140 系列，本所 106-107 年透過執行研究案方式，協助經濟部標檢局參酌 ISO 10140 系列及 ISO 7779 研擬 6 份建築聲學標準(草案)，本年賡續進行 ISO 16032 系列之「建築聲學標準現場量測標準(草案)」研擬，另規劃於後續年度參酌新版 ISO 717(2018)系列之隔音評定基準研擬 CNS 8465 標準修訂建議(草案)，以利我國防音相關法規之應用，並與國際標準接軌。

本所 102~105 年間協助標準檢驗局制訂 CNS 16000-3「室內空氣—第 3 部：甲醛與其他羰基化合物之測定—主動採樣法」等 4 項國家標準，以提升國內建材逸散國家標準並與國際接軌，去(107)年本實驗中心辦理建材逸散塑化劑檢測技術之開發，已參酌 ISO 16000-33 研訂「室內空氣—第 33 部：鄰苯二甲酸酯之測定—氣相層析質譜法」標準草案，本年賡續參酌 ISO 16000-31 研擬「室內空氣—第 31 部：有機磷化合物的阻燃劑和塑化劑試驗法-磷酸酯」CNS 標準(草案)，俾使我國室內空氣品質規範更為完整。

我國建材中含石綿鑑定之國家標準可分為二種，包括 CNS 13970 偏光顯微鏡法，可進行定性分析與半定量估算，測定範圍為 1~100% 及 CNS 15546 相位差顯微鏡及 XRD 繞射分析儀法，係參酌 JIS A1481(2008)研訂，可執行定性分析與偵測極限 0.1% 之定量計算，測定範圍為 0.1~100%。日本 JIS A1481(2008)原採用相位差顯微鏡及 XRD 繞射分析儀法，為因應國際規範發展趨勢已於 2016 年整合上開偏光顯微鏡法，將修定為 JIS A1481-1~JIS A1481-4 等 4 份文件，各部主要內容分別為試件前處理、定性分析、XRD 定量計算及顯微鏡定量估算，並獲 ISO 國際組織採納發布 ISO 22262 系列，規劃於後續年度參酌新版 JIS A1481(2016)系列之石綿鑑定方法研擬 CNS 15546

標準修訂建議(草案)，以利我國建材中含石綿鑑定之應用。

本實驗中心規劃預計4年內協助上開完成國家標準(草案)之研擬或審查作業如表5所示，工作主體主要透過執行年度(委託、協同、自行)研究方式辦理，並由實驗中心同仁參與經濟部標準檢驗局審查會議，協助所擬標準(草案)之解說，以順利完成法制公布程序。

表5 預計4年內協助完成國家標準(草案)之研擬或審查作業

項次	參考標準	名稱	研擬完成	審查完成	公布日期
1	ISO 10140-1	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—特定產品應用規則	V		
2	ISO 10140-2	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—空氣音隔音量測方法	V		
3	ISO 10140-3	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—衝擊音隔音量測方法	V		
4	ISO 10140-4	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—量測程序及要求	V		
5	ISO 10140-5	聲學—建築構件隔音實驗室量測法—測試設施及設備之要求	V		
6	ISO 16032-1	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—兩室間外空氣音隔音之現場量測方法			
7	ISO 16032-2	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—樓板衝擊音隔音之現場量測方法			
8	ISO 16032-3	聲學—建築物及建築構件之隔音量測法—外牆構件及外牆空氣音隔音之現場量測方法			

項次	參考標準	名稱	研擬完成	審查完成	公布日期
9	ISO 717-1	聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--空氣音隔音			
10	ISO 717-2	聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--衝擊音隔音			
11	ISO 7779	聲學-資訊設備及電信通訊設備所產生空氣噪音之量測	V		
12	ISO 16000-33	室內空氣—第 33 部：鄰苯二甲酸酯之測定—氣相層析質譜法	V		
13	ISO 16000-31	室內空氣—第 31 部：有機磷化合物的阻燃劑和塑化劑試驗法-磷酸酯			
14	JIS A1481-1	建築材料的採樣及定性測定			
15	JIS A1481-2	建築材料有無含有石綿定性分析法			
16	JIS A1481-3	建築材料石綿含有率定量分析-XRD 法			
17	JIS A1481-4	建築材料石綿含有率定量分析-重量法及顯微鏡定量方法			

2.完成開發 6 項新的檢測技術，並積極參與第三公正單位認證指定，提供更完整檢測服務，以滿足產業技術升級需求。

建築防音規定之隔音基準採「規格式」及「性能式」並行方式，本(108)年配合防音規定之實施及後市場查驗需求，已於 6 月完成建築技術規則建築設計施工編第 46-6 條(一)至(六)目規格式之「樓板緩衝材動態剛性試驗」設備建置，經查國內計有中興大學及屏東科技大學可進行該項試驗，且目前均未取得 TAF 認證，後續擬參照 CNS 16022「聲學-動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料」辦理檢測技術開發，結合現有樓板及表面緩衝材衝擊音

隔音性能檢測設備(實驗室代號：R2/R3)，以提供業界更完整樓板衝擊音檢測與驗證。

另前期「無響室聲場性能驗證與應用之研究」自行研究已蒐集整理國內外有關無響室應用於音源性能試驗之標準及相關實驗研究文獻，完成本所全(半)無響室聲場性能檢核，並實際選定 12 件常見生活資訊或家電產品依據 ISO 7779、ISO 11201 等方法進行試驗，分析其聲音特性，包括聲功率位準、聲壓位準、頻譜分析及不連續音調分析等，後續擬在上開實驗研究基礎上，應用現有全(半)無響室設備，就建築設備、視聽產品等聲音量測品質進行實驗量測，並多面向分析探討，包括聲音的總體位準、迴響時間、頻譜的貢獻度等，並參酌 ISO 532-1「Acoustics -- Methods for calculating loudness」等方法，開發聲音的響度、尖銳度、粗糙度...等心理聲學的檢測技術，俾提供業界產品聲音之品質數據。

本所現有國內唯一全尺寸建材逸散檢測設備，包括全尺寸環境模擬試驗艙，內容積為 55 m³ (尺寸為 5m×4m×2.75m)，可進行大型建材試體（木質門、木質窗..等）、整體家具（辦公室家具、生活家具）之逸散甲醛及 VOCs 之檢測分析，後續擬參考 GERRNGUARD 有關低逸散家具規範之 BIFMA X7.1 標準及 ASTM D6670-2018「Standard Practice for Full-Scale Chamber Determination of Volatile Organic Emissions from Indoor Materials/Products」方法開發檢測技術，以提供本所增訂家具類之建康綠建材標章評定項目及基準參考。

另近年塑化劑議題備受重視，本所因應國際規範發展趨勢，已完成建置半揮發性有機化合物設備，去(107)年已完成建材逸散塑化劑(熱脫附法)之檢測技術開發，本(108)年廣續辦理溶劑萃取法之應用，以提升可偵測極限，考量因環保規定，建材中溴系阻燃劑管制趨嚴，進而以半揮發性之磷系阻燃劑取代，後續擬應用現有半揮發性有機化合物設備參考 ISO 16000-31「Indoor

air — Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds — Phosphoric acid ester」開發逸散特性檢測技術，以提供相關數據，作為室內空氣品質管制參考。

本實驗中心石綿鑑定技術係採用偏光顯微鏡法，目前通過 TAF 認可之試驗方法包括 NIEA R401.22C、CNS 13970 及 NIOSH 9002 等 3 項，可進行定性分析與半定量估算，測定範圍為 1~100%，目前 ISO 國際組織已採納日本 JIS A1481(2016)系列，明(109)年度預計編列 70 萬元，進行「XRD 及位相差偏光顯微影像系統石綿鑑定」設備建置及檢測技術開發，以提升本所石綿鑑定之偵測極限至 0.1%，測定範圍擴大為 0.1~100%。

臺灣地區位居亞熱帶，外氣高溫且潮濕，終年日照充足，日射熱得量常造成室內熱負荷之激增，於建築外殼設計中，大面積水平屋頂更為造成建築空調負荷主因。因此，進行冷屋頂(Cool Roof)設計手法研究及推廣相關冷屋頂建材之使用，將可獲得顯著節能效益，目前「冷屋頂塗料」預計納入高性能節能綠建材新增項目，經分析本實驗中心現有紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀、傅利葉轉換紅外線光譜儀即可辦理檢測，毋須額外購置設備，後續年度擬配合參照 ASTM E1980「Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces」進行試驗開發，以提供業界技術服務。

本實驗中心 4 年內規劃開發 6 項檢測技術如表 6 所示，工作主體主要透過實驗中心同仁結合自行研究方式辦理，並預計完成標準作業程序(SOP)及量測不確定度評估，以作為後續 TAF 增項認證應用。

表 6 預計 4 年內性能實驗中心開發檢測技術項目

項次	參考標準	開發檢測技術項目	完成標準程序	完成 TAF 認證
1	CNS 16022	樓板緩衝材動態剛性試驗		

項次	參考標準	開發檢測技術項目	完成標準程序	完成 IAF 認證
2	ISO 532-1 等	建築設備或視聽產品之響度、尖銳度、粗糙度等聲學試驗		
3	ASTM D6670、BIFMA X7.1	家具類之逸散甲醛及 VOCs 試驗		
4	ISO 16000-31 ISO 16000-33	建材逸散塑化劑及磷系阻燃劑等半揮發性有機化合物試驗		
5	JIS A1481 系列	XRD 及位相差偏光顯微鏡之石綿鑑定		
6	ASTM E1980	冷屋頂塗料試驗		

3.完成 7 項設備建置，包括既有設備更新 5 項、增購設備 2 項，以精進實驗檢測設備，確保營運及持續發展。

本實驗中心已完成既有設備盤點，及配合開發檢測技術及加值服務之構想，研提後續年度預定升級、汰換或增購設備項目，為加速完成建置，未來 4 年擬以預算 1.5 倍成長(300 萬元/年)方式編列，其中收支並列每年編列資本門預算近上限約 200 萬元，超出部分由本所年度科技計畫編列支應，經評估預計 4 年內可完成開發 7 項設備建置，包括既有設備更新 5 項、增購設備 2 項，如表 7 所示。

工作主體由實驗中心同仁依規劃之優先順序，分年辦理採購建置，目前均已完成規格或型錄之蒐集，及初步訪價工作，所需經費合計約 1,155 萬元，其中收支並列支應 790 萬元，每年平均約需 198 萬元，科技計畫配合編列 365 萬元，每年平均約需 91 萬元，評估尚屬可行。

表 7 預計 4 年內性能實驗中心更新或增購設備項目

執行 年度	設備項目	屬性	收支並列 支應 (萬元)	科技計畫 支應 (萬元)	預算金額 (萬元)
109	位相差偏光顯微影像系統	增購	0	70	70
109	紫外/可見光/近紅外光分光光譜儀	更新	200	40	240
110	8 頻道資料收集器含訊號產生器	更新	200	165	365
111	R6 量測用麥克風及校正器	更新	95	0	95
111	A1 及 A2 量測用麥克風及標準音源	更新	95	0	95
111	建材逸散自動採樣器	增購	0	80	80
112	自動化熱脫附儀	更新	200	80	280
合計			790	435	1,225

4.以實驗中心為研發平台，結合外部資源，在有限人力下，平均每年共同執行

1 項業務委託、科技部產學合作計畫或設備租用，以擴大設施設備之應用。

本實驗中心刻與臺灣給水排水研究學會等單位技術交流，並洽談可能合作方式，詳如表 8 所示，未來 4 年爭取平均每年與上開單位共同執行 1 項合作計畫，以擴大設施設備之應用。

表 8 目前洽談(可能)合作辦理情形

合作項目	合作(可能)對象	目前辦理情形
衛生管路設備檢測實驗室	臺灣給水排水研究學會	已於 6 月 25 日邀請學會至實驗中心參訪，共同討論後續可能合作方向。
再生製程設備	台灣科技大學黃兆龍教授團隊	刻正向科技部申請新型態產學研鏈結計畫，俟通過審

		查及完成合作方式洽談，將另案簽報本所研商。
無響室設備	財團法人金屬工業研究發展中心	未來若有廠商或計畫專案之需求，再聯繫本所研商
玻璃光學性能檢測	成大(能源科技與策略研究中心)	預計引進委託檢測經費約10萬元
建材熱學性能檢測		
低逸散隔熱膜研發		
人工光及自然光實驗室	交大光電學院	以共同執行計畫為主。
地冷試驗場地(景觀花園)	成大地科系	已於6月25日現地研商，以共同執行計畫為主。

五、結論與建議

5.1 結論

為求永續營運及持續發展，本實驗中心去(107)年透過風險管理會議進行各項儀器設備盤點工作。完竣後，於去(107)年9月邀集專家學者召開座談會，針對人力精進、設備升級汰換及實驗研究與檢測服務發展等3面向，提供改善精進之策略，並於去(107)年12月整理諸多對策建議，提出相關之因應對策，且評估其可行性及連結相關辦理時程。

本(108)年配合風險管理會議續辦「性能實驗中心實驗產能創生計畫」，透過廣續蒐集國際最新標準之發展趨勢、與民間檢測機構進行優劣勢SWOT分析、推動與研究機構技術交流及合作研究、問卷調查等方式，已完成產能創生計畫(草案)，內容包括願景與目標、營運現況與問題分析、人力及實驗研究與檢測服務精進策略、設施設備活化精進策略、推動4年期具體措施等，並預定於第3季(9月底)前再次邀請本所外部專家召開座談會，研商所提出計畫草案之妥適性，為永續經營、持續發展之改進做努力。

5.2 建議

本實驗中心規畫未來4年擬協助完成17項規範標準(草案)之研擬或審查作業、開發6項檢測技術、7項設備建置、促成相關合作計畫，以擴大設施設備之應用，惟現有人力，恐難以負荷，欲提升效能，相對要有資源投入，建議可在不額外編列公務預算下，檢討相關機制，提高實驗中心收支並列之可支出比例，用以增補人力、提高人員待遇或更新設備，以本(108)年為例，收入預算數1,106萬5,000元，支出預算數659萬4,000元(約收入預算數之59%)，若能適度提高，則可有效挹注研究資源，以充分發揮實驗中心之功效。

參考書目

1. 蔡介峰,“建材逸散塑化劑檢測技術開發與試驗”,內政部建築研究所自行研究成果報告,2018年12月。
2. 羅時麒、黃國倉等,“建築玻璃用隔熱膜性能衰減試驗方法研訂之研究”,內政部建築研究所協同研究,2018年12月。
3. ISO 16283-2,“Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation”,2018.
4. ISO 7779,“Acoustics -- Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment”,2018.
5. JIS A1481-3,“建材製品中のアスベスト含有率測定方法—第3部:アスベスト含有率のX線回折定量分析方法”,2018.
6. 蔡介峰,“無響室聲場性能驗證與應用之研究”,內政部建築研究所自行研究成果報告,2017年12月。
7. ISO 16000-33,“Indoor air -- Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)”,2017.
8. ISO 10140-1,“Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 1: Application rules for specific products”,2016..
9. ISO 16283-3,“Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 3: Façade sound insulation”,2016.
10. JIS A1481-1,“建材製品中のアスベスト含有率測定方法—第1部:市販バルク材からの試料採取及び定性的判定方法”,2016.
11. JIS A1481-2,“建材製品中のアスベスト含有率測定方法—第2部:試料採取及びアスベスト含有の有無を判定するための定性分析方法”,2016.
12. JIS A1481-4,“建材製品中のアスベスト含有率測定方法—第4部:質量法及び顕微鏡法によるアスベストの定量分析方法”,2016.

13. ISO 16283-1, "Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation", 2014.
14. ISO 16000-31, "Indoor air -- Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds -- Phosphoric acid ester", 2014.
15. ISO 717-1, "Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation", 2013.
16. ISO 717-2, "Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation", 2013.
17. ISO 10140-2, "Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 2: Measurement of airborne sound insulation", 2010.
18. ISO 10140-3, "Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 3: Measurement of impact sound insulation", 2010.
19. ISO 10140-4, "Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 4: Measurement procedures and requirements", 2010.
20. ISO 10140-5, "Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 5: Requirements for test facilities and equipment", 2010.