

防火實驗中心營運管理關鍵成功 因素之研究

內政部建築研究所自行研究成果報告

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)

防火實驗中心營運管理關鍵成功 因素之研究

研究主持人： 蔡銘儒

研究 期程： 中華民國 108 年 3 月至 108 年 12 月

內政部建築研究所自行研究成果報告

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)

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

The Key Success Factors of the fire
experimental center Management

By
Ming Ju Tsai

DEC, 2019

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
Abstract.....	X
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 研究方法與步驟.....	2
第二章 策略與評估法概述.....	5
第一節 策略內涵.....	5
第二節 評估方法.....	5
第三節 策略.....	25
第四節 實驗室營運管理案例探討.....	33
第三章 防火實驗中心現況問題探討.....	52
第一節 成立目的.....	52
第二節 實驗研究功能及設備.....	53
第三節 實驗研究與檢測服務現況.....	57
第三節 現況問題.....	76
第四章 外在分析.....	84
第一節 環境分析.....	84
第二節 商檢產業結構分析.....	98
第五章 內在分析.....	103
第一節 願景與使命.....	103
第二節 防火實驗中心 SWOT 分析.....	104
第三節 關鍵成功因素.....	109
第四節 策略規劃.....	111

第五節 問卷調查.....	118
第六章 策略推動.....	126
第一節 建築政策發展、建築法規與標準之研究.....	126
第二節 合作策略聯盟.....	141
第三節 專業強化.....	163
第七章 結論與建議.....	170
第一節 結論.....	170
第二節 建議.....	170
附錄一 研究業務協調會.....	171
附錄二 期中審查會議紀錄.....	173
附錄三 期末審查會議紀錄.....	178
附錄四 綠色建材產業聯盟合作協議書.....	183
附錄五 TAF 認證證書.....	185
附錄六 建築材料國際測試合作意向.....	186
附錄七 內政部建築研究所與成功大學共同研發座談會會議紀錄.....	188
附錄八 問卷調查.....	190
參考書目.....	196

表次

表 1-1 研究進度及預期完成之工作項目表.....	4
表 2-1 SWOT 分析考量面向	11
表 2-1 SWOT 分析考量面向(續).....	12
表 2-2 PEST 分析	13
表 2-3 波特五力分析與對應元素.....	17
表 2-4 關鍵成功因素之成功因素與管理面向.....	21
表 2-5 關鍵成功因素之定義整理.....	22
表 2-6 學術研究中選擇關鍵成功因素次數.....	23
表 2-7 關鍵成功因素及來源分析	24
表 2-8 Porter M.E.(1980)「競爭策略」	31
表 2-9 農藥品質規格實驗室業務之評價(SWOT 分析).....	36
表 2-10 強制性與自願性認證實驗室經營管理關鍵成功因素權重排序比較.....	46
表 2-11 平衡計分卡管理商業實驗室的經營策略及具體行動.....	49
表 2-12 國內測試驗證業關鍵成功因素之研究內容彙整.....	50
表 3-1 歷年檢測統計.....	75
表 3-2 建築研究所近年度檢測服務收入達成情形表.....	76
表 3-3 近年度 4 個實驗中心之檢測技術服務辦理情形表.....	77
表 3-4 研究實驗與檢測服務相對收益比較.....	79
表 3-5 防火實驗中心歷年收支併列情形.....	81
表 4-1 內政部指定性能試驗機構.....	89
表 4-1 內政部指定性能試驗機構(續).....	90
表 4-2 內政部指定之專業評定機構.....	90
表 4-3 經濟部指定性能試驗機構.....	91
表 4-4 經濟部指定之驗證登錄機構.....	91
表 4-5 台灣商檢市場規模.....	98
表 4-6 2018 年建築新技術新工法新設備及新材料認可案件之檢測實驗室佔比	102
表 4-7 2016 至 2018 年建築用防火門驗證登錄案件之檢測實驗室佔比.....	102
表 5-1 TAF 至 2019 年 4 月底止認證現況.....	107
表 5-2 SWOT 交互影響策略分析	117
表 5-3 防火領域問卷調查專家學者名單.....	119
表 5-4 四分位差一致性程度之判別.....	120
表 5-5 人力資源管理問卷結果.....	121
表 5-6 檢測營運管理問卷結果.....	122
表 5-7 設備資源管理問卷結果.....	124

表 5-8 外部合作與轉型問卷結果.....	125
表 6-1 103 年建築防火研究計畫.....	126
表 6-2 104 年建築防火研究計畫.....	127
表 6-3 105 年建築防火研究計畫.....	128
表 6-4 106 年建築防火研究計畫.....	129
表 6-5 107 年建築防火研究計畫.....	130
表 6-6 108 年建築防火研究計畫.....	131
表 6-7 建築防火相關法令.....	132
表 6-8 建築防火相關規範.....	133
表 6-9 建築防火相關標準.....	134
表 6-10 專利統計細項資料表.....	136
表 6-11 防火手冊資料表.....	137
表 6-12 需汰換或升級設備與項目.....	165
表 6-13 設備汰換或升級年度、項目與經費.....	166

圖次

圖 1-1 研究計畫流程圖	3
圖 2-1 策略規劃與 SWOT 分析流程	7
圖 2-2 SWOT 分析之內部與外部分析	8
圖 2-3 SWOT 分析之策略擬定-單獨策略	9
圖 2-4 SWOT 分析之策略擬定-交互影響矩陣策略	10
圖 2-5 SWOT 分析之策略擬定	11
圖 2-6 波特五力分析示意圖	16
圖 2-7 新產品之波特五力分析	16
圖 2-8 關鍵成功因素	20
圖 2-9 Porter 之競爭策略	32
圖 2-10 SGS Taiwan 之 SWOT 分析	43
圖 3-1 實驗場區配置	53
圖 3-2 防火材料、消防實驗	54
圖 3-3 實尺度火災實驗	54
圖 3-4 遮煙、電線電纜耐燃性及閃燃實驗	55
圖 3-5 構件耐火實驗	55
圖 3-6 煙控與逃生避難實驗	56
圖 3-7 戶外實驗場全尺度火災模擬實驗	56
圖 3-8 初期推動防火實驗設備	58
圖 3-9 防火建材檢測、法規修訂歷程與火災發生消長關係	58
圖 3-10 依火災歷程已研(修)訂之試驗標準	60
圖 3-11 煙層簡易二層計算流程	61
圖 3-12 開發水膜阻熱型防火捲門	62
圖 3-13 高雄衛武營藝術文化中心現場熱煙試驗	63
圖 3-14 「ALA」Pub 火災一般與耐燃泡棉比對實驗	64
圖 3-15 鋼樑與鋼柱產生大量變形，造成屋頂塌陷	64
圖 3-16 永和機車火災、樓梯間竄燒及立面延燒情形	65
圖 3-17 騎樓機車火災實驗研究	65
圖 3-18 「衛生署新營醫院北門分院」火災在直通樓梯前走廊空間佈滿病床(自病房推出)	66
圖 3-19 帷幕牆耐火試驗	67
圖 3-20 鋼結構梁柱接頭火害國際合作實驗	72
圖 3-21 ISO 「中尺度量熱計」國際比對實驗	73
圖 3-22 93 年迄今檢測項目分類統計	75

圖 3-23 104-106 年檢測用途別統計	80
圖 3-24 年度開工件數與檢測收入趨勢	80
圖 4-1 現行法規架構	86
圖 4-2 研議中法規架構(一)	86
圖 4-3 研議中法規架構(二)	87
圖 4-4 現行與未來追蹤查核	87
圖 4-5 外觀與性能抽檢	88
圖 4-6 建築用門遮煙性能後市場作業推進	88
圖 4-7 2002-2016 年我國公共建設預算總額	94
圖 4-8 公共建設與建築物開工關係	97
圖 4-9 防火實驗中心五力分析	99
圖 5-1 新南向重點國來臺留學生人次變化	109
圖 5-2 防火實驗中心永續發展之關鍵成功因素	110
圖 5-3 防火實驗中心策略規劃	111
圖 6-1 CNS 11227-2 升降機乘場門耐火試驗裝置	138
圖 6-2 帷幕牆與層間塞耐火試驗裝置	138
圖 6-3 108 年將建置之大尺度及中尺度建築外牆立面耐火性試驗裝置示意	139
圖 6-4 熱煙試驗量化造煙裝置	140
圖 6-5 火災及熱煙試驗兩用火源裝置	140
圖 6-6 合作總目標	144
圖 6-7 用於揚聲器測試的樣品架	159
圖 6-8 測試前的樣品	160
圖 6-9 測試期間的樣品	160
圖 6-10 共研中心目的	162
圖 6-11 跨領域整合型大計畫爭取模式	162
圖 6-12 產業檢測/技術開發計畫爭取模式	163

摘要

關鍵字：檢測、策略、營運

一、研究緣起

防火實驗中心在面臨公務編制員額與勞務派遣人員進用之限制之情形下，檢測必須兼顧品質與效率，以維持政府之公信力與符合科學原理原則，在試驗研究機關之組織編制之下，既要進行科技計畫之研究，又要承接檢測業務，誠對於組織之績效有明顯的影響，實驗中心之組織特性與定位是有加以檢視之需要。

因此，目前實驗中心面對以下兩項重要的挑戰：一、近年科技計畫經費逐年降低，檢測業務收入減少，致實驗設備之更新與修繕經費不足；二、人力不足，影響日常營運與業務擴展之可能性。為永續營運持續發展，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進行檢討與研擬精進策略。

二、研究方法

整個研究架構大致分為數個階段，首先進行策略形態分析，以瞭解過去實驗中心的策略形態及環境背景。其次針對營運環境演進的趨勢作一剖析，並再次將實驗中心現在的策略形態作一描述。再利用內外在分析，以界定存在於外在環境中的機會與威脅，以及防火實驗研究與檢測關鍵成功因素，並瞭解實驗中心所具備之優劣勢，然後根據以上分析歸納出實驗中心所面臨的問題，接著研擬可行的策略，再根據選擇的策略方案擬定出實驗中心整體策略，以及根本策略與競爭策略，並且在根本策略之下進行營運策略建議。

三、重要發現

1. 實驗中心營運關鍵成功因素在於永續發展、規劃未來方向、人才培育、增強智慧資本、提高品質、開發新技術、策略關係、開創價值以及經費。
2. 為掌握關鍵成功因素，本研究採行下列策略，持續不斷進行建築政策發

展、建築法規與標準之研究、推動合作策略聯盟以及專業強化。

3. 基於本所之組織職掌，實驗中心必須不斷強化專業與技術，協助內政部監督指定實驗與評定機構，擔任第三公正機構協助審核認可之爭議與後市場管理。
4. 藉由設備零部件汰換或升級，建立國內專業維護商，並深入瞭解設備之原理以及對試驗法標準充分掌握與瞭解，可開創開發研究或驗證所需設備與試驗方法。

四、主要建議事項

建議一：

立即可行建議：國際合作測試

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關與機構：國立成功大學能源科技與策略中心

財團法人台灣建築中心

本年度已完成新加坡PSB之建築防火區劃牆、天花板、貫穿部阻火材及貫穿部消防水管乾式防火被覆耐火試驗見證實驗，109年即可接受國內業者申請測試，再由建築中心協助完成新加坡之驗證與認可，後續將增加建築用防火耐火測試，並以於國內測試同時取得經濟部標準檢驗局之驗證登錄及新加坡之認可，以及陸續增加帷幕牆層間塞、電梯乘場門耐火測試等，為國內防火業者新南向拓展。

建議二：

立即可行建議：防火建材後市場管理

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關與機構：內政部營建署

本所與營建署同為內政部單位，防火建材為本部主管營建署執行，有鑑於近年本部指定之試驗室與評定機構，在測試與認可材料於市面上產生爭議，本所防火實驗中心為國內防火實驗設施設備最完齊全，人員技術與學術皆為國內領先地位，有責任與義務協助本部管理及任第三公正機構，原礙於人力不足無法勝任，在本研究所擬策略與推動後，可引進適當人力，將可爭取辦理此一角色。

Abstract

Keywords: testing, strategy, operation

First, the origin of research

In the case of the fire experimental center, in the case of restrictions on the number of official posts and the dispatched personnel, the test must balance the quality and efficiency to maintain the government's credibility and scientific principles. Under the organization of the experimental research organization, the research on scientific and technological projects must undertake the testing business. Sincerely, it has a significant impact on the performance of the organization. The organizational characteristics and positioning of the experimental center are in need of inspection.

Therefore, the current experimental center faces two important challenges: First, the funding for science and technology projects has been decreasing year by year, the income from testing services has decreased, and the funds for updating and repairing experimental equipment have been insufficient. Second, the shortage of manpower has affected daily operations and business expansion. The possibility. For the sustainable development of sustainable operation, seeking new sources of funding, increasing the income of testing business, sufficient labor for testing and testing, activating idle equipment, responding to changes in future new technologies or laws, upgrading or replacing experimental equipment, etc. .

Second, research methods

The entire research structure is roughly divided into several stages. The strategy form analysis is first carried out to understand the strategic shape and environmental background of the past experimental centers. Secondly, it analyzes the trend of the evolution of the operating environment and once again describes the current strategic shape of the experimental center. Reuse internal and external analysis to define opportunities and threats existing in the external environment, as well as key success factors in fire research and detection, and understand the advantages and disadvantages of the experimental center, and then summarize the experimental center's The problem, then develop a feasible strategy, and then formulate the overall

strategy of the experimental center according to the selected strategic plan, as well as the fundamental strategy and competition strategy, and carry out operational strategy recommendations under the fundamental strategy.

Third, preliminary important findings

1. The key success factors of the operation of the experimental center are sustainable development, planning future direction, talent cultivation, enhancing intellectual capital, improving quality, developing new technologies, strategic relationships, creating value and funding.
2. In order to grasp the key success factors, this study adopts the following strategies to continuously carry out research on building policy development, building regulations and standards, promote cooperation strategy alliances and professional reinforcement.
3. Based on the organization's position, the experimental center must continuously strengthen its professional and technical skills, assist the Ministry of the Interior to supervise the designated experimental and evaluation institutions, and act as the third impartial organization to assist in the review and approval of disputes and post-market management.
4. Through the replacement or upgrade of equipment components, establish a domestic professional maintenance company, and deeply understand the principle of equipment and fully grasp and understand the test method standards, which can open up the equipment and test methods needed for development research or verification.

Fourth, the main recommendations (preliminary)

1. The key success factors of the continuous operation of the experimental center depend on the full support of the chiefs at all levels.
2. Cooperation should be successful with mutual benefit, and should not be considered in the interests of unilaterally available.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

本所防火實驗中心成立於 91 年，本實驗中心建築總樓地板面積 13,900 m²，分設 6 大實驗館場(防火材料、消防實驗館、部材防火實驗場、綜合實驗場、耐火構造實驗場、煙控避難實驗館、戶外火災實驗場)，及建置 60 餘項(防焰、消防、耐燃、煙毒、延燒、構件構造耐火、煙控驗證、地震火災多重性災害實驗等)實驗設施設備。

基於實驗為研究發展之基礎，實驗中心任務主要以實驗研究支援基準、規範、標準或法規之研修；其次，依據本所組織法第 2 條本所掌理事項第 1 項第 7 款進行「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」，此外第 9 款「民間成立辦理本條具自償性、技術性及服務性等業務專責機構之推動及輔導」，具自償性、技術性及服務性等，推動及輔導民間成立辦理。本所於 81 年籌備處階段即設立防火實驗室，91 年南遷成立實驗中心以來，秉持以實驗為基礎之研究，增(修)訂完成 78 項防火材料 CNS 性能標準及其試驗法標準；同時協助本部營建署修訂建築技術規則，將室內裝修耐燃材料與防火門等各類防火建材之量化分級基準與其適用範圍予以明定，促進推動防焰材料、耐燃材料、防火門及防火構件納入法定檢測，在本部營建署、消防署及本所共同努力下有效使國內自 88 年起火災發生率每年約 18,000 次逐年下降，至 105 年火災發生率已降至每年約僅 1,600 次，並進行國內外重大火災事件實驗研究、技術移轉、取得 12 項技術專利及運用、人才培育等，整體而言，實驗中心在建築防火建材實驗研究，對提升國內防火技術、完善建築防火管理機制，及促進傳統防火建材產業轉型發展，均有顯著績效。

在檢測服務方面，自 93 年起迄今完成 2,110 件檢測服務，而檢測收入主要受構件檢測量增減。

因應實驗業務進行，實驗中心現有人力編制 2 人、約聘 3 人、研發替代役 2

人、派遣人員 3 人及替代役 5 人共計 15 員。現有大型試體吊裝、試驗前置、試驗後清理等工作，係由替代役協助執行，因兵役政策變更，將於 107 年 11 月起已無替代役人力支援，110 年起亦無研發替代役支援，而實驗中心年平均研究實驗件數約 50 件、受理委託檢測 108 件以上，將造成實驗人力不足狀況。在儀器設備應用上，實驗中心大部分儀器設備為探討國內外法規與標準研究須要所購置，為階段性任務，當完成國內法規標準制修訂後，除法定檢測項目所規定之設備外，因後續研究實驗規劃以法定項目為主，加上實驗中心人力有限，致使其使用率降低。然實驗中心成立至今已有 16 年，部分儀器設備(自 81 年五股防火實驗室時期)已超過使用年限或已老舊，在實驗中心努力維護下目前大多仍屬堪用，但必須投入經費汰換更新部份零組件或加強修繕維護。

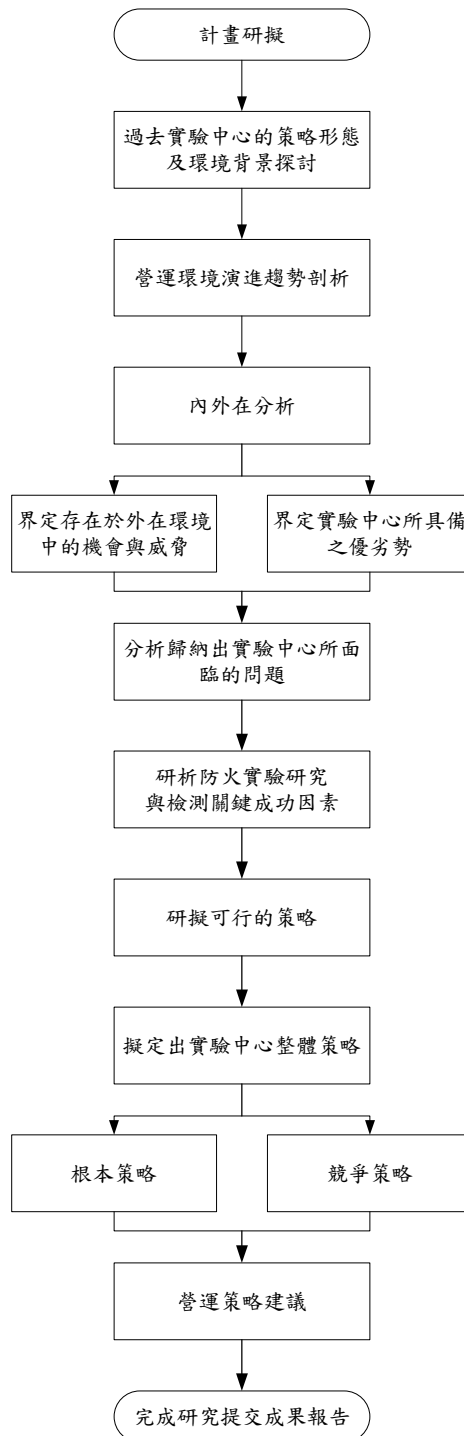
防火實驗中心在面臨公務編制員額與勞務派遣人員進用之限制之情形下，檢測必須兼顧品質與效率，以維持政府之公信力與符合科學原理原則，在試驗研究機關之組織編制之下，既要進行科技計畫之研究，又要承接檢測業務，誠對於組織之績效有明顯的影響，實驗中心之組織特性與定位是有加以檢視之需要。

因此，目前實驗中心面對以下兩項重要的挑戰：一、近年科技計畫經費逐年降低，檢測業務收入減少，致實驗設備之更新與修繕經費不足；二、人力不足，影響日常營運與業務擴展之可能性。為永續營運持續發展，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進行檢討與研擬精進策略。

第二節 研究方法與步驟

整個研究架構大致分為數個階段，首先進行策略形態分析，以瞭解過去實驗中心的策略形態及環境背景。其次針對營運環境演進的趨勢作一剖析，並再次將實驗中心現在的策略形態作一描述。再利用內外分析，以界定存在於外在環境中的機會與威脅，以及防火實驗研究與檢測關鍵成功因素，並瞭解實驗中心所具備之優劣勢，然後根據以上分析歸納出實驗中心所面臨的問題，接著研擬可行的

策略，再根據選擇的策略方案擬定出實驗中心整體策略，以及根本策略與競爭策略，並且在根本策略之下進行營運策略建議，本研究流程如圖1-1。



(資料來源：本研究整理)

圖 1-1 研究計畫流程圖

本研究執行進度及預期完成之工作項目如下：

表 1-1 研究進度及預期完成之工作項目表

月次 工作項目	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	備註
過去策略型態及環境背景探討	■	■	■								
營運環境演進趨勢剖析			■	■	■						
內外分析				■	■	■					
面臨之問題					■	■	■	■			
關鍵成功因素研析						■	■	■			
策略擬定								■	■		
結案報告整理									■	■	
預定進度(累積數) %	5	10	20	30	45	60	70	85	95	100	

(資料來源：本研究整理)

第二章 策略與評估法概述

在擬定策略之前先對策略內涵、策略制定及實驗室營運相關文獻進行系統性整理與分析，對策略管理理論及實驗室營運策略做全面性的瞭解。

第一節 策略內涵

〈解讀郭台銘139條總裁語錄〉(2005)說策略(strategy)就是「方向、時機、程度」, Wikipedia定義策略為「為實現某種目標(如政治、軍事、經濟或國家利益方面的目標)而制定的大規模、全方位的長期行動計劃」, Amber(2006), 策略與目標設定是相互獨立的, 先有目標設定, 後有因應策略。換言之, 策略即是為達此特定目標, 所擬訂與規劃的執行方針, 通常指的是長時間, 大範圍(整個公司或是整個技術領域)之規劃。而相對而言之短時間, 特定問題解決之規劃即稱為戰術(tactics)。總的來說, 目標設定→策略→執行等三步驟可以當成問題解決之完成程序, 如果以PDCA環論, P步驟包括目標設定與擬定策略執行方針, D即執行, 其餘兩步驟(即C與A)即是反覆修訂目標與持續執行。

第二節 評估方法

策略制定模式(Strategic Formulation Model)重點在分析企業所存在的外部環境中所面臨的問題, Amber(2006)神通集團董事長苗豐強所著「棋局雙贏 - 苗豐強的全球化策略」, 該書第41頁, 清楚表示, 任何企業, 只要好好認識自己, 並且看清楚周遭環境, 左手把握自己的條件(SWOT), 右手握住大環境變化(PEST), 就可以運用科學算命, 掌握自己的命運。

Porter(1980)提出「五力分析架構」。他認為影響企業競爭力量的因素應該由五個競爭力量來綜合評估, 這五力分別是「行業內競爭強度」、「新進入者

的威脅」、「供應商的議價能力」、「購買者的議價能力」、「替代產品或服務的威脅」。

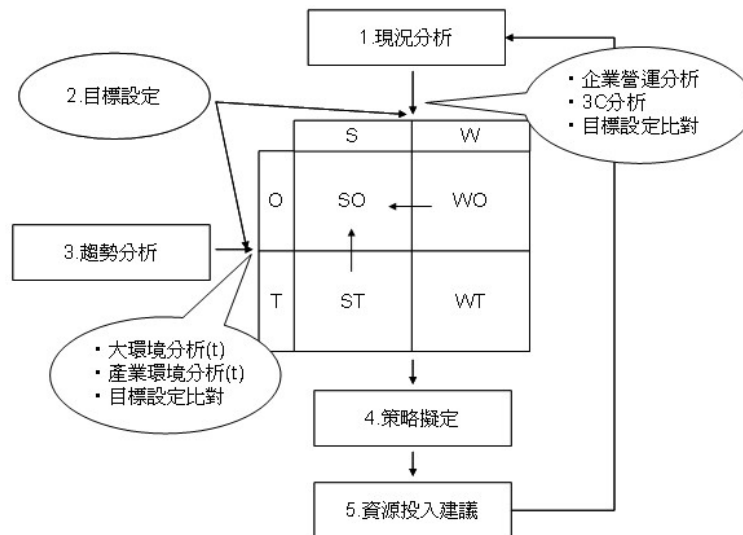
龔振裕(2007)策略是規劃、安排現有的技術和資源，以達到理想目標。在規劃的過程中，策略的設定必須有所依據才能有效達到目的，而這些依據就是關鍵成功因素；亦即，在制定策略時，如能加入關鍵成功因素的考慮，將使策略規劃更具有效率。

一、SWOT分析

David(2013)策略規劃流程包括：1. 現況分析、2. 目標設定、3. 趨勢分析、4. 策略擬定、5. 資源投入建議等五步驟。其中SWOT分析與SWOT策略矩陣(SWOT Strategy Matrix)扮演轉化內外部情勢評估(即步驟一至三)，到策略擬定(即步驟四)間之關鍵位置。

現況分析即是分析組織與企業之現況，其目的即是要推導出組織與企業之優勢(Strength)與劣勢(Weakness)。何謂現況？現況即企業各營運機能，即生產製造、行銷業務、人力資源、研究發展、財務會計、資訊系統、商業模式、關係網絡與智慧財產。現況分析中，也需同時針對主要競爭者及主要客戶之上述構面進行分析，亦即3C分析(客戶(Customer)、競爭者(Competitors)與公司本身(Corporation))。

現況分析到優勢(Strength)與劣勢(Weakness)之擬定，除要進行3C分析外，亦需針對組織與企業所設定之目標進行比對，以區別哪些是優勢哪些是劣勢，如圖2-1所示。目標涵蓋企業之年度目標、中程之策略性目標及長程之企業願景(Vision)。



(資料來源：David, 「SWOT 分析的精髓」, 科技產業資訊室, 2013。)

圖 2-1 策略規劃與 SWOT 分析流程

在 SWOT 分析中，機會(Opportunity)與威脅(Threat)之分析亦然。機會與威脅屬於外部事件分析，也屬於未來分析，亦即未來之機會與威脅。機會與威脅之出現包括未來大環境之趨勢、產業環境之趨勢及無法預期之特殊事件，即外卡(wildcards)，其中外卡事件需以情境規劃處理(Scenario Planning)。外部事件推導至機會與威脅亦需納入目標設定。

SWOT 分析後即需根據 SWOT 分析結果整理 SWOT 策略矩陣。實務上，SWOT 策略矩陣中，SO 策略項目採用 70%，ST 策略與 WO 策略項目採用 30%，而 WT 需要進行危機管理。此外，SWOT 分析亦是與時間相關的，其原因是 SWOT 中，機會(Opportunity)與威脅(Threat)均屬於未來分析，而未來不同期間均與時間相關(time dependent)。

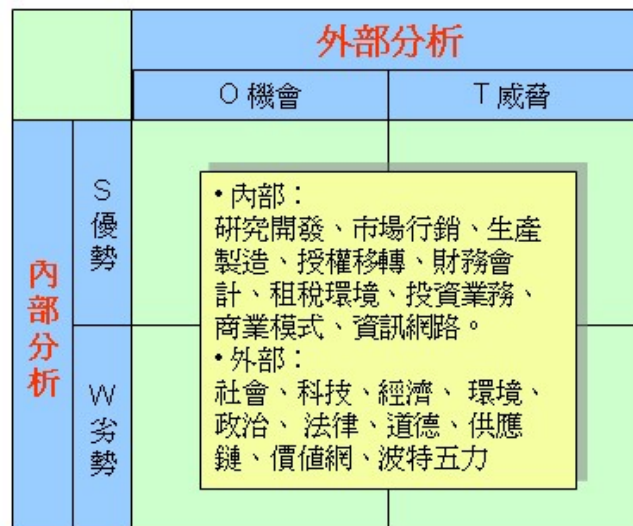
SWOT 分析是中性的，SWOT 分析有沒有用不在於 SWOT 分析本身，而在於使用者有無嚴謹的分析每一內部能量與外部事件，並從目標設定中得出其對於企業本身之優勢、劣勢、機會與威脅。

SWOT 分析的精髓是 SWOT 分析需要動態調整，並且隨時掌握內外部環境之變化，根據企業擬定的目標隨時檢討及隨時修正。

SWOT分析之內部與外部分析如圖2-2所示，內部分分析又稱為個人或組織個人能力分析 (Capability Analysis)，企業經營管理之五個面向：產、銷、人、發、財，或智慧資源規劃之十大環節：研究開發、市場行銷、生產製造、授權移轉、財務會計、租稅環境、投資業務、商業模式、資訊網路，即是初級評比依據。

外部分析即是外部環境分析。稱為外部環境的主要理由是，通常環境是無法控制只能去適應的，也就是說環境變化無常。外部環境分析又分成小環境與大環境，企業所指小環境分析(即是競爭環境分析)即是波特五力分析(Porter 5 Force Analysis)，企業外部環境分析即是PEST分析，包括P為政治 (Political)、E為經濟 (Economic)、S為社會 (Social)、T為技術 (Technological)，外部分析所要分析的是機會 (Opportunity) 與風險 (Risk) [在SWOT分析即威脅，Threat] 之發生機率 (Probability) 與影響力 (Impact)。機率即是此機會事件 (Opportunity Event) 或風險事件 (Risk Event) 之發生可能性。影響力即是該事件對於企業之衝擊，通常衝擊要轉化成實際財務影響。

SWOT分析之內部與外部分析



Source: 科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室，2008/04。

圖 2-2 SWOT 分析之內部與外部分析

SWOT分析步驟結果 (Output) 為一SWOT分析文件 (Document)，SWOT分析後

之下一個步驟就是「策略擬定」。SWOT分析後的第一種策略擬定思維，如圖2-3所示（可稱為單獨策略），包括機會追尋策略、威脅避險策略、優勢強化策略與劣勢防守策略等。至於其操作方法即是將原SWOT分析矩陣展開，依權重(Weight)設定篩選關鍵因素，例如前三項之機會(O)、威脅(T)、優勢(S)與劣勢(W)等。之後，再重新排序策略議題，依新篩選主軸(Filter)重新擬定或抽象化五項主要策略議題，以形成SWOT分析之策略擬定思維。

SWOT分析之策略擬定-單獨策略

		外部分析	
		O 機會	T 威脅
內部分析	S 優勢	機會追尋策略	威脅避險策略
	W 劣勢	優勢強化策略	劣勢防守策略

Source: 科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室，2008/04。

圖 2-3 SWOT 分析之策略擬定-單獨策略

第二種常用的策略思維就是交互影響矩陣策略，如圖2-4所示。

在交互影響矩陣四個策略中，包括

- SO 策略 (Max-Max 策略)：乘勝追擊策略

狀態說明：外部有機會，公司有優勢。（任何公司都希望自己處於這種狀態。）

策略擬定：充分發揮公司內部優勢，抓住機遇。

- WO 策略 (Min-Max 策略)：策略聯盟策略

狀態說明：存在一些外部機會，但公司內部有些劣勢妨礙著它利用這些外部機會。

策略擬定：利用外部資源來彌補公司內部劣勢。

- ST 策略 (Max-Min 策略)：守株待兔策略

狀態說明：外部有威脅，公司有優勢。

策略擬定：利用公司的優勢，以迴避或減輕外部威脅的影響，最終將威脅轉化為機遇。

- WT 策略 (Min-Min 策略)：置之死地而後生策略

狀態說明：外部有威脅，公司有劣勢。

策略擬定：減少內部劣勢同時迴避外部環境威脅，即不正面迎接威脅，最終置之死地而後生。

如果將交互影響矩陣策略，四個策略與單獨處理四個策略整合起來，即可得完整之SWOT分析後之策略擬定，如圖2-5架構。

不論是單獨策略或是交互影響矩陣策略，策略議題擬定後便需建立策略建議，之後再根據策略地圖與平衡計分卡展開策略。

SWOT分析之策略擬定-交互影響矩陣策略

		外部分析	
		O 機會	T 威脅
內部分析	S 優勢	SO策略 (Max-Max)	ST策略 (Max-Min)
	W 劣勢	WO策略 (Min-Max)	WT策略 (Min-Min)

Source: 科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室，2008/04。

圖 2-4 SWOT 分析之策略擬定-交互影響矩陣策略

SWOT分析之策略擬定

SWOT Analysis			SWOT			
			Internal		External	
			S	W	O	T
S W O T	Internal	S	優勢強化策略		乘勝追擊策略	守株待兔策略
		W		劣勢防守策略	策略聯盟策略	置之死地而後生策略
	External	O			機會追尋策略	
		T				威脅避險策略

Source: 科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室，2008/04。

圖 2-5 SWOT 分析之策略擬定

Amber(2006)，表2-1提供企業進行策略規劃前對於自身能量瞭解的思考依據，可當成一檢查表（checklist）用以逐一考量與檢查。當然，如果是對於非營利組織（NGO）或是政府公部門，相關檢查內容會有所不同，也可依此架構持續進行。需要強調，上述內容僅當成自身與外在客觀環境的瞭解，最後還是回歸到企業本身策略規劃與執行，畢竟監控、瞭解與真正落實還是有很大差距。

表 2-1 SWOT 分析考量面向

優勢（Strengths）	劣勢（Weaknesses）
<ul style="list-style-type: none"> 生產（本身強） 銷售（本身強） 人力（本身強） 研發+技術取得（本身強） 財務+投資+租稅（本身強） 法務+智權（本身強） 商業模式（本身強） 行政管理（本身強） 	<ul style="list-style-type: none"> 生產（競爭對手強） 銷售（競爭對手強） 人力（競爭對手強） 研發+技術取得（競爭對手強） 財務+投資+租稅（競爭對手強） 法務+智權（競爭對手強） 商業模式（競爭對手強） 行政管理（競爭對手強）

表 2-1 SWOT 分析考量面向(續)

機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • 社會 (有利) • 科技 (有利) • 經濟 (有利) • 環境 (有利) • 政治 (有利) • 法律 (有利) • 道德 (有利) • 上游供應商 (有利) • 下游買家 (有利) 	<ul style="list-style-type: none"> • 社會 (不利) • 科技 (不利) • 經濟 (不利) • 環境 (不利) • 政治 (不利) • 法律 (不利) • 道德 (不利) • 上游供應商 (不利) • 下游買家 (不利)

(資料來源：Amber，「SWOT、PEST與五力分析」，科技產業資訊室，2006。)

二、PEST分析

歐陽晉佑(2012)，潛在因素的環境條件，在管理學當中可分為「任務環境」(Task environment)以及「總體環境」(General environment)，而PEST 理論模型被歸類在「總體環境」當中，總體環境又可稱為「外在環境」(External environment)。PEST 理論模型在總體環境或外在環境當中所扮演的是「關鍵環境因素」(Critical environment factors)，而關鍵環境因素是一股趨勢和龐大的力量，其可能產生明顯有利或不利的影響某些組織或是團體，並且所要面對的因素都不盡相同。

Amber(2006)，所謂的 PEST 是指政治 (Political)、經濟 (Economic)、社會 (Social) 與科技 (Technological) 的縮寫，屬於巨觀外在環境的監測分析。SWOT 則是指優勢 (Strengths)、劣勢 (Weaknesses)、機會 (Opportunities) 與威脅 (Threats) 的縮寫，屬於微觀企業的優劣勢能量分析。SWOT 分析中的OT 其實就是 PEST 分析，亦是屬於外在環境分析。雖然企業管理人員經常進行 SWOT 分析，但是常有許多使用上的錯誤，而此錯誤最常見的即是未將內部與外部分析區隔，換句話說，SWOT 分析與 PEST 分析只要稍微結合，這種錯誤當可大幅減少。不論是大環境分析 (PEST) 或是小環境分析

(SWOT)，最終的目的不外乎要瞭解外在變化 (PEST 環境監控)，並且將自己缺點 (W) 轉化成優勢 (S)，或是持續強化優勢，進而趨吉避凶 (T) 發現新商機 (O)，PEST 分析所需考慮的面向至少包括表2-2。

表 2-2 PEST 分析

政治 (Political)	經濟 (Economic)
<ul style="list-style-type: none"> • 賦稅政策(Tax policy) • 職業法(Employment laws) • 環境法規(Environmental regulations) • 貿易限制(Trade restrictions)及關稅 (tariffs) • 政治穩定(Political stability) 	<ul style="list-style-type: none"> • 經濟成長(Economic growth) • 利率(Interest rates) • 匯率(Exchange rates) • 通貨膨脹率(Inflation rate)
社會 (Social)	科技 (Technological)
<ul style="list-style-type: none"> • 健康意識(Health consciousness) • 人口成長率(Population growth rate) • 年齡分佈(Age distribution) • 職業態度(Career attitudes) • 安全(Safety) 	<ul style="list-style-type: none"> • 研發活動(R&D activity) • 自動化(Automation) • 技術誘因(Technology incentive) • 技術變革率(Rate of technological change)

(資料來源：Amber，「大環境、小環境與科學算命」，科技產業資訊室)

1. P 即 Political，政治要素

是指對組織經營活動具有實際與潛在影響的政治力量和有關的法律、法規等因素。當政治制度與體制、政府對組織所經營業務的態度發生變化時，當政府發布了對企業經營具有約束力的法律、法規時，企業的經營戰略必須隨之做出調整。法律環境主要包括政府制定的對企業經營具有約束力的法律、法規。政治、法律環境實際上是和經濟環境密不可分的一組因素。處於競爭中的企業必須仔細研究

一個政府和商業有關的政策和思路，同時了解與企業相關的一些智慧財產權法規、勞動保護和社會保障等。這些相關的法律和政策能夠影響到各個行業的運作和利潤。

2. E 即 Economic，經濟要素

是指一個國家的經濟制度、經濟結構、產業布局、資源狀況、經濟發展水平以及未來的經濟走勢等。構成經濟環境的關鍵要素包括 GDP 的變化發展趨勢、利率水平、通貨膨脹程度及趨勢、失業率、居民可支配收入水平、匯率水平、能源供給成本、市場機制的完善程度、市場需求狀況等等。由於企業是處於宏觀大環境中的微觀個體，經濟環境決定和影響其自身戰略的制定，經濟全球化還帶來了國家之間經濟上的相互依賴性，企業在各種戰略的決策過程中還需要關注、搜索、監測、預測和評估本國以外其他國家的經濟狀況，經濟因素是 PEST 理論模型當中最關鍵之因素。

3. S 即 Society，社會要素

是指組織所在社會中成員的民族特徵、文化傳統、價值觀念、宗教信仰、教育水平以及風俗習慣等因素。構成社會環境的要素包括人口規模、年齡結構、種族結構、收入分布、消費結構和水平、人口流動性等。其中人口規模直接影響著一個國家或地區市場的容量，年齡結構則決定消費品的種類及推廣方式。

每一個社會都有其核心價值觀，它們常常具有高度的持續性，這些價值觀和文化傳統是歷史的沉澱，通過家庭繁衍和社會教育而傳播延續的，因此具有相當的穩定性。而一些次價值觀是比較容易改變的。每一種文化都是由許多亞文化組成的，它們由共同語言、共同價值觀念體系及共同生活經驗或生活環境的群體所構成，不同的群體有不同的社會態度、愛好和行為，從而表現出不同的市場需求和不同的消費行為。

4. T 即 Technology，技術要素

技術要素不僅僅包括那些引起革命性變化的發明，還包括與企業生產有關的新技術、新工藝、新材料的出現和發展趨勢以及應用前景。在過去的半個世紀裡，最迅速的變化就發生在技術領域，像微軟、惠普、通用電氣等高技術公司的崛起改變著世界和人類的生活方式。同樣，技術領先的醫院、大學等非盈利性組織，也比沒有採用先進技術的同類組織具有更強的競爭力。

然而，因為近年來各種產業都講求科學化，使得科技因素影響的層面更為廣泛，科技(技術)因素對於管理者來說是趨勢也是挑戰，因為該因素不僅可以設計出更好的產品，也可以提供更好的服務與管理，創造出更多價值與商機，不過因為科技(技術)變更速度可說是一日千里，不管是製造端或是消費端皆要面對市場的快速變化。

三、五力分析

透過五力分析，可以預測該企業的競爭強度與獲利能力。

David(2005)，圖 2-6 為波特五力分析，將五力分析分成兩群，其一為與廠商相關，另一為與技術、商品與服務相關。基於此，五力分析圖像中包含中心與周圍兩部分，中心企業本身，外部則有四股廠商之威脅力量，分別為橫軸之上游供應商與下游買家（注意橫軸的上下游與產業即是該公司所處產業鏈之上下游），縱軸為現有競爭者與潛在競爭者。換句話說，上面四股廠商威脅力量即是站在企業現有產品線或是服務線的觀點，因此如果企業本身包含不同技術領域的產品線，那麼便需要進行多個波特五力分析，以便瞭解該公司在其他產品線比較競爭能量。波特五力分析的最後威脅觀點即是所謂的替代品威脅，亦即為新技術或是新產品對舊有（現有）技術與產品的威脅，因此屬於技術或是產品分析領域（含服務分析）。基於此，進行波特五力分析即是進行上述兩大類的情報分析與策略分析，

當然這些分析並非完全獨立，因為技術是掌握在廠商手中，而廠商分析的一大部分即是該廠商技術能量分析。

波特五力分析是所謂的企業競爭分析，因此屬於威脅分析類型（SWOT 分析中的 Treats）。然而，威脅與機會（Opportunities）是一體兩面，因此如果以企業的主動機會尋找觀點來看，新產品的”替代”也可想像成新產品的”開發”，而這種新產品或新市場的尋找，就有如由現階段競爭的”紅海”轉移到新利基的”藍海”一般，因此可表示成圖 2-7。此外，波特五力分析有趣的地方即在於可以進一步擴充與延伸。例如如果不以競爭而是以合作（例如策略聯盟）角度來看，那麼產業全球分工時代，企業間的合作便出現許多機會，例如上下游策略聯盟，即是與上游供應商策略聯盟，或是與下游買家策略聯盟，進一步擴大產業能量。

波特五力分析

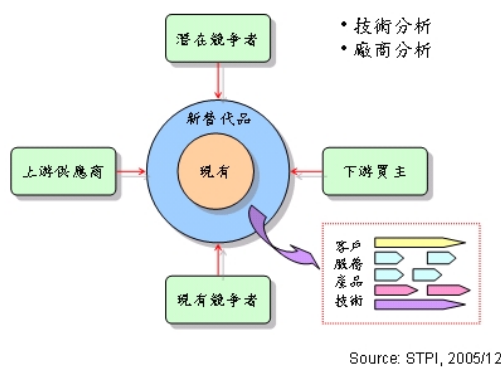


圖 2-6 波特五力分析示意圖

新產品之波特五力分析

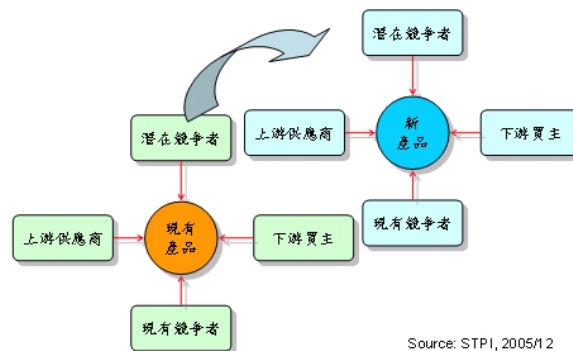


圖 2-7 新產品之波特五力分析

根據 Wikipedia 的說明，五力中所需要考量的因素如表 2-3 所示。

表 2-3 波特五力分析與對應元素

波特五力	對應元素
客戶議價能力 (the bargaining power of customers)	<ul style="list-style-type: none"> • 購買者集中度到企業集中度比率 • 談判槓桿 • 購買者數量 • 購買者轉換成本相對於企業轉換成本 • 購買者資訊可用性 • 向後整合的能力 • 現有替代產品的可用性 • 購買者價格敏感度 • 總購買價格
供應商議價能力 (the bargaining power of suppliers)	<ul style="list-style-type: none"> • 供應商轉換成本相對於企業轉換成本 • 投入的差異程度 • 存在替代的投入 • 供應商集中度到企業集中度比率 • 供應商向前整合威脅相對於企業向後整合威脅 • 相對於產品銷售價格的投入成本 • 數量對供應商的重要性
新進入者的競爭 (the threat of new entrants)	<ul style="list-style-type: none"> • 存在進入障礙 • 規模經濟 • 專利產品差異 • 品牌權益 • 轉換成本 • 資本需求 • 分銷途徑 • 絕對的成本優勢 • 學習曲線優勢 • 預期報復 • 政府政策
替代品的威脅 (the threat of substitute products)	<ul style="list-style-type: none"> • 購買者替代品傾向 • 替代品的相對價格效益 • 購買者轉換成本 • 產品知覺為準差異化
現有廠商的競爭 (The intensity of competitive rivalry)	<ul style="list-style-type: none"> • 購買者的權力 • 供應者的權力 • 新進入者的威脅 • 替代產品的威脅 • 產業成長 • 產業生產力過剩 • 退出障礙 • 競爭者的多樣性 • 資訊複雜性及不對稱性 • 品牌權益 • 每增加值的固定成本分攤
資料來源: wikipedia.org	

四、關鍵成功因素

David(2008)，關鍵成功因素有兩個英文表示法，其一為 Critical Success Factor (CSF)，另一為 Key Success Factor (KSF) 針對 KSF 定義，整理部分學者文獻，包括(1) 一組能力的集合，當被完全的發展後，確保組織有成功的績效 (Rockart, 1979)；(2) 有之 (KSF) 則成功，少之則不成功 (Aaker, 1984)；(3) 成功的公司通常掌握 KSF 的優勢並發揚 (大前研一, 1987)；(4) KSF 因產業不同而有不同 (Thompson, 1989)。

關鍵成功因素的核心是成功 (Success)。所謂成功，即是成就功業，亦即達成原設定使命與目標。成功沒有標準答案，對每一企業與個人定義亦不同，因為目標不同，成功定義便有所不同。

成功因素 (Success Factor) 即是要成功達成目標所需具備之必要條件。《郭語錄》定義成功三部曲包括『選好策略、下定決心、用對方法』，亦即，成功之必要條件至少包括策略、決心與方法等。

關鍵 (Key OR Critical) 就是重要的，無它就無法成功。換言之，關鍵成功因素即是要成功達成目標所需之主要因素，包括腦力規劃因素與實際執行因素等。

根據 Wikipedia 整理，關鍵成功因素之成功因素與管理面向，如圖 2-10 及表 2-4 所示。基本上，所有企業主要營運 (Primary) 與支援營運 (Support) 機能，均需與關鍵成功因素拉上關係。在所有成功因素中，具關鍵性因素如下：

1. 只要是企業所缺乏的即是關鍵的；
2. 只要企業要花很多資源與心思方能取得的，即是關鍵的。

關鍵與否與該公司現有能量 (Capacity) 息息相關，沒有一標準定義。

然而，企業實務運作中，關鍵成功因素有時是不存在的。反倒是，有一些因素是不做就一定不成功的，即關鍵失敗因素 (Key Failure Factor, Critical Failure Factor)，包括無明確價值主張、沒有核心價值觀、沒有執行力、缺乏思考與策略性、缺乏有效控管現金流、缺乏顧客關係管理意識等。

《郭語錄》『我不知道什麼是所謂成功的領導，但我知道什麼是不成功的領導，就是：不身先士卒的領導；遇事推諉的領導；希望討好每個人的領導；朝九晚五領導；賞罰不公的領導』，即是領導的關鍵失敗因素(Key Failure Factor)。

既使企業進行關鍵成功因素及關鍵失敗因素的控管，但也不一定成功，成功有時需要外在條件配合，無法強求，但是失敗因素卻是可以避免的，企業經營者不得不警惕。

李素鳳(2002)關鍵成功因素之整理如表 2-5，整理相關學者對於考慮關鍵成功因素時，應注意以下幾項特性：

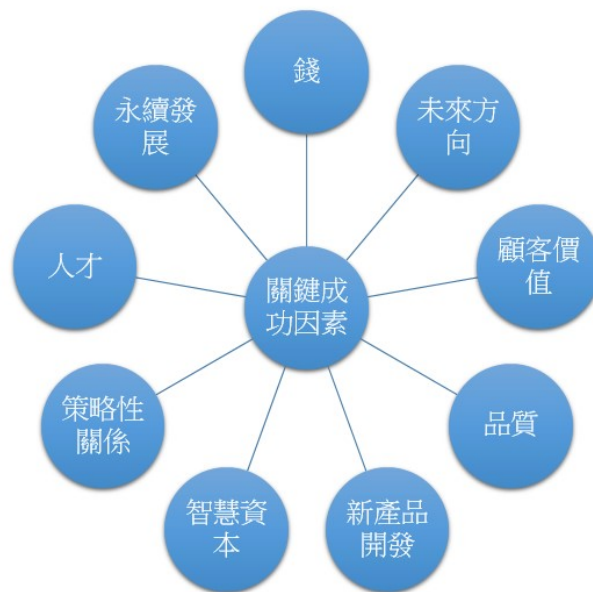
- 一、關鍵成功因素會因產業、產品、市場特性之不同而不同。關鍵成功因素是利用產業分析找出產業環境的機會和威脅，進而評估企業自身之優勢和劣勢，並透過決策和行動方案，幫助企業發展有效之策略。
- 二、關鍵成功因素也應該考慮到未來發展的趨勢，如果沒有瞭解關鍵成功因素改變的風向，而貿然投入，將可能會給企業帶來很大的災難。關鍵成功因素具有動態性，會隨產業、時間、地域而有所不同，應透過有限的資源運用在攸關的競爭領域上，以建立產業中的競爭地位。
- 三、關鍵成功因素會隨著產業生命週期的改變而改變。關鍵成功因素是企業競爭優勢的外部來源，但企業可以從顧客的欲望或環境中的競爭情形加以辨別。若產業生命週期隨環境或市場改變，關鍵成功因素勢必隨之改變。
- 四、關鍵成功因素並非一成不變，會隨著時間的改變而改變。關鍵成功因素具有時效性，會隨時間而有所改變。
- 五、管理決策者不應將所有因素都當成關鍵成功因素，而必須深入研究、評估和分析，找出形成企業核心競爭力的主要因素，來決定企業之關鍵成功因素，以作為競爭策略形成的基礎。關鍵成功因素是指企業必須檢視本身所擁有的條件或資源，然後再以本身獨有的一些條件或資源基礎，來設計一些別人不易追隨或模仿之策略。

企業之資源、人力、時間有限，面對競爭激烈的市場，企業要能穩住市場競爭地位，又要面臨競爭者新技術或新產品的衝擊，找出該企業中關鍵成功因素顯

得十分重要，惟有確認企業中關鍵成功因素，才能確定企業之核心競爭力及走向，也才能制定出攸關經營成敗的競爭策略。

唐震(2010) 透過彙總分析法，將資管領域主流國際期刊中與專案管理關鍵成功因素之研究成果為樣本，得出專案管理關鍵成功因素的評估架構，包括組織因素、專案本身、專案經理、專案團隊成員、以及資訊科技主導協同管理等關鍵成功因素，彙整學術研究中選擇關鍵成功因素次數如表2-6。

由Rochart (1979) 關鍵成功因素，應有四種來源：(1)產業的特殊結構(2)企業的競爭策略、地理位置及其在產業中所佔的地位(3)環境因素(4)暫時性因素，及其後續研究又補充了關鍵成功因素的來源，除了上述四種來源之外，應加入企業組織中各部門的功能與特色二項。將表2-6之27個關鍵成功因素比照Rochart (1979) 關鍵成功因素來源整理如表2-8。



(資料來源：David，「關鍵成功因素與關鍵失敗因素」，科技產業資訊室，2008。)

圖 2-8 關鍵成功因素

表 2-4 關鍵成功因素之成功因素與管理面向

成功因素	管理面向
<ul style="list-style-type: none"> • 錢：正向現金流量，收益成長，and 利潤邊際 • 未來方向：獲得新的顧客及/或經銷商 • 顧客滿意度（顧客價值） • 品質：產品及服務 • 產品或服務發展：什麼是新的，將增加現有客戶的業務，並吸引新的客戶？（新產品開發） • 智慧資本：增加你所知道經濟有效的 • 策略性關係：新的業務、產品及外部收益來源 • 員工吸引與留住：你的能力擴大了你的範圍（人才） • 永續性：你個人保持一切的能力（永續發展） 	<ul style="list-style-type: none"> • 產品設計（產） • 市場區隔（銷） • 配銷及推廣（銷） • 價錢（銷） • 融資（財） • 關鍵人員確保（顧客） • 研究與發展（研） • 生產（產） • 服務（產） • 品質/價值維護（產） • 供應商確保（供應商）
<p>（資料來源：David，「關鍵成功因素與關鍵失敗因素」，科技產業資訊室，2008。）</p>	

表 2-5 關鍵成功因素之定義整理

學者	年代	定義
Hofer & Schedndel	1978	關鍵成功因素是一群變數，管理者針對變數所做的決策將會影響該公司的產業競爭地位
Rockart	1979	關鍵成功因素是一組能力的集合，當這些能力被滿意地發展出來，對一個企業或組織而言，將能確保該組織有充份的競爭力
Glueck	1982	關鍵成功因素乃是利用產業分析找出產業環境的機會和威脅，進而評估企業自身之優勢和劣勢，藉此尋找出關鍵成功因素，並透過決策與行動方案，幫助企業發展有效之策略
Ansoff	1984	關鍵成功因素是利用獨特的資產、技術、資源，使企業發展出較競爭者有利之地位，以確保企業有獲利之必要競爭因素
Aaker	1984	關鍵成功因素是企業面對競爭者所必須具有最重要競爭能力或資產。唯有把握產業的成功因素，才能建立持久的競爭優勢
大前研一	1985	關鍵成功因素是尋找策略優勢的途徑之一，運用產業分析找出關鍵成功因素，可以使企業資源有效集中投入某些特定領域，以取得產業競爭優勢
吳思華	1988	關鍵成功因素就是在特定產業內，要成功的與其他公司競爭所需具備的競爭資產與技術。並藉由企業優勢分析與關鍵成功因素配合之情形以判斷是否具有競爭力
黃營杉	1990	關鍵成功因素係指產業的重要競爭能力與資源，而廠商唯有把握住產業之關鍵成功因素，才能建立恆久的競爭優勢
Grag & Grant	1993	關鍵成功因素是企業競爭優勢的外部來源，但企業可從客戶的慾望或環境中的競爭情形加以辨別
Sharon M. Oster	1994	關鍵成功因素是一種資產，能使企業在一段時間內在產業中較其他競爭對手有較高之經營績效，但關鍵成功因素具有時效性，會隨時間而有所改變
司徒達賢	1998	關鍵成功因素是指企業必須檢視本身所擁有的條件或資源，然後再以本身所獨有的一些條件或資源基礎，來設計一些別人不易追隨或模仿之策略
陳慶得	2001	早期關鍵成功因素都應用在管理資訊系統上，近年來則擴展至策略管理的領域中，關鍵成功因素儼然成為管理上的利器，成為獲取競爭能力的必要條件，也成為規劃與決策時的重要考量
顏忠誠	2002	關鍵成功因素具有動態性，會隨產業、時間、地域而有所不同，而本質是企業欲取得優勢，所應具備的競爭能力，而透過將有限的資源運用在攸關的競爭領域上，以建立產業中的競爭地位
吳碧玉	2003	企業要確認核心資源，並且要能運用核心資源使其成為關鍵成功因素，才能進而發展競爭上的優勢

(資料來源：李素鳳，「策略聯盟關鍵成功因素之研究—以南部行動通信產業共構工程為例」，國立高雄師範大學事業經營學系碩士論文，2002。)

表 2-6 學術研究中選擇關鍵成功因素次數

關鍵成功因素	次數	關鍵成功因素	次數
高階管理者的支持	39	專案優良的保證	12
清楚實際的目標	31	有效的監控	12
妥慎詳盡且保持最新的計畫	29	足夠的預算	11
好的溝通和回饋	27	組織的習慣、文化及組成	10
用戶、客戶的參與介入	24	供應者、合約者及顧問的良好配合履行	10
技術能力合適且能勝任的成員和團隊	20	專案結束、檢閱和接受可能失敗	9
有效的變動管理	19	訓練的支援	7
稱職的專案經理	19	政策穩定	6
專案具有堅強的事業陣容和良好的基礎	16	過去專案經驗管理方法、改正方式和工具選擇	6
妥善足夠的資源分配	16	環境影響	6
好的領導	15	過去經驗(學習)	5
技術的熟悉與認證	14	專案規模(大)、複雜度(高)、相關人數(多)、持續時間(超過3)	4
實際的時程	14	不同的價值觀點	3
風險管制、評估和處理	13	合計27 個因素	

(資料來源：唐震、鍾明英，「以彙總分析法探討專案管理之關鍵成功因素」，企業管理學報第 87 期 p. 34，2010。)

表 2-7 關鍵成功因素及來源分析

關鍵成功因素來源	關鍵成功因素
(1)產業的特殊結構	<input type="checkbox"/> 清楚實際的目標 <input type="checkbox"/> 妥慎詳盡且保持最新的計畫 <input type="checkbox"/> 供應者、合約者及顧問的良好配合履行 <input type="checkbox"/> 不同的價值觀點
(2)企業的競爭策略	<input type="checkbox"/> 技術能力合適且能勝任的成員和團隊 <input type="checkbox"/> 妥善足夠的資源分配 <input type="checkbox"/> 技術的熟悉與認證 <input type="checkbox"/> 足夠的預算 <input type="checkbox"/> 用戶、客戶的參與介入
(3)環境因素	<input type="checkbox"/> 有效的變動管理 <input type="checkbox"/> 組織的習慣、文化及組成 <input type="checkbox"/> 政策穩定 <input type="checkbox"/> 環境影響 <input type="checkbox"/> 實際的時程 <input type="checkbox"/> 專案規模(大)、複雜度(高)、相關人數(多)、持續時間(超過3)
(4)暫時性因素	<input type="checkbox"/> 好的溝通和回饋 <input type="checkbox"/> 風險管制、評估和處理 <input type="checkbox"/> 過去專案經驗管理方法、改正方式和工具選擇
(5)各部門的功能	<input type="checkbox"/> 稱職的專案經理 <input type="checkbox"/> 專案具有堅強的事業陣容和良好的基礎 <input type="checkbox"/> 專案優良的保證 <input type="checkbox"/> 有效的監控
(6)企業組織特色	<input type="checkbox"/> 高階管理者的支持 <input type="checkbox"/> 好的領導 <input type="checkbox"/> 專案結束、檢閱和接受可能失敗 <input type="checkbox"/> 訓練的支援 <input type="checkbox"/> 過去經驗(學習)

(資料來源：本研究整理)

第三節 策略

哈佛商業評論2007年3月號(策略拼圖)，策略是什麼？企業活動愈來愈全球化，也面對愈來愈多國際級的競爭對手，因此必須擬定一套完整的策略，才能在多變的市場中保持優勢，超越競爭對手。策略管理大師麥可·波特，1996年在《哈佛商業評論》發表〈策略是什麼？〉，指出企業「做得更好」不能算是策略。

定位 (positioning) 曾經是策略的核心，現在卻遭揚棄，因為一般認為目前的市場動態多變，技術變化快速，相形之下，定位這個概念顯得太靜態了。根據新的教戰守則，競爭對手能迅速模仿任何市場定位，競爭優勢充其量只是暫時的而已。

企業為了追求生產力、品質和速度，產生許多著名的管理工具與技術，例如，全面品質管理、標竿學習、以時間為基礎的競爭 (time-based competition)、外包、合作伙伴關係 (partnering)、企業再造 (reengineering)、變革管理等。這些做法通常能大幅改善營運效能，但許多企業無法把這些效益轉化為持續獲利的能力，因而沮喪不已。不知不覺中，管理工具取代了策略的地位。經理人努力全面推動改善工作之際，卻與能讓企業繁榮昌盛的競爭定位漸行漸遠，其問題出在將營運效能 (operational effectiveness) 與策略混為一談。

營運效能是必要條件，但非充分條件，企業的主要目標是達成良好績效，而營運效能和策略是達成優良績效的要件，但營運效能和策略兩者的運作方式並不相同，營運效能指的是，在進行相似活動時，企業的績效比競爭者更好。營運效能包含效率，但並不限於效率，而是指任何能讓企業更充分利用投入要素 (input) 的實務做法，例如，減少產品的瑕疵，或更快速地開發更好的產品。另一方面，策略定位則是指，企業執行與競爭者不同的活動，或以不同的方式執行與競爭者類似的活動。

企業能在競爭者中脫穎而出，前提是要能建立並維持與競爭者之間的差異，

營運效能必須持續改善，才能擁有卓越的獲利能力，但這樣還不夠。長期來看，很少有企業能僅憑營運效能就獲致成功，而且現在要持續領先競爭對手，已經變得愈來愈難。最明顯的理由是，最佳實務的做法會快速擴散，競爭者很快就能模仿到相同的管理技巧、新技術、改善投入要素，並以更好的方式滿足顧客需求。

單靠改善營運效能還不夠的第二個理由是「競爭趨同」(competitive convergence)，這一點往往是在不知不覺中產生的。企業進行的標竿學習愈多，彼此就愈相像，當各家企業模仿彼此在改善品質、生產週期或供應商伙伴關係等方面的做法時，策略會趨於一致，這場競爭沒有所謂的贏家。單靠營運效能來競爭，會造成互相毀滅，並導致耗損戰，唯有限制競爭才能終止。

企業迫於績效的壓力，但缺少策略的願景，能留在市場上的競爭者，往往只是因為撐得比較久，並不是真的擁有優勢。讓營運效能取代策略，結果造成零和競賽，價格持平，甚至下降，再加上成本的壓力，結果削弱了企業長期投資的能力。

競爭策略探討的，其實是差異性的問題，意味著刻意選擇一組不同的活動，以提供獨特的價值組合，策略的本質在於企業從事的活動，選擇與競爭對手不同的方式來執行活動，或執行與競爭對手不同的活動。

策略定位有三個獨特的來源，彼此之間並不互斥，常常還會重疊。

1. 以產品種類為基礎

企業可以生產一個產業中某個次領域裡的产品或服務，因為這種定位是基於選擇哪些產品或服務的種類，而非根據企業選擇哪些顧客群來定位。如果企業執行一些特殊的活動，可以使特定產品或服務的生產達到最佳狀態，根據產品種類來定位就很合乎經濟原則。

2. 以需求為基礎

服務特定族群的顧客，滿足他們所有或大部分的需求，與傳統上以某個顧客區隔為對象的思考很類似。如果我們可以區分不同的顧客群，每個顧客群各有不同的需求，而且可以設計一組特定活動來滿足某個顧客群的需求，就可以採用以

需求為基礎的定位。

3. 以接觸方式為基礎

根據接觸管道來區隔顧客，不同的顧客群可以用不同方式來接觸。這類顧客的需求雖然與其他顧客差不多，卻必須用不同方式來規畫企業的活動，才最能滿足他們的需求。

定位不僅是要開創利基。根據上述任何一種基礎而產生的定位，定位的基礎，無論是按產品種類、顧客需求或接觸方式，或者兼採這三種之中的幾種，都需要一組專門設計的活動，因為定位的差異是供給面差異化造成的結果，也就是企業活動的差異化。不過，定位並不一定是需求面或顧客差異化造成的結果。尤其是以產品種類和接觸為基礎的定位，其實並不仰賴任何顧客的差異。但是在實務上，產品種類或接觸的差異，往往伴隨著顧客需求的差異。

而策略就是進行一連串不同的活動，創造獨特而有價值的定位。策略定位的本質是，選擇與競爭對手不同的活動。如果執行同樣一組活動，就能提供完整的產品種類、滿足所有顧客的需求，並接觸到所有的顧客，企業就能在這三種定位之間轉換自如，而營運效能就成了決定績效的關鍵。

然而，單是選擇一個獨特的定位，並不足以確保競爭優勢可以延續。有價值的定位會吸引其他企業仿效。

以下三種情況出現時，就必須有所取捨：

1. 形象或聲譽不一致時

如果外界認定企業提供的是某種價值，但企業提供的卻是另一種價值，或者嘗試同時提供兩種彼此不一致的事物，企業就可能失去可信度，或對顧客造成混淆，甚至傷害企業的聲譽。

2. 企業的活動之間必須有所取捨

不同定位（以及為它們特別設計的活動）所需要的產品結構配置、設備、員工行為、技能和管理系統，也都不同。有些機器、人員或系統缺乏彈性，因此必須作出取捨。

3. 內部協調和控制的限制上，也必須作出取捨

高階管理階層明確選擇以某種方式競爭，這等於是很清楚地宣示了組織的優先順序。相反地，如果企業想要爭取所有的顧客，提供所有的服務，很可能反而會陷入一團混亂的窘境，因為員工在做日常營運決策時，沒有明確的架構可依循。

策略就是在競爭中作出取捨；策略的本質就是選擇不做哪些事。如果沒有取捨，企業就不必選擇，也就不需要策略。任何好的想法很快就會被模仿；此外，企業的表現將完全視營運效能而定。

選擇定位不僅決定企業要執行哪些活動、如何設計個別的活動，同時也決定各項活動之間的關係。營運效能是要讓個別活動或功能有卓越的表現，策略著重的是把這些活動組合在一起。活動之間的契合 (fit) 可以創造一個極為緊密的活動鏈，讓對手難以模仿。比方說，某一項活動的成本之所以能降低，是因為其他活動的執行方式；同樣地，某項活動對顧客的價值，可以因為企業的其他活動而提高。這就是「策略契合」 (strategic fit) 創造競爭優勢與卓越獲利能力的方式。

各部門的政策必須彼此契合，這一點是很重要的，也是策略思考中由來已久的想法之一。不過在管理議題上，這一點已經逐漸被取代。經理人不再把企業視為一個整體，轉而關注「核心」能力、「重要」資源和「關鍵性」成功因素。其實，「契合」對競爭優勢的重要性，遠超過大多數人的想像。

契合之所以重要，是因為個別活動經常會相互影響。例如，如果企業的產品展現優良技術，而且在行銷上強調能夠協助與支援顧客，那麼企業的優秀業務員就能創造更大優勢，這樣的互補在策略上很常見。活動之間的契合可以創造一個極為緊密的活動鏈。

有些活動的契合是一般性的，許多企業都能做到；但是，最有價值的契合是針對特定策略的，因為它會提高定位的獨特性，並擴大取捨的抉擇。

契合有三種類型，但彼此並不相互排斥：

1. 各項活動（功能）與整體策略之間的「單純一致性」（simple consistency）。
2. 在活動之間互相強化的時候。
3. 「心力最適化」（optimization of effort）的程度，心力最適化的基本形態就是，協調各項活動，並且交換資訊，以減少重複作業，盡量避免白費力氣。

在這三種形態的契合當中，整體的重要性高於任何單一活動，競爭優勢源自所有活動組成的完整體系。各項活動之間若能契合，就能大幅降低成本或增加差異化。此外，個別活動的競爭價值，或相關技能、能力或資源的價值，都是整個系統或整套策略中不可分割的一部分。

許多活動之間的策略契合，不僅是競爭優勢的關鍵，也是持續這項優勢的根本之道。競爭對手要模仿一組環環相扣的活動，困難度遠高於模仿單一的活動。在活動系統的基礎上建立起來的定位，比建立在單一活動上的定位更持久。

如果企業的定位是基於活動的系統，而且能達到在活動之間互相強化的時候和「心力最適化」的契合，優勢就愈能持久。對於這類系統，外人很難一窺堂奧，因此也很難模仿。即使對手有辦法看出其間重要的關聯性，也很難比照複製。要達到契合是很難的，因為必須跨越許多獨立的次級單位，進行決策和行動的整合。

最後，企業內部活動的契合，會迫使或鼓勵企業改善營運效能，讓對手更難模仿。契合意味著，某項活動如果表現不佳，就會拖累其他活動，因此會暴露弱點，讓弱點受到更多的注意；相反地，一項活動如果有改善，其他活動也跟著受益。內部活動契合度很高的企業，很少成為別人模仿的目標。這些企業在策略和執行上的卓越表現，只會倍增自身的優勢，讓別人更難模仿。

最可行的定位都經過取捨，因此它們的活動系統之間並不相容。策略定位設定取捨的規則，因而界定了個別活動應如何調適與整合。從活動系統的角度來看策略，就會更清楚為什麼組織結構、系統和流程，都必須針對策略來制定。依據策略來設計組織，更容易達到互補的效果，讓優勢更能持久。

這意味著不能將策略定位視為單一的計畫週期，而應該延續十年以上。持續推動策略才能改善個別的活動，促進不同活動之間的契合，好讓組織建立符合策略的獨特能力和技能。這樣的持續性也可以強化企業的識別身分（identity）。

反過來說，頻頻轉換定位是很耗費成本的，不僅需要重新設計個別的活動，還必須重新調整整個系統。策略搖擺不定時，有些活動根本無法配合；頻頻變更策略或無法找出獨特的定位，必然會造成一味模仿、處處受限的活動規畫、部門之間不一致，以及組織不協調。

因此，策略就是讓各項企業活動能夠彼此契合。策略是否成功，有賴於做好許多事情，而且要能好好整合這些事情。假如各活動之間不契合，就不可能有清楚的策略，策略也無法持久。管理就會回到過去那種比較簡單的任務，那就是監督獨立的部門運作，而且由營運效能來決定組織的相對績效。

對企業策略的威脅一般來自外部，原因是技術改變或競爭對手的行為改變。外在變動雖然是個問題，策略的更大威脅其實來自內部。一個穩健的策略之所以會逐漸轉弱，可能是因為誤導的競爭觀點、組織運作失靈，或是對成長的渴望。

全面性管理的核心就是策略：界定企業獨特的定位為何，作出取捨，並讓企業的活動都能互相契合。發展或重新建立一個清楚的策略，通常是組織的主要挑戰，並考驗領導人的能力。組織裡有那麼多的力量阻撓相關人士作出選擇與取捨，因應之道是建立一套清楚的知識架構來引導策略的形成。此外，願意作選擇的強勢領導人，也是不可或缺的要素。

在許多企業裡，領導人的角色已經降格為安排協調改善作業和交易買賣，但是領導人的角色應該更廣，也更重要。全面性管理不只是管好個別部門而已，管理範圍應該更大，而其中的核心就是策略：界定企業獨特的定位為何，傳達給相關人士了解，作出取捨，並讓企業的活動都能互相契合。領導人必須提供決策的原則，決定哪些產業變化和顧客需求是企業必須因應的，而且在因應的同時，不能造成組織偏離焦點，也要維持企業的獨特性。較低階的主管欠缺維護企業策略的視野和信心，因為他們會不斷感受到很大的壓力，讓他們想妥協、迴避取捨的

決定和模仿對手。領導人的工作就是，教導組織內的其他人了解策略，而且懂得說不。

就策略而言，選擇哪些不該做，其實跟選擇哪些該做是一樣重要的，領導的另一種功能，就是設定限制。企業發展策略時，應該決定把哪些顧客群、產品或需求視為目標，但是，決定不要哪些顧客、需求或哪些特色與服務，同樣也很重要。因此，策略需要嚴守原則和清楚的溝通。的確，明確且溝通良好的策略有一項重要功能，就是指引員工如何選擇，因為他們的個別活動與每天的決策中，都必須有所取捨。

張琬婷等(2006)，整理Porter E.(1980)於競爭策略(Competitive strategy)一書中S-curve 與產業型態相結合探討不同產業生命週期階段下，廠商應採取之策略。在其分析中亦運用總銷售額和時間當做兩軸做分析。如表2-8。

表 2-8 Porter M.E.(1980)「競爭策略」

	導入期	成長期	成熟期	衰退期
產品變化	1. 沒有標準化產品 2. 品質很差 3. 產品重視開發和設計	1. 品質佳 2. 產品在技術面及功能面產出差異 3. 產品考量在於「可靠度」	1. 產品標準化 2. 品質超好 3. 產品變化速度慢	1. 品質時有瑕疵 2. 產品少差異化
整體策略	1. 增加市場佔有率 2. 研發、工程技術為關鑑功能	1. 改變價格或品牌形象 2. 行銷是關鑑功能	1. 產品組合合理(正確定價) 2. 佔有率低的公司可能退出市場 3. 成本、優勢行銷研究是關鑑功能	1. 四種策略：領先、利基、收割、快速脫售
競爭	廠商很少	1. 競爭者增加 2. 大量併購與倒閉	1. 價格競爭 2. 競爭者開始淘汰	1. 公司開始退出 2. 競爭者減少
利潤	1. 高價格極高獲利 2. 低獲利 3. 對個別銷售者的價格性不如成熟期大	1. 能獲最高利潤 2. 價格比導入期低，比其它高 3. 宜於併購	1. 價格、利潤最低 2. 市場佔有率及價格結構的穩定性增加 3. 不宜併購：公司難以脫手	1. 價格、利潤皆低 2. 衰退期末了，價格可能上升
研發	生產技術改變		成本是關鑑	

(資料來源：張琬婷、顏上詠、賴文祥、劉岱峰，「以技術生命週期觀點來分析FLASH memory 產業的發展狀況」，2006)

Porter (1985)，企業在其行業中的相對位置決定了企業的獲利力是高於還是低於行業平均水準。從長遠來看，高於平均水準的獲利力基本基礎是可持續的競爭優勢。企業可以擁有兩種基本類型的競爭優勢：低成本或差異化。兩種基本類型的競爭優勢與企業尋求實現這些競爭優勢的活動範圍相結合，產生了三個通用策略，以實現行業中高於平均水準的績效(如圖 2-9)：成本領導，差異化和聚焦。 聚焦策略有兩個變式，聚焦成本和聚焦差異化。



資料來源：Porter, Michael E., “Competitive Advantage”, New York : The Free Press, 1985.

圖 2-9 Porter 之競爭策略

1. 成本領導

在成本領導，企業開始成為該產業的低成本生產商。成本優勢的來源是多變的，取決於行業的結構。可能包括追求規模經濟、專利技術、優先獲取原料和其他因素。低成本生產者必須找到並利用所有成本優勢來源。如果企業能夠實現並維持全面成本領導策略，那麼將成為行業中高於平均水準的企業，前提是可以將價格控制在行業平均或接近行業平均水準。

2. 差異化

在差異化策略中，企業尋求在其行業中獨特的一些被買家廣泛認可構面。其選擇一或多個行業中許多買家認為重要的屬性，並獨特地定位自己以滿足這些需

求。以其獨特與溢價獲得報酬。

3. 聚焦

通用的聚焦策略取決於行業內競爭範圍有限的選擇。聚焦者選擇行業中的一個或一組細分市場，並修改其策略以服務於他人而排除其他細分市場。

聚焦策略有兩種變式：

- (a) 在聚焦成本中，企業尋求其目標細分市場的成本優勢。
- (b) 在聚焦差異化中，企業尋求其目標細分市場的差異化。

聚焦策略的兩種變式都依賴於聚焦者目標細分市場與行業其他細分市場之間的差異。目標細分市場必須擁有具有特殊需求的買家，否則最適合目標細分市場的生產和交貨系統必須與其他行業細分市場不同。聚焦成本利用了某些細分市場中成本行為的差異，而聚焦差異化則利用了某些細分市場中買家的特殊需求。

Porter (2001) 又指出整合性優勢之概念，他認為「競爭優勢來自於企業如何整合所有的活動，讓活動彼此加強效益」，整合 (fit) 能夠創造出一套每個環節都很強的價值鏈來，企業的活動彼此互補，產生了真正的經濟價值；競爭優勢來自活動的整個系統，活動之間的整合可以大幅降低成本，或者增加差異性，活動之間的策略性整合不僅是競爭優勢的基本，也是競爭優勢是否持久的決定要素。因此「整合性」亦是競爭優勢之來源。

第四節 實驗室營運管理案例探討

蔡峻芳(2015)，進行台灣檢驗科技股份有限公司、太一電子檢測有限公司以及農業藥物毒物試驗所之經營管理策略與差異比較如下。

一、組織

台灣檢驗科技股份有限公司乃國內檢驗、驗證與測試領域之領導品牌，其員工人已達2,000人，且組織發展沿革於三間實驗室最長，組織規模亦最大，擁有完整之專業分工的團隊，以應付市場的需求與變化。太一電子檢測有限公司為校正領域新興之認證實驗室，擁有19位各認證項目的報告簽署人，雖較SGS規模

來得小，但以成立短短5 年的新實驗室來說，可說是後起之秀。農業藥物毒物試驗所農藥品質規格實驗室則是全國唯一的成品農藥檢驗實驗室，但受限於政府組織員額之限制，成員的人數與業務量無法同步成長，相對競爭力較低。

二、硬體設施

以硬體設施來說，因台灣檢驗科技股份有限公司擁有較大的資本額，設施與設備充足，且實驗室眾多，各相類似之實驗室間擁有相同設備者，可互相支援，靈活調度。太一電子檢測有限公司則於新北市擁有500 坪的校正實驗室，而於臺中與高雄地區僅有服務處，全省之校正件必需送至總公司之校正實驗室進行校正服務，在設施與設備方面雖不及SGS，但麻雀雖小五臟俱全，在資本額較少的狀況下，也算是相當完整。農業藥物毒物試驗所農藥品質規格實驗室因為政府機構，其預算支出需受立法院監督，而預算以年做為編列週期，對於臨時性之需求無法即時反應，缺乏彈性，但其優勢在於一但通過預算之審查，儀器設備之購買大多能順利完成，硬體設施之維護在國家預算下亦能確保不間斷。

三、研究創新

台灣檢驗科技股份有限公司以其廣大的專業團隊，橫跨驗證、認證、校正與測試領域，可說是一種垂直整合，其研究與開發新服務項目的能力為三間實驗室中最具競爭力者。農業藥物毒物試驗所農藥品質規格實驗室為政府之研究機構所轄，其研究之無形資產取得最為容易，又是法規指定之檢驗實驗室，擁有制定國家標準方法之能力與權責，在研發能力中是最具潛力，唯實驗室人力資源不足，使得研究時間與例行工作相衝突，無法獲得良好之研發成績。太一電子檢測有限公司則屬於新開創之公司，其研發新的校正服務項目，乃符合公司之既定政策，在市場需求拉力之下，研發動力方興未艾。

四、行銷與服務創新

品牌經營是認證實驗室之主要行銷手法，台灣檢驗科技股份有限公司於國內發生重大事件時，如三聚氰胺事件、毒鴨事件及今年的塑化劑事件，皆能在報章媒體上大量曝光，無形中就塑造其專業之領導品牌的形象，這是該公司最大的優

勢，再輔以網站之宣傳，讓消費者第一個想到的檢驗機構就是SGS，在顧客最在意的檢驗速度方面，亦透過內部的標準流程控管，達到使顧客滿意的地步。

太一電子檢測有限公司於市場競爭壓力，謹守本份，建立專業之形象，包含重力基點的建立、耐震防靜電之物流車，在服務創新方面，提供顧客滿意度之線上回饋，滿足顧客游校時間之需求，靈活且機動調派人力，設置專人解答校正方面之疑問，並舉辦免費之研習班，供顧客做學習與經驗交流，更跨足儀器販賣，透過向上整合來擴大客層，唯市場競爭仍不免落入成本之考量，在認證規範、專業考量與顧客需求間，需尋找一個平衡點。

農業藥物毒物試驗所農藥品質規格實驗室乃全國唯一之成品農藥檢驗實驗室，且為法規指定之檢驗實驗室，故為限制性競爭，在此領域中完全沒有競爭者，故其行銷與服務創新之動機，為三間實驗室中最弱者，但於民國93年通過ISO/IEC 17025的評鑑與認證後，隨即開放委託檢驗，亦接受國內農藥業者之委託進行非法規之檢驗，擴大服務範圍，並於民國94年建立「農藥檢驗線上申請及查詢管理系統」，提供委託檢驗之顧客直接利用網路於線上委託代檢之成品農藥，也是一項創舉。

針對農藥品質規格實驗室業務進行SWOT分析，分別評估內部條件之優勢與劣勢，外部條件之機會與威脅，並整理提出因應之策略，其中扭轉性戰略(WO)中，長期規劃可朝向鬆綁人力與財政之行政法人前進，詳如表2-9。

表 2-9 農藥品質規格實驗室業務之評價(SWOT 分析)

內部條件	優勢(S)	劣勢(W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具檢驗與鑑定之專業能力。 2. 為全國唯一-ISO 17025 認證之成品農藥品質規格檢驗實驗室。 3. 為全國唯一公部門之成品農藥品質規格檢驗實驗室。 4. 掌握標準方法之制定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人員晉用受限，造成人力不足。 2. 人員訓練與培養之時間較長。 3. 檢驗報告結案時效較慢，無法符合顧客需求。 4. 分析儀器設備不足。 5. 部分檢驗細項，如生物藥劑檢驗與鑑定，仍需委外。
外部環境	機會(O)	威脅(T)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為主管機關委託抽樣檢驗與申請檢驗之機關。 2. 為司法院登錄之鑑定機關。 3. 偽禁藥查緝專案於102 年度執行。 4. 因農藥業者持續登記新產品，故申請檢驗案件數量仍屬穩定成長。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成品農藥品質規格檢驗屬於小眾市場。 2. 部分國內農藥工廠之品管實驗室具有相關之檢驗能力。 3. 收費標準與成本有差距。 4. 收支併列預算收入編列額度不足，致使有收入而無法使用。
戰略選擇	增長性戰略(SO)	多元化戰略(ST)
	具專業能力與公證力，且為全國唯一-ISO 17025 認證之成品農藥品質規格檢驗實驗室，農藥業者委託檢驗與政府採購案補助皆傾向送至本所檢驗，對於業務增長有其潛力。	現階段仍為該領域之領先者。為保持領先地位，可進行多元化發展：工廠製造能力檢驗(ISO/IEC17020)之認證，標準品供應者(Reference Material Producer) ISO/IEC Guide 34 認證，能力試驗執行機構(Proficiency Test Provider) ISO/IEC 17043 認證。
	扭轉性戰略(WO)	防禦性戰略(WT)
因查緝偽藥專案可爭取相關計畫之經費，以補足人力與人員訓練。改善結案效率，提升服務品質。現階段應採取此策略，積極利用機會，以改善劣勢。	因任務需求不宜合併或縮減規模，應進行改善劣勢。	

(資料來源：蔡峻芳，「政府檢驗實驗室法人化之策略」，亞洲大學經營管理學系碩士論文，2015。)

李明亮(2018)，由敘述性統計分析逐步篩選整理的問卷構面問項標準差差異

佔比，可以發現個案公司對於增進組織學習和適應力的三大因素整體看法簡列如下：

1. 基石1. 充分支持員工的學習環境：S.H實驗室從「以人為本」的經營理念來看，在員工犯錯的時候採取先解決問題而不責罵員工，讓員工能夠從錯誤中藉此而成長、更有責任感。使得實驗室的整體氣氛很融洽，員工感受到與公司是一體的，彼此互相幫忙、互相合作，因此對實驗室具有向心力較願意付出，也使得實驗室的整體試驗品質能夠一直維持穩定的水準。
2. 基石2. 具體的學習流程和方法：實驗室具備第三公證人角色，嚴謹執行第三級品管才是本分工作，受訪員工對自身職守觀念相當一致。但是對於教育訓練與資訊傳遞則表達對現況並不滿意，顯示實驗室對於具體的學習流程和方法仍待積極改善。
3. 基石3. 強化組織學習的領導力：關係到對於領導人行為認知的8個問項中，就有6個問項的意見有明顯差異，實驗室主管領導組織學習的能力、方式或是風格，並不被員工接受並認同。

根據問卷調查結果篩選意見較分歧的評估因子，作為關鍵績效衡量指標，若實驗室能夠教育員工並整合意見，凝聚共識著力於各項評估因子，對於實驗室的整體營運績效必有助益。建議個案公司在內部流程方面改善試驗工作環境與軟體作業系統。在學習與成長方面的影響因子，有健全的溝通管道、知識管理成果、員工在內部與外部的訓練、增進員工滿意度共四項。

劉好微(2014)，傳統企業進行績效評估的主要目的在於降低內部營運、財務及管理面之風險，而過去企業的績效評估多以財務績效為主。企業過分注重財務指標將造成只重短期利益而忽視長期利益、注重結果而忽略過程、部門目標與企業目標無法配合、只注重降低生產成本而未考慮企業整體利益等後果，並喪失對市場變遷的決策資訊與適應性、對創造未來價值的無形資產投資裹足不前或降低品質剝削顧客。企業對創新研發越趨重視，非財務性的績效指標比重也將隨之增加，且實際調查企業營運結果顯示非財務性績效指標對於績效提升有所助益。

其研究應用平衡計分卡概念來建構「認證實驗室營運績效之評估模組」，並透過該模組來評估個案公司認證實驗室的營運績效，研究結論簡列於下：

1. 由於認證實驗室之業務模式較為固定，勞務成本以及設備維護保養成本佔營業額比例高，因此財務構面影響營運績效為最鉅。
2. 研究所歸納出來的因子之排序發現，除財務構面因子外，顧客構面與內部流程構面因子均與ISO 17025 規範息息相關，雖然是認證實驗室為了維持認證所必須執行之工作，屬於被動績效。但也顯示出ISO 17025 的規範對實驗室的營運確實是有所助益，實驗室之認證絕非流於形式，對外提升企業專業形象；對內則系統化管理內務，讓決策者能確實快速掌握實際狀況，並進行決策。
3. 研究發現研究對象個案公司對於內部流程的評估因子相當重視，主要是希望能透過良好的內部流程管理來達成提升工作精確度及工作效率，以提升整個公司之競爭力。
4. 研究也顯示個案公司並不太重視學習成長構面，可能原因為認證實驗室擁有完整的標準化程序，即使是新進員工也能在短時間對實驗上手，所以對管理者來說，公司並不需要花費太多成本及時間來培訓一般的基層員工，也因如此才導致該構面的權重相對偏低。

楊崑山(2001)，應用五力分析架構來分析SGS Taiwan 所經營的檢驗、驗證的產業結構，以了解檢驗、驗證的產業競爭狀況。

1. 潛在的新進入者威脅

檢驗、驗證產業的進入障礙低，只要有資本、有專業人員，均有能力進入此一市場，雖然容易進入市場，但因為其為一技術服務，主要涉及國際貿易及一般買賣交易活動之檢驗公證，及有關系統制度驗證(System Certification)及產品驗證 (Production Certification)，知名度及公信力往往是客戶所重視的。因此產品差異化和品牌知名度，將構成進入障礙，即根基穩固的檢驗、驗證公司，由於過去技術的累積，國際性的服務網絡，或多種的服務項目及設備能力及較早踏入產業，而建立品牌認同度，贏得顧客忠誠。換言之，進入障礙，要視新進入

者所欲從事檢驗、驗證的目標及提供的服務種類而異。一般而言，要克服產品差異化及品牌知名度的因素，對新的競爭者來說，並非易事，所以潛在新進入者威脅程度相對較低。

2. 供應商的議價能力

以檢驗、驗證業而言，人事費用含薪水、津貼、獎金、差旅等費用，幾乎占所有營運成本一半以上，而針對供應商而言，不外乎是房東、儀器設備商、事務機器如電腦、影印機、文具、傳真機、紙張、印刷等供應商及實驗室使用之原料、耗材等，這些費用約占有營運成本之百分之二十左右。某些實驗室儀器設備及特殊化學試劑，皆需仰賴國外廠商提供，供應商的議價力量較高。而在承租之辦公場所，因為長期陸續投資裝置儀器設備，必須與房東保持良好的互動關係，以免受遷移之苦，耗費成本，並遺誤商機。至於其他之一般事務機器等，因可選擇性較為廣泛，該類之供應商的議價能力較低。

3. 替代品的威脅

檢驗、驗證業的產品就是 Information 的提供，依據專業知識及檢測儀器的分析，而出具公證、測試或評鑑報告，而這些報告是具備公信力的。除部份知名製造廠商之材質證明，或測試報告，被買方接受外，若交易合約上規定第三者之證明時，是不容有替代品的，因此本產業之替代品威脅相當低。

4. 購買者的議價能力

檢驗、驗證業的消費群相當廣泛，有些購買本產業產品的動機是因為交易合約的規定條款之一，也有些是製造工廠本身需要瞭解使用材料的物性、化性，也有些是因為符合法規的需要性而委託作實驗室測試，因此購買者的議價能力，會因是強制性被受檢驗、驗證，或非強制性被受檢驗、驗證而有所不同。

一般而言，若該項檢驗、驗證是買方或法規規定的話，對購買者而言可以說是強制性的，購買者的議價能力較低；反之，則購買者可擁有較高的議價能力。雖然如此，目前經營檢驗、驗證之業者眾多，而且經濟自由化，國際化後，買賣雙方所占之強弱勢，往往會因是居買方市場，或賣方市場而改變，檢驗、驗證業

已無法打知名度品牌，而堅持收取較高之費用。換言之，購買者之議價能力已隨著業者的強力競爭及多重的選擇而增強。因此檢驗、驗證業必需思考如何差異化，推出新的產品或服務，領先市場，讓購買者的議價能力降至最低，或甚至幾乎無議價空間。

5. 同業的競爭

在第三章中之檢驗、驗證產業中之現況介紹中已提及目前國內公證、檢驗公司，測試實驗室及驗證公司之營業家數，在目前有限的市場情況下，同業的對抗強度與競爭相當的激烈。但因為檢驗、驗證之產業，一般而言，並非具有高的進入障礙及退出障礙，因此，除了部份特殊檢驗，如PSI 裝船前檢驗(Pre-shipment Inspection)由國外進口國家之政府指定之強制檢驗，及法定檢驗(Statutory Inspection)如壓力容器之ASME Code inspection，由少數幾個檢驗公證公司寡佔外，其餘之市場如進出口貨物之裝卸數量公證、保險公證，簡單之實驗室測試及目前盛行的ISO 9000、ISO 14000 之品質、環境管理系統驗證，也因為由於產品缺乏差異性，而且購買者逐漸無品牌忠誠度，所以價格已成為重要的競爭條件。

綜合以上之探討，就Porter 的產業競爭力分析的架構下，可以發現同業的競爭最為激烈，購買者的議價能力次之，潛在新進入者的威脅與供應商的議價能力較少，而替代品或服務的威脅則相當微弱。

以SWOT 分析來了解SGS Taiwan 在檢驗、驗證商業模式的優劣勢及面臨的威脅和未來可以掌握的機會，如下：

一、優勢(Strength)

1. SGS Taiwan 隨著工商環境的迅速變遷，適時調整營運方針，領先採取多元化、差異化的服務，以配合時代所需。從早期的農、工進口原料檢驗，到外銷工業產品檢驗及目前的環保、安規實驗室測試及ISO 9000，ISO 14000 驗證，充分顯示洞燭先機的敏銳性創新能力。
2. SGS Group 為一國際性知名的檢驗驗證團體，在世界上幾乎每一個國家都有

設立分機構，建構一個完整的服務網。SGS Taiwan 在資源上、技術上、資訊上都能得到總公司及其他國家分機構的支援，強化核心競爭能力，贏得國內外客戶的信心與忠誠度。

3. SGS Taiwan 擁有優秀的專業人員與新穎精確的檢驗儀器設備，在多角化的發展中，每年均能按計劃投資購買必需的儀器設備和延聘專技人員，獲得相關的國際性認證，並經常與學術機構合作，研發檢驗、驗證相關技術，藉以提升知識與能力，擴大服務領域與客戶群。

二、劣勢(Weakness)

1. SGS Taiwan 係SGS Group 在台灣之分機構，雖是獨立作業，但預算編制等仍受總公司控管，而在財務上因為必須分擔總公司Headquarter 及區域(Area 及Regional)管理人員之管理費用(Overhead)，導至營運成本要比國內同業高出許多，故在部份以價格為主要決定因素之商業機會中，較無競爭力而易處於劣勢。
2. 部份之傳統檢驗公證工作，如進出口裝卸船公證，因需配合港口船隻作業，不祇工作時間漫長，且常受日曬雨淋之苦，在目前一般人，尤其年青一輩的畢業生，均視為畏途，而不願選擇就業，因此不易招募到適用人員，影響工作之推行。
3. 近年來，由於大陸廉價和豐沛的生產要素，導至台灣產業大量移往大陸，許多台商祇將接單及研發留在台灣，而主要生產及運銷則移轉至大陸，導至原料及成品的第三者檢驗，大半均在大陸彼岸進行，此舉明顯降低在台灣執行檢驗、驗證的需求量。

三、機會(Opportunity)

1. 台灣目前由於自由經濟的蓬勃發展及國人生活水準的提高，加上資訊科技的迅速發達，一般人在食、衣、住、行各方面皆崇尚舒適、方便、安全和高品質的商品及消費，而且已蔚為風潮。除此之外，政府在基礎建設及重大公共工程投資方面，亦極力強調品質的重要性，加上政府政策的開放，許多檢驗、

驗證的工作，已由原先由政府機關掌控，逐漸改變為「政府規範，民間運作」，這種趨勢，相對地擴大了民間檢驗、驗證業的商機與利基。

2. 隨著台灣與大陸加入WTO 後，國際商品物流將會迅速增加，連帶著也將增加檢驗、驗證在「質」與「量」的檢驗機會。
3. 擁有國際驗證，包含國際標準系統驗證及產品驗證如ISO 9000、ISO14000、OHSAS 18000、QS 9000、TL 9000、CE MARK 等，已是各種產業新的趨勢，而且普遍盛行，並廣為工商企業界所接受，此亦提供驗證產業擴大經營項目的時機。

四、威脅(Threat)

1. 一些製造廠商在取得ISO 9000 品質管理系統認證或產品驗證後，因已能夠落實品質手冊的程序運作，而使得產品達到且維持一定的標準，而取得客戶的信心，在這種情況之下，未來依賴第三者檢驗的需要性，將可能逐漸降低。
2. 高科技產業如IC 晶圓代工業及新興的LCD 產業等，較能提供優渥之待遇及舒適工作環境，極具工作吸引力，而造成SGS 培育之技術人才流失之潛在威脅。
3. 台灣經濟因政爭而導至不景氣，使投資者裹足不前，加上產業大量外移，廠商為求降低成本，提高獲利率，故儘量要求降低檢驗、測試費用，使檢驗、驗證業處於不利之地位。

<ul style="list-style-type: none"> • 多元化、差異化的服務 • 品牌知名度及世界上完整服務網 • 專業人員與精確儀器設備 	內部強(S)	內部弱(W)
	外部機會(O)	外部威脅(T)
<ul style="list-style-type: none"> • 政府政策改變，及國人重視品質，擴大商機 • 加入WTO後，商品物流增加，檢驗、驗證在“質”與“量”的檢驗機會相對增加 • 國際標準系統驗證及產品驗證 		<ul style="list-style-type: none"> • 高營運成本 • 不易招募人員擔任辛勞之公證檢驗工作 • 高科技產業大量吸引人才致使人才流失

(資料來源:楊崑山,「檢驗、驗證公司經營管理之探討--以台灣檢驗科技股份有限公司SGS Taiwan 為例」, (2001)。)

圖 2-10 SGS Taiwan 之 SWOT 分析

以SGS Taiwan 在台灣近50 年的經營管理經驗和實績發展，可以歸納出檢驗驗證產業之關鍵成功因素：

1. 品牌知名度

品牌是銷售者持續提供一組特定的產品特色、利益與服務給購買者的承諾，品牌最持久的意義是它的價值，文化和特性。品牌是一個公司相當重要的資產，而品牌權益對顧客而言，可以增加購買的信心，並可創造更大的滿足；對銷售而言，品牌權益可以幫助提高行銷效能及效率，建立品牌忠誠度，改善獲利能力，並與競爭者有所區別。

檢驗、驗證業提供之產品為資訊，以客戶的需求而言即希望得到檢驗公證報告或實驗室的測試數據，是正確的而且是可信賴的，而且廣為各方關係人所承認及接受，因此品牌知名度相當重要，如何讓工商業界在有檢驗驗證的需求時，就自動的委託請求檢驗及驗證的相關服務，而且不只要在國內具品牌知名度，在國外亦然。當然，品牌知名度不是一夕可以建立成的，必須經過一段長期的專業及經驗的累積而成的，這也是檢驗驗證業必須長期努力追求成功關鍵因素。

2. 高階管理者的承諾與事業企圖心

企業經營的整體策略將影響其在市場的地位，而政策規劃和推行則全賴高階管理者的智慧和判斷力與企圖心。對檢驗、驗證產業而言，有關人才、設備、流程的改造及新產品的研發，都需要企業經營者的承諾和洞察市場的能力，才能在這知識經濟及顧客導向的競爭環境中，生存和發展，因此，高階管理者的承諾事業企圖心是成功的一個重要的因素。

3. 核心能力

James Collins 和 Jerry Porras(1996)在基業長青 (Build to last)一書中說明核心意識形態是高瞻遠矚公司的基本因素，而「保存核心和刺激進步」的根本動力，是高瞻遠矚公司的基礎。核心意識形態和一心一意追求進步的驅動力攜手合作，將驅策所有不屬於核心意識形態的東西變化和進步。

核心意識形態的外顯就是企業的核心能力，包括知識能力與業務運作的能力，也就是企業最主要的競爭能力。檢驗、驗證業必須建立自己最為堅強的專長優勢，並以此專長優勢，促成持續不斷的變化和進步，追求卓越，這是永續經營的驅策力。

4. 服務品質管理

做出符合顧客期待的東西，才是品質，關心顧客，知道顧客需要什麼而做出超過顧客期待的東西，才是真正的品質。品質不是一種技術，而是一種哲學，一種習慣。品質之神戴明博士認為品質管理，就是要建立恆久目標。改善產品和服務，運用PDCA 循環的模式，致力創新、研究與教育訓練，秉持持續不斷的改善產品與服務的信念。檢驗、驗證業是技術服務業，無論在作業流程或顧客服務上，必須建構一個優質的管理系統。

5. 差異化和多元化

目前檢驗、驗證產業因同業競爭者數量眾多，而且目標市場又集中，故競爭相當激烈，加以因為大部份產品是比較不具差異性的，而造成顧客只依據價格基礎來選擇所需要的服務，在這樣的條件下，價格成了唯一的競爭武器，而且價格競爭嚴重損傷了利潤。因此若要能夠生存發展，唯有差異化與多元化一途，否則

不是原地踏步，就是要被淘汰出局了。

6. 創新能力

人類因夢想而偉大，相對的創新才會使企業屹立不搖而茁長壯大，創新才能生產高價值產品，為顧客提供最佳的服務。企業創新能力包括產品創新、技術創新及服務創新，創新是產品差異化與多元化的驅動力，也就是欲差異化與多元化，則必需有創新的能力。檢驗、驗證產業在隨著時代環境的變遷和消費者需求的增加，誰若能夠把握創新的利器，誰就是贏家。

7. 資訊科技之應用

比爾·蓋茲（Bill Gates）說：「如果80年代的主題是品質，90年代是企業再造（Reengineering），那麼公元兩千年後的關鍵就是速度。當經營速度快到某個程度，企業的重要本質即跟著改變」。面臨知識經濟的新環境，資訊流動就是命脈，對現代企業而言，資訊科技已不只是支援力量，而是已成為企業發展的重要驅力；各種資訊力量顯然足以主導企業活動。

檢驗、驗證產業提供的產品就是資訊，速度不只是顧客的需求，並且是競爭力的表徵之一。如何善用資訊科技，在內部作業系統，顧客服務系統，及全企業的知識管理，並向外延伸至對外的行銷與溝通，最新技術資料的收集，及應用在電子商務的創新服務，都是業者的致勝武器。

8. 行銷策略

在目前高度競爭力的商業環境中，行銷管理是企業接觸顧客最直接、繁瑣的一項管理機能，對於各種顧客，如何透過有效的顧客關係管理，來維持顧客關係，提升企業營業額，降低成本，開發新客戶，增加客戶忠誠度，留住老客戶都有賴一靈活的行銷策略，來增加顧客的貢獻度及提升促銷的效益。

檢驗、驗證產業可能有的業者只提供單項的服務，有的提供多項的服務，因此在行銷策略的運用上將不盡相同，在產品組合的決策上，廣度、長度會有不同，在產品線的決策上，亦可能有不同的產品線的延申。如何採取適當的策略，作不同層資的行銷，掌握顧客，亦是一項不可忽視的重要成功因素。

龔振裕(2007)，以文獻探討、SWOT 分析、五力分析及平衡計分卡的精神，利用層級分析針對SGS 強制性認證與自願性認證實驗室經營管理關鍵成功因素權重比較，其結果如表2-10。

表 2-10 強制性與自願性認證實驗室經營管理關鍵成功因素權重排序比較

權重排序	強制性認證實驗室	自願性認證實驗室
1	品牌知名度	品牌知名度
2	創新能力	創新能力
3	核心競爭力(認證項目)	服務品質
4	人才培訓	差異化、多元化
5	服務品質	快速反應
6	快速反應	核心競爭力(認證項目)
7	差異化、多元化	人才培訓
8	投資能力	政府政策
9	員工的忠誠度	規模經濟(獲利率)
10	資訊科技之運用	員工的忠誠度
11	政府政策	資訊科技之運用
12	規模經濟(獲利率)	--

(資料來源：龔振裕，「SGS 商業實驗室經營管理關鍵成功因素之研究」，2007，本研究表格化整理。)

該研究就有關強制性及自願性認證實驗室的經營策略，依重要性強度較強的關鍵成功因素提出因應的策略如下。

一、 強制性認證實驗室的經營策略

1. 品牌知名度

應多參與政府法規及方法標準的制定，產、官、學合作，既可提高公司的知名度與貢獻社會公益，又可創造市場需求。

2. 創新能力

因強制認證實驗室的市場有限，所以應利用母公司的資源與國際接軌，開創新的檢測能力，以符合市場的需求。

3. 核心競爭力

因強制認證實驗室的信賴源自公權力的延伸，只有通過認證才能進入市場，每年擬定認證增項目標，擴大認證項目與範圍。

4. 人才的培訓

因強制認證為確保其品質的標準一致性，對於人員的資格要求多有所規定，人員的異動與離職影響到認證的維持與品質的穩定性，應加強人員的培訓，尤其是代理人制度的建立與培養。

5. 服務品質

提供的產品是測試服務，客戶的需求主要是測試結果正確，服務親切，雖為標案合約，但因如果執行過程，有違約現象將導致投標資格的停權，藉由維持測試結果的正確性，準時的出報告滿足客戶的需求

二、自願性認證實驗室的經營策略

1. 品牌知名度

應多參與政府法規及方法標準的制定，產、官、學合作，既可提高公司的知名度與貢獻社會公益，又可創造市場需求。

- 參與學術性研討會，發表檢測新知，提高知名度與產業地位。
- 舉辦檢測新知說明會，提升在產業的曝光率。

2. 創新能力

應利用母公司的資源與國際接軌，開創新的檢測能力，以符合市場的需求。

3. 服務品質

自願性認證實驗室提供的產品是測試服務，客戶的需求主要是測試結果正確，服務親切，可以協助客戶解問題，除強化專業能力外，有關於行政

人員的接待禮儀，藉由單純的測試到問題解決諮詢，提供有關法規、標準的諮詢，創造客戶的附加價值。

4. 差異化、多元化

應強化垂直整合，從檢測，系統的認證，產品的認證，失敗分析、問題諮詢，提供一次購足的服務。

品牌擴張的槓桿效應，產品線橫向整合服務，結合化性實驗室原料檢測，物性實驗室的功能測試，認證單位的產品認證，產生最大的綜效

有效的資源分配與共享，性質相近的實驗室，如化學、環保、超微量、勞工安全衛生等技術、設備、人力的分配與相互支援。

5. 快速反應

市場競爭時間即是金錢，機會稍縱即逝，如何洞燭先機快速有效因應市場的變化，非常重要，藉由強化外在環境商資的收集分析，培養技術背景的主管經營管理的素養，市場的靈敏度，才能掌控主動者的優勢。

郭耀文(2002)，綜合五力分析及SWOT分析競爭優勢，個案公司材料及工程實驗室的擬定以下事業策略：

- (一) 提高既有市場佔有率
- (二) 全力發展新興業務
- (三) 強化客戶服務，提高滿意度
- (四) 提升企業內知識管理
- (五) 持續研發，取得 CNLA 認證
- (六) 提高員工滿意度
- (七) 提升長期的競爭力

該研究將平衡計分卡管理商業實驗室的經營策略及具體行動彙整如表2-11所示。

表 2-11 平衡計分卡管理商業實驗室的經營策略及具體行動

平衡計分卡構面	指標	經營策略	執行活動
財務構面		1. 提高既有市場佔有率	搶佔高雄捷運及高速鐵路既有案件佔有率
	新客戶開發金額		
	毛利率(OR%)	2. 全力發展新興業務	編列預算，集中資源加碼投資新興事業
	收入與成本差(OR)		
	成本控制		
呆帳金額			
顧客構面	指標	3. 強化客戶服務，提高滿意度	提供超出客戶期望的服務品質，以顧客的延續力為目標
	顧客的延續力		
	服務的品質		
	客戶滿意度		
	與競爭者的差異性		
服務的時效			
內部流程構面	指標	4. 提升企業內知識管理	注重內部行銷，將市場資訊有效傳達每一位員工 保持技術領先同業，第一家
	員工與客戶的互動關係		
	跨部門的整合行銷	5. 持續研發，取得CNLA 認證	取得 CNLA 認證優勢
	研發技術領先同業		
	準時出具報告		
機械設備妥善率			
學習與成長構面	指標	6. 員工滿意度提高	鼓勵員工參與公司活動，提升員工滿意度
	員工的生產力		
	員工的滿意度	7. 提升長期的競爭力	獎勵員工的創新及工作表現，採取激勵性的獎懲措施
	激勵性的獎懲措施		
	員工的工作表現		
員工的創新			

(資料來源：郭耀文，「商業實驗室經營管理成功關鍵關素之研究」，2002。)

張薇倫(2014)，整理國內相關著作，研究測試驗證產業內或相關企業對於關鍵因素的實證，如表2-12。

表 2-12 國內測試驗證業關鍵成功因素之研究內容彙整

研究學者	研究範圍	研究方法	關鍵成功因素內容
楊崑山(2001)	檢驗、驗證公司經營管理之探討—以台灣檢驗科技股份有限公司SGSTaiwan 為例	專案分析	品牌知名度 高階管理者的承諾與事業企圖心 核心能力 服務品質管理 差異化、多元化 創新能力 資訊科技之應用 行銷策略
郭耀文 (2002)	商業實驗室經營管理成功關鍵關素之研究—以台灣檢驗科技為例	BSC	以平衡積分卡連結以下八個構面： 品牌知名度 高階管理者的承諾與事業企圖心 核心能力 服務品質管理 差異化、多元化 創新能力 資訊科技之應用 行銷策略
林昌汶 (2004)	電性及電子檢驗服務之電磁波檢測認證產業	檢定分析	企業文化、創新能力、核心競爭力、知識管理、客戶導向
劉乃綸 (2004)	商檢公司未來發展策略之個案研究	專家訪談	高階主管經營能力及企圖心、核心能力及關鍵技術的取得、創新能力、品牌知名度、規模經濟、差異化及多元化、成本及品質水準、資訊科技之應用、行銷通路與銷售力、交期快速
別正容 (2006)	國內認證實驗室營運關鍵因素之研究—以行動通訊實驗室為例	AHP	「測試驗證機構體制之規模」、「專業認證」、「服務項目」及「營運能力」

(資料來源：張薇倫，「B2B 產業與品牌權益之研究 - 以 B 測試驗證集團為例」，2014)

表 2-12 國內測試驗證業關鍵成功因素之研究內容彙整(續)

研究學者	研究範圍	研究方法	關鍵成功因素內容
李寶珍 (2007)	國際商品認證機構關鍵成功因素之研究(安規認證單位)	AHP	服務能力： 作業管理、服務範疇、 全球網路佈局、 創新能力、誠信道德 技術能力： 服務團隊工作經驗、 專業知識、產品規章之主導權 外在影響因素： 認證費用競爭性、客戶關係、 品牌形象
龔振裕 (2007)	SGS 商業實驗室經營管理關鍵因素之研究	AHP	品牌知名度 創新能力 核心競爭力 人才培訓 服務品質 快速反應 差異化 投資能力 員工忠誠度 資訊科技運用 政府政策 規模經濟

第三章 防火實驗中心現況問題探討

第一節 成立目的

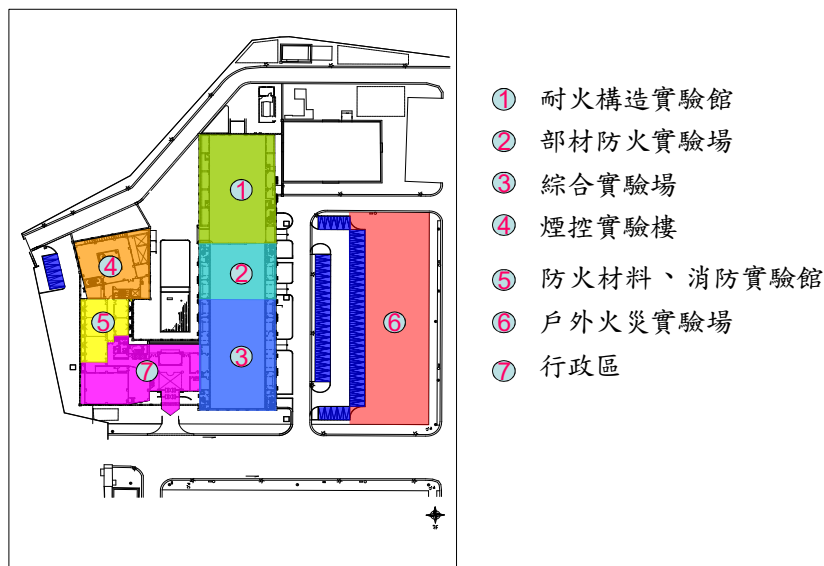
內政部於72年發布「建築新技術、新工法、新設備及新材料審核認可要點」，但對於建材防火性能無法靠書面資料評定，一定要透過試驗檢測，方可得到合理的性能評定，然而防火性能檢測設備所須經費甚高，所佔土地及建物均大，當時並無檢測機構成立辦理檢測作業；且80年代火災年發生萬次以上，為此，本所自籌備處階段乃依據80年元月第四次全國科技會議，「決議：開發營建材料防火性能檢驗技術並成立檢驗機構」，於80年度辦理「建築物防火門、牆設計要求及檢驗基準之研究」及「建築物耐燃材料及不燃材料認定基準之研究」，建立防火門、牆及裝修材料耐燃性之檢測儀器設備，租用目前的新北市五股新北產業園區廠房，於80年6月設立防火試驗室，積極投入防火研究、研修法規、標準與檢測。

本所基於實驗為研究之基礎，且當時國內除國科會地震實驗中心外，政府單位並無其他建築相關實驗設施，進行建築防火、建築性能及建築材料研究，進行科學化、系統化實驗，建立本土化數據作為建築法規與標準研修基礎，確保居住安全及環境品質；並推動建築產業新材料、新技術、新工法、新設備之研究發展，促進產業升級與國際競爭力，本所乃研訂「內政部建築研究所建築實驗設施設置計畫」於85年10月29日奉行政院台85內37870號函核定通過，87年7月27日報奉行政院台87內37584號函同意備查本所重行修正之「內政部建築研究所建築實驗設施設置修正計畫」，及87年配合行政院「擴大內需方案」提前執行。防火實驗中心建築總樓地板面積：13900 m²，建置經費約4.6億，於88年10月舉行開工典禮，並於90年12月完工。於91年4月自五股遷移，在經過7個月的整備，於91年11月16日正式開幕啟用，並持續依設置計畫建置相關研究實驗設備及執行設置目的；同時，因應重大火災事件，進行實驗研擬對策；參

與國際合作，開發技術，進行技術移轉擴大成果應用。整體而言，本所防火建材實驗研究，對提升國內防火安全及建材發展，均有顯著績效。

第二節 實驗研究功能及設備

本所承續籌備階段實驗研究基礎，91 年於成功大學歸仁校區成立防火實驗中心，分設 6 大實驗館場(圖 3-1)，建置 70 餘項設備。以實驗協助法規與標準研修，並為財團法人全國認證基金會(TAF)認證實驗室、經濟部及本部指定實驗機構，協助檢測，有效提升我國防火建材品質與應用。



(資料來源：本研究繪製)

圖 3-1 實驗場區配置

一、防火材料、消防實驗館

針對防火建材之熱釋放率、發熱量、著火性、延燒性、煙濃度、毒性氣體、高溫熱傳導係數及熱分析等防火性能進行實驗，以作為建築及室內裝修設計之參考；針對消防設備密閉式撒水頭、泡沫噴頭、水霧噴頭、防焰材料與物品等進行實驗研究，作為消防設備及防火材料交替運作之依據，以供防火性能設計之參考。

		
表面耐燃試驗	著火性試驗	側向延燒試驗
		
地坪延燒試驗	發煙濃度試驗	煙毒性試驗
		
熱釋放率量測	水霧分佈面積量測	防焰試驗

(資料來源：本研究整理)

圖 3-2 防火材料、消防實驗

二、綜合實驗場

針對大空間火災煙控、模擬實尺度建築居室火災現象、構件之耐火性能及大型物件燃燒行為與熱釋放等實驗研究。

		
帷幕牆耐火試驗	大空間煙控試驗	10MW 量熱裝置 汽車火災試驗

(資料來源：本研究整理)

圖 3-3 實尺度火災實驗

三、部材防火實驗場

針對室內容易引起火源之大型傢俱物品等材料，量測其燃燒後所產生之熱量、煙量、氣體及火焰傳播性；大尺度室內裝修火災與閃燃實驗；電線電纜、變壓器耐燃性以及建築用門遮煙性能實驗研究。




		
建築用門遮煙性試驗	電線電纜耐燃性試驗	火災閃燃試驗

(資料來源：本研究整理)

圖 3-4 遮煙、電線電纜耐燃性及閃燃實驗

四、耐火構造實驗場

主要針對建築物耐火構件、簡易之耐火構造及防火建築物等結構之耐火性能研究，實驗室內設門、牆、結構柱、樑、版耐火加熱爐及柱樑接頭耐火試驗設備及相關實驗設施。

		
國際唯一實尺度複合承重耐火實驗裝置	鐵捲門耐火試驗	小尺度複合承重耐火實驗裝置

(資料來源：本研究整理)

圖 3-5 構件耐火實驗

五、煙控避難實驗館

8 層樓可進行實體避難樓梯、多室房間之逃生通道等之火災煙流行為研究，亦可進行高層建築物火災、煙控及逃生避難之實際演練驗證，以確保建築物火災煙控避難安全。



		
煙控避難實驗樓	逃生避難模擬實驗	消防撤水與煙控關係實驗

(資料來源：本研究整理)

圖 3-6 煙控與逃生避難實驗

六、戶外實驗場

提供大型建築物(如二至五層)之火災模擬、通風與延燒關係以及建築結構多重性災害等研究與實驗。

	
自然通風與煙控關係試驗	鋼構屋多重性災害試驗

(資料來源：本研究整理)

圖 3-7 戶外實驗場全尺度火災模擬實驗

防火實驗中心自 80 年於五股成立試驗室階段，即積極建立品質系統、培育技術人員、建全試驗設備，並予 80 年 9 月 18 日 80 建研專字第 10423 號函，向當時辦理實驗室認證之經濟部中央標準局提出申請中華民國實驗室認證體系 (CNLA) 之認證，因該局規劃於 83 年完成「熱與溫度」領域認證，而未受理申請，俟該領域完成，即於 84 年由同仁撰擬實驗室相關品質與技術文件，及進行相關訓練，於 85 初提出申請同年 6 月取得認證，為國內第一個通過認證之防火實驗室，獲認證至今已 21 年，目前共計 22 類項 52 項試驗法標準，商品檢驗指定試驗室認證服務計畫 2 類項 2 項試驗法標準，並獲許可使用國際認組織與 TAF 之

ILAC-MRA 組合標記於試驗報告書。

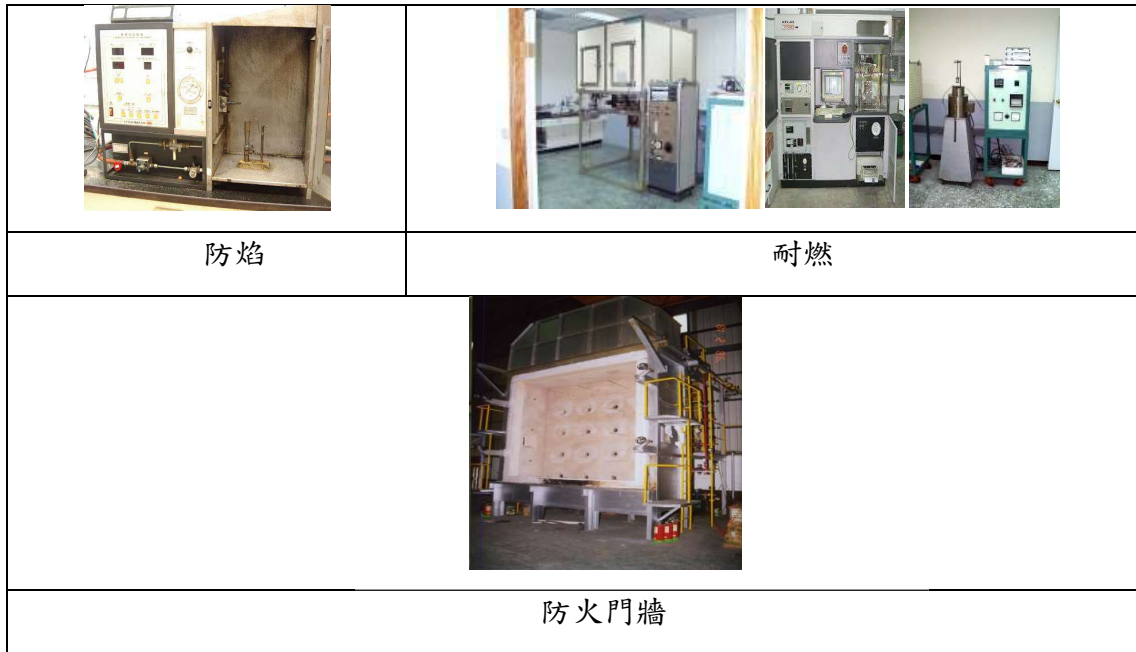
並為經濟部標準檢驗局正字標記鋼製門之防火性試驗認可試驗室及 CNS 11227 建築用防火門商品檢驗指定試驗室；內政部指定「建築新技術新工法新設備及新材料性能試驗機構」，認可試驗項目 16 項。

第三節 實驗研究與檢測服務現況

一、推動建立防火建材檢測驗證制度

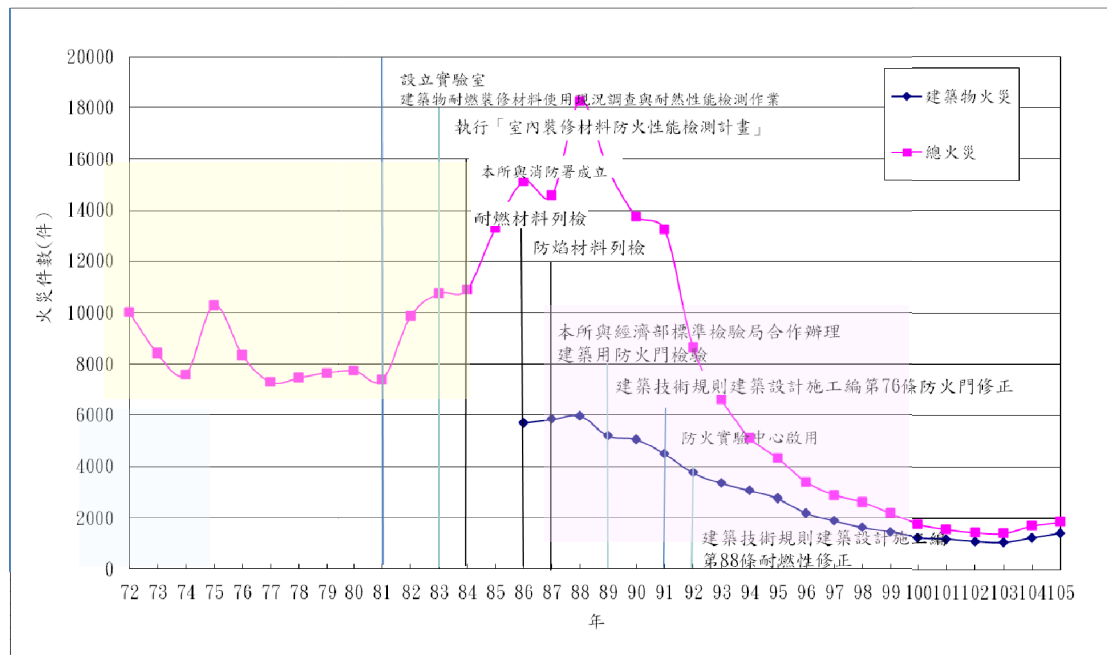
80年設立防火實驗室，建構防焰、耐燃及構件實驗設備(圖3-8)，展開耐燃裝修材料使用現況調查與防火性能檢測計畫，以實驗成果為基礎，辦理「建築物耐燃裝修材料使用現況調查與耐燃性能檢測作業」執行「室內裝修材料防火性能檢測計畫」，對國內市售各類室內裝修材料之耐燃性能水準進行檢測研究，共計有124家廠商主動提供278件產品，經過2385次測試，結果有93家廠商的178件防火材料(其中耐燃材料94件、防焰材料84件)達到檢測基準，有關結果公布供建築師、室內裝修業者及消費者參採，促使經濟部標準檢驗局於83年列檢耐燃板材，及本部「建築新技術、新工法、新設備及新材料審核認可」以檢測結果作為認可之準據，85年研提CNS 11227「防火門試驗法」修訂草案，86年經濟部標準檢驗局完成修訂及公布，87年與本所合作增列「建築用防火門」檢驗。

經由法規、標準、檢測以及管理逐步落實，國內自88年起火災發生率逐年下降，其成果充分展現本部整合營建、消防與研究功能，以及與經濟部跨部合作共同努力的績效(圖3-9)。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-8 初期推動防火實驗設備



(資料來源：本研究整理)

圖 3-9 防火建材檢測、法規修訂歷程與火災發生消長關係

二、法規標準增修訂

(一)法規規範

1. 建築技術規則設計施工編第十二章高層建築物建議案（已發布施行）。

2. 建築技術規則設計施工編第三章第八十八條內部裝修限制規定部份條文修正建議案（已發布施行）。
3. 建築技術設計施工編第三章第七十六條防火門構造規定部分條文修正建議案（已發布施行）。
4. 建築物室內裝修管理辦法部分條文修正建議案（已發布施行）。
5. 申請建築防火材料審核認可作業注意事項部分條文建議案（已發布施行）。
6. 防焰性能認證實施要點部分條文建議案（已發布施行）。
7. 防焰性能試驗基準部分條文建議案（已發布施行）。

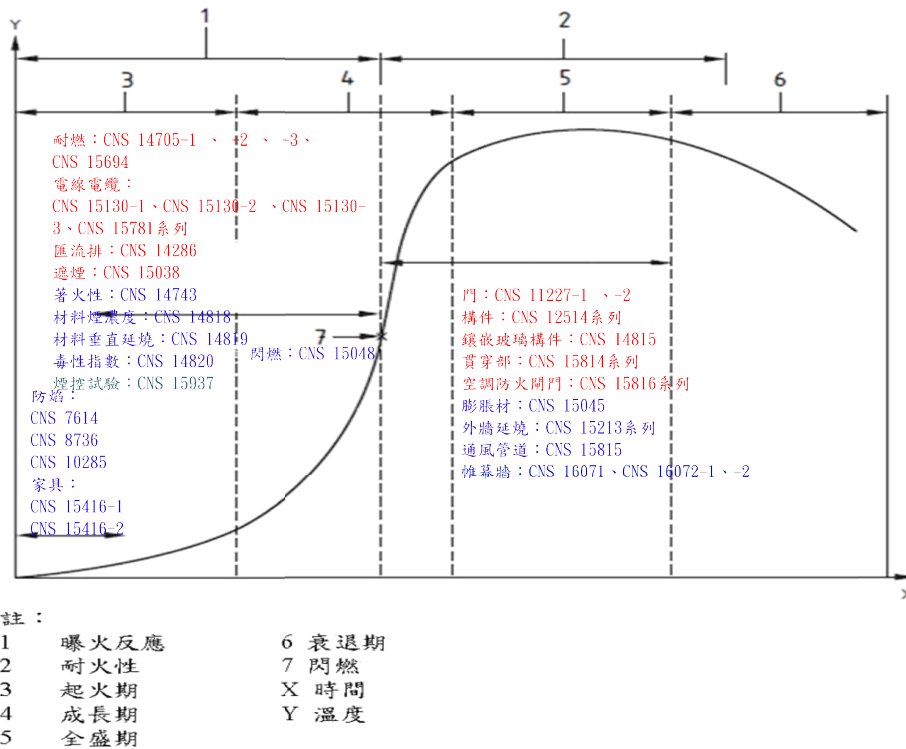
並就「建築新技術新供法新設備及新材料性能規格評定之防火區劃組成(牆、屋頂等系統)的填充材(鹽棉、玻璃棉、陶瓷棉等)之審查評定作業及阻熱型防火布幕試驗」、「建築用門遮煙性試驗法、防火電梯門耐火性試驗法之試驗方式及判定基準」、「建築用門遮煙性能評定原則」、「建築用門遮煙性能」試驗、評定及認可一致性」、「建築物布幕式防火捲門尺寸範圍」、「高層建築物配管管材應以不燃材料製成規定」、「建築技術規則有關新技術、新工法、新材料或新設備現行認可制度之檢討」、「CNS 12514建築物構造構件耐火試驗法國家標準作業一制性」、「建築物防火捲門附設小門試驗結果之判定方式」提供意見。

以及提供交通部 95年「船舶防火構造規則」部分條文、消防署 95年「標示設備附加燈光閃滅及引導音響裝置設置指導綱領」、96年「緊急廣播設備用揚聲器認可基準」修訂建議、公共工程施工綱要規範第09671章「地板環氧樹脂漆」、第09912章「水泥漆」、第09962章「氟化聚合物塗料」、第09965章「鋼構造防火漆」、第08331鋼捲門及08332不鏽鋼捲門、第08170防火金屬門扇及08210木門審查。

(二)CNS 標準制修訂

提供標準制修訂、廢止與審查意見共計 86 項，提出標準勘誤 17 項，協助完成主持標準審議 26 項及公布，1 項已完成審議，7 項待審議。

由火災歷程實驗中心協助研修訂、審查及主持審議，完備建築防火安全檢測試驗法標準。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-10 依火災歷程已研(修)訂之試驗標準

三、專利取得與技術移轉

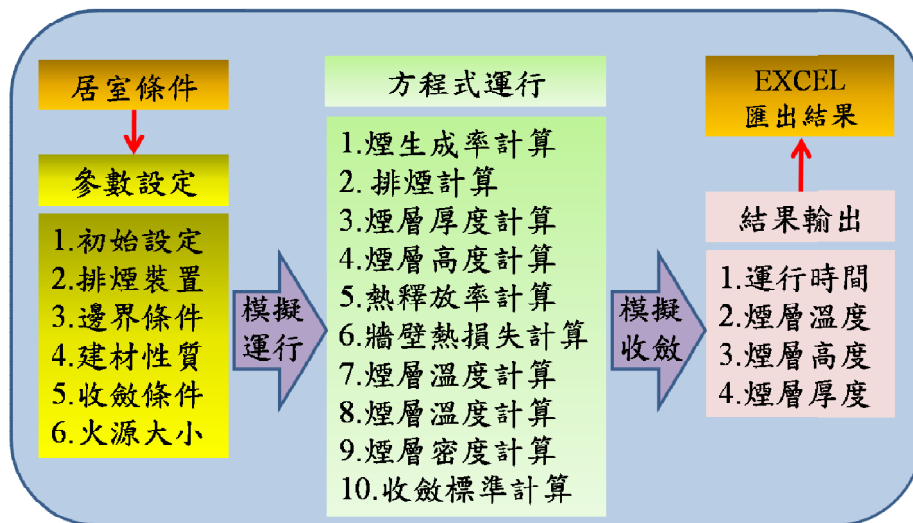
實驗中心實驗開發目前計有 14 項有效專利

1. 水霧式隔煙系統 (發明第I305498號)
2. 水霧幕噴頭裝置 (新型第M328292號)
3. 可消抵水平側向力之結構體支承加載裝置 (美國專利權號碼 US7584671B2)
4. 可消抵水平側向力之結構體支承加載裝置(發明第I263783號)
5. 頂置式噴流防煙系統(新型第M472724號)
6. 防火用多孔管水膜產生裝置 (新型第M496046號)
7. 水泥基質結構物聲學的火害判別方法(新型第M526072號)

8. 具防火阻熱遮煙性能之水膜簾幕(新型第M535097號)
9. 水泥基質結構物聲學的火害判別裝置(新型第M526072號)
10. 太陽光電模組之水膜系統(新型第M559554號)
11. 樓板厚度量測結構(新型第M565791號)
12. 熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統(新型第M565585號)
13. 樓板厚度量測方法(發明第I641804號)
14. 建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置(新型M573234號)

(一)二層煙控技術移轉

配合本部 93 年起實施建築物防火性能設計法規，針對樓地板面積小於 200m² 空間之避難設計，開發「煙層簡易二層法」程式，並開創本部首次技術移轉，授權 36 家建築師事務所及評定機構，權利金繳交行政院國家科學技術發展基金，充裕研究資金。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-11 煙層簡易二層計算流程

(二)技術專利取得

1. 阻熱型防火鐵捲門

防火鐵捲門在火災中仍會產生熱輻射，危害避難者安全，基此本所運用「防火用多孔管水膜產生裝置」專利，成功開發阻熱型防火鐵捲門並獲本部審核認可(圖 3-12)。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-12 開發水膜阻熱型防火捲門

2. 具防火阻熱遮煙性能之水膜簾幕

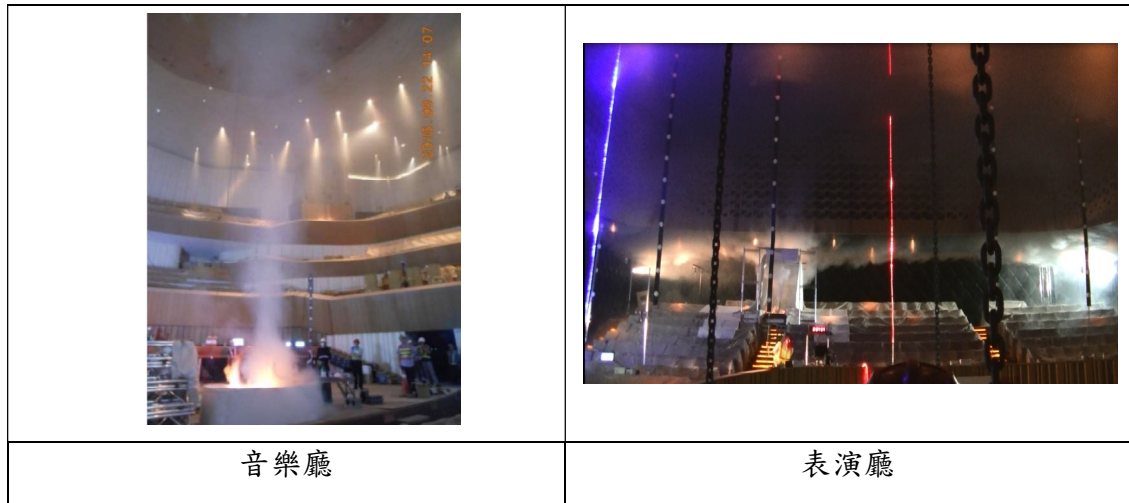
再運用「防火用多孔管水膜產生裝置」，研發「具防火阻熱遮煙性能之水膜簾幕」新型專利。改善鐵捲門妨礙避難及消防救災之問題；也可應用於避難等待空間，緩和避難人群擁塞，延緩火、煙進入，提高避難安全。

3. 可抵消水平側向力之結構體支承加載裝置

本所樑柱複合爐可測得構件耐火期間之互制。但試驗過程會產生水平側向力損壞設備；據此在本所與國內承商共同研發可抵消側向力裝置，並獲國內與美國發明專利。

(三)煙控技術實地驗證

考量建築物煙控性能設計，僅仰賴電腦模擬，缺乏驗證，經本所以實驗成果研訂現場熱煙試驗標準，並於高雄衛武營藝術文化中心進行首例實地驗證，成為重要驗證法(圖 3-13)。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-13 高雄衛武營藝術文化中心現場熱煙試驗

四、手冊編訂及出版

研究實驗成果轉換之技術手冊。




1. 「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」
2. 「建築物構造防火性能驗證技術手冊」
3. 「大空間建築火災性能式煙控系統設計與應用手冊」
4. 「木構造防火設計施工參考手冊」
5. 「住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊」

五、國內外重大火災事件實驗研究

本所亦因應國內重大火災事件進行實驗模擬研究，原因探討並研提防制對策：

(一) 「ALA」Pub 火災實驗研究

100 年台中市「ALA」Pub 火災後，即就夜店常用易燃泡棉不當裝修問題進行檢討。針對一般泡棉、防火泡棉及耐燃板材進行一系列比較實驗，藉由動態影像展現其差異性(圖 3-14)，輔以煙毒、吸音性測試及單價分析，提供各界正確選用之重要參考。

時間	40 秒	129 秒	900 秒
說明	左側一般泡棉引燃，右側耐燃泡棉未引燃	左側辦公座椅被引燃，右側仍未引燃	左側辦公座椅燃燒殆盡，右側仍未引燃
照片			

(資料來源：本研究整理)

圖 3-14 「ALA」Pub 火災一般與耐燃泡棉比對實驗

(二) 輕鋼型構廠房建築（鐵皮屋）火災研究

為避免102年7月新北市泰山區鐵皮屋工廠火災造成2為消防人員罹難殉職類似事件重演，本所乃辦理鐵皮屋火災危害研究，以研提相關防火安全與消防搶救對策。

實質建議：

1. 加強鐵皮屋廠房安全評估機制，改善防火及消防安全設備。
2. 檢討建築技術規則設計施工篇第69條(C類)工廠等應為防火構造之相關規定。
3. 消防搶救在閃燃發生前，門窗開口處濃煙變成黑色夾雜著黃褐色，且呈現滾動狀，最好立即撤離，以免發生危險。
4. 進入火場應避免直線射水造成高溫中建築物主要梁、柱構件急速淬火，導致建物崩塌，建議應盡量採水霧防護射水。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-15 鋼樑與鋼柱產生大量變形，造成屋頂塌陷

(三) 騎樓機車火災實驗研究

90年代發生多起騎樓機車火災造成嚴重傷亡，如92年蘆州大囍市。本所即行實驗研究，發現機車引燃約100秒火焰高度即達3.9m以上(超過一層樓高)，天花板溫度高達約800°C(圖3-17)。103年發生永和成功路機車火災，即整理實驗成果建議機車退出騎樓，並已逐步落實；騎樓及樓梯間不得裝修，或以不燃材料裝修，樓梯間大門應淨空且隨時保持密閉。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-16 永和機車火災、樓梯間竄燒及立面延燒情形



(資料來源：本研究整理)

圖 3-17 騎樓機車火災實驗研究

(四) 老人福利機構及護理之家防火安全設計改善之研究

以「提升已為合法設計之既有機構的火災安全」為目的，以較危險的102年

以前所設立、不受建築技術規則99-1 條限制之既有一般老人長期照護、養護及護理之家機構為主要研究對象，檢討各時期法規的平面類型及依法仍存在的問題。最後以「火災居室離室避難；非火災居室初期就地避難」的避難概念為主軸，依火災成長階段分析其防火設計對策因子，提出相應的設計參考原則。並配合圖例解說，研擬經營者可閱讀的參考手冊，以提供經營者及設計者於改善時之參考。期能藉由手冊的推廣提升國內相關機構的火災安全，建立安全的照護及養護環境。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-18 「衛生署新營醫院北門分院」火災在直通樓梯前走廊空間佈滿病床(自病房推出)

(五) 英國倫敦Grenfell Tower大火問題探討與建置實驗設備

倫敦 Grenfell Tower 於 2017 年 6 月 14 日發生火災事件，起火後火勢快速成長而造成重大傷亡，震驚國內外。有關該事件之概要及火災傷亡原因，進行分析針對高樓火災防護，並辦理以下工作，以期改善國內高層建築物之防火性能：

1. 完成帷幕牆與層間縫隙耐火試驗裝置與試驗法標準(草案)，目前經濟部標準檢驗局已發審，後續將積極協助該局完成審議與標準本土化修正。
2. 刻正進行高樓帷幕牆層間帶防火性能試驗研究，後續將提供帷幕牆與層間縫隙及外牆材料防火性能研究成果納入法規及規範研修參考。
3. 研修高層建築物防火避難設施及設備法規，完成建築技術規則設計施工篇第十二章「高層建築專章」第二百四十一條至第二百五十九條修正建議，

業已提送營建署供修正參考。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-19 帷幕牆耐火試驗

六、國內跨機關合作計畫

1. 1996 年與中華民國實驗室認證體系(CNLA)(現為財團法人全國認證基金會 TAF)合作，主辦室內裝修耐燃材料表面試驗能力比對，建立國內試驗室試驗法一致性。
2. 2005 年與成大合作執行國科會整合型計畫：「鋼筋混凝土建築結構之耐火性能研究——總計畫(I)」、「子計畫一：鋼筋混凝土含版之樑柱複合構架在高溫下之承力行為研究(I)」、「子計畫二：鋼筋混凝土結構在火害後之受損調查分析及模擬——中南部組(I)」、「子計畫三：鋼筋混凝土含版之樑柱複合構架在火害後之修補技術研究 (I)」，本整合型計畫之目的在於探討 RC 含版之樑柱構架在高溫下的承力行為，同時針對 RC 建築物進行火災結構受損調查及火場燃燒特性之調查、分析及模擬。試驗室之研究工作將利用建研所在歸仁之防火試驗室進行大尺寸的 RC 含版之樑柱構架高溫試

驗，在火場調查分析方面將有北部及中南部兩組人力進行火場燃燒特性及 RC 構件受損調查，並進行相關材料試驗，分析及火場延燒之模擬，由此印證大型試驗之學理研究重點及相關結構耐火性能設計法規對火場延燒之假設。

3. 2006、2007 年與成大合作執行國科會專題研究計畫：「鋼筋混凝土梁柱複合構件在高溫下之承力行為研究」，本研究之目的在探討 RC 梁柱複合構件之耐火特性，研究之對象為一般常見之住宅與辦公室混合 7 層樓建築物。試驗研究方面採用 6 個實尺寸之梁柱複合構件試體，建立梁柱複合構件在不同加載之熱傳特性，整體及局部變形，試體之劣化特性資料；在理論分析方面，本研究將利用現有之程式 ANSYS 建立數值分析模型，以國內外現有之測試數據印證模型之預測性。
4. 2008 年與成大合作執行國科會整合型計畫「添加纖維鋼筋混凝土梁柱複合構件在高溫下之行為研究」，本研究之目的在探討 RC 梁柱複合構件之耐火特性，研究之對象為一般常見之住宅與辦公室之混合建築，以七層樓高模擬結構載重，根據前期之試驗觀察，使用自充填混凝土之試體在高溫中，表面似有較明顯爆裂之現象，本研究將在混凝土中添加聚丙烯纖維，探討其改善此項混凝土表面爆裂之問題。試驗研究方面採用 4 座實尺寸之梁柱複合構件試體，主要考慮之變數為添加聚丙烯纖維自充填混凝土之低樓層柱與高樓層柱，梁承受靜載重與活載重及超載重情形(合計等同本所提供實驗經費 1,960 仟元支援完成研究)。
5. 2007 至 2008 年與成大合作進行「火場實驗設備租用及數據分析（電纜火災的防火及消防性能評估）」，核電廠設備複雜，火災區劃空間多，高風險火災發生區域主要為開關箱室、主控制室、緊急柴油發電機室等空間，並以開關箱室為火災發生機率最高且後果最為嚴重的區域。本計畫針對開關箱室的電纜火災規劃兩年期研究工作。96 年首先針對電纜燃燒及延燒特性進行基礎分析，包括圓錐量熱儀燃燒實驗、垂直及水平電線電纜燃燒

實驗；同時針對滅火方法及滅火設備（包含快速撒水頭和細水霧噴頭）進行撒水特性分析，包括水霧粒徑和撒佈量試驗；最後，針對台電核一廠開關箱室內部電纜線分配情形，實際安裝於多功能試驗屋，進行實際火場的全尺寸火災模擬實驗。97 年計畫進行電纜線開關箱短路試驗，以及一系列的全尺寸火災的滅火實驗，測試不同滅火方法，並進行重複性實驗，最後提出消防性能評估。全程計畫經費為 5000 仟元。

6. 2009 年與中央警察大學及長榮大學合作進行行政院原子能委員會核能研究所委託執行「核電廠開關箱室 HFC-227ea 滅火實驗」，以圓錐量熱儀試驗、水平電線電纜燃燒試驗、垂直電線電纜燃燒試驗、水霧粒徑量測、水霧撒佈量試驗等電線電纜燃燒與水霧基本特性進行基礎性分析，再以全尺度核電廠開關箱室電纜火災模擬、水霧、快速撒水頭滅火模擬及開關箱在撒水滅火狀況下是否會造成短路等試驗，以研擬防火及消防對策確保核電廠開關箱室能有適當安全性，進一步確保核電廠之安全，本計畫金額為 800 仟元。
7. 2010 年與成大合作進行「水霧與防火捲門組合應用於防阻火災延燒效能研究」，鐵捲門為了收合的需要，大多以鋼製為主，就材料防火要求而言，僅具有遮焰效能，而不具有阻熱的功用。在火場中，防火捲門雖然可以阻隔火勢擴展，但受到火場長時間加熱的影響，在火災中後期將會產生大量熱輻射，造成危害。因此，若需以防火捲門作為防火區劃之防火設備，則其阻熱性的問題必須列為首要克服的目標。本研究成功以水幕結合防火捲門，成功開發具阻熱型耐火 2 小時防火鐵捲門，計畫經費 1,386 仟元。
8. 2010 年與成大合作進行「防火門窗輻射熱安全性能及試驗規範研究」，本研究研發之測溫平板溫度高低趨勢與門窗背溫的趨勢類似，且測溫平板和熱輻射計所測得之熱輻射值相當一致，能準確測得熱輻射通量，誤差範圍符合國際規範對輻射計準確度之要求，並自行撰寫程式(MATLAB)、FLUENT 及 FDS 等數值模擬方法可由背溫及放射率準確推出防火門窗非曝

火面之熱輻射值，具有相當之準確性，因此能建立一套熱輻射模擬技術於實場試驗中，預測空間中不同位置之熱輻射值，計畫經費 1,312 仟元。

9. 2011 年與成大合作執行國科會專題研究計畫：「鋼筋混凝土梁在高溫下之剪力強度研究」，本研究之目的在探討 RC T-型梁之耐火特性，著重在高溫中及殘餘強度測試時之剪力強度研究，探討對象為一般常見之住宅與辦公室之混合建築結構物。試驗研究方面將採用 4 座實尺寸之 T-型梁試體，主要考慮之變數為普通混凝土及自充填混凝土材料，梁承受使用載重及高溫同時作用下測試至少三小時，如未能發生高溫中破壞時，將高溫測試後進行殘餘強度測試。在理論分析方面，本研究將利用現有之程式建立數值分析模型，以測試數據印證模型之預測性。
10. 2012 年與成大合作執行國科會專題研究計畫：「鋼筋混凝土 T 型梁受高溫作用之剪力強度研究」，本研究將利用 ANSYS 之套裝軟體建立數值分析模型，以測試數據印證模型之預測性。
11. 2013 年與成大合作執行國科會專題研究計畫：「自充填混凝土柱受高溫作用之變形與強度研究」。
12. 2013、2014 年協助成大執行國科會專題研究計畫：「古蹟及歷史建築火災延燒潛勢預測模型之建立」，本研究以「古蹟及歷史建築火災延燒潛勢預測模型之建立」為研究主題，以古蹟及歷史建築火災調查為基礎，研析空間構造、火源、及火載量特性對火場延燒潛勢之影響，利用 FDS 熱流科技建立預測模型，建立古蹟及歷史建築於既有使用模態下之火災情境，並以實尺寸延燒實驗對於古蹟及歷史建築火災潛勢之影響加以佐證，主要目的在於提供具可信度之火災延燒潛勢預測模型。
13. 2014 年與長榮大學合作申請國科會專題研究計畫：「捷運隔音牆與隧道縮小模型火災測試」，為確認 FDS 電腦模擬捷運高架橋之隔音牆上方排煙口之設計評估，隔音牆上方開口之設計寬度應大於 2 公尺，方不會造成乘客之逃生困難，以實驗方式進行驗證。實驗設計係依據 NFPA 92B 之尺

度法則，建置一座捷運隔音牆隧道縮小模型，並於模型中改變排煙口大小。此外，亦建置撒水系統，觀察不同排煙口設計，以及撒水系統啟動後，隧道中之溫度、能見度、輻射熱之分布情形，藉以驗證及評估捷運隔音牆隧道之開口及撒水系統設置方式，作為後捷運系統消防工程設計之參考，以提升乘客之安全。

14. 2015 年度辦理「複合性災害實驗用實尺寸鋼構屋結構行為研究」案，同時建構實尺寸鋼構屋試體。實尺寸鋼構屋基地為 19.35m×13.35m，鋼構屋試體尺寸為一層樓的鋼構（面積 12m×12m，2 跨×2 跨，計 9 根柱），本計畫為官、學、產跨界合作研究計畫，鋼材由中鋼公司提供，鋼材加工施作由中鋼結構公司提供，樓板鋼承板由佳德建材股份有限公司提供、隔震器(滑動支承)則由荔承精密股份有限公司提供，研究團隊則由本所與成功大學共同組成。該實體架構屋試體將可針對不同空間型態與火災情境，進行鋼構造建築多重性災害之行為研究，有助本所防火實驗中心研究能量與技術能力提升。
15. 2016 年成大公共工程研究中心李德河教授指導碩士生陳亭好之碩士論文「超音波檢測於古蹟材料損害程度之應用研究」，於 2016.11.29 在本所年度研究計畫「實尺寸鋼構屋之剪力連接複合鋼梁火害結構行為研究」，於複合性災害實驗平台及實尺寸鋼構實驗屋火災實驗同時，進行在不同火害溫度作用下石材受損情況的模擬試驗，以瞭解不同火害溫度對於石材抗壓強度的影響，並於 2017.07 完成碩士論文「超音波檢測於古蹟材料損害程度之應用研究」。
16. 2016 年至 2018 年配合本所「鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫」，年度計畫實驗辦理科技部計畫「實尺寸耐火鋼構實驗屋之現地結構火害實驗與數值模擬 I & II」(105/08/01~107/07/31)，本研究計畫主要在以已興建完成的實尺寸鋼構實驗屋為大型結構試體，並針對所欲研究的耐火鋼構件與耐火鋼構架，在此鋼構實驗屋內為其規劃數個區劃空間

(compartments)來進行數次現地結構火害實驗，其目的在獲得這些耐火鋼構件與耐火鋼構架在實際鋼構實驗屋真實的束制條件下受真實火害的真實反應與結構行為，藉以驗證其耐火能力與未來應用的可行性。

七、國際合作實驗研究

1. 1995年7月至1997年6月與加拿大國家研究委員會國家防火實驗室(NRC/NFL)合作有關高性能混凝土耐火性能之研究。
2. 1995年7月至1997年6月參加國際建築研究聯盟防火工作委員會(CIB W14)國際合作研究—圓錐量熱儀國際合作對比試驗計畫。
3. 由於本所擁有國際上唯一可進行梁柱組合耐火試驗裝置，2003年8月應國際建築研究資料聯盟防火委員會(CIB W14)邀請，與其他10個國際知名研究單位共同參加「結構耐火國際合作研究計畫」，參與美國911紐約世貿雙子星大樓倒塌原因探討合作研究，進行「鋼結構梁柱接頭火害」之主要實驗工作。
4. 2004年8月與美國木構造工程協會(APA)合作進行集成材木構造試驗計畫。
5. 2004年應邀參與ISO/TC92/SC1制訂「中尺度量熱計(ICAL)」試驗法之國際比對實驗。
6. 參與於國際防火研究領導人論壇(FORUM)火災對構件熱傳跨國合作研究實驗，及參與歷次FORUM會議提出本所研究實驗成果與各國技術交流。



(資料來源：本研究整理)

圖 3-20 鋼結構梁柱接頭火害國際合作實驗



(資料來源：本研究整理)

圖 3-21 ISO 「中尺度量熱計」國際比對實驗

八、著作發表成果 (SCI、EI、SSCI、AHCI、TSSCI 等)

於國際研討會發表國內 13 篇(獲獎 1 篇)、國外 4 篇，有關實驗研究論文、投稿 SCI、EI、SSCI、AHCI、TSSCI 等級期刊論文 16 篇(獲獎 1 篇)。研究計畫 164 案(獲獎 2 案)，研究成果報告 166 篇。

其中防火實驗中心同仁發表或共同發表之期刊、研討會論文 58 篇，國內外期刊、雜誌及研討會介紹防火實中心 4 篇。

九、人才培育

實驗中心現有人力編制(含約聘)5員、研發替代役2員及派遣人員3員共計10員，以學歷區分具有博士學歷者5員、碩士學歷4員、大專學歷1員，博士學歷者5員、碩士學歷3員均為實中心培育人員。另本所同仁(含在本所任職期間)以實驗設施實驗資料取得博士學位3員。

對外研究實驗成果培育人材，自2002年啟用迄今，運用實驗中心設備完成之科技計畫計有164案，實驗中心人員自行研究計畫67案，跨機關合作研究計畫案16，共計培育71位碩士及17位博士。

統計自2005年至2017年共提供各界參訪與教育共96場次，累計參訪人數2,804人次，對於相關本所政策推動及防火驗證與研究經驗交流頗有助益。

十、媒體採訪製播防火實驗與防火建材介紹

1. 公共電視「網路上火災流言」製播
2. 台中市政府辦理建築物公共安全電視宣導節目製播
3. 大愛新聞專題報導城市運轉手建材安全知多少製播
4. 非凡新聞台防火建材專題報導製播

十一、檢測服務

2002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2003年6月25日即依規費法制訂收費辦法，提供檢測服務。

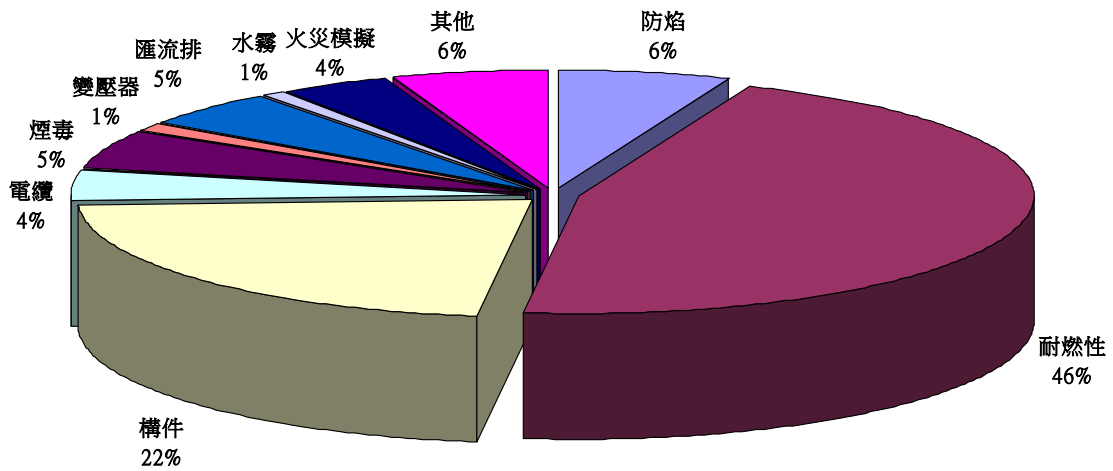
在不與民爭利原則下，受理其他防火檢測實驗室無能量測試，支援業界檢測需求如表3-1，防火實驗中心自2004年迄今完成1,999件檢測服務，總計收入達7,675萬元，由本所防火實驗中心測試，取得建築新技術新工法新設備及新材料性能認可產品，自99年迄今136件，圖3-22為受理之檢測項目。

特殊檢測項目為2007至2008年與成大合作進行「火場實驗設備租用及數據分析（電纜火災的防火及消防性能評估）」收入5,000仟元，2009年與中央警察大學及長榮大學合作進行行政院原子能委員會核能研究所委託執行「核電廠開關箱室HFC-227ea滅火實驗」收入800仟元，2014年至2015年台灣積體電路製造股份有限公司委託執行「FAB縮尺模型火災與煙控實驗」，收入3,500仟元。

表 3-1 歷年檢測統計

年度	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
檢測量(件)	16	45	89	104	126	79	142	135	290	155
收入(千元)	1850	2510	5885	7017	4980	7015	6433	5849	7219	6513
審核認可(件)							10	10	21	14
年度	103	104	105	106	107					
檢測量(件)	224	180	153	160	109					
收入(千元)	6962	5930	4306	4759	5139					
審核認可(件)	40	12	14	15	14					

(資料來源：本研究整理)



(資料來源：本研究整理)

圖 3-22 93 年迄今檢測項目分類統計

第三節 現況問題

一、檢測服務業務量停滯

立法院預算中心108年度預算評估報告(2018),近年來檢測業務量能受建築產業榮枯及民間業者競爭影響,導致檢測服務收入呈現停滯,允宜妥謀因應,俾發揮專業實驗中心功能。

建築研究所108年度歲入預算「服務費」編列2,557萬2千元,為檢測技術服務收入。經查:

(一)近年來檢測技術服務收入呈現停滯,允宜持續注意業務變化並妥為因應

參據該所近年度檢測服務收入執行情形(詳表 3-2),103 年度檢測技術服務收入 2,864 萬 6 千元,其後 104 年度至 106 年度各為 2,131 萬 3 千元、1,999 萬 6 千元及 2,136 萬 1 千元,均未能維持 103 年度之水準;另預算達成率由 103 年度約 9 成(90.94%),104 年度至 106 年度連續 3 年均未及 7 成,雖 107 年度截至 8 月底為 1,925 萬 9 千元,已達成全年度之 75.31%,略有提升,惟由近期決算數趨勢觀之,近年來檢測技術服務收入呈現停滯,允宜持續注意業務變化並妥為因應。

表 3-2 建築研究所近年度檢測服務收入達成情形表

單位：新台幣千元；%

項目	103 年度	104 年度	105 年度	106 年度	107 年度	108 年度
預算數	31,500	31,574	30,488	30,538	25,572	25,572
決算數	28,646	21,313	19,996	21,361	19,259	—
執行率	90.94%	67.50%	65.59%	69.95%	75.31%	—

※註：1. 資料來源，建築研究所提供。107 年度為截至 8 月底執行數為 1,925 萬 9 千元，與附表 2 各實驗中心服務費收入合計 1,926 萬元之差異原因為四捨五入之故。

(二)受建築產業榮枯及民間業者競爭影響,近年檢測業務量能呈現不穩定情況,

允宜研謀改善提升

建築研究所設有 4 個實驗中心,分別為:防火實驗中心、材料實驗中心、風

兩風洞實驗室及性能實驗中心，為國內專業建築相關實驗室，進行推動建築產業新材料、新技術、新工法及新設備之研究發展，並取得相關技術驗證認可，接受各界委託進行建築防火與居住安全、建築結構安全與舒適、健康、再生及高性能綠建材之檢測技術服務。觀察近年度提供檢測技術服務辦理情形(詳表 3-3)，整體服務件數及服務收入由 103 年度 537 件、2,864 萬 6 千元，萎縮至 106 年度為 422 件、2,136 萬 1 千元，雖 107 年截至 8 月底之服務收入 1,926 萬元，於服務收入上似略有回溫，然整體而言服務量能呈現不穩定狀態。

據該所說明，近年受建築產業榮枯及民間業者競爭影響，故部分實驗中心服務量能呈現不穩定狀態，以風雨風洞實驗室為例，近年來檢測服務收入由 103 年度之 71 件及 689 萬 7 千元，逐年減少至 106 年度之 53 件及 398 萬 3 千元、107 年度截至 8 月底 24 件及 207 萬 4 千元(詳附表 2)，主要係因其檢測項目非屬建築法令或經濟部標檢局規定應檢驗項目，多係配合建築契約要求，或各縣市辦理都市設計審議環評過程針對個案提出檢測要求，因而試驗項目較不具強制性，直接受建築產業市場活絡程度影響所致。鑒於該 4 個實驗中心具備專業驗證技術能量，惟部分實驗中心之檢測服務收入呈現萎縮或量能不穩定情況，允宜研謀改善提升，俾發揮專業實驗中心應有功能。

表 3-3 近年度 4 個實驗中心之檢測技術服務辦理情形表

單位：新台幣千元；件

年度	項目	防火實驗中心	材料實驗中心	風雨風洞實驗室	性能實驗中心	合計
103	辦理件數	224	23	75	238	560
	服務收入	6,962	4,687	6,927	10,100	28,681
104	辦理件數	180	22	70	146	418
	服務收入	5,930	3,425	5,756	6,175	21,285
105	辦理件數	153	20	52	175	398
	服務收入	4,306	2,955	4,571	8,051	19,890
106	辦理件數	160	19	52	190	421
	服務收入	4,759	3,645	3,983	8,974	21,740
107	辦理件數	109	29	41	201	380
	服務收入	5,139	5,562	2,433	9,468	21,607

※註：1. 資料來源，建築研究所提供。各案件因提供檢測項目及規模不同，每案件之收入各有差異。

綜上，建築研究所各實驗中心因受建築產業榮枯及民間業者競爭影響，近年來檢測業務量能呈現不穩定狀況，導致檢測技術服務收入難有長足成長，允宜注意業務變化，並研謀改善提升，以發揮實驗中心專業功能。

■ 原因分析：

實驗中心以辦理各項科技計畫之相關研究實驗工作為主要任務，以各年防火實驗中心研究實驗對照檢測技術服務項目，各年度研究實驗件數與無形之非實質收入，整理如表3-4，研究實驗主要以大尺度實驗為主，且逐年增加，所須人力與實驗時間長，相形之下可受理檢測技術服務將受限。

圖 3-23 以 104 至 106 年檢測用途別分析，受理件測主要為工程驗收與銷售證明佔約 70%，亦顯示檢測收入主要受構件檢測量增減，而圖 3-24 顯示亦受營造業影響，且坊間實驗室競爭激烈，在耐燃材料測試實驗室 3 間(高雄科大、塑發中心、中科院)、耐火構件測試實驗室 5 間(建築中心、台灣防火、明道、成大及中科院)、建築用防火門測試實驗室 3 間(建築中心、明道及成大)，以及承認國外報告 3 家(美國 UL、加拿大 ULC、英國 Exova)陸續增加形成競爭下，導致實質收入不穩定。

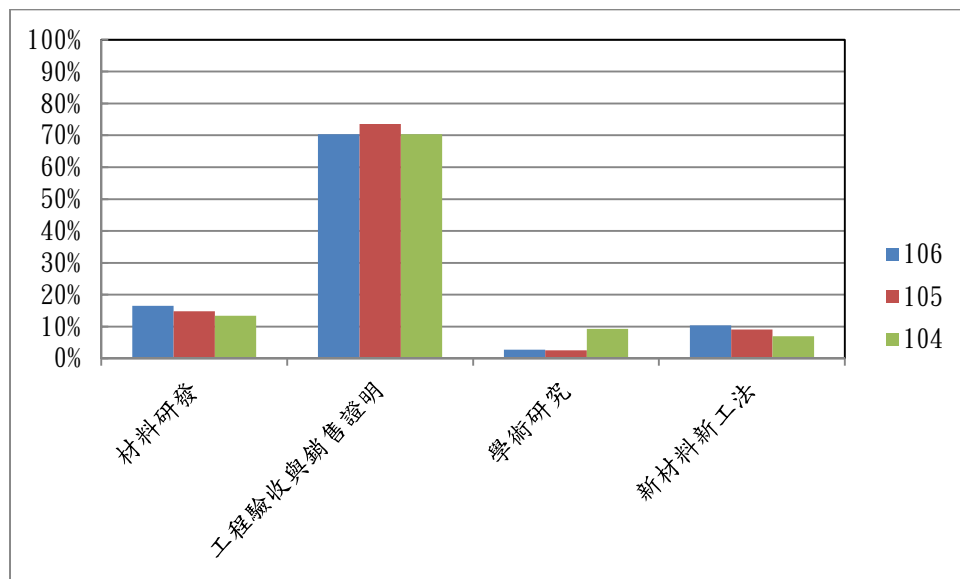
檢測服務收入停滯或下降與核定之預算亦有相對關係，表 3-5 為防火實驗中心自編列收支併列預算情形，101 年度之前可支用之支出預算尚為收入預算之 85% 以上，102 年可支用比率逐年調降(103 年因汰換公務車例外調高支用比率)，104 年度起可支用比率低於 60%，經多年爭取調降收入預算表象提高可支用比率，惟因防火檢測設備維護費、耗材費及吊裝費占約成本百分之 40%，若為達收入預算，將虧損成本辦理，虧損之經費將轉嫁至科技預算，有為本所組織功能，為避免發生此一情況，唯有控制檢測服務量，此一惡性循環致使檢測服務收入停滯甚至下降。

表 3-4 研究實驗與檢測服務相對收益比較

單位：千元

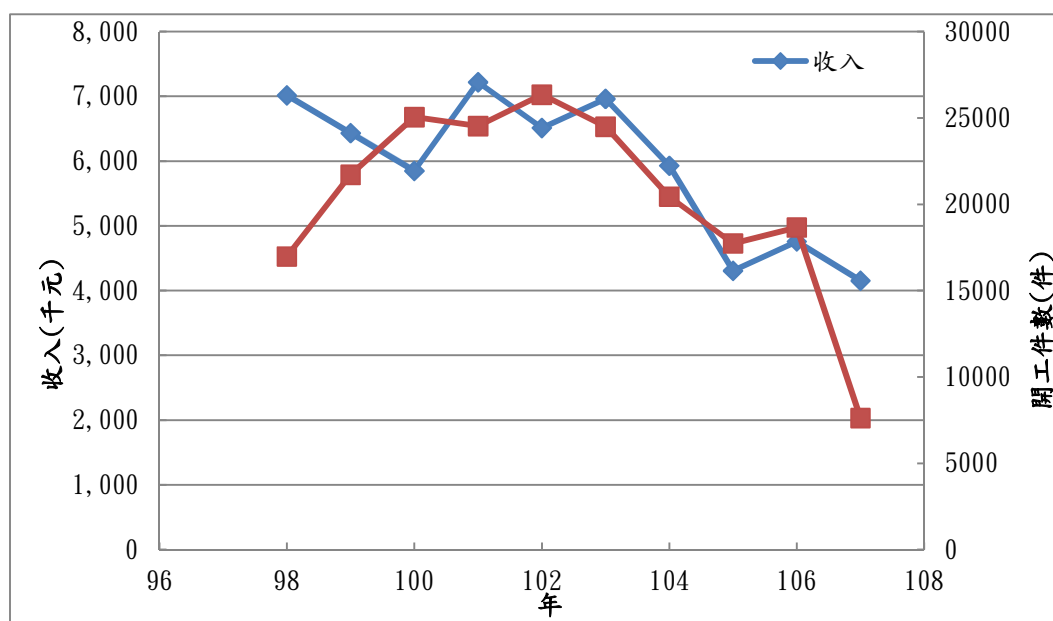
項目		防火實驗中心
試驗檢測業務內容		1.大型結構實驗耐火性能檢測 2.電纜線實驗耐火性能檢測 3.建築構件遮煙性能與貫穿部材料耐火性能實驗檢測 4.建築材料燃燒煙毒性實驗檢測 5.大尺度火災實驗 6.建築材料耐燃性能實驗檢測 7.建築耐燃材料基本性質實驗檢測
103 年度		
辦理事件數	檢測	224
	研究實驗	32
檢測、研究實驗服務費	檢測實質收入	6,962
	研究實驗非實質收入	5,210
	合計	12,172
104 年度		
辦理事件數	檢測	180
	研究實驗	39
檢測、研究實驗服務費	檢測實質收入	5,930
	研究實驗非實質收入	4,892
	合計	10,822
105 年度		
辦理事件數	檢測	151
	研究實驗	16
檢測、研究實驗服務費	檢測實質收入	4,306
	研究實驗非實質收入	5,560
	合計	9,866
106 年度		
辦理事件數	檢測	160
	研究實驗	66
檢測、研究實驗服務費	檢測實質收入	4,759
	研究實驗非實質收入	6,701
	合計	11,460
107 年度		
辦理事件數	檢測	109
	研究實驗	67
檢測、研究實驗服務費	檢測實質收入	5,139
	研究實驗非實質收入	6,346
	合計	11,485

(資料來源：本研究整理)



(資料來源：本研究整理)

圖 3-23 104-106 年檢測用途別統計



(資料來源：本研究整理)

圖 3-24 年度開工件數與檢測收入趨勢

表 3-5 防火實驗中心歷年收支併列情形

單位：千元

年度	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
收入 預算	7,600	5,605	5,800	6,942	6,600	7,755	7,755	7,350	8,170	8,225	7,670	7,670	5,560
支出 預算	7,272	5,605	5,800	6,000	6,600	6,700	6,491	5,290	6,884	4,619	4,619	4,619	4,619
決算 收入	5,782	7,017	4,980	7,015	6,433	5,849	7,219	6,513	6,962	5,930	4,306	4,759	5,139
決算 支出	3,186	5,446	5,800	5,505	6,200	5,939	6,155	5,277	6,884	4,554	4,142	4,428	4,619
資本 支出	2,699	175	95	370	400	400	336	450	807	113	114	160	136.3
科技 計畫 非實 質收 入	--	--	--	3,465	3,870	4,380	4,930	5,200	5,210	4,892	5,560	6,701	6,350

(資料來源：本研究整理)

二、人力不足問題

實驗中心現有人力編制 2 人、約聘 3 人、研發替代役 2 人、派遣人員 3 人及替代役 5 人共計 15 員，人力時間與資源優先投入本所自、協、委辦研究實驗，餘裕之時間再進行檢測作業。其中，自辦案由同仁在替代役協助下執行研究計畫實驗，委協辦案則培訓研究生參與協助實驗，惟依行政院 106 年 8 月 7 日院臺防字第 1060025312 號函核定「107 至 109 年替代役類別及員額實施計畫」，2018 年起由於兵役政策改變，替代役將只保留警察、消防、社會、公共行政役，83 年次以後出生之役男回歸接受 4 個月軍事訓練，2018 年 11 月實驗中心替代役全數退役後即無替代役支援，而研究生只就個別研究參與協助實驗，流動性高無法累積經驗與實力。

此外，2018 年起不再受理民國 83 年次以後出生役男申請研發替代役，且研發替代役名額逐年減少，預計最快 2021 年研發替代役將走入歷史，實驗中心現

有研發替代役 2 員，其中 1 員將於 2019 年退役，另 1 員 2020 年退役。

行政院表示由於長期以來外界不斷批評政府不應帶頭進用大量勞動派遣工，為因應外界保障勞工權益的要求，政府派遣人員將於 2 年內歸零，改以公開遴選程序進用臨時人員或勞務承攬方式，仍為不確定變數。

2010 年 02 月 03 日公布中央政府機關總員額法，本所組織編制 56 人，其中研究員 4 人、副研究員 18 人及助理研究員 17 人，已無擴充空間。而防火實驗中心業務執行所需經費，除檢測技術服務之收支併列預算，仍須科技計畫「建築防火安全工程創新科技及應用研發計畫」支援，收支併列預算支出預算近年核定偏低，而科技計畫以近 4 年核定預算 2015 年 18,071 千元、2016 年 20,997 千元、2017 年 19,320 千元及 2018 年 16,586 千元，亦逐年減少，亦對人力之運用(如業務外包)有所影響。

三、實驗儀器設備老化

本所基於實驗為研究之基礎，以研訂基準、規範或標準提供法規研修參考，以確保居住安全及環境品質，並推動建築產業新材料、新技術、新工法、新設備之研究發展，促進產業升級；爰依據「內政部建築研究所建築實驗設施設置修正計畫」陸續建置防火、性能、材料及風雨風洞等 4 個實驗中心(室)，另在辦理該所研究實驗工作以外之餘力，再受理產官學研等各界委託有關研發驗證、檢測、試驗等需求，爰乃依據規費法第 10 條第 1 項規定，訂定「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」，主要接受民間營利性檢測試驗室無法或不受理項目，提供支援辦理建築構件或材料之檢測服務，解決公私部門開發創新材料、產品與設備研發試驗服務。在檢測服務過程中所發生的相關收支事項，係以收支併列方式編列預算。

國內建築材料防火檢測依火災歷程及建築技術規則與消防法規定，可區分為防焰、耐燃及耐火三大類。1992 年以前國內並無檢測試驗室，本所於新北市五股新北產業園區(前稱五股工業區)成立防火實驗室並建置設備後，於市面上購樣

進行建材防焰與耐燃測試，後續再利用產學合作與經濟部標準檢驗局合作進行防火門檢驗，更累積前述檢測與研究成果提出建築技術規則條文之研修建議。

近年日本在防火檢測方法已朝 ISO 國際調合，國內亦隨之朝 ISO 國際調合。本所亦經由研究提出耐燃、耐火構造構件及防火門等標準修訂建議以及熱煙試驗法等供經濟部標準檢驗局制修訂；目前國內檢測法已大致依循國際標準且已於相關法規中納入。

「建築設備、材料與工法之試驗研究、檢驗證、推廣應用及測試」為本所組織法職掌理項目之一，實驗中心除配合科技計畫研究項目，進行法令與標準研修之研究實驗外；建築新設備、新材料與新工法之試驗研究亦為研究實驗重點。

目前防火實驗中心主要依國際與國內防火法規、標準與研究所須之設備需求建置，且大部分為研究所需，非國內法規規定之實驗設備。經盤點使用率較低之實驗設備，主要非為法規要求試驗項目，故檢測需求低；而與研究計畫相關實驗，除因人力經費每年平均只能執行 9 個研究實驗外，就其性質而言，也多以法規相關項目為主，故難以充分運用實驗中心所有設備。而且實驗中心現有設備至少已使 10 年以上，更有部分設備超過 25 年，已呈老舊，有必要因應新技術或法令修改及職掌項目進行設備汰換或升級。

第四章 外在分析

透過外在分析，瞭解在營運環境中有那些政府政策的導向攸關防火實驗中心的發展，國內經濟又造成什麼影響。產業結構分析，是按Porter 所提的五力分析架構，從產業的競爭者、供應商的議價力量、購買者的議價能力、新進入者的分析以及替代服務的威脅來瞭解防火實驗中心目前的競爭結構強度。

外在分析，包括環境分析、產業結構分析、關鍵成功因素等三個部分。環境分析從政府層面、經濟層面觀察，以瞭解整體大環境的走向與趨勢。根據外在環境以及產業結構未來可能的變化，找出對防火實驗中心可能構成的威脅與機會。

第一節 環境分析

一、政府層面

1. 建材檢測

依「建築技術規則」總則編第4 條規定：「如引用新穎之建築技術、新工法或建築設備，適用本規則確有困難者，或尚無本規則及中華民國國家標準適用之特殊或國外進口材料及設備者，應檢具申請書、試驗報告書及性能規格評定書，向中央主管機關申請認可後，始得運用於建築物。」；因此，現行新技術、新工法、新設備及新材料均需經試驗、評定、認可三階段認可程序(如圖4-1)才可使用於建築物。

在此程序下，經指定之實驗室目前共11家(詳表4-1)，指定之評定專業機構共3家(詳表4-2)，建築用防火門係屬經濟部標準檢驗局所主管，經其指定之實驗室目前共4家(詳表4-3)，指定之驗證登錄機構共4家(詳表4-4)。

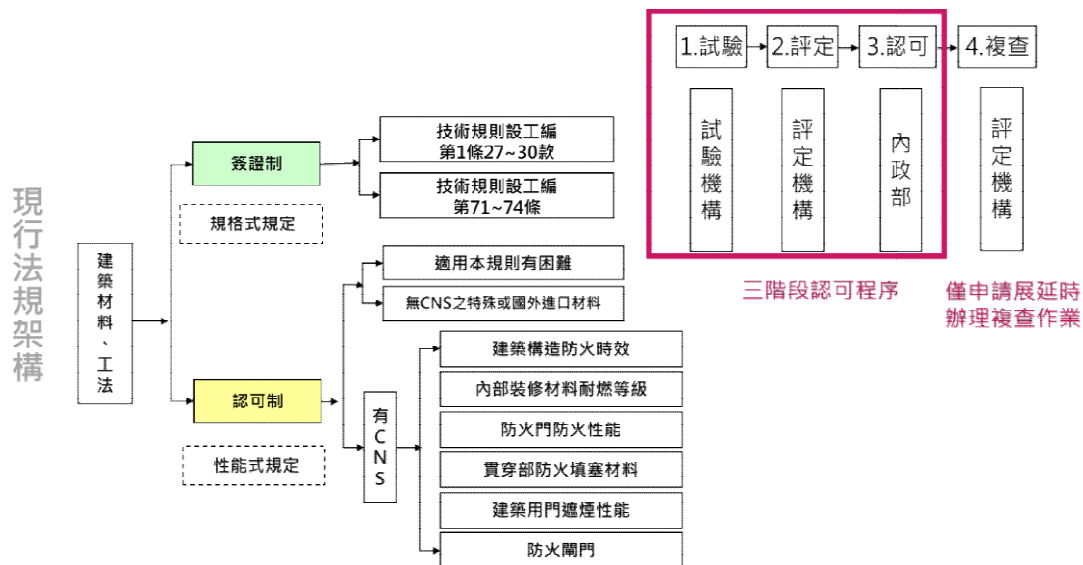
高文婷(2019)新技術、新工法、新設備及新材料審核認可現況課題：認可對象規範不明確、「認可」制度未建立成熟建材之轉場機制、「認可」與「認定」規定混用、僅申請展延時辦理複查作業，後市場追蹤管理機制未臻健全。針對此

課題所研議中之法規架構如圖4-2、圖4-3。在後市場管理方面，將以10層樓以上、總樓地板面積達10,000m²以上場所，以及百貨商場一定規模以上，為優先查核對象，優先材料類別以具明確指示性試驗者，如建築用遮煙門、建築物鋼骨被覆材料、防火區劃貫穿部耐火材料以及裝修耐燃材料。未來追蹤查核如圖4-4，初步以外觀及性能抽檢如圖4-5，並以建築用門遮煙性能後市場於台北與新北市試辦如圖4-6。

在建築用防火門方面，因應CNS 11227-1(2016)制定公布，經濟部標準檢驗局乃於2018年8月23日經標三字第10730004710號公告，應施檢驗建築用防火門商品之檢驗標準由CNS 11227(2002)修正為CNS 11227-1(2016)，修正前檢驗標準自2022年1月1日起停止適用，已取得證書者，證書名義人於2021年12月31日前持符合修正前檢驗標準之型式試驗報告申請證書延展，經審查符合者，證書有效期限制2021年12月31日止，證書名義人應於2021年12月31日前持符合修正後檢驗標準之型式試驗報告及技術文件申請換發證書，經審查符合者，換發後證書有效日期同原證書，倘於2021年12月31日前未依修正後檢驗標準完成換證者，將依商品檢驗法第42條第9款規定廢止其證書。

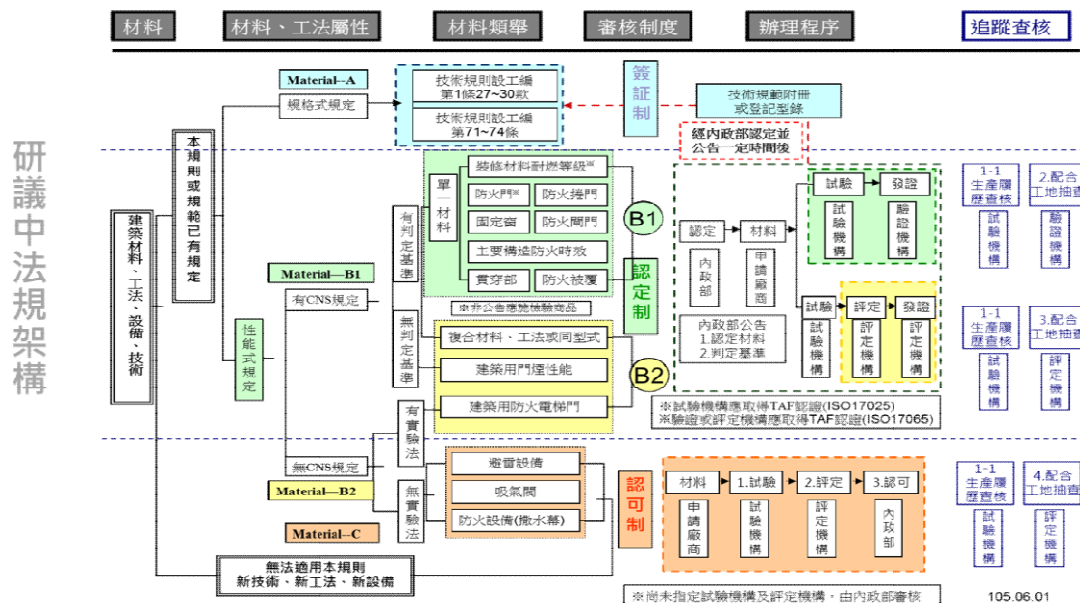
新申請者，證書名義人持符合修正後檢驗標準之型式試驗報告及技術文件辦理，經審查符合者，證書之有效期限為自發正日起3年。證書名義人倘於2021年12月31日前持符合修正前檢驗標準之型式試驗報告及技術文件申請證書，經審查符合者，證書有效期限至2021年12月31日。

自公告日起，原已取得證書者，以門扇結構與原驗證登錄相同之試體，或以門扇結構與原驗證登錄相同，僅提升中心材耐火性能之試體，取得符合修正後檢驗標準之商品驗證登錄證書，其五金配件等同型式判定准用源依據CNS 11227測試且通過同型式判定之試驗報告，惟該方式取得之同型式判定，於2024年12月31日前均須重新依據CNS 11227-1測試或取得該局之自願性產品驗證(VPC)。



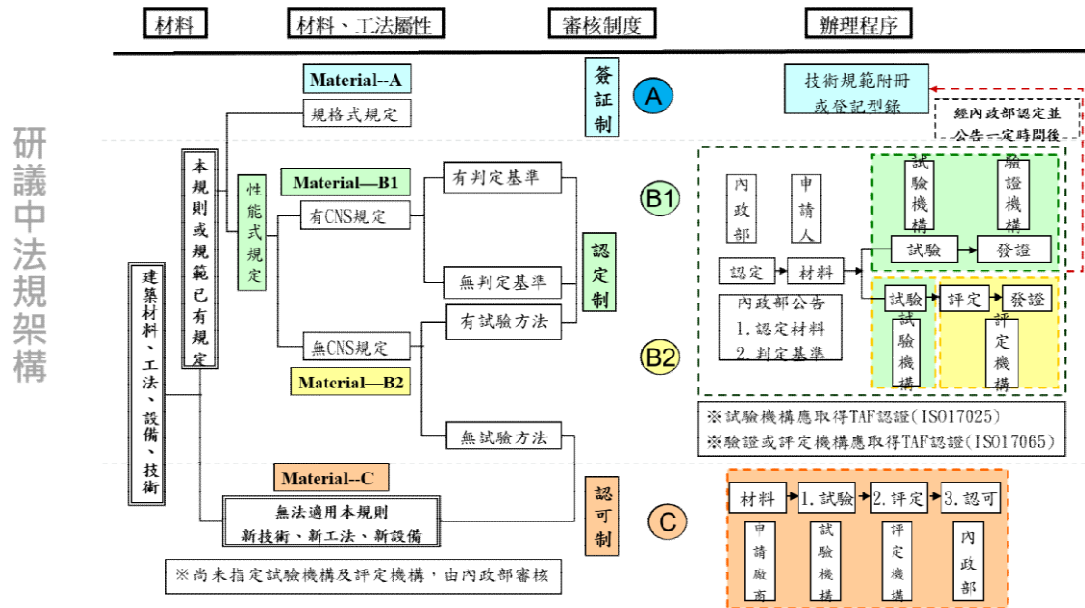
(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會108年度會員大會，2019。)

圖 4-1 現行法規架構



(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會 108 年度會員大會，2019。)

圖 4-2 研議中法規架構(一)



(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會 108 年度會員大會，2019。)




圖 4-3 研議中法規架構(二)

現行與未來之比較

項目	現行追蹤查核作業	建議未來使用追蹤查核
申報及查核對象	認可申請人	認可申請人
申報及查核時機	申請認可延續時	建築物使用認可產品時
	申請延續認可前向性能評定專業機構提出，並應於認可期限內完成。	應於產品施作完成後，於屋頂動驗後至竣工查驗前提出申報，性能評定專業機構於收到中報後30日內完成中報結果或通知辦理現場查核於申報人。
申請事項	完成以下事項，據以申請延續認可 1. 提報歷年使用情形 2. 限期前完成追蹤查核(目視及文件查核)(一件)	完成以下事項，據以申請建築動驗 1. 使用認可產品時均應申報 2. 一定規模或特定建築物並應申報現場查核。(外觀查核及性能檢測)
完成證明文件	追蹤查核文件(評定機構公函)	申報結果通知書*(含現場查核結果)及申報結果總表#
備註		*得併延續申請之追蹤查核文件辦理 #申報結果通知書將由性能評定專業機構函產品人，然承造人/室內裝修人員得以建造執照號碼查詢下載申報結果總表

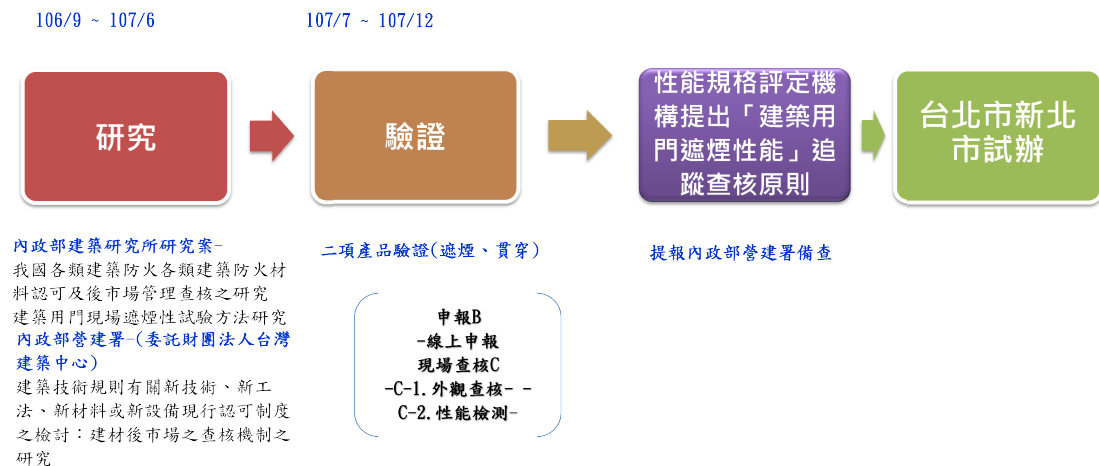
(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會 108 年度會員大會，2019。)

圖 4-4 現行與未來追蹤查核

後市場管理	 文件查核 (B、申報)	 C-1.外觀檢查-物理性查核(規格尺度)	 C-2.性能檢測-性能檢測 (非破壞或初步性能破壞性檢測)
	V裝修耐燃材料 V建築鋼骨被覆材料 V防火區劃貫穿部耐火材料 V建築用門遮煙性能	V裝修耐燃材料 V建築鋼骨被覆材料 V防火區劃貫穿部耐火材料 V建築用門遮煙性能	V裝修耐燃材料 V建築鋼骨被覆材料 V防火區劃貫穿部耐火材料 V建築用門遮煙性能
	產品流向透明，確保有效進口數量	規格尺度之符合性抽檢，不符合申請複核	性能確保必要之主要構材施以性能抽檢
	採用規定 凡領有認可之產品使用時均應申報	申報之產品，就其產品使用量、產品性能施作位置之避難安全重要性擇處抽檢	申報之產品，擇一定比例，進行現場試驗或取樣至實驗室進行

(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會 108 年度會員大會，2019。)

圖 4-5 外觀與性能抽檢



(資料來源：高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會 108 年度會員大會，2019。)

圖 4-6 建築用門遮煙性能後市場作業推進

表 4-1 內政部指定性能試驗機構

指定性能試驗機構	試驗項目
台灣防火科技有限公司 (防火安全研究中心)	(一) 建築用防火牆。 (二) 建築用防火窗。 (三) 建築用防火捲門。 (四) 建築用防火屋頂。 (五) 建築用防火區劃貫穿部。
國立成功大學(防火安全研究中心防火實驗室)	(一)建築用防火捲門。 (二)建築用防火固定窗。 (三)建築用防火門。 (四)建築用牆壁。 (五)建築物貫穿孔道防火材料。 (六)建築用樓板。 (七)建築用樑。 (八)建築用屋頂。 (九)建築用防火閘門耐火試驗。 (十)建築用門遮煙性試驗。 (十一)建築用防火電梯門。
國防部軍備區中山科學研究院(化學研究所中科院青園實驗室)	(一)建築用防火牆。 (二)建築用防火固定窗。 (三)建築物防火區劃貫穿部耐火材料。 (四)建築材料燃燒熱釋放率試驗 (註：於耐燃一級材料試驗僅限單一材料。)
財團法人塑膠工業技術發展中心	(一)基材不燃性測試。 (二)建築材料燃燒熱釋放率試驗。
財團法人台灣建築中心 (材料實驗室)	(一)建築用防火門。 (二)建築用防火牆。 (三)建築用防火捲門。 (四)建築用防火固定窗。
Underwriters Laboratories Inc.	(一)建築結構工法(牆、樓板、柱、樑系統)。 (二)貫穿部阻火系統。
國立雲林科技大學 (防火閘門耐火測試實驗室)	建築用防火閘門耐火試驗。
BRE Global Limited	(一)建築用樑(限使用膨脹型防火塗料)。 (二)建築用柱(限使用膨脹型防火塗料)。
英國 Exova (UK) Ltd. (Exova Warringtonfire)	(一) 建築用防火捲門。 (二) 建築用防火牆(承重與非承重垂直區劃構件)。 (三) 建築用樓板、屋頂。 (四) 建築用樑。 (五) 建築用柱。 (六) 建築物防火區劃貫穿部耐火試驗。 (七) 建築物構造用防火披覆材料耐火試驗。

表 4-1 內政部指定性能試驗機構(續)

內政部建築研究所 (防火實驗中心)	(一)耐燃材料類(基材不燃性試驗)。 (二)建築用防火門耐火試驗。 (三)建築用防火捲門耐火試驗。 (四)建築用防火固定窗耐火試驗。 (五)建築物構造部分(承重牆)耐火試驗。 (六)建築物構造部分(梁、板)耐火試驗。 (七)建築物構造部分(柱)耐火試驗。 (八)建築物構造部分(複合構件)耐火試驗。 (九)建築物構造用防火被覆材料耐火試驗。 (十)建築物防火區劃貫穿部耐火試驗。 (十一)建築物防火設備(撒水幕系統)試驗。 (十二)建築物構造部分(非承重牆)耐火性能試驗。 (十三)建築物構造部分(屋頂)耐火性能試驗。 (十四)建築產品對防火測試的反應—不燃性試驗。 (十五)建築材料燃燒熱釋放率試驗。 (十六)建築用門遮煙性試驗。
明道學校財團法人 (明道防火實驗室)	(一) 建築用防火門。 (二) 建築用牆壁。 (三) 建築用防火捲門。 (四) 建築用防火固定窗。 (五) 建築用貫穿孔道防火材料。

(資料來源：本研究整理)

表 4-2 內政部指定之專業評定機構

指定評定專業機構	性能規格評定項目
財團法人台灣建築中心	(一)第一分組(裝修耐燃材料)。 (二)第二分組(室內分間牆、防火外牆、防火門、防火窗、防火捲門、防火區劃貫穿部耐火材料、防火維修門、建築用防火電梯門、建築用門遮煙性能)。 (三)第三分組(建築物鋼骨被覆材、防火屋頂板、防火樓板、防火木質膠合梁柱)。 (四)第四分組(防火閘門)。
國立臺灣科技大學 (建築性能規格評定中心)	(一)「防火牆」。 (二)「防火捲門」。 (三)「鋼骨被覆材」。 (四)「防火屋頂及樓板」。 (五)「表面裝修材料」。 (六)「防火窗」。 (七)「防火區劃貫穿部」。 (八)「建築用門遮煙性能」。 (九)「防火門」。
財團法人成大研究發展基金會	(一)第一分組(裝修耐燃材料類)。 (二)第二分組(室內防火牆、防火外牆、防火樓板、防火門、防火窗、防火捲門、建築用防火電梯門、防火區劃貫穿部耐火材料類)。 (三)第三分組(建築物鋼骨被覆材、防火屋頂板、防火木質膠合構件(樑、柱)類)。 (四)第四分組(建築用門遮煙性能)。

(資料來源：本研究整理)

表 4-3 經濟部指定性能試驗機構

指定試驗室	認可試驗範圍
財團法人台灣建築中心 (材料實驗室)	CNS 11227 (91 年版) CNS 11227-1 (105 年版)
明道學校財團法人 (明道防火實驗室)	CNS 11227-1 (105 年版)
國立成功大學 (防火安全研究中心防火實驗室)	CNS 11227 (91 年版) CNS 11227-1 (105 年版)
內政部建築研究所 (防火實驗中心)	CNS 11227 (91 年版) CNS 11227-1 (105 年版)

(資料來源：本研究整理)

表 4-4 經濟部指定之驗證登錄機構

商品驗證機構	認可範圍
財團法人台灣建築中心	建築用防火門
國立成功大學防火安全研究中心	
明道學校財團法人	
標準檢驗局及其所屬分局	

(資料來源：本研究整理)

2. 火災原因

依據消防署 106 年全國火災統計分析，自 106 年 1 月 1 日起開始實施火災統計新制，擴大火災統計範圍，使火災態樣及財物損失完整呈現，將火災發生次數細分為 A1、A2 及 A3 類，其中 A1 類係指造成人員死亡之火災案件；A2 類指造成人員受傷、涉及糾紛、縱火案件或起火原因待查之火災案件；A3 類則指非屬 A1、A2 類，由分隊填具「火災案件搶救出勤紀錄表」完成者，106 年火災發生次數 30,464 次，其中 A1 類 143 次，占 0.5%；A2 類 1,429 次，占 4.7%；A3 類 2 萬 8,892 次，占 94.8%，建築物火災依樓層區分以 1 至 5 層占 78.8%、6-12 層占 14.8%、13-19 層占 5.2%、20-29 層占 1.1%、30 層以上占 0.1%，以用途別區分集合住宅火災占 40.1%、獨立住宅火災占 37%、工廠火災占 7.9%、其他火災占 4.8%、商業建築火災占 3.7%、倉庫火災占 3.2%、辦公建築火災占 1.3%、複合建築火災占 1.1%、寺廟火災占 0.7%，其中住宅(集合住宅與獨立住宅)火災占建築物火災 77.1%。建築物火災起火處所以廚房第 1 位、臥室居次、客廳第 3 位。起火原因以遺留火種

(含敬神掃墓祭祖、菸蒂、施工不慎、燈燭、烤火等)占第1位，占31.4%；爐火烹調第2位，占12%；電氣因素第3位，占11.3%。

3. 新趨勢

經濟部研究發展委員會(2018)，為解決國內空氣汙染問題，並順應國際潮流，行政院於2017年12月21日提出「空氣汙染防制行動方案」，宣示2030年新購公務車輛及公共運輸大巴士全面電動化、2035年新售機車全面電動化、2040年新售汽車全面電動化等目標，此舉除可加速改善空汙問題，也將對我國經濟、能源及交通等政策帶來巨大變革。

根據聯合國潔淨能源部長會議電動車倡議(Electric Vehicles Initiative；EVI)資料顯示，2016年全球電動車4累積數量達200萬輛，僅占全球汽車總數10億輛的0.2%。預估2030年最保守估計為5,600萬輛，最樂觀估計為2億輛。相較2016年，將成長28倍至100倍，顯示未來電動車發展具龐大商機，我國實有必要掌握此波電動車發展契機，加速研擬相關策略，並積極推動配套措施。

4. 新南向

王煜翔(2018)，東協多數國家在標準與符合性評鑑領域上，目前有不同技術援助之需求。我國在標準檢驗領域及對外推動技術援助之經驗已累積一定能量，應可成為政府正在推動之新南向政策之推動重點。惟過去我國在此一面向上較少結合創造商機之思維，因而有必要探討建立我國標準及符合性領域推動技術援助之作業流程與管理機制，以因應與新南向國家推動技術援助之需求，甚至創造商機。

5. 強化長期照顧機構公共安全

近年來接連發生多起老人福利機構、護理之家火災造成傷亡事件，引起社會大眾及政府高度關注，渠等機構服務對象多為重度失能之避難弱勢者，屬公共安全高風險重要場所，為維護老人福利機構、護理之家、身心障礙福利機構、榮譽民之家，及機構住宿式長期照顧服務機構住民之安全，機構設立及營運時除須依

各該機構設立標準進行各硬體設施設備及應配置人力外，有關建築物之設計、構造與設備，以及消防安全設備、防火管理、防焰物品等消防安全事項應符合建築法及消防法等相關法令，並應投保公共意外責任保險。渠等機構雖符合相關設立標準規定，亦經主管機關及目的事業主管機關無預警聯合查核，加強稽查並符合規定，卻仍不免發生火災致傷亡之憾事。

據此，衛福部研提「強化長期照顧機構公共安全推動方案」，依行政院106年6月13日召開研商加強防範長期照顧機構發生火災等相關事宜會議決議，就建築消防設施、機構設立之樓層與區域、防災教育訓練及演練、政府監督管理4大面向，由衛福部會同內政部研提相關工作項目、具體改善作法及推動期程等。業經衛福部召開專家學者諮詢會議提供意見，並會同內政部營建署、消防署、建研所、國軍退除役官兵輔導委員會等相關部會，及各地方政府、民間團體及機構代表等進行研議後，研提25個工作項目、48項具體改善作法及各工作項目分工表，由衛福部及內政部共同督導地方政府執行。

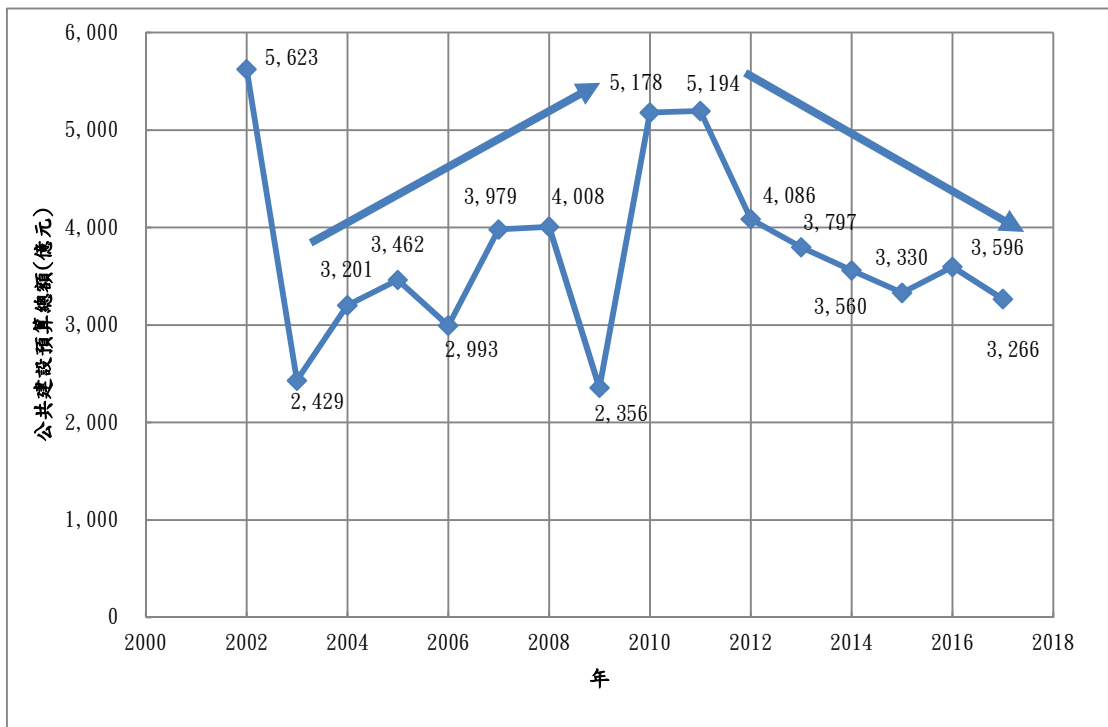
二、國內經濟

林柏君(2017)，營造產業向來有「火車頭工業」之稱，是國家經濟發展相當重要的一環，包括國防、交通、農工、水利以及關係民生的經濟建設，皆與營造工業息息相關，對於一國經濟之影響甚巨。營造業若繁榮發展，不僅可促進國土建設，有效執行公共投資，更可帶動許多關聯產業的發展與成長。

根據麥肯錫2017年的報告統計，每年全球約有十兆美元花費在營造產業相關事業群，約占全球GDP的13%，過去20年來，全球營造產業的成長率僅維持在1%，相較於製造業勞動生產率年均成長率(3.6%)和整體經濟成長率(2.8%)，營造業的成長顯然偏低。與製造業等其他產業相比，營造業所創造出來的附加價值明顯落後，成長動能停滯在數十年前水準，已嚴重影響到其他產業發展。此外，營造產業在各國也存在著發展失衡的問題，僅有少數國家營造產業的生產力與該國的勞動生產力同樣呈現高度正成長，如：比利時、以色列、英國、荷蘭、澳洲等國。

不過，即使營造業數十年來生產力成長遲緩，未來的商機卻相當看好。根據「Global Construction 2025」報告的預測，2012~2025 年，全球營建市場釋出的金額將從8.7兆美元成長到15兆美元，成長率為70%。亞洲開發銀行（ADB）2009年發布的 *Infrastructure for a Seamless Asia* 報告亦指出，2010年至2020年間，亞洲基礎設施投資商機約有8兆美元，其中，能源約占51%、交通約占31%、通訊約占13%；顯示營造產業未來仍有相當大的發展空間。

根據2017年中小企業白皮書的統計，2016年全國營建工程業廠商家數為122,044 家，為排行第四大規模之行業。我國營建工程業的發展與公共建設預算關聯性甚大，國內營造業的景氣與公共建設預算的變動亦步亦趨。依主計總處之公共建設預算總額數據顯示，2009年前為提振經濟動能採取擴張性財政支出，政府投入多項重大基礎建設；但自2010年來，政府投資動能停滯，加以財政窘迫，公共工程標案受抑，營造業者面臨公部門投資縮減之限制（見圖4-7）。



（資料來源：林柏君，我國營造業之發展現況與趨勢，經濟前瞻，第174期，2017。）

圖 4-7 2002-2016 年我國公共建設預算總額

觀察國內近年來的投資氣氛，除了觀望保守，且有加速轉往海外生產的趨勢，

我國營造業者對於來自公部門或是民間企業等國內工程的需求有限；且營造業本身在工程業務原本就存在結構性的問題，包括：缺工、政府政策措施的不確定性、以及工程履約爭議等，因此，除了國內的需求不足，各種體制上所遭遇的阻礙也是營造業發展所面臨的問題。

(1) 法令制度—我國營造業目前的法令制度未臻完善

我國採購法中，最常被詬病的就是最低價格標的制度。雖然採購法中並未強制公共工程招標只能採最低標，還有其他如最有利標等，但以 2015 年為例，根據統計，國內一般工程採最低標的占比，仍高達 97.8%，顯示最低標仍是目前工程招標的主要方式。廠商為了搶標，壓低成本，一方面將可能造成不肖廠商當道、劣幣逐良幣的現象，另一方面更造成工程品質低落，阻礙營造業的發展。

其次，在新材料新工法的發展上，由於現行採購法規的限制下，新材料新工法之採用有技術上之困難，且有綁標圖利之虞，造成目前營造業相關管理規則不但未能幫助營造業的發展，反而限制了營造業的經營項目與施工，對於有意從事技術研發的相關開發與設計無法執行與整合，讓政府鼓勵採用新工法及新技術的用意一直無法真正落實。

(2) 資金環境—取得相關資金及融資財務環境困難

一直以來，由於營造業的產業特性，金融機構對營造業授信保守，在融資、貸款及履約保證方面相對緊縮。更有金融機構對營造業之新授信案不予承作，僅於原有額度辦理續借，使得營造業取得融資困難，轉向民間或租賃公司借款，造成融資成本增加。另外，由於所有公共工程皆要求工程履約保證，但因履約保證對銀行而言承作風險與一般週轉金相同，但較無利潤，承作意願低，造成營造業者僅能以自有資金轉作履約保證，使得工程初期時常出現週轉金不足的問題。

再者，國際原物料波動大，國內營建材料，如鋼筋、鋼構、混凝土、瀝青、砂石、水電材料及設備等，價格變動大幅影響營造業者的工程利潤，而民間或政府機關在工程預算編上趕上物價上漲幅度，造成營造業者在經營成本遭遇壓力。

(3) 人力運用及接班—缺工及二代接班問題嚴重

營造廠之分包工程如板模工程、鋼筋綁紮工程，以現行技術而言尚無法以機器設備代替人力施作，屬勞力密集產業。受到高齡少子化和教育制度變革衝擊，即使營造業許多技術人員年齡已偏高，但我國年輕人多半不願意從事體力工，即使是本科系畢業生也不願從事相關工作。

營造相關業者表示，社會風氣使然，現在年輕人大多不願意投入屬於3K產業的營造業工地現場工作，以工地相關人員之證照訓練課程之參加人員來看，年齡大多介於40至50歲，幾乎沒有20歲、30歲的年輕人；連屬於工程、土木、建築工程科系的學生，畢業後也不願踏入本行業，人力缺乏及二代接班的問題相當嚴重。另外，目前我國外勞引進大多為看護業及電子業，營造業土木工程引進外勞的比率相對偏低，導致營造業缺工問題更加凸顯。

(4) 技術發展—營造業技術發展長久以來大幅落後，未能有效提升

營造業層層轉包的特性，加上技術工會功能未能發揮，導致營建技術長久以來的粗糙化。沒有標準的施工步驟，工地工頭的個人經驗，在缺乏追根究底的研究精神下，以代代相傳的方式成為「施工標準」，未能一致標準化的將技術傳承，是國內傳統營造業長久以來存在的問題。此外，在科技快速發展的今日，營造業無法如同製造業與科技業，藉由大量引入資通訊技術，提升產能與良率，相較之下，營造業技術進步的速度明顯較其他產業緩慢。

中華民國營建管理協會曾表示：「根據美國商務部勞工統計局的資料顯示，美國營建業多年來生產力沒有提升竟然反降，即2003年的營建生產力竟然降至40年前(1964年)時的80%。臺灣營建產業的生產力，過去數十年來到底是升或降，並沒有具體的研究，但產業結構、工程技術及工程管理的水準來看，可能與美國類似，或甚至更糟糕。」

營造工程業的生產力並未隨時代變化而提升的主要原因，就在於技術日趨複雜且分工細瑣，且無主要統籌單位，整合所有生產過程的技術與管理規範，導致生產力無法提升。未來，根據國際機構的預測，營造工程的複雜性和規模將更趨

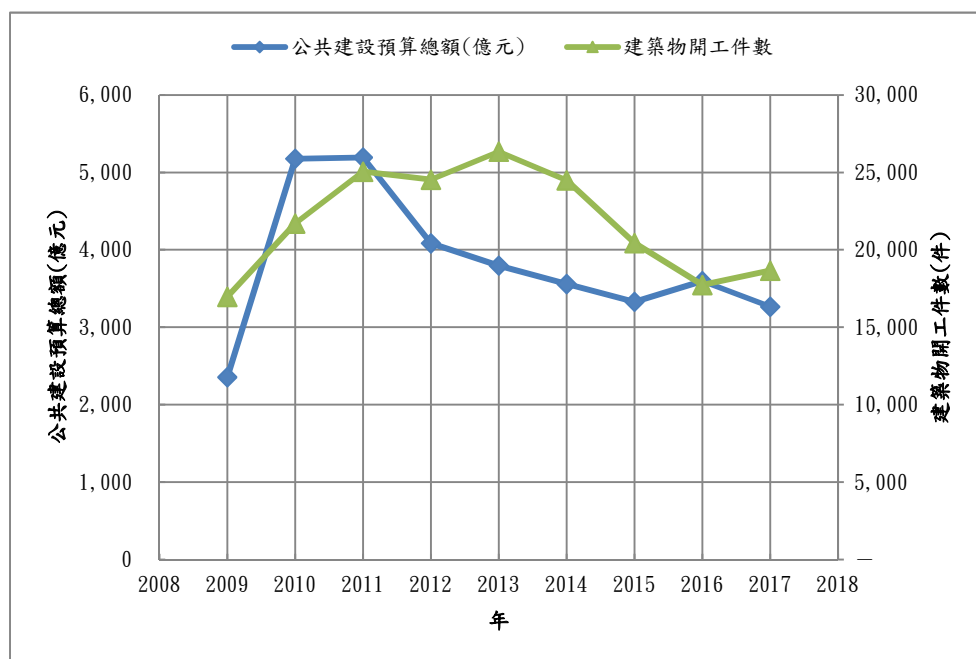
複雜，傳統營造業運作的方式將無法負荷，因此，現階段的營造業亟需進行技術和管理方法上的改革。

(5) 海外市場拓銷—國內市場飽和，海外拓銷不易

從近五年我國前十大營造廠業者的行業營收總額變化可觀察到，雖然近五年呈現成長，但其成長的幅度趨緩，如：2015 年營收總額雖已達新臺幣 1,112.82 億元水準，但相較於 2014 年僅成長 1.91%，顯見國內營造業市場趨於飽和。

除了國內市場漸趨飽和，在營造業拓展海外市場方面，由於國際營造工程的規模金額大致在數十億美元之上，且營造業進軍海外市場有海外工程貸款、海外工程保險、海外工程保證等資金需求，同時還必須提供履約保證工程款等，以目前我國營造廠的規模，多數不具有提供這些保證款或保險金的能力，因此在海外市場的拓銷上仍是相當困難。

將公共建設預算總額與內政部營建署建築物開工統計比較如圖 4-8，顯示出公共建設對於建築物開工之影響。



(資料來源：本研究繪製)

圖 4-8 公共建設與建築物開工關係

第二節 商檢產業結構分析

商品檢測的服務或由政府部門執行、或由非營利組織執行、或純由民間成立公司執行。一般而言民營化程度愈高，貿易愈自由化的國家，民營商檢實驗室介入商品檢驗市場的程度愈深、幅度愈大。所以商檢實驗室的潛在市場規模亦隨著全球化、自由化的程度而不同。

劉乃綸(2004)，所蒐集資料推估商檢市場在台灣規模如表4-5。

表 4-5 台灣商檢市場規模

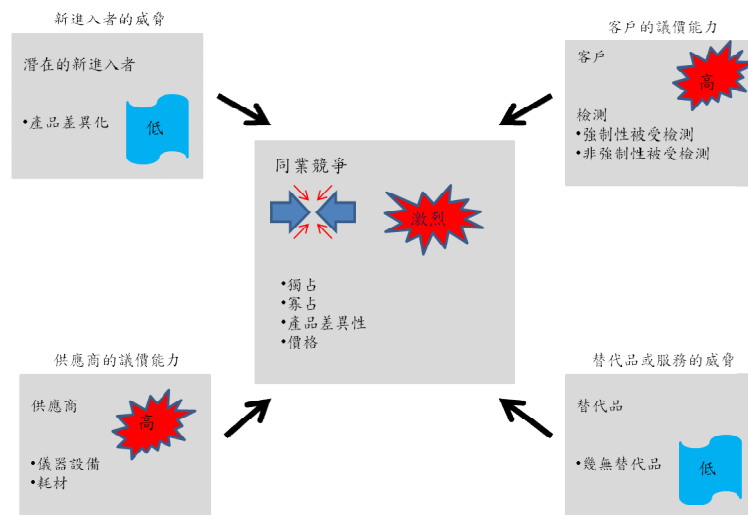
單位：仟元

商檢市場	市場總值
檢驗（保險公證）	962,402
檢驗	1,332,206
測試	4,024,096
驗證	600,743
總計	6,919,447

（資料來源：劉乃綸，「商檢公司未來發展策略之個案研究」，國立政治大學商學院經營管理碩士學程企管組碩士論文，2004。）

市場規模的消長會隨著經貿的發展而變化，也會隨著國內公共工程的興建而擴大。若是國內、外法令要求檢驗、測試或驗證的服務而且是可由民間參與的也會左右市場的總值。不過保險公證市場的消長是與該年出險率息息相關，換言之，事故愈多，保險公證市場總值愈大。

本研究對商檢產業的結構分析是依據Michael Porter 的五力分析來剖析商檢業的競爭環境及個案公司在此環境的競爭強度，如圖4-9。



(資料來源：本研究)

圖 4-9 防火實驗中心五力分析

一、新進入者的威脅

1. 新進入者會帶來一些新產能，不僅攫取既有市場，壓縮市場的價格導致產業整體市場下降。
2. 部份學校因政府經費自足的政策，由原來的學術性研究、方法開發轉為提供商業測試服務，因其設備投資免稅與政府經費補助，造成的威脅。
3. 市場區隔小，產品差異化小，只要通過認可即可，品牌知名度對消費者不具影響力。

不過對一個新的進入者而言，只要有資本、有專業人員，均有能力進入此一市場，雖然進入障礙低，雖然容易進入市場，但因為其為一技術服務，主要涉及國際貿易及一般買賣交易活動之產品驗證，技術經驗、獲得認證等，知名度及公信力往往是客戶所重視的，因此產品差異化和品牌知名度，將構成進入障礙，況且以國內目前景氣低迷的現象，願意投資加入競爭的可能性並不高。換言之，進入障礙，要視新進入者所欲從事檢驗、驗證的目標及提供的服務種類而異。一般而言，要克服產品差異化及品牌知名度的因素，對新的競爭者來說，並非易事，所以潛在新進入者威脅程度相對較低。

二、供應商的議價能力

供應商可調高售價或降低品質對產業成員施展議價能力，造成供應商能力強大的條件，與購買者的能力互成消長。

測試實驗室人事成本含薪資、差旅費、獎金、保險及津貼等佔營運成本的百分之五十，最大宗的供應商來自於專業的儀器設備，佔營運成本的百分之十五，至於其他供應商如事務機器的供應商及實驗室耗材所佔的成本為百分之三十五。一般耗材的選用無明顯的差異性，在儀器設備方面，因國內並無防火檢測設備專業的製造商，設備及零組件必須仰賴國外廠商提供，且部分代理商缺乏維修能力，必須仰賴國外廠商，供應商的議價能力較高。防火實驗中心屬於公務部門，耗材採購受採購法規範，且耗材之供應商較多，供應商為維持與防火實驗中心的關係，會提供較優惠的售價，且目前大環境景氣不佳，屬於買方市場，因此耗材供應商的議價能力並不強；在設備、維護及其零組件方面，因供應商少及受年度預算執行壓力，設備供應商的議價能力強。

防火實驗中心另外受限於人力不足，部分檢測、實驗活動如試體吊裝作業等具技術且耗時勞務，必須委外，然此方面活動必須確保不會造成對試體的損壞，且必須具備要求之效率以免延誤測試時程，人力有賴經驗累積及對試體組裝方式之瞭解，能提供此方面服務之供應商有限，供應商的議價能力強。

三、替代品或服務的威脅

因應公共安全要求，各界對使用的材料品質要求日益提高，而且在公共工程材料使用上有制度化嚴謹的抽樣程序及頻率，確保了檢測服務業的蓬勃發展，且測試服務業具有單一性，透過專業的知識及檢測儀器測試，所提供的測試報告是具有公信力的，除了法規規定外，依買賣合約部份知名製造廠商之材質證明，或測試報告，被買方接受外，若交易合約上規定第三者之證明時，是不容有替代品的，因此在測試服務業之替代品威脅相當低。

四、客戶的議價能力

檢測實驗室的消費群相當廣泛，有因為交易合約的規定條款之一，也有些是製造工廠本身需要瞭解使用材料的性能，也有些是因為符合法規的需要性而委託

實驗室測試，因此客戶的議價能力，會因是強制性被受檢測，或非強制性被受檢測而有所不同。

一般而言，若該項檢測是買方或法規規定的話，對客戶而言可以說是強制性的，客戶的議價能力較低；反之，則客戶可擁有較高的議價能力。雖然如此，目前經營檢測之實驗室眾多，而且經濟自由化，國際化後，買賣雙方所占之強弱勢，往往會因是居買方市場，或賣方市場而改變，檢測實驗室已無法打知名度品牌，而堅持收取較高之費用。

換言之，客戶之議價能力已隨著實驗室的強力競爭及多重的選擇而增強。

因此檢測實驗室必需思考如何差異化，推出新的產品或服務，領先市場，讓客戶的議價能力降至最低，或甚至幾乎無議價空間，維持穩定的服務利潤。

五、同業競爭

在表4-1~表4-4之主管機關指定之檢測實驗室之家數，在目前有限的市場情況下，同業的對抗強度與競爭相當的激烈。但因檢測實驗室，並非具有高的進入障礙及退出障礙，因此，由於產品缺乏差異性，而且購買者逐漸無品牌忠誠度，所以價格已成為重要的競爭條件。

檢測實驗室現有競爭的模式是運用價格戰、促銷戰與提昇服務品質等方式，競爭行動開始對競爭對手產生顯著影響時，就可能招致還擊，若是這些競爭行為愈趨激烈甚至採取若干極端措施，檢測業會陷入長期的低迷。

表4-6為2018年建築新技術新工法新設備及新材料認可案件，各檢測實驗室測試案件，表4-7為2016年至2018年建築用防火門驗證登錄，各檢測實驗室測試案件，顯示在目前有限的市場情況下，各檢測實驗室之競爭相當的激烈。

綜合以上之探討，就Porter 的產業競爭力分析的架構下，可以發現同業的競爭最為激烈，客戶的議價能力與供應商的議價能力次之，潛在新進入者的威脅較少，而替代品或服務的威脅則相當微弱。

表 4-6 2018 年建築新技術新工法新設備及新材料認可案件之檢測實驗室佔比

檢測機構	評定機構			合計	佔比
	建築中心	台科大	成大		
成大	81	19	11	111	25.0%
明道	11	97	--	108	24.3%
台火	97	56	8	161	36.3%
UL	36	16		52	11.7%
英國 W	10	--	8	18	4.1%
塑發	60	13	2	75	16.9%
ABRI	8	--	6	14	3.2%
高科大	1	--	--	1	0.2%
雲科大	7	--	--	7	1.6%
建築中心	--	4	--	4	0.9%
台科大	--	1	--	1	0.2%
合計	267	146	31	444	100%

(資料來源：本研究整理)

表 4-7 2016 至 2018 年建築用防火門驗證登錄案件之檢測實驗室佔比

驗證登錄機構	年度			合計	佔比
	2016	2017	2018		
建築中心	16	28	4	201	26%
成大	75	80	51	580	74%
合計	91	108	55	781	100%

(資料來源：本研究整理)

第五章 內在分析

針對防火實驗中心業務進行SWOT 分析，分別評估內部條件之優勢與劣勢，外部條件之機會與威脅，並整理提出因應之策略。

第一節 願景與使命

從建置防火實驗中心的願景與使命，可以瞭解防火實驗中心的經營目標。

「願景」：為加強建築防火之科學化、系統化實驗研究，並提昇國內建築研究水準，藉由研究成果及現有設備與技術進行檢測，進而達到維護公共安全之目的。

「使命」：結合建築防火理論與實際應用的成果，並可將國際上之相關防火研究資料，進行本土化的驗證與創新之工作，提供我國建築材料、構件結構、耐火性能檢測基準，及法令規章研修之建議；此外，對於研訂適用國內之建築性能防火法規，建立相關之建築防火設計，防火工程施工規範及使用手冊等，亦能提供相關之工程技術支援，以本土化之研究成果，運用於提昇國內之建築防火性能目標。培訓防火科技人才及提供技術諮詢服務的功能方面，可望藉由移轉防火科技應用研究成果，厚植我國防火科技實力，更可以開拓我國與國際防火研究之合作空間，尋求加入國際防火科技研究組織之機會，提昇我國建築防火研究水準；另外可協助相關主管機關進行法定檢測事項。以及協助民間廠商進行產品研發及性能測試，提昇產品品質及國際競爭力，不但可以讓消費者使用安心，更可確保國內建築防火安全及防火科技轉型，厚植國力。

第二節 防火實驗中心 SWOT 分析

SWOT 分析包括內在環境的優勢(Strength)與弱勢(Weakness)，外在環境的機會(Opportunity)與威脅(Threat)。產業內在環境指的是對防火實驗中心積效有影響力的群體或力量即以Porter 的五力分析要素為基礎，而外在環境是指對防火實驗中心可能存在著潛在衝擊力，但其相關性並不是很明顯的因素，如經濟、政治、法律、社會等因素，本研究結合外部PEST分析機會與威脅與SWOT資料作交叉分析，將所得結果納入關鍵成功因素之參考。

茲以SWOT 分析來了解防火實驗中心的優劣勢及面臨的威脅和未來可以掌握的機會，如下：

一、優勢(Strength)

1. 防火實驗中心隸屬內政部建築研究所，為政府部門執行建築研究實驗機構，與營建署、消防署同期隸屬於內政部，研究實驗成果有利落實於相關建築防火與消防法規制度。
2. 研究人才水準整齊，資深研究人員參與擔任營建署、消防署、標準檢驗局等機關之委員，有利落實研究實驗成果。
3. 防火研究實驗團隊堅強，並與國內相關單位及學者、專家建立長期研究夥伴關係，在研究課題整合及分工研究方面均足以勝任。
4. 本所為主要國際防火組織會員，並參與相關活動，充分掌握國際防火最新資訊，並與國外主要研究單位之互動關係穩定，有利新技引進。
5. 防火實驗中心成立多年，設備設施規模已達國際水準，其中10MW 大型量熱裝置及複合結構耐火試驗爐(柱4m，加載2000 公噸，梁均佈加載總重200 公噸，樓板1公噸/m²，各構件可複合同時加載加熱實驗)為國內唯一且國際罕有設備，另操作人才素質學識高，技術經驗亦熟稔，且具有依標準或研究需求進行實驗之能力。
6. 本所除防火實驗中心外，尚設置性能實驗中心、材料實驗中心及風雨風洞實驗

室，對於建材、構件構造、設備、建築性能具垂直及橫向整合研究實驗能量，例如門之氣密性、水密性、隔音性、遮煙性及防火性，又如外牆水密性、隔音性及防火性，可進行整合性研究實驗及測試。

7. 為國內防火實驗室首先通過TAF認證(1996年)，且維持認證最久，認證項目最多之實驗室，建置之實驗設施設備最完整，可自火災初期、成長、全盛至衰退期之材料耐火性、煙毒性、熱性質及建築煙控避難等進行研究實驗。

二、弱勢(Weakness)

1. 人員晉用受限，又因募兵制實施亦無法晉用研發替代役及替代役男，以及人力派遣政策之不確定性與員額限制，造成人力不足。
2. 受限於年度經費額度，經費嚴重不足，人力不足部分無法以勞務業務委託分擔彌補。
3. 實驗耗材如測溫棒與測溫線等，因經費不足必須回收重複使用，不但須花費人力回收以及查驗比對，增加人力負擔且增加實驗可靠性風險。
4. 人力不足情形下，每位人員必須兼負委、協、自辦研究計畫執行與實驗，委託檢測、實驗室認證維持管理，以及本所行政業務。
5. 實驗中心各項設備皆已使用10年以上，部分設備甚至已使用20年以上，已呈老舊，其控制用電腦及數據擷取介面卡，市面上已無支援，汰舊換新又受經費編列與核定不確定性，無法適時汰換。
6. 委託檢測受本所組織法第2條第1項第9款「民間成立辦理本條具自償性、技術性及服務性等業務專責機構之推動及輔導」，在不與民爭利原則，採被動受理民間無法或不願檢測項目。
7. 檢測報告結案時效較慢，無法符合顧客需求。
8. 106年度行政院所屬研究機構科技發展績效評估報告書審查意見點出，研究機構之間乃至於研究機構內不同部門間缺乏合作文化及激勵制度，普遍存在著各行其是，各佔地盤現象，並不利於發揮我國有限科技資源的運用綜效，也無法因應目前跨域研究的趨勢，宜設法改善。

三、機會(Opportunity)

1. 民間試驗、驗證機構管理

台灣目前由於自由經濟的蓬勃發展及國人生活水準的提高，加上資訊科技的迅速發達，一般人在食、衣、住、行各方面皆崇尚舒適、方便、安全和高品質的商品及消費，而且已蔚為風潮。除此之外，政府在基礎建設及重大公共工程投資方面，亦極力強調品質的重要性，加上政府政策的開放，許多試驗、驗證的工作，原先由政府機關掌控，逐漸改變為「政府規範，民間運作」，這種趨勢，相對地擴大了民間試驗、驗證業的商機與利基。

財團法人全國認證基金會(TAF)至2019年4月底止，認證項目10項，認證計2277家機構，其中實驗室2039家、產品驗證機構50家，認證有效期限三年，且三年內執行1~2次監督評鑑，延展認證需重新評鑑，雖有此制度但因防火測試領域該基金會登錄之評審員有限，且監督評鑑僅1人天，而認證評鑑因項目多且為大尺度，若每項皆要求實作則實驗室負擔高，在有限評鑑時間下不易執行，因此主要以抽測與抽查相關紀錄，又近年實驗室間競爭激烈，以致陸續發生未實際量測卻出具含量測數據報告或未符合試驗標準條件等，而經TAF暫時終止及主管機關停權，在產品驗證機構方面則僅建築用防火門驗證機構有經TAF認證，其他項目並未經過認證，僅經過主管機關書面審查後指定，指定期間並無監督評鑑，本所為內政部機構，而防火建材為內政部主管，本所防火實中心在防火測試與研究具有豐富基礎，本於「政府規範，民間運作」原則下，本所應作為本部指定實驗室與驗證機構之能力評鑑與監督機構。

表 5-1 TAF 至 2019 年 4 月底止認證現況

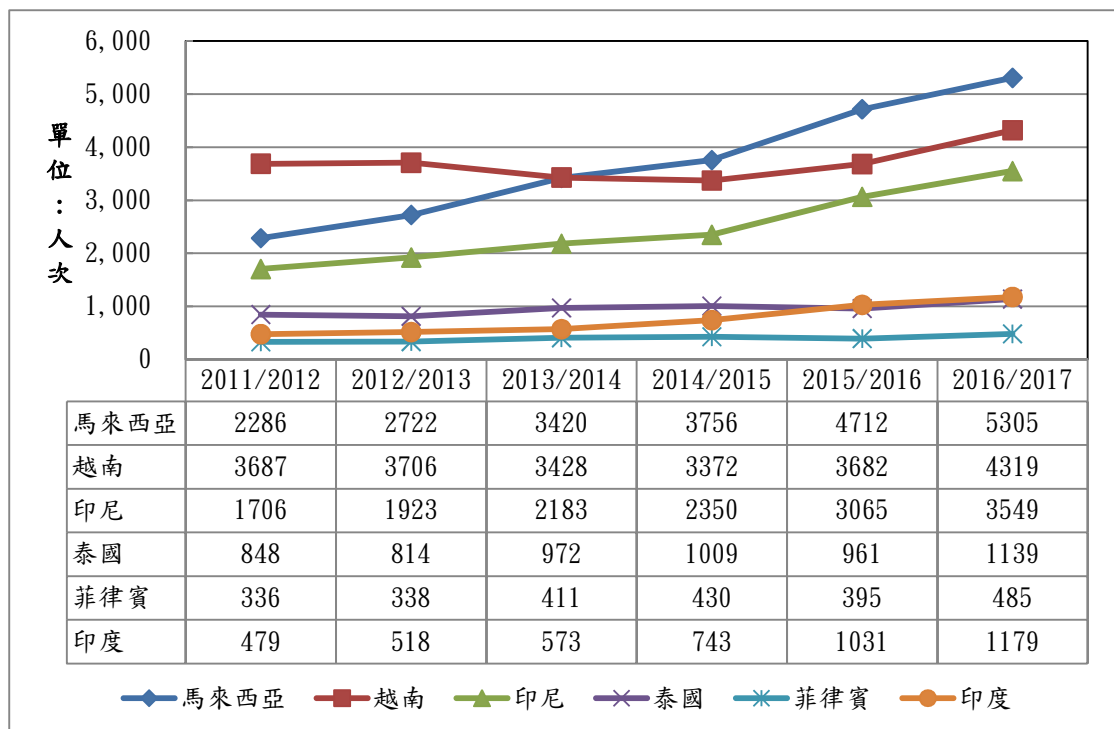
項目		家數
1	實驗室	2039
2	檢驗機構	39
3	能力試驗執行機構	16
4	參考物質生產機構	3
5	管理系統驗證機構	23
6	產品驗證機構	50
7	人員驗證機構	2
8	確證與查證機構	8
9	OECD優良實驗室操作(GLP)試驗單位	28
10	受聘僱外國人入國後健康檢查實驗室	69
合計		2277

(資料來源：「TAF 業務發展與年度工作報告」，2019年音響振動、機械、非破壞、溫度與熱領域測試實驗室年會暨實驗室主管在職訓練，財團法人全國認證基金會，2019)

2. 內政部為防火建材主管機關，並已積極推動後市場管理制度，本所為內政部機構，可本以實驗為基礎，轉型協助本部進行各項建材性能之爭議事件處理及最終裁定的公正機構或爭議事件之最終裁定機構。
3. 為使國內防火建材檢測驗證能力提升與一致性，可發展所有認可（指定）實驗室操作及評定（驗證）機構驗證稽核人才之培訓機構，訓練時數納為法定實習時數作為認可指定參考。
4. 電動車興起，但國內尚缺乏檢測標準及機構，建議建研所可發揮前驅引導功能，建立大型鋰電池防火檢測能量及研訂相關法規，為電動車產業發展預做準備。
5. 本所建材研究實驗設施設備較於國內各大專院校齊備，與各大專院校等相關科系合作利用現有設備，讓老師和學生進行實驗研究論文及專利產出，除增加人才培育外，亦可將專利技轉提高收入，回饋做為提升實驗技術、設備及人員訓練之用。
6. 政府新南向政策不只著重經濟，也關注人本精神(以人為本)，淡化經貿戰略的

自利性，改而強調雙方的互惠互利，從降低成本走向價值提升，由新南向國家來臺留學生人數從2011年步道一萬人(站來台留學生總人數約40.09%)，到2017年已超過16,000人(44.33%)，主要來源為東協(15,121人)如圖5-1，配合新南向政策，可提供新南向國家有關我國標準、人員訓練；未來人員受訓或參與研究人員回國後，可協助拓展我國標準與制度的影響力，如此我國建築或建材產業可因兩國標準接軌的契機，展開新南向商機（如英國皇家標準協會即發揮此類功能）。

7. 前瞻基礎建設內軌道工程有關車箱內裝材料國內尚未定訂完善的測試方法及測試能量，實驗中心可發揮此專長，向國防部或交通部爭取相關經費。
8. 因為業界需申請的標章或評定制度（如防火、隔音或綠建材等等）且需完成多樣試驗項目，若有單一窗口即能滿足廠商完成相關試驗及評定作業，將是廠商迫切的需求，可由建築中心當窗口與本所成為合作同盟關係，提高效率與便民服務。



(資料來源：「我國新南向政策的執行成果與未來展望」，經濟前瞻，2018。)

圖 5-1 新南向重點國來臺留學生人次變化

四、威脅(Threat)

1. 競爭者眾多：國內有八家防火實驗室以及指定認可國2家，競爭激烈。
2. 防火建材檢測受工程開工數影響大，當前政府財政困難，外部環境又遭遇不景氣的衝擊，當公共工程緊縮時，檢測量降低加上實驗室競爭，檢測量更為不易提升。
3. 實驗室與驗證機構同一機關，如建築用防火門檢測與驗證，在一條龍效能下無驗證機構支援下競爭更加不利。
4. 收支併列預算支出預算核定額度不足且不敷收入預算成本，致使收入超過支出預算部分無法使用，且將造成後續之測試所需支出費用不足以因應。

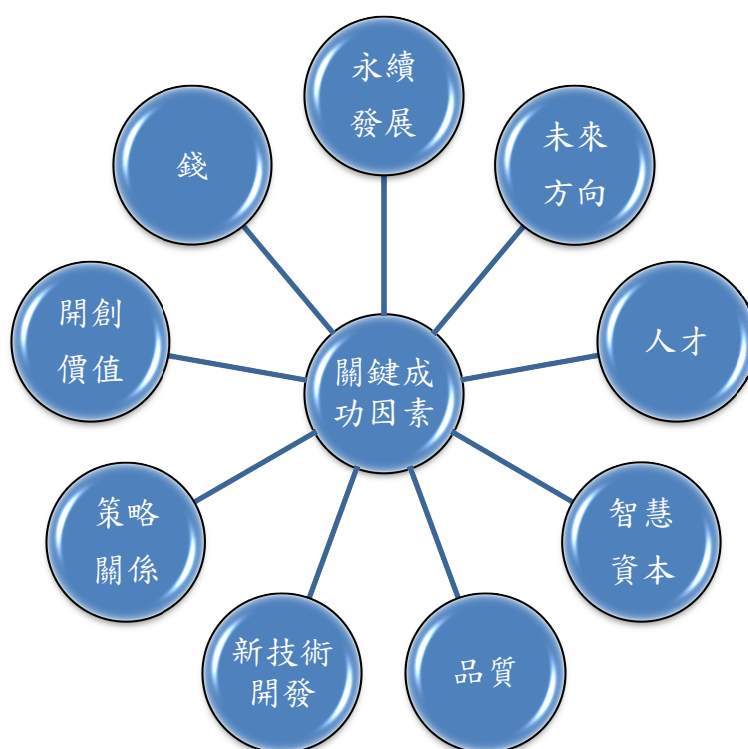
第三節 關鍵成功因素

實驗中心目前面臨的困境，在於國家政策改變，於人力方面受「中央政府機關總員額法」及「內政部建築研究所組織法」限制，員額有限，以及兵役政策將自108年及109年2位研發替代役陸續退役後，亦無研發替代役協助，與「行政院暨所屬機關（構）檢討勞動派遣運用實施計畫」人力派遣歸零，人力嚴重短缺，在經費方面受經濟景氣影響公共建設，且民間實驗室競爭，於檢測收入逐年呈現下滑趨勢，進而影響實驗所需成本不足，加上實驗中心設備老舊，短則10年以上，長則屆30年，不但設備汰換經費不足，相對增加設備維護費負擔。

在外在與內在因素困境交迫，實驗中心要永續營運成功因素，應不以競爭而是以合作（例如策略聯盟），分工合作便可出現許多機會，進一步擴大能量，增加服務發展增加現有客戶的業務，並吸引新的客戶，由研究與發展及創新能力增加智慧資本發展提高，並由差異化、多元化產生正向經費流量、收益成長，及利潤邊際效益，且由合作方人力支援、合作收益成長共同提供設備維護與汰換，

在互惠互惠原則下開創契機。

圖5-2為防火實驗中心關鍵成功因素，首先為永續發展，不斷因應國際社會與科技發展，以實驗為基礎適時研修訂合用之建築法規、規範與標準，為未來方向，並維持與培育重要人才、積累與創造智慧資本、不斷提升實驗研究品質、開發新技術，以人才、智財、品質與技術，聯合相關研究機構，引進人力、學術與設備支援以發揮相輔相成之效，為國內產業開創新技術新材料與策是，再結合驗證機構提供驗證，構成策略聯盟關係開創價值，厚植產業及經濟提升。



(資料來源：本研究重新調整)

圖 5-2 防火實驗中心永續發展之關鍵成功因素

第四節 策略規劃

本研究將以策略聯盟合作為本，由SWOT交互影響矩陣如圖5-3進行策略擬定。

SWOT 分析 之策略擬定			SWOT			
			內部		外部	
			優勢 S	劣勢 W	機會 O	威脅 T
S W O T	內 部	優勢 S	優勢強化		乘勝追擊	守株待兔
		劣勢 W		劣勢防守	策略聯盟	置之死地 而後生
	外 部	機會 O			機會追尋	
		威脅 T				威脅避險

(資料來源：本研究整理)

圖 5-3 防火實驗中心策略規劃

一、SS 策略：優勢強化

1. 強化建築政策發展、建築法規與標準之研究及建議

依內政部建築研究所組織法，內政部為辦理全國建築研究發展業務，特設建築研究所，掌理建築政策發展及建築法規之研究、建議，包括建築規劃設計、使用管理及居住環境品質、建築公共安全及防災、建築構造及結構工程、建築生產、建築營造技術及工程品質、建築智慧化、環境控制及節約能源、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、各國建築管理制度及建築技術之引進、研究發展及其他有關建築研究發展事項，應持續強化掌握國際防火最新資訊，並與國外主要研究單位之互動關係穩定，有利新技引進，如帷幕牆與層間塞耐火性及現地熱煙試驗等，研究實驗成果可落實於相關建築政策、法規制度。

2. 整合實驗確保建材、構件構造、設備、建築性能可靠性

本所設有防火、性能、材料三大實驗中心及風雨風洞實驗室，各實驗中心(室)設備設施規模皆具國際水準且完整，並有多項設備為國內唯一且國際罕有設備，可進行對於建材、構件構造、設備、建築性能全面性實驗，例如建築火災初期、成長、全盛至衰退期之材料耐火性、煙毒性、熱性質及建築煙控避難等進行實驗，並具垂直及橫向整合研究實驗能量，例如門之氣密性、水密性、隔音性、遮煙性及防火性，又如外牆水密性、隔音性及防火性，可進行整合性研究實驗及測試，衝分運用此優勢整合發揮各實驗中心(室)量能，提供同一批建材、構件構造、設備驗證不同性能，可增加使用者之信心，亦可減少弊端。

二、SO 策略：乘勝追擊策略

協助本部監督管理指定評定與實驗機構，以及第三公正驗證機構；依本所組織法，民間成立辦理本條具自償性、技術性及服務性等業務專責機構之推動及輔導，亦為本所掌理事項，由近年實驗室間競爭激烈，以致陸續發生未實際量測卻出具含量測數據報告或未符合試驗標準條件等，而經 TAF 暫時終止及主管機關停權，在產品驗證機構方面則僅建築用防火門驗證機構有經 TAF 認證，其他項目並未經過認證，僅經過主管機關書面審查後指定，指定期間並無監督評鑑，本所既有推動及輔導之責，且本所在建材測試與研究具有豐富基礎，應作為本部指定實驗室與驗證機構之能力評鑑與監督機構，並為使國內防火建材檢測驗證能力提升與一致性，可發展所有認可(指定)實驗室操作及評定(驗證)機構驗證稽核人才之培訓機構，訓練時數納為法定實習時數作為認可指定參考。此外，本部在積極推動後市場管理制度，本所為內政部機構，可以實驗為基礎，協助本部進行各項建材性能之爭議事件處理及最終裁定的公正機構或爭議事件之最終裁定機構。

三、ST 策略：守株待兔策略或多元化策略

此策略主要為外部有威脅：競爭者眾多、實驗室與驗證機構同一機關、工程開工數影響、收支併列預算支出預算核定額度不足且不敷收入預算成本，而本所

優勢為：建築與建材政策、法規與標準研究機構、研究人才水準整齊，資深研究人員參與擔任營建署、消防署、標準檢驗局等機關之委員、防火研究實驗團隊堅強，並與國內相關單位及學者專家建立長期研究夥伴關係、國際建築組織會員、設備設施具國際水準規模且完整，操作人才素質學識高，技術經驗亦熟稔、通過 TAF 認證(1996 年)且維持認證最久，認證項目最多。

因此在策略擬定，以利用本所的優勢，以迴避或減輕外部威脅的影響，最終將威脅轉化為機遇。

1. 建構夥伴關係

受限於經費與人力不足，無法承接更多實驗，但是本所與國內相關單位及學者專家建立長期研究夥伴關係，且輔導相關法人機構辦理驗證，因此可採取多元的方式，不一定是以檢測為主，借由合作研發及與驗證機構成立合作夥伴，經由新材料、新技術等之研發、測試與驗證開創更為厚實產業與經濟價值。

2. 發揮專業技術、增加收益

本所研究人才水準整齊，研究實驗團隊堅強，資深研究人員參與擔任營建署、消防署、標準檢驗局等機關之委員，並與國內相關單位及學者專家建立長期研究夥伴關係，且設備設施具國際水準規模、完整，藉此優勢鏈結產官學研，發展產學研合作，成果可技轉增加收入，並可由產業現況需求反應至法規與政策研修訂，促進產業與經濟發展，亦可增加國家稅收，相對可提高研究經費。

四、WW 策略：劣勢防守策略

1. 人員專業與技術持續精進

因兵役政策已無研發替代役及替代役男支援，而人力派遣政策之不確定性與員額限制，以及總員額法限制編制人員晉用受限，幸而目前人力流動性低，在職人員皆具有10年以上之經驗，每位人員兼負年度研究計畫執行與實驗、委託檢測、

實驗室認證維持管理，以及本所行政業務，換言之，每位人員在學理、技能、實驗室管理及行政皆具豐富經驗，並且因對法規與標準不斷持續之研究，人員專業與技術持續精進，更具第三公正機構能力，並可為合作機構支援人力之培育與督導。

2. 瞭解儀器設備運作原理及改良開發

實驗中心各項設備皆已使用10年以上，部分設備甚至已使用20年以上，已呈老舊，汰舊換新又受經費編列與核定不確定性，無法適時汰換，且年度維護經費有限，為維持儀器設備之正常運作，實驗中心人員必須對儀器設備進行了解並尋求替代零組件更換，以及熟知實驗目的可對儀器設備進行調整適於實驗要求，乃至於開發實驗設備如樓板厚度量測結構與方法之開發、熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統，以及建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置，並取得新型與發明專利。

五、WO策略：策略聯盟策略

前瞻基礎建設內軌道工程有關車箱內裝材料國內尚未定訂完善的測試方法及測試能量；電動車興起，但國內尚缺乏大型鋰電池防火檢測能量及研訂相關法規，此等國家發展與科技新趨勢，以本所研究與實驗能量相較於國內各大專院校齊備，可與各大專院校等相關科系合作，除增加人才培育外，亦可將實驗研究產出之專利技轉提高收入，回饋做為提升實驗技術、設備及人員訓練之用。亦可配合新南向政策，提供新南向國家有關我國標準、人員訓練；未來人員受訓或參與研究人員回國後，可協助拓展我國標準與制度的影響力，如此我國建築或建材產業可因兩國標準接軌的契機，展開新南向商機。

此外，業界需申請的標章或評定制度（如防火、隔音或綠建材等等）需完成多樣試驗項目，若有單一窗口即能滿足廠商完成相關試驗及評定作業，將是廠商迫切的需求，可藉由本所、研究機構與評定機構合作同盟，由研發、測試與評定，協助產業界產品性能提升，亦可提高檢測驗證效率與便民服務。

六、WT 策略：置之死地而後生策略

此策略主要為外部有威脅：競爭者眾多、實驗室與驗證機構同一機關、工程開工數影響、收支併列預算支出預算核定額度不足且不敷收入預算成本，而本所有劣勢：人力不足且業務多、經費不足、實驗成本如耗材高、設備老舊、受組織法限制無法主動競爭、人員業務多無法專責於檢測致使檢測效率無法獲得滿意、資源未整合發揮效益。

策略以減少內部劣勢同時迴避外部環境威脅，即不正面迎接威脅，最終置之死地而後生，在人力與經費方面採策略聯盟與合作，引進檢測人力、實驗成本與設備維護支援，由聯盟與合作夥伴專責支援檢測與單一窗口，並整合檢測資源對外服務。

七、OO 策略：機會追尋策略

1. 指定實驗室與驗證機構監督管理

現行主管機關初次指定建材檢測實驗室，可無須通過TAF認證，延展時才要求必須通過TAF認證，而主管機關由委員會採書面審查後指定，驗證機構方面除建築用防火門外並未要求須通過TAF認證，實驗室指定期間，主管機關並無定期監督管理機制，在驗證機構(建材驗證機構稱為評定機構)則完全無認證與監督管理機制。

2. 後市場管理第三公正機構

建材審核認可至今欠缺後市場管理，目前主管機關規劃推動由驗證機構執行後市場追蹤作業，然而因有多個指定驗證機構，當各項建材檢測驗證爭議，有待第三公正機構處理及最終裁定。

3. 檢測驗證人才培訓

近年建材檢測驗證因一致性、適用範圍及技術解讀，以及試驗報告及結果資訊之呈現，產生爭議，進而影響檢測驗證結果之有效性爭議，亦有待第三公正機構處理及最終裁定。

4. 新材料新技術新工法新設備檢測法與驗證規範

因科技突飛猛進，產業界開發出的新材料新技術新工法新設備產品，以現行之標準難以適用於檢測與驗證，因應新產品無法適用現行標準之檢測法與驗證規範之研究與開發亦為契機。

5. 研究檢測驗證策略聯盟

與學術研究機構及驗證機構合作結盟，採單一窗口滿足廠商完成相關試驗及評定作業，提高效率與便民服務，以及配合政府新南向政策，提供新南向國家有關我國標準、人員訓練，與檢測驗證合作。

八、TT 策略：威脅避險策略

單就檢測驗證有眾多競爭者項目，已無持續投入之效益，應以競爭者中短期無法建立能量之項目開創，至於易受景氣影響方面，可由合作策略聯盟方式，以協助產業界研發、產品改進及輔導取得驗證方向著力，以降低景氣影響。

對於經費與人力不足方面，亦可由合作策略聯盟方式，以合作研發研究案，由合作機構支援實驗耗材費及人力支援。

綜整上述交互影響因應策略於表 5-2，歸納後整體可行策略如下：

1. 強化建築政策發展、建築法規與標準之研究及建議。
2. 建構合作策略聯盟。
3. 建構為指定評定與實驗機構監督管理、人員訓練及建材性能之爭議事件處理與最終裁定的第三公正驗證機構。

表 5-2 SWOT 交互影響策略分析

SWOT 交互影響	策略
SS	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強化建築政策發展、建築法規與標準之研究及建議 2. 整合實驗，確保建材、構件構造、設備、建築性能可靠性
SO	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助本部監督管理指定評定與實驗機構之第三公正驗證機構 2. 評定與實驗人才訓練機構 3. 建材性能之爭議事件處理及最終裁定的公正機構
ST	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建構夥伴關係 2. 發揮專業技術、增加收益
WW	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人員專業與技術持續精進 2. 瞭解儀器設備運作原理及改良開發
WO	<ol style="list-style-type: none"> 1. 合作聯盟 2. 開發新檢測項目與技術 3. 南向政策 4. 單一窗口
WT	已有眾多競爭者項目不作直接競爭，採以合作聯盟方式
OO	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指定實驗室與驗證機構監督管理 2. 後市場管理第三公正機構 3. 檢測驗證人才培訓 4. 新材料新技術新工法新設備檢測法與驗證規範 5. 研究檢測驗證策略聯盟
TT	由合作策略聯盟方式，以合作研發研究案，由合作機構支援實驗耗材費及人力支援

(資料來源：本研究整理)

第五節 問卷調查

本研究以107年度「實驗中心增進檢測業務及實驗設備發展精進策略報告」、108年度「實驗產能創生計畫」及其座談會專家學者意見與各實驗中心所擬策略的架構，以德菲法(Delphi Method)尋求產官學專家學者的意見；期望以各種不同專長的專家學者，對研提策略達成一致性的意見。

在調查問卷部分由本所「風雨風洞實驗室之檢測業務與設備性能精進研究」，計畫主持人郭建源研究員協助規劃設計與分析，分析採四分位差。四分位差的值愈小，代表變異程度愈小，在德菲研究中即代表共識的程度愈高。一般而言，四分位差的數值小於或等於0.6，則代表專家群體意見達成高度共識；數值在0.6到1之間，代表專家小組的意見達成中度共識；數值大於1則代表專家群體對該題項未達成共識(何墨儀，2006)。

德菲法係以專家學者意見為重要資訊來源(Hudson, 1988)，根據Mitchell(1991)指出，界定專家可參考的標準有三：相關文獻中提及的專業人士；在產業中浸淫日久，對產業有深入瞭解的人士；獲得其它專家成員推薦的人士。本研究在建立專家學者名單上採取三項指標：專家學者參與的意願、專業能力以及多樣化的代表性。參與的意願可提高問卷的回收率；專業能力與多樣化的代表性則影響研究結果的信度與效度(李芳甄，2002；Martino, 1983)。

在學者專家小組的人數方面，以往的研究並未有一致性的結論，10至50人均為可接受的範圍，但超過30人以上的專家群將因研究工作繁雜，難以獲致有效的結論(蘇欣儀，2003)；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，預計進行至少兩回合。本研究考量施測之可行性、並考慮不同領域之專家學者的參與程度，決定將專家學者分為主管機關、學術界、驗證機關、產業團體及認證機關等五大類，在防火領域共計13人名單如表5-3。第一回合回收後，將統計13位專家的意見並回饋各位統計結果，之後再依共識性決定是否進行第二回合問卷。第二回合之問卷內容可能維持也可能有修正，且各位之意見可堅持、也可修改。

表 5-3 防火領域問卷調查專家學者名單

屬性	機關	職稱	姓名
政府機構	經濟部標準檢驗局	技士	甯一勤
	內政部營建署	副組長	樂中丕
	內政部消防署	組長	張裕忠
專家學者	高雄科技大學	教授	蔡匡忠
	成功大學	教授	曾俊達
	中華大學	教授	鄭紹材
驗證機構	台灣建築中心	副執行長	林杰宏
	成大建築性能評定中心	組長	林子傑
	台灣科技大學性能規格評定中心	副教授	莊英吉
產業團體	防火門商業同業公會	秘書長	林建昌
	國碳科技股份有限公司	協理	陳佳暉
	川圓科技股份有限公司	總經理	張文俊
認證機構	全國認證基金會	組長	賀瑞庭

(資料來源：本研究整理)

問卷已先透過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，請專家勾選。

此五分量表分別為「非常重要」(5)、「重要」(4)、「沒意見」(3)、「不重要」(2)及「非常不重要」(1)。此種量表方式可採用眾數及中位數來呈現學者專家意見的集中趨勢，並用四分位差呈現學者專家的變異程度。

本研究之檢測選用四分位差及眾數做為檢測題項是否達到一致性的共識為標準。當四分位差之數值達到高度或中度一致者，被認定為該題項具有專家學者一致性共識；平均數小於4者(重要)則刪除該題項；題項未刪除者，則以題項回達之同意程度多者(眾數)，做為學者專家同意的同意程度該題項之同意趨向。

本研究採用Holden 及Wedman 等(1993)的看法，當四分位差的數值小於等於0.6，則視該題項達到高度共識；若四分位差介於0.6與1之間，則視該題項達到中度共識；若四分位差大於1，則視該題項未達共識。若有85%以上題項達到

中度共識以上程度，則可結束調查如表5-4。

表 5-4 四分位差一致性程度之判別

共識程度	四分位差值(Q)
高度一致	$Q \leq 0.6$
中度一致	$0.6 < Q \leq 1$
低度一致	$Q > 1$

(資料來源：Holden, et., 1993)

第一回合問卷於 2019 年7月29日至8月1日，以紙本、e-mail 及line分別發出，問卷發出時均以電話連絡專家學者小組成員。第一回合問卷於8月7日至8月16日陸續收回，所發出之13份問卷收回12份，經分析有100%題項中度共識以上，結束調查，以下為四大部分調查結果分析。

一、人力資源管理

此部分有5個題項，4個題項達到高度共識，1個題項達中度共識結果列於表5-5，增加外部額外人力及研究生論文合作為相同四分位差值，增加外部額外人力有10位認為非常重要，2位認為重要，研究生論文合作有11位認為非常重要，1位認為沒意見，實驗室營運適當人力非常重要，且流動性低足夠的經驗亦同等重要，研究生論文合作部分，大多為短期性對實驗室之實質性幫助有限，至於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，如本所編制人員受公務人員任用法等法制規範無法授學校聘用兼任教授指導論文，學校教授亦無法源由本所聘任兼任研究員職務，且如無適當經費之計畫，亦難以支撐研究生至實驗中心協助儀器設備校正或研究試驗；因此，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，較能達到人員穩定性，對於實驗室營運較有實質性意義。

而在職訓練鼓勵進修有助於提昇人員本職學能與專業素養，增加專業信心，維持人員穩定性，相對亦有提高薪資之誘因；對於業績獎勵制度方面，由於109年度起派遣人力全數轉為業務承攬，且受限於年度收支併列之支出預算，如合併

運用於外部額外人力，則將可增加成效；編制內人員（正職公務員與約聘人員）則應以敘獎鼓勵，雖可提振工作士氣，然因增加工作量，敘獎誘因有限；至於以勞務外包契約，訓練廠商人力檢測專業，協助試驗，涉及營運成本、預算與採購，若經常由不同團隊承攬，則在技術無法延續，且易因合約範圍而有所爭議，有難以掌握之風險。

表 5-5 人力資源管理問卷結果

人力資源管理		平均數	排序	Q1	Q3	Q. D.	頻率分配長條圖	一致性/重要性
1-1	勞務外包協助試驗	4.1842	5	4.00	5.00	0.5		中度一致 重要
1-2	增加外部額外人力	4.8175	1	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
1-3	業績獎勵制度	4.5073	4	4.75	5.00	0.13		高度一致 非常重要
1-4	在職訓練鼓勵進修	4.7287	3	4.75	5.00	0.13		高度一致 非常重要
1-5	研究生論文合作	4.7916	2	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要

（資料來源：本研究整理）

二、檢測營運管理

此部分有8個題項，6個題項達到高度共識，2個題項達中度共識結果列於表5-6，此部分最高共識為以服務為導向，提供以服務為導向的技術服務方式，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；其次為開發國際客源，本所防火實驗中心設備能量具有國內領先地位，人力素質與設備亦不亞於國外，可進行國際宣傳，積極開發國際檢測來源；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

思考如何簡化或電子化行政程序。

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，提供客製化試驗；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。此情形可結合風雨風洞實驗室在收費上也提供折扣優惠，以開創檢測來源；為提高實驗中心能見度，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，目前實驗中心以建立網頁並已有85萬人次瀏覽，同時建立臉書與youtube。

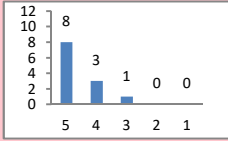
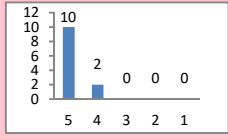
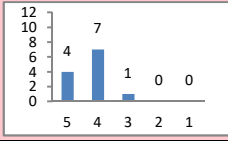
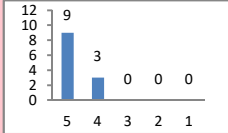
2項中度共識為刪除不合宜試驗項目及試驗費用彈性報價，刪除不合宜試驗項目，雖可減少人力使用，且降低設備保養費用，以符合經濟效益，然本所為公務研究機構，設備建置以研究為主非檢測需求為導向，因此將近有5位表示沒意見；試驗費用彈性報價有1位表示沒意見，而有4位表示不重要，另分析此議題項主要在侷限於收費標準費額表之固定費額，並未瞭解實驗設施技術服務收費標準，而忽略標準第5條與本所訂有技術合作契約而使用實驗設施者，依個案實際使用情形酌收費用之規定可加以運用。

表 5-6 檢測營運管理問卷結果

檢測營運管理		幾何平均	排序	Q1	Q3	Q.D.	頻率分配長條圖	一致性/重要性
2-1	試驗費用彈性報價	3.1578	7	2.00	4.00	1		中度一致 重要
2-2	減少行政程序	4.5316	3	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
2-3	套裝試驗折扣收費	4.4481	4	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
2-4	刪除不合宜試驗項目	3.8221	6	3.00	5.00	1		中度一致 重要

(資料來源：本研究整理)

表 5-6 檢測營運管理問卷結果(續)

檢測營運管理		幾何平均	排序	Q1	Q3	Q. D.	頻率分配長條圖	一致性/重要性
2-5	客製化試驗	4.5316	3	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
2-6	以服務為導向	4.8175	1	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
2-7	多元化行銷	4.2068	5	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
2-8	開發國際客源	4.7287	2	4.75	5.00	0.13		高度一致 非常重要

(資料來源：本研究整理)

三、設備資源管理

此部分有5個題項，4個題項達到高度共識，1個題項達中度共識結果列於表5-7，檢討試驗流程，在符合試驗標與條件下，以最省時省力方式執行試驗，優化現有試驗流程，以及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，降低人力使用是精簡人力最佳方法，主要困難在於經費之爭取，因應法規法令、氣候條件等因素變更，開發新型式試驗項目，以及檢討故障率高、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，以擷節經費，因本所組織法對於建築政策發展及建築法規之研究、建議，及建築設備、材料與工法之試驗研究、檢測驗證、推廣應用及測試，視為本所掌理事項，亦及本所之職責；因此，開發新型試驗項目提高檢測意願以及汰換不合宜試驗設備，調查之共識性較偏中度，汰換不合宜試驗設備為中度共識，由於此二題向係屬本所職掌，配合政策所需，無法以營運角度衡量。

表 5-7 設備資源管理問卷結果

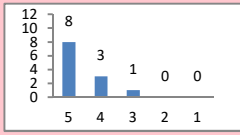
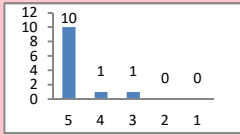
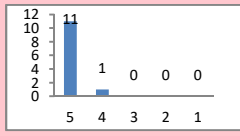
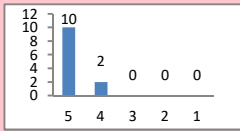
設備資源管理		幾何平均	排序	Q1	Q3	Q.D.	頻率分配長條圖	一致性/重要性
3-1	既有設備自動化更新	4.6167	2	4.75	5.00	0.13		高度一致 非常重要
3-2	開發新型試驗項目	4.1071	4	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
3-3	優化現有試驗流程	4.8175	1	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
3-4	汰換不合宜試驗設備	3.7517	5	3.00	4.25	0.63		中度一致 重要
3-5	建立法令指定試驗項目	4.5316	3	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要

(資料來源：本研究整理)

四、外部合作與轉型

此部分有 6 個題項，6 個題項皆達到高度共識，結果列於表 5-8，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，具最高共識，其次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，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，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，及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)，具有高度共識，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，趨於中度共識。

表 5-8 外部合作與轉型問卷結果

外部合作與轉型		幾何平均	排序	Q1	Q3	Q. D.	頻率分配長條圖	一致性/重要性
4-1	後市場管理	4.6167	4	4.75	5.00	0.125		高度一致 非常重要
4-2	專業諮詢團隊	4.8175	2	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
4-3	國際結盟	4.5316	5	4.00	5.00	0.5		高度一致 非常重要
4-4	國內研究機構合作	4.7033	3	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
4-5	協力實驗室	4.9079	1	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要
4-6	開發產學合作	4.8175	2	5.00	5.00	0		高度一致 非常重要

(資料來源：本研究整理)

綜整上述調查結果分析，策略之推動將以增加外部額外人力、以服務為導向、開發國際客源、優化現有試驗流程、既有設備自動化更新、協力實驗室、協力實驗室、專業諮詢團隊、國內研究機構合作及後市場管理進行規劃。

第六章 策略推動

第一節 建築政策發展、建築法規與標準之研究

內政部建築研究所組織法第2條第1項第1款建築政策發展及建築法規之研究、建議及第7款建築設備、材料與工法之試驗研究、檢測驗證、推廣應用及測試，是為法定業務，據此本所每年度皆諮詢優先研究需求之建築政策、法規研究計畫，以103年至108年進行研究計畫如表6-1至表6-6，以不斷精進研究之優勢強化實驗中心功能。

表 6-1 103 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	長期照顧機構火災避難風險改善之研究
2	木構造樓板耐火性能設計與驗證研究
3	建築火災煙及熱控制系統標準之研究-防煙壁規範
4	含剪力釘箱型鋼骨混凝土柱火害後行為研究
5	含繫桿填充式箱型鋼柱火害下承重行為研究
6	銲接型式對箱型鋼柱火害行為研究
7	高層建築物防火避難設施及設備法規之檢討研究
8	建築外牆太陽光電模組系統之防火安全評估
9	建築防火設備設置法規及性能評定精進研究
10	老人福利機構及護理之家防火安全設計改善與精進
11	輕量型鋼結構建築物(鐵皮屋)防火安全與消防搶救對策之研究
12	火害後含自充填混凝土箱型鋼柱之承载力研究
13	火警自動警報設備系統功能查驗方法之研究
14	智慧型避難引導系統結合影像技術之應用研究
15	建築機械通風與空調設備防火防煙性能基準及驗證研究
16	自然排煙室及排煙口配置對排煙有效性驗證之研究
17	填充式箱型鋼柱防火性能設計研究
18	火害下內灌混凝土鋼管柱承重能力試驗與分析

(資料來源：本研究整理)

表 6-2 104 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	智慧型避難引導結合廣播及標示系統之研究
2	避難弱者之避難緩衝區加壓防煙設計之研究
3	既有建築物整建維護導入防火避難設施改善方案可行性評估之研究
4	鋼筋混凝土構件火害後非破壞檢測技術鑑定應用研究
5	複合性災害實驗用實尺寸鋼構屋結構行為研究
6	含抗彎矩接頭鋼構造梁之耐火性能研究
7	綠能光電模組建築構造之防火性能精進研究
8	老人福利機構防火及避難安全參考手冊精進研究
9	建築物火災模擬工具應用參考指南之研究
10	空調兼排煙與天花板空間蓄煙暨加壓防煙設計技術之研究
11	防煙區劃性能設計驗證與確認之研究-以無塵室為例
12	行動弱勢者照護機構火災風險自主檢核指南之研究
13	箱型鋼管混凝土柱偏心載重防火性能研究
14	木構造屋頂耐火性能設計與驗證研究
15	火害後修復鋼筋混凝土柱承受偏心載重之耐火性能研究
16	高溫下束制鋼梁構件變形行為研究
17	簡易二層驗證技術手冊之夾層與自然補氣口研究

(資料來源：本研究整理)

表 6-3 105 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	防火避難綜合檢討評定後建築物之使用安全查核驗證研究
2	水系統滅火設備安裝施工及使用功能查驗方法之研究
3	智慧型避難引導結合煙霧中人員辨識系統開發及綜合驗證研究
4	複合式音波檢測（主、被動法）於鋼筋混凝土構件火害傷損度判識之應用
5	實尺寸鋼構屋之剪力連接複合鋼梁火害結構行為研究
6	含剪力接頭鋼構造梁之耐火性能研究
7	中央主管建築機關認可防火建材追蹤查核機制之研究
8	高層建築物防災中心各類防災監控系統整合與管理制度之研究
9	安養長照機構總體煙控系統性能驗證及評估技術研究
10	建築物帷幕牆垂直立面火焰延燒特性之研究
11	建築火災安全性能設計確認指南之研究
12	長照服務機構防火避難安全改善之調查研究
13	彎矩作用下箱型鋼管混凝土柱耐火性能
14	木構造樓板與屋頂耐火性能技術精進研究
15	實尺寸鋼構屋之混凝土鋼承板火害下承重行為研究
16	高溫下束制鋼梁抗側向扭轉行為研究
17	高溫冷卻對聚丙烯纖維自充填混凝土強度影響之研究

（資料來源：本研究整理）

表 6-4 106 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	建築物防火避難性能設計評定認可之使用安全查核驗證研究
2	智慧型避難引導系統輔助消防救助行動之應用研究
3	我國建築物排煙設備設置及施工規範之研究
4	複合式聲-光探測技術應用於鋼筋混凝土破壞特徵預測及火害傷損判識之研究
5	實尺寸鋼構屋彎矩連接與剪力連接鋼梁之火害結構行為研究
6	高強度鋼構造梁柱接頭之耐火性能研究
7	我國各類建築防火材料認可及後市場管理查核之研究
8	建築技術規則防火避難法規解釋與彙編之研究
9	物流業自動倉儲建築火災特性及滅火設備設置規範之研究
10	適用於安養及長照服務機構之消防安全設備研究
11	帷幕牆層間縫隙構造防火性能及設計構法之研究
12	建築火災煙控性能設計現地排煙驗證精進計畫
13	住宿式長照機構防火及避難設計改善案例研究
14	新型高強度混凝土高溫爆裂行為研究
15	框組壁式木構造承重牆耐火性能驗證研究
16	實尺寸鋼構屋火害後修復混凝土鋼承板之耐火行為研究
17	彎矩連接式鋼梁之標準試驗與真實火害之比較研究
18	建築用噴附式防火鋼骨被覆材料標準之研究

(資料來源：本研究整理)

表 6-5 107 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	建築火災與現場熱煙試驗火源產生機制之建立
2	既有長照機構消防安全設備設置改善之調查研究
3	應用主動式聲射法於混凝土斷面高溫劣化深度與強度關係之研究
4	全尺度框組壁式木構造承重牆加熱加載驗證及相關規範研修
5	剪力釘對混凝土鋼承板耐火性能影響之研究
6	彎矩連接式鋼梁標準火害試驗及數值分析研究
7	建築外牆飾板防火性能研究初探
8	膠囊型旅館建築物有關防火避難及消防規定檢討之研究
9	大型挑空空間自動撤水與煙層擾動對人員避難安全影響之研究
10	大空間建築全尺度熱煙試驗定量化分析及技術手冊編修研究
11	我國消防安全設備認可及性能設計審查制度之研究
12	建築外牆板及帷幕牆層間交接構造防火性能驗證之研究
13	停車塔自動滅火設備設計及滅火效能之研究
14	老人福利機構火警探測、自動撤水設備設計指南及避難器具檢討之研究
15	火害現場結構材料探傷檢測系統軟體研發及應用研究
16	實尺寸鋼構屋切削減弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭之火害結構行為研究
17	鋼構造建築物防火設計技術參考手冊之研究

(資料來源：本研究整理)

表 6-6 108 年建築防火研究計畫

序號	計畫名稱
1	地下建築空間防火設計與消防救災結合之應用研究
2	智慧型防災設備應用於建築物及防災中心資訊整合規範之研究
3	人工智能火害判識應用於結構材料現場火害探傷之研究
4	長照機構全尺度居室火災探測及滅火設備之實驗及驗證分析
5	防音輕隔間牆之防火性能驗證研究
6	早期火災探測預警人工智慧技術與消防救災結合應用研究
7	長照機構居室全尺度火災特性實驗及應用研究
8	實尺寸鋼構屋角柱之火害結構行為研究
9	高強度鋼構造柱於高溫下受壓強度之研究
10	防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究
11	長照機構防火及避難風險自主檢核表參考解說之研究
12	應用 CNS 國家標準大尺度試驗驗證建築外牆立面保溫材防火性
13	建築防火材料後市場管理結合建照查驗機制策略之研究-以建築用門遮煙性能項目查驗為例
14	實尺寸鋼構屋邊柱之火害結構行為研究
15	標準火害下箱型鋼柱之穩定性數值分析研究
16	建築外牆保溫飾板中尺度立面延燒研究
17	建築物防火避難安全推廣計畫

(資料來源：本研究整理)

由歷年研究轉換為建築法規、規範、標準、專利及手冊如表 6-7 至 6-11，近年陸續建構 CNS 11227-2 升降機乘場門組件耐火性試驗裝置如圖 6-1，CNS 16071 中尺度、多樓層試驗裝置如圖 6-2，108 年將再建置 CNS 15213-1、-2 大尺度及中尺度建築外牆立面防火性試驗裝置如圖 6-3，並將研究並取得專利之量化造煙(圖 6-4)與火源產生機制系統(圖 6-5)，納入「大空間建築火災性能式煙控系統

設計與應用手冊」(第二版)，手冊中同時將研究所得之發煙量與煙層量測研訂校證程序，以提高研究成果務實化。

108 年經濟部標準檢驗局審議之 CNS (草-制 1060028)「建築物構造構件耐火試驗法—第 10 部：測定鋼結構構件被覆防護材料貢獻之特定要求事項」、CNS (草-制 1060027)「建築物構造構件耐火試驗方法—第 11 部：鋼結構構件火災防護評估特定要求」，已由本所委員主持審議，此 2 項標準草案，完成 CNS 標準制定後將編號為 CNS 12514-10、-11，第 10 部提供試驗試樣及耐火試驗條件，供第 11 部評估，以往鋼構防火被覆之測試與評估主要由國外進行如 UL，再申請審核認可，此 2 標準制定後，本所防火實驗中心將為國內唯一具有測試與評估能力之實驗室。

表 6-7 建築防火相關法令

序列	法令
1	建築技術規則建築構造編木構造規定
2	建築技術規則甲乙種防火門性能化規定
3	建築技術規則建築設計施工編第 3、4 章防火避難專章
4	建築技術規則建築設計施工編增訂第 11 章地下建築物專章
5	建築技術規則建築設計施工編增訂第 12 章高層建築物專章

(資料來源：本研究整理)

表 6-8 建築防火相關規範

序列	法令
1	木構造建築物設計及施工技術規範(本部 92 年 5 月 1 日台內營字第 0920085511 號令修正、本部 97 年 10 月 31 日台內營字第 0970808021 號令修正第 9 章建築物之防火規定、本部 100 年 5 月 23 日台內營字第 1000803218 號令修正「木構造建築物設計及施工技術規範」部分規定)
2	公共工程施工綱要規範第 09965 章「鋼構造防火漆」
3	船舶防火構造規則
4	標示設備附加燈光閃滅及引導音響裝置設置指導綱領
5	緊急廣播設備用揚聲器認可基準
6	建築新技術新材料新工法「建築用門遮煙試驗」項目之判定基準
7	建築用門遮煙性能評定原則
8	建築用防火門同型式判定原則
9	公共工程施工綱要規範第 083315 章「鋼捲門」
10	公共工程施工綱要規範第 08332 章「不鏽鋼捲門」
11	公共工程施工綱要規範第 08170 章「防火金屬門扇」
12	公共工程施工綱要規範第 08210 章「木門」

(資料來源：本研究整理)

表 6-9 建築防火相關標準

序 列	國家標準(CNS)	名稱
1	CNS3092	防火－鋁合金製窗
2	CNS3802	防火－纖維水泥板
3	CNS4458	防火－石膏板
4	CNS6532	防火－建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法
5	CNS9909	防火－中密度纖維板
6	CNS11227	防火－建築用防火門耐火試驗法
7	CNS11669	防火－耐燃合板
8	CNS12514	防火－建築物構造部分耐火試驗法
9	CNS13044	防火－安全門用推壓式門鎖檢驗法
10	CNS13562	防火－防火門用合板
11	CNS13563	防火－防火門用合板試驗法
12	CNS13777	防火－纖維強化水泥板
13	CNS13962	防火－建築物鋼骨構造用噴附式防火被覆材料總則
14	CNS13963	防火－鋼骨構造用噴附式防火被覆材料厚度及密度試驗法
15	CNS13964	防火－鋼骨構造用噴附式防火被覆材料凝聚力及黏著力試驗法
16	CNS13965	防火－鋼骨構造用噴附式防火被覆材料抗壓強度試驗法
17	CNS13966	防火－鋼骨構造用噴附式防火被覆材料受撓度影響試驗法
18	CNS14164	防火－氧化鎂板
19	CNS14514	防火－建築物防火區劃貫穿部耐火試驗法
20	CNS14651	防火－建築物防火詞彙－一般火災現象用語
21	CNS14652	防火－建築物防火詞彙－防火試驗用語
22	CNS14705	防火－建築材料燃燒熱釋放率試驗法－圓錐量熱儀法
23	CNS14743	防火－建築材料著火性試驗法
24	CNS14803	防火－建築用防火捲門耐火試驗法
25	CNS14815	防火－建築用防火固定窗耐火試驗法
26	CNS14819	防火－材料表面耐燃燒性試驗法－輻射熱源垂直試驗法
27	CNS15038	防火－建築用防火門遮煙性試驗法
28	CNS15045	門組件耐火性－膨脹填縫材料耐火性能測定法
29	CNS15048	防火－建築材料耐燃性試驗法－全尺度燃燒試驗法
30	CNS 11254	密閉型自動撒水頭
31	CNS7333	絕熱－穩態下之熱阻及其他性質測定－控制型熱平板儀裝置

表 6-9 建築防火相關標準(續)

序 列	國家標準(CNS)	名稱
32	CNS7332	絕熱-穩態下之熱阻及其他性質測定-熱流量計
33	CNS15937	煙控系統性能現場驗證法-熱煙試驗法
34	CNS15857-1	門、窗及百葉窗之熱性能-熱傳透性之計算-第1部：一般規定
35	CNS 15857-2	門、窗及百葉窗之熱性能-熱傳透性之計算-第2部：框之數值法
36	CNS14705-2	建築材料燃燒熱釋放率試驗法-第2部：煙產生速率(動態檢測)
37	CNS12514-1	建築物構造構件耐火試驗法-第1部：一般要求事項
38	CNS12514-4	建築物構造構件耐火試驗法-第4部：承重垂直區劃構件特定要求
39	CNS12514-5	建築物構造構件耐火試驗法-第5部：承重水平區劃構件特定要求
40	CNS12514-7	建築物構造構件耐火試驗法-第7部：柱特定要求
41	CNS12514-8	建築物構造構件耐火試驗法-第8部：非承重垂直區劃構件特定要求
42	CNS12514-9	建築物構造構件耐火試驗法-第9部：非承重天花板特定要求
43	CNS 15816-1	空調系統防火風管閘門耐火試驗法-第1部：試驗方法
44	CNS 15816-2	空調系統防火風管閘門耐火試驗法-第2部：試驗結果之分類、基準及應用範圍
45	CNS 15816-3	空調系統防火風管閘門耐火試驗法-第3部：試驗方法指引
46	CNS 15816-4	空調系統防火風管閘門耐火試驗法-第4部：感熱釋放裝置試驗
47	CNS 15816-5	空調系統防火風管閘門耐火試驗法-第5部：膨脹型防火風管閘門
48	CNS 15912	遊戲場用攀爬網及安全網/網格之設計、製造、安裝及測試
49	CNS 15913	軟質封閉式遊戲設備
50	CNS 11227-1	耐火性能試驗法-第1部：門及捲門組件
51	CNS 15813-1	門窗熱性能-熱傳透性熱箱測定法-第1部：完整門窗
52	CNS 15813-2	門窗熱性能-熱傳透性熱箱測定法-第2部：屋頂窗及其他突出窗

表 6-9 建築防火相關標準(續)

序 列	國家標準(CNS)	名稱
53	CNS 15814-1	建築構件與零組件防火試驗-配管設置防火測試-第 1 部：貫穿填縫材料
54	CNS 15814-2	建築構件與零組件防火試驗-配管設置防火測試-第 2 部：線形接合（縫隙）密封部」
55	CNS 14705-1	建築材料燃燒熱釋放率試驗法一第 1 部：圓錐量熱儀法
56	CNS 14705-3	建築材料燃燒熱釋放率試驗法一第 3 部：量測之指引
57	CNS 15694	材料耐燃性測試-不燃性試驗
58	CNS 12514-6	建築物構造構件耐火試驗法—第 6 部：梁特定要求
59	CNS 11227-2	耐火性能試驗法-第 2 部：升降機乘場門組件
60	CNS 12514-12	建築物構造構件耐火試驗法—第 12 部：區劃構件在小於全尺度加熱爐評估特定要求
61	CNS 15815	通風管道耐火試驗法
62	CNS 16071	建築物非承重構件耐火試驗法—採用中尺度、多樓層試驗裝置
63	CNS 16072-1	建築物非承重構件耐火試驗法—第 1 部：帷幕牆—完全構形(完整組件)
64	CNS 16072-2	建築物非承重構件耐火試驗法—第 2 部：帷幕牆—部分構形

(資料來源：本研究整理)

表 6-10 專利統計細項資料表

序 號	專利名稱	創作人	申請日 期	專利權 起迄日	年費有效 日期	專利 字號	備註
1	可消抵水平側向力之結構體支承加載裝置	蕭江碧	94/04/14	95/10/11 114/04/13	109/10/10	發明第 I263783 號	
2	複合梁柱支承抵抗水平側向力	蕭江碧	94/6/21	94/06/21 117/02/16	110/06/16	US7584671 B2	美國專利
3	水霧式隔煙系統	蔡榮鋒、丁育群、何明錦、李正國、陳建忠、張哲綱、張尚文、陳亮廷	94/12/13	98/01/21 114/12/12	109/01/20	發明第 I305498 號	
4	水霧幕噴頭裝置	何明錦、蔡榮鋒、陳建忠	96/09/10	97/03/11 106/09/09	107/03/10	新型第 M328292 號	專利權消滅
5	防火用多孔管水膜產生裝置	林大惠、何明錦、陳瑞鈴	100/08/10	104/02/21 110/08/09	110/08/09	發明第 I496046 號	
6	頂置式噴流防煙系統	鍾基強、何明錦	102/10/16	103/02/21 112/10/15	109/02/20	新型第 M472724 號	

6-10 專利統計細項資料表(續)

序號	專利名稱	創作人	申請日期	專利權起迄日	年費有效日期	專利字號	備註
7	結合電子看板之避難引導系統	游坤明、鄭紹材、簡紹庭、徐煥博	103/6/12	103/11/11 113/06/11	113/06/11	新型第 M490078 號	
8	水泥基質結構物聲學的火害判別裝置	何明錦、蔡緯芳、雷明遠、王天志、陳立憲、劉峻璋、曹祖璟、王榆柔	104/9/26	106/07/26 114/09/25	114/09/25	新型第 M526072 號	
9	水泥基質結構物聲學的火害判別方法	何明錦、蔡緯芳、雷明遠、王天志、陳立憲、劉峻璋、曹祖璟、王榆柔	104/09/25	107/01/21 124/09/24	116/01/21	發明第 I612302 號	
10	具有聲光指示的避難系統	游坤明、鄭紹材、徐煥博、李慶霖、連振昌、雷明遠、蔡緯芳	104/10/30	105/07/01 114/10/29	114/10/29	新型第 M524971 號	
11	具防火阻熱遮煙性能之水膜簾幕	何明錦、雷明遠、蔡銘儒、王天志、林大惠、李訓谷	105/08/18	106/01/11 115/08/17	115/08/17	新型第 M535097 號	
12	太陽能光電模組之水膜系統	陳瑞鈴、蔡緯芳、雷明遠、林大惠、李訓谷、陳俊貴	106/12/21	107/05/01 116/12/20	116/12/20	新型第 M559554 號	
13	樓板厚度量測結構	蔡銘儒、王天志、詹家旺、邱英倫	107/06/04	107/08/21 117/06/03	117/06/03	新型 M565791	
14	熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統	蔡緯芳、蔡銘儒	107/05/31	107/08/21 117/05/30	117/05/30	新型 M565585	
15	樓板厚度量測方法	蔡銘儒、王天志、詹家旺、邱英倫	107/06/04	107/11/21 127/06/03	117/11/20	發明 I641804	
16	建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置	蔡銘儒、蔡緯芳	107/10/18	107/01/21 117/10/17	117/10/17	新型 M573234	

(資料來源：本研究整理)

表 6-11 防火手冊資料表

序號	手冊名稱
1	建築物防火避難安全性能驗證技術手冊第二版
2	住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊
3	大空間建築火災性能式煙控系統設計與應用手冊
4	建築物構造防火性能驗證技術手冊
5	木構造建築物防火設計施工參考手冊

(資料來源：本研究整理)



(資料來源：本研究整理)

圖 6-1 CNS 11227-2 升降機乘場門耐火試驗裝置



(資料來源：本研究整理)

圖 6-2 帷幕牆與層間塞耐火試驗裝置



(資料來源：內政部建築研究所防火實驗中心，2019)



(資料來源：” 값싼 드라이비트와 스티로폼이 문제라고...?” ,
http://www.phiko.kr/bbs/board.php?bo_table=z4_04&wr_id=4545)

圖 6-3 將建置之大尺度及 108 年已建置之中尺度建築外牆立面耐火性試驗裝置



(資料來源：本研究整理)

圖 6-4 熱煙試驗量化造煙裝置



(資料來源：本研究整理)

圖 6-5 火災及熱煙試驗兩用火源裝置

第二節 合作策略聯盟

由波特五力分析是所謂的企業競爭分析，因此屬於威脅分析類型（SWOT 分析中的 Treats）。然而，威脅與機會（Opportunities）是一體兩面，因此如果以企業的主動機會尋找觀點來看，新產品的”替代”也可想像成新產品的”開發”，而這種新產品或新市場的尋找，就有如由現階段競爭的”紅海”轉移到新利基的”藍海”一般。此外，進一步擴充與延伸，例如如果不以競爭而是以合作（例如策略聯盟）角度來看，那麼產業全球分工時代，企業間的合作便出現許多機會，例如上下游策略聯盟，即是與上游供應商策略聯盟，或是與下游買家策略聯盟，進一步擴大產業能量。

一、綠色建材產業聯盟

自 2008 年 2 月開始，國立成功大學能源科技與策略研究中心(RCETS)組成 32 個與能源相關的研究團隊，包括：太陽能電池、LED 照明、燃料電池與氫能、風力發電、生質能源、節能技術…等。團隊成員來自其校內 8 個學院、30 個系所及 30 個校外單位，約 200 位學者專家共同參與。2011 年，RCETS 成為頂大研究中心。

綠色建材產業聯盟為能源科技與策略研究中心成立，第一期結合成大、義守大學、崑山科技大學與樹德科技大學之教授與研究員組成執行團隊，過去的研究成果專利產出上表現突出，計有 23 項專利、9 項新產品產出。加上主持人與共同主持人過去有 225 件專利，5 件技術轉移。第 2 期計畫中加入台科大、台北科大、成大永續所等具綠色建材專長之教授專家，成立更大之執行團隊。

在第一期產學聯盟計畫中，以成功大學能源科技與策略研究中心建材性能檢測實驗室為基礎發展完善之建材性能檢測技術，包含建材隔熱性能檢測設備、建材熱傳導係數量測技術、玻璃光學與熱學量測技術、膠合玻璃耐候性能測試技術、隔熱塗料表面輻射率量測技術、小型熱箱隔熱性能測試、7 座全尺度建築節能效益驗證實驗屋、3 套 BIM 建築能源效益模擬軟體、奈米研磨技術等。目前這些建材檢測技術堪稱是國內最完善之檢測設備與技術，在第一期計畫中已經協助超過 20 家廠商進行多項產品性能檢測與創新產品開發上，也獲得不錯的技術服務收

入。產業聯盟計畫為了提升聯盟廠商在產品研發之競爭力，整合建材隔熱性能檢測設備、建材表面光學性能量測光譜儀、全尺度建材節能效益測試屋、建築節能效益評估軟體、台灣建築中心之防火性能測試設備以及工研院材化所相關設備，以優惠價格以及專業諮詢方式服務聯盟廠商。

綠色建材產業聯盟扮演著推動產業創新與升級轉型的角色，透過「技術輔導、人才培育與行銷推廣」的流程，引領台灣綠色建材產業鏈走向國際化。讓聯盟廠商擁有市場最新資訊，了解最新趨勢脈動，進而讓企業提高價值與永續經營，乃是本產業聯盟存在的核心價值。

聯盟研究團隊過去掌握建材性能檢測、隔熱岩棉製作、氣凝膠粉體製作與隔熱建材應用，以及無機循環資材於綠色功能建材之應用技術發展。藉以持有技術之應用性及符合企業需求程度，期望本產業聯盟能結合綠色建材上中下游廠商，共同組成策略聯盟，為綠色建材產業進一點心力。

預計藉由本產業聯盟運作，逐步完成建立綠色建材推廣與服務平台、協助聯盟廠商量測相關性能、專家輔導與產學合作諮詢、輔導廠商申請政府補助計畫、舉辦綠色建材技術暨策略交流座談會與綠色建材專利交流研討會等之工作成果。期以建立全台灣最完整的綠色建材產業聯盟服務平台，提供加值服務，並每年舉辦座談會、研討會且協助廠商至國外聯合展示。幫助台灣產業拓展至國際市場，以提昇產業整體營運產值。聯盟分為三大服務主軸：技術輔導、行銷與推廣以及人才培育。

本所防火實驗中心依據 108 年 2 月 13 日台內建研字第 1080850149 號函報立法院書面報告「四、開源對策方案(五)擴大與相關實驗室、工程顧問公司、研究機構及驗證機構等單位結盟，藉以承接更多元類型試驗」，以及本所組織法負有進行「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」，並「推動及輔導民間成立辦理據自償性、技術性及服務性等業務」之責，且本所台南實驗中心係由國立成功大學無償提供歸仁校區所建置，為增進實驗中心之永續發展，加強與成大研究合作關係，而能源科技與策略研究中心所成立之綠色建材產業聯盟第三期至 109 年 1 月結束，由於聯盟成效良好，計畫主持人林大惠教授計畫擴

大至所有建材性能，經協議並於 108 年 3 月 5 日奉內政部同意本所加入聯盟，雙方於同年 4 月 22 日完成換文簽訂協議，以本所各實驗中心(室)能量擴大協助建材產業發展。

本所與能源科技與策略研究中心於 108 年 5 月 29 日共同研擬合作總目標如圖 6-6，短期目標(2019 年至 2020 年)整合本所研究群與能源科技與策略研究中心之資源、引入產官學研究計畫、補強本所研究群人力與分工，以及增加研究檢測設備之使用率，初期合作內容分為三類與現階段接洽之計畫：

1. 研究計畫

計畫名稱	業界	研究經費(元)
貫穿部防火性能測試	亞細亞防火建材有限公司	500,000
帷幕牆與層間塞的防火時效檢測與性能分析	國碳科技、泰昇實業有限公司	400,000
外牆延燒與防火時效分析	台灣阿迪克有限公司	接洽中
可燃液體儲存櫃防火性能分析	金永德實驗室設備有限公司	接洽中

(資料來源：建研所與成大能策中心第一次工作會議)

2. 委託檢測

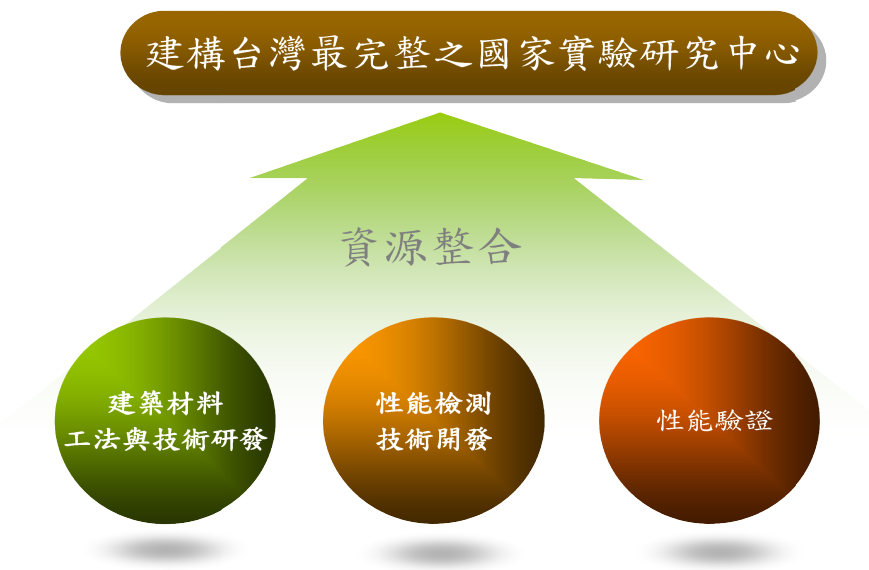
計畫名稱	業界	研究經費(元)
玻璃建材光學與熱學性能檢測案	綠色建材產業聯盟會員	100,000
材料耐燃性能測試	綠色建材產業聯盟會員	100,000
不銹鋼爐渣資源化之耐燃摻劑開發與應用研究計畫	能源科技與策略研究中心 (科技部計畫)	50,000

(資料來源：建研所與成大能策中心第一次工作會議)

3. 建築測試驗證平台(旋轉屋)

計畫名稱	業界	研究經費(元)
既有建築物氣密窗現地氣密性能檢測方法之開發」建研所工程組協辦案	綠色建材產業聯盟會員	90,000
「建築隔熱膜與建築物方位之節能效益相關性研究」建研所環控組自辦案	綠色建材產業聯盟會員	50,000

(資料來源：建研所與成大能策中心第一次工作會議)



(資料來源：建研所與成大能策中心第一次工作會議)

圖 6-6 合作總目標

執行期程

時程	工作項目
2019.06~2019.12	<ul style="list-style-type: none"> 設備整合與人員訓練 共同執行產學研究計畫
2019.09~2020.12	<ul style="list-style-type: none"> 建立「研發➡檢測➡驗證➡市場」一條龍服務

(資料來源：建研所與成大能策中心第一次工作會議)

能源科技與策略研究中心暫定約有 6 人於 108 年底前至本所臺南實驗中心，學習相關設備操作與人力支援。

二、新南向

根據財團法人台灣建築中心委託新加坡康寶資材公司 2019 年 5 月 28 日評估報告「新南向各國建材市場暨防火測試相關適用規範概要分析」。

東南亞國家協會於 1967 年 8 月 8 日成立，組織成立時有 5 個創始成員國，分別是印尼、馬來西亞、菲律賓、新加坡及泰國，截至 2014 年，該組織共有 10 個成員國，1 個候選成員國及 1 個觀察員國。

東協市場人口總數約有 6.3 億，占世界總人口數近十分之一，且其中三分之二的平均年齡在 35 歲以下，由此帶動的人口宏力不容小覷。每年高達 5~7% 的經濟成長率，遠高於全球平均經濟成長率 3.1%，處於高經濟成長階段，隨著中產階級所得逐漸提高，超過五成的年輕勞動力，且年輕族群消費力強，造就龐大內需市場；英國「經濟學人」更預測東協在 2030 年可望躍昇為全球第四大經濟體，潛力可期。

2018 年美中經貿戰，更加速東協經濟崛起；未免遭受經濟戰火波及，約近三分之一的中國台商正考慮遷移生產基地，而東協成為首選之地。根據研究指出，2013 年東協首度超過中國成為全球最大外人直接投資(FDI)區域。2015 年底，東協經濟共同體(AEC)正式成立，總人口數僅次於中國及印度，成為大於北美自由貿易區及歐盟的全球第三大市場，且 GDP(國內生產毛額)更達到 2.5 兆美元，成為全球第六大經濟體。

台灣因地理位置接近，加上台商布局早，台商在本區域經營已具依定的優勢。根據統計資料，台商在泰國的外資排名第三，馬來西亞及越南約排名第四，近六十年來，台商在泰國、馬來西亞、菲律賓、印尼、新加坡、越南及柬埔寨的投資金額已逾 900 億美元，根據 AMG First Media Center 報導顯示，東協的建築市場產值超過 250 億美元，年增長率為 7.5%，相比同期全球成長率僅 3%，可見東協建材商機。

目前，東協正在加緊腳步完善東協經濟共同體建設，其中包括落實「2025 年東協共同體願景」，並全力推動「互聯互通」計劃加強基礎設施建設。因此東協各國政府紛紛制定推動本國基礎設施建設的規劃，而基礎設施建設帶來了對建材產品需求的快速增長。東協國家民眾生活水平的不斷提高推動了房地產業的發

展，更造就建材產品需求大增。然而，東協各國的建材工業製造能力及品質仍難以滿足市場對建材產品的大量需求，這正是台商切入的最佳機會點，以下為主要東協國家現況概要。

1. 新加坡

(1) 國土面積：707km²

(2) 人口數：約 600 萬人

(3) 2019 人均 GDP 預估：56,680 美元

(4) 2019 年建築市場產值：預估約 320 億新幣(公共工程約佔 60%)

(5) 建材之測試標準及認證

新加坡工程建築專案的防火測試報告依規定必須由 TüV Süd PSB Pte Ltd Singapore(新加坡政府認可之測試實驗室)測試並出具報告，才能得到廣泛認可。TüV Süd PSB Pte Ltd Singapore通過新加坡認證委員會新加坡實驗室認可(SAC-Singlas)計劃認證，符合 ISO/IEC 17025 及 ISO/IEC 17065，如今，TüV Süd PSB Pte Ltd Singapore總部位於新加坡，業務遍及泰國、印尼、馬來西亞、菲律賓及越南，而 PSB 是 TüV Süd 的全資子公司，其認證是新加坡強制性安全認證(但電磁兼容部分沒有要求)，產品取得 PSB 認證證書之後，方可進入新加坡銷售。

(6) 建材適用之測試規範

i. 防火分間牆系統

· BS 476 part22 : 1987(非承重構件耐火試驗)

· BS 5234 part2 : 1992(衝擊試驗，非強制性)

ii. 防火天花板系統

· BS 476 part 22 : 1987 防火懸掛天花板系統(天花板膜系統)

· BS 476 part 21 : 1987 防火天花板系統(防護承重樓板)

· BS 476 part 23 : 1987 防火天花板系統(防護鋼結構)

· BS 476 part 21 : 1987 防火樓板系統

- iii. 新加坡要求使用防火、阻燃、低煙、低毒材料來減少火災的發及擴大，因此建築使用之材料都要求須符合英國BS 476 part 6及 BS 476 part 7等材質測試標準。
- iv. 原則上，TüV Süd PSB Pte Ltd Singapore亦可接受歐洲的測試報告。

(7)現階段新加坡政府對建築市場推行之政策

- i. 投資”綠色科技”，並鑽研創新能源技術。同時強調，所有新的政府建築，必須達到綠色標誌白金(Green Mark Platinum)水準。所有既有建築則在進行裝修時須達到綠色建築標誌白金或以上的水準。
- ii. 新加坡規劃於2030年綠色建築覆蓋率須達80%，即建築物須做到高效利用能源與水資源，擁有高品質及健康的室內環境，建築物與綠化緊密結合，且所有建築材料均為環保材料。因此政府部門祭出各項獎勵措施及認證制度鼓勵業者投資綠建築，使用綠建材，促進產業創新升級。
- iii. 新加坡建設局(Building and Construction Authority, BCA)於2009年推出建築資訊模型(building Information Modeling, BIM)。為減少建築業對外籍勞工的依賴，推動建築業者採取先進科技以提高生產力並促進產業轉型，新加坡政府在2018年10月推出建築產業轉型藍圖，由新加坡建設局負責主導，建築產業轉型藍圖聚焦三大方向，分別是整合數位傳輸(IDD)、著重製造和組裝的設計(DFMA)及綠色建築。其中，IDD是指借助先進的資通訊技術及智慧科技，再運用BIM 3D數位技術基礎上，使建築業的各環節更緊密連結，實現高效率合作，節省工程時間並減少建材浪費。而DFMA則是將原本大量依賴人力的工地建築工作轉變成在受監控工廠環境內的預製作業，如預製建築(PPVC)技術。新加坡政府計畫5年內推動40製50個建築項目採用PPVC及交錯集成板技術(Cross Laminated Timber, CLT)等技術，基本上是先在工廠製造建築物內的各個單位，然後把造好的單位運到工地組裝。CLT以替代混凝土結構得外牆、柱及樓板等結構。

- iv. 新加坡建屋發展局(Housing and Development Board, HDB)於2014年推出「智慧市鎮架構」,包含「智慧規劃」、「智慧環境」、「智慧住宅」及「智慧生活」4大方面。2015年在Punggol Northshore推出的濱海組屋區已成為當地首個智慧住宅區,包括智慧型停車場、家用電源管理系統以及居家老人警報系統等。
- v. 新加坡已經宣布課徵碳稅,用電很高的族群,例如旅館、辦公大樓等將先一步推動低碳建築。新加坡自2005年推出「綠色建築標誌(Green Mark)」,2019年即將推出第6版綠色建築標誌,鼓勵業者推出因應氣候變遷的設計,並善用智慧科技以提高能源效益。製2017年已有超過3,100棟綠色建築,綠色建築覆蓋率已達34%,較2013年的22%成長許多(新加坡政府計畫在2030年須達80%)。除此之外,開發者要更加注重居住者的健康,如室內空氣品質及採光等。政府也鼓勵企業將太陽能運用在建築設計當中,減少對其他能源的依賴。
- vi. 新加坡私人領域建築需求則預估將自2018年90億新幣增加為100億至120億新幣,其中私宅建築合同可達36億新幣。BCA表示,未來五年建築需求將穩定上揚,於2022年達350億新幣,預料主要需求將來自政府組屋(國宅)、醫療與教育設施、樟宜機場第五航廈各類設施、地鐵及高鐵工程等。

2. 汶萊

- (1)國土面積:5,765km²
- (2)人口數:約44萬人
- (3)2019年人均GDP預估:29,150美元
- (4)2019年建築市場產值:約5億美元
- (5)建材之測試標準及認證:汶萊政經穩定,為產業尚不發達,多項民生工業尚待發展,商品或半成品多需仰賴鄰近東協國家進口,因此在建材的測試標準及認證上並無特殊要求。

- (6) 建材適用之測試規範：由於建築產業尚待起步且無建立自己的產業標準，建築防火原則上接受先進歐美國家認證，而英國BS測試認證系統報告較為普遍被接受。

3. 馬來西亞

- (1) 國土面積：329,847km²
- (2) 人口數：約3,194萬人
- (3) 2019年人均GDP預估：11,440美元
- (4) 2019年建築市場產值：約800億馬幣
- (5) 建材之測試標準及認證：
- i. 馬來西亞建築工業發展局(CIDB)發布的強制認證產品清單，2016年12月1日最新執行的清單中所列13類共70種建築產品進入馬來西亞市場必須進行強制認證。
 - ii. CIDB對強制認證產品都規定了指定的標準(絕大多數都是MS，也有不分BS、JIS等其他影響力較大的外國標準)，其他標準則不被接受。SIRIM是馬來西亞最大的認證機構，所以一般將SIRIM認證等同為馬來西亞認證。
 - iii. 根據認證的有效期，馬來西亞建材產品的強制認證分為兩種：
 - (a) 全類型型式檢測報告(Full Type Testing Report, FTTR)，有效期自簽發之日起6個月，有效期內只能出口申請時呈報的數量的物資，適用於單次出口且出口量較小的企業，認證週期短(約1個月)，費用低且無須馬來西亞進行廠驗。
 - (b) 產品認證(Product Certification, PC)，有效期1年，有效期內產品出口數量無限制，適用於出口量較大或出口頻次較多的企業，認證週期長(約3-6個月)，費用較高，且需要馬見西亞國家到海外驗廠。

- iv. 認證完成後的PPS及COA申請：對於強制性認證產品，認證完成後，還須獲得CIDB簽發的COA證書，方可讓產品順利清關進入馬來西亞市場。申請COA證書，首要前提是取得PC或FTTR；其次，進口商向CIDB申請PPS(標準符合證書)，簽發之後，進口商提交COA申請；然後，貨物到港後驗貨，驗貨一般由SIRIM完成；最後，驗貨合格後簽發COA。獲得COA證書後即可順利清關，進入市場銷售。

(6) 建材適用之測試規範

馬來西亞屬於英國聯邦體系，雖有自己的實驗室提供產品測試及認證服務，但品項尚不多且多屬於研究性質，因此在產品認證上，除部分強制認證依MS標準，建築防火等原則沿用BS、EN及不分JIS體系的測試認證報告。

(7) 現階段馬來西亞政府對建築市場推行之政策

- i. 根據馬來西亞工程師學會的資料，2017年該國共批出總值逾200億美元的建築工程，投資預計每年增長10%，估計到2020年將占該國生產總值5.5%。
- ii. 馬來西亞政府於2016年推出為期5年的「建築業轉型計劃」，旨在提高生產力及環境可持續發展能力，為業界訂立安全及、品質標準及科技主導的培訓計劃。
- iii. 馬來西亞2017年建材成長4.7%(2016年成長4.1%)。預計第11大馬計劃的大型基建工程將推動建材領域在未來5年發展。
- iv. 根據Statista數據顯示，大馬智慧居家市場將在2022年成長2倍達到2的市場規模，智慧居家戶的滲透率由2018年的2.4%提升到10.9%。且馬來西亞政府積極推動「大吉隆坡計畫」，房市熱絡大興土木，帶動智慧居家發展。

4. 泰國

(1)國土面積：513,115km²

(2)人口數：約6,885萬人

(3)2019年人均GDP預估：7,200美元

(4)2019年建築市場產值：約5,800億泰銖

(5)建材之測試標準及認證

- i. 泰國實行強制認證即自願認證相結合的TISI認證制度，對於符合標準的產品，允許使用TISI標誌，同時，依據泰國內閣的決議，對於還沒有制定標準的產品，TISI還實行產品註冊作為一種臨時認證手段。
- ii. 「工業產品標準法」授權泰國工業標準協會(TISI)負責泰國的認證工作。TISI既是泰國的強制認證的政府主管機構，又是標準制定、管理與認證機構，同時還是實驗室認可、人員培訓與註冊機構，泰國沒有非政府強制性認證機構。
- iii. TISI認證範圍泰國政府要求實行強制性認證的產品有60個大類，涉及8個領域。

(6)建材適用之測試規範

泰國雖有建立自己的工業標準並具有實驗室提供產品測試即認證服務，但品項尚不多，因此在產品認證上，除部分強制認證依TISI標準，建築防火原則沿用BS、ISO體系的測試認證報告。

(7)現階段泰國政府對建築市場推行之政策

- i. 泰國綠建築市場認證採國際公認之美國LEED制度，並有「泰國能源環境永續性評級制度(TREES)」。根據經濟智慧中心(EIC)研究，2007年製2015年已通過認證或等待認證中的綠建築總共有243棟，其中2015年採用LEED制度者有181件，採用TREES制度者有62件。

- ii. 在建築法規方面，源自「節能促進法」(Energy Conservation Promotion Act B.E. 2535, 1992)級能源部頒布的「節能建築設計標準、方法與程序之種類與規模規則」，簡稱為綠建築法典等法規。雖然泰國綠建材及綠建築的發展仍在起步階段，但根據EIC研究，建築節能(綠建材)產業因受泰國政策支持且綠建築可以收取高三成的租金，因此節能市場受歡迎之產品。

5. 印尼

(1)國土面積：1,904,569km²

(2)人口數：約26,904萬人

(3)2019年人均GDP預估：4,400美元

(4)2019年建築市場產值：約451兆盾(其中65%是土木工程，35%是建築或建築工程)

(5)建材之測試標準及認證

- i. 印尼國家標準(SNI)是唯一在印尼國內適用的標準，SNI標準由技術委員會制定並由印尼國家標準局定義。
- ii. SNI中有90%為推薦性標準，10%為強制性標準。所有出口到印尼的管制產品都必須有SNI標誌，否則不能進入印尼市場。
- iii. 所有關於認可及認證活動都是由印尼國家認可委員會(KAN)執行，屬於非政府機構，KAN主要任務是認可認證機構(如質量體系、產品、公司、培訓、環境管理體系、HACCP體系、森林保護管理體系)，實驗室及其他符合要求的認證監管認可機構，並協助印尼國家標準總局(BSN)對認可及認證體系的建立。KAN被授權根據BSN評估認證申請來指導所有政府與非政府機構進行認證。
- iv. KAN認可的認證機構會負責處理國內廠家認證申請，審核所有申請文件，對產品樣品進行測試並審核相關測試報告。

(6) 建材適用之測試規範

- i. UL與雅加達消防與營救部門及消防與營救基金會簽署(MoU)，與雅加達消防安全機構及八個消防與建築安全協會展開合作，簽訂的目的是：加強印尼的建築防火安全規範與標準、為印尼的建築防火安全原開發培訓內容及提供培訓與認證、建立消防安全檢查及認證計畫、制定並實施。UL位於雅加達的電線電纜實驗室已獲KAN認可，擁有執行SNI認證的測試暨認證機構，因此建材類目前亦可接受美國UL系統測試報告。
- ii. 印尼雖有建立自己的工業標準並具有實驗室提供產品測試及認證服務，但品項尚不多，因此在產品認證上，除部分強制認證依SNI標準，建築防火原則沿用UL、BS、ISO體系的測試認證報告。

(7) 現階段印尼政府對建築市場推行之政策

- i. 印尼於2009年成為全球綠建築委員會成員，並成立印尼綠建築委員會，為環境部認可的綠建築審核機關。印尼綠建築委員會於2010年制定綠建築認證GREENSHIP，為一自願性認證。目前GREENSHIP已公布5種類評估手冊，包括：新建築、既有建築、室內空間、住宅、周遭環境。評估指標則從土地使用、能源效率與節能、節約用水、建材來源與回收、空氣品質、環境管理等6個面向來評估，GREENSHIP雖為自願性申請，但各級政府仍可提出自主管制措施。
- ii. 印尼對於綠建築有4個能源標準，包括建築外牆、空調系統、找明系統即建築物能源審計。印尼環境部於2010年時提出印尼綠建築準則與認證法則，鼓勵建築業者將環保原則應用於建築物的設計、營建、運作與管理，以及對氣候變遷衝擊的處置。

6. 菲律賓

(1) 國土面積：300,000km²

(2) 人口數：約10,624萬人

(3)2019年人均GDP預估：4,400美元

(4)2019年建築市場產值：約350億美元

(5)建材之測試標準及認證

i. 菲律賓產品標準局(BPS)是貿易工業部(DTI)下轄的政府機構，是菲律賓法律授權的國家標準機構，負責制定、採用、實施及促進菲律賓國家標準(PNS)。

ii. 2016年公布的強制產品認證清單，其中有14類涉及建材產品。

(6)建材適用之測試規範

i. ICC體系適用於進口商品，若進口產品屬於菲律賓國家標準(PNS)涵蓋範圍內需強制檢測之產品，進口貨物須經過菲律賓BPS檢測，若符合對應的菲律賓國家標準或國際上普遍接受的國外標準要求，BPS將對進口產品頒發ICC許可證書，准其使用ICC標誌。進口產品要接受抽樣檢測。此外，菲律賓還會進行市場隨機抽樣檢查，以確保進口商品滿足對應的菲律賓標準要求。

ii. 菲律賓雖有建立自己的工業標準並具有實驗室提供產品測試及認證服務，但品項尚不多，因此在產品認證上，除部分強制認證—PNS標準，建築防火以ASTM、UL測試認證為主，BS及EN測試認證亦可接受為產品附加價值。

(7)現階段菲律賓政府對建築市場推行之政策

i. 菲律賓在2015年推出「綠建築法典」，透過標準來增進建築物的效能表現。該法典適用於樓地板面積大於1萬平方公尺的新建築包括旅館、辦公室、零售、醫院、教育機構及集合式住宅等六大類建築並針對能源、用水、材料永續性、選址永續性、固體廢棄物處理及室內環境品質等六項檢視效能標準，但目前執行成效尚不佳且消費者普遍認知不足，但隨著制度的逐步落實執行，綠建築相關產業在菲國的商機有極大潛力。

7. 越南

- (1) 國土面積：331,690km²
- (2) 人口數：約9,707萬人
- (3) 2019年人均GDP預估：2,700美元
- (4) 2019年建築市場產值：約320億美元
- (5) 建材之測試標準及認證

依據越南標準TCVN 2622：1995關於房屋及建築物的防火與滅火之設計要求。

(6) 建材適用之測試規範

2017年2月10日正式生效，越南的認證流程：

- i. 產品測以後，不在需要發證機構申請證書的簽發，只需要向官方提交資料進行註冊。
- ii. 放寬對測試實驗室的要求，不在要求官方指定的實驗室簽發的測試報告，協力廠商有資質的測試機構(ILAC或APLAC)出具的TCVN(越南標準)的測試報告，都可以接受。
- iii. 取消了工廠審查模式。
- iv. 取消了證書的有效期(之前有6個月)，一旦產品進行註冊，後續除產品或標準更新，註冊不需要更新。
- v. 能校標籤上的資訊改變-不再需要顯示認證號。
- vi. 由於建築產業仍在起步階段，雖有自己的產業標準，建築防火原則亦接受先進歐美國家認證，而BS及ASTM測試認證系統報告較為普遍被接受。

(7) 現階段越南政府對建築市場推行之政策

越南2003年制定了專屬綠建築法規「國家建築能效技術規則」強制適用於樓地板面積2500m²以上的公有建築，但因為落實執行，所以成效不彰，且因建築成本較高，消費者也尚無相關意識，因此仍需時間來逐步推動。

8. 緬甸

- (1) 國土面積：676,578km²
- (2) 人口數：約5,541萬人
- (3) 2019年人均GDP預估：1,550美元
- (4) 2019年建築市場產值：約120億美元
- (5) 建材之測試標準及認證：緬甸在建材防火測試尚未建立標準及認證。
- (6) 建材適用之測試規範

由於建築產業尚待起步且無建立自己的產業標準，建築防火原則上接受先進歐美國家認證，而BS測試認證系統報告較為普遍被接受。

(7) 現階段緬甸政府對建築市場推行之政策

緬甸建材市場是一個品質及制度各方面都未成熟的市場，目前比較受歡迎的建材產品是新加坡、泰國的，但實際上，不論是室內裝修用品，地磚還是油漆卻大不分從中國進口，緬甸的製造業也是空白的，但市場前景及需求很大。

9. 寮國

- (1) 國土面積：236,800km²
- (2) 人口數：約720萬人
- (3) 2019年人均GDP預估：2,980美元
- (4) 建材之測試標準及認證

- i. 寮國科技部轄下的標準及劑量局(DSM)負責產品標準事宜，所有產品必須遵守「產品標準法」(2012年)。寮國也制定數百項「寮國國家標準」。
- ii. 2016年寮國政府更新產品標籤規定，所有標籤必須符合「工商部國內貿易局第2501號條例」。
- iii. 寮國在建材防火測試尚未建立國家標準及認證。

(5) 建材適用之測試規範

由於建築產業仍在起步階段，雖有自己的產業標準，建築防火原則亦接受先進歐美國家認證，而BS測試認證系統報告較為普遍被接受。

10. 柬埔寨

- (1) 國土面積：181,035km²
- (2) 人口數：約1,642萬人
- (3) 2019年人均GDP預估：1,610美元
- (4) 2019年建築市場產值：約70億美元
- (5) 建材之測試標準及認證

- i. 柬埔寨標準院(ISC)是根據柬埔寨標準法設立的政府部門，由工業及手工業部(MIH)下轄，主管國家標準制定及其相關工作，同時執行符合性評鑑計畫、產品或商品的符合性認證等工作，是柬埔寨制定新技術法規、修訂現行技術法規及合格評定程序的唯一國家機構。
- ii. 柬埔寨標準院提供2種類型的認證：符合健康及安全相關的強制性標準及符合自願性標準的產品認證，列入強制性標準的產品稱為管制產品，要想進入柬埔寨市場必須申請符合性證書，在此基礎上獲得ISC標誌使用許可證，並將標誌黏貼或打印於產品或包裝上。外國製造商應指定代表(柬埔寨辦事處主管或法定代理人)來對許可在當地銷售及使用的產品負責。

iii. 目前建材類列入強制認證的產品只有水泥，許可證的有效期為3年，每3年更新一次，需在證書到期之前30天提交更新申請。

(6) 建材適用之測試規範

由於建築產業仍在起步階段，雖有自己的產業標準，建築防火原則亦接受先進歐美國家認證，而BS測試認證系統報告較為普遍被接受。

由上述分析顯示，東協各國建材工業仍在起步中，各國或有制定標準，但缺少測試機制，因此多半採取接受、承認先進國家的測試標準及規範，如UL、BS、EN、JIS、ASTM等，而歷史淵源及實務經驗，英國BS認證體系較普遍通行於東協各國建築市場，因此台灣的防火建材產品欲銷往東協市場，至少應先取得BS系統之測試與認證。

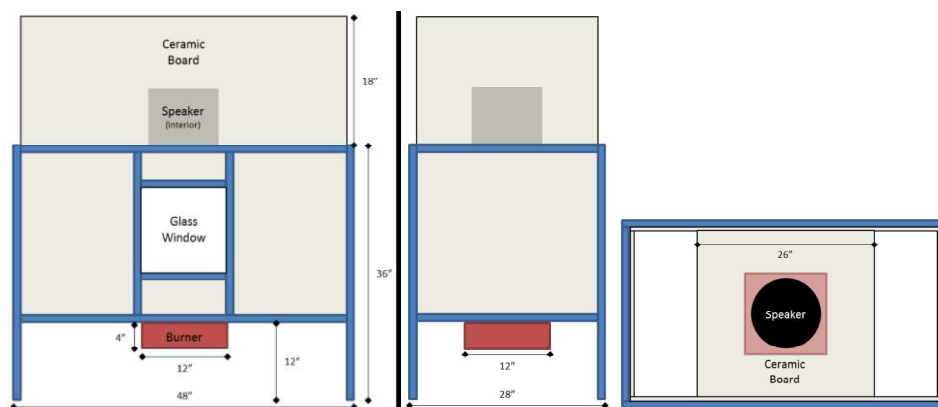
多數銷往東南亞的建材，多選擇在香港、澳門或新加坡取得相關BS系統的認證，台灣的材料廠商亦然，如環球水泥的石膏板、大倡國際的矽酸鈣板及水泥板、國炭科技的防火填塞等，但因政治及市場因素，目前東南亞各國普遍對中國所發出的測試或認證報告信賴度較低，因此也加重新加坡TüV Süd PSB Pte Ltd Singapore實驗室的負荷，而該實驗室受限規模及測試能力，案量遽增造成服務效率降低，所以該實驗室亦積極尋覓鄰近國家有能力之實驗室合作，以消化測試案件。綜觀東南亞各國實驗室測試能力，台灣相較佔據優勢，同時配合台灣的新南向政策，不僅實驗室測試能力能在東協市場凸顯，更可協助廠商取得東南亞市場銷售，進而切入東協的廣大市場。

目前，於10月22日至25日及11月21日至25日，由防火實驗中心進行2組2小時防火牆、1組2小時天花板、1組4小時垂直貫穿部、1組4小時水平貫穿部，以及1組垂直消防水管版式防火被覆耐火測試，並由新加坡PSB見證取得認可，並於10月25日在本所王榮進所長與財團法人台灣建築中心周光宙董事長見證下，由新加坡PSB莊聖榮助理副總裁及台灣建築中心許世杰執行長簽署合作意向書，將可由建築中心協助台灣業者辦理防火實驗中心測試事宜，以及取得新加坡認證。

三、與美國UL合作計畫

2015年國際機械規範（IMC）中的要求擴大了UL 2043 “安裝於空氣調節空間的分離性產品及其附件熱及可視煙釋放的耐火試驗”的應用範圍。符合UL 2043標準已經成為壓力通風系統中分離性電氣產品的要求，2015 IMC要求分離性管道及機械產品也符合UL 2043標準。由於懸垂式天花板上的空間通常用作 暖通空調(heating, ventilation and air conditioning , HVAC) 系統的回風區，所以天花板喇叭等產品一旦著火時應產生最少的煙霧和熱量以符合建築規範。

美國UL針對UL 2043洽詢台灣建築中心能否進行此標準，提供國內廠商在台灣進行測試與取得UL認證，台灣建築中心得知本所防火實驗中心設有ISO 9705-1之測試設備，乃洽防火實驗中心評估進行UL 2043之可行性，經防火實驗中心評估在設備條件可進行此項標準，唯防火實驗中心受限於人力，乃由台灣建築中心、成大能源科技與策略研究中心及防火實驗中心洽談共同合作，並進行增設測試箱及燃燒器，待協議合作模式及完成測試箱及燃燒器設置後，再邀UL進行現場監督評鑑，目前UL總部正在評估台灣分部所提出此合作案之審查。



(資料來源：Heat and Smoke Release of a Ceiling-Installed Speaker WFCi Report #12051)

(a) 前視圖

(b) 側視圖

(c) 俯視圖

圖 6-7 用於揚聲器測試的樣品架



(資料來源：Heat and Smoke Release of a Ceiling-Installed Speaker WFCi Report #12051)

(a) 揚聲器內部

(b) 網格

(c) 背面

圖 6-8 測試前的樣品



(資料來源：Heat and Smoke Release of a Ceiling-Installed Speaker WFCi Report #12051)

(a) 燃燒期間

(b) 燃燒後

圖 6-9 測試期間的樣品

根據 2018 年美國消費者產品安全委員會(CPSC)的報告指出，在 2012~2017 年，有據可查且記錄在案，起因於鋰電池導致的過熱和火災事故，全球就有超過 2.5 萬起，相關產品種類更是超過 400 種。在現今的工作環境中，也大量使用如筆記型電腦、平板電腦、藍牙耳機、手機、手持工具、醫療設備、工業設備，甚至利用電動交通工具，如電動滑板車、無人搬運車 AGV 等，而這些設備的共通性都是採用了鋰電池。

美國 OSHA 於 2019 年 1 月 18 日就提出最新的潛在安全事故預防指南：要求雇主/企業在工作場所中使用的鋰電池、充電器和鋰離子驅動相關設備，必須依照適當的測試標準進行測試，並獲得具備 NRTL 資格的檢測機構頒發認證。美國 OSHA 採納的 UL 電池標準，包括 UL 2054、UL 2271，以及 UL 1973。

此方面 UL 亦至實驗中心查勘可進行離電池火災(實驗能量約可量測至 3MW 燃燒熱)實驗場地與設備，為後續合作契機。

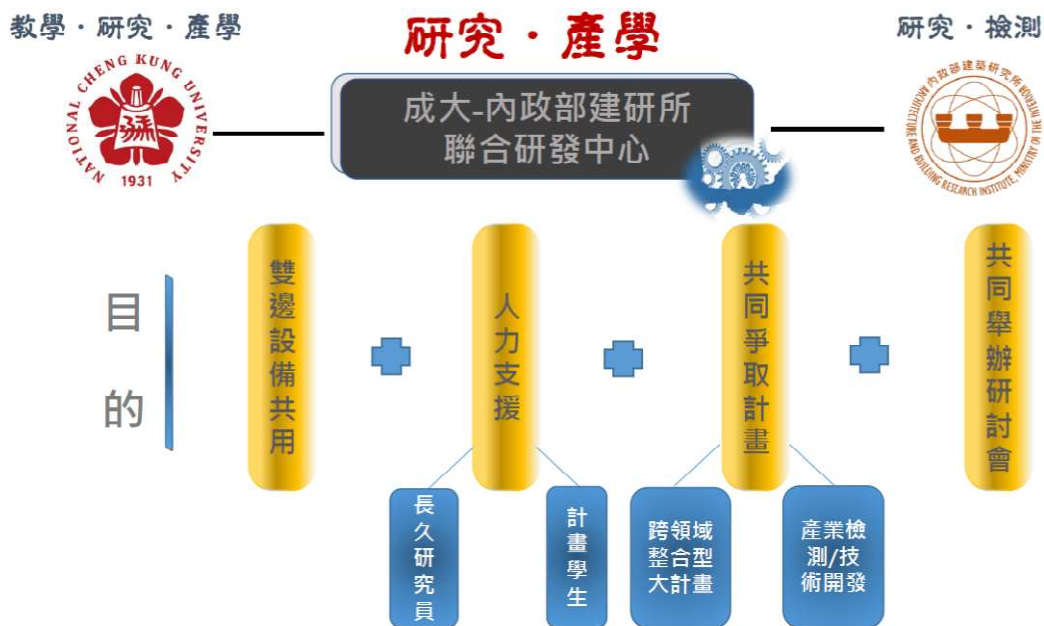
四、與學術界合作

本所於台南成大歸仁校區與成大合作建置防火實驗中心、性能實驗中心及風雨風洞實驗室，為更進一步深化合作，於 108 年 8 月 16 日在成大蘇芳慶副校長與本所王榮進所長會商，雙方同意深化合作，合作方式由雙方以座談會凝聚共識，乃於同年 10 月 17 日成大由蘇副校長，本所由王所長帶隊於本所防火實驗中心舉辦第一次共同研發座談會，此次座談會凝聚兩點共識如下。

1. 成大與建研所共組團隊規劃急迫性議題，以效益為導向，全世界需求為主，原則以兩年期規劃，由成大主辦、建研所協助或雙方共同爭取計畫案預算，年度的計畫可再共同討論。
2. 以研究總中心為窗口，研擬歸仁校區未來發展計畫，計畫內容包括建研所配合協助事項，再進一步討論，俟雙方同意後，由成大或與建研所共同爭取發展計畫與經費。

依此兩點共識下，成大研究總中心李文熙主任研擬共研中心構想，主要以擴大雙邊跨領域合作、充實研發人力以及提高實驗設備使用率，以雙邊設備共用、人力支援、共同爭取計畫及共同舉辦研討會目的，以互惠互利原則，積極爭取跨領域整合型大計畫發揮雙方能量，貢獻國家與人民，以及爭取產業檢測與技術開發計畫協助國內產業發展與技術提昇，並於 11 月 26 日於本所召開第二次座談會，雙方進一步達到以下兩點共識。

1. 雙方同意成立共研中心。
2. 共研中心以前瞻性且不侷限於建築之研究，具體定位與發展，由雙方成立籌備小組研商。



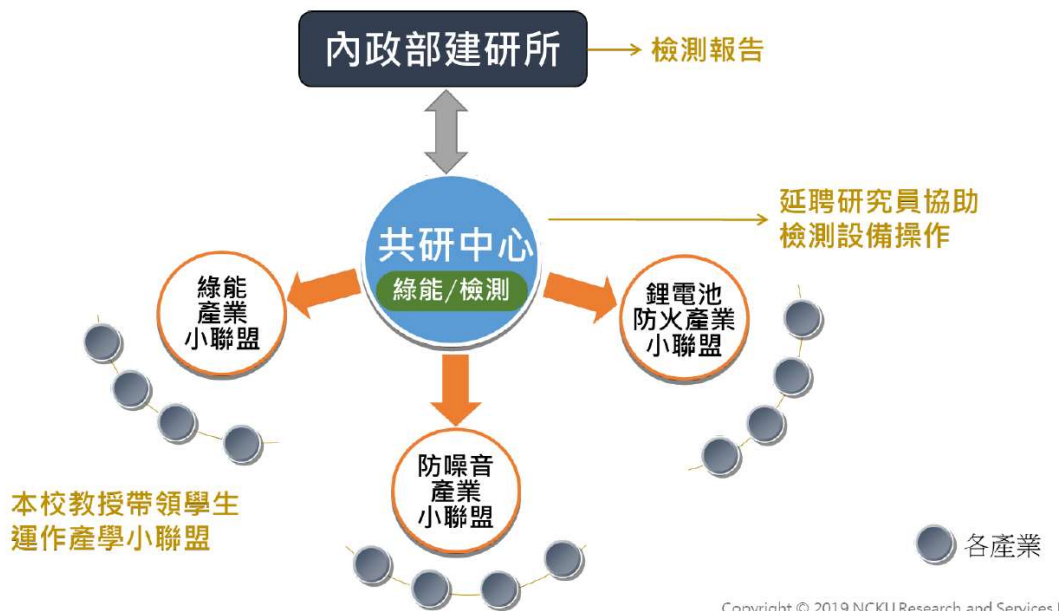
(資料來源：國立成功大學研究總中心李文熙主任)

圖 6-10 共研中心目的



(資料來源：國立成功大學研究總中心李文熙主任)

圖 6-11 跨領域整合型大計畫爭取模式



(資料來源：國立成功大學研究總中心李文熙主任)

圖 6-12 產業檢測/技術開發計畫爭取模式

第三節 專業強化

對於劣勢以採防守策略，即以人員專業與技術持續精進及瞭解儀器設備運作原理及改良開發，並由優勢與機會乘勝追擊，以及機會追尋。

一、防守策略

1. 人員專業與技術持續精進

防火實驗中心目前人力9人皆具有相關領域學術，以學歷區分博士4人、碩士4人及學士1人，其中2人為研發替代役外，每位皆在職超過10年以上，人員流動性低且穩定，且不論在專業或技術上可為國內領導地位，然危機在於人力結構老化，又受限於人員進用限制以及因國家政策而中斷人力支援來源，面對此一劣勢與危機，除了前述合作與聯盟突破困境外，必須強化現有人員之專業與技術，研究人員除年度自行研究計畫外，亦應參與委協辦及合作計畫，以吸收外部研究人員之專業與技術反饋於實驗中心，技術人員則參與研究計畫之各項實驗，除既有之實驗外對於研究所規畫之特殊實驗，以積累不同實驗經驗與方法；此外，就國內外法規與標準最新動態以及檢測驗證動態與問題，如CNS 17025:2018、CNS

12514-10(草案)、-11(草案)、-12、「水道連結型自動撒水設備設置基準」、屋頂及捲門檢測上之疑義等，以及新增國外標準測試如BS 476-20、-22及UL 2043等，將運用實驗中心每日晨間會議中撥出不分時間進行逐條研討，由每位同仁就各項規定進行討論，以不斷精進人員專業與技術，建構種子教師以利進行合作聯盟之檢測驗證人才培訓，以及日後技術之傳承。

2. 瞭解儀器設備運作原理及改良開發

實驗中心大小儀器設備逾60餘項，且大部分已使用10年以上，更有部分設備以使用25年以上，如進行汰舊換新總經費將逾億元，所幸防火實驗設備大多非精密儀器，且僅部分使用電子化操控，據此加以評估計14項設備如表6-12，須待將此部分電子控制項以及改善安全實驗環境進行汰換或升級。

此14項設備汰換或升級所需經費初估約需2,190.16萬元，因受限於經費無法一次編列，經評估此14項各部件情況依影響與老化程度，細分為19大項如表6-13再依年度編列與執行。

設備汰換或升級基本上以達到瞭解儀器設備運作原理為目的，將以106年完成煙濃度試驗設備光量測定裝置訊號擷取與轉換紀錄系統為模式，實驗中心之煙濃度試驗設備已使用25年，由於國外原廠已結束營運，且其使用之電腦為DOS作業系統之老舊電腦，當此電腦故障即已無零件維修，而更換電腦時設備介面卡因老舊亦無法連通，故此設備即經由專業廠商依試驗法標準，先經由量測光量測定裝置接收與輸出之訊號，設計可連通光量測定裝置之介面卡與訊號轉換卡，再以可程式化邏輯控制器（Programmable Logic Controller，簡稱PLC）擷取、計算及存檔與輸出成功活化此設備，相對建立上游維護廠商及實驗中心人員對儀器設備運作原理之瞭解，進而可行改良及或開發實驗所需之設備，如樓板厚度量測結構與方法、熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統、建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置，完全由實驗中心人員在對試驗法標準與設備原理充分掌握與瞭解後開發出之設備與方法，並取得專利；因此，以此模式將使實驗中心人可以更進一步對設備的瞭解，同時建立維護廠商之維護能力減少以往完全依靠原廠之不便。

目前已完成5項計185.16萬元，109年度將再執行3項經費已核定約500萬元，後續11項約需1,605萬元，如能依計畫年度爭取足夠預算，則將預計112年完成。

表 6-12 需汰換或升級設備與項目

序號	儀器設備名稱	更新項目
1	SMOKE BOX 煙濃度試驗設備	光量測定裝置、加熱器(輻射加熱器、六管火焰燃燒器、圓錐加熱器、點火燃燒器等四種)含荷重計、輻射計及流量計、熱通量計
2	門牆爐	門牆爐變壓器、瓦斯零壓調整閥與配件、加載系統之 PLC、加載系統之荷重元
3	圓錐量熱儀	輻射遮蔽板系統、氧氣分析儀、圓錐加熱器、排風系統
4	樑柱複合爐	瓦斯零壓調整閥與配件、加載系統之 PLC、加載系統之荷重元、伺服閥
5	電線電纜垂直耐燃試驗儀	試體架設用梯架及吊裝設備、排氣過濾及降溫系統、集煙設備、試驗箱體整修、氣體採樣系統、燃燒系統
6	地坪材料水平延燒試驗裝置	空氣流量計、空氣錶壓、總輻射熱高溫計、輻射加熱盤、熱通量計
7	電線電纜水平耐燃試驗儀	流量控制系統、電壓調整含短路檢測、電源供應器及穩壓器、燃燒系統
8	熱重分析儀	因應營建署「防火區劃貫穿部」後市場抽檢實施時程，新購設備
9	防火門遮煙試驗	燃燒控制系統、抽排風機系統、壓差計及流量計、爐壓控制系統
10	ISO 9705 房間試驗裝置	煙濃度量測系統、加熱燃燒系統、氧氣、CO/CO ₂ 分析儀、氣體採樣系統、資料擷取系統、流量計、電腦與程式
11	基材(ISO)試驗裝置	加熱爐管、加熱線圈
12	壁材側向延燒試驗裝置	燃燒系統、輻射熱計、紀錄系統
13	材料表面垂直向下延燒試驗裝置	燃燒系統、輻射熱計、紀錄系統
14	10MW 大尺度燃燒試驗裝置	氧氣、CO/CO ₂ 分析儀、氣體採樣系統、煙濃度量測系統、電腦與程式

(資料來源：本研究整理)

表 6-13 設備汰換或升級年度、項目與經費

更新年度	儀器設備名稱	預估經費 (萬元)	更新項目
106	SMOKE BOX 煙濃度試驗設備	37.5	光量測定裝置訊號擷取與轉換紀錄系統
107	門牆爐	8	門牆爐變壓器
107	圓錐量熱儀	9.66	輻射遮蔽板系統
108	圓錐量熱儀	80	氧氣分析儀
108	門牆爐、樑柱複合爐	50	瓦斯零壓調整閥與配件
109	門牆爐、樑柱複合爐	300	加載系統之 PLC、加載系統之荷重元
109	圓錐量熱儀	90	圓錐加熱器、排風系統
109	電線電纜垂直耐燃試驗儀	110	試體架設用梯架及吊裝設備、排氣過濾及降溫系統、集煙設備
110	電線電纜垂直耐燃試驗儀	85	試驗箱體整修、氣體採樣系統、燃燒系統
110	地坪材料水平延燒試驗裝置	85	空氣流量計、空氣錶壓、總輻射熱高溫計、輻射加熱盤、熱通量計
110	電線電纜水平耐燃試驗儀	185	流量控制系統、電壓調整含短路檢測、電源供應器及穩壓器、燃燒系統
110	SMOKE BOX 煙濃度試驗設備	50	加熱器(輻射加熱器、六管火焰燃燒器、圓錐加熱器、點火燃燒器等四種)含荷重計、輻射計及流量計、熱通量計
110	熱重分析儀	150	因應營建署「防火區劃貫穿部」後市場抽檢實施時程，新購設備
110	樑柱複合爐	130	油壓伺服閥
111	防火門遮煙試驗	150	燃燒控制系統、抽排風機系統、壓差計及流量計、爐壓控制系統
111	ISO 9705 房間試驗裝置	315	煙濃度量測系統、加熱燃燒系統、氧氣、CO/CO ₂ 分析儀、氣體採樣系統、資料擷取系統、流量計、電腦與程式
111	基材(ISO)試驗裝置	10	加熱爐管、加熱線圈
111	壁材側向延燒試驗裝置	110	燃燒系統、輻射熱計、紀錄系統
112	材料表面垂直向下延燒試驗裝置	100	燃燒系統、輻射熱計、紀錄系統
112	10MW 大尺度燃燒試驗裝置	265	氧氣、CO/CO ₂ 分析儀、氣體採樣系統、煙濃度量測系統、電腦與程式
合計		2,300.16	

(資料來源：本研究整理)

二、乘勝追擊與機會追尋

1. 後市場管理第三公正機構

後市場管理是目前主管機關積極規劃推動事項，然而後市場追蹤有賴前端材質特性之建立，實驗中心可藉由此機會，以實驗中心具有完整實驗設施設備與合

作聯盟，除主要檢測項目如構件耐火試驗外，可結合針對構件組構材料逐一建立其特性如耐燃性、DSC等包裹式測試，或由驗證機構取樣送實驗中心測試，以作為後市場追蹤抽驗比對；此外，若審核認可過程中試驗或驗證有所爭議時，以實驗中心之能力、能量以及公信力，足可擔任第三公正機構處理及最終裁定。

2. 協助本部監督管理指定評定與實驗機構

現行主管機關初次指定建材檢測實驗室，可無須通過ISO 17025 TAF認證，延展時才要求必須通過TAF認證，而主管機關由委員會採書面審查後指定，驗證機構方面除建築用防火門在主管機關經濟部標準檢驗局要求須通過ISO 17065 TAF認證外，內政部主管之指定評定機構，並無要求，在無第三公正機關認證與監督，其評定品質與結果無從保證，而內政部指定實驗室在指定期間，僅TAF監督評鑑但以品質系統與文件為主，指定主管機關並無定期監督管理機制，由近年實驗室發生之問題如未有測試卻報告有數值、未符合標準條件進行測試，以及報告資訊與測試時條件不同等陸續遭TAF中止認可，同時也影響審核認可之產品。

此外，亦有實驗室提出以下建言：

有鑑於這幾年防火實驗室亂像，本實驗室提出幾項建議，懇請管理單位重視：

1. 實驗室與實驗室之間的新仇舊恨，兩間實驗室為了競爭，不斷的檢舉對方，從原本的個人問題或實驗室之間的問題，擴大為試驗標準或試驗方法，利用規範或試驗方法不夠清楚之處，各自解讀造成紛爭。
2. 廠商間的工程競爭，由於工程標案的競爭，廠商為了獲取工程標案，也是利用規範的不明確處，為使對方評定書能被停止而惡意檢舉。
3. 未有實驗室統一管理單位或窗口，目前管理機關管理範圍皆無管理實驗室，讓實驗室根本為所適從。只要有心人士，稍微提出一些問題，都沒有一個單位能全權解釋或負責。

綜合以上實驗室問題，真心期盼管理單位能推出一國家實驗室，一個國家實驗的標竿。而內政部建築研究所防火實驗中心就具備此條件，更希望無論標準檢驗局或營建署，甚至各評定中心能統一由此單位實驗室為窗口。這樣才能真正的解決實驗室的亂象，也才能解決各種紛爭。由此國家實驗室負責其他實驗室間的問題，無論是規範或測試方法有什歧見，都由國家實驗室統一規範說明，其他實驗室再遵循。而不會再有各實驗室的各自表述，或是不公正的問題。若是廠商間有任何的實驗室問題也有一專業且正確的回應，而不是沒任何單位回應或解釋，

浪費國家行政資源，各單位又無法給予正確的判定或解釋，永無止境的爭吵檢舉。

據此，在實驗室部分，已洽TAF商談合作，初步合作方向可能以試驗一致性、試驗方法之適用範圍及試驗技術解讀，以及試驗報告及結果資訊之呈現規定。

為協助監督管理指定評定與實驗機構，實驗中心已向TAF推薦實驗中心2位研究員接受該會之評審員訓練，如此實驗中心包括目前已有1位研究員已為TAF登錄之評審員，將有3位可任評定與實驗機構評鑑評審員，後續將研擬監督管理規範向內政部提出指定為第三公正機構據以協助監督管理指定評定與實驗機構。

並就測試與評定疑義協助經濟部標準檢驗局及財團法人全國認證基金會釋義，自本年已於108年6月26日針對CNS 15038「建築用門遮煙性試驗法」，建築用門是否包含「捲門」及「捲簾」提供釋義，7月10日TAF「2019年測試領域-溫度與熱類別技術委員會第一次會議」，對於防火捲門及附設小門，其產品構成及溫度量測標準是否屬於CNS 11227-1之適用範圍及規定釋義，並建議TAF成立工作小組，針對防火測試實驗室以往發生之抱怨、異常事件等議題，研擬防火測試作業之認證通報，以利正確執行測試作業及評鑑一致性，據此TAF9月2日召開「2019年防火測試實驗室管理第一次討論會議」，討論實驗室依據CNS 11227-1之規定，對於防火捲門及附設小門耐火測試之溫度量測佈設做法，以及實驗室對應CNS 15038建築用門遮煙性試驗法適用範圍擴大之做法，另提出實驗室修改報告書當必要發行全新報告時，原實驗室授權報告之人員有所異動之做法，以供實驗室遵循及一致性依據。

3. 檢測驗證人才培訓

近年建材檢測驗證因一致性、適用範圍及技術解讀產生爭議，進而影響檢測驗證結果之有效性，然而此方面並無任何學術單位或團體開辦訓練，本所以加入綠色建材產業聯盟，初期可藉由聯盟開設工作坊或論壇，以培訓檢測驗證人才，以取得檢測驗證、適用範圍及技術解讀一致性。

4. 新材料新技術新工法新設備檢測法與驗證規範

因科技突飛猛進，產業界開發出的新材料新技術新工法新設備產品，以現行之標準難以適用於檢測與驗證，因應新產品無法適用現行標準之檢測法與驗證規範，進行研究與開發如撒水幕系統之測試標準、帷幕牆層間縫隙耐火性測試標準等。

第七章 結論與建議

第一節 結論

1. 實驗中心營運關鍵成功因素在於永續發展、規劃未來方向、人才培育、增強智慧資本、提高品質、開發新技術、策略關係、開創價值以及經費。
2. 為掌握關鍵成功因素，本研究採行下列策略，持續不斷進行建築政策發展、建築法規與標準之研究、推動合作策略聯盟以及專業強化。
3. 基於本所之組織職掌，實驗中心必須不斷強化專業與技術，協助內政部監督指定實驗與評定機構，擔任第三公正機構協助審核認可之爭議與後市場管理。
4. 藉由設備零部件汰換或升級，建立國內專業維護商，並深入瞭解設備之原理以及對試驗法標準充分掌握與瞭解，可開創開發研究或驗證所需設備與試驗方法。

第二節 建議

1. 實驗中心永續營運關鍵成功因素有賴各級長官充分支持。
2. 合作應以互惠互利才能成功，切勿以單方面所能獲得之利益考量。

附錄一 研究業務協調會

內政部建築研究所 108 年度第 1 次研究業務協調會議紀錄

一、時間：108 年 2 月 18 日(星期一)下午 2 時 30 分

二、地點：本所簡報室

三、主席：王所長榮進

記錄：王天志、陳佳玲、蔡銘儒
張怡文、陶其駿、黃國倫

四、出席人員：詳簽到簿

五、主席致詞：(略)

六、研究案主持人簡報：(略)

七、發言要點(依簡報順序)：

(三) 「防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究」案：

1. 請評估與規劃後市場管理檢測及指定實驗室監督管理等項以增加業務來源。
2. 請就業務增加後人力需求與來源加以評估與規劃。
3. 預期成果請增列完成推動計畫，例如：若配合建管後市場管理檢測等業務，所需人力、物力與資源規劃。
4. 建議增加問卷調查以增加策略之支持度。
5. 各實驗中心(室)皆各提一案相似計畫，是否作為預算爭取之用？是否要整合？由誰整合？
6. 建議研訂KPI指標作為執行成效。

八、會議結論：

請參考與會同仁之寶貴意見，並請納入研究內容參採修正，使研究成果更為豐富完整。

九、散會：(下午5時40分)

序號	審查意見	意見回覆	備註
1	請評估與規劃後市場管理檢測及指定實驗室監督管理等項以增加業務來源	最大困難在於人力與經費，將先推動合作策略聯盟，由合作計畫克服此2項困難點，指定實驗室監督管理方面，已先推薦實驗中心2位研究員接受TAF評審員訓練，並已與TAF洽談合作監督管理認可實驗室，後續再行規劃本部指定實驗室之管理機制。	
2	請就業務增加後人力需求與來源加以評估與規劃	將於各項推動項目加以綜整評估。	
3	預期成果請增列完成推動計畫，例如：若配合建管後市場管理檢測等業務，所需人力、物力與資源規劃	納入完成合作聯盟推動計畫，後續計畫將以合作聯盟方式推動，如配合建管後市場管理檢測等業務，所需人力、物力與資源規劃	
4	建議增加問卷調查以增加策略之支持度	已委由「風雨風洞實驗室之檢測業務與設備性能精進研究」案計畫主持人郭建源研究員協助規劃設計問卷	
5	各實驗中心(室)皆各提一案相似計畫，是否作為預算爭取之用？是否要整合？由誰整合？	將整合於本年度風險管理「內政部建築研究所(實驗中心(室))實驗產能創生計畫」	
6	建議研訂KPI指標作為執行成效	必須先克服人力與經費，目前KPI指標為加入聯盟及合作實驗驗證計畫3案，國際合作檢測計畫2案，增加支援人力6人。	

附錄二 期中審查會議紀錄

本所 108 年度自行研究「長照機構防火及避難風險自主檢核表參考解說之研究」、「防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究」、「建築防火材料後市場管理結合建照查驗機制策略之研究-以建築用門遮煙性能項目查驗為例」及「標準火害下箱型鋼柱之穩定性數值分析研究」等 4 案期中審查會議紀錄

一、時間:108 年 8 月 15 日(星期三)上午 9 時 30 分

二、地點:本所簡報室(新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓)

三、主持人:蔡組長綽芳 紀錄:雷明遠、蔡銘儒、王鵬智、陳柏端

四、出席人員:如簽到簿

五、主席致詞:(略)

六、承辦單位報告:(略)

七、研究計畫簡報:(略)

八、出席人員審查意見:(依發言順序)

(二)「防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究」

台灣建築中心(陳經理盈月)

1. 本研究分析市場需求十分完整值得肯定。
2. 現今內政部指定實驗室均須經 TAF 評鑑作業程序通過,惟實驗方法與實務產品構件尚有許多須探討之處,期待建研所防火實驗中心可以擔任一致性指導、監督單位,以供其他實驗室依循,俾於後續評定作業減少爭議。
3. 本中心十分期待後續能與建研所防火實驗中心合作,結合新加坡 PSB及美國 UL 為產業新材料新工法提供更好的環境。

王約聘研究員天志

合作策略新增實驗案量所需人力及排程上之考量。

陳約聘助理研究員佳玲

與成大能源中心合作方式如依本所收費標準費額表及成大委託案優惠額度,對於雙方合作利基恐不足,建請考量。

王副研究員鵬智

1. 未來後市場管理如經內政部指定本所為第三公正機關,必須考量到時效性。
2. 未來內政部指定實驗室之指定項目中各項材料性質可能由實驗室負責查證,應及早預備。

陳約聘副研究員柏端

目前防火實驗中心累積之實驗經驗主要在本所編制人員,未來與成大方面之合作經驗仍應留於本所。

蔡組長綽芳

本所防火實驗中心為內政部之指定實驗室,未來如再接受成為第三方公正單位,兩者之角色必須注意,以免造成公正性疑義。

計畫主持人回應(蔡主任銘儒)

1. 擔任指定實驗室一致性指導及監督單位部分為本研究下半年研究努力事項。
2. 與建築中心合作新加坡 PSB 案,預計本月向 TAF 申請 BS 476-22 項目增列後即可進一步推展。
3. 在新增實驗案量後將由合作聯盟引入人力支援,在有足夠人力支援下可加快排程及檢測時效,至於合作聯盟本所收費問題可依本所實驗設施技術服務收費標準第 5 條,與本所訂有技術合作契約而使用實驗設施者,依個案實際使用情形酌收費用辦理。

4. 內政部之指定實驗室及第三公正機關角色問題,可思考第三公正機關部分可由評定機構抽樣及編號後,試樣再送實驗中心測試,在實驗中心不知道廠家及原測試實驗室原則下進行測試。

九、會議結論:

- (一)本次會議 4 案期中報告,經審查結果原則通過。請詳實記載與會機構團體及本所代表發言與書面意見,並請計畫主持人參採,於期末審查時作適當回應。
- (二)請計畫主持人掌握研究時程,並請留意成果報告格式,以符規定。

十、散會(上午 11 時 50 分)

序號	審查意見	意見回覆	備註
1	本研究分析市場需求十分完整值得肯定。	感謝肯定。	
2	現今內政部指定實驗室均須經TAF 評鑑作業程序通過,惟實驗方法與實務產品構件尚有許多須探討之處,期待建研所防火實驗中心可以擔任一致性指導、監督單位,以供其他實驗室依循,俾於後續評定作業減少爭議。	初期將協助經濟部標準檢驗局提供標準釋義及TAF進行防火測試實驗室管理,目前已逾108年6月26日針對CNS 15038「建築用門遮煙性試驗法」,建築用門是否包含「捲門」及「捲簾」提供釋義,7月10日TAF「2019年測試領域-溫度與熱類別技術委員會第一次會議」、9月2日TAF「2019年防火測試實驗室管理第一次討論會議」提供相關意見,後續克服實驗人力後將可投入擔任一致性指導、監督單位。	
3	本中心十分期待後續能與建研所防火實驗中心合作,結合新加坡 PSB及美國 UL 為產業新材料新工法提供更好的環境。	已於10月22日至25日進行見證試驗,10月25日由財團法人台灣建築中心與新加坡 PSB 簽署合作意向書,後續將積極討論合作項目及正式簽署協議,下一項目為與UL合作。	
4	合作策略新增實驗案量所需人力及排程上之考量。	與國立成功大學能源科技與策略研究中心合作部分,初期已由該中心進駐4人,並接受實驗中心之訓練及協助實驗,俟完成訓練即可分工以增加實驗效率,代步上軌道後將再	

		陸續進駐人力支援。	
5	與成大能源中心合作方式如依本所收費標準費額表及成大委託案優惠額度,對於雙方合作利基恐不足,建請考量。	與國立成功大學能源科技與策略研究中心合作,符合本所實驗設施技術服務收費標準第5條與本所訂有技術合作契約而使用實驗設施者,依個案實際使用情形酌收,由於大部分人力將由能策中心支援,實驗耗材由其洽接之計畫中支應亦可不計,因此僅需設備使用費,非以費額表計收,以共創合作利基。	
6	未來後市場管理如經內政部指定本所為第三公正機關,必須考量到時效性。	可與抽驗單位合作,依年度抽驗計畫納入排程以掌握時效。	
7	未來內政部指定實驗室之指定項目中各項材料性質可能由實驗室負責查證,應及早預備。	將在確認查證項目及其設備後,納入規劃,並可由國立成功大學能源科技與策略研究中心設備移駐實驗中心整併人力與設備運用。	
8	目前防火實驗中心累積之實驗經驗主要在本所編制人員,未來與成大方面之合作經驗仍應留於本所。	資料與經驗將留存實驗中心,並與成大能策中心共享。	
9	本所防火實驗中心為內政部之指定實驗室,未來如再接受成為第三方公正單位,兩者之角色必須注意,以免造成公正性疑義。	指定實驗室部分係受理其他指定實驗室無能量測試項目,第三方公正單位方面,可由抽驗單位以代號替代產品名稱方式(盲測),以為公正性。	

附錄三 期末審查會議紀錄

108 年度自行研究「長照機構防火及避難風險自主檢核表參考解說之研究」、「防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究」、「建築新材料後市場管理結合建築執照審核制度可行性研究-以建築用門遮煙性能項目查驗為例」及「標準火害下箱型鋼柱之穩定性數值分析研究」4 案期末審查會議紀錄

一、時間：108 年12 月4 日（星期三）上午9 時30 分

二、地點：本所簡報室（新北市新店區北新路3 段200 號13 樓）

三、主持人：蔡組長綽芳 記錄：陳柏端

四、出席人員：（如簽到單）

五、主席致詞：（略）

六、業務單位報告：（略）

七、研究計畫簡報：（略）

八、出席人員審查意見（依發言順序）：

（二）「防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究」案：

王約聘研究員天志：

1. 本案研究對於提升實驗中心產學、檢測業務有很大的成效，但依據實驗中心設立目的，還是以進行研究、支援法規修訂為主，有餘力再提供產業技術服務，對於實驗所需人力、物力、排程等，應注意如何妥適安排。
2. 建議可落實實驗中心大型工作各應辦事項排程登錄，方便接案人員就後續情況進行安排，但也應注意突發情況之因應方式，俾利順利執行業務。

詹約聘副研究員家旺：

目前與成大能源科技與策略研究中心合作，每位同仁都很辛勞努力值得肯定，未來產學合作計畫期能達到互惠、互利的目標，也能提升實驗中心績效。

陳約聘助理研究員佳玲：

與其他單位合作共同進行實驗時，除了參與人員應經過訓練外，為能確保實驗結果正確性，有關設備的查核及校正，建議仍應由建研所的人員自行定期查驗。

李副研究員其忠：

1. 實驗量增加，除了需要克服人力不足問題外，建議也能適度激勵參與人員，另對於耗材之經費與設備維護、校正之時程安排，須有相關優化措施，以免影響實驗執行。
2. 實驗中心設備已逐漸老化，設備能適當維護或汰換，將可確保實驗品質與進度。
3. 建議實驗排程，建議以年度科技計畫實驗為優先。
4. 為免人力短缺造成技術傳承中斷，如電梯乘場門之耐火測試，建議也能透過教育訓練以維持實驗量能。

主席：

1. 本計畫係因應108 年度本所風險管理業務所進行，建議檢視研究成果是否與任務目標相契合。
2. 合作計畫主要還是希望能增加實驗量能與資源，長期而言可就其績效加以評估。

計畫主持人回應（蔡簡任研究員銘儒）：

1. 本研究係以108 年度風險管理所要求之任務，如活化或汰換設備，以及提高設備使用率進行研究與規劃。
2. 如依年度科技計畫課題規劃及短少之經費提供實驗中心，進行研究、支援法規修訂，並無法發揮實驗中心設立目的及符合本所職掌，本研究研擬與推動合作策略，係以產學合作研發方式為主，研發成果如必要由實驗中心提供最終檢測，再由實驗中心測試與出具報告，但須契合實驗中心設立目的及本所職掌，更可開創產業價值，同時掌握產業發展脈絡，更可適時支援法規修訂。
3. 合作必須互惠互利，雙方才能相互支援人力、耗材與設備維護，合作初期必須衡量雙方量能與支援，俟合作穩定後即可考量增加量能與相互支援、人員激勵與訓練(包含避免技術中斷)，並有賴長官支持與同仁全力配合分工合作，合作策略與實驗中心營運才能成功。
4. 實驗中心為TAF 認證實驗室，對於支援人員之試驗過程應負監督之責，設備之正常、正確運作及校正管理亦屬實驗中心職責。
5. 年度研究計畫應由計畫主持人確實規畫及早提出實驗期程，並應確實依期程進行，實驗中心始能加以優先排程，如計畫主持人無正當理由隨意變動期程，將影響中心運作將不被允許。
6. 合作績效評估部分，本研究在於找出可達到風險管理目標之成功關鍵因素，在加以規劃與推動，績效評估可待長期執行後再進行。

九、會議結論：

- (一) 本次會議4 案期末報告，經與會審查委員同意，審查結果原則通過。
- (二) 請詳細記錄與會審查委員之意見，並請計畫主持人參採及確依本部規定格式修正成果報告，注意文字圖表之智慧財產權，如有引述相關資料，應註明資料來源，對於成果報告之結論與建議事項內容，須考量應為具體可行，並適時將研究成果投稿建築相關學報或期刊。

十、散會：中午12 時10 分。

序號	審查意見	意見回覆	備註
1	本案研究對於提升實驗中心產學、檢測業務有很大的成效，但依據實驗中心設立目的，還是以進行研究、支援法規修訂為主，有餘力再提供產業技術服務，對於實驗所需人力、物力、排程等，應注意如何妥適安排。	本研究主要策略為合作，並以產學研發為主，符合實驗中心設立目的，且以產學合作引進人力、物力支援，俟有適當人力、物力，即可達到妥適排程。	
2	建議可落實實驗中心大型工作各應辦事項排程登錄，方便接案人員就後續情況進行安排，但也應注意突發情況之因應方式，俾利順利執行業務。	將依實驗區如耐火構件試驗，由專人負責研究實驗、合作計畫實驗、檢測及設備維護等，統籌排程。	
3	目前與成大能源科技與策略研究中心合作，每位同仁都很辛勞努力值得肯定，未來產學合作計畫期能達到互惠、互利的目標，也能提升實驗中心績效。	與成大能源科技與策略研究中心合作，即本於互惠互利及相互支援，提升雙方績效為目標。	
4	與其他單位合作共同進行實驗時，除了參與人員應經過訓練外，為能確保實驗結果正確性，有關設備的查核及校正，建議仍應由建研所的人員自行定期查驗。	仍須符合ISOIEC 17025與CNS 17025之規定，實驗中心仍須負實驗監督、設備的查核及校正之義務與責任。	
5	實驗量增加，除了需要克服人力不足問題外，建議也能適度激勵參與人員，另對於耗材之經費與設備維護、校正之時程安排，須有相關優化措施，以免影響實驗執行。	人員激勵將在符合相關規定究支援人員、實驗中心人員公平與平等給予適度激勵，對於耗材之經費與設備維護，將由收入與合作案編列適當經費支應，校正依 ISOIEC 17025 與 CNS 17025 之規定，相關優化將以報告製作及設備操作為主，視合作計畫績效納入。	

6	實驗中心設備已逐漸老化，設備能適當維護或汰換，將可確保實驗品質與進度。	設備維護為年度定常規劃，汰換在本研究已作四年期規劃，以爭取預算執行。	
7	建議實驗排程，建議以年度科技計畫實驗為優先。	歷年皆以年度科技計畫實驗為優先，但科技計畫實驗應於計畫開始即行規畫提出，並必須配合實驗中心運作，自行完成試體製備、前置與清理，不可擅自變動期程，因科技計畫未能提供足夠經費因應，科技計畫實驗所需耗材及吊裝等必須於其計畫支應。	
8	為免人力短缺造成技術傳承中斷，如電梯乘場門之耐火測試，建議也能透過教育訓練以維持實驗量能。	依ISOIEC 17025與CNS 17025建立年度訓練計畫維持與培育，至於電梯乘場門之耐火測試尚未實質實驗過，正與能策中心及成大評定機構洽談產學合作計畫，以同步建立實驗中心測試及評定機構評定之能力。	
9	本計畫係因應108 年度本所風險管理業務所進行，建議檢視研究成果是否與任務目標相契合。	本研究所擬與推動之策略將納入實驗產能創生計畫，研究成果與風險管理任務目標完全契合。	
10	合作計畫主要還是希望能增加實驗量能與資源，長期而言可就其績效加以評估。	本研究已完成新加坡PSB見證試驗，依建築中心預估每年將有30件，而與能策中心合作部分，已接辦國內業者19家54件驗證其材料或產品耐燃或耐火性	

防火實驗中心營運管理關鍵成功因素之研究

		實驗與分析，已有初步成效，後續將以年度評估其績效。	
--	--	---------------------------	--

附錄四 綠色建材產業聯盟合作協議書

綠色建材產業聯盟合作協議書

立協議書人：內政部建築研究所 (以下簡稱甲方)

國立成功大學(能源科技與策略研究中心) (以下簡稱乙方)

緣乙方為執行科技部「產學技術聯盟合作計畫-綠色建材產業聯盟」(以下簡稱本計畫)，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(以下簡稱本聯盟)，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。甲方有意加入本聯盟，今由雙方合意下列事項，以資遵循：

一、雙方合意

乙方為本計畫之執行機構；甲方有意加入聯盟，乙方同意甲方加入本聯盟、成為本聯盟會員。

二、會員資格

甲方於本協議生效日起，取得本聯盟會員資格；甲方具本聯盟會員資格期間係自 108 年 4 月 1 日起至 111 年 3 月 31 日止，為期三年，期滿前雙方得協商後續約。

三、聯盟會員之權利義務

甲方在具本聯盟會員資格期間內之權利義務如下：

- (一) 享有定額員工免費參加本聯盟不定時舉辦的研討會或短期培訓課程。
- (二) 本聯盟提供聯盟會員進行建材等相關研究議題之研究開發諮詢；會員委託本聯盟所屬實驗室進行性能量測之檢測費另有優惠。
- (三) 會員亦得提出產學合作研究計畫之申請，與本聯盟之專家學者組成研發團隊，於本聯盟所屬實驗室使用相關儀器設備執行相關產學合作案。

四、保密義務

雙方應以善良管理人之注意，妥善保管本計畫執行過程中知悉或持有他方非公開資料，不得揭露或交付予任何第三人。

五、本協議書由雙方代表人簽署後生效。

六、協議書份數

本協議書壹式貳份，由雙方各執壹份為憑。

立協議書人：

甲方：內政部建築研究所

(印信)

代表人：王榮進

職稱：所長

地址：23143 新北市新店區北新路三段200號13樓

聯絡電話：02-8912-7890

統一編號：77120616



乙方：國立成功大學

(執行單位：能源科技與策略研究中心)

(印信)

代表人：蘇慧貞 校長

校長蘇慧貞

(簽章)

乙方主持人：林大惠 教授



職稱：能源科技與策略研究中心 特聘研究教授

聯絡電話：06-2757575 轉51030

地址：701臺南市東區大學路1號



中華民國 108 年 4 月 1 日

附錄五 TAF 認證證書



證書編號：L0268-191009

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

認 證 證 書

茲證明

內政部建築研究所
防火實驗中心

711 臺南市歸仁區六甲里中正南路 1 段 2502 號

為本會認證之實驗室

認 證 依 據：ISO/IEC 17025：2017；CNS 17025：2018

認 證 編 號：0268

初 次 認 證 日 期：八十五年六月十五日

認 證 有 效 期 間：一百零七年十月十四日至一百一十年十月十三日止

認 證 範 圍：測試領域，如續頁

特 定 服 務 計 畫：商品檢驗指定試驗室認證服務計畫

董事長

王聰麟

中華民國一百零八年十月九日

附錄六 建築材料國際測試合作意向

Taiwan Architecture and Building Center

財團法人台灣建築中心

TÜV SÜD PSB Singapore

新加坡 TÜV SÜD PSB

Intent for International Examination of Construction Materials

建築材料國際測試 合作意向

Taiwan Architecture and Building Center (TABC) signed a memorandum of intent with TÜV SÜD PSB Singapore (PSB) to inaugurate the witness test at Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior (ABRI) after the successful witness of tests from 22 Oct. 2019 to 25 Oct. 2019.

財團法人台灣建築中心 (以下簡稱 TABC) 與新加坡 TÜV SÜD PSB (以下簡稱 PSB) 為推動建築材料國際測試，合作意向內容如下：

財團法人台灣建築中心與新加坡 TÜV SÜD PSB 之實驗性能驗證藉由108年10月22日至25日在內政部建築研究所防火實驗室成功的見證後，未來將共同依此模式提供廠商服務。



Signed on October 25, 2019.

中華民國108年10月25日

Taiwan Architecture &
Building Center
財團法人台灣建築中心

CEO
Shih-Chieh Hsu
執行長 許世杰

Signature 
簽名

TÜV SÜD PSB Pte. Ltd.
新加坡TÜV SÜD PSB

AVP
Joseph Chng
副主席 Joseph Chng

Signature 
簽名

Witnesses

見證人

Architecture and
Building Research
Institute, Ministry of the
Interior
內政部建築研究所

Director General
Rong-Jing Wang
所長 王榮進

Signature 
簽名

Taiwan Architecture &
Building Center
財團法人台灣建築中心

President
Kuang-Chou Chou
董事長 周光宙

Signature 
簽名



附錄七 內政部建築研究所與成功大學共同研發座談會會議

紀錄

- 一、 會議時間：108年10月17日(星期四)上午10時
- 二、 會議地點：內政部建築研究所防火實驗中心會議廳
- 三、 主持人：成功大學－蘇芳慶副校長、建研所－王榮進所長
- 四、 出席人員：詳簽到表
記錄：杜佳真
- 五、 蘇副校長及王所長致詞：略
- 六、 建研所及成大簡報：略
- 七、 發言要點：
 - (一)成功大學蘇副校長芳慶：
 1. 沙崙場域可以發展自駕車、未來建築製造、健康照護、綠色能源、智慧生活到循環經濟，具有可讓世界看到所有前瞻科技實踐的重要場域以及對地方有所助益。
 2. 成大不只可以鏈結建研所，也可鏈結中央，像是國發會、科技部、經濟部、營建署，一同建構歸仁校區，並引進產業加入建造理想園區。
 3. 成大有法人的運轉機制，運作良好，可以很靈活的處理人事、空間的運用到研究產出，讓資源活化產生最大的效益，建研所與成大合作研發必能提增運作靈活度。
 4. 成大與建研所應依急迫性，快速對接主題，爭取大計畫案預算初期以兩年期規劃，並就短、中、長期階段建構會商平台進行合作討論。
 - (二)建築研究所鄭主任秘書元良：
 1. 以建研所與林大惠教授進行個案合作計畫進行試驗之模式，在計畫合作試驗期間，如有人員進行試驗作業空間需求，建研所會斟酌提供人員作業與試驗空間。

2. 建研所目前辦理中的高齡者安全安心生活環境四年期科技計畫，已有考慮高齡者居住空間智慧化的課題，此項科技計畫 109 年執行第四年，後續將研提超高齡社會與福祉環境科技計畫。

3. 成大可就國家政策發展與科技研發目標，規劃歸仁校區功能與定位，建研所就研究與實驗能量予以配合協助。

(三)成功大學能源科技與策略研究中心林教授大惠：

仍要有階段性合作計畫，彼此了解雙方困難，並引進產業研發才能共創價值及提升歸仁校區功能與發展。

(四)成功大學電機系楊教授家輝：

1. 計畫要能讓人民有感及具有產業價值，在舊建築方面如何導入智慧化。
2. 歸仁校區可考量重新命名以契合功能提升與發展。
3. 針對超高齡社會與福祉環境研究成大可協助規劃。

(五)成功大學規劃設計學院鄭院長泰昇：

1. 建立自駕車場域，提供為自駕車設計的建築，創造自駕車的實驗場域。
2. 因應少子化、人力短缺的問題推動智慧製造，應先建立提供智慧機器實驗測試的場域。
3. 沙崙場域或許可以做為健康照護的基地，善盡大學社會責任。
4. 盤點建研所空間，提供成大使用。

八、 會議結論：

1. 成大與建研所共組團隊規劃急迫性議題，以效益為導向，全世界需求為主，原則以兩年期規劃，由成大主辦、建研所協助或雙方共同爭取計畫預算，年度的計畫可再共同討論。
2. 以研究總中心為窗口，研擬歸仁校區未來發展計畫，計畫內容包括建研所配合協助事項，再進一步討論，俟雙方同意後，由成大或與建研所共同爭取發展計畫與經費。

九、散會(中午 12 時)

附錄八 問卷調查

內政部建築研究所 郭建源 副研究員
台南市歸仁區中正南路1段2494號

第一回合問卷
(First Round Questionnaire)

Tel : 06-3300514#3208

E-Mail : kcy@abri.gov.tw



內政部建築研究所實驗中心(室)檢測業務精進策略之 德菲法專家問卷

敬愛的：_____ (專家編號：_____)

您好！本所實驗中心(室)基於實驗為研究之基礎，累積實驗與研究成果以研訂基準、規範或標準提供法規研修參考，確保居住安全及環境品質，並推動建築產業新材料、新技術、新工法、新設備之研究發展，促進產業升級；爰依據「內政部建築研究所建築實驗設施設置修正計畫」陸續建置防火、性能、材料及風雨風洞等4個實驗中心(室)，並訂定「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」，在辦理研究實驗工作以外之餘力，同時亦受理產官學研等各界委託有關研發驗證、檢測、試驗等需求，提供支援辦理建築構件或材料之檢測服務，解決公私部門開發創新材料、產品與設備研發試驗服務。

本部建築研究所結合實驗研究，迄今在建築防火與煙控避難、結構耐震、建築風工程及門窗風雨、建築物理環境隔音、採光、隔熱等檢測基準與試驗方法之本土化與標準化工作，已完成營建相關法令30項、相關規範69項及CNS性能標準及其試驗法標準88項法制化、專利29項、技術移轉1項，提供國內建築管理及各試驗室檢測遵循應用，進而帶動國內檢測產業逐年蓬勃發展，其他尚包括國內外期刊發表、博碩士培育等學術專業的貢獻。在受託檢測業務上，可實施檢測試驗項目137項，但基於政府與民間角色分工，為不與民爭利，多避開一般民間檢測機構有能力辦理，或在法令上有明文規定或經濟部標檢局應施檢驗等收入較為穩定的檢測業務，而從事於新材料新工法的開發，或具特殊性、複雜性等民間檢測機構無法、不願意測試之項目，因此利潤微薄且受景氣影響而不穩定，但

近五年受託收入與預算收入比仍維持於 65%~91%之間。

但目前實驗中心(室)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(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,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,預計進行至少兩回合。第一回合回收後,將統計 40 位專家的意見並回饋各位統計結果。之後進行第二回合問卷。第二回合之問卷內容可能維持也可能有修正,且各位之意見可堅持、也可修改。

本問卷已先透過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,請專家勾選。其他相關問題內容,歡迎隨時與本人連絡討論。

感謝各位專家學者撥冗回覆,也期待第一回合問卷能於 8 月 7 日前回覆完成,以 Email 或傳真方式擲回本實驗室。再次感謝!

防火實驗中心	蔡銘儒 主任	TEL: 06-2392755#1202 FAX: 06-2392701 Email: ming-ju@abri.gov.tw
性能實驗中心	蔡介峰主任	TEL: 06-3300504#2100 FAX: 06-3300480 Email: 90f006@abri.gov.tw
材料實驗中心	李台光 副研究員	TEL: 02-29310686#1303 FAX: 02-29310656 Email: taikuang@abri.gov.tw
風雨風洞實驗室	郭建源 副研究員	TEL: 06-3300504#3208 FAX: 06-3305236 Email: kcy@abri.gov.tw

內政部建築研究所 實驗中心(室) 敬啟 2019/07/24

【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： 退代役退場，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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	優化現有試驗流程：檢討試驗流程，在符合試驗標與條件下，以最省時省力方式執行試驗。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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，以擷節經費。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部分 其他精進策略意見

參考書目

1. 「解讀郭台銘 139 條總裁語錄」，數位時代，
<https://www.bnext.com.tw/article/4778/BN-ARTICLE-4778>，2005。
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Strategy>。
3. Amber，「談策略與策略規劃的差異」，科技產業資訊室，
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=3006>，2006。
4. Porter, Michael E., "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors", New York :The Free Press, 1980.
5. Porter, Michael E., "Competitive Advantage", New York :The Free Press, 1985.
6. Porter, Michael E. 2001. Strategy and the internet. *Harvard Business Review* (March): 63-78.
7. Amber，「大環境、小環境與科學算命」，科技產業資訊室，
http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/analysis/pat_A023.htm，
2006。
8. David，「SWOT 分析的精髓」，科技產業資訊室，
http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/analysis/2013/pat_13_A030.htm，2013。
9. Amber，「SWOT、PEST 與五力分析」，科技產業資訊室，
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=2955>，2006。
10. 歐陽晉佑，「以PEST 模型分析越南吸引外來投資之因素—以台商為例」，國立中山大學中國與亞太區域研究所碩士論文，2012。
11. David，「波特五力分析的合作觀點」，科技產業資訊室，
http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/pclass/pclass_A022.htm，

- [2005](#)。
12. Amber，「SWOT、PEST與五力分析」，科技產業資訊室，
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=2955>，2006。
 13. 張琬婷、顏上詠、賴文祥、劉岱峰，「以技術生命週期觀點來分析FLASH memory產業的發展狀況」，工研院創新與科技管理研討會，2006。
 14. David，「關鍵成功因素與關鍵失敗因素」，科技產業資訊室，
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=3082>，2008。
 15. 李素鳳，「策略聯盟關鍵成功因素之研究—以南部行動通信產業共構工程為例」，國立高雄師範大學事業經營學系碩士論文，2002。
 16. 唐震、鍾明英，「以彙總分析法探討專案管理之關鍵成功因素」，企業管理學報第87期 p.34，2010。
 17. 「策略是什麼？」，哈佛商業評論，
https://www.hbrtaiwan.com/article_content_AR0000427.html，2007。
 18. 蔡峻芳，「政府檢驗實驗室法人化之策略」，亞洲大學經營管理學系碩士論文，2015。
 19. 李明亮，「營建材料實驗室的關鍵成功因素-學習型組織的案例研究」，國立高雄第一科技大學營建工程系，碩士論文，2014。
 20. 劉好微，「應用平衡計分卡建構認證實驗室之營運績效評估模組」，國立成功大學工業與資訊管理學系碩士在職專班碩士論文，2014。
 21. 楊崑山，「檢驗、驗證公司經營管理之探討--以台灣檢驗科技股份有限公司SGS Taiwan為例」，國立中山大學管理學院高階經營碩士學程專班碩士論文，2001。
 22. 龔振裕，「SGS商業實驗室經營管理關鍵成功因素之研究」，國立中山大學企業管理學系碩士在職專班碩士論文，2007。
 23. 郭耀文，「商業實驗室經營管理成功關鍵關素之研究」，國立中山大學管理學院碩士學程在職專班碩士論文，2002。

24. 張薇倫，「B2B產業與品牌權益之研究－以B測試驗證集團為例」，長庚大學商管專業學院碩士學位學程在職專班經營管理組，碩士論文，2014。
25. 「內政部所屬(營建署及所屬、建築研究所)及財團法人臺灣營建研究院108年度預算評估報告」，立法院預算中心，2018。
26. 高文婷，「我國建築防火材料認可及後市場管理制度未來發展探討」，社團法人台灣防火材料協會108年度會員大會，2019。
27. 「國內外經濟情勢分析」，經濟部研究發展委員會，經濟部107年7月號，2018。
28. 王煜翔、陳孟君，「新南向重點國家在標準及符合性評鑑領域之技術援助需求與商機結合探討—以越南為例」，經濟前瞻，第176期，2018。
29. 林柏君，「我國營造業之發展現況與趨勢」，經濟前瞻，第174期，2017。
30. 劉乃綸，「商檢公司未來發展策略之個案研究」，國立政治大學商學院經營管理碩士學程企管組碩士論文，2004。
31. 「強化長期照顧機構公共安全推動方案」，衛生福利部，2017。
32. 「TAF 業務發展與年度工作報告」，2019年音響振動、機械、非破壞、溫度與熱領域測試實驗室年會暨實驗室主管在職訓練，財團法人全國認證基金會，2019。
33. 徐遵慈，李明勳，「我國新南向政策的執行成果與未來展望」，經濟前瞻，2018。
34. 「Heat and Smoke Release of a Ceiling-Installed Speaker」test report,WFCi Report #12051,Western Fire Center,Inc.,2012.
35. 「OSHA強制要求工作場所用鋰電池須符合UL電池標準」，新電子產業動態，<https://www.mem.com.tw/arti.php?rn=585009791&sn=1904150003>，2019。
36. 何墨儀，「財經頻道可信度之研究」，國立政治大學傳播學院在職專班，碩士論文，2006。
37. Hudson, M.F., "A Delphi study of elder mistreatment : theoretical definitions,

- empirical referents and taxonomy”, The University of Texas at Austin,.Thesis (Ph.D.),1988.
38. Mitchell, V. W., “The delphi technique: An exposition and application”, *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 333-358,1991.
39. 李芳甄，「虛擬攝影棚在台灣電視節目製作之發展與應用」，國立師範大學圖文傳播學系碩士論文，2002。
40. 蘇欣儀，「電視媒體品牌權益衡量指標之建構」，銘傳大學傳播管理研究所碩士論文，2003。
41. Holden, M. C. & Wedman, J. F., “Future issues of computer-mediated communication: The results of a Delphi study. “, *Educational technology research and development*, vol.4, no.1, pp.5-24,1993.