

智慧建築物營運計畫與 設施管理技術之研訂

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 94 年 12 月

PG9403-0313

094-301070000G1-014

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

受委託者：財團法人中華建築中心

研究主持人：溫琇玲

協同主持人：李明濤

研究員：黃國書、顏世禮、徐源德、林錫勳

研究助理：涂鶴齡

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 94 年 12 月

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

Operation Plan and Facilities Management for Intelligent Buildings

BY

SHOW LING WEN

MING HAO LEE

KUO SHU HUANG

SHIH LI YEN

HSI HSUN LIN

YUAN TE HSU

HO LING TWU

December 31, 2005

目次

表次		
圖次		
摘要		X
第一章	緒論	1
	第一節 研究動機與目的	1
	第二節 研究範圍與限制條件	2
	第三節 研究方法與流程	2
	第四節 研究架構說明	4
第二章	智慧建築設施營運管理相關文獻	7
	第一節 國內外智慧建築發展現況	7
	第二節 智慧建築之營運計畫相關文獻	18
	第三節 建築物設施經營管理相關文獻	31
	第四節 建築物管理技術相關文獻	38
	第五節 建築設施管理相關法令與人才培育之探討	43
第三章	智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查	57
	第一節 調查計劃擬定	57
	第二節 調查對象確立	59
	第三節 調查內容說明	60
	第四節 調查結果分析	63
	第五節 小結	101
第四章	智慧建築的營運計畫	103
	第一節 智慧建築對建築物營運管理之影響	103
	第二節 智慧辦公建築之生命週期在營運管理上的探討	106
	第三節 智慧建築營運計畫之參與及擬定	110
	第四節 小結	117
第五章	智慧建築的設施經營管理	121
	第一節 智慧建築設施經營管理的定義及應具	

	備條件	121
	第二節 智慧建築設施經營管理流程	123
	第三節 智慧建築設施經營管理內容	148
	第四節 智慧建築設施經營管理 KPI 觀念之導入	170
	第五節 小結	174
第六章	智慧建築的設施管理技術	183
	第一節 智慧建築的設施分類與定義	183
	第二節 經濟性的管理維護策略	190
	第三節 資訊通訊設施維修管理技術與對策	192
	第四節 安全防災設施維修管理技術與對策	198
	第五節 健康舒適指標對應設施	214
	第六節 設備節能指標對應設施管理技術與對策	231
	第七節 綜合佈線指標對應設施管理技術與對策	237
	第八節 小結	242
第七章	智慧建築營運與設施管理之應用與推廣	245
	第一節 國內智慧建築之設施管理相關法令分析	245
	第二節 建築物設施管理之人材培育	249
	第三節 智慧建築營運與設施管理推動之策略	254
	第四節 小結	256
第八章	結論與建議	257
	第一節 結論	257
	第二節 建議	265
附錄一	智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表	267
附錄二	智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂審查審會議紀錄與意見處理	291
附錄三	智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂工	

作會議記錄	297
參考書目	373

目次

297

373

表次

表 2-1	各國智慧建築之定義、要素與目的彙整表	8
表 2-2	智慧建築所提供的機能分類與項目	10
表 2-3	智慧建築指標及評估項目	11
表 2-4	智慧建築之設施設備項目	13
表 2-5	日本智慧建築營運管理項目內容表	15
表 2-6	日本智慧建築營運管理項目內容表	16
表 2-7	設施管理指標評估項目及其意義	18
表 2-8	生命週期各項說明及費用分佈	20
表 2-9	NTT 品川 TWINS 辦公大樓	23
表 2-10	梅田中心辦公大樓	24
表 2-11	興和築地辦公大樓	26
表 2-12	大樓自動化監控項目統計表範例	27
表 2-13	大樓自動化輸入輸出功能總表範例	28
表 2-13	設施管理與物業管理之比較表	33
表 2-14	設施管理指標評估目及其意義	36
表 2-15	設備的分類架構	45
表 2-16	設施設備管理相關的分科技師	49
表 2-17	技職教育課程結構、部訂科目與學分數	54
表 3-1	問卷調查對象表	60
表 3-2	營運相關計畫整體問卷分析表	64
表 3-3	業主對建築物營運管理及維護管理上的重要程度及滿意程度	66

表 3-4	考量系統的生命週期成本所導入之智慧化系統與相關自動化設備	67
表 3-5	建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇之事項	67
表 3-6	大樓導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本的高低	68
表 3-7	設施經營管理整體問卷分析表（業主）	68
表 3-8	設施管理設備清點及建立清冊分析表	68
表 3-9	設施管理設備點交及管理方式分析表	69
表 3-10	設施管理記錄方式分析表	69
表 3-11	設施管理編列預算分析表	70
表 3-12	設施管理主要費用來源分析表	70
表 3-13	擬定設施設備維護管理計畫分配表	71
表 3-14	設施管理落實程度分配表	71
表 3-15	設施管理相關法令及人才培育整體問卷分析表	73
表 3-16	營運相關計畫整體問卷分析表	76
表 3-17	建築物導入智慧化後整體營運成本之效率	82
表 3-18	設施經營管理整體問卷分析表	82
表 3-19	設施維護管理技術整體問卷分析表	85
表 3-20	設施管理相關法令及人才培育整體問卷分析表	88
表 3-21	A 大樓使用者整體滿意度分析表	92
表 3-22	B 大樓使用者整體滿意度分析表	93
表 3-23	C 大樓使用者整體滿意度分析表	94
表 3-24	E 大樓使用者整體滿意度分析表	95
表 3-25	F 大樓使用者整體滿意度分析表	96

表 3-26	H 大樓使用者整體滿意度分析表	97
表 3-27	I 大樓使用者整體滿意度分析表	98
表 3-28	J 大樓使用者整體滿意度分析表	99
表 3-29	使用者整體問卷問題分析表	100
表 3-30	業主與管理者希望政府提供建築物智慧化之優惠鼓勵措施對照表	102
表 4-1	智慧建築之優勢與建築設備管理之對策列舉	104
表 4-2	智慧建築對建築物各使用者需求之影響列舉	105
表 4-3	智慧建築營運計畫擬定相關單位責任表	112
表 4-4	智慧建築營運計畫擬定參考表	118
表 5-1	智慧建築物業前期規劃	124
表 5-2	設施管理前期規劃	124
表 5-3	設備管理值班制度執行標準	130
表 5-4	供電系統管理工作執行標準	130
表 5-5	設備維護定期保養年度計劃表 - 範例	131
表 5-6	設備維護定期巡檢計劃表 - 範例	132
表 5-7	定期管理維護檢查表 - 範例	133
表 5-8	長期修繕項目與週期	143
表 5-9	設備事故管理工作標準	147
表 5-10	建築物生命週期相關資訊需求表	150
表 5-11	物業管理系統發展現況彙整	151
表 5-12	系統功能簡表	153
表 5-13	大樓品質紀錄一覽表	159
表 5-14	儲冰系統設計方法	177
表 5-15	智慧建築目標要素與設施管理評估項目關連表	179

表 5-16	智慧建築設施經營管理群體目標與績效指標對應表	180
表 6-1	資訊通信指標對應設施	184
表 6-2	安全防災指標對應設施	185
表 6-3	健康舒適指標對應設施	186
表 6-4	設備節能指標對應設施	187
表 6-5	綜合佈線指標對應設施	188
表 6-6	智慧型辦公大樓各種設備維護合約型態	191
表 6-7	資訊通訊設施管理技術與對策	198
表 6-8	探測器動作原理	200
表 6-9	安全防災設施維修管理技術與對策	213
表 6-10	辦公室輝度建議值	214
表 6-11	辦公室裝修材料反射率建議值	215
表 6-12	常用光源之特性比較	216
表 6-13	勞工工作場所換氣標準	221
表 6-14	室內空氣品質檢測服務項目收費表	223
表 6-15	飲用水水質標準	225
表 6-16	非游離輻射之建議值	229
表 6-17	健康舒適指標對應設施管理技術與對策	231
表 6-18	空調系統冰水主機能源效率標準	232
表 6-19	窗型冷氣機能源效率標準對照表	233
表 6-20	箱型冷氣機能源效率比值標準對照表	234
表 6-21	設備節能指標對應設施管理技術與對策	237
表 6-22	TIA/EIA 標準	238
表 6-23	綜合佈線指標對應設施管理技術與對策	242
表 7-2	智慧建築營運與設施管理推動策略	255

圖 次

圖 1-1	研究流程圖	4
圖 1-2	研究架構圖	5
圖 2-1	智慧建築概念圖	7
圖 2-2	生命週期成本經費分配百分比	20
圖 2-3	大樓自動化系統的投資效益	22
圖 2-4	辦公大樓生命週期成本(LCC)的概算	22
圖 2-5	大樓自動化監控系統設備規範範例	29
圖 2-6	大樓自動化監控系統架構與說明範例	30
圖 2-7	大樓自動化監控動作說明統計表範例	31
圖 2-8	英國設施管理概念圖	32
圖 2-9	室內生態環境的概念圖	34
圖 2-10	生產率諸因素的關係圖	34
圖 2-11	技職教育體制架構	53
圖 3-1	調查流程圖	58
圖 4-1	智慧建築在營運管理上之列舉	107
圖 4-2	建築物生命週期架構流程圖	110
圖 4-3	建築物生命週期各階段工作重點	110
圖 4-4	參與智慧建築營運計畫相關業者	111
圖 4-5	智慧建築營運計畫擬定之流程示意圖	113
圖 5-1	設施設備之生命週期與故障期	125
圖 5-2	設施管理計畫關係圖	126
圖 5-3	大樓設備驗收、移交流程圖	127
圖 5-4	設備管理維護內容	128
圖 5-5	設備定期維護保養流程圖	139

圖 5-6	設備事故發生處理流程	140
圖 5-7	長期修繕	142
圖 5-8	大樓管理組織圖	145
圖 5-9	系統各模組關聯圖	154
圖 5-10	系統架構圖	155
圖 5-11	智慧建築價值管理系統	156
圖 5-12	建築物生命週期費用項目體系	164
圖 5-13	電子化收費機制流程圖	166
圖 5-14	設施經營評價綜合指標	170
圖 5-15	經營消耗與占用指標	171
圖 5-16	經營成果與效益指標	171
圖 5-17	經營消耗與占用效果指標	171
圖 5-18	永續策略模型	173
圖 5-19	維護管理之問題特性要因圖	175
圖 5-20	維護管理之對策特性要因圖	176
圖 5-21	儲冰空調運轉模式	177
圖 6-1	環境查核表	218
圖 6-2	ASHRAE 舒適線圖	220
圖 7-1	逢甲大學資訊電機學院系所	250
圖 7-2	逢甲大學資訊電機學院大學學程	251
圖 7-3	智慧型建築模擬實驗室設施系統架構	252
圖 7-4	智慧型建築模擬實驗室智慧化系統展示	252

摘 要

關鍵詞：智慧建築、營運計畫、設施管理

一、研究緣起

智慧建築因導入自動化與高科技化設施系統，透過資訊的傳遞與多層次的系統連動與整合達到對建築物設施設備與環境的控制，因此在維護管理上需要高度的技術以及固定的管理程序以維持建築物系統的可靠性與機能性。由此可知適當且良好的營運管理體制成為智慧建築營運上的成敗關鍵，而良好的營運管理體制需藉由成功的企劃與營運計畫來實現，因此建築物的設施管理不僅是興建完成後的營運管理，更須涵括興建前的營運計畫擬定與規劃設計階段的計劃參與。然而一直以來的現況是大多數的業者較著重於建物的用地取得與設計建造費用以及銷售時的附加價值，對於佔建物生命週期中最長時間的使用營運管理，卻始終無法獲得重視；實際上也有許多辦公大樓或複合式機能之建築物，對設施管理具初步的概念，於建物建設完成後由業主本身或委託管理公司做大樓之設施管理與經營，但由於規劃設計之初未考慮日後之使用經營與管理，造成建物管理不善者比比皆是，此乃目前國內在建物管理上的一大缺憾。另一方面也因為智慧建築的設施與維護管理較一般建築更須具整合性與複雜性，而造成業主或設計者在擬定營運計畫上的困擾。有鑑於此，本研究擬以智慧建築的全生命週期觀點，探討智慧辦公建築在規劃、設計、施工以及使用等各階段中可能影響營運管理維護的重要資訊，進而研訂出智慧建築的營運計畫與設施管理技術，以提供智慧建築之業主、建設者、使用者以及管理者的參考。

二、研究方法及過程

本研究案主要工作內容乃是透過文獻資料的蒐集與相關案例的問卷訪談，來探討智慧建築生命週期各階段對營運管理所產生的影響以及解析其影響因子，藉以研訂智慧建築的整體規劃流程與管理流程，並據此提出智慧建築設施管理的技術與項目內容。研究成果一方面可作為業主興建智慧建築時營運計畫書之撰寫參考，使企劃目標與規劃設計能更緊密的結合，另一方面更可提供智慧建物管理者的標準管理依據。

三、重要發現

本研究之主要目的乃是以智慧型辦公建築為對象，探討國內外智慧建築之營運計畫流程與設施經營管理內容及技術並收集各國建物設施管理之相關法令規定以及人才培育等教育制度之相關資料，並實際針對我國既有之智慧辦公建築的業主、管理公司以及使用者作深度的訪談調查，以了解目前台灣智慧辦公建築之設施管理實態與使用現況，進而提出台灣推動智慧建築設施管理的策略，以及對不足或不合時宜的相關法令提出研修建議。過程中並針對智慧建築營運計畫擬定所應注意之事項與設施經營管理的績效指標項目及各項智慧化系統設備維護技術要點做詳細的說明，並提出推動建物設施管理可能產生的附加價值與效益，作為政府推動政策之參考依據，研究結果可由智慧建築的營運管理計畫與設施維護管理程序及智慧建築營運與設施管理推動策略與未來發展方向等兩大層面來歸納如下幾點重要發現。

一、智慧建築營運管理計畫與設施管理程序

- 1、我國對建物設計規劃前具體擬定營運計畫之觀念尚未落實
- 2、營運計畫擬定參與人員與組織分工模式尚未建立
- 3、智慧建築物業前期規劃與長期修繕計畫理念尚有待落實
- 4、智慧建築設施設備標準化管理流程尚有待建立
- 5、智慧建築設施管理指標應與經營管理目標與價值管理系統結合，以發揮智慧建築使用管理之特色與預期效益
- 6、建議以 KPI (Key Performance Index 關鍵績效指標) 觀點評核智慧建築設施設備投入與產出之經濟效益
- 7、智慧建築設施設備管理維護機制尚有待建立

二、智慧建築營運與設施管理推動之策略

- 1、研訂以智慧建築為主體的法規整合策略
- 2、推動租稅減免、資金融通、費用補助、標章認證等獎勵措施
- 3、建立設施管理正規教育、專業証照、技術培訓等人才培育制度
- 4、訂定技術標準、行業規範、營運輔導等行政機制

三、智慧建築營運與設施管理未來發展方向

- 1、以政府積極作為為整合

2、以建築生命週期為導向

3、以整體策略推動為手段

四、主要建議事項

根據研究發現，本研究針對智慧建築營運計畫與設施管理技術，提出下列具體建議。以下分別從立即可行的建議、及中長期性建議加以列舉。

立即可行之建議 - 智慧建築設施管理 KPI 關鍵績效指標評估模式之建立

主辦機關：內政部建研所

協辦機關：內政部營建署

由研究發現目前對於智慧建築實際所產生的經濟效益並無有效的評估基準，而以經營的角度觀之，智慧建築所需之設施設備投資，是否具有投資效益，才是推動智慧建築之最重要關鍵。智慧建築設施設備唯有明確的 KPI，方能吸引投資者提高其建置成本，導入智慧化設施，達到高機能性、經濟性、效率性與舒適性之目標。建議後續可利用平衡計分卡，配合過去建築物設施管理調查問卷項目與相關參考文獻，共同建構出適用於智慧建築設施經營管理之關鍵性績效指標，以協助建築物業者有效掌握營運資訊、系統化的績效管理，進而提昇整體營運競爭力與創造更高的商業價值。因此，藉由關鍵績效指標（Key Performance Indicators, KPI）來建立智慧建築之投資效益評估模式，將是智慧建築經營管理投資效益最重要的評分方法。

長期性建議—建立設施管理正規教育、專業證照、技術培訓等人才培育制度與
研訂智慧建築設施管理為主體的法規整合規範

主辦機關：教育部、考試院

協辦機關：勞委會職訓局

智慧建築經營管理是一門跨領域的新興科學，與原有專業分工不同，智慧建築的應用科技範圍廣大，對物業管理人員的專業知識要求也非常高，若培訓智慧建築的專門管理人才不足，智慧建築完成後將遭遇到使用及管理維護上的困難。目前台灣各大專院校尚未設立專門的智慧建築專業科系，智慧建築專門管理人才的培養，只能透過各項分散的專業學科及培訓。物業管理機構為因應實質的需要，多自行採取各種培訓手段，使物業管理人員能具備操控智慧建築的基礎知識。針對人才培育制度建議如下：

- (1) 研設具智慧建築經驗的「建築師」？勵制度
- (2) 設置物業管理師或設施管理師
- (3) 鼓勵大專院校設立智慧建築相關科系及研究所
- (4) 設置智慧建築相關職能技術士証照
- (5) 引進及認可國際性核發物業管理或設施管理的專業資格

另一方面，目前我國尚未針對「智慧建築」擬訂專屬性法規。過去我國僅以產業自動化為基礎，推動營建業自動化，主要以營建業為對象，以建築物的「規劃設計」與「施工技術」為規範、輔導及獎勵內容，由行政院產業自動化指導小組為指導單位，內政部營建自動化工作協調小組執行；但並未涵蓋建築物的「使用管理」階段，對具有特殊性的「智慧建築」而言，更缺乏激勵措施。建議各階段之法令機制如下：

- (1) 設置及更新階段之法令機制策略
 - a. 各類型智慧建築物基礎設計規範
 - b. 智慧建築新技術新工法新設備新材料審核認可申請要點
- (2) 管理維護及修繕階段之法令機制策略
 - a. 智慧建築設備管理維護準則
 - b. 將智慧建築設備管理列入建築設備相關檢查制度

ABSTRACT

Intelligent office building is chosen as the subject building for this research. The topics to be studied include (1) to evaluate the operation process and facilities management of domestic and foreign intelligent buildings, (2) to collect regulations related to building facilities management in different countries, and (3) to collect personnel training programs for building facilities management. To understand the status of the facilities operation in the intelligent office building, this research team has interviewed the owners, tenants, and facilities management companies of the intelligent office buildings in Taiwan. Based on the interview results, the facilities operation processes and the promotion strategy for facilities management of intelligent office buildings are proposed. Some obsolete building codes have been identified and needed to be updated. The details and indices for the operation process and facilities management are included in this report. The benefit and added values from adopting the facilities management system are outlined and can be used as the incentives for policy promotion. In summary, it is the life cycle of a building which should be taken into account to promote the facilities management of the intelligent office buildings. As a result, not only the building industry but also the information communication technology industries must be integrated to promise an excellent intelligent building environment for the human being.

第一章 緒 論

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

智慧建築因導入自動化與高科技化設施系統，透過資訊的傳遞與多層次的系統連動與整合達到對建築物設施設備與環境的控制，因此在維護管理上需要高度的技術以及固定的管理程序以維持建築物系統的可靠性與機能性。由此可知適當且良好的營運管理體制成為智慧建築營運上的成敗關鍵，而良好的營運管理體制需藉由成功的企劃與營運計畫來實現，因此建築物的設施管理不僅是興建完成後的營運管理，更須涵括興建前的營運計畫擬定與規劃設計階段的計劃參與。然而一直以來的現況是大多數的業者較著重於建物的用地取得與設計建造費用以及銷售時的附加價值，對於佔建物生命週期中最長時間的使用營運管理，卻始終無法獲得重視；實際上也有許多辦公大樓或複合式機能之建築物，對設施管理具初步的概念，於建物建設完成後由業主本身或委託管理公司做大樓之設施管理與經營，但由於規劃設計之初未考慮日後之使用經營與管理，造成建物管理不善者比比皆是，此乃目前國內在建物管理上的一大缺憾。另一方面也因為智慧建築的設施與維護管理較一般建築更須具整合性與複雜性，而造成業主或設計者在擬定營運計畫上的困擾。有鑑於此，本研究擬以智慧建築的全生命週期觀點，探討智慧辦公建築在規劃、設計、施工以及使用等各階段中可能影響營運管理維護的重要資訊，進而研訂出智慧建築的營運計畫與設施管理技術，以提供智慧建築之業主、建設者、使用者以及管理者的參考。

二、研究目的

綜合上述觀點，本研究目的可歸納為以下幾點：

- 1、 由智慧建築的生命週期經營管理觀點擬定智慧建築之營運管理計畫。
- 2、 依智慧建築的設施特色提出標準程序的維護管理流程。
- 3、 針對各設施內容擬定維護管理重點與對策。

第二節 研究範圍與限制條件

智慧建築依其規模、立地、等級、對象、所有形態及用途而有不同之類型分類，例如所有形態可區分為自用、出售或出租形式，而不同用途會產生出辦公專用、居住專用、住辦混合及住商混合等各種類型。然而若將各類型做組合搭配，則會衍生出更多樣性之類型，由此可知智慧建築之構成依其管理形態、所有形態與使用形態之不同會產生複雜之組合形態，其建物內部相關系統之規劃亦會因類型之不同而有所差異，營運方針也會隨著建築類型的不同而有所改變。因此本研究案擬以智慧建築使用類型佔最多數的辦公建築作為研究調查對象，針對智慧型辦公建築之營運管理策略與設施管理技術提出具體可行的建議。

第三節 研究方法與流程

一、研究方法

本研究案主要工作內容乃是透過文獻資料的蒐集與相關案例的問卷訪談，來探討智慧建築生命週期各階段對營運管理所產生的影響以及解析其影響因子，藉以研訂智慧建築的整體規劃流程與管理流程，並據此提出智慧建築設施管理的技術與項目內容。研究成果一方面可作為業主興建智慧建築時營運計畫書之撰寫參考，使企劃目標與規劃設計能更緊密的結合，另一方面更可提供智慧建物管理者的標準管理依據。為達成上述之目的本研究擬採用下列方法進行研究。

1. 文獻歸納彙整

收集國內外智慧建築設施管理相關資料，研析管理策略與流程之研究方法，並收集各智慧建築案例之營運計畫與管理程序等相關資料。

2. 案例調查訪談

針對國內既有之智慧建築做訪談調查，一方面收集各案例之營運計畫與管理程序等相關資料，另一方面由問卷或訪談中了解智慧建築設施管理過程的問題與癥結，以作為擬定設施管理技術之參考。

3. 專家學者訪談

邀請建設公司、建築師、營造廠與建築管理相關單位，共同確立智慧建築物生命週期各階段對營運管理所產生的影響以及重點管控項目。

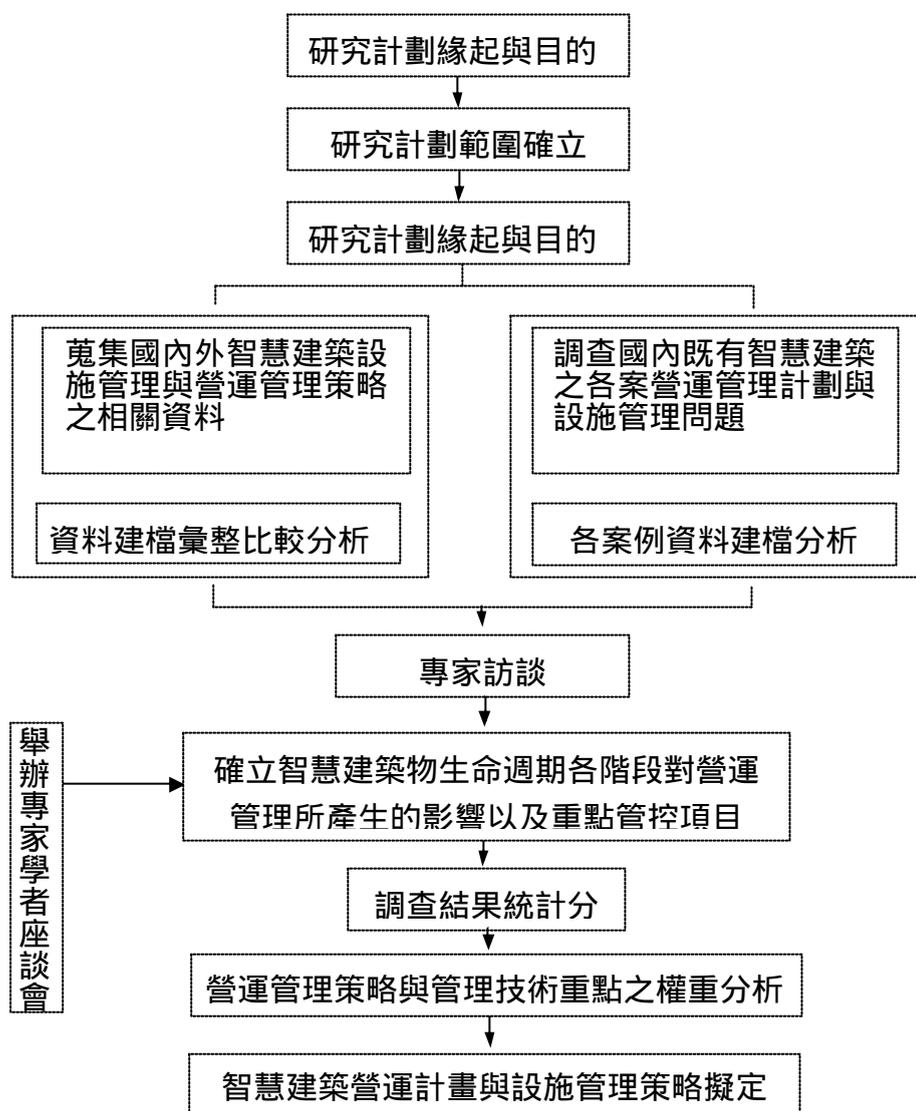
4. 調查結果分析

將智慧建築複雜的營運與設施管理問題系統化，經由對業主與管理者問卷回答產生的智慧建築營運計畫、設施管理、維護技術及相關法令與教育體制等現況問題作基礎的次數分配，並依研究層次與需求作比對與交叉分析，了解台灣智慧建築從規劃設計到施工營運過程中與管理相關的現況問題。並由生活其中的使用者對環境、空間與設施之滿意度調查，比對出管理的成效與需要改善的問題，經由業主、管理者與使用者的三份問卷交叉分析，提出目前台灣智慧建築所存在的營運管理與設備維護等問題，並與國外智慧建築管理或國際設施管理團體所倡導之觀念作比較分析，提出我國現有之設施管理技術與制度的問題與對策，嘗試建立出智慧建築營運管理的評估架構與模式，以作為智慧建築投資者與管理者的參考。

二、研究流程

本研究進行之研究流程如下圖所示：

圖 1-1 研究流程圖



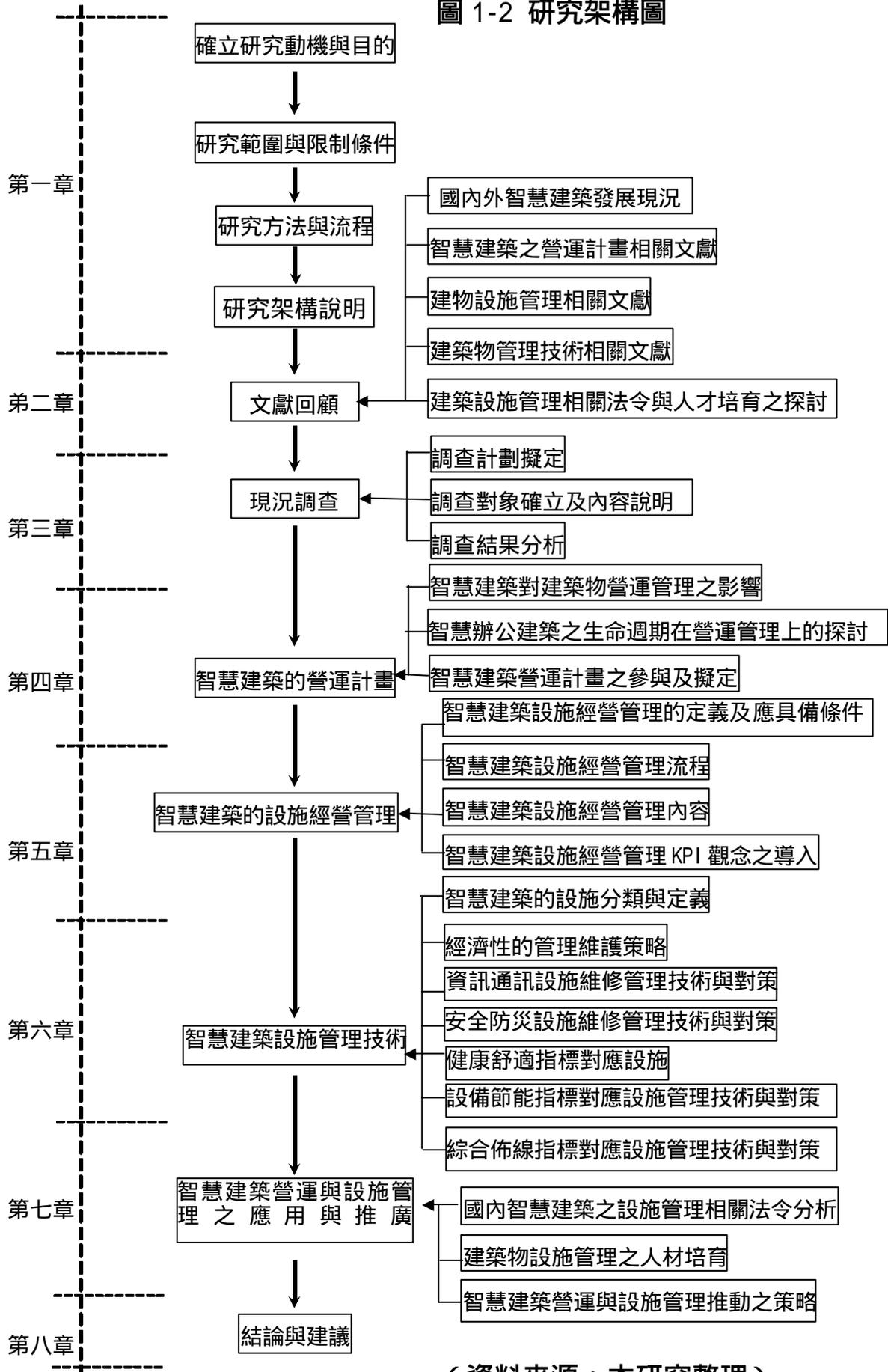
(資料來源：本研究整理)

第四節 研究架構說明

本研究執行內容說明如下：

1. 確立智慧建築物的營運方針與執行方向。
2. 歸納彙整國內外智慧建築的設施管理技術。
3. 研究調查國內智慧建築設施的使用管理現況與管理流程。
4. 由智慧建築的生命週期觀點擬定智慧建築之經營管理計畫。
5. 依智慧建築的設施特色提出具標準程序的設施維護管理流程。

圖 1-2 研究架構圖



(資料來源：本研究整理)

第二章 智慧建築設施營運管理相關文獻

第一節 國內外智慧建築發展現況

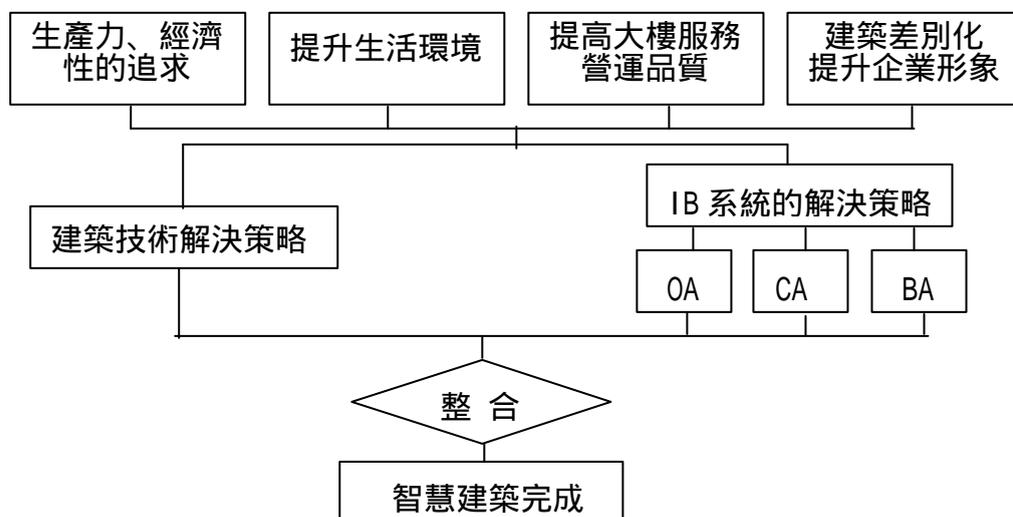
一、智慧建築的定義

智慧建築的興起由 1984 年首座舉世公認的智慧建築—City Place 大樓落成至今，大約有 20 年左右的時間，而這期間也正是人類資訊通信與自動化科技產業迅猛發展的時代。電腦與網路的普及與微小化改變了人類的工作與生活模式，而建築物為了因應此一時代的改變，也大量的導入電腦設備、資訊通信技術與自動化控制技術等，以解決逐漸朝向高層化、大規模化與複雜化發展的建築設備與管理維護等問題。智慧建築即是在此一時代科技的變革下為因應大量資訊通信設施導入建築空間，而產生的高科技建築，也成為當今建築領域中重要的發展方向。

智慧建築以高效率的訊息傳輸速度以及卓越的建築自動化管理模式提供使用者安全、便利、健康、舒適與環保節能的人性化生活與工作環境。智慧建築可以說是高科技的綜合結晶，因此其使用功能與技術性能較傳統一般建築更為複雜化與多樣多工化；智慧建築的功能發揮有賴完善周全的營運計畫與標準程序的設施維護管理。

智慧建築簡單的來說就是整合及有效的控制建築物內所有的設施設備保持建築物與使用者環境生活上的優質化，利用專業的建築管理技術與固定的管理程序來達到替業主節省開銷與能源的目的，其概念如圖 2-1 所示。

圖 2-1 智慧建築概念圖



(資料來源：中國文化大學建築及都市計畫學系智慧建築課程講義)

國外先進國家智慧建築的發展已有多年的經驗，各國對智慧建築的概念與定義大同小異，我國也從 1980 年起引進智慧建築的概念，帶動國內對高性能建築物的高度重視，1992 年參考了日本「高度資訊化建築物整備事業融資推薦基準」訂定了我國首部「智慧型建築指標與基準」，並開始了台灣智慧型建築之發展現況調查與法令研修建議等相關研究，1996 年推出了「智慧型公寓大廈自動化系統設計準則」，2000 年更制定了「建築物智慧化設計規範及解說」，2002 年起將過去智慧建築之指標、準則、規範做一整合，並吸取國內外的發展經驗於 2003 年擬定了「智慧建築解說與評估手冊」，成為我國未來在智慧建築發展上的重要依據。並同時推出「智慧建築標章」制度，2004 年起已有多棟建築陸續申請並獲得智慧建築標章之認證。

由各國智慧建築定義可以了解，由於各國的文化差異與科技發展進程不一，其訴求層面也有共同性與差異性，以下就各國之定義與重視之設備因素及達成之目的彙整如表 2-1。

表 2-1 各國智慧建築之定義、要素與目的彙整表

國家別	智慧建築之定義、要素及目的
台灣	<p>定義：建築物及其基地設置建築自動化系統（BAS），配合建築空間與建築體元件，從人體工學、物理環境、作業型態及管理型態角度整合，將建築物內之電氣、電信、給排水、空調、防災、防盜及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以自動化，使建築物功能與品質提昇，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的。其基本之構成要素需包括（1）建築自動化系統裝置（2）建築使用空間（3）建築運轉管理制度。</p> <p>要素：建築自動化系統裝置、建築使用空間、建築運轉管理制度等。</p> <p>目的：達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適性。</p>
美國 (AIBI)	<p>定義：係指將結構、系統、服務、營運管理及其相互聯繫全面綜合，並達到最佳組合，所獲得的高效率、高功能與高舒適性的大樓。</p> <p>要素：結構、系統、服務、營運管理等。</p> <p>目的：獲得高效率、高功能與高舒適性。</p>
日本	<p>定義：即是高功能大樓，是方便有效地利用現代資訊與通信設備，採用樓宇自動化技術，使其具有高度綜合管理功能。並以追求經濟性、機能性、可靠性與安全性為目的之的建築物。</p> <p>要素：現代資訊、通信設備、建築自動化技術等。</p>

	目的：追求經濟性、機能性、可靠性與安全性。
新加坡	<p>定義：係指必具備三個條件：第一具有保安、消防與環境控制等先進的自動化控制系統，以及自動調節大廈內的溫度、濕度、燈光、等參數的各種設施，以創造舒適安全的環境；第二是具有良好的通信網絡設施，使數據能在大廈內進行流通；第三是能提供足夠的對外通信設施與能力。</p> <p>要素：自動化控制系統、良好的通信網絡設施、足夠的通信設施。</p> <p>目的：達到舒適安全的環境、數據能在大樓內流通、對外有足夠通信能力。</p>
中國	<p>定義：係指利用系統集成方法，將智慧型計算機技術、通信技術、信息技術與建築藝術有機結合，通過對設備的自動監控、對信息資源的管理和對使用者的信息服務及其與建築的優化組合，所獲得的投資合理、適合信息社會需要並且具有安全、高效、舒適、便利和靈活特點的建築物。</p> <p>要素：計算機技術、通信技術、信息技術與建築藝術等。</p> <p>目的：獲得安全、效率、舒適、便利和靈活特點的建築物。</p>
歐洲 (IBG)	<p>定義：係指創造一種可以使用戶發揮最高效率的環境的建築，同時可以最低保養成本、最有效地管理本身資源。智慧型建築應提供快速反應、高效率和支撐力的環境，使用戶能達到實現其業務的目的。</p> <p>要素：一種可以使用戶發揮最高效率的建築環境。</p> <p>目的：提供快速反應、高效率和支撐力的環境，使用戶能達到實現其業務的目的。</p>
國際智慧工程學會	<p>定義：係指在一座建築中設計了可提供響應的功能以及適應用戶對建築物用途、信息技術要求變動時的靈活性。智慧型建築該是安全、舒適、系統綜合、有效利用投資、節能 and 具備很強的使用功能，以滿足用戶實現高生產率的需要。</p> <p>要素：用戶對建築物之用途性、信息技術變動之靈活性。</p> <p>目的：滿足用戶實現高生產率的需要。</p>

(參考資料：溫琇玲、陳素真，智慧型辦公大樓發包方式與預算科目之研究，2004)

二、智慧建築的機能

智慧建築可說是電氣通訊技術和建築技術的整合，早期智慧建築之機能大多依建築及設備系統分為建築系統、通訊系統(CA)、辦公自動化系統(OA)以及建築物自動化系統(BA)等四大項，且這四項機能需透過一元化經營管理下，提高建築物的管理效率以及提供使用者在舒適環境中有效的執行職務及從事各種活動的綜合服務能力，其具體機能項目如表 2-2 所示。

表 2-2 智慧建築所提供的機能分類與項目

系統項目	機能內容
建築系統	1、為提高知識性的生產力，建物需提供富創造性的工作場所與富思考性的創造空間。 2、空間的構成須有充分的擴充性與變更彈性，以對應組織或作業的變更，或因應科技技術的革新而導入使用的系統或配合系統的變更。 3、須具備優越的維護性，使大樓的營運管理能夠合理而有效率地運行。 4、可包括以下系統項目：具變更彈性的計劃系統、維護性計劃系統、生命周期計劃系統、符合人體工學的計劃系統、舒適性的計劃系統、辦公室的家具系統等。
通訊系統	處理建築物外部資訊為主體的系統 1、傳送、交換機能：多功能電話、文書通訊、影像通訊、通訊處理等 2、電子郵遞機能：聲音、文書以及傳真等郵遞機能 3、通訊會議機能：聲音會議、電視會議、電腦會議等
辦公自動化系統	處理建築物內部區域網路(LAN)或利用 OA 機器來處理資訊為主體的系統 1、文書處理機能：文書製作、輸出、保管、分類與檢索 2、資訊處理機能：決策支援、預程管理與支援、資訊管理、定型事物處理、電腦磁卡利用、公共資訊、機密保護、其他資訊處理、軟體開發支援等
建築物自動化系統	確保環境控制系統的高效率化與經濟性的運轉管理，並保證對人、物有關的資訊管理的安全性，維持辦公室的舒適性。 1、大樓管理系統：設備機器最適控制系統、電梯群管理系統、設備狀態監視系統、建築設備資訊計費系統、承租戶設備使用計費系統、自動計費系統、停車場自動管理系統 2、安全系統：防盜系統、滅火防火監視系統、防災監視系統、電梯防災系統 3、省能源系統：照明設備最適控制系統、電力設備效率化控制系統、省能源空調系統、再生能源系統、省水系統

(本研究彙整，參考資料：田有松編譯，智慧型大樓設計計劃指南，1990)

隨著時代的科技發展潮流，微電腦技術與通訊整合介面的能力大幅提升，以及電子、資訊通訊產品大量導入建築物內，智慧建築內的多種自動化系統，可藉由系統整合的功能使建築物的智慧化設施系統發揮更完善的功能，除了可以降低建築物的營運成本外，更可以發揮在建築物內發生突發事件時的控制與處理能力，將災害損失減少到最低限度。系統整合的目的是解決系統間之互聯性與互操作性問題，其層面包含建築物內各類設備、子系統間整合，以及通訊協定、系統平台、應用軟體及建築環境、施工配合、組織管理和人員配備等各方面的整合問題。因此智慧建築的機能也隨著資通訊與自動化科技的進步與需求的改變而有所調整，目前我國對智慧建築的評估大多採用智慧建築解說與評估手冊中的七項指標系統，此七項指標系統也可以說是現今智慧建築必須具備的機能，其內容說明如表 2-1-3。

表 2-3 智慧建築指標及評估項目

指標項目	分項指標	評估項目
資訊及通信指標		1、數位交換 2、數位式區域行動通信 3、行動通信共構 4、衛星通信 5、區域網路 6、視訊會議 7、公共廣播 8、公共天線及有線電視 9、公共資訊顯示
安全防災指標	建物防災指標	1、防火系統 2、防震抗風系統 3、防水系統
	人身安全指標	1、防盜系統 2、防破壞系統 3、防毒氣系統 4、緊急求救系統
健康舒適指標	視環境指標	1、照明計畫 2、日照計畫 3、色彩計畫 4、VDT 作業計畫
	音環境指標	1、噪音隔音與吸音對策計畫 2、背景音環境計畫
	溫熱空調環境指標	1、溫溼度計畫 2、空調計畫 3、氣壓計畫
	空氣環境指標	1、換氣計畫 2、防塵計畫 3、排氣計畫 4、空氣品質計畫
	水環境指標	1、水質計畫
	電磁環境指標	1、防止輻射計畫

設備節能指標	空調	1、冰水主機性能係數標準 COP 及窗型箱型冷氣機能源效率比值 EER 2、主機台數控制 3、儲冰空調系統 4、吸收式冷凍機 5、變冷媒量 VRV 熱源 6、Co2濃度外氣控制量 7、全熱交換器系統 8、外氣冷房系統 9、空調風扇並用系統 10、空調箱變風量系統 11、變流量系統 12、終端風箱變風量系統 13、變冷媒量系統 14、變冷媒量系統 15、其他節能系統
	照明	1、用電密度 2、電子安定器 3、晝光利用 4、高反射燈具效率 5、自動控制
	動力	1、用電密度 2、監控設備
綜合佈線指標		1、佈線系統可適用服務項目 2、佈線系統導入時機 3、佈線系統的種類 4、佈線系統設計規劃 5、佈線系統管理機制
系統整合指標		1、整合技術能力 2、整合的服務內容 3、系統整合介面的提供方式 4、系統整合平台 5、整合的安全機制
設施管理指標	使用管理指標	1、綜合管理 2、資訊管理 3、事物管理 4、房產管理 5、管理人員管理
	建築設備維護管理指標	1、設備運轉管理 2、設備維護管理 3、節能管理

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

由上述各種機能分類了解智慧建築主要機能以維持設施設備正常運轉與監督控制，讓使用者擁有高品質的生活環境，並且替業主保持建築物最高的經濟價值。

三、智慧建築的設施設備

智慧建築的功能發揮乃是透過設置於建築物內的各種設施設備，整合操作所產生的效果。設施設備之區分依（顏世禮，2000）「設施是指某項運作機能之總稱，僅是一種概括性陳述，如消防設施、休閒設施、停車設施 等等，而設備則是為達成某項運作機制能所需之實體配備，亦即是構成設施之單位」；而智慧建築的設施設備除了具有一般設施設備的功能之外，它有易於整合操作與方便維護管理等功能，更重要的則是藉由控制平台的配合人們不必等到機具停擺時才發

現問題，智慧建築的設施設備擁有更高的安全性與記錄數據的功能，因此在機具還未停擺前我們將由數據值，就可判斷出機具發生停擺的機率，並且不需到現場由控制平台的數據就可發現。

智慧型設施設備項目依目前普遍採用的智慧建築評估指標系統分類，可分為如表 2-1-3 所示的七大系統，13 項分項指標以及 72 項評估項目，由於達成智慧化各項指標之系統功能，所採用的設備項目可以有多項的選擇，因此評估指標之訂定，採用性能指標之架構研訂，僅止於設施系統之規範，對實體設備部分則沒有做任何規格之規定。若依前節早期智慧建築機能之分類，尚可將智慧建築之設備區分為通信自動化系統設備（CA）、辦公室自動化設備（OA）建築附屬設備、建築系統設備等四大項，其所包含之設施設備項目如表 2-4 所示。

表 2-4 智慧建築之設施設備項目

設備系統項目	分項設備項目	設備
通信自動化系統設備	電信網路設施	傳輸線路、電信公司交換設備
	用戶通信設備	自動交換機、終端設備
辦公室自動化設備	LAN 系統	金屬、同軸、光纖及電力纜線
	工作站機器	辦公室用工作站、專用工作站
	伺服器	列印伺服器、檔案伺服器、通信伺服器
	電腦	個人電腦、辦公室電腦、其他處理設備
	數據通信用機器	智慧型終端機、數據輸入設備、回線密碼裝置
	自主型機器	影印機、碎紙機等
建築附屬設備	基幹設備	電力設備、昇降設備、空氣調節設備、建物內搬運設備、垃圾處理設備、省水設備、消防設備
	一般設備	照明設備、中央監控系統設備、辦公家具設備、窗簾設備
建築系統設備	地板載重、高架地板、配線系統、系統天花、室內色彩、防噪音設備、防災設備、衛星天線座、服務台、電纜人孔	

（本研究彙整，參考資料：蔡守智，智慧型大樓入門，1993）

四、智慧建築的管理

「建築物管理」之目的是對物業之實體設施，作有效機能維持及正常運作之

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

監督控制，讓使用者擁有高品質之建築物使用環境，並為所有權人維持且保有建築物之最高價值（顏世禮，2000）。

智慧建築因導入自動化與高科技化設施系統，透過資訊的傳遞與多層次的系統連動與整合達到對建築物設施設備與環境的控制，因此在維護管理上需要有高程度的技術以及固定的管理程序以維持建築物系統的可靠性與機能性。經營管理的理念乃是將建築物中所有的資訊、通信與系統加以整合，以最少的營運開銷、能源消耗配合環境的控制，透過一定的管理程序，把建築物中所有的機能整合起來，以最少的經費開銷發揮所有設備的最大效能，就是所謂的智慧建築管理。

智慧建築管理的目的在確保各系統的正常運轉並發揮其智慧化的成效，且為使設施管理成效不因人而異，避免因人為之判斷及操控，導致管理作業標準成效不一，故須建立標準作業管理程序，以達到節省人力及提高經濟之效益。即依據 ISO 精神來規範作業流程、加強過程管控及建立完善管理機制，以制度化的管理，有效落實服務，定期追蹤暨稽核，以達到現代化管理的高效率。智慧建築的管理可概分為營運管理與設施管理，依據日本 NTT 編著的「智慧型大樓設計計劃指南」智慧建築之營運管理內容如表 2-5 所示，設施管理內容如表 2-6 所示。

表 2-5 日本智慧建築營運管理項目內容表

承 租 戶 服 務 項 目	<ul style="list-style-type: none"> ◎通訊機能 <ul style="list-style-type: none"> • 傳送、交換機能 數位式交換機的共用 文書通訊機能 影像通訊機能 • 電子郵遞機能 • 通訊會議機能 共用電視會議室 	<ul style="list-style-type: none"> ◎OA機能 <ul style="list-style-type: none"> • 文書處理機能 • 資訊處理機能 預程 (Schedule) 管理、外部 資料庫利用、電腦卡利用等 ◎租賃服務 <ul style="list-style-type: none"> • OA 機器的租借 • 傢俱雜器的租借 • 盆栽的租借 	<ul style="list-style-type: none"> ◎事務承攬服務 <ul style="list-style-type: none"> • 印刷、影印、電腦打字 • 物品供給 • 運送 ◎作業指導服務 <ul style="list-style-type: none"> • OA化等各種顧問諮詢 • OA 機器等的教育訓練 ◎人材派遣服務 <ul style="list-style-type: none"> • 秘書、專用技術者派遣 ◎金融服務 	
	營 業	<ul style="list-style-type: none"> ○承租戶招攬、租賃契約業務 ○租賃之改定交涉業務 	<ul style="list-style-type: none"> ○各種設施的運用、收益營業業務 <ul style="list-style-type: none"> • 會議室出租、停車場等 	<ul style="list-style-type: none"> ◎利用顧客的募集、營業業務 <ul style="list-style-type: none"> • 各種服務的推展 • 承租戶的延攬
	事 務 管 理	<ul style="list-style-type: none"> ○租金、公共管理費等的計算、收費 ○押金、訂金等的受託保管及運用 ○折舊攤還費、租稅及規費、保險費其他各種費用等的綜合管理 		<ul style="list-style-type: none"> ○大樓及大樓設備機器等的維持、維護改良等支出管理 ◎公共費用的計算、請求、收費的自動化 ◎智慧型大樓系統的維持、維護、改良等的支出管理
大 樓 管 理	<ul style="list-style-type: none"> ○防盜、防災管理 ○大樓維護管理 ○大樓設備機器的維護管理 ○環境衛生管理 <ul style="list-style-type: none"> • 清潔管理、環境測試、害虫驅除等 		<ul style="list-style-type: none"> ◎通訊系統的維護管理 ◎OA系統的維護管理 ◎BA系統的維護管理 ◎承租戶側終端機器的維護服務 ◎系統異常時的緊急對應 	

圖例：◎智慧型大樓所執行之營運管理業務的內容

○在一般大樓所執行之營運業務內容

(資料來源：田有松，智慧型大樓設計計劃指南，1990)

表 2-6 日本智慧建築營運管理項目內容表

<p>1. 不動產管理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不動產取得長期計劃的管理 • 土地、建物的購入 • 非所有物件的租借 • 所有物件或租借物件的買賣和租借 • 租借物件的管理 • 對外部承租戶的服務和管理 • 預算管理和財務報告 <p>2. 建物的設計和建設</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一般契約 • 建設管理 • 新建和改修計劃的計劃管理 • 建築設計 • 圍墻及外圍設計 • 建物運用系統的規格化 • 土地、建物運用的等級提昇 • 設備設計 • 計算 • 工程用圖書的製作 • 投標的監督和契約的審查 • 法規的遵守和契約的監督 • 現場管理 • 預算監理財務報告 <p>3. 建物的運用</p> <ul style="list-style-type: none"> • 建物運用系統的運用 • 建物維護管理和修繕 • 建物修繕和小規模改修 • 土地的監理 • 計劃、許可、檢查用檔案的維持管理 • 安全系統 • 監查員 • 安全對象 • 預算監理和財務報告 <p>4. 辦公室設備計劃</p> <ul style="list-style-type: none"> • 作業面積標準的決定 • 傢俱、機器設置標準的決定 • 共通設備的規格化 • 必要辦公室空間的長期計劃 • 必要辦公室空間的短期計劃(未滿兩年) • 傢俱、備品的未來需要計劃 	<ul style="list-style-type: none"> • 辦公室空間目錄的維持監理 • 作業環境條件的監視 • 團體及個人空間的比例 • 室內配置和內部設計的計劃監理(非租賃品) • 室內傢俱和配置變更計劃監理 • 移轉計劃 • 移轉監督 <p>5. 室內配置的內部設計</p> <ul style="list-style-type: none"> • 斷面構造計劃和各樓的平面構成計劃 • 配置計劃 • 傢俱、備品的明細表製作 • Art Program • 裝潢標準的決定(色彩、材料、加工) • 內部設計(色彩、加工、圖示、Sign、地板加工、傢俱、結構體、裝飾) <p>6. 室內設計和建設</p> <ul style="list-style-type: none"> • 室內設計(租賃品) • 計算 • 契約用圖書的製作 • 投標用資料的製作和發包 • 投標的監督和契約的審查、監督 • 現場監理 • 預算監理和財務報告 <p>7. 傢俱和備品</p> <ul style="list-style-type: none"> • 購入 • 納入 • 工作站、傢俱、機器的設置 • 傢俱的保管 • 傢俱的修理和維持管理 • 傢俱目錄的維持管理 • 預算管理和財務報告 <p>8. 通訊的計劃和管理</p> <ul style="list-style-type: none"> • 個人電腦、資料終端機、其他通訊、OA 機器的需要性 • 發包 • 設置 • 電氣等必要作業的發包 • 通訊機器配置圖的維持管理 • 預算管理和財務報告
--	--

(資料來源：田有松，智慧型大樓設計計劃指南，1990)

目前國內外對於設施管理之定義，依各國的文化、背景、需求皆有所不同，進而造成些許差異(楊天鐸，2003)，其本研究參考的設施管理定義如下：

國際設施管理協會(International Facilities Management Association)

「設施是為了某種目的而建造、安裝或設置之物品。設施管理則是結合商業行政、建築學、行為學及工程科學的知識與原則，使設施內人員、組織與實質的工作場所互相協調。」

美國

以美國國會圖書館 (American Library of Congress) : 「設施管理是結合商業、行政、建築、行為科學與工程等領域的知識及原則、使人們能夠與實質上的工作場所互相協調運作。」

美國大樓大廈協會 : 「適當的裝置、妥切的使用和最佳的維護保養。」

英國建築特許機構 (The Chartered Institute of Building, CIOB)

建築物的設計、施工、使用及維護等階段彼此有密切關連，強調建築設施管理除了空間的規劃及設計之外，更包括了建築物本身及周圍環境的有效維護、營運及使用工作。

香港設施管理學會

設施管理不單只是一個過程，更同時是一門專業；它更確認機構可透過這整合的門徑，應用於全球的設施管理 及促進有效的人力和樓宇資產管理上，定能提昇企業的競爭力。再者，香港設施管理學會賦予設施管理最高之專業水平，亦即是設施經理能促進機構進行策略性的決策行為。

台灣

早期之設施管理定義 (劉明國, 1987)

人類為了繼續維持其活動狀態，而調節食物和衣服，時而休息養神，因應需要而行健康檢查；對於建築物而言，就是使該動作的有所動作，對因應的保護措施有周全的警戒，並且經常不斷的留意而在維持其機能上所做的種種處置。

建築物維護研究論文 (賴榮平, 1994)

建築設施是指建築物以及其相關設備，隨著社會發展，建築物規模日趨大型化，對建築內部空間機能的要求亦日趨複雜化，建築設施成為人類生活越來越重要的資源。

智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所 (溫琇玲等, 2003)

我國智慧建築的管理較著重於設施管理，對營運管理較少著墨，針對智慧建築之管理，目前國內既有的相關指標乃是「智慧建築解說與評估手冊」中之設施管理指標，手冊內容又將「設施管理」指標區分成「使用管理」指標與「建築設備維護管理」指標兩大項。所謂「使用管理」是指對使用者服務及專業管理人員的管理。包含綜合管理系統、資訊管理系統、事物管理系統、房產管理系統、管理人員管理系統等。所謂「建築設備維護管理」指標則是指對設備運轉、維護及節能的管理。包含設備運轉管理、設備維護管理、節能管理系統等，如表 2-7

所示。

表 2-7 設施管理指標評估項目及其意義

指標名稱	指標項目	評估項目	評估意義
設施管理	使用管理	綜合管理	判別與通信資訊、設備監控、電源管理等與設施管理相關之系統連結成一綜合性管理系統，並能紀錄所有管理系統之運轉狀況之智慧化程度。
		資訊管理	判別蒐集各種原始資料、傳輸、儲存、處理以及提供決策資訊之智慧化程度。
		事物管理	判別日常事務、個人事務、公有空間使用、設備預約使用、計費及突發事件管理之智慧化程度。
		房產管理	判別固定資產、服務管理之智慧化程度。
		管理人員管理	判別管理人員素質、訓練管理之智慧化程度。
	建築設備維護管理	設備運轉管理	判別各種設備系統操作規範、操作員責任及操作員交接班管理之智慧化程度。
		設備維護管理	判別設備故障、保養、更新、零件庫存管理及設備自我診斷之智慧化程度。
		節能管理	判別設備耗能、節能管理、自動讀錶管理之智慧化程度。

(資料來源：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

第二節 智慧建築之營運計畫相關文獻

一、建物生命週期之營運計畫相關研究現況

自古名言，「凡事豫則立，不豫則廢」，且由於科技的發展來自人性，電腦化的文書作業，以及各項產業制度化的建立，如 ISO 認證制度的推廣，使得各種產業的執行成效有所確保，也奠定各產業的標準化作業方式。同樣的，一棟建築物的起造，以往都有一定的操作模式，也就是會經過規劃、設計、發包、施工、營運維護等計畫過程，但由於近年來，永續建築的觀念，環保與環境共生的意識，廣受建築界一致認同，也在國內外相關產業發酵，使得目前建築物的起造，將不止於以往的營運操作模式，而逐漸將建築物生命週期的分析與生命週期的成本作

為整個營運計畫的考量，引發各界的探討與研究的對象，然而在資訊科技不斷的衝擊下，科技與建築的結合而導入智慧化系統的智慧化建築與建築物的設施營運維護管理，更在建築物的生命週期的成本與效益扮演重要的關鍵因素，其相關研究也成為評估建築營運與效能的重點。以下將針對以辦公大樓為研究對象，來了解國內外各界在建築物的生命週期中，導入智慧化系統與設施維護管理上的營運計畫作為與產生的影響與效益。

在國內相關研究方面，有內政部建築研究所在 2003 年因應智慧建築在台灣的蓬勃發展，制訂了智慧建築標章以及智慧建築解說與評估手冊¹（內政部建築研究所，2003），其中制訂了七大指標（資訊通訊指標、安全防災指標、健康舒適指標、設備節能指標、綜合佈線指標、系統整合指標、設施管理指標），提供業界在建築物導入智慧化系統之營運計畫訂定依據。

另外，在「以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統」²研究論文中（鄧慶蘭，2004）說明了建築物的生命週期的內涵，包含了規劃、設計、發包、施工、營運維護、至最後拆除等六個階段，各階段資訊互有關聯且繁雜，並與設施使用功能息息相關，也影響建築物的經營管理的成效。文中探討建築物規劃設計施工各階段中可能影響營運維護之重要資訊，並提出對於建築物的生命週期中執行項目及其所產生的費用狀況，如表 2-8 所示，更明白以圓形圖來表現生命週期成本經費分配百分比狀況，如圖 2-2 所示。在在說明營運與維護管理的重要性，然而在目前之建築物設施管理制度中，因缺乏系統性的資料建檔工作，導致需多設施管理的資料可能因年代久遠、保持不當而遺失，而影響到建築物設施管理的實行，因此該論文結合資訊管理的技術開發建立以建築物生命週期之資料建檔，提供業界以生命週期之角度來管理多棟建築物與設施之解決方案，也未來智慧建築制訂營運計畫的參考。

¹溫琇玲等，智慧建築解說與評估手冊，（內政部建築研究所，2003）

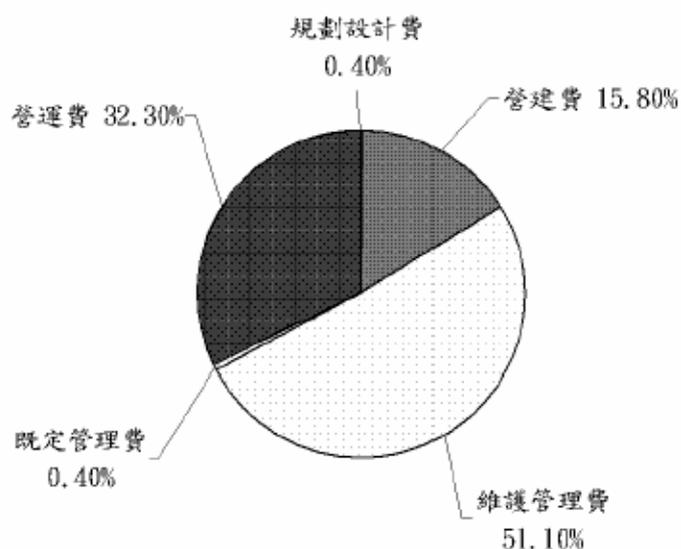
²鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統（中央大學營管所碩士論文，2004.6）

表 2-8 生命週期各項說明及費用分佈

項目	項目名稱	費用百分比
設計企畫費	建設企畫費、現地調查費、用地關係費、敷地整理費、LC 設計費、LC 評價費、不動產取得稅、特別土地保有稅、登陸免許稅	0.4%
建設費	公事費（建物、附屬設施、備品、建築物）工事管理費、環境對策費、開業準備費、不動產取得稅、登陸免許稅、事業所得稅	15.8%
維護管理費	建物管理、設備管理、環境衛生管理、清掃管理、保安、警備、修繕、更新、管理費用	51.1%
管理費	電費、瓦斯費、油料費、水費、污水費	32.3%
既定管理費	固定資產費、都市計畫稅、損害保險金、借地費、一般事物費、借入金利息	0.4%

（資料來源：鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統，2004）

圖 2-2 生命週期成本經費分配百分比



（資料來源：鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統，2004）

基本上，一般營運計劃簡單的說，就是「為經營運作特定活動（不管是商業性或非商業性）而於事前所做的通盤性計劃」。對於建築物在其生命週期中導入智慧化系統的營運及經營管理的設計觀念上，英國的智慧建築設計顧問 Mr. Andrew Williams 在「Delivering Buildings Intelligently」文章中³也提出一些經營管理觀點，說明了建築物的智慧化導入，除了時間、成本與品質外，同時也要滿足營運、資金、資源與永續性的要素，可見其認為智慧建築必須透過完善的營運計畫才能對未來的營運管理產生永續性的結果。

對於日本的研究文獻⁴中可以瞭解，對於有 50~60 年壽命的大樓而言，應採取何種因應的營運計畫與對策以對應時代的變化已成為必要的考量，以大樓的生命週期成本而言，除了大樓的建設費用外，還包括修改費、能源費、保養費等各方面的費用，從整體費用來看，是需要 5~6 倍的額外費用來處理，因此在投資導入大樓自動化系統的同時，也同樣會對於建築物生命週期的未來營運成效加以分析檢討，並制訂執行計畫，其對於建築物所謂生命週期成本(LCC)係指從設備、設施的購入到廢棄為止所需花費的所有成本之合計，其費用包括設備設備的取得（初期成本），維持費用（運轉成本）、拆除費用等，根據其研究文獻分析，在導入大樓自動系統營運的投資效益中可知，如圖 2-3 所示，包括有使環境的最適化、服務機能的提高、提高安全性、效率化的營運管理，以及降低建築物的生命週期成本，而根據日本東京辦公大樓以 50 年生命週期成本(LCC)的概算值，如圖 2-4 所示，也可以瞭解下列主要重點：

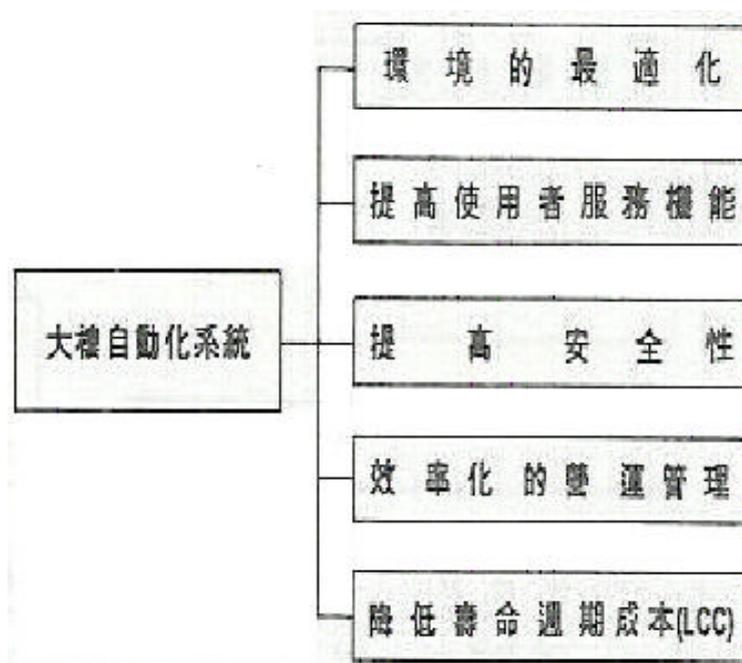
1. 能源費用佔全部費用的三分之一，所佔的比例相當高。
2. 包括保養費、警備費、清潔費在內的維持管理費佔全部費用的三分之一。
3. 能源費與維持管理費佔生命週期成本的三分之二。

所以該研究說明了建立以智慧化系統的營運管理模式是可以具備省能源以及預防保養機能，將可大幅降低建築物的生命週期成本。

³ 建築物智慧化與智慧建築之設備與管理(台北市：21 世紀智慧建築永續發展國際研討會，2002.6)

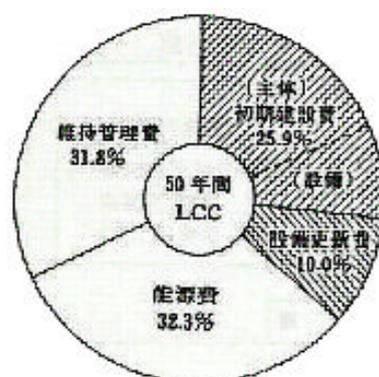
⁴ 田有松 編譯，智慧型大樓設計計畫指南，（中華水電空調雜誌，1990）

圖 2-3 大樓自動化系統的投資效益



(資料來源：田有松，智慧型大樓設計計劃指南，1990)

圖 2-4 辦公大樓生命週期成本(LCC)的概算



(資料來源：田有松，智慧型大樓設計計劃指南，1990)

二、國內外導入智慧建築之營運計畫案例

對於國內外建築物之營運計畫相關研究案例，大都以案例方式說明某一建築物的智慧化所規劃與執行項目，並針對其智慧化之各項目內容，加以說明其設計要項與功能需求，其實可以從中瞭解，許多建築物在智慧化過程中，都會針對該建築之服務用途與所要呈現的願景先加以界定，再依此方向逐步檢討其規劃內容，以下將提出一些相關案例作為參考：

1. 本案是由 NTT 建設部建築工程事務所所規劃的 NTT 品川 TWINS 辦公大樓，是以邁向高度資訊化社會的辦公大樓為設計目標，該建築物在營運計畫中所導入的智慧化系統如表 2-9 所示。

表 2-9 NTT 品川 TWINS 辦公大樓

項目	內容	項目	內容
建築	地點	資訊通訊系統	電話交換系統
	竣工年月		主電腦
概要	建築物用途	LAN	文字圖形雙向通訊系統
	總樓地板面積	碟形天線	電視會議室
	層數	其他	
	結構	OA對應系統	配線系統
	樓板	樓板	電源容量對應
	樓板寬度	樓板	熱源容量對應
	樓板高度	樓板	電源品質對應
	樓板高度	樓板	其他
	樓板方式	樓板	中央監視系統
	樓板載重	樓板	自動控制系統
環境	標準層出租比	防火系統	電梯
		照明控制	保全系統
環境	愉悅空間	費用管理系統	其它
	植物	其他	大樓內搬運系統
環境	色彩計畫		其他
	照明系統		
環境	磁光防止		
	整體空調系統		
環境	局部空調系統		
	噪音對策		
環境	防水對策		
	其他		

(資料來源：崔征國 譯，智慧型大樓的設計與細部，1996)

2. 本案是由日本竹中工務所所規劃的梅田中心辦公大樓，是以追求知性與舒適性辦公空間的出租大樓為設計目標，該建築物在營運計畫中所導入的智慧化系統如表 2-10 所示。

表 2-10 梅田中心辦公大樓

項 目		內 容	項 目		內 容	
建 築 概 要	地點	大阪市北區中崎西2-44-1	資 訊 通 訊 系 統	電話交換系統	數位PBX (2,560L)	
	竣工年月	1987年 3月		主電腦	分散處理小型電腦：1部	
	建築物用途	出租大樓 (辦公室、店舖、禮堂)		LAN	根據數位PBX的星型LAN	
	總樓地板面積	80,088.46 m ²		文字圖形雙向通訊系統	利用液晶畫面電話傳遞資訊	
	層數	地下二層、地上32層、突出物一層		碟形天線	有	
	結構	鋼骨造+鋼筋混凝土造		電視會議室	一室 (東京大手中心大樓之間)	
	模矩	800mm		其他	—	
	長跨矩×寬跨矩	3,200×3,200mm		O A 對 應 系 統	配線系統	扁平電纜
	層高	3,700mm			電源容量對應	20 W/m ²
	天花高度	2,600mm			熱源容量對應	17.2 Kcal/H·m ²
樓版方式	大型PC樓版	電源品質對應	OA專用高壓幹線			
樓版載重	3、4層:500Kg/m ² ,其他層:300Kg/m ²	大 樓 管 理 系 統	其他	—		
標準層出租比	84.3%		中央監視系統	分散型電腦控制		
建 築 環 境	愉悅空間		地下花園、禮堂、前廳、展覽廊、休息空間、除臭廁所	自動控制系統	DDC	
	植物		室外種植、室內花盆	防火系統	ALAMOS-T	
	色彩計畫		辦公室內基調色：灰色系統	電梯	等候時間均勻	
	照明系統		家具、日用器具類：重點色彩	格子方式系統天花十口字形照明	照明控制	利用電話之照明開關控制
				可安裝無眩光百葉	保全系統	鑰匙管理系統
	眩光防止		可安裝無眩光百葉	費用管理系統	中央監控	
	整體空調系統		個別分散空調系調	其它	—	
	局部空調系統		可對應	其 他	大樓內搬運系統	—
	噪音對策	地板：方塊地毯，天花：礦棉吸音板	其他		—	
	防水對策	電腦對應樓層 (三樓) 之上層防水				
其他	辦公室最小單位空間「Cell body」 3,200×3,200×CH2,600 mm					

(資料來源：崔征國 譯，智慧型大樓的設計與細部，1996)

3. 本案是由日本 IBM 築地事務所所規劃的興和築地辦公大樓，是以高性能智慧化環境之出租大樓為設計目標，該建築物在營運計畫中所導入的智慧化系統如表 2-11 所示。

表 2-11 興和築地辦公大樓

項目	內容	項目	內容			
建築概要	地點	東京都中央區築地7-18-24	資訊通訊系統	電話交換系統	數位PBX	
	竣工年月	1985年12月		主電腦	有	
	建築物用途	出租大樓(辦公室)		LAN	有	
	總樓地板面積	40,714.634m ²		文字圖形雙向通訊系統	有	
	層數	地下二層、地上24層		碟形天線	有	
	結構	地下部分:SRC造,地上部分:鋼骨造		電視會議室	有	
	模矩	3,600×2,700mm		其他	——	
	長跨矩×寬跨矩	13,500×3,600mm		O A 對應系統	配線系統	地板下配線、高架地板、扁平電纜、天花內配線與下向配線柱
	層高	3,700mm			電源容量對應	一般 37W/m ² ,電算層: 400W/m ²
	天花高度	2,600mm			熱源容量對應	一般 50Kcal/H·m ² 電算層500Kcal/H·m ²
樓板方式	折板鋼板底模、鋼筋混凝土	電源品質對應	CVC F			
樓板載重	500Kg/m ²	其他	——			
標準層出租比	72%	大樓理系統	中央監視系統	電腦控制		
建築環境	愉悅空間		餐廳、每隔一層之自動販賣機空間、大廳、休息室、瀑布廣場	自動控制系統	部分電腦化	
	植物		室內:觀葉植物,室外:開放空地綠化	防火系統	自動火災警報設備、防排煙設備、誘導設備、鹵素、泡沫滅火、室內消防栓、自動灑水器	
	色彩計畫		色彩計畫與標識計畫,不論業主或佃戶都以公司內的標準為基礎採取特別的考慮	電梯	自動驅動型群管理方式	
	照明系統		整體照明、部分集中照明		照明控制	共用部分:中央管理 出租部分:個別以及集中管理
	眩光防止		部分附加百葉	保全系統	進出、上下班管理等	
	整體空調系統		室內:各層空調VAV方式 周邊部分:FCU(4支水管)		費用管理系統	各層個別檢測系統
	局部空調系統		VAV方式以及水冷箱型空調機的設置	其它	——	
	噪音對策		方塊地毯、吸音隔間	其他	大樓內搬運系統	乘用以及人貨避難兼用電梯、搬入管道
	防水對策		漏水感應器、防水塗模地板與邊緣的直立面		其他	——
	其他	——				

(資料來源：崔征國 譯，智慧型大樓的設計與細部，1996)

至於國內導入智慧建築之營運計畫案例，以業界的經驗而論，一般是具有「營建設備本身的工程計畫」，與「參與建築物設備工程計畫」兩項，兩者同樣是有其進行的步驟，也就是計畫、設計、發包、施工、竣工、交屋、與營運管理，但在建築物智慧化系統建立的營運計畫也就是建立在「建築物設備工程計畫」內，由於智慧建築是採用電腦化、資訊化管理的環境，以達成建築物運作上各方面的自動化，而達成省人力、省費用、提高居住品質與安全的目的，在建築物的生命週期中扮演重要的角色，所以在其營運計畫的作法上，一般將是基於 BA、OA、CA 的系統規劃內容而定，而其中的規劃是系統商提供系統與功能需求，經業主對建築物的未來運作方式檢討後而定案，也是基於如此，一般的系統規劃商，基本上都會提出下列資料與業者共同討論，作為營運計畫的基本內容。

- (1) 大樓自動化監控項目統計表：依照建築內部不同的設備提出監控項目，如安全系統、門禁系統、空調系統、電力系統等，參考範例如表 2-12 所示。
- (2) 大樓自動化輸入輸出功能總表：對於建築物內部未來監控管理上明確的內容，參考範例如表 2-13 所示。
- (3) 大樓自動化監控系統設備規範圖：對於設置於建築物內不同的控制、通訊、防災等設備系統，提供業者的完整設備規格，參考範例如圖 2-5 所示。
- (4) 大樓自動化監控系統架構與說明：對於設置於建築物內不同的控制、通訊、防災等設備系統，提供業者的完整設備系統架構，參考範例如圖 2-6 所示。
- (5) 大樓自動化監控動作說明：對於設置於建築物內不同的控制、通訊、防災等設備系統，提供業者的完整設備系統操控方式，參考範例如圖 2-7 所示。

表 2-12 大樓自動化監控項目統計表範例

項 目	類 別	本 案	說 明
一.不斷電系統	1.維護保養單		
	2.電瓶狀態		
	3.電壓偵測控制		
	4.頻率偵測控制		
	5.電流偵測控制		
二.電力系統	1.電力度計算		
	2.電費分攤		
	3.契約容量計算分析及控 制		
	4.功率因數控制		
	5.尖/離峰用電管理		
	6.電壓偵測		
	7.電流偵測		
	8.頻率偵測		
三.高壓開關	1.開關狀況		
	2.開關次數		
	3.維護保養單		
四.低壓開關	1.開關狀況		
	2.開關次數		
	3.維護保養單		

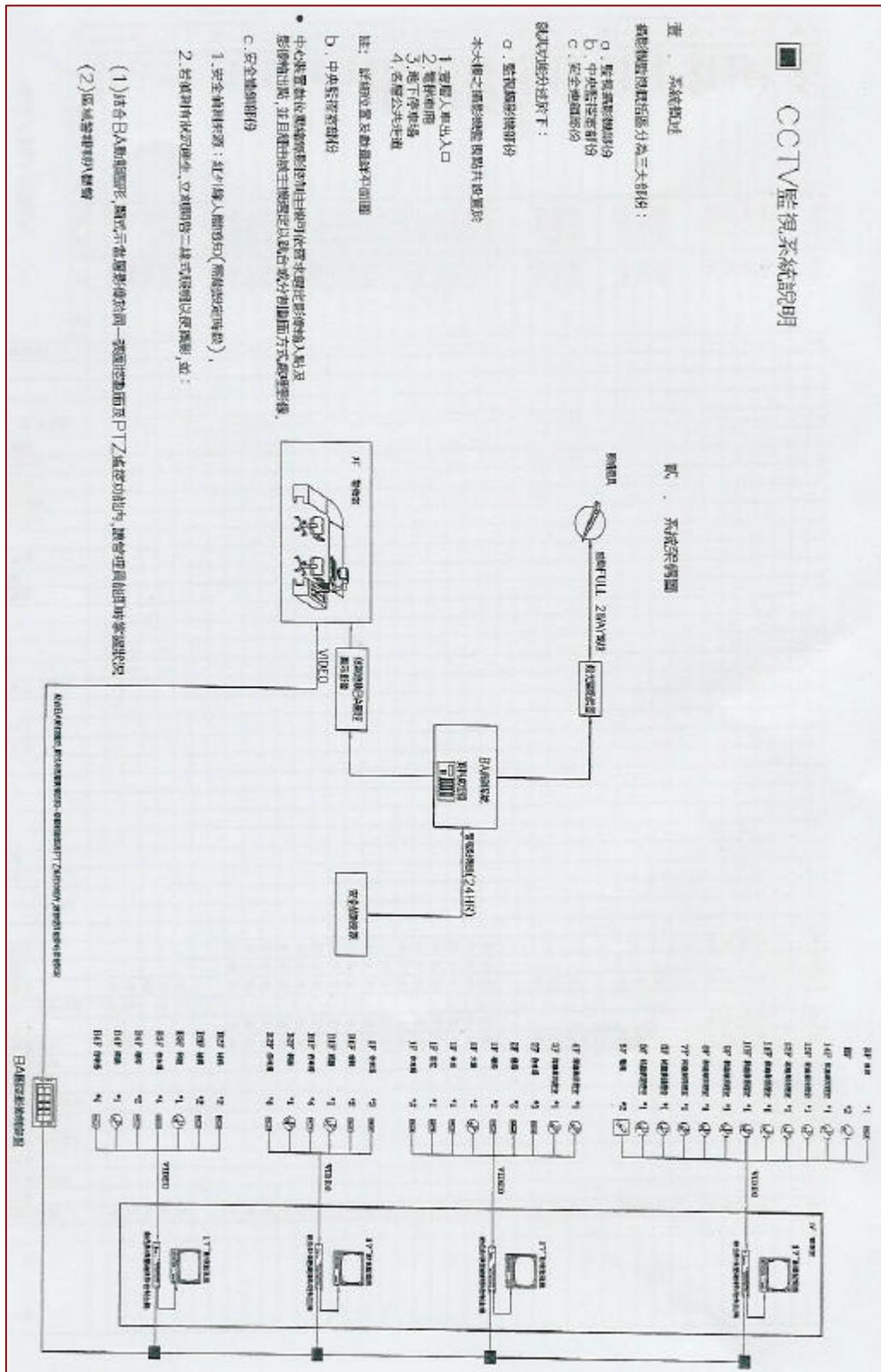
(資料來源：本研究整理)

圖 2-5 大樓自動化監控系統設備規範範例

監控系統設備規範	
<p>4. 監控設備規範:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 監控系統軟體 Windows 98 或 Windows 2000 以上 2. 中文版 32 位之美工字體及圖工執行檔執行檔。 3. 採用主從 (Client/Server) 架構，使用內網或區域網路或遠端之設備進行監控工程設備及設備之監控。 4. 具有事件記錄 (Real Time)、警報通知 (Alarm)、事件事件 (Event)、趨勢分析 (Historical/Real Trending)、事件管理 (Time Schedule)、設備狀態 (Equipment Monitor)、邏輯推理 (Logic Mathematical)、時間 (Timer)、統計 (Counter) 等功能。 5. 內網資料庫 Oracle、Sybase、dBase IV 或 IBM DB2 大型資料庫、後端機、工業網路設備、數據機、監視器、警報器、攝影機、SINK) COSC) IAW) 及維修等設備。 6. 資料備份設備 (Backup) 設備、備份程序、數據庫備份。 7. 具有高級設備安全保護及防盜功能。 8. 使用內網或工業網路，可進行設備管理、監控畫面、警報上下限等、電子圖等系統。 9. 即時警報通知 DOE 輸出設備與其他設備、設備管理、DOE SERVER 服務。 10. 警報設備具有可調整輸出設備、偵測時間、警報時間。 11. 警報設備具有可調整輸出設備、警報時間、警報時間。 12. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 13. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 14. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 15. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 16. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 17. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 18. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 19. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 20. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 21. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 22. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 23. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 24. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。 	<p>25. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>26. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>27. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>28. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>29. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>30. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>31. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>32. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>33. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>34. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>35. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>36. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>37. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>38. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>39. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>40. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>41. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>42. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>43. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>44. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>45. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>46. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>47. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>48. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>49. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>50. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>51. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>52. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>53. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>54. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>55. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>56. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>57. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>58. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>59. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>60. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>61. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>62. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>63. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>64. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>65. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>66. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>67. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>68. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>69. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>70. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>71. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>72. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>73. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>74. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>75. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>76. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>77. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>78. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>79. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>80. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>81. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>82. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>83. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>84. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>85. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>86. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>87. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>88. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>89. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>90. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>91. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>92. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>93. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>94. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>95. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>96. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>97. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>98. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>99. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p> <p>100. 警報設備、警報設備、警報設備、警報設備。</p>

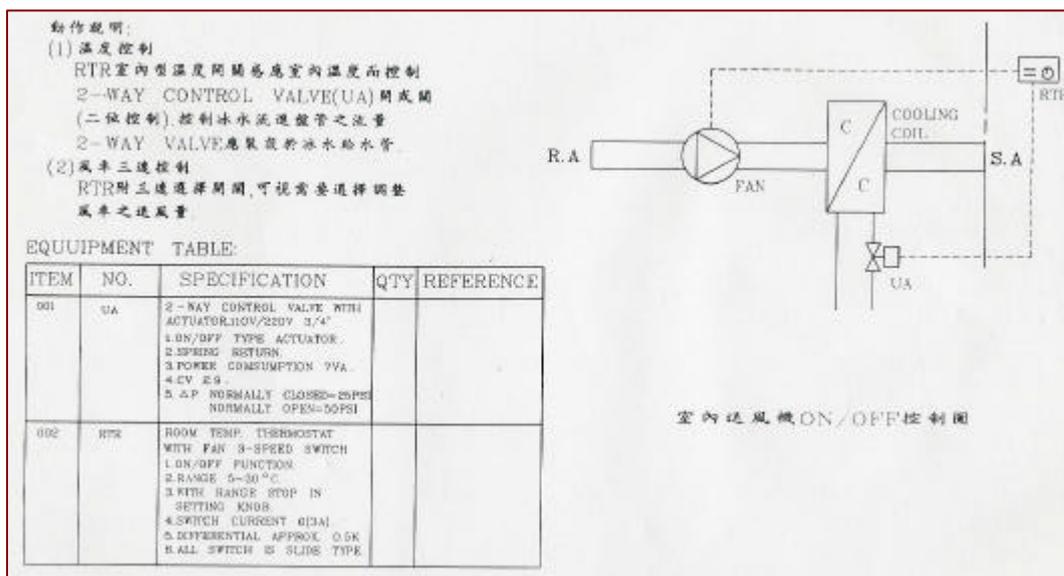
(資料來源：本研究整理)

圖 2-6 大樓自動化監控系統架構與說明範例



(資料來源：本研究整理)

圖 2-7 大樓自動化監控動作說明統計表範例



(資料來源：本研究整理)

第三節 建築物設施經營管理相關文獻

所謂設施管理 (Facility Management) 依據國際設施管理協會 (International Facilities Management Association, IFMA) 和美國國會圖書館 (American Library Congress) 的定義：「設施管理以保持業務空間高品質的生活和提高投資效益為目的，以最新的技術對人類有效的生活環境進行規劃、整合和維護管理的工作」，並「將物質的工作場所與人和組織的工作任務結合起來。它結合了工商管理、建築、行為科學和工程技術的基本原理。」

一、國際主要相關機構對設施管理之相關論述 (張文俊, 2003)

1. 國際設施管理協會 (IFMA) 對設施管理之元素 (Elements) 及設施管理之責任範圍說明：

IFMA 提出建築設施中的元素可區分為建築物 (Building System Elements) 與非建築物系統 (Non-building System Elements) 兩大類，建築物系統元素又可分为建築物本體元素 (Building Shell)、環境元素 (Environment)、機具元素 (Mechanical)、電力元素 (Electrical) 等四類，此四類又可細分至一般建築設施中之設備單元。至於設施管理的責任範圍則如下述：

- (1) 遠程及年度設施計劃。
- (2) 設施經費預估。

- (3) 不動產之取得及（或）處置。
- (4) 工作明細、裝設及空間管理。
- (5) 建築物設計及施工計劃。
- (6) 新增建築及（或）更新。
- (7) 維修及使用的管理。
- (8) 電信通信整合、安全性及一般管理服務。

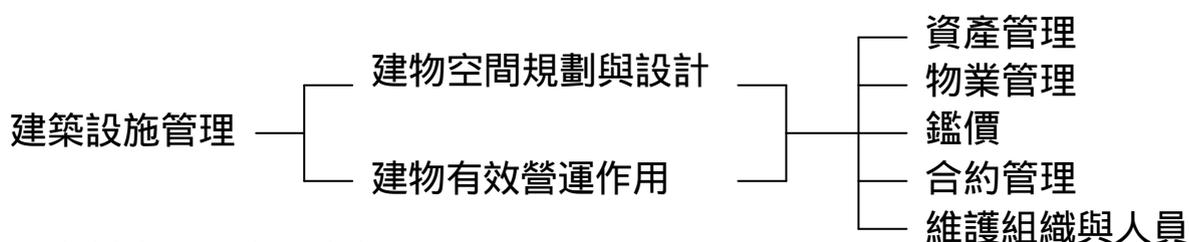
2. 美國大樓大廈協會對設施管理之定義及指導原則：

「適當的裝置，妥切的使用和最佳的維護保養。」若以不同使用目的建物而言，則設施管理實施的對象可包括辦公大樓、公寓大廈、社區、校園、工廠、醫院、商場及智慧型建築等。

3. 英國建築特許機構（The Chartered Institute of Building, CIOB）建築設施管理之範圍：

鑑於建築物的設計、施工、使用及維護等階段彼此有密切關連，所以特別強調建築設施管理除了空間的規劃及設計之外，更包括了建築物本身及周圍環境的有效維護、營運及使用工作，如下圖所示：

圖 2-8 英國設施管理概念圖



（資料來源：本研究整理）

4. 日本 NEW OFFICE 促進協議會：

「設施管理乃指以維持並提昇辦公室工作環境的快適與機能、資產管理、成本管理为目的，是企業界為改善促進辦公室營運、管理而推動的策略性活動」。

5. 日本建築業協會 FM 專門委員會：

「FM 乃對企業所持有的資產（人、物、空間等）進行企劃、實施、管理檢核的連續過程之活動。以企業經營的目的而言，FM 乃為達成工作品質的提昇、資料庫的累積、設施的適切管理與計畫等效果」。

二、大陸對建物設備管理之相關論述（溫琇玲 / 陳錦賜，2002）

大陸近年來隨著改革開放的腳步，對物業管理及設備管理之相關論述極為豐富，雖其發展時程較慢，惟亦有頗多可供參考之處，在此僅舉上海市於 2003 年 3 月舉辦之上海市物業長效管理房屋維護研討會，其中與設施管理較有直接關係之二篇報告，以供參考：

1. 龍惟定（同濟大學樓宇設備工程與管理系主任）- 可持續的設施設備管理

其個人認為設施管理（Facility Management）較物業管理（Property Management）之定義更為廣泛，後者主要指資產、不動產，前者除了設施的意思之外，還有便捷、便利的含義，其並將兩者之比較歸類如下表：

表 2-13 設施管理與物業管理之比較表

項目	傳統的物業管理	現代的設施管理
英文詞義	Property Management	Facility Management
管理目標	資產保值	通過資產的有效利用使資產增值
管理特點	現場管理	經營戰略管理
主要目的	維護保養	通過設施運營的最優化提高設施利用者的滿意率，提高知識生產的生產率
管理重點	有問題的設施	全部固定資產
管理方式	靜態（完好率）	動態（使用率）
管理手段	人工	信息平台
對象時點	保有設施的現狀（現在）	保有設施的壽命周期和未來設施（現在、將來）
管理內容	以最小代價保證設施的完好	成本最小化、效用最大化，設備的靈活性、節能、環保
相關知識	建築、房地產	建築、房地產、經營、財務、心理、環境、工程、信息
擔當組織	總務、設施部門	各部門結合
物業經理的角色	管家	決策者之一

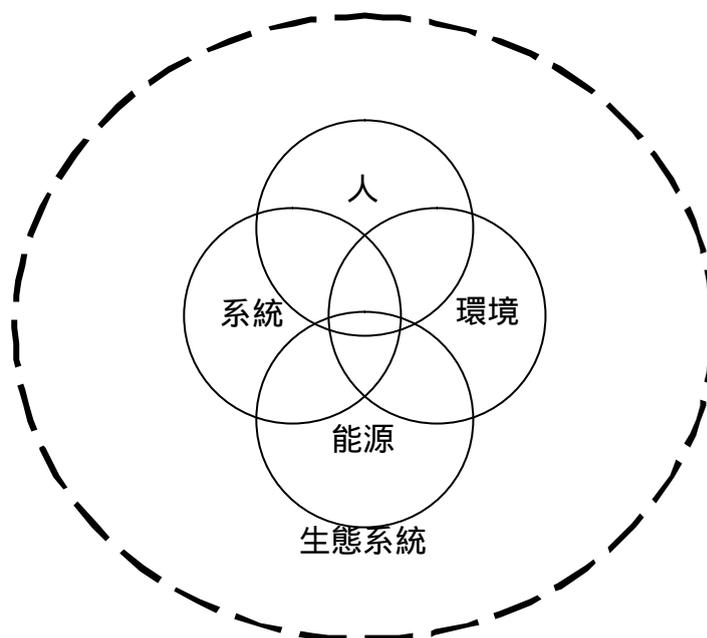
（資料來源：龍惟定，「可持續的設施管理」，上海市物業長效管理房屋維護研討會論文集，2003）

另其對智慧建築（大陸稱智能建築）軟體環境有相當深刻的描述：

智能建築的工作環境包括硬體環境與軟體環境，軟體環境即室內生態環境，圍繞著人的聲、光、熱、空氣環境、工作空間布局和電磁輻射環境。

室內生態環境的概念

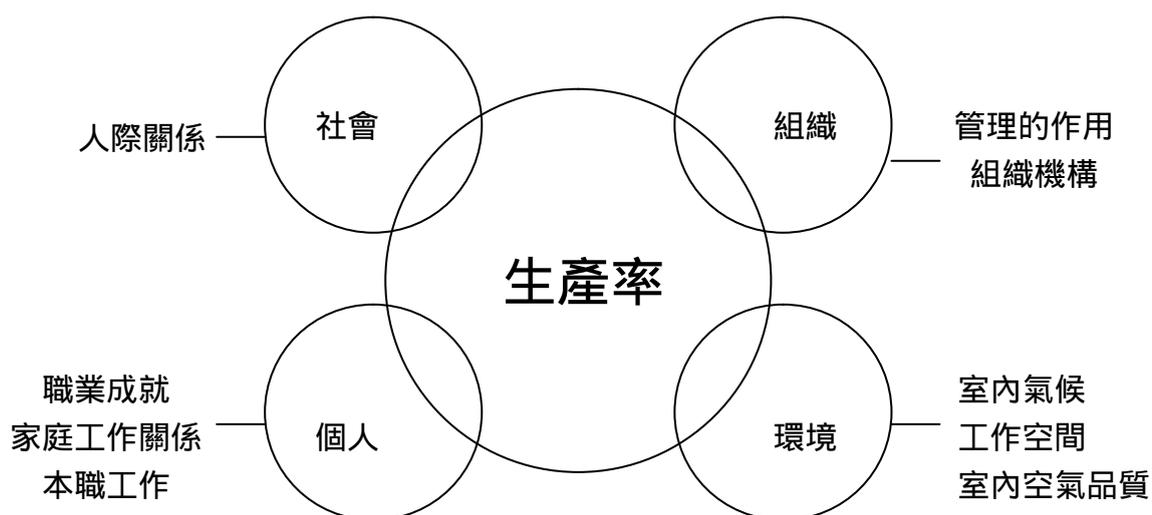
圖 2-9 室內生態環境的概念圖



(資料來源：本研究整理)

影響生產率的因素包括直接因素和間接因素，而室內環境品質 (Indoor Environment Quality, IEQ) 是影響生產率的直接因素。

圖 2-10 生產率諸因素的關係圖



(資料來源：本研究整理)

美國國家居住安全與健康研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health) 提出了室內環境品質的概念。室內環境品質是指室內空氣

品質、舒適度、噪聲、照明、社會心理壓力、工作壓力、工作區背景等因素對室內人員生理和心理上的單獨和綜合的作用。

室內生態環境中，以室內熱環境和室內空氣環境對人的生活質量和工作效率的影響為最大。

室內環境品質對人的影響同樣也可以分為直接影響和間接影響。

室內空氣品質的影響 (Indoor Air Quality, IAQ)

建築病綜合症 Sick Building Syndrome, SBS ; 建築物併發症 Building Related Illness, BRI ; 多種化學物過敏症 Multi-Chemical Sensitivity, MCS ; 不舒適感和厭惡感。

一幢“智商”高的智能建築必然能“知道”建築內外所發生的一切；能“確定”以最有效的方式，為用戶提供方便、舒適和富有創造力的室內環境；能迅速地“響應”用戶的各種要求。因此，室內環境品質是衡量建築物智能化水平的主要標誌。用較少的能源創造有利居住者健康、激發居住者創新能力的室內生態環境。綜合言之：

- (1) 室內環境品質是影響生產率的直接因素。
- (2) 室內環境品質是衡量建築物智能化水平的主要標誌。

2. 張聖哲(上海上房物業管理有限公司董事總經理)“智能化物業管理的發展”：

智能化系統是以微電子類產品為主體的設備設施，與傳統建築及其設施設備系統是建立在機械加工和土木工程的基礎上有很大不同。智能化系統加強了建築運行效果和管理功能，使得許多智能建築的日常運行已經離不開智能化系統的持續性運行。尤其是樓宇自動化系統、安全防範系統和停車庫管理系統等均需要365天全天候不停頓運行，這不僅增加了物業管理的工作量，而且更重要的是打破了傳統停機檢修、應急處理作業方式，要求物業管理企業在保證不間斷正常運行的前提下運行預防維護。

智能化系統物業管理的重點主要在以下幾個方面：

- (1) 智能化系統運作環境的優化保證。
- (2) 智能化系統非法操作的防範和信息安全保護。
- (3) 智能化系統資料的嚴格管理。
- (4) 智能化系統管理的預見性和應急性。

三、台灣對建物設備管理之相關論述 (行政院「物業管理服務業」, 2004)

1. “台灣智慧建築標章”作業要點及評估系統

台灣地區對智慧建築的推動，在內政部建築研究所、財團法人中華建築中心、文化大學建築及都市計畫研究所等政府及學術單位努力下，已有初步成果。在溫琇玲教授及陳錦賜教授主持之「智慧建築標章」之設置推廣計劃，有關「智慧建築標章」作業要點暨評估系統之建立研究報告中，「智慧建築標章」計有資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合及設施管理等七大項指標。其中設施管理指標的目的在確保各系統的正常運轉並發揮其智慧化的成效，且為使設施管理成效不因人而異，避免因人為之判斷及操控，導致管理作業標準成效不一，故須建立標準作業管理程序，以達到節省人力及提高經濟之效益。下表即為該研究對設施管理指標評估項目及其意義：

表 2-14 設施管理指標評估目及其意義

指標名稱	指標項目	評估項目	評估意義
設施管理	使用管理	綜合管理	判別與通信資訊、設備監控、電源管理等與設施管理相關之系統連結成一綜合性管理系統，並能紀錄所有管理系統之運轉狀況之智慧化程度。
		資訊管理	判別蒐集各種原始資料，傳輸、儲存、處理以及提供決策資訊之智慧化程度。
		事務管理	判別日常事務、個人事務，公有空間使用、設備預約使用、計費及突發事件管理之智慧化程度。
		房產管理	判別固定資產、服務管理之智慧化程度。
		管理人員管理	判別管理人員素質、訓練管理之智慧化程度
	建築設備維護管理	設備運轉管理	判別各種設備系統操作規範、操作員責任及操作員交接班管理之智慧化程度。
		設備維護管理	判別設備故障、保養、更新、零件庫存管理及設備自我診斷之智慧化程度。
		節能管理	判別設備耗能、節能管理、自動讀錶管理之智慧化程度。

（資料來源：本研究整理）

2. “公寓大廈管理條例”界定之管理維護業務

依據“公寓大廈管理服務人辦法”第十三條規定，公寓大廈管理維護公司執行之業務範圍如下：

- (1) 公寓大廈一般事務管理服務事項。

- (2) 建築物及基地之維護及修繕事項。
- (3) 建築物附屬設施設備之檢查及維護事項。
- (4) 公寓大廈之清潔及環境衛生之維護事項。
- (5) 公寓大廈及周圍環境安全防災管理維護事項。

其中第 c 項所述內容與本研究之設施管理有直接相關，亦為現階段台灣一般公寓大廈管理公司設備維護之主要範疇。多年來台灣將建物管理(或稱物業管理)侷限於較狹隘的使用管理層面，惟政府於 93 年服務業發展綱領及行動方案中將物業管理服務業，依其服務項目分為三類(上海市物業長效管理房屋維護研討會文集，2003 年)：

a. 第一類：建築物與環境的使用管理與維護

提供建築物與環境管理維護、清潔、保全、公共安全檢查、消防安全設備及附屬設施設備檢修等服務。

b. 第二類：生活與商業支援服務

提供物業代辦及諮詢行業、事務管理、物業生活服務(社區網路、照顧服務、保母、宅配物流)、生活產品(食、衣、住、行、育、樂)及商業支援等服務。

c. 第三類：資產管理

提供不動產經營顧問、開發租賃及投資管理等服務。

四、經營管理論述

前述之相關文獻均著重於設施管理之論述，惟觀其內容，均含有經營管理之意涵，本節雖主在探討智慧建築之設施管理，惟擬以經營管理角度略加闡述：

1. 既言“經營”，即需以成果衡量之，而最直接的成果衡量概為投入與產出比(output / input)，有關之論述頗多，近年來有羅柏·柯普朗(Robert Kaplan)與大衛·諾頓(David Norton)於平衡計分卡(Balanced Scorecard)提出之關鍵績效指標(Key Performance Index, KPI)概念頗為實用。
2. 有關“管理”之論述，國內外均極為豐富，於此不擬做為探討主題，惟以建物之設施而言，係由許多單元所構成，如電氣、空調、照明、給排水、熱源、升降機、弱電、消防及中央監控等，而智慧建築設施管理所訴求者包括滿足使用者的舒適性、操作者的方便性、設備的節能性、管理的高效性、資訊化的服務及建物的保值性(或增值性)等多重目標，在管理學諸多浩瀚學說中，司徒達賢教授於所著“管理學的新世界”中提出「整合」為管理核心，並提出六大層級與六大管理元素之管理矩陣，於建物設施管

理之實際運用亦有頗多可供思考之處（司徒達賢，2005 年）。

第四節 建築物管理技術相關文獻

在建築物的管理技術在相關文獻上，主要有對於管理流程及規劃、維護經費評估、資訊化應用等三個主題方向的研究。這三個主題其實不容易完全區分，因為在許多的研究文獻上其實是包含其中兩個以上的主題。在這三個主題中；較多的研究是針對維護經費上。本節針對這四項主題分別作文獻回顧。

在管理流程及規劃方面，普遍性都認為建築物的管理維護在建築物的整個週期中十分重要，並且是最長的一個階段；所以管理維護的流程及規劃佔重要的角色。在起初規劃上應在設計之初就列入規劃、建立管理維護資料庫、有回饋制度、訂定手冊、培養專業人才等（鄭紹材，2003）⁵。

對於建築物本身的環境因子與管理最終成果作分析，發現管理費用越高、屋齡越新、戶數越少、全部委託管理，則設施設備管理成效越高⁶（陳瑞榮，2001）。

在維護經費評估上，因各種型態的建築物本質的差異；所以文獻上也有各種不同的看法。同時也是各種研究針對不同特定的樣本所呈現出來不同的結果。

不過在各研究中可以得到初步共識；也就是建築物的管理維護成本隨著最初取得成本以及建築物的規模等因數有著極大的連動影響關係。在建築物的總成本分析上；建築物完工後使用維護佔建築物總成本經費百分比達 51.1%（石塚義高，1981）⁷。

細分日後的維護及維修方面，盧昭伶認為以台北地區住宅類的公共設施來看，維護以及維修佔營運成本的 21%，也就是每坪每月 54.81 元⁸（盧昭伶，2004）。

陳覺惠以台中市為例調查，發現建築物第 21 年起維護費用大增；以前 20 年來看，依照建築物的規模不同，維護費用介於 9~11 元之間。第 21 年起，維護費

⁵ 鄭紹材,高層建築物設備維護管理之探討(建築技術與設計第 285 期民國 92 年 9 月)頁 66

⁶ 陳瑞榮,公寓大廈管理維護成效影響因子之分析 - 以台北市為例(國立台灣科技大學碩士論文 民國 90 年)

⁷ 石塚義高,設備管理 ,1981

⁸ 盧昭伶,台北地區住宅類公寓大廈生命週期營運成本調查研究(國立台灣科技大學碩士論文,民國 93 年)頁 47

用介於 22~40 元之間 (陳覺惠, 1999)⁹。

徐春福 以台中市為例調查 Y 表示每棟大樓每年支出之總機電設備維護修繕費用；以 X1 表示總建造面積；以 X2 表示屋齡；以 X3 表示總樓層數： $Y = 53508.295 + (11.535 * X1) + (1685.248 * X2) - (3296.168 * X3)$ (徐春福, 2003)¹⁰。

在資訊化應用方面；不外乎是建立建築物管理維護相關歷史資料，作為分析、追蹤、預算編制、排程、預測、材料庫存的管理參考依據。

運用著資訊化資料庫優勢；整合建築物管理維護工作；無論是在功能、介面以及運用達到成熟的運用階段。在文獻上，各個研究所強調不同的面向，有強調介面的，也有強調功能的；不過目前尚未看到建築管理與智慧型建築特別連結的資訊化應用軟體。

國外已經有成熟可用的工具軟體 Maintain It，可以達到設備資料建檔、故障碼編寫、工作派遣、材料採購、預算控管等功能 (陳曄, 2004)¹¹。

國內也有針對公共設施維修的紀錄以及各種公共設備基本資料的記載等研發的工具軟體 (蕭炎泉, 2000)¹²。以及以平板電腦以及無線網路作為移動式管理工具 (楊天鐸, 2003)¹³。

另外也有以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統之建立，探討建築物規劃設計施工各階段中可能影響營運維護之重要資訊，作為增進建築物管理決策效能的工具¹⁴ (鄧慶蘭, 2004)。

也有以強調以網際網路為操作介面的，配合 JAVA 語言作為開發基礎，可以跨平台與跨資料庫的特色作建築物相關管理工作 (張芳民、陳威光, 2003)¹⁵。

⁹ 陳覺惠, 公寓大廈共用部分適宜性與使用管理之調查研究 - 以台中市為例 (東海大學建築系都市與住宅研究室, 民國 88 年) 頁 59

¹⁰ 徐春福, 公寓大廈共用部分機電設備維護費用支出之研究 - 以台中市為例, (中華大學科技管理研究所碩士論文, 民國 92 年) 頁 65

¹¹ 陳曄, 建築設施維護管理模式與資訊化之探討, (營建知訊 255 期, 民國 93 年 4 月) 頁 35

¹² 蕭炎泉, 社區住戶管理系統, (中華民國建築學會十二屆論文集, 民國 89 年) 頁 861

¹³ 楊天鐸, 建築物維護管理系統之建立, (國立中央大學/營建管理研究所碩士論文, 民國 92 年) 頁 i

¹⁴ 鄧慶蘭, 以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統 (國立中央大學營建管理研究所碩士論文, 民國 93 年) 頁 42

¹⁵ 張芳民 陳威光, 數位社區管理系統對物業管理產業蛻變之影響 (中華民國建築物管理維護經理人協會, 民國 92 年), 頁 7-3

也有以整合化的營建管理模式開發「建築物維護輔助管理系統」。並且提供使用者標準化的管理作業流程與規範之管理工具，並研擬出不同的管理組織與建築使用型態其最佳之設備維護計劃、人力資源分配與財務規劃之自動化管理的理想境界¹⁶（黃妙玲，2004）。

一、國內外建物管理技術之發展現況

根據建築技術規則規定，建築設備共有九類：電氣、給排水及衛生設備、消防、燃燒、空調通風、昇降、受信箱、電信、污水處理。

針對國內外建物管理技術之發展現況，以下分為：管理模式、維護模式、主導權、管理維護範本與表單應用等大類等來作文獻探討

在管理模式：建物管理牽涉到多種專業工種，包含保全、公寓大廈管理維護、空調、機電、消防、弱電、環境清潔、土木營造等。從內政部營建署所制定的公寓大廈管理維護公司受任管理維護業務契約範本中可以了解。營造、土木工程業、機電工程業、環境污染防治業、廢棄物清除處理業是需要另外複委託給該專門業種。

另外由於委託管理的範圍與程度的不同，可分為 1.自行管理 2.全部委託管理 3.部分委託管理三種主要模式（陳覺惠，2000）¹⁷。

維護模式與內容來看：

維護保養作業規範可以分為日常維護、定期維護、緊急維護、專案維護等四種（張文俊，2003）¹⁸。

為了追求有效的維修計劃 維修分為：一級優先：為了避免生產事故或者停止生產所造成的損失立即需作的緊急工作。二級優先（兩週內需要維修完畢）。三級優先（四周內需要維修完成）。四級（八週內需要維修完畢）。五級（三個月內需要維修完成）（郭威，2003）¹⁹。

建築物維護相關工作內容有檢測、消耗品更新、發現錯誤、移除更換、修理、

¹⁶ 黃妙玲,建築物使用維護管理機制與輔助管理系統應用之研究,(中華大學營建管理研究所碩士論文,民國 93 年)頁 47

¹⁷ 陳覺惠,公寓大廈管理組織經營管理手冊範本之研訂,(內政部建築研究所,民國 89 年)頁 4

¹⁸ 張文俊,超高層建築物使用維護管理方面特性之研究-以新光摩天大樓為例,(中華大學營建管理研究所碩士論文,民國 92 年)頁 17

¹⁹ 郭威,證卷大廈的預防性維護檢修(上海市物業長效管理房屋維護研討會文集,2003) 頁 94

調整、測定、功能試驗、磨光等 (Patton, J.D.Jr, 1988)²⁰。

建築物管理計劃主導權方面：

有分為業主主導、承包商主導兩種；業主主導主要以大型商場、公共建築物等單一業主為主，自設工程維護部分。承包商主導主要是以小規模場所或者由多位區分所有權人共同組成之管理委員會來進行發包維護工作。這兩種情況會因為對於設施使用情況以及預算考慮因素導致不同之結果 (Moua, B. and Russell, J.S., 2001)²¹。

管理維護範本與表單應用：在各相關文件中，管理維護的標準與表單各有異同之處：

在公寓大廈管理組織經營管理手冊範本中中有制定公寓大廈機電設備一覽表以及檢點表；此檢點表屬於較為簡單的表示方式。

公寓大廈管理維護公司受任管理維護業務契約範本中的附件三 建築物附屬設施設備之檢查及修護事項表單屬於較為複雜的。

另外依據消防法所應成立之消防防護計劃中，防火管理人的自主檢查表屬於針對所有消防設備巨細靡遺的列表又有不同。

針對建築物能源節約：

多由政府出面以鼓勵以及漸進式的法令要求來達到建築物的能源節約目的；使用的手法有：廢熱回收、高效率電動機使用、待機電力減量、照明改善、設計管理之改善 (賴明伸, 2004)。以及內政部持續推動綠建築政策，從 94 年開始，規定中央機關或受其補助達二分之一以上且工程總造價超過五千萬以上之公有新建建築應先取得「候選綠建築證書」使得申請建造執照。

針對建築物各式設備的使用年限、維護更新費用等進行調查²²(陳覺惠 88. 公寓大廈共用部分適宜性與使用管理之調查研究以台中市為例)。

二、建物故障修復對策相關文獻

在建築物故障修復對策相關文獻蒐集來看；因為產業規模的問題，發現屬於

²⁰ Patton, J.D.Jr. " Maintainability and maintenance management ", Instrument Soc. Of Am. Services, Inc, 1988

²¹ Moua, B. and Russell, J.S., " Comparison of Two Maintainability Programs, " Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol.127, No.3, pp.239-244 2001

²² 陳覺惠, 公寓大廈共用部分適宜性與使用管理之調查研究 -以台中市為例(東海大學建築系都市與住宅研究室, 民國 88 年)頁 59

設計施工階段的數量超過了故障修復的數量。也就是說相關文獻比較多的篇幅是探討設計施工階段的。

另外在建築物各項設備的修復對策相關文獻中，還有一種分類方式，也就是以目標讀者來看；一類是屬於各式設備實際維護介紹，這類比較偏向工程技術方面。另外一類是屬於整體概說式的原則揭示，這類比較偏向給非工程專業人士閱讀的。

以下就蒐集的文獻作分類及說明：

屬於故障修復對策的

1. 電氣設備檢查之研究，此乃針對建築設備長壽化的理想出發，研擬出電氣設備檢查表，檢查的結果有分為致命性危害、有致命性危害疑義需進一步檢查、輕微的問題、正常等四類；以作為後續追蹤的參考。並且了解台灣地區電氣設備常見的缺失（王建翔，2002）²³。
2. 大樓電氣設備維護管理及安全使用說明（陳曦照，2001）²⁴，針對高低壓發電機等日常維護管理重點作概要性的說明與分析；以及工作人員在施工階段需注意事項
3. 樓宇給排水設備運行與故障排除（陳榮章，2004）²⁵；說明了給排水、消防泵、生活電氣、排水泵的原理以及故障排除的方式。
4. 消防的管理，從摩天大樓火警中警惕消防系統應該完工就隨時堪用；消防隊雲梯車只到15樓；大樓需要自救（吳毓勳、郭至欽，1993）²⁶。
5. 大樓消防機電主要針對公寓大廈各種的消防水電基本原理的介紹，以及緊急狀況排除的方式說明（李如貴，2004）²⁷。

在電工實務上探討依據屋內裝置規則法令說明實務技術修復問題，例如電梯、抽水機實際電費計算等。以及馬力的實際計算等（何方方土山，2002）²⁸。

屬於設計施工階段的：

1. 有關建築物避難安全性能驗證方法，對象包括居室、樓層及整棟建築物避難安

²³ 王建翔,住宅電氣設備健康檢查之研究,(國立成功大學/建築學系碩博士班碩士論文,2002)頁133

²⁴ 陳曦照,大樓電氣設備維護管理及安全使用(電機月刊第十一卷第九期,2001)頁177

²⁵ 陳榮章,樓宇給排水設備運行與設備排除(上海科學普及出版社,2004.4)頁1

²⁶ 吳毓勳、郭至欽,大樓和社區管理實務(詹式書局,民82)頁42

²⁷ 李如貴,公寓大廈水電消防維護管理實務(永然出版社,民93)

²⁸ 何?山,實用電工技術問答(文笙書局,民92)頁20

全評估之計算方式及相關規定，並可直接針對欲驗證之樓層部分，進行自居室至直通樓梯為止之避難安全驗證工作。第二章及第三章為居室及樓層之避難安全性能驗證計算方式規定；第四章為整棟建築物之避難安全性能驗證計算方式規定。第五章為案例介紹（內政部建研所，2004）²⁹。

2. 圖解建築設備基礎百科。這本書除了九大類的建築設備以外，還收錄了建築計劃、建築環境、衛生動物、環境衛生等有建築相關有關係的章節（吳啟哲譯，2004）³⁰。並且有著各種設備的圖解，適合初入門者的閱讀。
3. 對於建築物營運管理費用分析，有關設備營運費用佔建築物總費用的65%³¹（陳凱，1996）。
4. 說明高低壓設備中保護電驛、發電機、？流排、變壓器等的保護原理（朱明彰，2001）³²。

第五節 建築設施管理相關法令與人才培育之探討

一、建築設施管理相關法令發展現況

1. 「智慧型建築設施設備」相關法律用語之定義

廿一世紀初科技與產業的重要特色是「技術融合 (technology convergence)」及「產業融合 (industry convergence)」(盧希鵬，2004)，而「智慧型建築」在建築物的開發上，已將上述的兩項特色顯露無遺。近十年來「智慧型建築」已經在台灣產、官、學界建立了一套完整的技術及概念架構（內政部建築研究所/財團法中華建築中心，2003），依內政部「智慧建築標章」制度之定義，「智慧建築乃透過資訊通信之傳遞與綜合佈線及系統之整合達到建築物智慧化之目的，並由自動化技術提升安全防災之功能，設備連動監控之技術達成節能之效益，並提升環境之健康舒適，並藉由優良之設施管理維持智慧化功能正常運作，並提升建築物的整體品質（溫琇玲，2003）。」然而，目前「智慧型建築」尚未為法律明文規範，類似法律名詞「智慧型工業園區」曾於配合發展亞太營運製造中心所訂定之「智慧型工業園區設置及管理辦法」使用，其「第二條：

²⁹ 內政部建研所,建築物防火避難安全性能驗證技術手冊,(民 93)

³⁰ 吳啟哲譯,圖解建築設備基礎百科,(六合出版社,2004)

³¹ 陳凱,高層建築設備經營與施工指南(詹式書局,民 85)頁 11

³² 朱明彰,電氣設備之保護作業(詹式書局,民 90)

本辦法所稱智慧型工業園區，指利用先進資訊技術建立完整資訊網路、結合研究機構強化技術支援並提供行政一元化服務及優良工作環境之現代化工業區(智慧型工業園區設置及管理辦法【民國 89 年 02 月 23 日廢止】)。」

在建築物的「設施管理」方面，以國際專業組織的相關定義(美國設施管理協會(IFMA)，日本社團法人設施管理推進協會，大英國協設管理協會等)，應包涵建築物本體，空間及其所有附屬的設施設備；台灣的法律體系中，「公共設施」用語依「都市計畫法」第四章公共設施用地「第 42 56 條」所訂(都市計畫及相關法規彙編，93 年 9 月)，是以道路、公園、綠地、廣場、兒童遊樂場、民用航空站、停車場、河道及港埠；學校、社教機關、體育場所、市場、醫療衛生機構及機關；上下水道、郵政、電信、變電所及其他公用事業等為規範內容，這並不符合本研究案所指「建築物設施管理」的標的；若依「公寓大廈管理條例」第三條「四、共用部分：指公寓大廈專有部分以外之其他部分及不屬專有之附屬建築物，而供共同使用者。」及「六、約定共用部分：指公寓大廈專有部分經約定共同使用者(公寓大廈管理條例【民國 93 年 12 月 31 日修正】)。」作為建築物設施管理的範疇，則僅適用於區分所有建築物的「公寓大廈」，而尚未包括非區分所有權的建築物，而有關適用於特定(如地下建築物、高層建築物等)或不特定建築物型態「建築物設施」的法律規範內容，已廣範分別於相關營建法規、建築管理法規、消防法規及公共事業法規等訂定。

台灣在「建築物設備」用語的法律定義，主要明訂於「建築法」第十條，「本法所稱建築物設備，為敷設於建築物之電力、電信、煤氣、給水、污水、排水、空氣調節、昇降、消防、避雷、防空避難、污物處理及保護民眾隱私權等設備。」(建築法，【民國 93 年 01 月 20 日修正】) 及「建築技術規則建築設備篇」；依「建築技術規則建築設備篇」將建築物設備分為八類(建築技術規則，【93 年 6 月修正版】)，以針對建築物的一般環境設備設計施工工作詳細規定，且建築技術規則另針對地下建築物及高層建築物以專章作補充規定；各項設備如訂有專屬法規者，則責由各目的事業機關執行審查認可等管理工作。

茲將建築技術規則建築設備篇的分類架構表列如下：

表 2-15 設備的分類架構

建築技術規則 建築設備篇	電氣設備	通則，緊急照明燈及供電設備，特殊供電、緊急廣播系統、避電設備。
	給水排水系統及衛生設備	給水排水系統、衛生設備。
	消防設備	消防栓設備、自動撒水設備、火警自動警報設備。
	燃燒設備	燃氣設備、鍋爐、熱水器。
	空氣調節及通風設備	設備安裝、機械通風系統及通風量、廚房排除油煙設備。
	升降設備	通則，升降機、自動樓梯、服務升降機。
	受信箱設備	
	電話設備	

（資料來源：建築技術規則，93年6月修正版）

另參照「智慧建築標章」制度，有關的設備規模又以「電氣、空調、照明給排水熱源升降機弱電消防、中央監控」等九項設備為分類標準（內政部建築研究所/財團法中華建築中心，2003）；由此觀之，遍佈於各項法規、相關法令及制度對建築物設施設備的用語及分類，顯然存在相當的不一致狀況；且由於法令規章的不週延，而導致建築物外觀管理及設施設備管理維護工作上造成極大的困擾和阻礙（劉慶男/丁育群/胥直強/王順治等，2001）。

2. 「建築物設施設備」設置標準與維護管理之相關法令

建築物本體就是一項設施，其構成必需要能達到設置使用目的的環境空間組合，而各空間的環境狀態則有賴各項建築設施設備來維持，而建築設施設備是經過定量評估環境需求及負荷後，利用機械手段來控制環境因子或現象，而使建築物能維持設置使用目的用途的最佳狀態（何幼榕，1998）。

法令規章規定建築物應設置的設施設備包括公共空間（如法定停車場、安全步梯、避難室、避難平台、法定空地、開放空間等），及標準設備（如消防、升降、緊急供電等）；有關詳細的設置規範、項目及標準，必須查核建築法、消防法等相關法令規章依法設置，應設置而未設置或不符合設置標準者，均會受到主管機關的處罰或制裁。

建築物的部份設施設備並非法規規範要求設置者，而是因配合建築物的使用

機能或增加其附加價值而增設者，如休閒設施、數位通訊設施、商務設施、保全設施等，此類設施設備雖然不是強制設置，但有些設施設備（如游泳池、獎勵停車位）於規劃設置時，亦必須遵循相關法規規範標準進行設置、管理及使用（顏世禮，2000）。

規範設置及管理建築物設施設備的相關法令規章可分為四類：

- (1) 第一類為建築法系的建築法、建築技術規則、公共安全檢查簽證及申請辦法等。
- (2) 第二類為消防法系的消防法、消防法施行細則、各類場所消防設備設置標準、各類場所消防設備檢修及申報作業基準等。
- (3) 第三類為專屬設施設備的相關法令，如電業法、電信法、自來水法、下水道法、防空法、停車場法等依目的事業主管機關所制定的法令。
- (4) 第四類為與設施設備相關的其他法令，如共同管道法、能源管理法、屋內線路裝置規則、勞工安全衛生法、公寓大廈管理條例、公寓大廈管理服務人管理辦法等。

建築物設施設備的設置及管理規定的法令（建築物使用管理法規彙編，【87年6月】），一般都具備下列內容：

- (1) 法源依據，及無法適用法令特殊狀況之處理方式。
- (2) 規定設備之種類及各項設備名稱，
- (3) 設備、材料之認定標準。
- (4) 以設備設置之觀點，界定建築物之場所認定。
- (5) 依建築物之用途按場所分類，規定必須設置的設備種類。
- (6) 按各類設備所涵蓋之各項細項設備，具詳細規定設置標準（設置基準、施工技术），及各該項設備器具應具備之功能（性能構造基準）。
- (7) 管理維護責任、申報作業之規定。

對於建築物設施設備管理權人的法律規範而言，依建築法第 77 條明訂「建築物所有權人、使用人應維護建築物合法使用與其構造及設備安全。」從民國 93 年修正的建築法(第六章)內容可以看出，修法後的建築管理重點在使用管理，法令除已增加對建築物所有權人的罰鍰與營業場所使用致人遭受傷亡的刑責外，在建築管理的方法上也有重大的改變，由於主管建築機關長久以來人力不足，將建築物公共安全檢查改由房屋所有人每年定期委託專業人員檢查簽證後向主管建築機關申報，政府僅在行政方面加以監督與處分，其目的在加強建築物所

有人或使用人的防災與維護公共安全的意識，並加重其責任。另一方面對室內裝修已納入建築管理，凡室內裝修設計圖應符合建築技術規則的規定，使用不燃材料、耐燃材料、耐火板，並不得破壞主要構造，防火區劃、防火避難設施與消防設備。室內裝修必須委託經內政部登記認可的室內裝修專業人員辦理，並送請建築師公會審查與勘驗，其目的也在於提高建築物的公共安全（許宗熙，1998）。

另公寓大廈管理條例規定管理委員會或管理負責人的職務包括「共用部分、約定共用部分之修繕、管理及維護。（第 10 條）」；於 92 年修法時增訂「共用部分、約定共用部分及其附屬設施設備之點收及保管。（第 36 條）」及「依規定應由管理委員會申報之公共安全檢查與消防安全設備檢修之申報及改善執行。（第 36 條）」明確增加公寓大廈管理組織的責任，並於公寓大廈管理服務人管辦法第 13 條規範公寓大廈管理維護公司得從事「建築物及基地之維護及修繕事項」及「建築物附屬設施設備之檢查及修護事項（高永昆，2004）。」

3. 「建築物設施設備」相關法令之未來展望

內政部建築研究所為政府行政組織的研究機關，於 1995 年 10 月 30 日正式成立，專責有關建築相關法規及應用技術的研究，過去已完成的研究專案中有關「建築技術規則」者已超過一百二十案，但研究內容大多數較偏重於營造及建築技術的層面，對建築物在導入使用期間後的管理維護課題則探討較少，「建築法」及「建築技術規則」為台灣現行審查建築執照的主要依據，建築法的立法宗旨僅「為實施建築管理，以維護公共安全、公共交通、公共衛生及增進市容觀瞻」（第 1 條），但是由於科技的日新月異，建築材料及設施設備不斷的更新，相關法規政令的修改速度已經跟不上技術的進步，對於創造優質建築環境的智慧建築、綠建築或節能建築而言，尚有待增修相關法令以順應社會潮流的需要。

現今世界各先進國家的相關建築法令，多已由「許可制」朝向「指導制」，同時其規定方向亦已趨向「性能法規」。尤其是日本於 1999 年日本建築基準法明顯的朝向性能法規方式訂定，因此，台灣對於建築法體系的各項相關法令的研究、修訂等工作已逐步朝此方向展開（陳邁/楊逸詠，2000）。

由於台灣早期建築管理的相關法令缺乏，「建築技術規則」除對建築設計訂定基本準則外，並兼負解決諸多都市環境發展所產生的建管問題，其採行的措施使技術規則及其相關規定的「行政命令化」（建築技術規則設計施工篇解釋函令彙編，【93 年 6 月】）愈來愈多，內容也愈來愈複雜，近年來因相關法令漸趨健全，讓技術與管理規範分離，專屬規定回歸一元化，以配合社會發展的需求而

調整台灣的建築管理法令體制。

台灣建築物管理維護的發展，自民國 84 年 6 月實施「公寓大廈管理條例」而正式導入法制化階段，行政院經濟建設委員會於民國 93 年 3 月將「物業管理服務業」納入 12 項「服務業發展綱領及行動方案」中（行政院經濟建設委員會，2004），未來更將朝向「物業管理」的產業化邁進，隨著物業管理制度的建構（王順治，2004），建築物的設施設備管理維護亦將成為重要的關鍵性業務。

二、國內建築物設施管理技術人員之專業証照制度

台灣有關建築物設施管理技術人員大致可分為技師、技術士及認可証人員等三大類，其分別受不同的法令規章制度所規範。

（一）建築物設備管理相關技師人員之制度

台灣技師制度是以技師法為基本法，加上由技師法授權所訂定的各項行政命令，構成技師法規體系，而技師考選方式及執行業務上所牽涉之其他相關法令則為關連法規體系。技師法子法及相關行政命令包括技師法施行細則、技師執業執照換發辦法、各科技師執業範圍、技師懲戒委員會及技師懲戒覆審委員會組織規程、環境工程技師簽證規則、建築物結構與設備專業工程技師簽證規則、公共工程專業技師簽證規則；其他與技師提供工程技術服務相關之法令，例如工程技術顧問公司管理條例、建築法、公路法、自來水法、水土保持法等，這些法令明定工程技術事項應由執業技師負責辦理（傅兆書，2003）。

目前技師分為三十二科，科別分為土木工程、水利工程、結構工程、大地工程、測量、環境工程、都市計畫、機械工程、冷凍、空調、造船、電機、電子、資訊、航空、化學、工業工程、工業安全、工礦衛生、紡織工程、食品、冶金工程、農藝、園藝、林業、畜牧、漁撈、水產養殖、水土保持、採礦工程、應用地質、礦業安全及交通工程等。未來將現有的三十二科技師歸類為「土木、電機、機械、環工」四大類，其專業資格認定，亦將委由民間專業單位來認證（行政院公共工程委員會，技師制度之專業研究，受託單位/國立台灣科技大學）。

建築物設備管理相關技師人員主要法源依據及業務範圍如下：

1. 法源依據

（1）技師法

「第 12 條：技師得受委託辦理本科技術事項之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工、製造、保養、檢驗、計畫管理及與本科技術有關之事務。

各科技師執業範圍，由中央主管機關會同目的事業主管機關定之。

為提高工程品質或維護公共衛生安全，得擇定科別或工程種類實施技師簽證；簽證規則，由中央主管機關會同中央目的事業主管機關擬定，報請行政院核定後實施。」

(2) 專門職業及技術人員考試法

「第 2 條：本法第二條所定專門職業及技術人員考試種類如下：

二、建築師、各科技師。 一一、消防設備師、消防設備士。 一

四、其他依法規應經考試及格領有證書始能執業之專門職業及技術人員。」

(3) 消防設備師及消防設備士管理辦法

2. 建築物設備管理相關技師的業務範圍

(1) 建築師

「第 16 條 建築師受委託人之委託，辦理建築物及其實質環境之調查、測量、設計、監造、估價、檢查、鑑定等各項業務，並得代委託人辦理申請建築許可、招商投標、擬定施工契約及其他工程上之接洽事項。」

(2) 與建築物設施設備管理相關的分科技師

表 2-16 設施設備管理相關的分科技師

機械工程科	從事機械設備之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、製造、安裝、保養、修護、檢驗及計畫管理等業務。
冷凍空調工程科	從事冷凍、冷藏、空調等設備之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、製造、安裝、保養、修護、檢驗及計畫管理等業務。
電機工程科	從事電機設備之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、製造、安裝、保養、修護、檢驗及計畫管理等業務。
電子工程科	從事電子、電信、電子計算機等設備之規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、製造、安裝、保養、修護、檢驗及計畫管理等業務。
資訊科	從事資訊軟體系統之規劃、設計、研究、分析、建置、組合、測試、維護等業務。

(資料來源：行政院勞工委員會台八十九勞職規字第 0200026 號令修正)

(3)消防設備師、消防設備士。

(二) 建築物設備管理相關技術士人員之制度

技能檢定係指依指定程序及標準，對國民工作技術能力，測定其工作上所需要具備的知識和技能，凡達一定水準者由政府頒給技術士証的一項措施（行政院勞委會，2004）。

建築物設備管理相關技師人員主要法源依據及業務範圍如下。

1. 法源依據：

(1) 職業訓練法

「第 31 條：為提高技能水準，建立證照制度，應由主管機關辦理技能檢定。前項技能檢定，必要時中央主管機關得委託有關機構、團體辦理。

第 32 條：辦理技能檢定之職類，依其技能範圍及專精程度，分甲、乙、丙三級；不宜分三級者，由中央主管機關定之。

第 34 條：進用技術性職位人員，取得乙級技術士證者，得比照職業學校畢業程度遴用；取得甲級技術士證者，得比照專科學校畢業程度遴用。

第 35 條：技術上與公共安全有關業別之事業機構，應僱用一定比率之技術士；其業別及比率由行政院定之。」

(2) 技術士技能檢定及發証辦法

2. 建築設備管理相關之技術士証照分類彙整

(三) 公寓大廈管理服務人員認可証之制度

公寓大廈管理服務人員是依據公寓大廈管理條例，特別針對區分所有權建築物所設的專業人員，以提供建築物共有部分、約定共用部分及其附屬設施設備管理維護服務，管理服務人可分為經特許設立的「公寓大廈管理維護公司」(法人)，及經主管機關核發「認可証」的個人(自然人)，其主要規範內容如下。

1. 法源依據：

公寓大廈管理服務人管理辦法

第 2 條：本條例所定管理服務人之類別如下：

(1) 公寓大廈事務管理人員：係指領得公寓大廈事務管理人員講習結業證書，以受僱或受任執行管理維護事務之人員。

(2) 公寓大廈技術服務人員：係指領得公寓大廈技術服務人員講習結業證書，以受僱或受任執行管理維護事務之人員。

(3) 公寓大廈管理維護公司：係指置有公寓大廈事務管理及技術服務人員，經營公寓大廈管理維護專業事務之公司。

公寓大廈管理委員會、管理負責人或依區分所有權人會議決議，得分別僱傭或委任前項各款人員或公司執行管理維護事務。

第 4 條：公寓大廈技術服務人員分為防火避難設施類技術服務人員及設備安全類技術服務人員二類，其資格如下：

(1) 防火避難設施類技術服務人員，應具有下列資格之一：

- A. 國民中學或相當於國民中學以上學校畢業，並於畢業後具有相關建築、土木工程經驗；其服務年資，國民中學畢業者為三年以上，高級中學畢業者為一年以上。
- B. 高級職業學校以上學校修習建築、土木工程、營建管理、室內設計等相關學科系畢業。
- C. 領有建築、土木相關技術士資格證者。

(2) 設備安全類技術服務人員，應具有下列資格之一：

- A. 國民中學或相當於國民中學以上學校畢業，並於畢業後具有相關電機、機械工程經驗；其服務年資，國民中學畢業者為三年以上，高級中學畢業者為一年以上。
- B. 高級職業學校以上學校修習電子、電機、資訊、機械、消防、環境工程等相關學科系畢業。
- C. 領有昇降機裝修、電氣、機械、空調、消防等相關技術士資格證者。

前項人員應先參加由中央主管機關舉辦之公寓大廈技術服務人員講習，並應經測驗合格領得講習結業證書後，備具申請書及資格證明文件、講習結業證書正本及其影本各乙份，向中央主管機關申請核發認可證後，始得擔任。

經領有建築物公共安全檢查人員認可證者，得依其類別分別擔任第一項第一款或第二款之公寓大廈技術服務人員。

第二項認可證有效期限為五年，公寓大廈技術服務人員應於期限屆滿前，向中央主管機關申請換發認可證。

第 7 條：公寓大廈管理維護公司應具有下列條件：

- (1) 資本額在新臺幣一千萬元以上。
- (2) 置有領得公寓大廈事務管理認可證之人員一人以上，及領有各類公寓大廈技術服務認可證之人員四人以上。

第 13 條：公寓大廈管理維護公司從事下列建築物管理維護業務：

- (1) 公寓大廈一般事務管理服務事項。
- (2) 建築物及基地之維護及修繕事項。
- (3) 建築物附屬設施設備之檢查及修護事項。
- (4) 公寓公廈之清潔及環境衛生之維持事項。
- (5) 公寓大廈及其週圍環境安全防災管理維護事項。

前項管理維護業務，涉及其他行業專業法規規定時，應經公寓大廈管理組織及公寓大廈管理維護公司以契約約定，委託經領有各該目的事業法規許可之業者辦理。」

三、國內建築物設備管理相關教育體系之培育制度

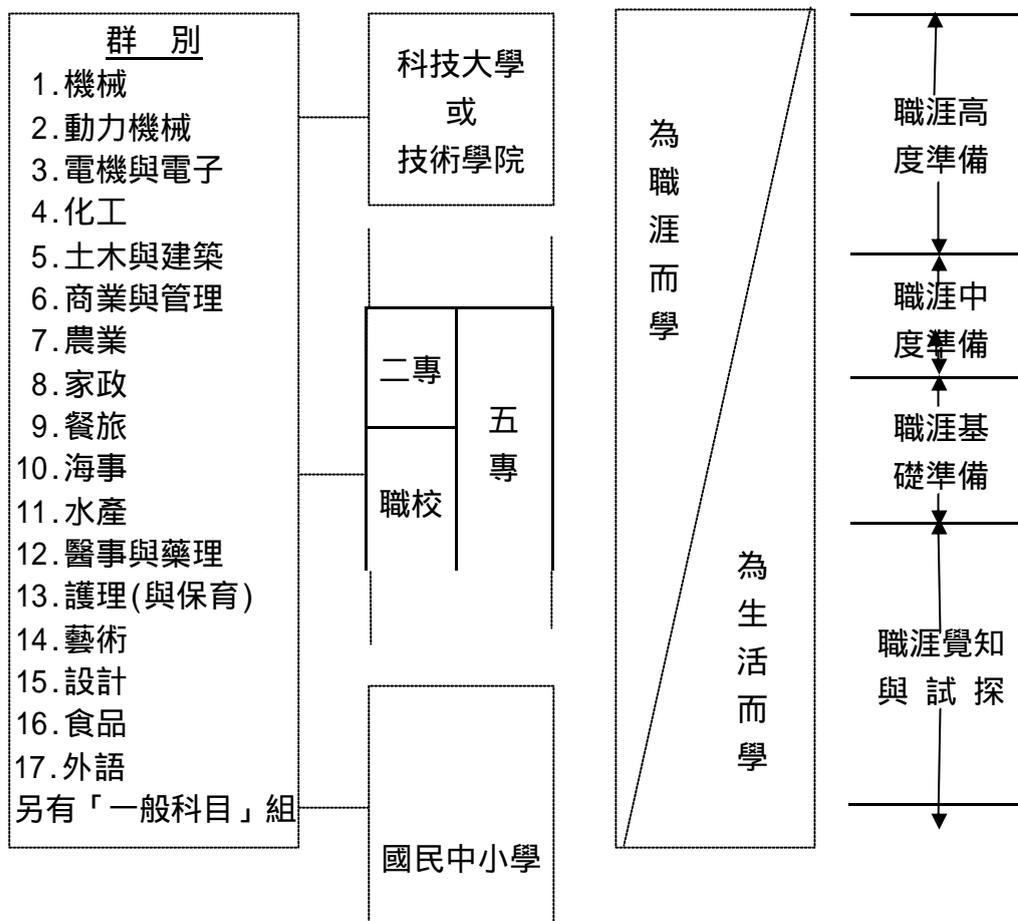
台灣建築物管理設施管理相關的教育制度，可從技職教育及大學教育等兩方面進行探討，據查目前教育體系中尚無以「物業管理」或「建築物管理」為核心科系學程，甚者亦無正式教育單位以推廣教育課程成功開班培訓；雖然景文技術學院已向教育部申請將「環境管理學系」改制為「環境與物業管理學系」，但顯然若要建構成一門專屬的學科還需要相當長期的努力。

(一) 技職教育體制與課程內容

面對 21 世紀的技職教育需達成培育高科技人才、預防產業人力短缺及提升產業競爭力等三大任務。

我國技職養成與進修教育機構主要有職業學校、專科學校、技術學院及科技大學（簡稱科大）三層級類型學制。技職教育體系一貫課程改革方案採「整體規劃，分段完成」的想法。在類科方面，以職涯主路或職群(occupational family)的概念，為貫通各級學校的 17 個學群。教育部已在 89 年初組成 18 群組課程發展委員會（前述 17 群加一般科目組），並將職校、專校及技大現有科系依其屬性，劃歸在各該群中，作為技職一貫群科的近程架構（李隆盛/侯世光/許全守/張良德/林俊彥/黃進和/林義斌/何雅娟/林政宏，技職一貫課程的規劃理念與進展）。（見圖）

圖 2-11 技職教育體制架構



(資料來源：李隆盛等，技職一貫課程的規劃理念與進展)

技職教育的課程內容，各群核心能力(core competency)是該群所有(現有及應有)科、系、組及學程學生必備的一般能力(即個人生活、就業和進修需知道和能做到的能力，層面如溝通、規劃、作決定、管理、使用科技、團隊合作、教導同儕、理性思辯、解決問題等)和專業能力(即在職場謀職、工作及發展所需的技術、服務或管理能力，層面如藍圖測繪、程式設計等)。各技職學校與建築物設施設備管理相關的課程結構如下(教育部技職司，技職學校課程總綱)。

表 2-17 技職教育課程結構、部訂科目與學分數

類 別 (部訂必修)	職業學校	專科學校		科技大學及技術學院	
		五年制	二年制	四年制	二年制
	學 分	學 分	學 分	學 分	學 分
一 般 科 目	61	66	16	20	6
專業及實習科目	15-30	44	16	31	8
合 計	76-91	110	32	51	14
最低畢業學分	152	220	80	128	72

(資料來源：教育部技職司，技職學校課程總綱)

(二) 大學教育體制與課程內容

我國大學教育制度，依學群別分類為資訊、工程、數理化學、醫藥衛生、農林漁牧、生命科學、地球與環境、建築與設計、藝術、大眾傳播、文史哲學、外語、教育、社會與心理、法政、管理、財經、體育等十八個學群，其中與建築物管理有相關的學群包括資訊、工程、建築與設計、管理等四個學群，這些學群的主要學系及主要學程內容概述如下：

1. 資訊學群 資訊工程、資訊科學、資訊管理等

資訊學群強調資訊處理各層次的理論與實務技術，尤其在電腦應用上，包括資訊工程、資訊科學及著眼於資訊收集、服務、傳播、教育等相關科系如資訊管理、資訊傳播科技、資訊教育。

2. 工程學群 電機與電子工程、機械工程、土木工程、化學工程、工業工程

工程學群包括與「工程」相關的科系，強調結合基礎科學的知識與工程技術的觀念，依生產實務之歷史區分成各專門系統或領域，如電機與電子工程、機械工程、土木工程、化學工程等各部門，重視理論與實務的結合，藉以培育高層技術人才。工業工程則強調專業技術與商學管理的結合。

(三) 建築與設計學群 建築、都市計畫、室內設計、景觀設計、工業設計、商業設計、服裝設計等

建築與設計學群的特質在於對物體、空間或環境賦予其實用或美學的特性，建築相關科系中，建築系課程涵蓋文、史、理、工及藝術欣賞等層面，結合學術、藝術、工程領域的課程，各校因設計實務課程的安排而有修業四年與五年之分。都市計畫學系較建築更為廣泛地將人口、交通、建築、土木、土地、市政等全部

涵蓋在內。景觀學系涵蓋的知識包括環境生態、建築、土木、園藝、都市計劃、人類行為與心理、社會、經濟等領域，是一門高度科技整合的學科；而其他商業設計及服裝設計等已不是建築管理範疇。

四、管理學群 企業管理、資訊管理、工業管理、公共行政 文教管理

管理學群各系主要處理組織系統內外人事物的各項問題，學習從事溝通協調、領導規劃或系統分析、資源整合等，以促使組織或企業間工作流程的順暢、工作效率的提升、工作環境的人性、合理化，以達最大效益。

為因應社會脈動的變遷及發展，基於資訊及電機科技的日新月異以及人才需求，逢甲大學於 1999 年結合既有相關系所的教學和研究資源成立台灣大中部第一個「資訊電機學院」（逢甲大學，「資訊電機學院」【<http://www.cie.fcu.edu.tw/index.php>】），該院共計有資訊電機研究中心、器材中心、電機與通訊研究所博士班、資訊工程系、電機工程系、電子工程系、自動控制工程系、通訊工程系以及不分系榮譽班等單位。另中國文化大學建築暨都市計畫研究所設置的「智慧型建築模擬實驗室」（中國文化大學建築暨都市計畫研究所，智慧型建築模擬實驗室，主持人 / 溫琇玲博士【http://www.ibstudio.pccu.edu.tw/index_C.htm】），其宗旨為提升國內建築在智慧化技術與應用領域的水準，推廣建築的跨領域研究，同時提供建設、科技等產業界在建築物智慧化系統開發上的實驗模擬。藉由學術研究與實務開發的結合，達成建教合作的目的，並培植建築物智慧化及設施管理之專業人才。實驗室導入智慧化設施系統架構，乃依據實驗室使用管理與教學展示之需求，並考慮實驗室之現有空間限制以及研究之前瞻性，初期以開放性之系統平台作為主要系統架構，提供不同廠家之設備做操作性之連動實驗模擬。藉由智慧化 Lonworks 監控網路介面-iLon 與系統整合運用，做遠端之遙控控制，並透過網際網路之連結，使各界均能上網觀察了解實驗室之運作情形。其智慧化系統包含電力系統、照明系統、空調系統、防盜系統、門禁系統、火警警報系統、標準化佈線系統、資訊通信系統等八大系統。對培育台灣智慧建築專業人才具有深遠的影響。

第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

第一節 調查計劃擬定

一、智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況問卷調查計劃

一般智慧型建築所帶來的效益即是透過自動化設備及系統達到節省能源、節約人力、提高生產力之目的，其所涵蓋之系統設施包括資訊通信、防災保全、環境控制、電源設備、建築設備監控、系統整合及綜合佈線與設施管理系統之整合連動，為確保各系統間的正常運轉，必須仰賴日後智慧型建築營運管理計畫與設施使用管理來發揮智慧化所帶來之效益。然而，目前智慧型建築在營運管理計畫與設施使用管理工作成效卻因人而異以及欠缺完善管理作業程序，導致建築物導入智慧化後效益不彰等問題。有鑑於此，為能確切實際了解目前智慧型建築在營運管理計畫與設施使用管理之現況問題，將針對建築物所有權人（業主）、建築設施設備管理公司、一般使用者進行問卷調查及專家訪談方式，進而提出有效改善策略並建立出一套高效率之標準化管理機制。

（一）調查目的

1. 瞭解國內智慧型辦公建築設施管理現況，包括營運計畫流程、設施經營管理流程、設備節能設施維修管理技術、法令規範、運作機制及成本與效益等層面。
2. 調查智慧辦公建築設施設備管理內容、管理技術瞭解現況問題癥結所在，以便擬定解決對策。
3. 調查了解建築物業主、管理公司、一般使用者對管理成效、使用現況是否存在認知差異，作為未來擬定改進措施的參考依據。
4. 整合政府主管機關、建築物業主及管理公司之意見及目標，研擬歸納國內智慧建築的設施特色提出具標準程序的設施維護管理流程。

（二）調查方法

1. 問卷調查

問卷選定以 10 棟智慧型建築物進行調查，透過調查員對同棟智慧型建築物內建築物所有權人（業主）、建築設施設備管理公司及一般使用者進行問卷調查方式。問卷調查目的乃為整合目前建築物設施管理之現況、管理問題、法令限制及發展方向之相關內容，同時問卷中納入使用者對於智慧型建築生活體認經驗意

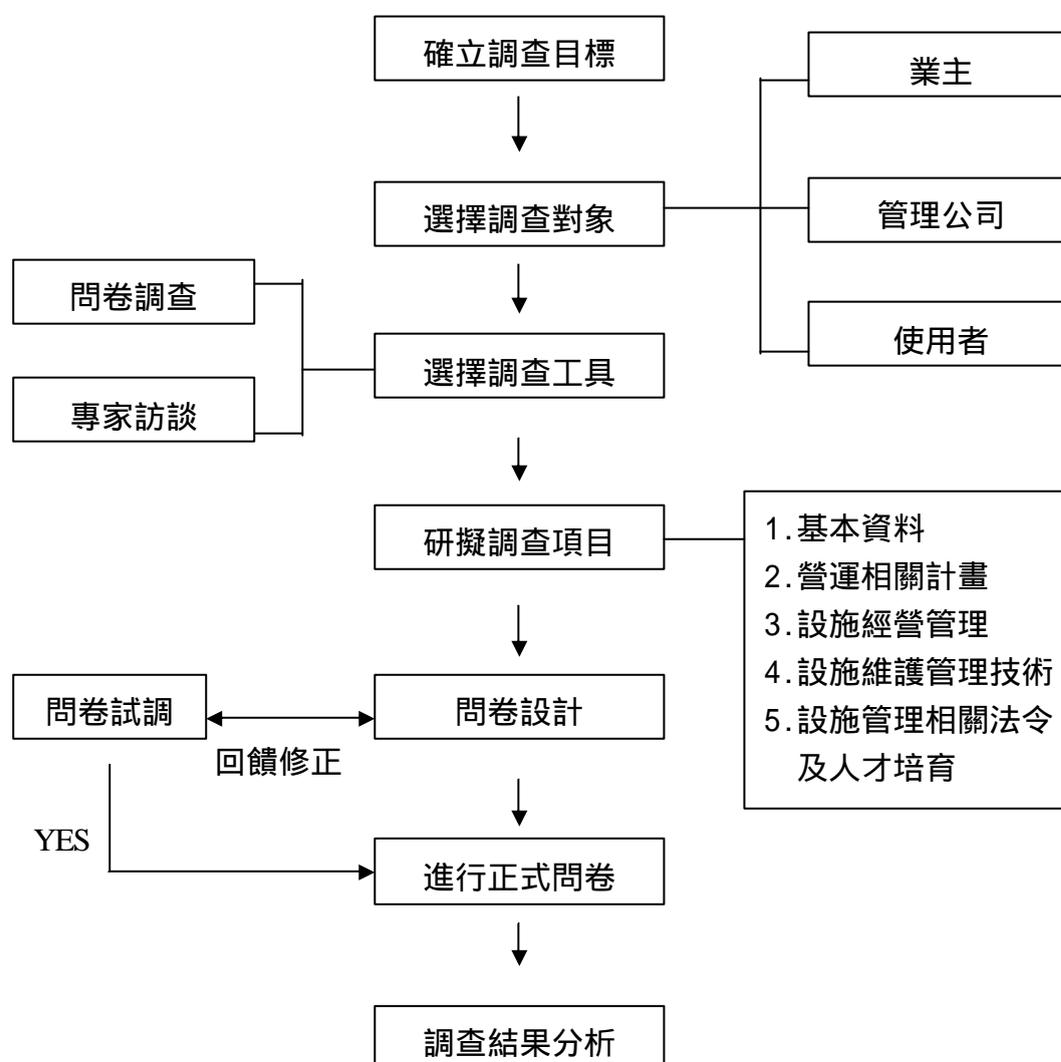
見，最後將問卷調查結果整合分析作為未來標準化程序的設施維護管理重點控管項目，以提升智慧型建築之整體效益。

2. 專家訪談

專家訪談對象則針對於國內從事建築物設施使用管理之專家及相關業者，透過訪談方式以探討國內建築物設施使用管理發展現況與課題，並彙整其國內專家學者相關意見，作為未來擬定智慧型建築之營運管理及設施使用管理標準化作業之參考依據。

(三) 調查流程

圖 3-1 調查流程圖



(資料來源：本研究整理)

第二節 調查對象確立

一、建築物所有權人(業主)

一般而言，建築物所有權人(業主)所採用的智慧型建築營運管理與設施使用管理方式大致為自行管理建築物、全責委任建築設施設備管理公司管理以及部分委任建築設施設備管理公司管理等三種模式，調查對象則以不同建築物管理模式之建築物所有權人(業主)進行問卷調查，以了解不同管理模式其管理成效之差異性為何。

二、建築設施設備管理公司

當建築設施設備管理公司進行智慧型建築營運管理與設施使用管理時，大致有以下兩種模式，一是全責針對智慧型建築物之營運及設施使用維護之管理，另一則是建築物所有權人(業主)委任建築設施設備管理公司做部分責任代管，而智慧型建築物部份代管之要項則由建築物所有權人(業主)劃分，以上述兩種建築設施設備管理公司代管模式為目前最普遍之智慧型建築營運管理與設施使用管理，因此擬定調查對象針對建築設施設備管理公司進行問卷，藉由調查結果以了解目前建築設施設備管理公司在執行管理智慧型建築營運及設施使用維護之現況情形及現行管理作業模式，亦作為本研究在未來擬定標準化管理作業模式時之重要參考依據。

三、一般使用者

一般使用者則是針對智慧型建築的日常使用者而言，在智慧型建築日常使用效益上一般使用者感受為最直接，因此本研究以一般使用者作為調查對象進行問卷調查，藉由問卷內容了解智慧型建築在興建完成啟用後於日常建築物營運管理及設施使用管理上之成效滿意度為何，而管理效益是否能符合智慧型建築規劃設計之目標，並將使用者在日常生活中較不滿意之處納入未來在擬定標準化管理作業流程之參考依據。

四、調查對象

表 3-1 問卷調查對象表

編號	用途	建物名稱	啟用年份
1	辦公大樓 + 商場	A 大樓	2004
2	智慧型工業園區廠辦	B 大樓	1998
3	自用及出租辦公大樓	C 大樓	1992
4	自用及出租辦公大樓	D 大樓	1993
5	辦公大樓	E 大樓	2002
6	辦公大樓	F 大樓	1990
7	自用辦公大樓	G 大樓	2005
8	辦公大樓	H 大樓	1997
9	辦公大樓	I 大樓	1998
10	辦公大樓	J 大樓	1995

(資料來源：本研究整理)

第三節 調查內容說明

一、調查項目

調查內容依調查對象的不同擬定調查項目，針對建築物所有權人(業主)及建築設施設備管理公司之調查內容大致可分為基本資料、營運計畫相關問項、設施經營管理問項、設備管理維護技術問項以及營運設施管理制度等五大項，針對智慧辦公建築內使用者問卷，則以一般使用者對辦公空間環境及軟硬體設施之使用滿意度作為問卷內容，各項問卷內容依調查對象不同分別說明如下：

(一) 針對建築物所有權人(業主)之調查內容資料可分成五部分，略述如下：

1. 基本資料：

基本資料主要記錄建築物之位置、規模、使用分區、設計者、施工者、設施設備相關技師及所有權人等基本事項，透過問卷填寫方式希望能初步了解建築物基本概況。

2. 營運相關計畫：

營運計畫問卷則是調查建築物所有權人(業主)由智慧型建築規劃設計之初至後續整體建築營運管理及維護管理之各層面相關問題，其內容大致分為營運計畫書之擬定、營運計畫之內涵、大樓導入設備現況、具備智慧化功能與否、營運

管理及維護管理重要因子及滿意度等主要問項。

3. 設施經營管理：

設施經營管理問項主要調查建築所有權人(業主)從建築物施工階段至後續建築物完成點交後逐年修繕計畫之相關問題，其內容大致分為建築物設施管理導入時間點、建築物維護管理工作模式、建築物設施修繕及更新計畫編列、人員支配方式等主要項目。

4. 設施管理維護技術：

設施管理維護問卷主要調查建築所有權人(業主)對於建築物設施設備維護管理情形，其內容大致分為設施設備管理計畫之擬定、落實情形、執程序等項。

5. 設施管理相關法令及人才培育：

設施管理相關法令問卷針對建築所有權人(業主)在大樓營運管理及設施使用管理的法令面上之意見進行調查，主要探討現行法令上與設施設備維護管理之關係，而人才培育部分則是針對建築物所有權人(業主)在執行大樓營運管理與設施使用管理時人員調配度與其人員專業度等問題，以考量營運管理計畫與設施使用管理維護時之整體執行效益，其內容大致分為營運管理相關法令、法令與營運管理間之相互關係、營運管理過程中人員專業類別及調度情形、未來政府推動智慧建築設施管理上可提供的獎勵措施。

(二) 針對建築設施設備管理公司之調查內容資料可分成五部分，略述如下：

1. 基本資料：

基本資料記錄受訪建築之設施設備管理公司名稱及相關業績。

2. 營運相關計畫：

營運計畫問卷則是調查以建築設施設備管理公司的立場，探討智慧型建築規劃設計之初至後續整體建築營運管理及維護管理之各層面相關問題，其內容大致分為營運計畫擬定參與人選相關問題、營運計畫中所扮演角色問題、建議導入設施設備系統項目、營運管理及維護管理重要性等主要問項。

3. 設施經營管理：

設施經營管理問卷主要調查建築設施設備管理公司從建築物施工階段至後續建築物完成點交後逐年修繕計畫之相關問題，其內容大致分為建築物設施管理導入時機問題、建築物維護管理紀錄方式、建築物設施修繕及更新計畫費用編列問題、人員派駐人數等主要問項。

4. 設施管理維護技術：

設施管理維護問卷主要調查建築設施設備管理公司於該棟建築物內設施設備維護管理情形，其內容大致分為設施設備管理計畫之擬定、落實情形、執行程序等主要問項。

5. 設施管理相關法令及人才培育：

設施管理相關法令問卷針對建築設施設備管理公司在大樓營運管理及設施使用管理的法令面上之意見進行調查，主要探討現行法令上與設施設備維護管理之關係，而人才培育部分則是針對建築設施設備管理公司在執行大樓營運管理與設施使用管理時人員調配度與其人員專業度等問題，以考量營運管理計畫與設施使用管理維護時之整體執行效益，其內容大致分為營運管理相關法令、法令與營運管理間之相互關係、營運管理過程中人員專業類別及調度情形、未來政府推動上智慧建築設施管理上可提供的獎勵措施。

(三) 針對一般使用者之調查內容資料可分成五部分，略述如下：

1. 大樓服務及公共空間之滿意度：

針對智慧辦公建築內使用者問卷，則以一般使用者對辦公空間環境及軟硬體設施之使用滿意度作為問卷內容，其主要內容包含公共空間之便利性、環境之清潔性、資訊通信相關設施使用之可靠性以及設備故障維修效率等主要問項。

2. 室內空間使用之滿意度：

針對一般使用者日常生活之室內空間品質進行調查。室內空間品質直接影響使用者對空間舒適性的感受，而室內空間品質的水準與空調、照明、機器噪音等建築設備與建築材料等息息相關，因此設施設備的營運管理成為影響室內空間品質的重要因素，有鑑於此，本研究特別針對使用者在室內空間使用上的滿意度進行調查，以了解設施設備的管理成效，是否與使用者的感受性一致，並作為未來設施設備營運管理改善的重要參考依據。

3. 大樓安全門禁管理之滿意度：

針對一般使用者對於建築物門禁管理情形進行調查。安全門禁管理乃為保障建物內使用之人、事、物之安全，與災害發生時保障使用者人身安全的措施。調查項目包括辦公室安全門禁管理、停車設施管制、逃生位置、求救系統等項目之滿意度問項。

4. 大樓通訊性能使用滿意度：

資訊通信於現代化辦公建築中不可或缺之重要項目之一，因此問卷針對於大

樓資訊通訊性能進行使用者滿意度調查，以了解該棟建築內使用者實際使用資訊通信情形，其主要調查項目為網路傳輸速度及穩定性、手機通訊品質、公共資訊的提供、辦公室內影音視訊以及資訊傳輸安全性等項目的滿意度問項。

5. 大樓管理人員之服務滿意度：

一般而言，大樓內為維持設備運轉與設施使用維護工作，必須派遣管理人員於大樓內實施日常設施設備管理維護工作，因此問卷內容針對該棟建築物內一般使用者對於大樓管理維護人員之服務滿意度情形進行調查，其主要調查項目為管理人員之服務以及人力配置情形等滿意度問項。

第四節 調查結果分析

本次針對台北市已營運使用之智慧辦公建築 10 棟進行問卷調查，問卷回收統計：建築物業主部分共針對 10 棟進行調查，回收 8 份，建築設施設備管理公司部分共針對 10 棟進行調查，回收 8 份、一般使用者部分共發出問卷 430 份，回收 290 份，其中有效問卷 254 份。

(一) 針對建築物所有權人（業主）之調查內容資料結果彙整分析如后：

1. 營運相關計畫：

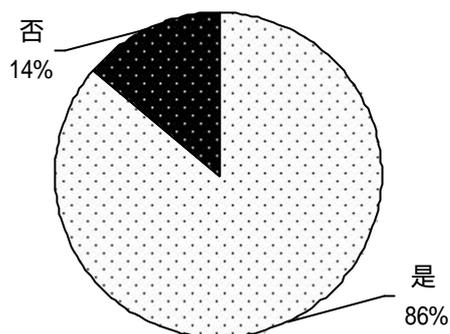
86%的業主在規劃之初就已擬定營運計畫，73%的業主付費委託第三者擬定營運計畫，受訪之業主一致認為管理公司必須共同參與擬定營運計畫協助建立管理模式，同時從問卷結果可得知業主認為營運計畫涵蓋內容的重要度依序為使用者需求分析、生命週期成本估算、營運管理機制、設施設備導入、建築規模界定，而且也得知業主已瞭解各項系統功能整合的重要性，也已從生命週期成本的角度來考量相關系統的導入。

在室內環境品質與健康舒適系統、資訊通信系統、安全防災系統、設備節能系統、綜合佈線系統、系統整合、設施管理系統的重要程度及滿意程度調查結果得知，業主圈選認為重要及非常重要的因子項目，其滿意程度大致均落在滿意或非常滿意。

受訪業主主要認為建築物導入智慧化後可以提升企業形象、使用者滿意度及整體營運效率，71%的業主認為可以提高售價及租金並降低管理經費支出，但僅有 43%的業主認為可以提高管理費收入，大多數的業主均認為整體營運成本可降低 0 至 10%，其整體問卷問題分析如下：

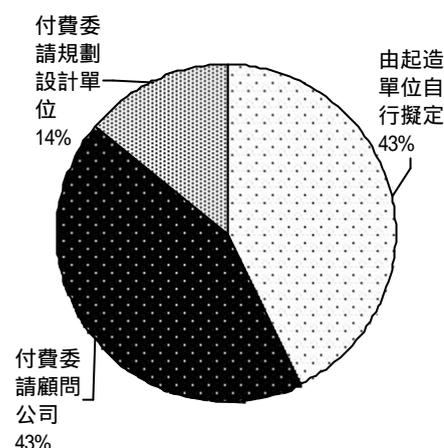
表 3-2 營運相關計畫整體問卷分析表

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否在規劃之初就已擬定營運計畫?	是	86%
	否	14%



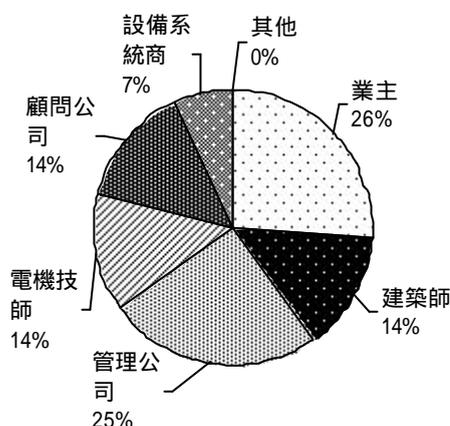
1. 86%業主於規劃時已擬定營運計畫。
2. 業主能接受付費委託專業擬定營運計畫，但仍有 23%業主自行擬定營運計畫書。

問題	請問貴大樓之營運計畫是由誰擬定?	百分比%
選項	由起造單位自行擬定	27%
	付費委請顧問公司	27%
	付費委請規劃設計單位	9%
	付費委請物業或設施管理公司	37%



3. 業主已瞭解營運管理計畫之擬定須由各種不同專業的廠商共同參與共同擬定。

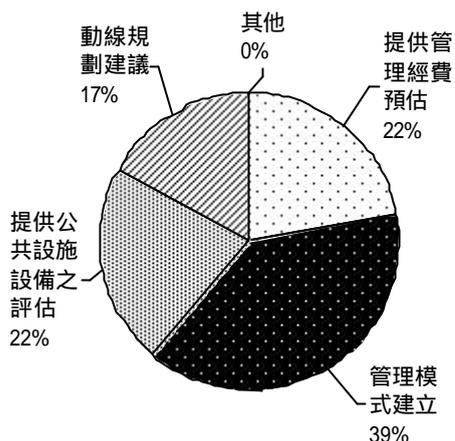
問題	請問您認為營運管理計畫之擬定應由哪些人共同參與? (可複選)	
選項	業主 26%	建築師 14%
	管理公司 25%	電機技師 14%
	顧問公司 14%	設備系統商 7%
	其他 0%	



4. 業主認為管理公司在營運計畫扮演角色的依序為管理模式建立、提供管理經費預估、提供公共設施設備之評估及動線規劃建議

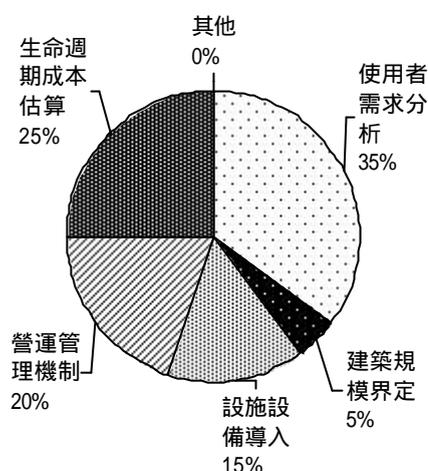
第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

問題	如有管理公司參與，請問管理公司在營運計畫中所扮演的角色（可複選）
選項	提供管理經費預估 22%
	管理模式建立 39%
	提供公共設施設備之評估 22%
	動線規劃建議 17%
	其他 0%



5. 業主認為營運計畫涵蓋內容的重要度依序為使用者需求分析、生命週期成本估算、營運管理機制、設施設備導入、建築規模界定

問題	請問貴大樓營運計畫所涵蓋的內容包括哪些項目？（可複選）
選項	使用者需求分析 35%
	建築規模界定 5%
	設施設備導入 15%
	營運管理機制 20%
	生命週期成本估算 25%
	其他 0%



6. 多數業主均已導入智慧建築七大指標所涵蓋之中央監控系統、資訊及通信系統、安全防災系統、設備節能系統、室內環境控制系統、綜合佈線系統、系統整合系統、設施管理系統八項設施設備系統。

問題	請問貴大樓是否有導入下列設施設備系統：（可複選）			
選項	中央監控系統	14%	資訊及通信系統	15%
	安全防災系統	15%	設備節能系統	13%
	室內環境控制系統	9%	綜合佈線系統	11%
	系統整合系統	15%	設施管理系統	6%
	其他	2%		
	問題	選項	百分比%	
	請問貴大樓是否有考量上述各系統之整合，以達到智慧化的功能？	是	100%	
		否	0%	

7. 所有業主均了解上述八大系統必須藉由整合，以發揮智慧化的功能（資料來源：本研究整理）

8. 依據貴大樓的經驗，請您回答下列因子在建築物營運管理及維護管理上的重要程度及滿意程度。（若貴大樓無該項設施，請就您認為的重要程度填寫，滿意

程度欄位請空白跳填下一項)

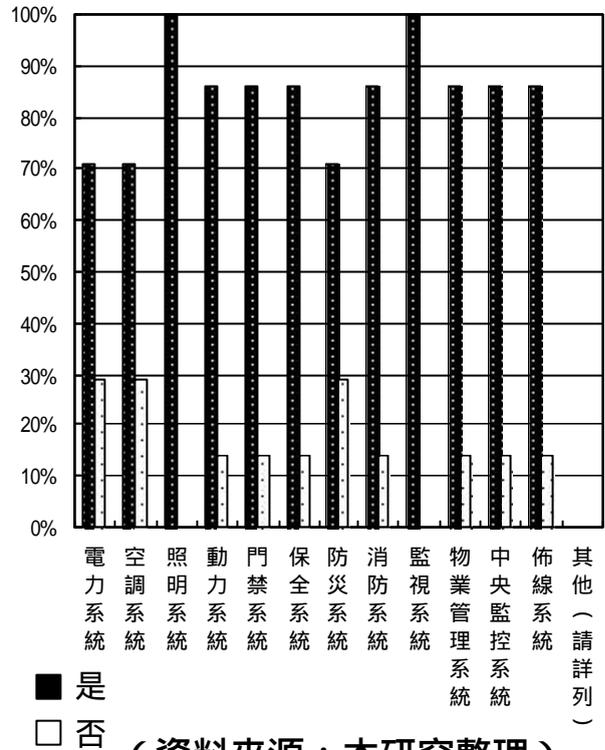
3-3 業主對建築物營運管理及維護管理上的重要程度及滿意程度

項次	系統名稱	因子	重要程度					滿意程度				
			非常重要	重要	普通重要	不重要	非常不重要	非常滿意	滿意	普通滿意	不滿意	非常不滿意
1	室內環境品質與健康舒適系統	室內照明	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
		噪音環境控制										
		室內空氣品質										
		溫溼度控制										
		飲水水質										
		電磁波輻射防止										
		垃圾分類處理										
2	資訊通信系統	數位交換機										
		行動通信無死角										
		衛星通信系統										
		區域網路 (LAN)										
		視訊會議系統										
		公共廣播系統										
		公共天線及有線電視系統										
		公共資訊顯示系統										
3	安全防災系統	防火系統										
		防震抗風系統										
		防水系統										
		防盜保全系統										
		防破壞系統										
		緊急求救系統										
4	設備節能系統	空調系統的效率與節能										
		照明的節能措施										
		動力設備節能										
5	綜合佈線系統	佈線系統的服務項目										
		佈線系統種類										
		佈線系統的設計規劃										
		佈線系統的管理機制										
6	系統整合	整合的技術										
		整合的介面										
		整合的服務內容										
		整合的平台										
		整合的安全機制										
7	設施管理系統	與通信資訊設備監控、電源管理等之連結功能										
		記錄系統運轉狀況之功能										
		監控系統、設施空間及設備容量之留設										
		可做資料收集並記錄來源及時間之功能										
		自動對資料進行所需處理之功能										
		對資料安全儲存及傳輸之功能										
		提供事務管理之整合機制										
		提供日常及住戶個別事務管理之功能										
		提供公有空間及設備預約使用管理之功能										
		提供計費管理之功能										
		提供房產管理之整合機制										
		提供固定資產管理之功能										
		管理人員之訓練管理功能										
		提供管理人員具備相關證照										
		提供設備運轉管理機制										
		提供設備維護管理機制										
提供大樓節能管理機制												

(資料來源：本研究整理)

表 3-4 考量系統的生命週期成本所導入之智慧化系統與相關自動化設備

項次	名稱	是 (%)	否 (%)
1	電力系統	71%	29%
2	空調系統	71%	29%
3	照明系統	100%	0%
4	動力系統	86%	14%
5	門禁系統	86%	14%
6	保全系統	86%	14%
7	防災系統	71%	29%
8	消防系統	86%	14%
9	監視系統	100%	0%
10	物業管理系統	86%	14%
11	中央監控系統	86%	14%
12	佈線系統	86%	14%
13	其他_(請詳列)	0%	0%

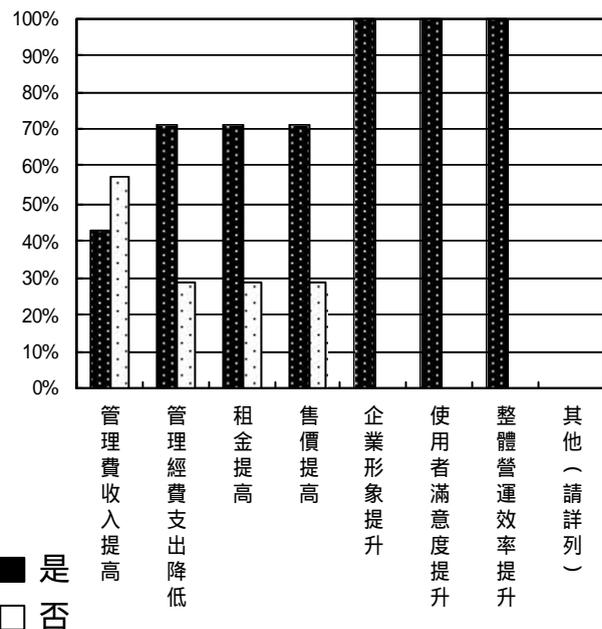


(資料來源：本研究整理)

9. 請問貴大樓若導入智慧化系統與相關自動化設備，是否考量系統的生命週期成本？
請問考量包含下列哪些項目？

表 3-5 建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇之事項

項次	名稱	是	否
1	管理費收入提高	43%	57%
2	管理經費支出降低	71%	29%
3	租金提高	71%	29%
4	售價提高	71%	29%
5	企業形象提升	100%	0%
6	使用者滿意度提升	100%	0%
7	整體營運效率提升	100%	0%
8	其他_(請詳列)	0%	0%



10. 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

表 3-6 大樓導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本的高低

降低10%以上	降低5%~10%	降低5%以下	增加5%以下	增加5%~10%	增加10%以上
0%	75%	25%	0%	0%	0%

(資料來源：本研究整理)

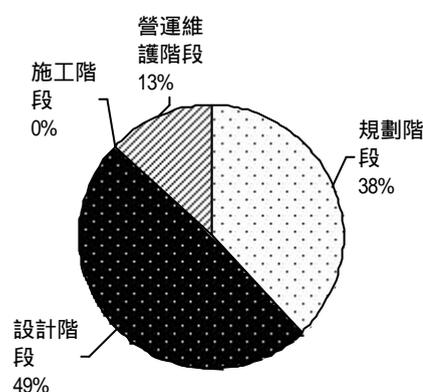
2. 設施經營管理：

受訪業主有 87%認為設施管理最佳導入時間在規劃或設計階段，43%業主會針對相關設施設備辦理清點，100%業主會建立完整設施清冊及完整設施修繕或更新紀錄，其記錄方式已有 71%採用電腦系統登錄，一半以上的受訪業主採逐年編列預算方式進行修繕或更新。

受訪業主 100%辦理點交各項設施，其中 62%由業主自行辦理，38%委外辦理，86%的業主將各項設施管理委託他人辦理，僅 14%自行辦理，管理維護費用的主要來源有 62%來自管理費、25%來自公司編列費用、13%來自營運收入。其他牽涉經費的問卷項目，受訪業主認為屬於業務機密，所以無法提供資訊，其整體問卷問題分析如下(表 3-7)：

表 3-7 設施經營管理整體問卷分析表(業主)

問題	選項	百分比(%)
請問貴公司認為最佳導入設施管理的時間點為？	規劃階段	38%
	設計階段	49%
	施工階段	0%
	營運維護階段	13%



1. 受訪業主有 87%認為設施管理最佳導入時間在規劃或設計階段，僅 13%認為在營運維護階段為最佳導入時間

(資料來源：本研究整理)

表 3-8 設施管理設備清點及建立清冊分析表

問題	選項	百分比(%)
請問貴公司進駐從事建築物設施經營管理時，相關設施設備是否會跟委託單位辦理清點？	是	43%
	否	57%
請問貴公司是否會協助業主建立完整之設施清冊？	是	100%
	否	0%

(資料來源：本研究整理)

2. 43%業主會針對相關設施設備辦理清點

3. 100%業主會建立完整設施清冊

表 3-9 設施管理設備點交及管理方式分析表

4. 請問貴大樓各項設施點交內容及管理方式為何？

項次	名稱	點交方式			管理方式	
		自點	委外	無點交	自管	委外
1	電力系統	62%	38%	0%	14%	86%
2	空調系統	62%	38%	0%	14%	86%
3	照明系統	62%	38%	0%	14%	86%
4	動力系統	62%	38%	0%	14%	86%
5	門禁系統	62%	38%	0%	14%	86%
6	保全系統	62%	38%	0%	14%	86%
7	防災系統	62%	38%	0%	14%	86%
8	消防系統	62%	38%	0%	14%	86%
9	監視系統	62%	38%	0%	14%	86%
10	物業管理系統	62%	38%	0%	14%	86%
11	中央監控系統	62%	38%	0%	14%	86%
12	佈線系統	62%	38%	0%	14%	86%
13	其他_(請詳列)	0%	0%	0%	0%	0%

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否建立完整之設施清冊？	是	100%
	否	0%
請問貴大樓是否建立財務報告以外的完整設施修繕或更新紀錄？	是	100%
	否	0%

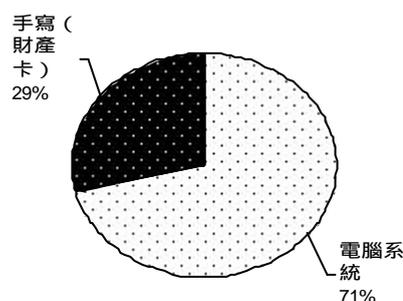
(資料來源：本研究整理)

5. 100%業主會建立完整設施清冊

表 3-10 設施管理記錄方式分析表

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓紀錄方式採	電腦系統	71%
	手寫 (財產卡)	29%

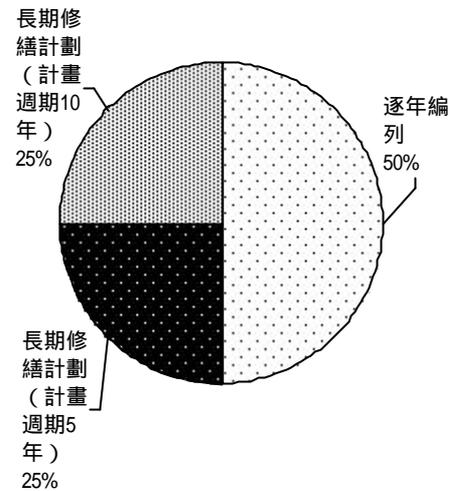
7. 記錄方式已有 71%採用電腦系統登錄，其於 29%仍保留傳統手寫方式



(資料來源：本研究整理)

表 3-11 設施管理編列預算分析表

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？	逐年編列	50%
	長期修繕計劃 (計畫週期 5 年)	25%
	長期修繕計劃 (計畫週期 10 年)	25%

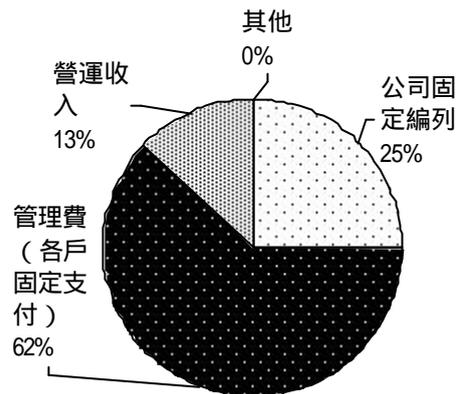


8. 一半以上的受訪業主採逐年編列預算方式進行修繕或更新，25%業主編列長期修繕計畫，計畫週期分別為 5 年及 10 年

(資料來源：本研究整理)

表 3-12 設施管理主要費用來源分析表

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓所需管理維護費用的主要來源為何？(可複選)	公司固定編列	25%
	管理費(各戶固定支付)	62%
	營運收入	13%
	其他	0%



9. 管理維護費用的主要來源有 62%來自管理費、25%來自公司編列費用、13%來自營運收入

(資料來源：本研究整理)

3. 設施維護管理技術：

受訪業主 100%擬定設施設備維護管理計劃，落實程度有 43%認為很好、43%認為好、14%認為普通，價格考量是設施設備在保固期滿後選定後續維護廠商的重要因素，維護方式的決策主要是由管委會或業主決定，57%以上採公開招標方式辦理，100%業主有所有大樓設施設備的規格手冊、操作手冊、維修手冊及相關備品庫存，已有高達 86%的業主導入高科技建築診斷系統，其整體問卷問題分析如下：

表 3-13 擬定設施設備維護管理計畫分配表

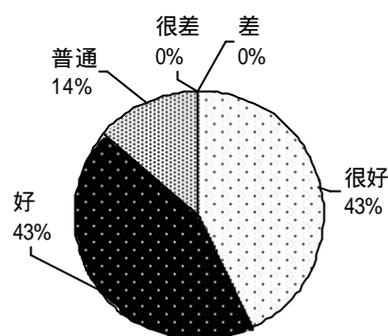
問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否有擬定設施設備維護管理計畫？	是	100%
	否	0%

(資料來源：本研究整理)

1. 受訪業主 100%擬定設施設備維護管理計畫

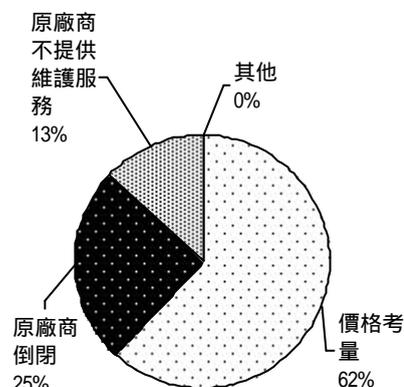
表 3-14 設施管理落實程度分配表

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓目前設施設備經營管理落實程度？	很好	43%
	好	43%
	普通	14%
	差	0%
	很差	0%



2. 在設施設備經營管理落實程度上，43% 業主認為很好、43%認為好、14%認為普通

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備在保固期滿後，如果維護廠商並非原設備(施工)廠商，原因是？(可複選)	價格考量	62%
	原廠商倒閉	25%
	原廠商不提供維護服務	13%
	其他	0%

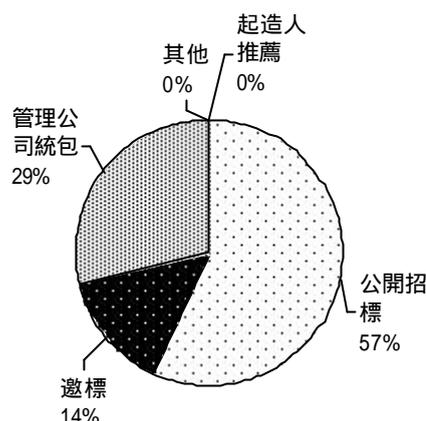


3. 價格考量是設施設備在保固期滿後選定後續維護廠商的重要因素，然而也會發生原廠商倒閉或不提供維護服務

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護方式之決策是由誰主導？	管委會或業主方的決議	100%
	現有廠商建議	0%
	其他	0%

4. 維護方式的決策主要是由管委會或業主決定

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護廠商遴選方式？	公開招標	57%
	邀標	14%
	管理公司統包	29%
	起造人推薦	0%
	其他	0%



5. 各項設施維護廠商之遴選，57%以上採公開招標方式辦理，14%採邀標方式，有 29% 由管理公司統包辦理

6. 100%業主有所有大樓設施設備的規格手冊

7. 100%業主有所有大樓設施設備的操作手冊

8. 100%業主有所有大樓設施設備的維修手冊及相關備品庫存

9. 100%業主有所有大樓設施設備的相關備品庫存

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備是否有規格手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓設施設備是否有操作手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓設施設備是否有維修手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓針對各設施設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？	有	100%
	無	0%

10. 已有高達 86%的業主導入高科技建築診斷系統

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否有導入高科技建築診斷系統（如：建築維生系統之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等）？	有	86%
	無	14%

(資料來源：本研究整理)

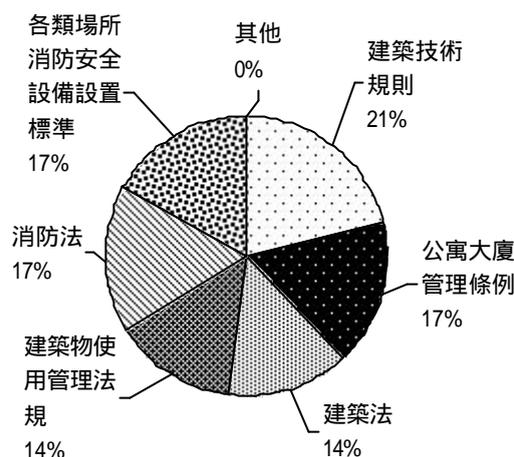
4. 設施管理相關法令及人才培育：

建築技術規則、公寓大廈管理條例、建築法、建築物使用管理法規、消防法、各類場所消防安全設備設置標準均屬於影響營運管理的設施管理相關法令規範，其中受訪業主 21%認為公寓大廈管理條例、建築物使用管理法規及各類場所消防安全設備設置標準對大樓之營運管理造成約束或困擾。從本次的問卷結果得知業主認為營運管理較欠缺相關之行政主管人員、冷凍空調裝修人員、室內配

線、工業配線、用電設備檢驗人員、消防安全人員、清潔打掃相關人員、保全人員，而且已有 50%以上業主藉由網路管道聘得所需人才，而且從本次問卷得知業主希望政府能提供之優惠鼓勵措施依序為低利率融資 27%、火險費率優惠 26%、頒發認證 21%、既有建築物導入智慧化設備之補助 21%、容積率獎勵 5%，其整體問卷問題分析如下：

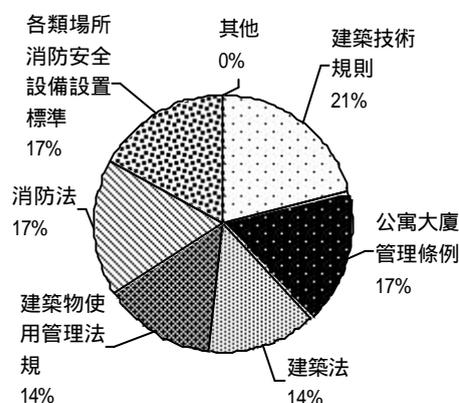
表 3-15 設施管理相關法令及人才培育整體問卷分析表

1. 建築技術規則、公寓大廈管理條例、建築法、建築物使用管理法規、消防法、各類場所消防安全設備設置標準均屬於影響營運管理的設施管理相關法令規範



問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓在營運管理上有哪些相關法令規範？(可複選)	建築技術規則	21%
	公寓大廈管理條例	17%
	建築法	14%
	建築物使用管理法規	14%
	消防法	17%
	各類場所消防安全設備設置標準	17%
	其他	0%

2. 受訪業主 21%認為公寓大廈管理條例、建築物使用管理法規及各類場所消防安全設備設置標準對大樓之營運管理造成約束或困擾，其於法令也或多或少有所影響



智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

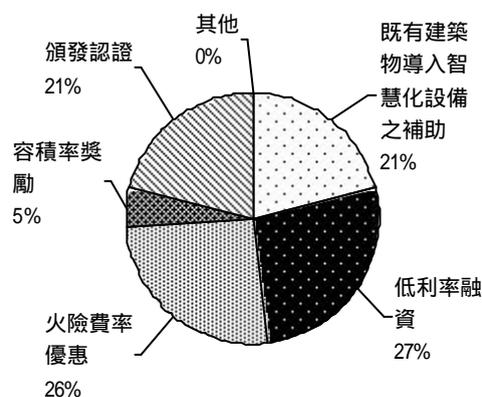
問題	選項	百分比 (%)
請問哪些法令對貴大樓之營運管理造成約束或困擾？	建築技術規則	14%
	公寓大廈管理條例	22%
	建築法	7%
	建築物使用管理法規	22%
	消防法	14%
	各類場所消防安全設備設置標準	21%

3. 請問貴大樓在營運管理過程中，最欠缺的是哪些人才，您是自何種管道徵聘所需人才？

(單位：%)

項次	名稱	欠缺與否		網路	報章	校園	其他
		是	否				
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	是	14%	67%	33%	0%	0%
		否	86%				
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	是	0%	100%	0%	0%	0%
		否	100%				
3	冷凍空調裝修人員	是	29%	50%	50%	0%	0%
		否	71%				
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	是	29%	50%	50%	0%	0%
		否	71%				
	鍋爐操作人員	是	0%	0%	0%	0%	0%
		否	100%				
	機械或設備相關職類操作人員	是	0%	0%	0%	0%	0%
		否	100%				
	升降機裝修人員	是	0%	0%	0%	0%	0%
		否	100%				
	消防安全人員	是	20%	100%	0%	0%	0%
		否	80%				
	通信技術(電信線路)人員	是	0%	0%	0%	0%	0%
		否	100%				
4	清潔打掃相關人員	是	17%	50%	50%	0%	0%
		否	83%				
5	保全人員	是	33%	67%	33%	0%	0%
		否	67%				
6	中央監控相關人員	是	0%	100%	0%	0%	0%
		否	100%				
7	其他(請詳列)	0%		0%	0%	0%	0%

4. 業主希望政府能提供之優惠鼓勵措施依序為低利率融資 27%、火險費率優惠 26%、頒發認證 21%、既有建築物導入智慧化設備之補助 21%、容積率獎勵 5%



問題	選項	百分比(%)
請問您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？(可複選)	既有建築物導入智慧化設備之補助	21%
	低利率融資	27%
	火險費率優惠	26%
	容積率獎勵	5%
	頒發認證	21%
	其他	0%

(資料來源：本研究整理)

(二)針對建築設施設備管理公司之調查內容資料結果彙整分析如后：

1. 營運相關計畫：

71%的業主在規劃之初就已擬定營運計畫，受訪之管理公司一致認為業主必須共同參與擬定營運計畫，同時從問卷結果可得知管理公司認為營運計畫涵蓋內容的重要度依序為使用者需求分析、營運管理機制、生命週期成本估算、設施設備導入、建築規模界定，而且也得知管理公司也已瞭解各項系統功能整合的重要性，並從生命週期成本的角度來考量相關系統的導入。

本次問卷也得知管理公司在擬定營運計畫時，建議業主導入相關設施設備系統的先後順序依次為中央監控系統、安全防災系統、設備節能系統、資訊通信系統、設施管理系統、系統整合系統、綜合佈線系統；另外在室內環境品質與健康舒適系統、資訊通信系統、安全防災系統、設備節能系統、綜合佈線系統、系統整合、設施管理系統的重要程度調查結果得知，管理公司一般圈選認為重要及非常重要的因子項目仍佔大多數，僅部分因子項目落在普通重要（電磁波輻射防止、衛星通信系統、公共天線及有線電視系統）。

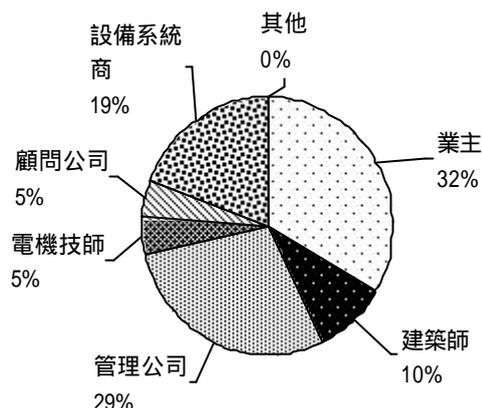
受訪管理公司主要認為建築物導入智慧化後可以提升企業形象、使用者滿意度、整體營運效率及提高售價，85.7%管理公司認為可提高租金並降低管理經費支出，但與受訪業主不同的是有71.4%的管理公司認為可以提高管理費收入。最後與受訪業主最不一致的是60%受訪管理公司認為整體營運成本會增加0至10%，其整體問卷問題分析如下：

表 3-16 營運相關計畫整體問卷分析表

1. 管理公司認為 71% 的業主在規劃之初就已擬定營運計畫

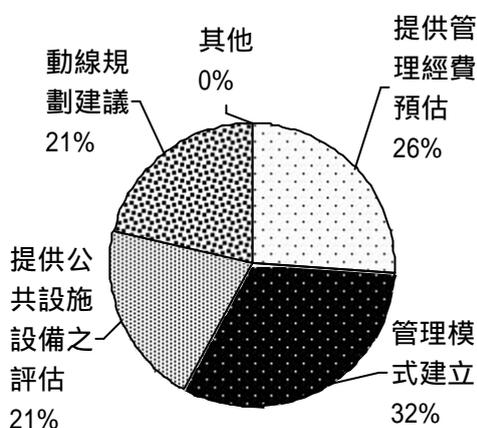
問題	選項	百分比 %
請問貴大樓是否在規劃之初就已擬定營運計畫？	是	71%
	否	29%

2. 受訪之管理公司一致認為業主必須共同參與擬定營運計畫，也瞭解營運管理計畫之擬定須由各種不同專業的廠商共同參與共同擬定



問題	選項	百分比 %
請問貴公司認為擬定建物之營運管理計畫應由哪些人共同參與？	業主	7
	建築師	2
	管理公司	6
	電機技師	1
	顧問公司	1
	設備系統商	4
	其他	0

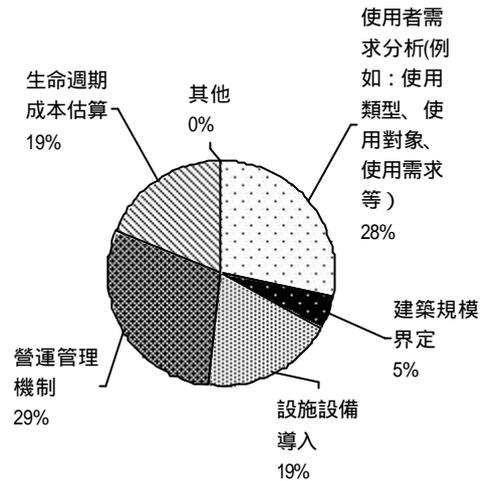
3. 管理公司認為在營運計畫所扮演的角色依序為管理模式建立、提供管理經費預估、提供公共設施設備之評估及動線規劃建議，分配百分比與業主認知有些許差異



第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

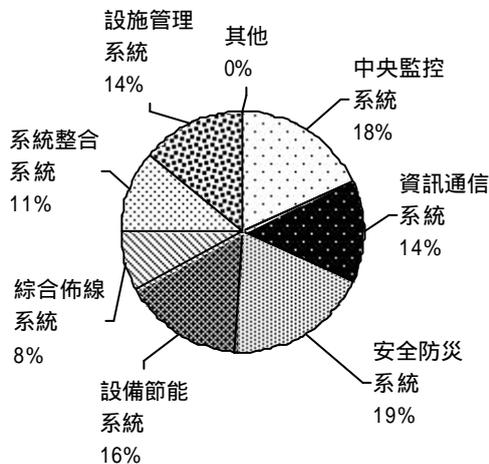
問題	選項	百分比 %
請問貴公司通常在營運計畫中所扮演的角色為何？(可複選)	提供管理經費預估	26 %
	管理模式建立	32 %
	提供公共設施設備之評估	21 %
	動線規劃建議	21 %
	其他	0 %

4. 同時從問卷結果可得知管理公司認為營運計畫涵蓋內容的重要度依序為使用者需求分析、營運管理機制、生命週期成本估算、設施設備導入、建築規模界定



問題	選項	百分比 %
請問貴大樓營運計畫所涵蓋的內容包括哪些項目？(可複選)	使用者需求分析 (例如：使用類型、使用對象、使用需求等)	28%
	建築規模界定	5%
	設施設備導入	19%
	營運管理機制	29%
	生命週期成本估算	19%
	其他	0%

5. 所有管理公司均建議業主必須導入智慧建築七大指標所涵蓋之中央監控系統、資訊及通信系統、安全防災系統、設備節能系統、綜合佈線系統、系統整合系統、設施管理系統七項設施設備系統。



智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

問題	選項	百分比 %
請問貴公司在擬定營運計畫時，通常會建議業主應該導入下列哪些設施設備系統：(可複選)	中央監控系統	18 %
	資訊通信系統	14 %
	安全防災系統	19 %
	設備節能系統	16 %
	綜合佈線系統	8 %
	系統整合系統	11 %
	設施管理系統	14 %
	其他	0 %

6. 管理公司也已瞭解各項系統功能整合的重要性，並會建議業主考量各系統之整合，以達到建物智慧化的功能

問題	選項	百分比 %
6. 請問貴公司是否會建議業主考量上述各系統之整合，以達到建物智慧化的功能？	是	100 %
	否	0 %

(資料來源：本研究整理)

7. 依據貴大樓的經驗，請您回答下列因子在建築物營運管理及維護管理上的重要程度及滿意程度。(若貴大樓無該項設施，請就您認為的重要程度填寫，滿意程度欄位請空白跳填下一項)

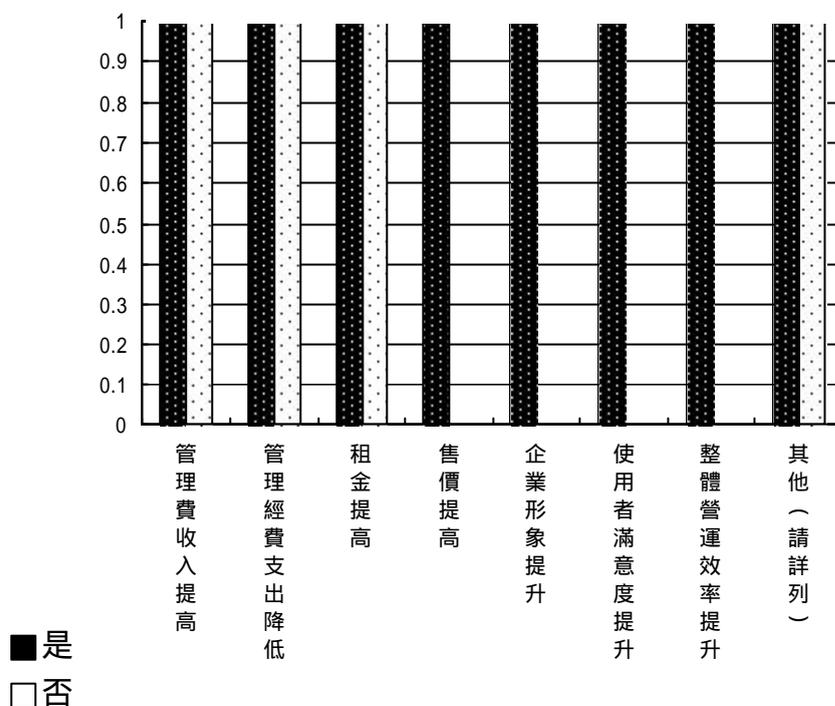
第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

系統名稱	因子	重要程度 (%)				
		非常重要	重要	普通重要	不重要	非常不重要
1. 室內環境品質與健康舒適系統	室內照明	5	4	3	2	1
	噪音環境控制					
	室內空氣品質					
	溫溼度控制					
	飲水水質					
	電磁波輻射防止					
	垃圾分類處理					
2. 資訊通信系統	數位交換機					
	行動通信無死角					
	衛星通信系統					
	區域網路 (LAN)					
	視訊會議系統					
	公共廣播系統					
	公共天線及有線電視系統					
	公共資訊顯示系統					
3. 安全防災系統	防火系統					
	防震抗風系統					
	防水系統					
	防盜保全系統					
	防破壞系統					
	緊急求救系統					
4. 設備節能系統	空調系統的效率與節能					
	照明的節能措施					
	動力設備節能					
5. 綜合佈線系統	佈線系統的服務項目					
	佈線系統種類					
	佈線系統的設計規劃					
	佈線系統的管理機制					
6. 系統整合	整合的技術					
	整合的介面					
	整合的服務內容					
	整合的平台					
	整合的安全機制					
7. 設施管理系統	與通信資訊設備監控、電源管理等之連結功能					
	記錄系統運轉狀況之功能					
	監控系統、設施空間及設備容量之留設					
	可做資料收集並記錄來源及時間之功能					
	自動對資料進行所需處理之功能					
	對資料安全儲存及傳輸之功能					
	提供事務管理之整合機制					
	提供日常及住戶個別事務管理之功能					
	提供公有空間及設備預約使用管理之功能					
	提供計費管理之功能					
	提供房產管理之整合機制					
	提供固定資產管理之功能					
	管理人員之訓練管理功能					
	提供管理人員具備相關證照					
	提供設備運轉管理機制					
	提供設備維護管理機制					
提供大樓節能管理機制						

(資料來源：本研究整理)

9. 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

建築物導入智慧化系統設備可提昇之事項



建築物導入智慧化系統設備可提昇事項之比例

項次	名稱	是 (%)	否 (%)
1	管理費收入提高	71.4	28.6
2	管理經費支出降低	85.7	14.3
3	租金提高	85.7	14.3
4	售價提高	100	0
5	企業形象提升	100	0
6	使用者滿意度提升	100	0
7	整體營運效率提升	100	0
8	其他(請詳列)	14.3	85.7

(資料來源：本研究整理)

10. 請問貴公司建議業主導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是
否降低或增加，請勾選下表最符合的其中一項？

表 3-17 建築物導入智慧化後整體營運成本之效率

降低 10%以上	降低 5%~10%	降低 5%以下	增加 5%以下	增加 5%~10%	增加 10%以上
0%	40%	0%	20%	40%	0%

(資料來源：本研究整理)

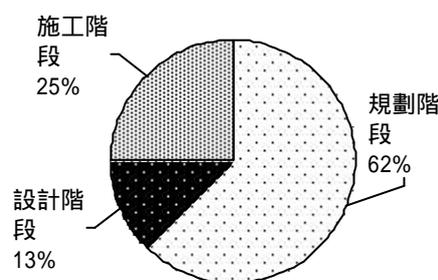
2. 設施經營管理：

受訪管理公司有 62%認為設施管理最佳導入時間在規劃或設計階段，86%管理公司會針對相關設施設備辦理清點，86%管理公司會協助業主建立完整設施清冊及完整設施修繕或更新紀錄，其記錄方式已有 71%採用電腦系統登錄，86%以上的受訪管理公司其修繕或更新預算採長期修繕方式編列。

受訪管理公司主要管理維護費用的來源有 38%來自業主固定編列、62%來自管理費收入，其整體問卷問題分析如下：

表 3-18 設施經營管理整體問卷分析表

1. 受訪管理公司有 62%認為設施管理最佳導入時間在規劃或設計階段，22%認為最佳導入時間為施工階段(此一結果與業主認知大不相同)、11%認為最佳導入時間為營運維護階段



問題	選項	總統計
請問貴公司認為最佳導入設施管理的時間點為？	規劃階段	5
	設計階段	1
	施工階段	2
	營運維護階段	1

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

2. 86%管理公司會針對相關設施設備跟委託單位辦理清點

問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司進駐從事建築物設施經營管理時，相關設施設備是否會跟委託單位辦理清點？	是	86
	否	14

3. 86%管理公司會協助業主建立完整設施清冊

請問貴公司是否會協助業主建立完整之設施清冊？	是	86
	否	14

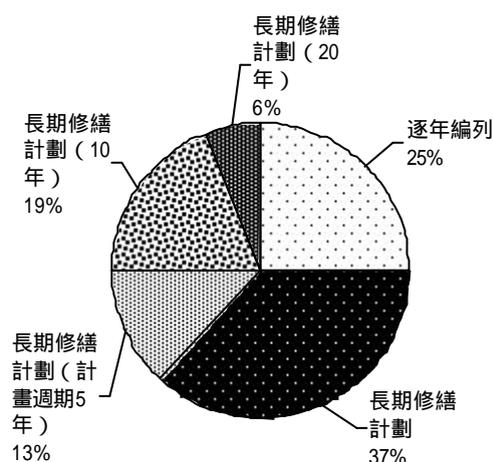
4. 86%管理公司會協助業主建立財務報告以外完整設施修繕或更新紀錄

請問貴公司是否會協助業主建立財務報告以外完整之設施修繕或更新紀錄？	是	86
	否	14

5. 與業主執行方式一致，記錄方式已有 71%採用電腦系統登錄，其於 29%仍保留傳統手寫方式

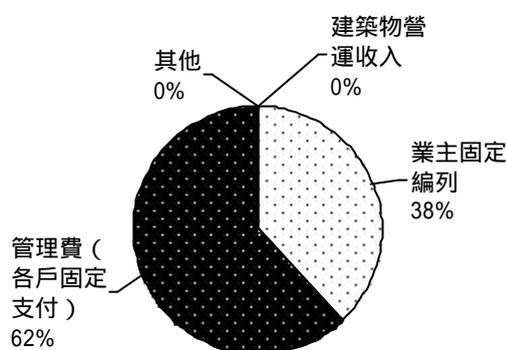
問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理之建築物其紀錄方式採？	電腦系統	71%
	手寫 (財產卡)	29%

6. 40%的受訪管理公司採逐年編列預算方式進行修繕或更新，60%業主編列長期修繕計畫，計畫週期分別為 5 年 (20%)、10 年 (30%) 及 20 年 (10%)。



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理之建築物，其設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？ (可複選)	逐年編列	25%
	長期修繕計劃	37%
	長期修繕計劃 (計畫週期 5 年)	13%
	長期修繕計劃 (10 年)	19%
	長期修繕計劃 (20 年)	6%

7. 受訪管理公司主要管理維護費用的來源有 38%來自業主固定編列、62%來自管理費收入。



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理之建築物，其維護費用的主要來源為何？ (可複選)	業主固定編列	38%
	管理費 (各戶固定支付)	62%
	建築物營運收入	0%
	其他	0%

(資料來源：本研究整理)

3. 設施維護管理技術：

受訪管理公司 100%擬定設施設備維護管理計畫，落實程度有 57%認為很好、14%認為好、29%認為普通，價格考量是設施設備在保固期滿後選定後續維護廠商的重要因素，維護方式的決策主要是由管委會或業主決定，100%管理公司有所有大樓設施設備的規格手冊、操作手冊、維修手冊及相關備品庫存，與受訪業主不同的是僅 50%的管理公司導入高科技建築診斷系統。一般設施設備維護工作執行政序 30%由使用者自行提出檢修申請、40%由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修、20%設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求，其整體

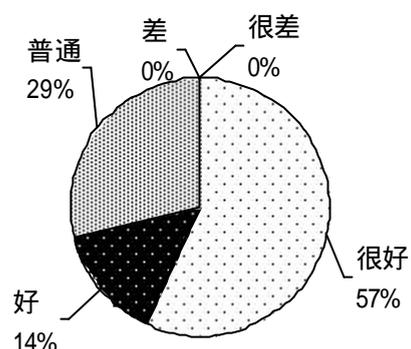
問卷問題分析如下：

表 3-19 設施維護管理技術整體問卷分析表

1. 受訪管理公司 100%擬定設施設備維護管理計劃

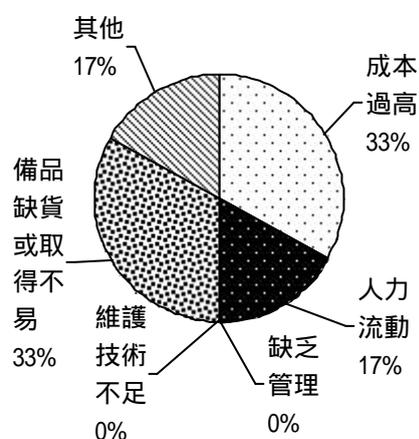
問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否有擬定設施設備維護管理計劃？	是	100%
	否	0%

2. 在設施設備經營管理落實程度上，57%業主認為很好、14%認為好、29%認為普通，認為普通的百分比為業主之一倍



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司對目前管理之建築物其設施設備經營管理落實程度？	很好	57%
	好	14%
	普通	29%
	差	0%
	很差	0%

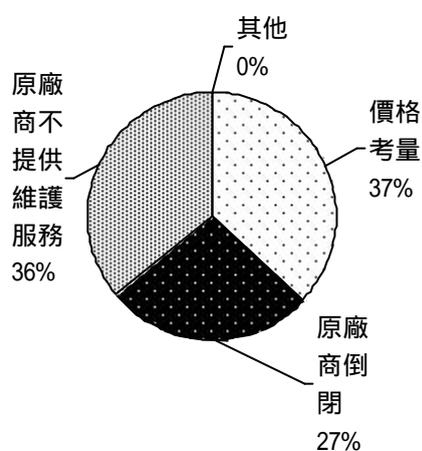
3. 受訪管理公司認為設施設備管理維護未能落實的原因依序為成本過高 33%、備品缺貨或取得不易 33%、人力流動 17%及其他 17%



第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理建築物之設施設備管理維護未能落實的原因為何？(可複選)	成本過高	33%
	人力流動	17%
	維護技術不足	0%
	缺乏管理	0%
	備品缺貨或取得不易	33%
	其他	17%

4. 所有受訪管理公司認為價格考量、原廠商不提供維護服務及原廠商倒閉是設施設備在保固期滿後影響選定後續維護廠商的重要因素



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理之建築物設施設備在保固期滿後，如果維護廠商並非原設備(施工)廠商，原因是？(可複選)	價格考量	37%
	原廠商倒閉	27%
	原廠商不提供維護服務	36%
	其他	0%

5. 維護方式的決策主要是由管委會或業主決定

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護方式之決策是由誰主導？	管委會或業主方的決議	100%
	現有廠商建議	0%
	其他	0%

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

6. 100%管理公司有所有大樓設施設備的規格手冊

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓設施設備是否有規格手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓設施設備是否有操作手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓設施設備是否有維修手冊？	有	100%
	無	0%
請問貴大樓針對各設施設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？	有	100%
	無	0%
	部分	0%

7. 100%管理公司有所有大樓設施設備的操作手冊

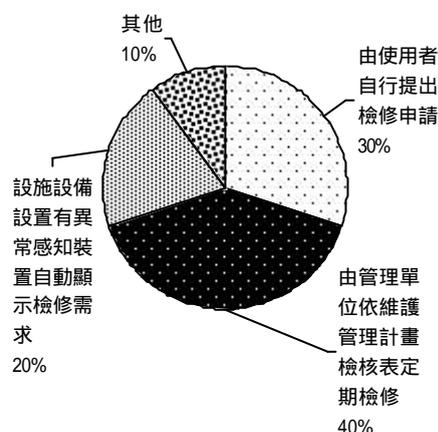
8. 100%管理公司有所有大樓設施設備的維修手冊

9. 100%管理公司有所有大樓設施設備的相關備品庫存

10. 與受訪業主不同的是僅 50%的管理公司導入高科技建築診斷系統

問題	選項	百分比 (%)
請問貴大樓是否有導入高科技建築診斷系統（如：建築維生系統之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等）？	有	50%
	無	50%

11. 一般設施設備維護工作執行程序 30%由使用者自行提出檢修申請、40%由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修、20%設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求。



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司所管理之建築物設施設備維護工作執行程序為何？（可複選）請於勾選項目後填入執行之發生機率（%）	由使用者自行提出檢修申請	30%
	由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修	40%
	設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求	20%
	其他	10%

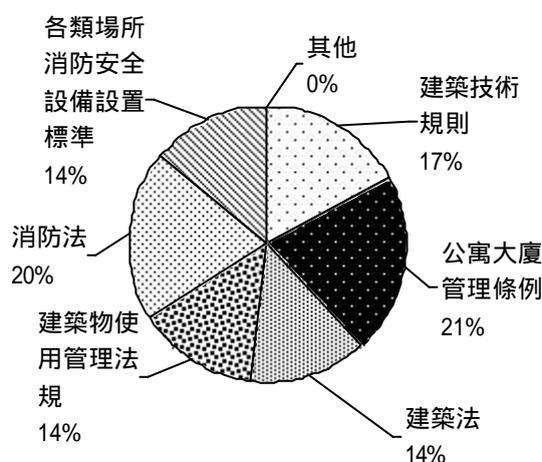
（資料來源：本研究整理）

4. 設施管理相關法令及人才培育：

建築技術規則、公寓大廈管理條例、建築法、建築物使用管理法規、消防法、各類場所消防安全設備設置標準均屬於影響營運管理的設施管理相關法令規範，其中受訪管理公司 21%認為各類場所消防安全設備設置標準對大樓之營運管理造成約束或困擾。從本次的問卷結果得知管理公司認為營運管理嚴重缺乏相關之冷凍空調裝修人員及保全人員，欠缺勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員、室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員、機械或設備相關職類操作人員、升降機裝修人員、消防安全人員、清潔打掃相關人員、中央監控相關人員；管理公司藉由網路管道 50%及報章管道 50%聘得所需人才，而且從本次問卷得知管理公司希望政府能提供之優惠鼓勵措施依序為既有建築物導入智慧化設備之補助 33%、容積率獎勵 25%、火險費率優惠 17%、頒發認證 17%、低利率融資 8%，此一結果與受訪業主亦大不相同，其整體問卷問題分析如下：

表 3-20 設施管理相關法令及人才培育整體問卷分析表

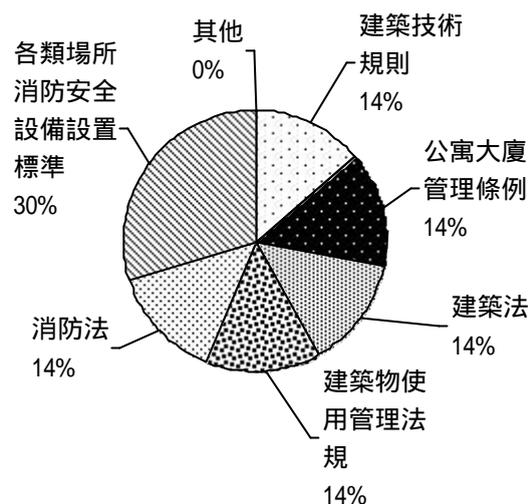
1. 建築技術規則、公寓大廈管理條例、建築法、建築物使用管理法規、消防法、各類場所消防安全設備設置標準均屬於影響營運管理的設施管理相關法令規範



問題	選項	百分比 (%)
請問貴公司認為在建築物營運管理上需有哪些相關法令來規範？(可複選)	建築技術規則	17%
	公寓大廈管理條例	21%
	建築法	14%
	建築物使用管理法規	14%
	消防法	20%
	各類場所消防安全設備設置標準	14%
	其他	0%

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

2. 受訪管理公司 30%認為各類場所消防安全設備設置標準對大樓之營運管理造成約束或困擾，其於法令也有 14%以上之影響



問題	選項	百分比 (%)
請問上述哪些法令對貴公司在建築物營運管理時造成約束或困擾？	建築技術規則	14%
	公寓大廈管理條例	14%
	建築法	14%
	建築物使用管理法規	14%
	消防法	14%
	各類場所消防安全設備設置標準	30%
	其他	0%

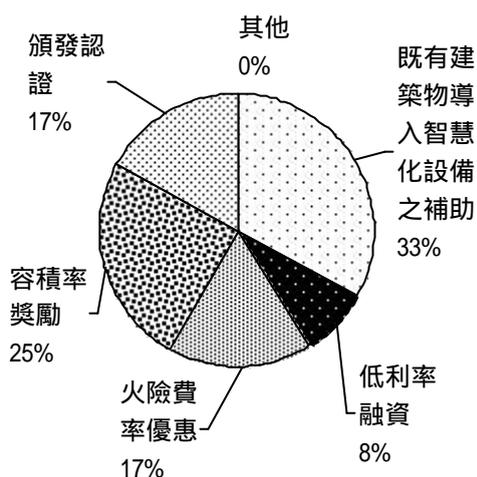
3. 請問貴大樓在營運管理過程中，最欠缺的是哪些人才，您是自何種管道徵聘所需人才？

項次	名稱	欠缺與否		網路	報章	校園	其他
		是	否				
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	是	0%	50%	50%	0%	0%
		否	100%				
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	是	12.5%	50%	50%	0%	0%
		否	87.5%				
3	冷凍空調裝修人員	是	57%	50%	50%	0%	0%
		否	43%				
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	是	20%	50%	50%	0%	0%
		否	80%				
	鍋爐操作人員	是	0%	0%	0%	0%	0%
		否	100%				
	機械或設備相關職類操作人員	是	29%	50%	50%	0%	0%
		否	71%				

第三章 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查

	升降機裝修人員	是	20%	50%	50%	0%	0%
		否	80%				
	消防安全人員	是	17%	50%	50%	0%	0%
		否	83%				
	通信技術（電信線路）人員	是	0%	50%	50%	0%	0%
		否	100%				
4	清潔打掃相關人員	是	17%	50%	50%	0%	0%
		否	83%				
5	保全人員	是	50%	50%	50%	0%	0%
		否	50%				
6	中央監控相關人員	是	17%	50%	50%	0%	0%
		否	83%				
7	其他（請詳列）	0%		0%	0%	0%	0%

4. 管理公司希望政府能提供之優惠鼓勵措施依序為既有建築物導入智慧化設備之補助 33%、容積率獎勵 25%、火險費率優惠 17%、頒發認證 17%、低利率融資 8%，此一結果與受訪業主亦大不相同。



問題	選項	百分比 (%)
您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？（可複選）	既有建築物導入智慧化設備之補助	33%
	低利率融資	8%
	火險費率優惠	17%
	容積率獎勵	25%
	頒發認證	17%
	其他	0%

（資料來源：本研究整理）

(三)針對一般使用者之調查內容資料結果彙整分析如后：

1.大樓服務及公共空間之使用情形：

針對一般使用者對大樓內使用公共空間情形進行調查，78%以上使用者滿意目前大樓公共空間之便利性、清潔性、電梯滿意度、設備故障維修效率。

2.室內空間使用情形：

針對一般使用者日常生活之室內空間使用品質進行調查，一般使用者對辦公室內茶水間設施、照明眩光的防制、環境噪音控制、電梯之使用的滿意程度低於75%，對洗手間設施、垃圾分類處理及清潔、空氣品質、空調溫度的高低及風速之控制、照明亮度及飲水設施品質之滿意度均高於75%。

3.大樓門禁管理情形：

針對一般使用者對於建築物門禁管理情形進行調查，75%使用者表示滿意目前辦公室安全門禁管理、停車設施管制、逃生位置、求救系統等各項設施。

4.大樓通訊性能情形：

針對於大樓資訊通訊性能進行使用者滿意度調查，以了解該棟建築內使用者實際使用資訊通信情形，一般使用者對網路傳輸速度及穩定性滿意度、手機通訊品質滿意度、公共資訊的提供滿意度、辦公室內影音視訊滿意度、資訊傳輸安全性等滿意程度落在65%至76%之間。

5.大樓管理人員派駐情形：

針對該棟建築物內一般使用者對於大樓管理維護人員滿意度及人力配置情形進行調查，此大項獲得85%以上之滿意度，遠高於其他問項。

表 3-21 A 大樓使用者整體滿意度分析表

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(A 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室內空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-22 B 大樓使用者整體滿意度分析表
 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表
 (B 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度	選 項				
		非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？		5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？						
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？						
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？						
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？						
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？						
7. 請問您對本大樓辦公室內空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？						
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？						
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？						
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？						
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？						
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？						
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？						
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？						
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？						
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？						
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？						
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？						
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？						
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？						
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？						
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？						
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？						
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？						

(資料來源：本研究整理)

表 3-23 C 大樓使用者整體滿意度分析表

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(C 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-24 E 大樓使用者整體滿意度分析表
 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表
 (E 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-25 F 大樓使用者整體滿意度分析表

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(F 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-26 H 大樓使用者整體滿意度分析表
智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表
(H 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室內空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-27 | 大樓使用者整體滿意度分析表

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(I 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-28 J 大樓使用者整體滿意度分析表
 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表
 (J 大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

表 3-29 使用者整體問卷問題分析表
 智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表
 (整體大樓使用者滿意度調查分析)

題目	滿意程度				
	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？	5	4	3	2	1
2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護是否滿意？					
3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？					
4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？					
5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？					
6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？					
7. 請問您對本大樓辦公室空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？					
8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？					
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？					
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制是否滿意？					
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？					
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意？					
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意？					
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意？					
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？					
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？					
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？					
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？					
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？					
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？					
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？					
22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？					
23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？					
24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？					

(資料來源：本研究整理)

第五節 小結

本次針對台北市已營運使用之智慧辦公建築 10 棟進行問卷調查，問卷回收統計：建築物業主部分共針對 10 棟進行調查，回收 8 份，建築設施設備管理公司部分共針對 10 棟進行調查，回收 8 份、一般使用者部分共發出問卷 430 份，回收 290 份，其中有效問卷 254 份。

1. 建築物所有權人（業主）及建築設施設備管理公司問卷結果分析

兩者均了解規劃初期就必須擬定營運計畫的重要性，同時認為營運計畫涵蓋內容最重要為使用者需求分析，並已從生命週期成本的角度來考量相關系統的導入，而且也瞭解各項系統功能整合的重要性，相關系統的重要程度及滿意程度調查結果也能相互呼應，但整體上較不重視資訊通信系統。兩者一致認為建築物導入智慧化後可以提升企業形象、使用者滿意度及整體營運效率，但是在整體營運成本上的認知則有較大的差異性，業主方認為可降低 0 至 10% 之營運成本，然而 60% 的管理公司確認為增加 0 至 10% 之營運成本。顯示出智慧化設施的導入未能如業主的預期，而實際操作營運管理的管理業者也未能從智慧化設施所提供的整合性上得到高效率與經濟性的效益。究其原因設施設備的導入因缺乏物業前期規劃的概念，導致設施設備的設計或運轉，無法符合管理的需求，甚至增加了維護的成本。

不論業主或管理公司兩者均認為設施管理最佳導入時間在規劃或設計階段，完整設施清冊及完整設施修繕或更新紀錄是必須的，71% 已採用電腦系統登錄，辦理點交各項設施是必要的，約 86% 的業主將各項設施管理委託他人辦理，管理維護費用的主要來源有 62% 來自管理費。其他牽涉經費的問卷項目，受訪業主認為屬於業務機密，大多不願意提供資訊。

兩者均擬定設施設備維護管理計劃，並建置所有大樓設施設備的規格手冊、操作手冊、維修手冊及相關備品庫存，也瞭解導入高科技建築診斷系統的重要性。兩者均認為各類場所消防安全設備設置標準對大樓之營運管理造成約束或困擾。在人才需求認知上，業主不認為欠缺營運管理相關人員，但管理公司認為營運管理上嚴重缺乏冷凍空調裝修人員及保全人員，兩者在希望政府能提供之優惠鼓勵措施上也產生很大的認知差異，如表 3-20 所示。

表 3-30 業主與管理者希望政府提供建築物智慧化之優惠鼓勵措施對照表

	低利率 融資	火險費 率優惠	頒發認 證	既有建築物導入智慧 化設備之補助	容積率 獎勵
業主	27%	26%	21%	21%	5%
管理公司	8%	17%	17%	33%	25%

(資料來源：本研究整理)

在問卷訪談的過程中業主與管理公司一致認同在管理建築物時，在設備導入初期，就需建立目標管理與標準作業流程，並且在資源有限的時候，把有限的資源投注在關鍵的流程上。其實這也反應了關鍵績效指標 (Key Performance Indicators, KPI) 確立之重要性，隨建築物當下的環境狀況，利用有限的資源有條不紊的安排每一項的工作，用最有效率的方法完成任務。

2. 智慧辦公建築使用者滿意度調查結果分析

智慧辦公建築使用者滿意度調查結果整體而言使用者對建築物軟硬體設施均呈現滿意之傾向。更深入探討則可發現所有受訪的使用者對關於大樓資訊通信使用滿意程度的調查落在 65%至 76%間，其滿意程度相對較低，此一結果也可反映業主及管理公司在建築物營運管理及維護管理上較不重視資訊通信系統；反觀關於大樓管理維護人員服務及人力配置情形滿意程度調查獲得 85%以上之滿意度，遠高於其他項次；另外針對大樓服務及公共空間的使用情形、室內空間的使用情形、大樓門禁管理情形等相關問項滿意程度約在 75%左右。顯示出使用者對管理人員的服務與人力配置均認為滿意，但對於資訊通信設備及空間之使用情形其滿意程度則向對較低。

第四章 智慧建築的營運計畫

第一節 智慧建築對建築物營運管理之影響

一、智慧建築之優勢與建築設備管理之對策

由於永續建築、綠建築的觀念在建築領域已經成為世界潮流，也改變了未來建築設計的方向，智慧建築的設計與導入將成為影響這潮流的重要因素。根據文獻與實際營運經驗可知，一棟建築物導入智慧化之自動化設施系統是有別於一般未導入之建築物所產生的效益，而其效益之高低乃與智慧建築在建置上之設計觀念、預算、與先進設備產品的研發（包括軟、硬體）等因素有密切的關聯。以下將簡述一些智慧建築對營運管理產生的影響，也以表格方式列舉一般智慧建築之優勢與建築設備管理之對策，如表 4-1，讓業主與設計者在擬定智慧建築之營運計畫階段有更明確的體認，以達到自己所期待在未來營運管理上的目標。

1. 環境的最適化：

將空調、電力、照明等機器設備經常予與控制在最適的狀況，並使大樓辦公環境保持在舒適狀況，可達到提高工作效率的目的。

2. 服務機能的提高

利用辦公室自動化相關機器設備與先進的通訊、自動化機能，可為活動於建築內的辦公人員創造出舒適的辦公空間，以就是可依大樓自動化的指示，將必要的資料輸入後，即可獲得操作或控制的目的，因此可比未導入智慧化機能的建築獲得更高的方便性。

3. 提高安全性

對於發生事故、火災、地震、停電等緊急狀況時的設備對應能力，可以大幅提高。且在防盜機能方面，由於可以和空調、照明及攝影等其他設備做連動控制，因此可比未導入智慧化機能的建築獲得更高的安全性。

4. 效率化的營運管理

利用預防保養機能，使熱源、風扇、幫浦、受變電設備等異常事故能夠防範於未然，並利用自動控制技術來提高設備的運轉和維護，以達到效率化管理的目的。

5. 降低生命週期的成本

利用統合管理、自動化控制技術的導入來降低資源與時間等各種成本，以達到省能源、省人力的目標。

表 4-1 智慧建築之優勢與建築設備管理之對策列舉

智慧建築之優勢	建築設備管理之對策
1、配合使用者需求之設備調控 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 配合預約使用空間之空調、照明（如會議室、健身房、討論室等） ◆ 加班時設施的延長服務（如辦公空間） 	1、配合會議室預約使用之設備管理 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 可自由變更使用時間之設備管理
2、舒適使用環境的確保 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 配合人體舒適性之溫度、溼度與作業需求之室內環境 	2、數位式空調、換氣控制(DDC 方式)以舒適度為指標之空調控制，依作業內容、溫溼度及外氣條件設定環境控制條件
3、提高設備的運轉效率 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 節約無效的設備運轉（省能） 	3、小區域劃分的設備運轉管理 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 配合各設施預約時程做更細緻的設施管理。
4、收費管理的公平化 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 提供方便的設施預約使用的同時，也須制定使用者付費的公平收費制度 	4、精準掌握設備使用時間（或服務時間），正確計算收費管理。
5、高信賴性的監視控制系統 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 清楚容易的系統故障對策 	5、採用分散處理方式 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 即使中央主機停止，也可依預先設定的行程作自動運轉
6、設備的維護與管理等級的提昇 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 確實定期點檢，預防保全 ◆ 正確掌握各設備的運轉記錄 	6、充實維護管理機能 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 正確計算運轉時間與動作回數 ◆ 充實維護保養與點檢支援機能
7、安全管理等級的提昇 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 資訊安全的高度要求 	7、以各室或是區域單位的安全管理 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 出入口門的控制以及侵入監視

8、各類自動化系統整合更容易	8、導入開放與標準化通訊協定之自動化設備
----------------	----------------------

(參考資料：三菱電機 <MIBASS>)

二、智慧建築對建築物使用者需求之影響

由於建築物設施與機能日趨複雜，一棟建築物完成後的營運管理良莠則成為建築物使用壽命與品質的重要關鍵，因此導入智慧化系統來綜合管理建築物內部各項設施與機能，提供完好的服務品質，形成所謂的智慧建築則是建築物各類使用者（包括建築所有人、工作者、訪客、營運管理者）所期待樂見的，以下列舉一般智慧建築對建築物各使用者需求之影響，如表 4-2 所示，顯示智慧建築確實對將來建築物的營運管理的成效上有所影響，提供未來擬定智慧建築之營運計畫之參考。

表 4-2 智慧建築對建築物各使用者需求之影響列舉

建築物各使用者營運管理上常見的問題		智慧建築對營運管理的影響
大樓所有人的需求要項	大樓營運成本增加	大樓集中管理，可以降低能源、人力
	每個部門的大樓營運管理複雜化	各種層次中的大樓營運成本分析
	由於不法侵入、災害、機密洩漏的危險性增大	在各重要的地點設置攝影機、人員感知器等安全系統做異常狀態的監視
	由於經營所需的資訊產生迅速的決策需求性增大	公司內部資訊統一整合整理，可迅速的向上級提供各種完整的資訊來做決策上的支援
	辦公室空間順暢的變化配置性增大	提供富變化的整合式配線系統（綜合佈線系統），可以滿足客戶的需求
大樓營運管理者的需求要項	系統管理工時增大	提供中央監控監視與控制功能，可縮短工時
	系統擴大的對應困難	提供將來可擴充的模組形式

	系統運作服務效率的降低	提供電腦的綜合管理功能，可防止錯誤及改善現場即時回應的需求
辦公室工作者的需求要項	辦公環境設定的柔軟性欠佳	提供可以讓個人對自己的工作環境的功能設定
	螢幕作業視覺疲勞增大	採用無眩光的照明設備
	日常的事物處理手續增多	使辦公自動化系統依序導入，將企畫型業務集中，減少流程
	與分公司、分店的溝通不足，使事業損失增大	提供效率化的公司內部通訊網路及視訊會議等設備，來加強通訊溝通的功能
	由於業務內容多樣化，致使業務管理複雜化	漸進式的辦公室自動化系統，可以對業務做密切的支援
	儲存的資訊無法靈活運用	將基本資訊做統籌化管理並加以運用
大樓拜訪者的需求要項	拜訪處所確認繁雜，造成不便	設置自動接待服務系統或導覽系統，可以提供最合適的服務
	在接待櫃臺處の確認，等候時間過長	櫃臺支援系統的使用，可以迅速做各種對應動作
	過多的電話使電話及傳真機接通困難	提供自動傳送功能，可儲存資訊的交換機系統，可以有效降低通話不良的情況

(資料來源：本研究整理)

第二節 智慧辦公建築之生命週期在營運管理上的探討

一、智慧建築生命週期對未來營運管理影響

近年來永續建築的觀念已經成為建築設計的重點，均希望以永續經營的觀點來作為建築物的營運管理的願景，因此當政府在民國八十四年公佈實施公寓大廈管理條例與相關細則等法令之後，開始對於建築物的營運管理有了明確的政策方向，逐漸使得建築業界與消費者對於建築物的營運管理加以重視。

智慧建築如同一般建築一樣，身體是由建築系統組成的，只不過智慧建築的功能可以創造出比一般建築更多的優點，提供優質的服務與管理，雖然智慧建築因為其內部的 OA、BA、CA 等系統有如人體的神經系統一般，具有相關的智慧化

設施設備與機能，可以讓大樓在營運管理上能夠合理而有效的運作，也使得智慧建築比一般型建築的設施與機能更加複雜，為了維持智慧建築的良好與健全運作，在系統設計、建立與維護管理等建築物生命週期各階段中，智慧建築將比其他一般建築更形重要。

智慧建築本身就是一棟建築，如同一般建築工程一樣具有相同的生命週期，包含規劃、設計、發包、施工、使用維護、至最後拆除等階段，而影響未來智慧建築在營運管理所發生的問題也都來自於規劃、設計、發包、施工等所謂的興建階段相關資訊的紀錄與儲存，也因為智慧建築內部具有更多的資訊通訊、自動化等相關設備的導入，對於管理人員的素質的選擇上更需要加以重視。

根據國內外建築物生命週期與生命週期成本相關研究，均可發現，以建築物的生命週期，其建築物的生命週期的總成本中，營運使用與維護管理幾乎至少佔一半以上，也可發現因為智慧化系統導入之建築，雖然增加了初期建置的成本，但由於智慧建築具有的資訊化自動化設備，利用數位化、e 化等資訊蒐集與監控管理機能，有效管理建築物在興建階段的資訊以及未來設施設備管理應用上的便利性，可以明顯降低建築物生命週期的總成本，由圖 4-1 為例，在智慧建築所建立的中央監控系統中，可對於空調設備方面的管理，除了可以對設備監控之外，也對其設備運轉的時數與保養時數加以紀錄，提供在營運管理中維修與預算編列的依據。

圖 4-1 智慧建築在營運管理上之列舉

設備名稱	運轉時數	保養時數	狀態	設備名稱	運轉時數	保養時數	狀態	設備名稱	運轉時數	保養時數	狀態
冷水主機01-1	91小時	43小時	運行	冷水主機02-1	90小時	46小時	運行	冷水主機03-1	43小時	46小時	運行
冷水主機01-2	67小時	45小時	運行	冷水主機02-2	43小時	45小時	運行	冷水主機03-2	84小時	45小時	運行
冷水主機01-3	6小時	7小時	運行	冷水主機02-3	34小時	43小時	運行	冷水主機03-3	87小時	45小時	運行
冷水主機01-4	22小時	45小時	運行	冷水主機02-4	15小時	1小時	運行	冷水主機03-4	45小時	45小時	運行
冷水主機01-5	30小時	7小時	運行	冷水主機02-5	94小時	13小時	運行				
冷水主機01-6	36小時	5小時	運行	冷水主機02-6	70小時	17小時	運行				
冷水主機01-7	2小時	45小時	運行	冷水主機02-7	55小時	45小時	運行				
冷水主機01-8	60小時	15小時	運行	冷水主機02-8	85小時	0小時	運行				
冷水主機01-9	57小時	19小時	運行	冷水主機02-9	53小時	46小時	運行				
冷水主機01-10	40小時	45小時	運行	冷水主機02-10	4小時	45小時	運行				
冷水主機01-11	8小時	45小時	運行	冷水主機02-11	42小時	45小時	運行				
冷水主機01-12	64小時	45小時	運行	冷水主機02-12	63小時	45小時	運行				
空調系統總時數	59小時	7小時	運行	冷水主機02-13	10小時	45小時	運行				
				冷水主機02-14	38小時	45小時	運行				

(資料來源：本研究整理)

二、建築物生命週期架構流程與各階段工作重點

在建築物的生命週中（耐用年限內）所需花費的修繕總額，根據實務經驗，在一般辦公大樓的情形，可估計約為初期投資成本的 1.8 倍左右，但在智慧建築又比一般建築要龐大許多，因此在建築物的生命週期（耐用年限內），有關大樓的各部位、建築設備、資訊通信、自動化機能等，在設計規劃階段便需要對修改、維護週期、設置方法等問題予以檢討，並將生命週期的成本抑制到最小限度，此即為大樓營運管理上最重要的課題。因此對營運管理上的成效，則必須對建築物的生命週期各階段與各階段的工作重點加以瞭解。

建築物生命週期的評估是以建築物起造到使用的各工作階段來訂定的，建築工程於決策形成後必須歷經可行性研究及規劃、基本設計、細部設計、採購發包、施工及後續驗收接管使用諸階段，每一階段自成環節，且呈工作鏈之線性關係，而每一階段之作業均有其前置條件，規範標準與執行作業流程及管理程序，且每一環節均環環相扣，前後行為均有其因果關係。所以縱使國內外研究中界定有所差異，但以建築物實際運作而言，可大致分以下六項，其架構流程與生命週期各階段工作重點如圖 4-2、4-3 所示：

1. 可行性研究及規劃階段

針對業主(訂作人)需求，研析可行方案，主要工作重點為：

- 功能需求優先順位確認
- 工程技術能力分析
- 預期效益之研訂
- 財務及人、機、料資源與環境調查分析、環境影響評估

2. 基本設計階段

主要工作重點為：

- 標的物的定性分析-確定功能需求
- 標的物的定量規劃-確定平面配置及量體規模
- 規劃用地取得作業
- 辦理基本調查作業-地形量測、地質鑽探、建物管線、管線調查

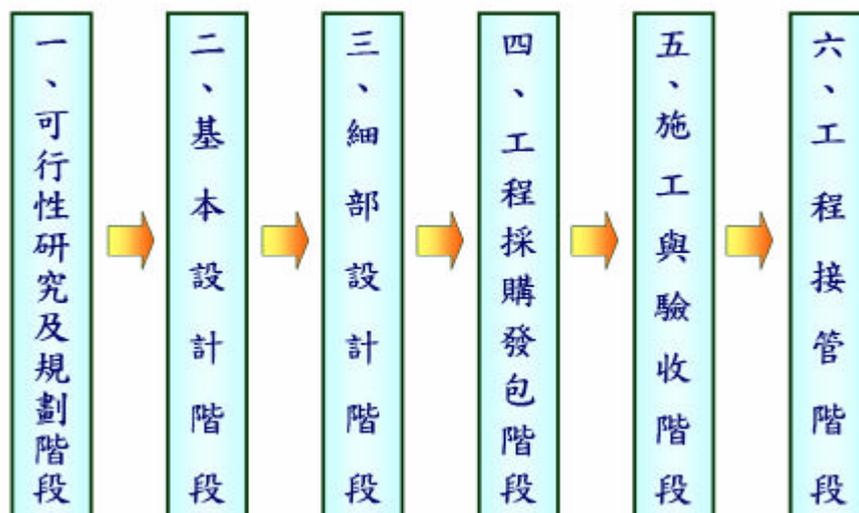
3. 細部設計階段

根據基本設計圖等參採相關規範經由設計過程轉換為具體之設計圖說。

主要工作重點為：

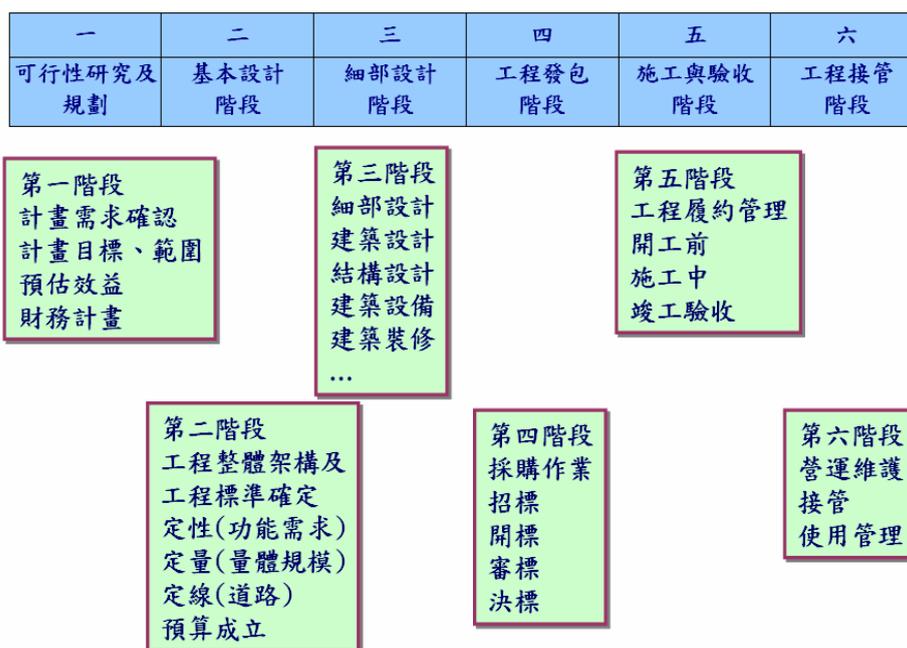
- 建築空間與系統功能設定
 - 材料規格、技術規範、機電功能測試規範、預算書編列、工期確認、採購發包策略
4. 工程採購發包階段
- 細部設計完成並經業主(定作人) 審定之書圖文件
- 主要工作重點為：
- 依政府採購法規定招標辦理
 - 開標辦理
 - 審標辦理
 - 決標辦理
5. 施工與驗收階段
- 承攬契約之書圖文件
- 主要工作重點為：
- 開工前的施工計畫、分項施工計畫、品質計畫、分項品質計畫
 - 施工中的施工管理、施工作業
 - 品質管理的材料檢、試驗、 施工檢驗與功能測試
 - 完工前的符合度之驗證與驗收
6. 工程接管階段
- 系統設備與功能測試均滿足契約需求，並完成竣工驗收程序。
- 主要工作重點為：
- 竣工圖說移交
 - 使用管理維護手冊移交
 - 使用接管訓練

圖 4-2 建築物生命週期架構流程圖



(資料來源：本研究整理)

圖 4-3 建築物生命週期各階段工作重點



(資料來源：本研究整理)

第三節 智慧建築營運計畫之參與及擬定

一、智慧建築營運計畫流程

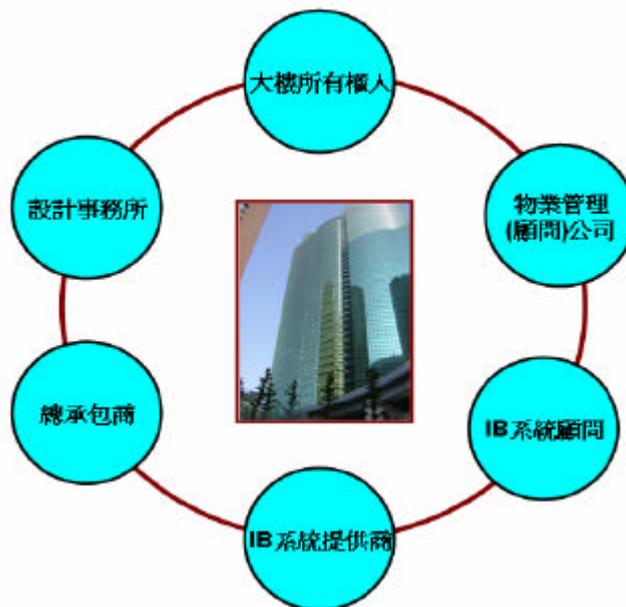
智慧辦公建築的特性主要是以提生辦公室生產力、追求營運經濟性，並同時兼顧人性化生活空間作為最高目標，以達到辦公環境與服務品質的提升，並與其

他大樓差別化提升企業形象，因此必須導入符合時代潮流之辦公室自動化、大樓自動化、通訊自動化等系統設施所構成的 IB 系統與建築技術來做完美整合方能有所成就。

而在進行智慧型大樓營運計畫之際，為了區別於傳統辦公大樓，事先都需要更多與資訊、通訊、自動化有關係的整合專家、諮詢顧問等專業人員來共同參與作業，除能對各事項詳加檢討並使計畫作業的全貌可以全盤掌握之外，同時也對智慧建築各階段的經營目標與需求予以明確化。

一棟智慧辦公大樓的形成，大多是以大樓所有人為中心，也就是所謂的業主，再包括設計建築物的設計事務所、負責將來建築物營運管理的物業管理顧問（或物業管理公司）、負責建築物施工的承包商、提供從效率化考量的基本構想到系統將來能完善運用與管理的大樓智慧化系統（IB）設計顧問商（或 IB 系統廠商）以及負責 IB 系統建置、施工之系統提供商等成員的相互搭配，由於這些業者與大樓所有人的密切合作，對主要的作業流程與相互的關係予以事先掌握，使計畫作業能圓滿順利進行，才能完成一棟呈現業主對該大樓所期待的智慧型建築願景與目標，其參與智慧建築營運計畫相關業者如圖 4-4 所示。

圖 4-4 參與智慧建築營運計畫相關業者



（資料來源：本研究整理）

從有效率性的合作觀點而言，由於參與智慧建築擬定營運計畫的各單位，基本上有其各專門的責任，如表 4-3 所示，而其契約的訂定最好是由大樓所有人與

各業者間直接進行，使業主的意見想法可以直接反應給相關參與單位，如此才可期望此棟智慧辦公大樓能確實符合業主的需求，此外有關細節及專門的業務、技術等內容，必須由各業者間相互討論，而大樓業主必須確保讓各業者間的討論有正式的管道溝通與瞭解，並免將來造成成本的增加與施工、維護上的困擾。

表 4-3 智慧建築營運計畫擬定相關單位責任表

智慧建築規劃參與者		主要責任
1	業主(大樓所有人)	提出大樓的用途與各項需求方向與目標願景。
2	設計事務所	和建築物本體有關部分，依據業主的基本構想，先對基地四周的環境進行調查評估，進行建築物結構體、內外裝修設計、電氣、空調等機電設備的設計、建築物的施工計畫管理、品質管理等。
3	物業管理(顧問)公司	對建築物整體空間機能和使用性的營運管理建議。包括將來大樓的管理服務、設施管理服務、經營管理服務、建築物管理規劃顧問服務、機電維護管理服務、專案管理服務。
4	總承包商	根據設計單位的設計圖面施工，包括建築、電氣、空調、電力、照明、衛生等各個下包廠商統籌管理。
5	IB 系統顧問	提供導入 IB 系統一切必要資料，包括從 IB 系統的基本構想、調查分析、IB 規範書的製作、所需硬體、軟體評估、IB 工程的監造、IB 設備的運用建議等。
6	IB 系統提供商	根據業者 IB 需求方案，製作 IB 系統之設備資料，提供 IB 系統的製造、施工、維護等服務。

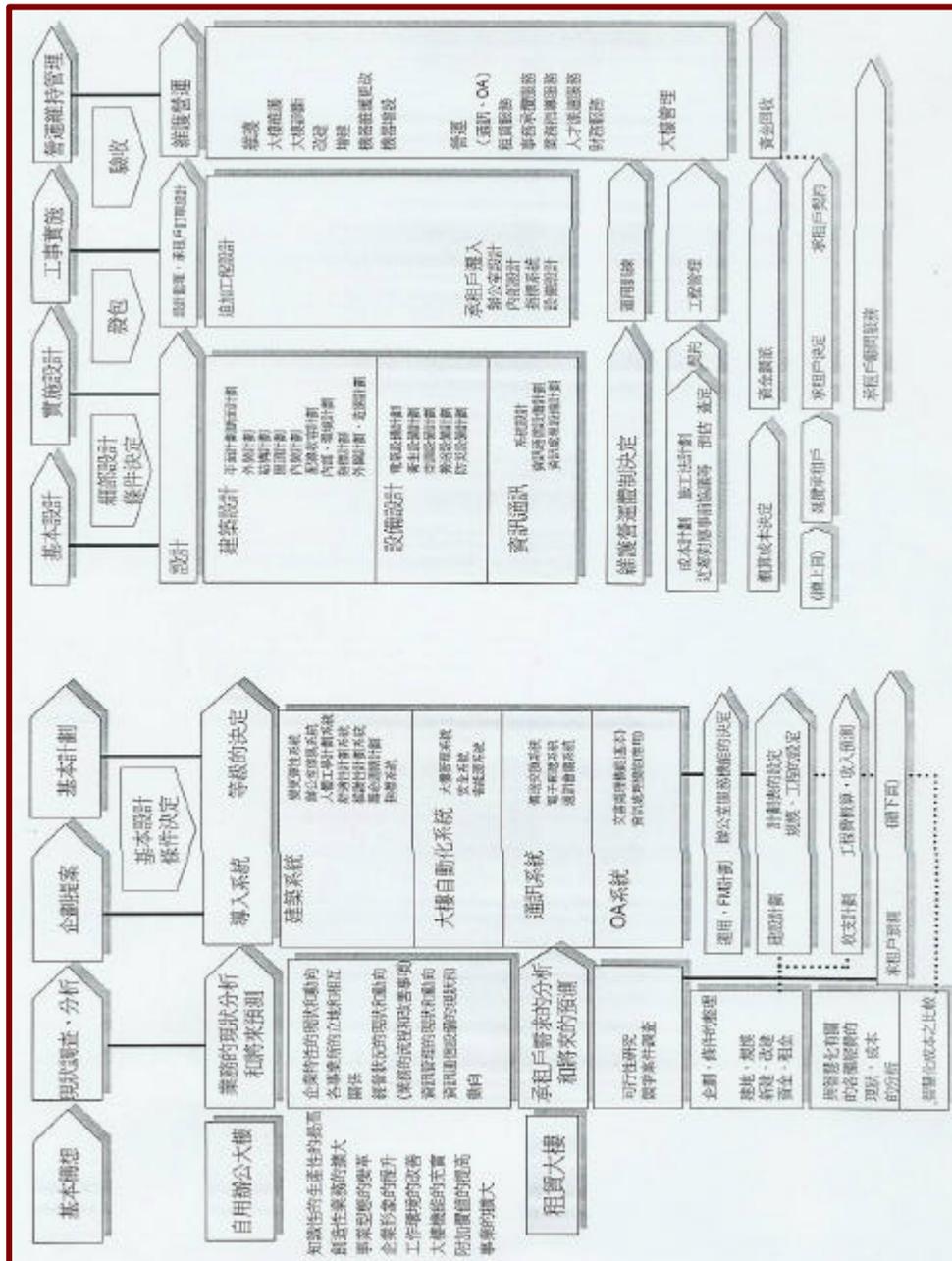
註：本表所列的責任區分是一般採用的慣例，有時可依建築專案需求特性不同而有所調整。

(資料來源：本研究整理)

依前面所述可知，一棟建築物的營運計畫擬定，各個業者間之作業如何有效率的配合與執行流程將是非常重要的，尤其是導入 IB 系統之智慧建築，其系統的選定、相關介面之訂定與協調則是影響建築物智慧化成效之重要關鍵，也關係

著建築物將來在營運管理產生良好的效果，因此本文將以日本智慧建築營運計畫擬定之流程示意圖，如圖 4-5 所示，說明智慧建築營運計畫擬定作業流程，並概要性的說明建築物起造各階段應考量的相關事項，提供業主在計畫興建智慧型辦公大樓時的參考。

圖 4-5 智慧建築營運計畫擬定之流程示意圖



(資料來源：智慧型大樓設計計畫指南 田有松 編譯，1990 年，中華水電空調雜誌)

二、智慧建築的營運計畫相關內容

由智慧建築營運計畫之流程，可以知道在建築物建造的各階段有其相當複雜的考量事項，因此本節將以簡要的方式將營運計畫執行的主要相關內容重點式的說明，這些項目都可作為智慧建築「規劃籌備期」訂定營運計畫的參考，俟建築物起造完成後，針對前階段所建立之經營管理系統與現況訂定實際的經營管理計畫，作為「實際營運階段」。有關智慧建築「規劃籌備期」訂定營運計畫階段之相關內容敘述如下：

營運計畫之訂定乃是業主及本案之專屬建築師、各專業技師及日後進駐之物業管理業者與設備技術相關廠商等，共同就本案之整體空間之機能和使用性做出全面檢討，主要的工作項目包括有：

1. 建築空間功能與設施設備規劃

[1]. 公共空間、進出動線、設備功能層次之建議

以使用者之需求及管理維護者之立場，與業主及開發案專屬經營團隊就開發案之既有空間規劃與各項設施之使用機能提出檢討，包括附屬公共設施之使用需求及服務與維護工作的作業空間，以規劃良好出入動線及相關服務流程，確保開發案在使用管理與維護層面的通暢性。其主要工作項目包括：

a. 人員、物品、車輛進出動線檢討與建議

客戶、員工、施工暨送貨人員管理與門禁管制點設置、訪客停車、安全梯管制、電梯管制、停車場管制設備、搬運與卸貨、垃圾清運工作動線等。

b. 公共服務設施設置地點及功能檢討與建議

各項公共設施，包含大樓服務中心、中央監控室、卸貨區、貴賓室等設置地點檢討與服務機能規劃。

c. 各類後勤機房、貯藏室設置地點檢討與建議

如垃圾貯藏室、機電材料室、清潔材料室等設置地點與需求面積檢討建議暨相關服務動線檢視。

[2]. 各項設備功能層次檢討與建議

以設備使用者之立場與管理維護者之觀點，與相關專業技師共同就本案各項既有設備功能層次提出檢討與建議，同時並兼顧本案規劃之使用特性與原有設計之機能與設備使用年限，包括各項設備產品的

維護方式與實用性。其相關工作項目包括：

- a. 中央監控系統檢討建議
系統架構、監視控制項目及功能、記錄資料，包含系統保全設備之規劃評估。
- b. 給排水衛生系統檢討建議
架構、監視控制項目。
- c. 電氣系統檢討建議
架構、監視控制項目、緊急供電項目及優先供電順序(火災停電及非火災停電)、電力最大需量監視控制、節能策略規劃。
- d. 消防系統檢討建議
預警、避難、滅火設備架構。
- e. 空調系統檢討建議
架構、監視控制項目。
- f. 門禁保全系統檢討建議
架構、按裝位置、管制功能。
- g. 照明系統檢討建議
架構、監視控制位置、管制功能。
- h. 網路系統檢討建議
各用戶單位及必要公共區域，本大樓外圍環境之界面、範圍建議。

2. 管理系統之設立

管理組織流程訂定及各項收支預算與各項管理辦法擬訂

[1]. 管理系統及各項管理辦法擬定

建立良好之大樓管理服務系統，提供最專業之管理規劃顧問服務，確保建築物之最高價值、設施之最佳使用品質及用戶最安全、舒適之環境。其工作項目包括：

- a. 擬定各項人員工作說明
擬定日後大樓管理服務人員，包括物業主管、行政助理、財務會計、安全服務人員、清潔人員、機電維護人員、中央監控人員等工作內容說明及服務程序。
- b. 各項工作表單及工作流程之設計
規劃前項所有服務，總公司及現場各相關服務人員填寫之工作

表單及相關作業程序、方式。

c. 擬定大樓管理規約

依法令規定事項及本案特性，擬定最適合本大樓使用且最切合日後業主與用戶需要之大樓管理規約，內容如總則、服務人員管理、安全管理、清潔衛生管理、水電使用管理、訪客管理、施工裝潢管理、租戶之權利義務、大樓管理組織、罰則及各項應本案特性應訂定之特殊規定等。

d. 擬定各項管制辦法及公共設施使用管理辦法

如停車場管理辦法、門禁安全管制辦法、裝潢施工管理辦法、公共設施使用管理辦法等。

e. 擬定各項緊急事件標準處理程序手冊

如電梯困人、防颱、漏水、火災、犯罪事件、疑似爆裂物、電力中斷、地震、車輛碰撞公共設施等之標準處理程序。

f. 租戶手冊編訂

為本大樓租戶編訂內容詳實且富參考價值的租戶手冊，手冊內容包含環境簡介，各項設備使用說明，各項管理規章、辦法、租戶之權利義務、各項大樓服務簡介及使用辦法等相關資訊。

[2]. 各項管理費用預算編列及收支辦法擬訂

精確預估各項管理支出及收入項目，避免日後必需提高相關管理維護費用收費標準以平衡收支，造成業主與租戶雙方之困擾。其工作項目包括：

a. 精確預估大樓各項管理經常性開支

(a). 支出項目

如公共用電、公共水費、清潔費、設備器材維修費及更新費用、建物維修費、景觀設施維護、人事成本、停車場管理費、公共意外責任及火災保險、建物公安檢查簽證及申報及消防安全設備檢修申報費用等。

(b). 收入項目

如管理費收入、停車費用收入、資源回收費用收入、其他收益。

b. 公共水電費分攤計算方式擬訂。

c. 預估及擬定管理維護費收費標準，以支付各項開支。

- d. 擬定管理費用之收支流程。
- e. 預估及擬定各項公共設施之收費標準。
- f. 預估管理組織各項支出(包括所需設備物品之採購)
- g. 支出項目包含電話、傳真費用、影印費用、郵資、車資、文具費用等。

3. 擬定行銷策略

以消費者(或使用者)的立場，將建築物的品牌形象、地理人文環境、內部設備、管理方式等優勢或差異性，建立相關行銷資訊與工具，透過適當媒體管道加以行銷，包括如下：

- [1]. 市場的調查
- [2]. 宣傳活動的企畫與籌備
- [3]. 行銷內容的擬定與行銷工具的建立
- [4]. 行銷管道的建立或選擇
- [5]. 擬定行銷手法的程序

第四節 小結

建築物營運計畫的擬定，根據本研究對具智慧化的辦公大樓進行調查，一些業主、管理單位之間卷調查中發現，雖然未能獲得具體之參考文件（如對該大樓的營運計畫資料或作業方式等），但以業主與管理公司而言，對於起造一般建築或智慧建築的過程中，均會擬定營運計畫作為設定建築物的管理與目標，並會審慎考量設施設備建置成本對建築物生命週期的影響，來選擇設施設備，同時也肯定智慧建築是可以提高營運效率，降低建築物的生命週期的成本；對使用者而言，對於處於智慧建築的上班環境，也是有相當的滿意度。

由調查可知，國內一般對於智慧建築的願景是有高度的期待，惟在設備維護管理費用仍有偏高之趨勢，此現象在國外的文獻中也有同樣的結果，其主要原因都是在擬定營運計畫時考慮未盡周詳，加上規劃設計、施工的相關資料未能妥善建立、各工程介面整合發生問題，造成在完工使用與維護管理必須花費更多的心力與成本，且國內對於營運計畫的擬定，雖受各方關注，但在訪談與調查中，都以公司內部重要資料為由，無法獲得具體的內容來與實際狀況做檢討或提供業界參考，而因為營運計畫擬定是具有技術性的各種專業領域，也需要業主的投入，而國內單一物業公司或工程顧問公司因公司規模與經驗，對智慧建築複雜的設施

設備與管理程序的規劃與企劃可能較無法全盤掌握，因此國內大型建築如台北國際金融大樓 101、東帝士高雄 85 國際廣場等，大都引進國外專業顧問公司來協助。基於上述之考量，本研究參酌國外之營運計畫要項以簡要分類，以表列方式，呈現智慧建築營運計畫的擬定相關項目，並將參與營運計畫擬定之相關單位及人員間的相互關係與執掌作清楚的界定與說明，如表 4-4 所示，提供業界參考。

表 4-4 智慧建築營運計畫擬定參考表

	智慧建築管理計畫相關內容(要項)	(業主) 大樓所有人	設計事務所	物業管理 (顧問)公司	總承包商	IB 系統顧問	IB 系統供應商
規劃籌備階段							
1	建築空間功能與設施設備規劃						
1-1	公共空間、進出動線、設備功能層次之建議	√	√	√		√	
	a. 人員、物品、車輛進出動線檢討與建議						
	b. 公共服務設施設置地點及功能檢討與建議						
	c. 各類後勤機房、貯藏室設置地點檢討與建議						
1-2	各項設備功能層次檢討與建議	√	√	√	√	√	√
	a. 中央監控系統檢討建議						
	b. 給排水衛生系統檢討建議						
	c. 電氣系統檢討建議						
	d. 消防系統檢討建議						
	e. 空調系統檢討建議						
	f. 門禁保全系統檢討建議						
	g. 照明系統檢討建議						
	h. 網路系統檢討建議						
2	管理系統之設立						
2-1	管理系統及各項管理辦法擬定	√		√		√	
	a. 擬定各項人員工作說明						
	b. 各項工作表單及工作流程之設計						
	c. 擬定大樓管理規約						
	d. 擬定各項管制辦法及公共設施使用管理辦法						
	e. 擬定各項緊急事件標準處理程序手冊						
	f. 租戶手冊編訂						
2-2	各項管理費用預算編列及收支辦法擬訂	√		√		√	
	a. 精確預估大樓各項管理經常性開支						
	b. 公共水電費分攤計算方式擬訂						
	c. 預估及擬定管理維護費收費標準，以支付各項開支						
	d. 擬定管理費用之收支流程						
	e. 預估及擬定各項公共設施之收費標準						
	f. 預估管理組織各項支出(包括所需設備物品之採購)						
	g. 支出項目包含電話、傳真費用、影印費用、郵資、車資、文具費用等						
3	擬定行銷策略	√		√			
	a. 市場的調查						
	b. 宣傳活動的企畫與籌備						
	c. 行銷內容的擬定與行銷工具的建立						
	d. 行銷管道的建立或選擇						
	e. 擬定行銷方法的程序						
實際經營管理階段							
1	擬定實際經營管理計畫						

(資料來源：本研究整理)

建築物經營管理的好壞，端看於投資企業本身在營運計畫的擬定是否妥善，執行效率是否堅持，有鑑於此，營運計畫以策略性的角度，依照其規劃的程度，進而擬定階段性的執行方針與解決方案，不僅使今日的智慧化建築的營運方式跳

脫以往的窠臼，更將開創多元化的管理應用模式與技術。

而簡化與營運的連續性，強化了大樓自動化系統的效率，進而改善企業的營運業務，充分展現省能與省人之實際大樓運轉成本效益，提升自動化系統的使用效率，最終幫助企業大樓達到提升形象、降低營運成本的目標，這些都是透過完善的營運計畫擬定，才能提供軟體、硬體與服務的優勢，落實對智慧化建築的永續經營的承諾。

第五章 智慧建築的設施經營管理

第一節 智慧建築設施經營管理的定義及應具備條件

一、智慧建築設施經營管理之範圍界定及其重要性

在第二章中已對智慧建築設施營運管理相關文獻進行詳細的探討，其中有關設施經營管理之主要內涵於本章擬採國際設施管理協會（IFMA）對設施管理之責任範圍說明：

1. 遠程及年度設施計劃
2. 設施經費預估
3. 不動產之取得及（或）處置
4. 工作明細、裝設及空間管理
5. 建築物設計及施工計劃
6. 新增建築及（或）更新
7. 維修及使用的管理
8. 電信、通信整合、安全性及一般管理服務

透過設施的有效營運提高設施利用者的滿意程度，進而達到降低成本、提高效益、節能、環保等多重目標訴求，而此亦符合以生命週期成本（LCC）為導向之建築物維護資訊管理系統之趨勢。

有關智慧建築設施管理之含括範圍依建研所委託建築學會之「建築物智慧化之設計規範暨解說研討」，其管理系統項次如下：

1. 綜合管理系統（適甲、乙級）
2. 組合式管理系統（適丙級）
3. 資訊管理系統
4. 事務管理系統
5. 房產管理系統
6. 設備運轉管理系統
7. 設備維護管理系統
8. 節能管理系統
9. 管理人員管理系統

而依「智慧建築標章」作業要點暨評估系統之建立之建築物基本資料表之設備規模內容如下：

1. 電氣設備
2. 空調設備
3. 照明設備
4. 給排水設備
5. 熱源設備
6. 昇降機設備
7. 弱電設備
8. 消防設備
9. 中央監控設備

如再予區分，現代之智慧建築尚包括以下設備系統：

1. 數位錄影監控系統（CCTV）
2. 防災系統
3. 佈線系統
4. 防盜系統（門禁系統加保全系統）

目前國內智慧建築標章係以資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、給合佈線、系統整合及設施管理等七個構面為評核標準，而各項指標間事實上乃環環相扣。觀諸前述，智慧建築設施管理之各項管理系統及設備規模，即可知設施管理可謂建築物管理維護系統中最核心的維生系統運作。而智慧建築之目的係在最大限度的滿足使用者的舒適性、操作者的方便性、設備的節能性、管理的高效性與資訊化的服務性，上述各項機能是否能有效達成均與設施之經營管理有密不可分之關係，故其重要性不言可喻。

二、設施經營管理應具備之條件

智慧建築與一般建築理應有不同之系統性能、技術等級、使用管理與經濟效益，然工欲善其事，必先利其器，智慧建築欲進行有效的設施經營管理必具備相關之資源，管理學中常用之 5M 分析，於此亦適用之。

1. 人力需求 - Manpower
其重點包括：人力編制、資格條件、相關證照、教育訓練、執勤時段等。
2. 材料需求 - Material
其重點包括：備品規劃、耗材數量、安全存量、協力廠商及庫存區位規劃。
3. 機具需求 - Machine

其重點包括：量測儀器、一般工具、特殊工具、施工（或修繕）所需工具、自備或委外廠商提供評估。

4. 技術需求 - Method

其重點包括：各項管理維護技術取得來源、自行管理或委外承攬評估、外部支援系統建置等。

5. 經費需求 - Money

俗謂錢不一定萬能，但無錢萬萬不能，前述各項需求均需編列預算，並根據其執行成效，評估其效益。

以上各項需求評估亦應以建築物生命週期之觀點為之，不同時期可能有不同的需求，惟應追求效益之最大化。

第二節 智慧建築設施經營管理流程

建築物設施管理流程已有諸多探討，本節所要探討者將著重於智慧建築與設施經營管理流程之結合，首先將從物業前期規劃開始著手：

一、物業前期規劃

建築法第十條所稱建築物設備，為鋪設於建築物之電力、電信、煤氣、給水、排水、空氣調節、昇降、消防、避雷、防空避難、污物處理及保護民眾隱私權等設備；而建築技術規則建築設備篇則將建築物設備分為電氣設備、給水排水系統及衛生設備、消防設備、燃燒設備、空氣調節及通風設備、昇降設備、受信箱設備及電話設備等八大類（詳表 5-1）。

傳統上，建築物管理維護業務之設備管理多僅針對建築物之既有設備提出管理規劃，管理維護業者鮮少於規劃階段即納入團隊，故對設施設備之探討多著重於法規面，至於後續之運轉應用、維護管理則較少涉及，惟近年來物業之前期規劃已漸受重視，中國大陸甚至將其明訂於物業管理條例（2003 年公佈實施）；而此亦符合品質管理之最新趨勢，品質之良窳從檢驗階段提至製造階段，更提至設計階段，所謂 DFSS (Design for Six Sigma) 更是品質精益求精及一開始就做對的事情之最佳詮釋。

所謂物業前期規劃一般區分為專業開發、規劃設計、企劃銷售、建築施工、竣工交屋及物業經營等六大階段，而智慧建築依表 2-3 之指標及評估項目概區分為資訊及通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合、設施管理等七大構面，將其予以結合則可將智慧建築之物業前期規劃彙整如下表：

表 5-1 智慧建築物業前期規劃

前期規劃階段	指標項目 分項指標	資訊及通信	安全 防災		健康舒適				設備節能			綜合佈線	系統整合	設施管理		
			建物防災	人身安全	視環境	音環境	溫熱空調	空氣環境	水環境	電磁環境	空調			照明	動力	使用管理
專案開發		註														
規劃設計																
企劃設計																
建築施工																
竣工交屋																
物業經營																

(資料來源：本研究整理)

物業前期規劃之子項目詳中華民國物業管理經理人協會論文集：

第三屆論文研討會「從物業管理價值創造談物業規劃之早期介入(朱貴章)」

各指標項目可另依其評估項目再與物業前期規劃階段分別彙整，以設施管理指標為例，說明如下表：

表 5-2 設施管理前期規劃

前期規劃階段	指標項目 評估項目	使用管理					建築設備維護管理		
		綜合管理	資訊管理	事物管理	房產管理	人員管理	設備運轉管理	設備維護管理	節能管理
專案開發		註							
規劃設計									
企劃設計									
建築施工									
竣工交屋									
物業經營									

註：其內容為各評估項目之評估基準及智慧化技術，請參考“智慧建築解說與評估手

冊”。

(資料來源：本研究整理)

二、設施管理計劃

設施管理計劃的目的係為了讓建築物之各項設施設備能獲得妥善而有效的管理，其中最核心者為設備管理維護。所謂設備管理就是為了達到提高設備的效能，以節省維修開支為目的；並配合業主的方針，在設備方面經過計劃、維持、改善使設備的效能得以有效的發揮，這些積極手段即為設備管理。

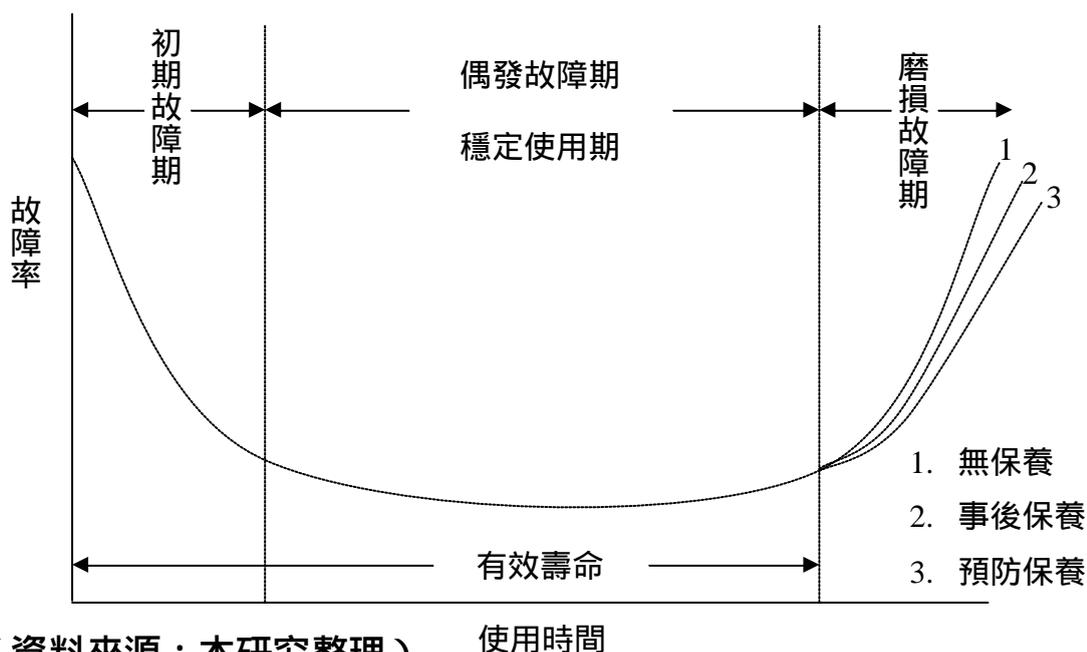
事實上，由於設施設備不斷地在性能及技術上推陳出新，對設備負荷量的高度化運轉，同時也增加了設施設備意外損失的嚴重性；更因為設施設備設計、規劃的錯誤及管理維護計劃的錯誤，對大樓很可能成為致命的打擊，由此可見，設施設備管理維護的重要性。

設備故障概可分為以下三類型：

1. 初期故障期 (Early Failure)：包括有設計不當、製造不精確、施工不當等，均發生在運轉初期。
2. 偶發故障期 (Chance Failure)：構成設備的各個零件超出設計強度應力，誘發故障原因。
3. 磨損故障期 (Wear out Failure)：由於機械磨損、化學腐蝕、物理性變化所引起的故障。

設施設備管理維護目標可以下圖簡示如下：

圖 5-1 設施設備之生命週期與故障期

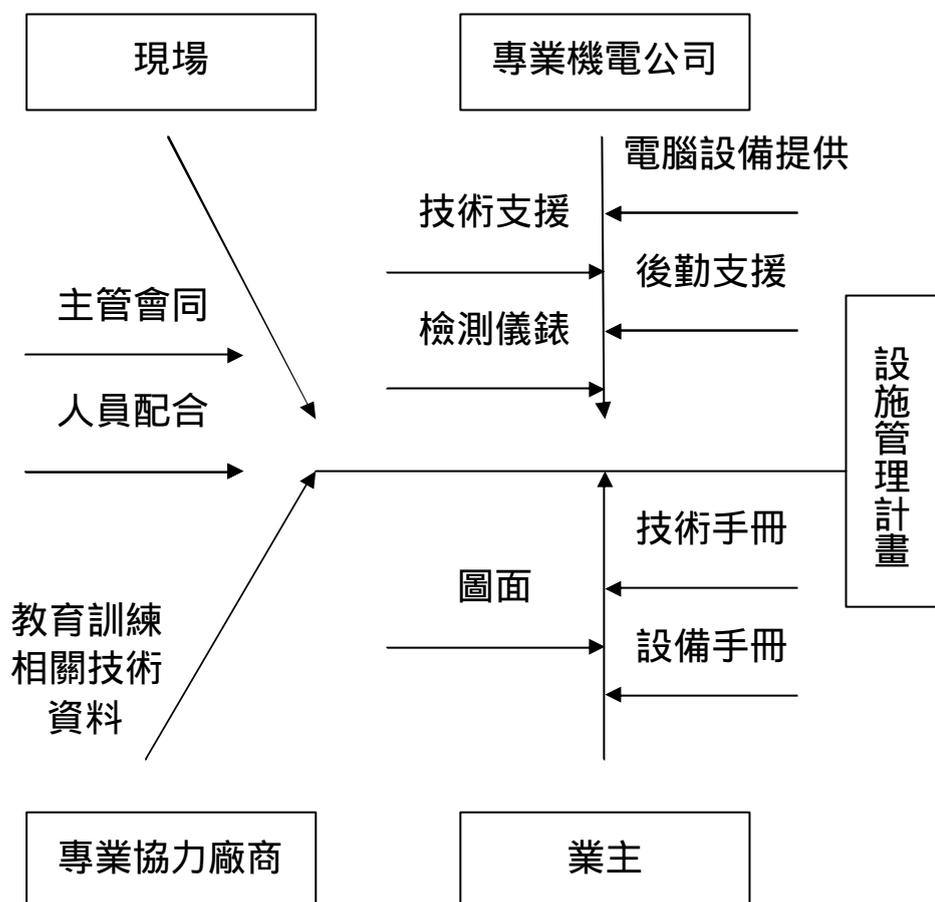


(資料來源：本研究整理)

使用時間

為達成設施設備生命週期成本（LCF）最有效運作的終極目標；首要之務即訂定設施管理計畫，設施管理計畫之訂定有賴專業機電公司、業主、現場及其他專業配合廠商共同努力，其關係如下圖：

圖 5-2 設施管理計畫關係圖



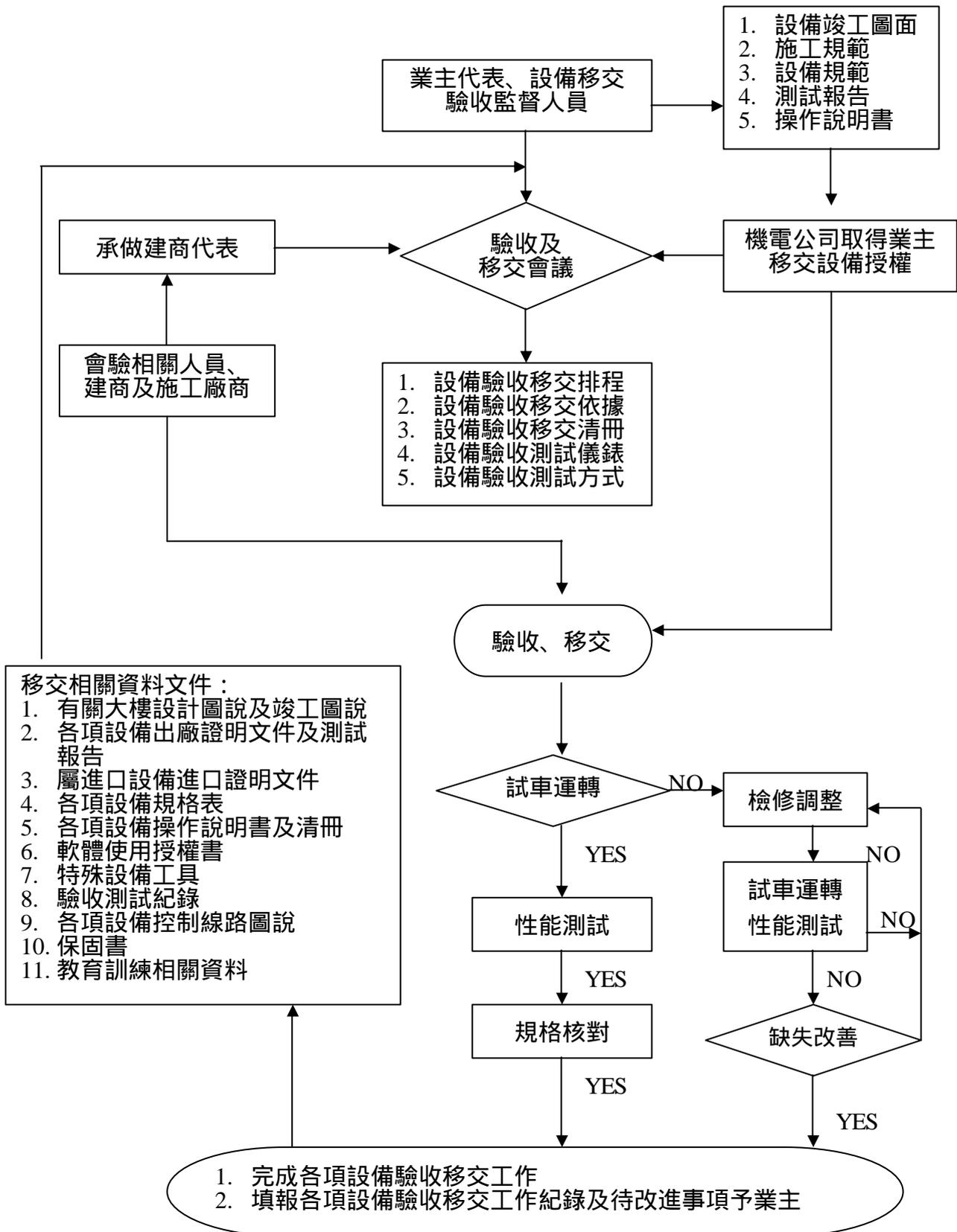
(參考資料：東京都公司教育訓練資料)

而設施管理計畫之基本內容應包括以下各項：

1. 設備點交驗收流程
2. 設備基準書制定
3. 維護作業規劃制定
4. 危機管理作業計劃
5. 節約能源作業計劃
6. 現場技術人員教訓練計劃

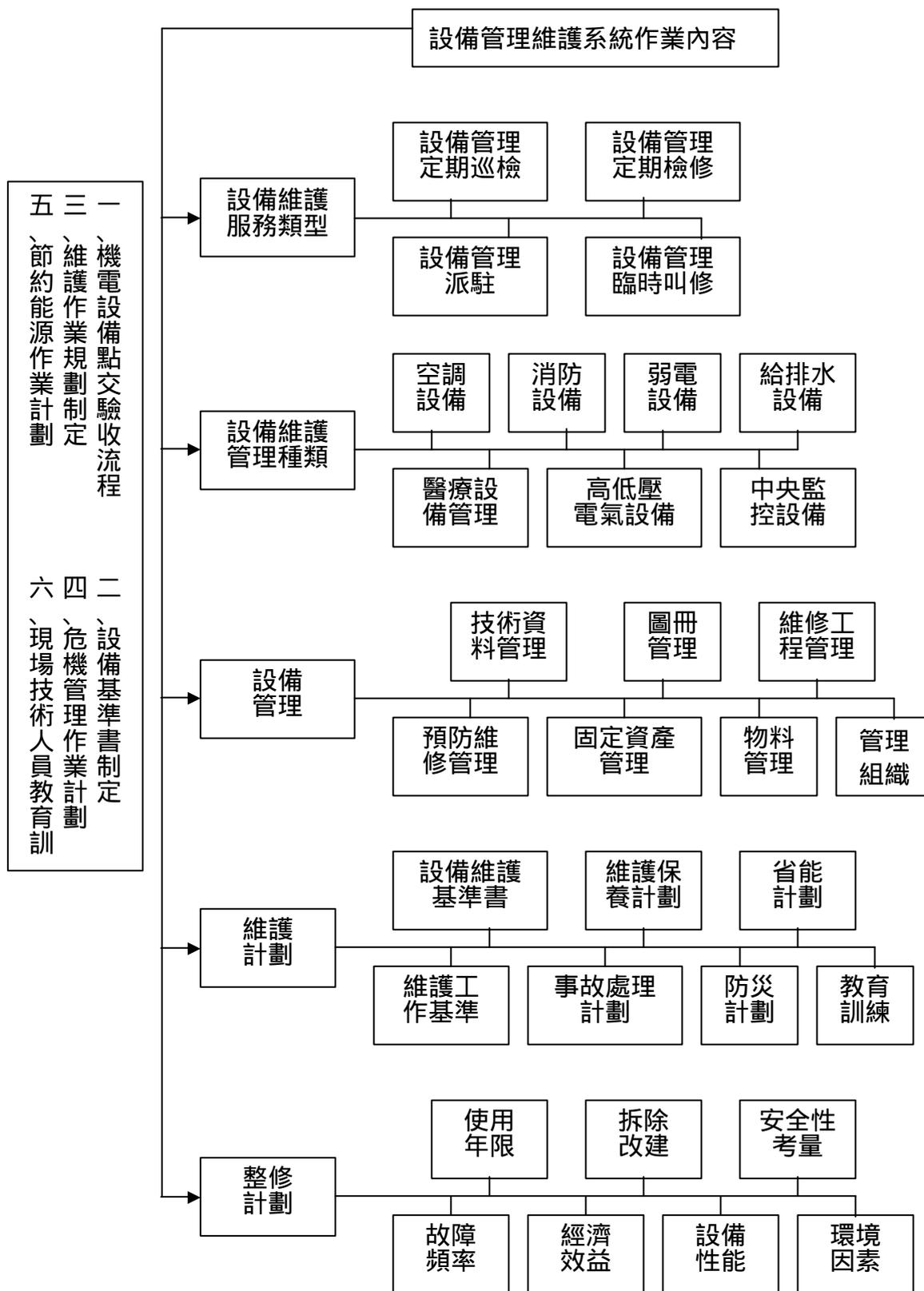
下圖即提供一般大樓設施設備驗收、移交之作業流程：

圖 5-3 大樓設備驗收、移交流程圖



(參考資料：東京都公司教育訓練資料)

圖 5-4 設備管理維護內容



(參考資料：東京都公司教育訓練資料)

三、標準作業流程訂定

設施管理計劃訂定後，緊接著即需訂定各項標準作業流程，本小節之標準作業流程包括設施設備之綜合管理執行標準及設備管理工作執行標準¹（物業標準化管理全程實施方案 - 設施與設備管理，2003年）。

設施設備綜合管理執行標準主要內容：

1. 設備管理報告制度執行標準。
2. 設備管理值班制度執行標準。
3. 設備管理交接班制度執行標準。
4. 公用設施管理標準。
5. 機電設備編號標準。
6. 機電設備統計標準。
7. 設備管理每日工作標準流程。
8. 設備安全運行工作標準流程。
9. 設備運行紀錄、管理工作執行標準。
10. 設備缺陷管理工作執行標準。
11. 設備管理工作監督工作執行標準。
12. 機械設備管理制度執行標準。
13. 設備故障、事故處理標準程序。
14. 設備大修改造管理標準程序。
15. 設備維護保養檢查制度執行標準。
16. 設施設備日常保養工作執行標準。
17. 水電機械設備維修保養制度執行標準。
18. 公用設施改造及維護維修工作標準。

設備管理工作執行標準則依主要之設施系統予以分類如下，分項設備則不予贅述：

1. 供電系統。
2. 電梯系統。
3. 空調系統。
4. 供暖系統。
5. 弱電系統。

¹ 南兆旭主編，設施與設備管理（北京：中國標準出版社，2003.10）頁 51-83。

6. 給排水系統。

以“設備管理值班制度執行標準”及“供電系統管理工作執行標準”範例如表 5-3、表 5-4。

表 5-3 設備管理值班制度執行標準

執行標準	內容
設備管理值班制度執行標準	<p>一、 值班人員必須堅守崗位，不得擅自離崗，如因工作需要臨時離崗，必須有符合條件的人替崗，並交代離崗時間及去向。</p> <p>二、 根據操作規程及崗位責任制的要求，密切注視所管設備的運行情況，按規定做好有關紀錄，按時巡查，及時發現事故隱患。</p> <p>三、 如出現設備故障，而當班人員不能處理，應按報告制度及時報告給有關人員。</p> <p>四、 值班人員接到報修時，應及時通知有關班組，安排人員前往維修。</p> <p>五、 所有值班崗位必須在規定值班時間安排合格的人員值班，如需調班，必須報主管人員同意，原則上領班與領班、值班人員同值班人員對調。在就餐時間，實行輪換就餐制，並通知同班維修人員配合。</p>

(參考資料：南兆旭主編設施與設備管理)

表 5-4 供電系統管理工作執行標準

執行標準	內容
供電系統管理工作執行標準	<p>一、 負責供電運行和維修的人員必須持證上崗，並配備主管電氣工程的技術人員。</p> <p>二、 建立嚴格的配送電運行制度和電氣維修制度，加強日常維護檢修。</p> <p>三、 建立廿四小時值班制度，做到發現故障，及時排除。</p> <p>四、 保證公共使用的照明燈、指示燈、顯示燈和園藝燈的完好；電氣線路符合設計、施工技術要求，線路負荷要滿足業戶的需要，確保發配電設備安全運行。</p> <p>五、 停電、限電提前出安民告示，以免造成經濟損失和意外事故。</p> <p>六、 對臨時施工工程及住戶裝修要有用電管理措施。</p> <p>七、 對電表安裝、抄表、用電計量及公共用電進行合理分配。</p> <p>八、 發生特殊情況，如火災、地震、水災時，要及時切斷電源。</p>

(參考資料：南兆旭主編設施與設備管理)

四、設備點檢實施

所謂「管理之道無他，執行而已」，設施管理計劃及標準作業流程定後，即需進入實作的階段，此時即需訂定年度點檢計劃及定期管理維護檢查週期表，並建立各項點檢表報，其作業程序如下：

1. 設備維護定期保養年度計劃表。
2. 設備維護定期巡檢計劃表。
3. 定期管理維護檢查表。

表 5-5 設備維護定期保養年度計劃表 - 範例

年 1月	年 2月	年 3月	年 4月
<ol style="list-style-type: none"> 1. 各項設備檔案之建立 2. 維護基準之建立 3. 各項設備之測試檢查 4. 變壓器清潔保養 5. 設備絕緣電阻測試 6. 各消防泵、水泵檢查 7. 給/排水設備檢查 8. 本月工作檢討及下月工作排定 9. 匯流排檢查 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 消防設備檢查、清點及感知器測試 2. 廣播系統設備檢查及測試 3. 動力照明分路負載測試 4. 受電盤清潔保養 5. 發電機所有系統檢查 6. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急照明燈放電測試 2. 消防排煙系統測試 3. 設備加油 4. 各車道鐵捲門檢查 5. 本月工作檢討及下月工作排定 6. 游泳池水泵設備檢查 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 照明動力分路負載測試 2. 避雷針、航空燈設備及支體檢查測試 3. 設備絕緣電阻測試 4. 給/排水設備檢查 5. 發電機加載測試 6. 本月工作檢討及下月工作排定
年 5月	年 6月	年 7月	年 8月
<ol style="list-style-type: none"> 1. 低壓設備測試及清潔保養 2. 消防設備檢查、清點 3. 受信總機系統測試 4. 發電機無載測試 5. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 消防設備檢查及感知器測試 2. 匯流排檢查 3. 變壓器清潔保養 4. 滅火器壓力檢查 5. 風車設備檢查測試 6. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急照明燈放電測試 2. 設備絕緣電阻測試 3. 受電盤清潔保養 4. 消防排煙系統測試 5. 各消防泵、水泵檢查 6. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鐵捲門設備檢查 2. 設備加黃油 3. 變壓器清潔保養 4. 受信總機系統測試 5. CCTV 系統線路測試檢查 6. 發電機無載/加(有)載測試 7. 本月工作檢討及下月工作排定
年 9月	年 10月	年 11月	年 12月
<ol style="list-style-type: none"> 1. 消防設備檢查及感知器測試 2. 發電機所有系統設備檢查 3. 避雷針、航空燈設備檢查 4. 設備絕緣電阻測試 5. 風車設備檢查測試 6. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 照明動力分路負載測試 2. 匯流排檢查 3. 設備絕緣電阻測試 4. 各消防泵、水泵檢查 5. 發電機加載測試 6. CCTV 系統線路測試檢查 7. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 低壓設備測試及清潔保養 2. 消防設備檢查、清點 3. 受信總機、廣播系統測試 4. 發電機無載測試 5. 鐵捲門檢查 6. 本月工作檢討及下月工作排定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 風車設備檢查測試 2. 緊急照明燈檢查測試 3. 滅火器壓力檢查 4. 消防排煙系統測試 5. 設備加黃油 6. 發電機電瓶檢查 7. 本月工作檢討及下月工作排定

每日工作	每週工作	注意事項
工作日誌 各層空調冷卻水塔開關記錄 用水統計 用電統計 每日檢查工作報表	發電機無載測試（週六） 雙週檢查公共區域照明 報表呈送大廈管理委員會（週一） 能源統計分析資料	

(參考資料：東京都公司企劃書)

表 5-6 設備維護定期巡檢計劃表 - 範例

項次	工作內容	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	滅火器點檢												
2	緊急照明設備												
3	消防箱點檢												
4	安全梯（門）點檢												
5	排煙設備點檢												
6	灑水系統點檢												
7	泡沫系統點檢												
8	換氣設備點檢												
9	給水設備點檢												
10	廢水設備點檢												
11	消防各泵浦點檢												
12	火警受信總機												
13	發電機無載測試												
14	發電機有載測試 (含 ATS 開關)												
15	照明盤點檢												
16	動力盤點檢												
17	航障燈點檢												
18	廣播系統點檢												
19	CCTV 監視系統												
20	避雷針設備點檢												
21	中控室設備點檢												
22	公共區域電器												
23	機房清潔												

(參考資料：東京都公司企劃書)

表 5-7 定期管理維護檢查表 - 範例

系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
電氣設備	01 1 受變電設備	變壓器	1.檢查油量、油溫是否適當					
			2.檢查有無異常噪音、振動及異臭					
			3.檢查外箱有無污損、生鏽及漏油					
			4.檢查絕緣外管有無污損及端子部					
			5.冷卻風扇的機能是否良好					
			6.各散熱板有無溫度差					
			7.氮氣壓力是否適當					
		受電盤、 配電盤	1.外觀有無污損、損傷					
			2.確認信號燈及表示燈的亮燈動作					
			3.各種指示值的確認與記錄					
			4.確認操作用切換開關之機能					
		斷路器	1.絕緣礙子有無污損、損傷					
			2.端子及刃的接觸部有無變色					
		計器用 變成器	1.外部有無污損					
	2.有無異常噪音及異臭							
	保護繼電器	1.面板及玻璃有無破損						
		2.確認表示動作用之觀示板的狀態						
	電力用 電容器	1.外箱有無污損、腐蝕、漏油等						
		2.有無異常噪音及異臭						
		3.絕緣礙子有無污損、損傷						
電纜線	外觀有無異常							
電氣室	1.確認有無漏水及浸水現象							
	2.確認天花板、地板等處金屬物的安裝狀態是否良好							
配電用變壓器	同電氣設備							
01 2	發電機	1.外觀有無污損、損傷、生鏽						
		2.軸承油量是否適當						
		3.試運轉時有無異常振動、噪音						
		4.確認防振裝置之機能						

系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
電氣設備	01 2	引擎	1.外觀有無污損、損傷、生鏽、漏油、漏水及漏氣現象					
			2.潤滑油油量是否適當，有無洩漏					
			3.燃料油油量是否適當，有無洩漏					
			4.冷卻水水量是否適當，有無洩漏					
			5.確認空氣櫃的壓力及記錄					
			6.空氣櫃排水管的排水是否適當					
			7.確認油、水、空氣系統閥類開閉狀					
			8.確認與記錄運轉時各計器指示值					
		發電機控制	1.外觀有無污損、損傷					
			2.計器表示值的確認與記錄					
			3.確認自動與手動切換開關的位置					
	01 3 分電盤及線路	垂直幹線	1.有無髒污、損傷、變形、過熱					
			2.固定用金屬物安裝狀態是否良好					
			3.幹管接合部有無鬆動					
		分電盤	1.外觀有無污損、損傷					
	2.接續端子部有無過熱							
	3.確認信號燈及表示燈的亮燈動作							
	4.照明用遠距離變壓器有無過熱							
	01 4 01 5	照明設備 插座	1.器具外觀有無污損、損傷					
			2.器具安裝狀態是否良好					
			3.機器使用狀態是否良好					
01 6	對講機、 共同天線	1.外觀有無污損、損傷						
		2.確認動作狀態是否適當						
01 7 避雷	避雷針 及接地線	1.外觀有無損傷						
		2.絕緣礙子、金屬支持物有無破損						
		3.接地線的接續狀態是否適當						

系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
02 給排水 衛生設備	02 1 給水 系統	揚水泵	1.利用壓力、電流值確認動作					
			2.有無異常噪音、振動					
			3.確認逆止閥的機能					
			4.油量是否適當					
			5.排水管排水狀態是否良好					
	02 2	排水管	1.排水狀態是否良好					
			2.有無漏水現象					
		污水槽	1.有無產生害蟲					
			2.有無惡臭					
			3.確認警報裝置及控制裝置的動作					
			4.有無浮游物及沈澱物					
			5.防蟲網的安裝狀態是否良好					
			6.人孔的密閉狀態是否良好					
		污水泵	1.利用壓力、電流值確認動作					
			2.有無異常噪音、振動					
			3.確認逆止閥的機能					
			4.油量是否適當					
		排水溝	1.有無產生害蟲					
			2.有無惡臭					
			3.有無沈澱物及污垢					
02 3	洗臉台	1.有無龜裂、破損						
		2.水龍頭及接合部有無漏水現象						
		3.排水狀態是否良好						
	大便器	1.有無龜裂、破損						
		2.排水狀態是否良好						
		3.有無漏水現象						
03 1	自動 火災警報 設備	1.確認蓄電池的電壓						
		2.確認開關的定位置						
		3.各種表示燈的點燈試驗						
		4.信發出的按扣保護板有無損傷						

系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
02 給排水 衛生設備	02 1 給水系統	受水槽 、 高架水塔	1.槽內有無堆積物及污垢					
			2.確認警報裝置及控制裝置的動作					
			3.有無生鏽及損傷					
			4.人孔有無上鎖					
			5.防蟲網的安裝狀態是否良好					
03	03 2	室內外 消防栓設備	1.確認加壓泵的起動狀態					
			2.確認閥類有無漏水及開閉位置					
			3.確認儲水槽的水位及減水警報裝置					
			4.確認有無表示、標識裝置及是否適當					
			5.確認消防水帶及錨子的收藏狀態					
			6.確認表示燈的亮燈狀態					
	連續送水管	1.送水口有無變形、損傷						
		2.消防自動車接近時有無障礙物						
	乾粉滅火器	1.消火藥劑容器及各種配管、閥類等有無變形、損傷及腐蝕						
		2.確認選擇閥及復合鈕的定位置						
		3.確認操作箱表示燈的亮燈動作						
		4.確認保護板有無損傷及是否適當						
		5.確認有無表示、標示裝置及是否適當						
		6.確認控制裝置的各種開關按扣的位置						
	防火用水	1.確認自動車接近時有無障礙物						
		2.確認有無標示及是否適當						
		3.確認儲水量是否適當						
	03 3	避難器具	1.確認有無標示及是否適當					
		標示燈 及標示	1.有無變形、損傷					
			2.確認預備電源的點燈狀態					
		緊急用照明	1.器具安裝狀態是否良好					
2.器具外觀有無損傷								

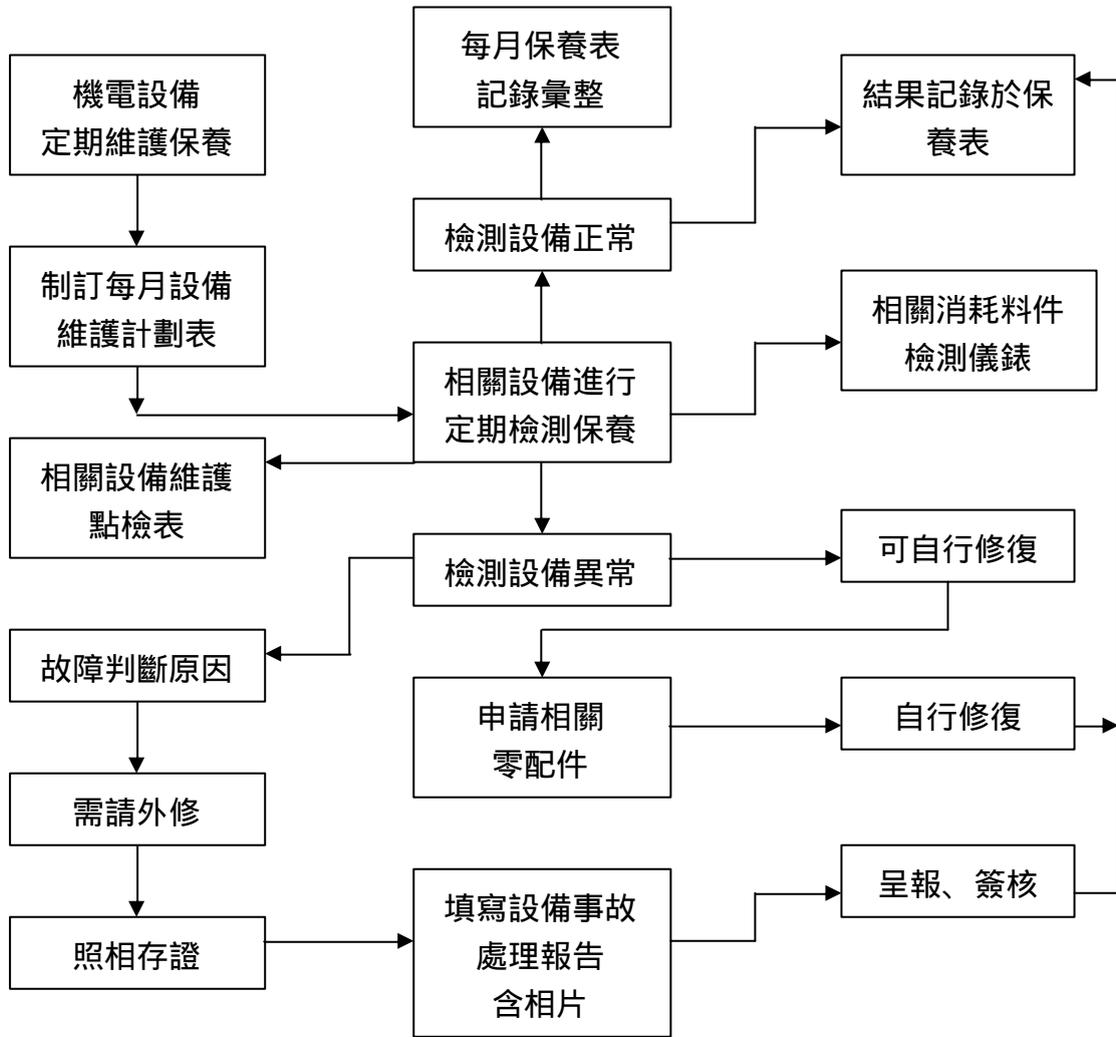
系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
04 昇降設備	04 1	電梯	1.捲揚機、引擎、煞車器和車廂的動作是否良好？					
			2.安全裝置、鋼索及鋼軌道有無變形、損傷、生鏽與磨耗，安裝狀態是否良好？					
			3.安全裝置的動作是否良好？					
			4.受電盤、控制盤和啟動盤內機器的動作是否良好？					
			5.機械內的環境是否良好，昇降道內有無漏水現象？					
			6.外部連絡裝置的動作是否良好？					
			7.過負荷檢測裝置的動作是否良好？					
			8.電氣配線有無損傷或鏽蝕？					
			9.受電盤、控制盤和起動盤有無損傷、生鏽、發熱與雜音，及陪線接續狀態是否良好？					
			10.調速機、緊急停止裝置及緩衝器的動作是否良好？					
			11.調速機和緩衝器的給油狀態是否良好？					
			12.捲揚機、引擎、煞車器有無損傷、生鏽、腐蝕與磨耗，其安裝狀態與給油狀態是否良好？					
			13.平衡錘的安裝狀態是否良好？					
			14.昇降道有無龜裂或損傷？					
05 空調設備	05 1	冰水及冷卻水循環裝置	1.膨脹水箱內外有無腐蝕					
			2.確認泵的電流值					
			3.確認壓力計的指示值					
			4.油量是否適當					
			5.配管系統有無漏水、生鏽、損傷					
			6.確認閥類的機能					

系統	次系統	機器名稱	檢查項目	日	週	月	半年	年
05 空調設備	05 2	冷卻塔	1.檢查補給水、管路及開關是否正常					
			2.檢查存水有無浮油及雜質等污染物					
			3.檢查水位、浮球及開關					
			4.檢查風扇馬達運轉及電壓、電流情形					
			5.注意馬達軸承、傳動輪及加潤滑油					
			6.注意出水口及過濾清潔					
			7.輕洗存水盤及出水過濾網或換水					
			8.檢查風扇回轉情形，必要時調整之					
			9.檢查傳動箱及皮帶，必要時調整或更換之，馬達皮帶鬆緊度通常以拇指壓下約 3/4 吋至 1 吋為正常					
			10.檢查馬達及線路絕緣					
			11.檢查潤滑油，必要時添注或更換之					
			12.檢查存水盤、外殼及鋼板，必要時清潔或油漆之					
			13.檢查存水水質，清洗及換水					
			14.檢查及更換皮帶、潤滑油及過濾網等					
			15.檢查灑水頭是否正常，倘有堵塞則取出清潔之					
			16.檢查撒水管之方向是否正常，倘有偏差則校正之					
			17.檢查散熱片及出水過濾網					
			18.清潔存水盤、散熱片、鋼板等					
			19.鐵件部份如馬達、腳架、爬梯等等除鏽油漆					
			20.固定馬達架及座，檢查校正傳動軸，齒輪箱及齒輪油或調整皮帶					
			21.馬達絕緣測試，配線及線管安全					

(參考資料：賴榮平公寓大廈共用部分設施之管理維護手冊)

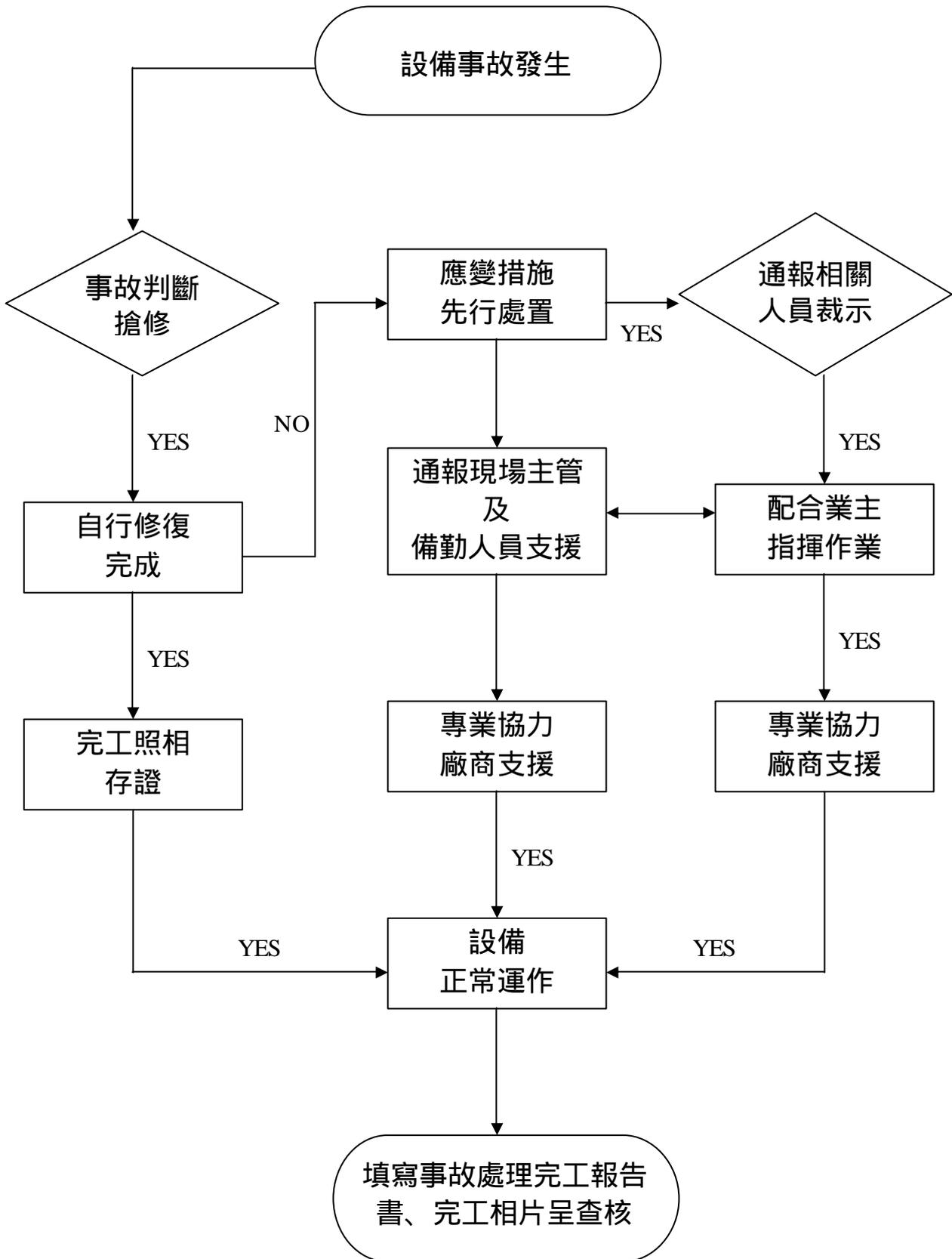
以上各項作業流程，可將之彙整為設備定期維護保養流程圖 5-5 及設備事故發生處理流程，如圖 5-6：

圖 5-5 設備定期維護保養流程圖



(參考資料：東京都公司教育訓練資料)

圖 5-6 設備事故發生處理流程



(資料來源：東京都公司教育訓練資料)

五、長期修繕計劃

智慧建築一般而言在設施設備之初期投資應較一般之建築略高，而所追求之效益係在後期之營運效益，而前面諸小節已將計劃、標準作業流程之擬定及實際設備點檢等予以撰述，惟對於重要設施設備尚有一重要課題值得特別討論，此即長期修繕計劃。依日本 NIHON HOUSING 對長期修繕之提示：製作長期修繕計劃係為了維護重要資產，並進行妥善之資金計劃。

1. 長期修繕計劃書之必要性

(1) 修繕是維持建築物價值不可缺少的一環，藉由具計劃性、效率性地進行修繕，以維持提高資產價值。

(2) 定期地進行改良、修繕，可預防建築物、設備等劣化。

製造長期修繕計劃書，可把握目標時程、週期，以提前訂定資金計劃。

2. 長期修繕計劃書之目的

藉由計算出實施建築物、設備相關之修繕、維修時期，以及所需經費（現在時刻為基準），來建議事前準備必要之經費，以減輕臨時籌措經費做為修繕公基金之負擔，實際實施工程時，仍需以劣化診斷等調查做最終之判斷。

3. 長期修繕項目與週期如圖 5-7 及表 5-8

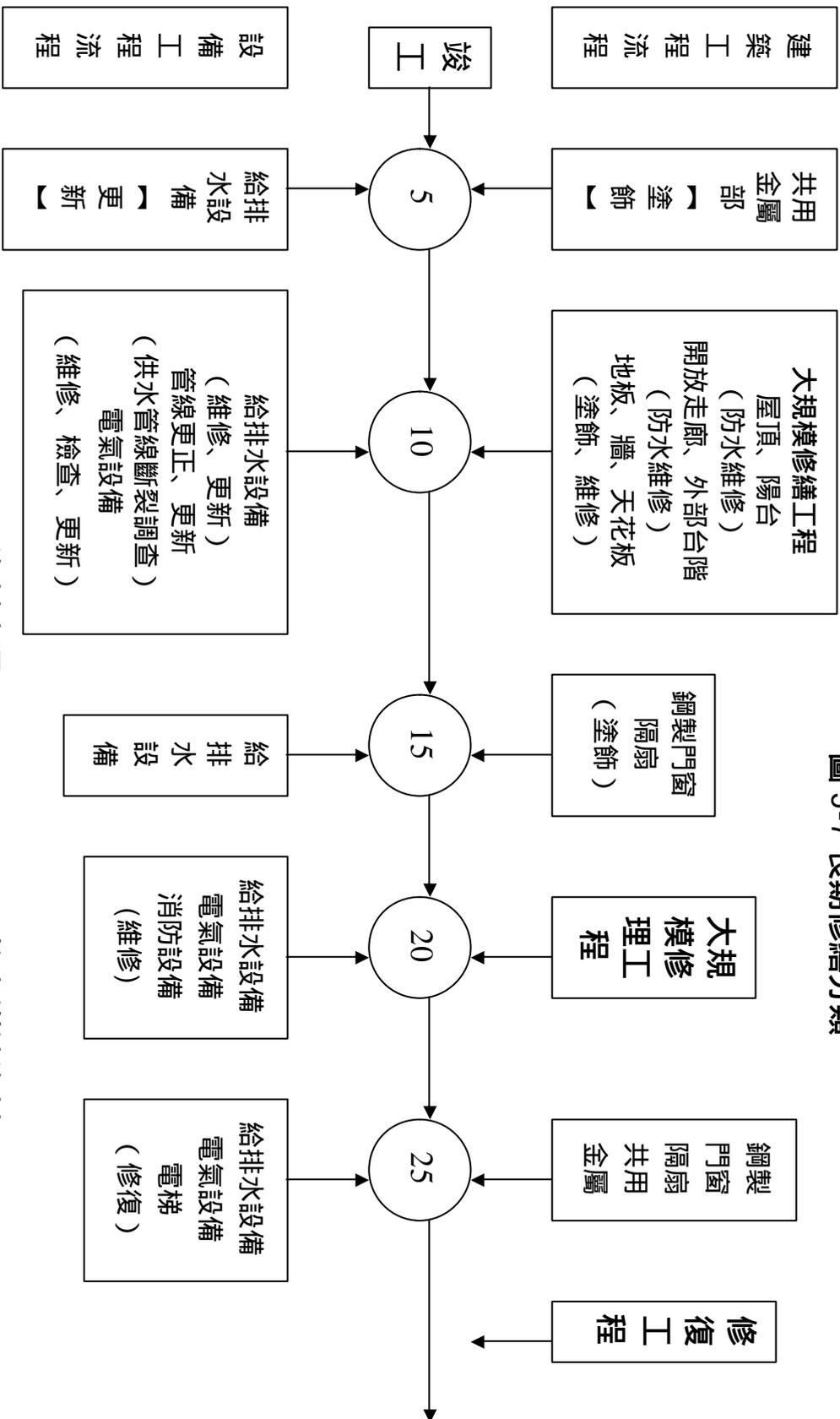


圖 5-7 長期修繕分類

(資料來源：NIHON HOUSING 教育訓練資料)

表 5-8 長期修繕項目與週期

項次	位置	內容	使用年限
1	屋頂	曝光柏油防水	10~15 年
		混凝土	10~15 年
		塗漆膜防水	10~15 年
		防水保護塗飾	4~5 年
2	外牆	外壁塗飾、外牆牆面、外牆磁磚維修	10~15 年
		CEILING 更新	10 年
3	陽台、開放走廊、外部台階	地板（踏步、蹴上面、迴旋平台）、溝、梯腳板	
		塗漆膜防水	10、20 年維修
		乙幣樹脂地毯更新	10、20 年維修
		灰漿	10、20 年維修
4	共用金屬部	消耗、扶手、設備關聯鐵部塗飾	3~5 年
5	鋼製門窗隔扇	住門出入口、共用客室門窗隔扇塗飾	4~5 年
6	住宅內部 (共用客室維修)	地板 花磚維修	10~15 年
		乙烯樹脂地毯更新	10~15 年
		牆 壁紙更新	10~15 年
		塗飾	10~15 年
		天花板 壁紙更新	10~15 年
		塗飾	10~15 年
7	外部結構	舖地板修復	
		混凝土舖修	10 年~
		磁磚舖修	10 年~
		自鎖型地磚舖修	10 年~
		圍牆障礙維修	
		網路圍牆	10 年~
		門	10 年~
		鋼鐵圍牆	10 年~
		自行車停車場維修	
8	電氣、消防設備	視聽設備維修、更新	10、20 年維修
		避雷針維修、更新	10、20 年維修
		共用照明設備更新	10、20 年維修
		火警設備維修	20 年~
		動力管線維修	25 年~

項次	位置	內容	使用年限
9	給排水、通風 其他設備	受水槽更新	20年~
		高置水槽更新	15年~
		加壓供水、排水泵浦更新	8年~
		抽水泵浦更新	10年~
		消防栓泵浦更新	10年~
		泵浦大修	3~5年~
		定水位口才等修復、更新	6、7年~
		換氣扇更新	15年~
		消防隊專用消防栓更新	22年~
10	管線更正、更新	供水管斷裂檢查	10年~
		水錶周圍更新工程	14年~
		埋設管等修復	20年~
		排水管斷裂檢查	25年~
		供水管延長壽命對策	14年~
		減壓閥等更新	10年~
		供水管更新	25年~
		雜類排水管更新	25年~
11	電梯	電梯更新	25年~
12	機械式停車場	按廠商維護計劃	依實況制定
13	污水處理設施	淨化槽（以維修平均值計算）	依實況制定

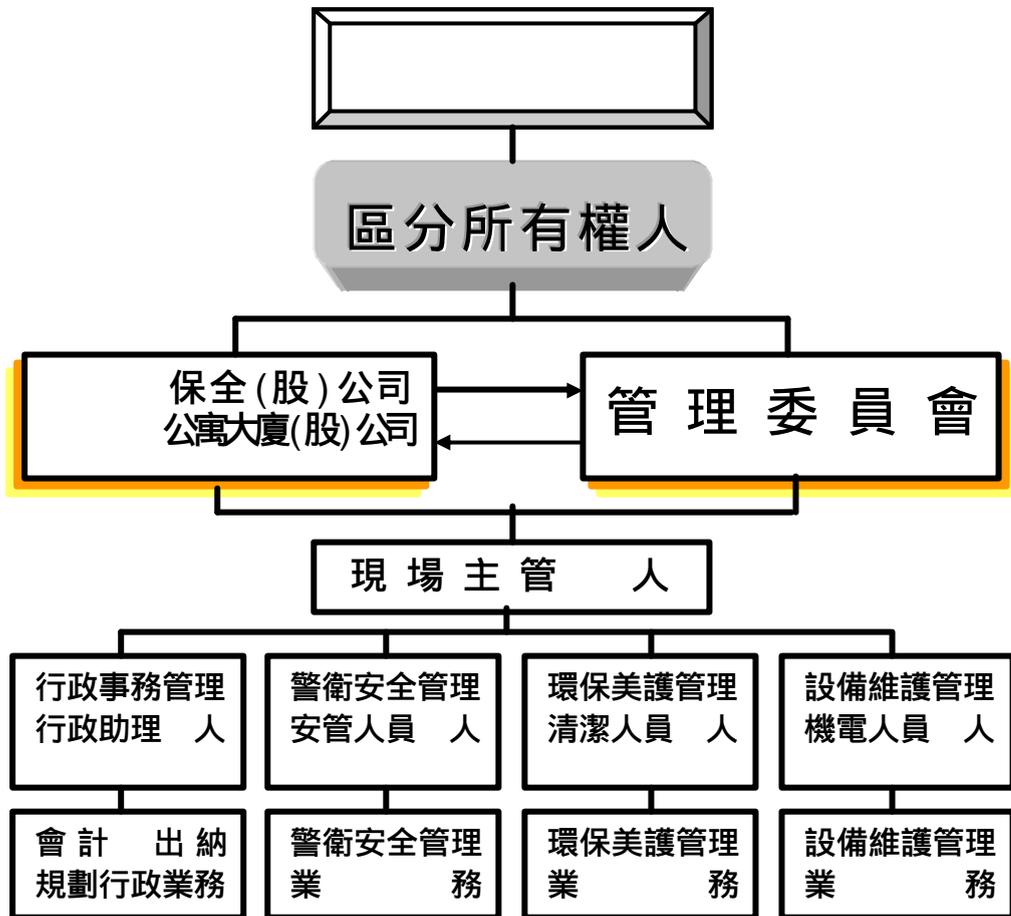
（資料來源：NIHON HOUSING 教育訓練資料）

六、設備維修組織與人員

工欲善其事，必先利其器，雖說智慧建築之效益係透過自動化之裝置與系統達到節省能源、節約人力與提高知性生產力之目的，惟為確保各系統的正常運轉及發揮其智慧化的成效，仍需有適當的設施設備維護組織與稱職的專業人員，故在智慧建築評估指標之設施管理指標評估項目中，亦特別將管理人員管理予以列入。

一般而言，設備維護組屬建築物管理組織之一環，至於需配置多少人員及需持有何種證照或接受何種訓練，則需視該智慧建築之類別而定，少則 1~2 人，多則如台北 101 大樓，則有數十人之編制。除大樓管理之組織編制應予明確化外，各類設備維護人員之職稱與職掌亦需予以明確規範，圖 5-8 即為管理組織圖，其後則為工作人員職稱與職掌之範例：

圖 5-8 大樓管理組織圖



(資料來源：本研究整理)

【工作人員職稱與職掌】

設備維護主管



負責大廈內各項電氣、機械設備之正常運作，供應水電、能源，確保電訊、電梯、防消防、盜功能正常
對各種機電設備之損壞程序，依能力予以修復使用
負責大廈水、電、油料之節約使用，詳予記錄並研究節省方法
配合管委會定期實施防災訓練及演習，熟練使用各項防災設備器材及救災應變能力
有關大廈內機電設備之專案修護，依實際需要及有關法令負責擬定計劃，配合督導施工至竣工，配合管委會驗收
機電維修工程超過本部門人力及技術範圍者，負責簽呈申請外包，並參與計劃、招標、比價、督導施工，竣工後配合管委會驗收工程之施工品質及項目
督導大廈內機電施工場所及週圍之安全、整潔、防災設備處理
督導所屬維護各樓層機房、工作場所整齊清潔
處理突發事故、緊急修護，於必要時加班完成
機具零件、消耗物料、應用工具之盤點、補充、報銷、依管委會之作業流程辦理並存檔備查
檢查每日工作記錄，確定故障事項未能維修之原因，並作處理排除
保管並建立檔案、載明機電設備之規格、廠商名錄原始資料、說明書、故障修復狀況、大保養記錄，以供備查及參考
其他由管理委員會交辦之事項施行
突發災害之善後處理

設備維護人員



於現場技術操作，實施點檢、保養、維護工作，熟練應變能力，減低損害
操作水電系統，按時開關機，依規定表格抄錄油水量、溫度、壓力、負載變化情形，發現異常時，應立即查明原因，排除故障，並立即向主管報告，必要時先關機處理
確實檢查各水槽及水、電、油料能源使用情況，並每日按規定表格記錄
參加防災訓練演習，操作各防災器材設備，熟練救災技巧及能力
值班時需負責獨立操作大廈內所有機電設備，配戴對講機，以備聯絡
配合機電支援任務，使之圓滿達成
其他臨時或特殊交辦事項

(資料來源：本研究整理)

除此之外，各項設備事故與緊急處理工作標準亦為重點，一則預防災害發生，二則一旦災害發生可減低災害發生所造成之直、間接損失，舉其大者，如：

1. 供電事故緊急處理工作標準
2. 給排水事故緊急處理工作標準
3. 電梯故障緊急處理工作標準
4. 空調事故緊急處理工作標準
5. 消防事故緊急處理工作標準

表 5-9 為中國標準出版社物業標準化管理全程實施方案管理中“設施與設備管理”之「設備事故管理工作標準」，可供訂定各項設備之緊急事件處理作業程序參考之用。

表 5-9 設備事故管理工作標準

項目	內容
設備事故的定義	<p>一、設備故障 設備和零件失去原有的精度性能，不能正常運行，技術性能降低等，造成停產或經濟損失者為設備故障。</p> <p>二、設備事故 指設備在運行中因非正常原因引起的損壞，造成停機或效能降低而失去原有功能，因停機時間和經濟損失超過規定限額者為設備事故。</p>
設備事故的種類	<p>設備事故的種類：一般事故、重大事故、特大事故。</p> <p>一、一般事故 指設備在運行中因非正常原因造成的損壞，造成部分停機檢修，停機時間不長和經濟損失不很大的。</p> <p>二、重大事故 指設備在運行中因非正常原因造成的損壞，造成停機更換修理，停機時間較長和經濟損失較大的。</p> <p>三、特大事故 指設備在運行中因非正常原因造成的損壞，造成停機更換修理，停機時間很長經濟損失很大，並因此而造成人員傷亡的。</p>

項目	內容
設備事故的性質	<p>按事故發生的原因分析，事故可分為：</p> <p>一、責任事故 凡屬人為原因引起的設備事故，稱為責任事故。</p> <p>二、質量事故 凡因設計、製造、安裝、材料等原因發生的事故，稱為質量事故。</p> <p>三、自然事故 凡因遭受外界因素、自然災害等原因發生的事故，稱為自然事故。</p>
設備事故的分析 and 處理	<p>組織力量稱積極搶救和搶修，減少損失；按規定及時報告；根據“三不放過”（即事故原因未查清不放過，事故整改措施未落實不放過，事故責任人未受教育不放過）原則調查分析和處理，吸取經驗教訓；事故發生后三日內填寫事故報告，報送設備管理部門；設備管理部門每季統計上報，並計入“歷年事故登記冊”內。</p>

（資料來源：南兆旭主編設施與設備管理）

第三節 智慧建築設施經營管理內容

智慧建築的設施經營管理目標有三大要素²：品質、財務和供給，每一要素均有其重點，不可偏廢，分述如下：

1. 品質目標

設施經營管理的品質與人直接相關，建築物中所有設施都應以最大限度滿足使用的需求。這一品質目標又可分為以下五個分項：

- (1) 特色 - 每一建築物都因其位置、功能與建築風格來表現出自己的特色，其中有象徵性、美觀及地方的風土特色。
- (2) 舒適 - 建築物的環境要使人對身邊的一切都感到滿意。如家具符合人體工學、光、聲、空氣、色彩等建築物理環境不僅適合使用人的居住活動，而且還能滿足使用者的特殊愛好，通信等設備滿足各類機構人員的需求。
- (3) 效率 - 建築物中的信息、通信、網路等各種設施高度整合並形成有機的運作體系，共享信息，以提高各類設施的效率、可操作性和相容性。
- (4) 可靠 - 所謂可靠具有多層意義，在受到災害與侵犯時對人員的傷害降

² 陸傳良、諸建華編著，智能建築物業管理（北京：電子工業出版社，2002.8）頁 17-18。

到最低，減少各類污染對人體健康的損害，提高設施的安全運行壽命，為建築物使用者提供私密的個人空間等。

- (5) 適應 - 建築物的運行符合政府的法規，能和週邊地區協調相處，並且為環境保護與節能作出貢獻。

2. 財務目標

設施經營管理是追求經濟效益的組織活動，財務目標自然是十分重要的。隨著人力成本、能源費用與設備器材的增長，應從長遠的經營戰略目標來考量整體的設施管理工作包括以下各項：

- (1) 設施營運費 - 包括設備租借費、能源費、運行服務費，在工程籌建時，需對這些費用進行權衡以確定設施的方案。在設施已定的情況下，則控制能源費與運行維護費的支出。
- (2) 設施相關投資 - 除設施本體外，週邊配合設施、排污費、修繕更新等支出。
- (3) 設施的折舊年限 - 設施經營管理的目標之一係要延長固定資產耐用年限，減少折舊，促進增值。
- (4) 生命週期費用 - 利用技術措施與管理方法、延長耐用年限，降低營運、設備維護、修繕及更新等費用是為財務構面之終極目標。

3. 供給目標

能隨時為用戶需求提供最大空間，是設施經營管理的重要職能：

- (1) 需求之充分配合 - 能為用戶不斷地提供他們所需要的空間、設施與服務。
- (2) 設施的利用效率 - 充分發揮公共區域的設施能力（會議室、健身房、停車場等），提供及時服務，同時有效利用這些資產。

在智慧建築之七大評估指標中，其中有關設施管理項下；指標項目計分「使用管理」與「建築設備維護管理」二大類，前者之評估項目包括綜合管理、資訊管理、事務管理、房產管理、管理人員管理等項，後者則包括設備運轉管理、設備維護管理及節能管理等項。

綜合前述設施經營管理目標及智慧建築設施管理評估項目，於本節探討智慧建築設施經營管理之具體內容。

一、設施經營管理 e 化整合

近年來由於電腦科技及網際網路的發展一日千里，故在建築物管理維護之相關技術

整合可謂日新月異，而在探討智慧建築的設施經營管理時，更需注意 e 化整合之相關課題。本研究開宗明義即以建築物生命週期為智慧建築物營運計畫與設施管理技術之前提，故對建築物生命週期相關資料予以有系統地建檔，形同建立其生命週期履歷表，極為重要，然其相關資訊需求繁多，惟透過 e 化整合方能竟其功，二〇〇四年鄧慶蘭論文（以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統）³彙整之資料可供參考。

表 5-10 建築物生命週期相關資訊需求表

生命週期階段	建議需求項目	建議內部資訊
規劃設計階段	需求計劃書	基地現況、需求量預估、建築位置、建造方式、工址整理
	經費需求概算書	工程需要預算、設計費、設計建造費、用地取得費、拆遷費
	規劃成果報告書	基地及週圍環境分析、環境影響評估報告書，實質發展計畫、財務計畫、整體工作進度
	設計報告書	施工說明、施工預算、初擬工程合約要項、雨水污水流量、各項設施工程挖填土石方、鄰近建築物影響分析及防護設施檢討說明
	設計審議資料	審查建議、設計要項
發包施工階段	建造執照	設計單位、監造單位、建造單位、開工日期、完工日期、建造執照申請日期
	雜項執照	雜項執照申請日期
	建築工程合約	工程造價、設計單位、監造單位、建造單位、開工日期
	變更設計預算書	工程變更費
	建築物裝修平面、立面圖	裝修設計說明
	建築物結構平面、立面圖	結構設計強度、結構設計形式
	建築物水管配置平面圖	建築物水管容載量
	消防設備配置平面圖	消防設備位置
	建築物裝修材料與施工	裝修材料說明、材料施工法則、材料特性

³ 鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統（中央大學營管所碩士論文，2004.6）頁 38-40。

	建築物建築平面、立面圖	總樓地板面積、設計比例尺
	建築電器設備系統圖	電器設備位置
	建築物電路配置平面圖	建築物電路配置容載量
	受電箱詳圖	受電箱位置
	集合電表箱詳圖	電表箱位置
	控制箱詳圖	控制箱位置
	電梯、發電機維修技術規範	規範要項
發包施工 階段	電梯設備詳圖	電梯設備位置
	發電機械設備詳圖	發電機械設備位置
	各設備檢修法令	法令要項
	施工階段照片	照片說明、拍照位置說明
營運維護 階段	設備使用維護手冊	檢測要點
	使用執照	使用執照起用日期、完工日期
	竣工驗收資料	驗收改善項目、竣工日期、驗收日期
	公共安全檢查資料	公共安全檢測要領
	建築更新報告書	更新計畫說明，更新需求
	建築物完工照片	照片說明、拍照位置說明
拆除廢棄 階段	拆除報告書	拆除項目說明
	拆除執照	拆除日期

(資料來源：鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統)

物業管理系統之導入於兩岸三地已有相當時日，雖有一定之成果，惟並未能廣泛使用，尤其是設施經營管理項目更為有限，劉京翰（2005年）於「導入建築物生命週期觀念之物業管理系統」⁴中對物業管理系統發展現況彙整如下表：

表 5-11 物業管理系統發展現況彙整

開發單位	地區	系統名稱	功能概述
新意網點點紅有限公司(啟勝管理服務有限公司委託)	香港	Super eManagement	1. 系統全面控制檔案的建立、查閱及列印等，簡化日常行政及管理工作 2. 所有查詢、報告及紀錄均儲存於中央系統，該管理人員能迅速查詢有關資料

⁴ 劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統（中央大學營管所碩士論文，2005,7）頁 44。

			3. 住戶亦可以透過系統查詢及繳付每月管理費
永泰信息技術集團	大陸	iASPEC eCommunity	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為管理公司員工及大樓住戶提供線上告示板 2. 線上設施維護申請、線上進度監控 3. 社區檔案建立，包括住戶基本資料，會議紀錄等 4. 線上繳交費用 5. 線上預訂公共設施
新都興資訊服務股份有限公司	台灣	Newcity2000 物業管理系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社區資料完整建檔 2. 費用收繳及入帳進度查核 3. 財務報表直接產生 4. 案場成本分析 5. 人事薪資管理 6. 設施預約服務 7. 協力廠商管理
合主意工程顧問有限公司	台灣	社區管理系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立社區資料庫 2. 管理費用計算 3. 資料查詢（住戶資料、繳款資料） 4. 各類收據報表列印 5. 公共設施資料管理 6. 系統資料備份
黃妙玲碩士論文	台灣	建築物維護輔助管理系統	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社區資料維護 2. 管理費收繳作業 3. 管理維護作業 4. 財務會計作業

（資料來源：劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統）

除以上彙整外，尚有芳鄰管理之數位社區管理系統（DCM），整體架構亦屬完整，惟因諸多因素，並無法推行供廣泛運用。劉京翰之「導入建築物生命週期觀念之物業管理系統」⁵，計分十一個模組，分以基礎、核心、應用三大主模組區隔之，其系統功能簡表如表 5-12，各模組之關聯圖如圖 5-9，系統層級架構圖如圖 5-10，均有可茲參考之處。

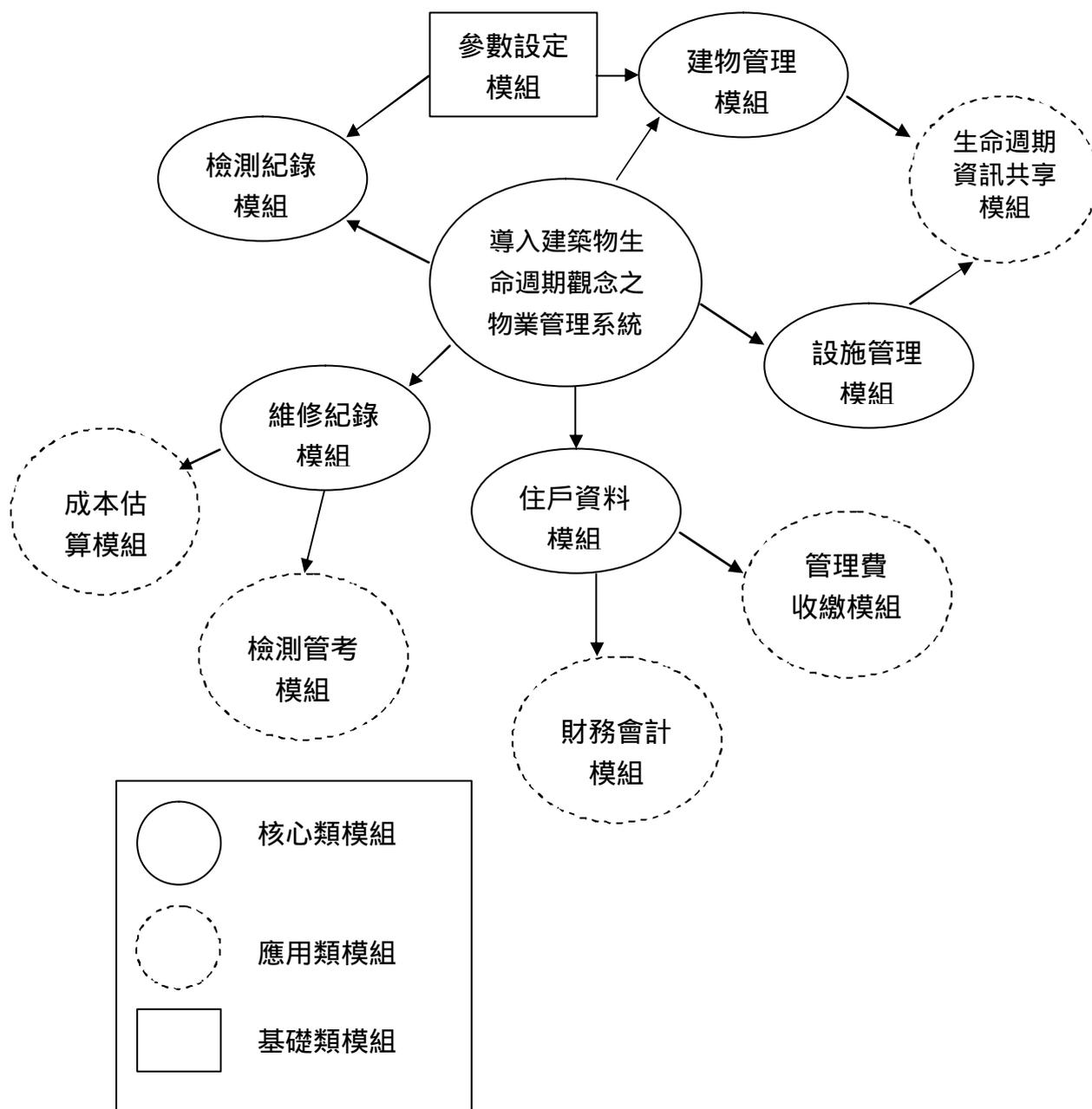
⁵ 劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統（中央大學營管所碩士論文，2005.7）頁 88.89。

表 5-12 系統功能簡表

分類	模組	功能
基礎類	參數設定模組	1. 使用者帳號管理 2. 設施檢測項目管理
核心類	建物管理模組	1. 建築物基本資料管理 2. 建築物生命週期檔案管理
	住戶資料模組	住戶基本料建檔
	設施管理模組	1. 設施基本資料管理 2. 設施檔案管理
	檢測紀錄模組	目視檢測資訊記錄
	維修紀錄模組	維修資訊紀錄
應用類	管理費收繳模組	管理費收繳紀錄
	財務會計模組	財務收支報表製作
	成本估算模組	建築物總維修成本估算
	檢測管考模組	建築物設施檢測績效評估
	生命週期資訊共享模組	生命週期資訊共享分析

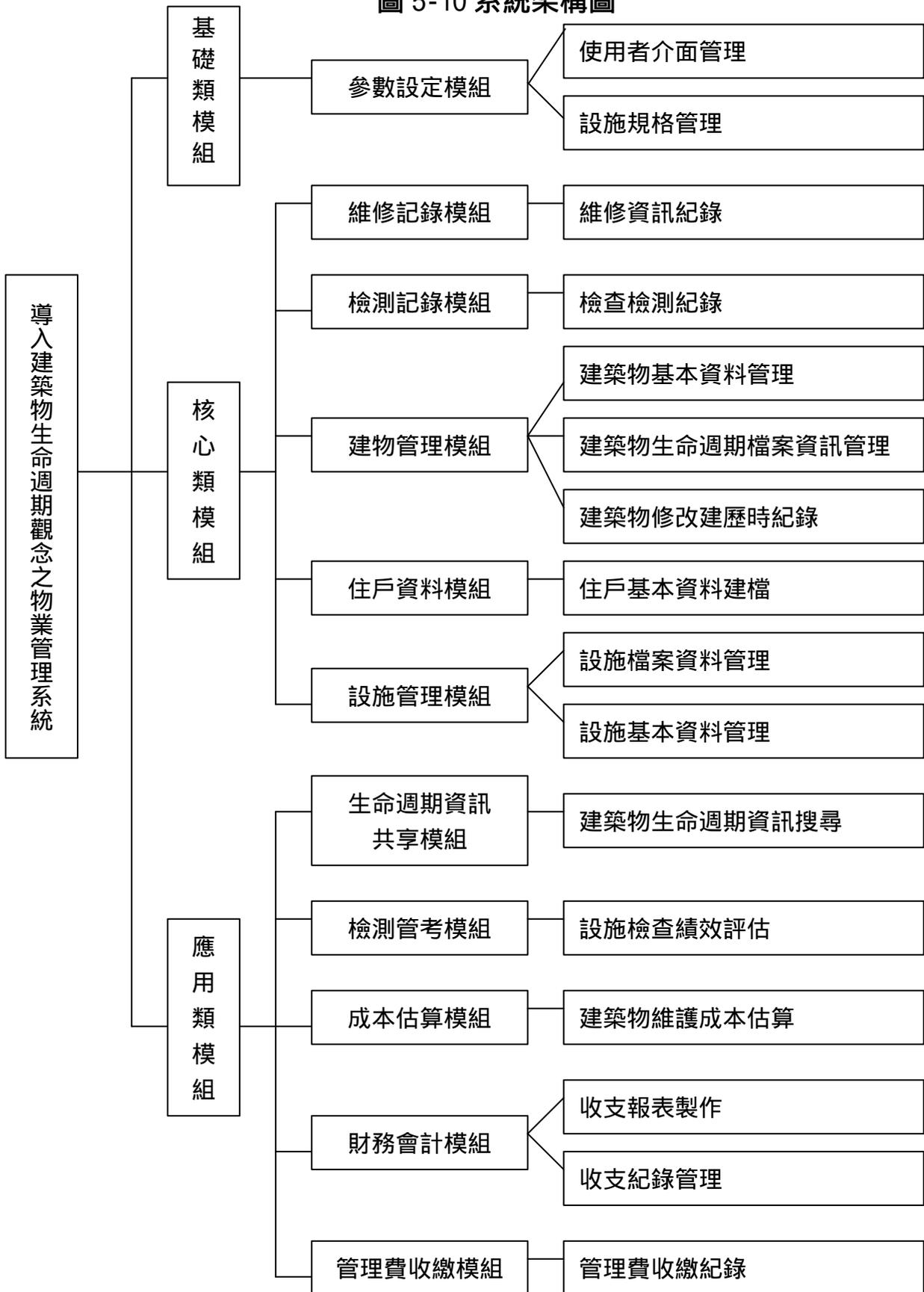
(資料來源：劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統)

圖 5-9 系統各模組關聯圖



(資料來源：劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統)

圖 5-10 系統架構圖



(資料來源：劉京翰，導入建築物生命週期觀念之物業管理系統)

本節於彙整相關資料後，並參酌目前設施設備管理業者之實際運作需求，提出智慧建築設施管理系統（IBFMS），其系統功能概要如圖 5-11。

圖 5-11 智慧建築價值管理系統

智慧建築價值管理系統 (IBFMS)	帳務管理			
	收入/支出科目維護 收支代號/會計科目對照 代收單位維護 代收銷(轉)帳格式設定 年度預算登錄 管理費/停車費項目設定 繳費項目/收支代號對照 年度財收支預算表	各項費用產製管理 空白憑單管理 繳款管理 媒體轉帳/銷帳 請/付款管理 銀行帳務管理 財務稽核日程/報告管理 月次/月結/取消作業 現場財務稽核彙總表	管理費收支相關表報 零用金支出明細表 應繳/預繳/未繳/已繳一覽表 定期款明細表 銀行存款對帳單 應收/應付票據明細表 繳費狀況一覽表 年度收入/支出比較表 收入/支出構成比較表 繳款率比較表 預算/實績比較表	管理費催繳通知單/總表 存證信函、起訴狀 法院支付命令、強制執行 參與分配聲請狀 撤回支付命令聲請狀 會計基本資料設定 傳票管理/自動傳票作業 日結/月結/過帳作業 標準財務表報
	組織管理			
	保管項目維護 人員身份別維護 社區報備文件維護 案場明細資料維護 管委會資料維護 管理服務中心資料維護 建築物結構使用區分維護	所有權人/使用人管理 車位所有權人/使用人管理 現場服務人員管理 社區重要物件管理 門禁刷卡管理 收/發文管理 規約/管理辦法管理 公告管理 會議管理 特殊記事管理 廠商合約管理	所有權人/使用人資料表 停車場資料表 管委會組織表(歷年) 服務人員一覽表 門禁刷卡卡片資料表 收/發文資料表 合約廠商/協力廠商資料表 會議通知單/會議記錄/公告 空屋一覽表 工作進度跟催一覽表	
勤務管理				
品質記錄管理 社區勤務內容設定 哨所位置登錄 保全/行政/環保/機電設備 工作區域維護 環保工作項目維護 環保施工方式維護 服務類別維護 公消安檢查項目維護 營勤缺失項目維護 年度工作計劃登錄 月工作行事曆登錄 週/月環境美護工作計劃 機電工作計劃登錄 環保施工作業標準	工作日誌管理 機電設備保養管理 派工單維護 專業環保作業管理 客訴/異常管理 住戶水電檢修管理 住戶意見/要求服務管理 公消安申報/覆檢 住戶裝潢管理 掛號郵件管理 教育訓練管理 現場主管管制事項管理 督勤管理 會議決議管制事項管理	工作計劃表行事曆 住戶水電檢修管制表 機電點檢查核管理表報 機電異常狀況處理明細表 會議決議事項執行狀況表 公消安申報管制表 裝潢施工管制表 住戶反映意見/服務記錄表 郵件記錄表 附加生活服務記錄表 教育訓練表報 督勤狀況彙總表(日/夜) 財務稽核檢查表 客訴/異案件表報 各項工作執行進度查詢		
設備修繕管理				
資產(材)分類管理 場所管理 設備物料/書籍維護 設備維護合約管理 檔案文書管理	請採購管理 驗收/領用管理 資產管理 資產報廢/出售管理 耗材/設備盤點管理 外包工程管理 設施/圖書借用管理 各項設備重要記事 修繕計畫/施作	設備相關表報 定期維護/修繕/工程表報 財產卡 消防設備卡 請採購相關表報 資產(材)相關表報 盤點相關表報 廠商年度採購金額統計表 文書檔案管理目錄 設施/圖書使用目關表報		

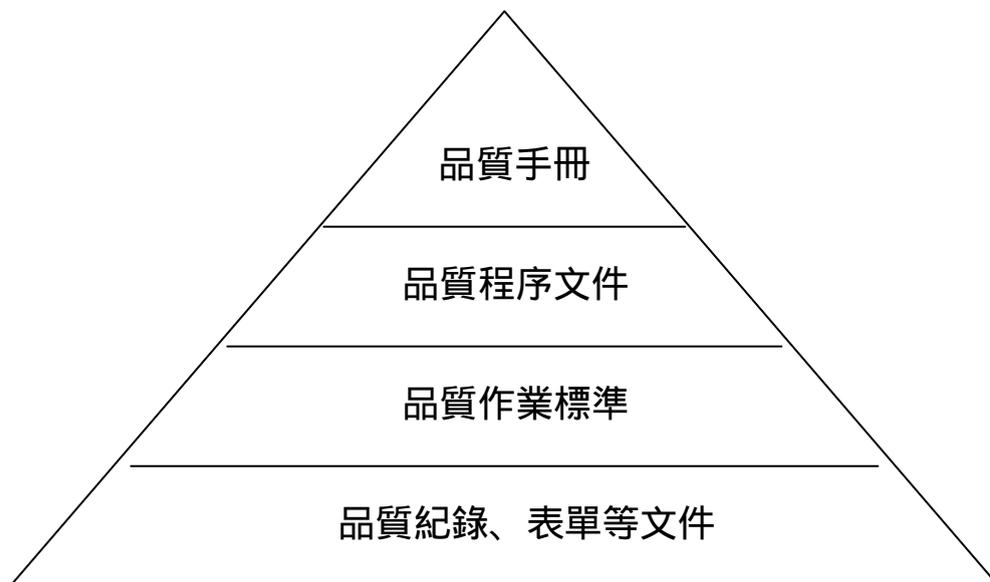
(資料來源：東京都公司 E 化專案)

二、標準化管理

在上一小節裡主要說明 e 化對智慧建築設施經營管理所呈現之成果，而在 e 化的過程中有一不可或缺的過程。即系統分析（SA），系統分析最直接有效的工具則是各項作業之標準作業流程，於此特別介紹 ISO e 化之運用。

智慧建築應可視為一個廣義的概念，任何一棟既有建築物經過改造都有可能變成智慧建築，其特殊之處主要在智慧建築中的設施設備採用了較先進的自動化系統，包括 BA、OA、CA（所謂三 A），並加以整合，以充分展現設施設備具有的智慧功能，俾有效提供使用者所需的種種需求。但是，再先進的設施設備仍需有人機介面，其中人的因素仍是前提，故需訂定各項規章制度及操作程序來加以規範，以消除人為的隨性及惰性。訂定標準化管理的方法雖多，惟 ISO 9000 應是目前最為普通接受的方法。

ISO 9000 有所謂四階文件如下圖：



各階文件之意義及作用在此不予贅述，惟提供一般智慧建築辦公大樓可能使用之程序文件及品質紀錄一覽表；以供參考：

1. 程序文件目錄範例：

- (1) 管理審查程序
- (2) 物業管理方案編制程序
- (3) 合約審查程序
- (4) 文件和資料控制程序
- (5) 合格供應商評定程序

- (6) 採購控制程序
- (7) 驗收程序
- (8) 客戶提供物品控制程序
- (9) 服務標識和可追溯性控制程序
- (10) 服務過程控制程序
- (11) 設施設備管理控制程序
- (12) 檢驗、測量和試驗設備控制程序
- (13) 矯正和預防措施控制程序
- (14) 不合格品質控制程序
- (15) 物品搬遷、貯存、防護和交付控制程序
- (16) 品質記錄控制程序
- (17) 內部品質審查程序
- (18) 員工培訓控制程序
- (19) 統計技術應用程序

每個程序都有實質的內涵，需與大樓的品質目標充分結合，而其說寫作合一的落實表現在各項紀錄表單內。

2. 品質紀錄一覽表範列表 5-13：

表 5-13 大樓品質紀錄一覽表

項次	紀錄 (表單) 名稱	表單編號	保存單位			保存年限	備考
			事業部	大樓			
001	法規、外部文件					永久	
002	品質手冊		√			永久	
003	程序書		√	√		永久	
004	作業規範		√	√		永久	
005	表單總覽表					永久	
006	文件制定、修訂、廢止申請單	TPA02-01				1 年	
007	文件收回管制記錄	TPA02-02、04				1 年	
008	文件總覽表	TPA02-03	√			3 年	
009	品質紀錄一覽表	TPA03-01	√	√		1 年	
010	社區 (大樓) 行政文書檔案目錄	TPA03-02		√		1 年	
011	開會通知單、會議記錄	TPA04-01、02	√	√		1 年	
012	員工外訓資料	TPA07-01 TPA07-03				3 年	
013	新進聘僱人員資料	TPA08-01 TPA08-04	√			永久	
014	員工考績資料	TPA08-05-01、 02 TPA08-06-01、 02				1 年	
015	員工責任險投保情形彙報表	TPA08-07	√			1 年	
016	年度財產清冊	TPA08-08	√			3 年	
017	資材移轉、報廢、出售申請單	TPA08-09				3 年	
018	(費用) 管制表	TPA08-10	√			1 年	
019	稽核資料	TPA08-11 TPA08-13	√			1 年	
020	職業災害資料	TPA09-01、02				1 年	
021	異常狀況處理資料	TPA09-03、 TPA22-01	√			1 年	
022	業務洽談資料	TPA10-01、02	√			5 年	
023	印信使用申請表 (B 表)	TPA10-03				永久	
024	薪資核算表	TPA10-04-B	√			3 年	
025	固定營收異動報告表	TPA10-05-B	√			3 年	
026	內部簽呈	TPA10-06	√			1 年	

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

項次	紀錄 (表單) 名稱	表單編號	保存單位			保存年限	備考
			事業部	大樓			
027	合約簽立管制資料	TPA10-07 TPA10-09、 TPA11-01	√			5年	
028	業務工作記要週報表	TPA10-10	√			1年	
029	合格廠商資料	TPA12-01、 TPA12-02-B TPA14-01	√			1年	
030	請採購、驗收資料	TPA13-01 TPA13-05	√			3年	
031	業主提供設備、物品、資料及紀錄	TPA15-01 TPA15-03		√		1年	
032	現場人員值勤表	TPA19-01	√	√		半年	
033	電話查勤記錄表	TPA19-02				1年	
034	現場緊急連絡層級表	TPA19-03	√	√		1年	
035	緊急狀況反映表	TPA19-04				1年	
036	事業部督訓查勤資料	TPA19-05、07 TPA19-06 TPA19-06-01 TPA19-10	√			1年	
037	夜督登記簿	TPA19-11		√		1年	
038	現場緊急 (突發) 狀況連絡表	TPA19-08		√		1年	
039	管服科工作記要週報表	TPA19-09	√			1年	
040	量規儀器資料	TPA20-01 TPA20-03				5年	
041	客戶意見處理資料	TPA23-01 TPA23-03	√			1年	
042	品質稽核資料	TPA24-01 TPA24-03	√			1年	
043	現場主管工作日誌	TPA25-01		√		1年	
044	附加生活服務項目概定表	TPA25-02	√			1年	
045	固定營收續約率統計表	TPA27-01-B	√			3年	
046	客戶滿意度意見彙整表	TPA28-01				1年	
047	年度業務計劃追蹤表	TPA29-01	√			10年	
048	半年業務計劃表	TPA29-02	√			10年	
049	業務計劃異常分析表	TPA29-03	√			5年	
050	部門帳齡分析表	TPA29-04	√			3年	
051	部門淨利預算追蹤表	TPA29-05	√			5年	
052	部門損益資料	TPA29-06 TPA29-06-01 TPA29-07				永久	
053	各單位應收帳款餘額表	TPA29-08				5年	

項次	紀錄（表單）名稱	表單編號	保存單位			保存年限	備考
			事業部	大樓			
054	事業部主管工作記要週報表	TPA29-09	√			1年	
055	固定營收月報表	TPA29-10	√			5年	
056	電腦密碼暨信箱申請（異動）單	TPA30-01				1年	
057	電腦密碼暨信箱彙整表	TPA30-02				1年	
058	軟體安裝（下載）申請單	TPA30-03				1年	
059	電腦軟體管制表	TPA30-04				1年	
060	電腦維護申請暨報告表	TPA30-05				1年	
061	警衛值勤日報表	TSA01-01		√		1年	
062	訪客登記簿	TSA01-02		√		1年	
063	車輛登記簿	TSA01-03		√		1年	
064	錄影機錄影記錄表	TSA01-04		√		1年	
065	停車場車籍（租賃契約）資料	TSA01-05、06		√		1年	
066	現場巡邏人員簽到簿	TSA01-07		√		1年	
067	年度預定工作檢修表	TSA02-01	√	√		1年	
068	常駐機電人員日常工作表	TSA02-02		√		1年	
069	常駐機電人員工作日誌	TSA02-03	√	√		1年	
070	機電維護、保養週報表	TSA02-04	√			1年	
071	月工作行事曆	TSA02-05	√	√		1年	
072	大樓機電設備維護保養作業報告	TSA02-06	√			1年	
073	滅火機點檢表	TSA02-07		√		1年	
074	緊急照明燈點檢表	TSA02-08		√		1年	
075	消防箱點檢表	TSA02-09		√		1年	
076	安全梯點檢表	TSA02-10		√		1年	
077	排煙設備點檢表	TSA02-11		√		1年	
078	灑水系統點檢表	TSA02-12		√		1年	
079	泡沫系統點檢表	TSA02-13		√		1年	
080	換氣設備點檢表	TSA02-14		√		1年	
081	給水設備定期點檢表	TSA02-15		√		1年	
082	污廢水設備定期點檢表	TSA02-16		√		1年	
083	各消防泵浦點檢表	TSA02-17		√		1年	
084	火警受信機點檢表	TSA02-18		√		1年	
085	發電機設備點檢表	TSA02-19		√		1年	
086	社區（大樓）工程勘驗（驗收）資料	TSA02-20、21		√		1年	
087	機電維護異常狀況處理單	TSA02-22		√		1年	
088	清潔物品資料	TSA03-01、02				1年	
089	環境美護工作資料	TSA03-03、04	√	√		1年	
090	環保清潔維護保養作業報告	TSA03-05				1年	

項次	紀錄 (表單) 名稱	表單編號	保存單位			保存年限	備考
			事業部	大樓			
091	事務管理計畫暨成果資料	TSA04-01-01、02 TSA04-02 TSA04-04	√	√		1年	
092	住戶反映意見服務記錄	TSA04-05、06		√		1年	
093	掛號郵件登記簿	TSA04-07		√		1年	
094	現場信用卡領用紀錄明細	TSA04-08		√		1年	
095	掛號郵件退回郵局登記簿	TSA04-09		√		1年	
096	現場人員實際值勤時數表	TSA04-10	√			1年	
097	現場行政助理日報表	TSA04-11				1年	
098	現場主管會議資料	TSA05-01 TSA05-03	√	√		3年	
099	現場人員教育訓練資料	TSA06-01 TSA06-05	√			3年	
100	新進人員教育訓練資料	TSA06-03、04	√			1年	
101	培訓資料	TSA08-01 TSA08-03				3年	
	合計		46	43			

(資料來源：本研究整理)

智慧建築設施經營管理欲有效運作，首要之務即建立並充分執行各項作業標準，而此部份，亦需 e 化以彙整各項資料，在圖 5-3-3 智慧建築價值管理系統 (IBVMS) 之組織管理與勤務管理系統可稱之為 ISO 作業系統 e 化，亦可結合智慧建築評估指標中設施管理指標之使用管理指標。

三、財務收支管理

建築物透過它的生命週期所產生的整體花費就是生命週期總費用，以往的建築物費用，以初期費用亦即規劃與建造費用最受矚目，然而由於能源危機及人事費用的上漲，近年來已開始重視營運費用的管理。智慧建築一方面係對環境品質提高的因應，另一方面則是對高度資訊化的對應，故智慧建築對生命週期總費用的掌握及計畫投資的重要性，自是不言而喻。

美國建築師學會 (AIA) 將「生命週期費用分析」定義為「將幾個替代方案之中的一個解決方案或多數的選擇案，透過一定期間 (生命週期) 預測一切有關的經濟結果，

並且以此為根據進行評估的方法。」其特徵即在於能以金額及效益來加以衡量，以簡單的方式來說明，建築物生命週期之各項支出，包括設施設備支出為了節省“X元”之金額的支出，當初“Y元”之金額的支出是否有效。而以智慧建築而言，其設施設備之初期建置較之於一般建築，經統計結果，約高出10~15%，故對正式營運之經營管理，更需投入心力，否則，即無法達成預期之效益，甚至，反受不當投資之譏。圖5-12即為建築物生命週期費用項目體系⁶。

⁶ 安富重文著，催征國譯，智慧型辦公大樓計畫（台北市：詹氏書局，民國七十九年，七月）頁179。

圖 5-12 建築物生命週期費用項目體系



(資料來源：安富重文智慧型辦公大樓計畫)

因建築物均有相當長時間之耐用年限，在考慮時間價值下，各種投資方案均需考量現值（P），終值（S）、平均支付額（M）的關係，可示之如下：

$$P = S \cdot \frac{1}{(1+i)^n} \quad P = M \cdot \frac{(1+i)^{n-1}}{i(1+i)^n}$$

$$\text{折扣率（資本的利率）：} i \quad \text{現值係數：} \frac{n}{(1+i)^m}$$

$$\text{生命週期年限：} n \quad \text{年金現值係數：} \frac{(1+i)^{n-1}}{i(1+i)^n}$$

1. 日常管理費收支管理

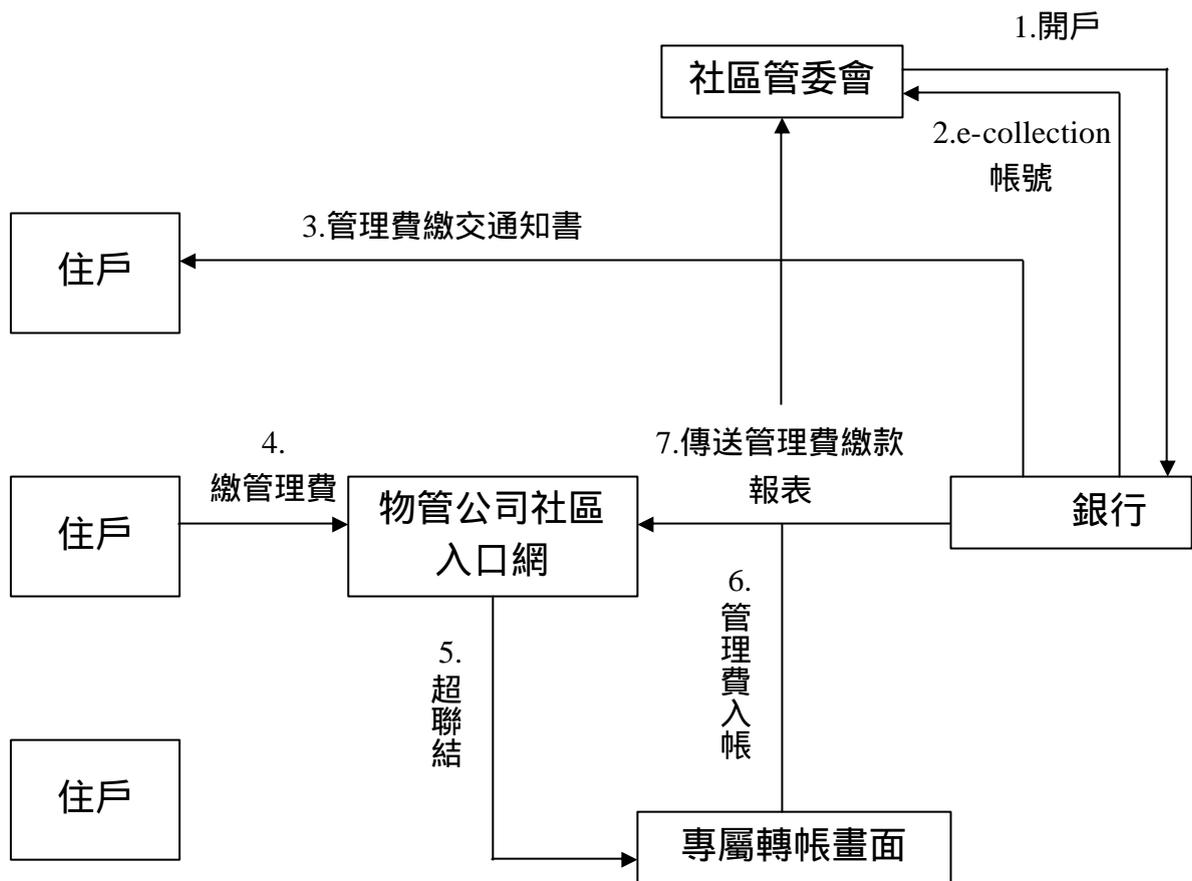
建築物若屬區分所有建築物，則其管理費之收繳支出管理於公寓大廈管理條例、實施細則、規約範本均有所規範；非區分所有建築物則有使用單位分攤等機制。

以智慧建築而言，管理費務需正常收繳，否則，各項設施設備管理即無法正常進行。另外，管理費的預估需把握“量出為入”的原則，台灣目前的現況是在收入固定的狀況下，許多應支出的項目將就因應，且首要支出置於警衛安全支出，其次則為環境清潔美護，在經費有限的狀況下，往往犧牲了物業管理使用維護中最重要的設施設備管理維護，而此為智慧建築最忌諱發生的事，不論初期建置花費多少金額，或誠意有多高，均需有充分的管理費收入以茲因應。而圖 5-11 之帳務管理系統，則將收費通知、繳費銷帳、自動催繳、分類過帳、報表產製等一系列過程均以 e 化處理，近來，更有許多金融機構紛紛推出電子化收費機制（如圖 5-13），除有助於收支管理績效外，對於預防管理費遭不當挪用，甚至侵佔更有實質之助益。

2. 預算方案及維修基金使用計劃訂定：

智慧建築設施設備的特性是技術性高，更新週期短，一次性投入資金大，為了保證資金籌措之及時性及維修基金之有效利用率，故需編列預算及制定維修基金使用計劃。

圖 5-13 電子化收費機制流程圖



(資料來源：玉山銀行)

此項工作係與圖 5-5 之長期修繕計劃相結合，首先要針對設施設備內容、大修或更新的週期及其所需投入的費用加以概估，並考量通貨膨脹因素，即可據以制定 30 年或 50 年之長期修繕、維修基金計劃，其提列方式可參考下列公式⁷：

$$P \times (1+i)^n \times \frac{r}{(1+r)^n - 1}$$

式中 P：設備的更新或大修費用

i：年通貨膨脹率

r：年利率

n：設施的大修或更新週期

而 $\frac{r}{(1+r)^n - 1}$ 即所謂償債基金系數

3. 設施更新計劃選擇

⁷ 趙善嘉、諸建華、薛明俊編著，智能建築物業管理教程（上海市：上海人民出版社，2003.1）頁 153-162。

在評估智慧建築的設施設備生命週期時，既要考量其有形損耗，如物理性能上的耐用年限和不可抗拒的意外因素，又要考量無形損耗，即在經濟上能給投資者帶來效益的年限。由於技術不斷的提昇，有些設施儘管仍處於可使用狀態，但使用功能退化、性能降低，或使用費及維修費不斷地增加，即可謂無使用效益可言，此時，即需考量設施更新或效能提昇，以下提供基本的評估模式：

如以 M 代表某設施設備的一次性投資支出， m 代表其淨殘值， C 代表其生命週期，在不考慮資金時間價值時，

$$\text{平均年投資成本} = \frac{M - m}{C}$$

若考慮資金的時間價值，則

$$\begin{aligned} \text{平均年投資成本} &= M \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} - m \times \frac{r}{(1+r)^n - 1} \\ &= (M - m) \times \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} + mr \end{aligned}$$

(式中 r ：年利率)

上式可做為不同更新方案之基本評估，惟除平均年投資成本外，不同方案所產生之年使用費（或維修費）亦需考量。惟設施設備的更新決策並不如想像中單純，其牽涉之變數頗多，設施更新週期即為一頗難預估之變數，雖仍可以量化加以預估，惟其實用性仍待斟酌，以下為一簡化的例子：

以 P 代表某項設施設備平均年成本， F 代表其一次性投資支出， M 代表其每年遞增的使用費， Y 代表使用年限，則在不考慮利息和殘值變化的情況下：

$$P = \frac{F}{Y} + (M + 2M + 3M + \dots + YM) / Y = \frac{F}{Y} + (1 + Y)M / 2$$

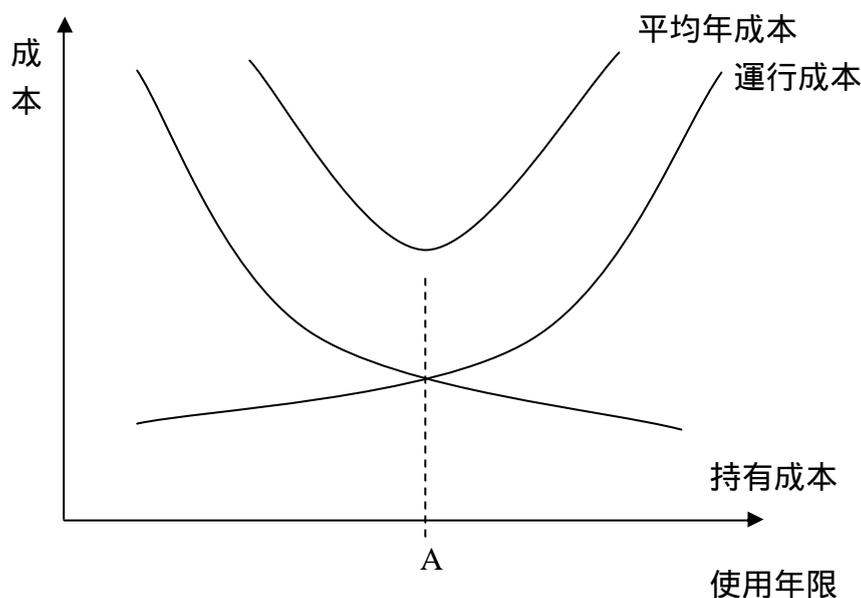
若要使 P 為最小，則

$$\frac{dP}{dY} = \frac{F}{Y^2} + \frac{M}{2} = 0$$

$$Y = \sqrt{\frac{2F}{M}}$$

上述公式係在一連串之假設因素求得，實際運用時均應有所修正，惟設

施設備之經濟生命週期仍可以下圖示之：



A 即為經濟生命週期

四、設備資產管理

本小節欲探討之主題包括智慧建築的基礎資料管理、設備運行管理及設備維護管理。智慧建築較一般建築之設施設備投資金額略高自不待言，惟再好的設施設備仍需透過有效的管理系統方能發揮其功能，在圖 5-11 智慧建築價值管理系統之設備修繕管理系統，其功能即在整合設施備清冊建立、修繕紀錄建立與更新，進而編列長期修繕管理計劃，俾確保設施設備保持有效之運作狀態。

1. 設施設備的基礎資料管理

(1) 設備原始檔案管理

- ⊙ 在驗收接管後即應建立原始資料檔案
- ⊙ 建立設備卡片（一機一卡）

(2) 設備資料檔案管理

維修資料檔案應包括下列資料：

- ⊙ 設備報修單
- ⊙ 設備運行紀錄
- ⊙ 技術革新資料

2. 設施設備運行管理

(1) 設備技術運行管理

- ⊙ 制定標準嚴密的操作規範

- ◎ 對操作人員進行專業的培訓教育
- ◎ 加強維修保養工作。
 - ◎ 對事故的處理嚴格執行不輕易放過原則，對事故的潛在原因及故障原因進行分析，並提出有效的改進措施，確保類似事故不再發生。

(2) 設備經濟運行管理

以能源消耗的經濟核算工作為主，其重點如下：

- ◎ 制定能源耗用量計劃並做好計量工作
- ◎ 採用確實有效的節能技術措施
 - 在節約用水方面，要做到清濁分流、一水多用、廢水利用。
 - 在節約用電方面，適當的契約容量規劃及提高功率因素等措施。照明用電方面，儘量多利用自然採光，選擇合理的照明系統和照明燈具；照明燈具的開關控制應採用時間控制、日光控制或紅外線等節能控制方式。
- ◎ 加強節能管理工作
 - 節能工作已發展多年，節能技術及節能措施亦頗為可觀，惟常流於形式及口號，管理部門務需確實執行，方能顯現其真正效益。

3. 設施設備維護管理

設備維護管理為前節設施經營管理流程之具體實施，其重點實施事項如下：

- (1) 設備的維護保養：包括訂定維護保養的方式及維護保養工作的實施。
- (2) 設備的計劃檢修：包括小修、中修、大修及系統大修。
- (3) 加強設備的“三期”管理工作：包括初期故障期、偶發故障期及磨損故障期。
- (4) 加強設備狀況診斷：包括設備老化狀況、耗能狀況及經濟耐用年限狀況等。
- (5) 加強設備預防保養：包括例行維修，如潤滑、清洗和檢查，及主動更換零件，即在出現問題或故障前就將其更換。

一棟智慧建築的設施設備種類繁多，金額龐大，如果沒有適當的配套措施，

即 e 化的管理系統，合宜的財務規劃及具體的管理實施計劃，即便有先進的硬體設施，也無法達成預期效益，故軟、硬體之整合實為根本之源。

第四節 智慧建築設施經營管理 KPI 觀念之導入

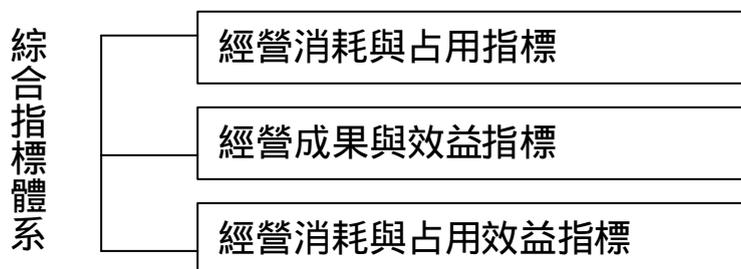
智慧建築在歐、美、日等地之發展均已超過 20 年，即便在中國大陸，其主要都會區近年新建之建築物亦均標榜所謂之“智能化”，而台灣對智慧建築之推動亦有相當時日，從號稱台灣第一棟智慧型辦公大樓之震旦大樓開始，其後即有多棟智慧建築隨後推出，政府相關部門亦委託財團法人及學術單位陸續訂定了「智慧型建築指標與基準」、「建築物智慧化設計規範及解說」、「智慧建築解說與評估手冊」，並推出「智慧建築標章」，故已有多棟建築提出申請並獲得認證。雖說已有初步之成果惟後續推動工作似也面臨相當瓶頸，其原因值得進一步探討；經過多年觀念的導入，相信許多人對智慧建築的基本概念、所欲達成的目標、生命週期成本及各種系統整合之綜效，均有一定度的認知與瞭解，惟對於智慧建築實際產生之經濟效益並無有效的評估基準，而以經營的角度觀之，智慧建築所需之設施設備投資，是否具有投資效益，才是推動智慧建築之最重要關鍵。

本節並無法真正建立智慧建築之投資效益評估模式（許多數據不易取得），惟提供二種評核方式做為後續研究之啟發。

一、物業管理企業經營評價綜合指標體系⁸（李忠富等編著，2002）

評核體系應全面反映出經營過程中，投入與產出之具體內容，投入是指經營消耗與經營占用，包括勞力消耗、物資與能源消耗、土地資源取得、資金取得及科技投入等；產出則指經營成果與效益，包括產值、利潤（含稅務）、服務品質、社會環境效益等，其綜合指標體系及分項指標如圖 5-14、5-15、5-16、5-17。

圖 5-14 設施經營評價綜合指標



（資料來源：李忠富等，現代住宅管理）

⁸ 李忠富等編著，現代住宅管理（北京市：中國建築工業出版社，2002.10）頁 275-278。

圖 5-15 經營消耗與占用指標



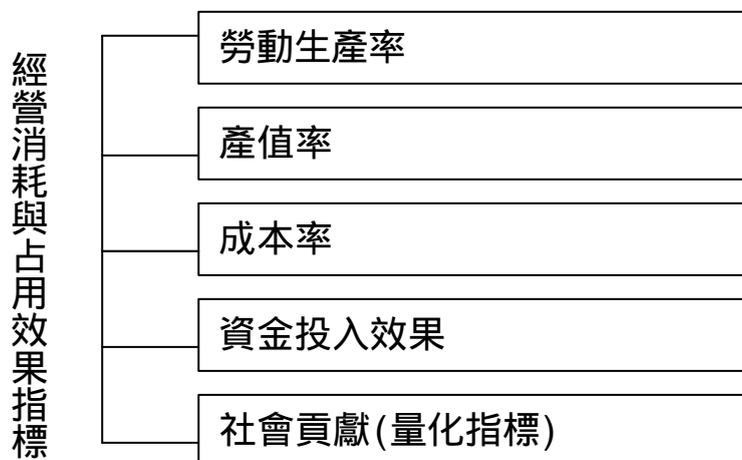
(資料來源：李忠富等，現代住宅管理)

圖 5-16 經營成果與效益指標



(資料來源：李忠富等，現代住宅管理)

圖 5-17 經營消耗與占用效果指標



(資料來源：李忠富等，現代住宅管理)

二、永續策略模型 (Sustainability strategy model-Leiper et al, 2003)

該模型雖未必直接言及智慧建築之關鍵績效指標，或其計算方式，惟其群體目標及衡量指標已頗有參考之用，詳如圖 5-18，其群體目標概分下列三項：

1. 人員管理
2. 成本和風險管理
3. 顧客管理

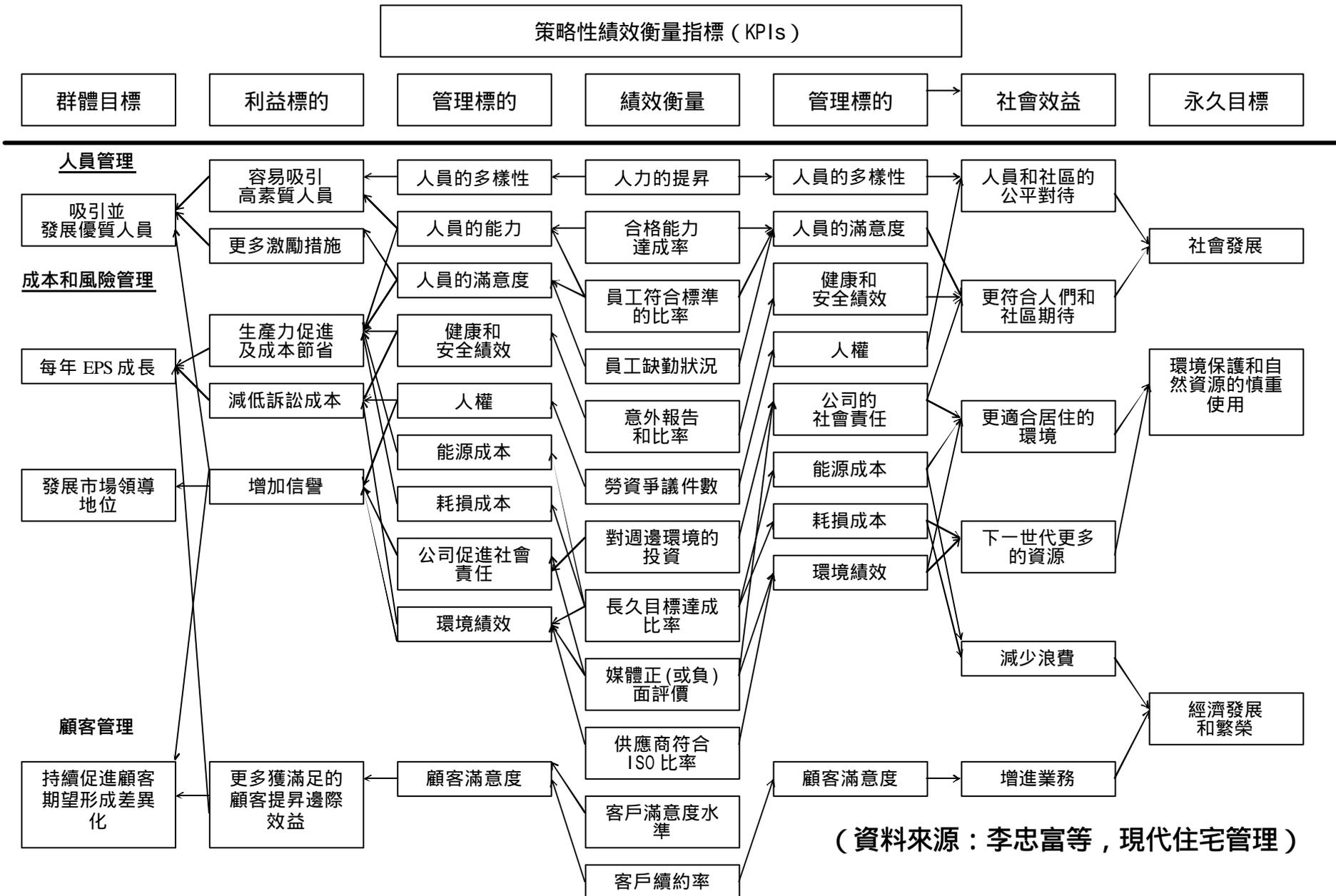
其交叉對應之策略性 KPI 則包括下列各項：

1. 人力的提昇
2. 合格能力的達成
3. 員工接受評價的比率
4. 員工的缺勤狀況
5. 意外報告和比率
6. 道德性勞資爭議件數 (含內部及外部)
7. 對社區投資
8. 長久性目標完成的百分比
9. 參與環境和社區活動媒體正 (或負) 面的建議
10. 供應商符合 ISO 的百分比
11. 顧客滿意水準
12. 顧客續約率

各項指標的計算方式可依據各公司或各建築物之需求加以訂定，其要點主要在其評核的基準，智慧建築設施設備惟有明確的 KPI，方能吸引投資者提高其建置成本，當然，評核指標並非一定需予量化、非量化之指標亦有其重要性，以下因素均可列入考量目標：

1. 經濟
2. 水資源
3. 臭氧層破壞
4. 空氣品質
5. 能源
6. 氣候變遷
7. 酸雨
8. 減少浪費 (資源之再利用)

圖 5-18 永續策略模型 (adapted from Leiper et al., Proceedings of the Institution of Civil Engineers, 2003, 156(ESI), 59-66) .



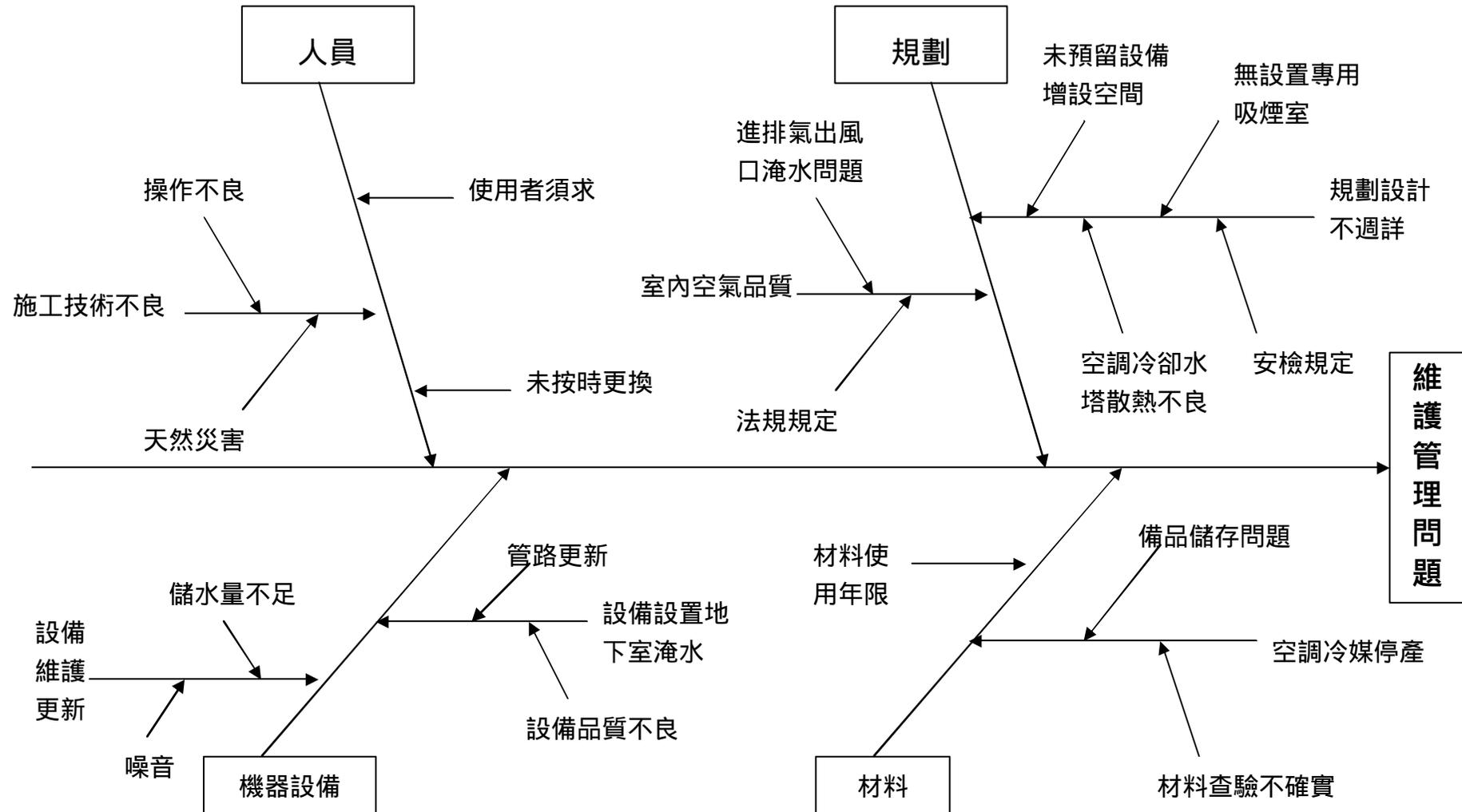
第五節 小結

本章已探討了智慧建築設施經理管理的範圍、流程及實質內容，並希望以 KPI 的導入做為智慧建築設施建置的評核基準，至此，如能有一實際案例加以印證，則將功德圓滿；惟國內雖於 2004 年開始推動智慧建築標章，惟其資料多不能或不願完整呈現，實為遺憾，退而求其次，僅能略舉一、二以供參考：

以新光站前摩天大樓為例，依中華大學營建管理研究所張文俊撰“超高層建築物使用維護管理方面特性之研究”⁹（2003 年鄭紹材博士指導）歸納其維護管理之問題特性要因圖如圖 5-19，及維護管理之對策特性要因圖如圖 5-20；若以設施設備單元為分析基礎，則台北 101 大樓之儲冰空調控制系統之節能分析（台北科技大學冷凍空調工程研究所，林泰山）可為參考，表 5-14 為儲冰系統設計方法，圖 5-21 則為儲冰空調運轉模式，惟其實際數據，外人仍難窺其貌。

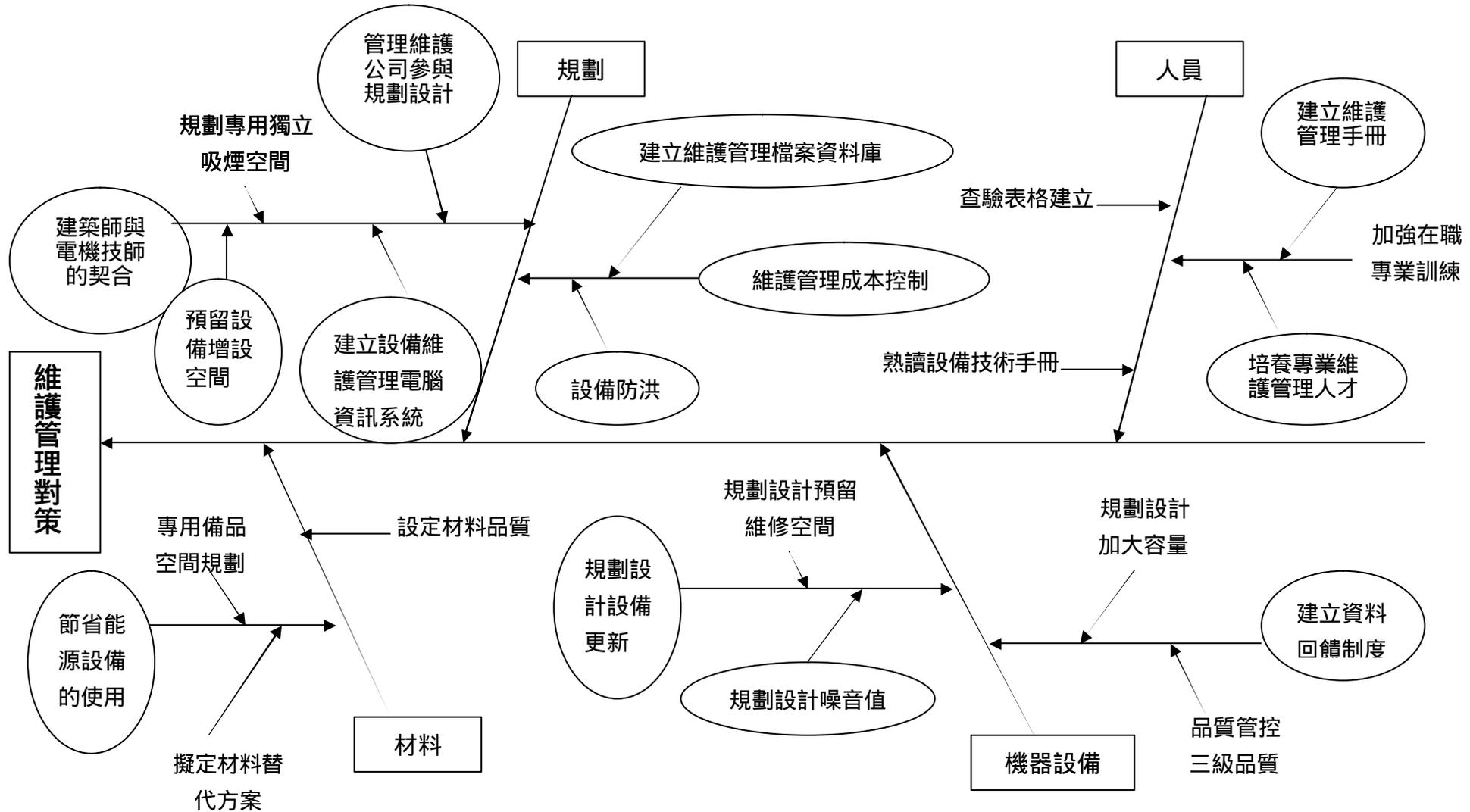
⁹ 張文俊，超高層建築物使用建築維護管理方面特性之研究 - 以新光摩天大樓為例（中華大學營管所碩士論文，九十二年六月）頁 105.111。

圖 5-19 維護管理之問題特性要因圖



(資料來源：張文俊，超高層建築物使用建築維護管理方面特性之研究 - 以新光摩天大樓為例)

圖 5-20 維護管理之對策特性要因圖



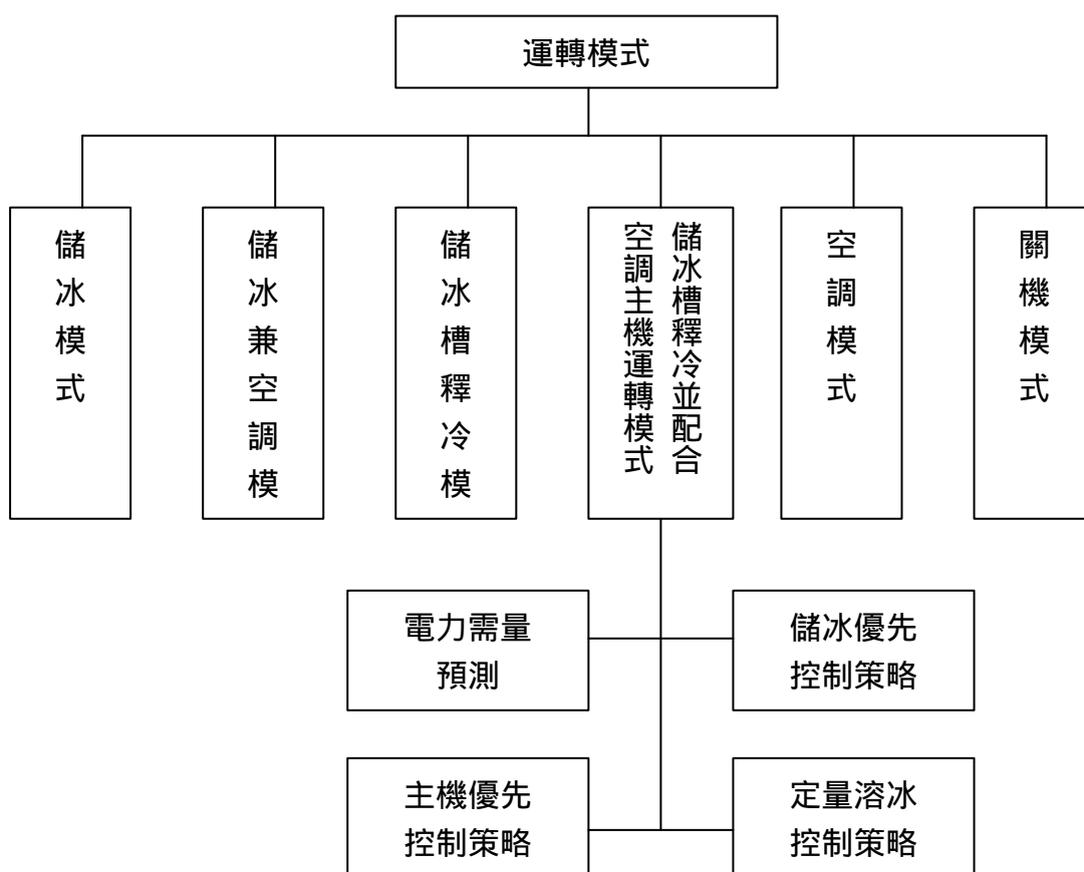
(資料來源：張文俊，超高層建築物使用建築維護管理方面特性之研究 - 以新光摩天大樓為例)

表 5-14 儲冰系統設計方法

項次	設計方法
1	逐時的空調負載計算
2	考量初設的經濟性
3	選擇儲冰設備
4	選擇儲冰空調系統運轉模式
5	選擇與儲冰設備相關的設備
6	計算儲冰空調系統的容量
7	確認各設備與計算的結果
8	儲冰空調系統各主要設備的規格決定

(資料來源：林泰山，台北 101 大樓之儲冰空調控制系統之節能分析)

圖 5-21 儲冰空調運轉模式



(資料來源：林泰山，台北 101 大樓之儲冰空調控制系統之節能分析)

雖然完整的數據資料收集不易，惟透過第三章問卷調查之有限樣本資料，仍

可提供相關訊息，有關設施經營管理方面，有以下發現：

1. 選定之智慧建築中，導入設施管理的時間點主要落於規劃階段，其次則為設計階段及營運管理階段。
2. 管理維護模式多採委外管理或部分委外管理。
3. 完工時，幾乎都有實施設施設備點交，而點交時採自行點交及委託專業公司點交比例相當。
4. 設施設備幾乎都有建立完整的設施清冊，亦多有完整的修繕及更新紀錄，而紀錄方式多已採電腦系統作業，少數則仍採財產卡紀錄。
5. 多有編列長期修繕紀錄，並配合逐年推移調整之，經費來源多由使用戶之管理費支應，如為單一業主之辦公大樓，亦有部分由公司固定編列預算支應。
6. 對從事設施設備之機電人員多有要求需具備相關證照，所需證照類別與數量則視大樓設施設備規模不同而略有差異。
7. 至於實際費用支出及修繕基金金額等，有關業主多持保留態度。

就管理者的問卷調查顯示，其資料與業主之反應有極高之相關性，可見其看法大同小異；至於使用者資料分析結果，有 70% 以上的使用者對辦公之軟硬體環境表示滿意。

從以上資料顯示，智慧建築辦公大樓無論從業者、管理者及使用者的角度觀之，均有相當正面的評價，惟因選定的樣本係為特殊選定的大樓，其營運已有相當口碑，甚至曾獲得內政部頒之優良智慧建築，故如此結論當不令人意外，而這對於智慧建築的推動當能起正面促進的效果。以台灣現況而言，既有建築物如何導入智慧化設施及新起造建築物的智慧化規劃、設計，以提昇整體之辦公環境品質，當為更重要的課題。

在本節討論的智慧建築設施經營管理，係以 IFMA 的定義或廣義的物業管理所界定的範疇為探討基準；而設施管理於“智慧建築指標及評估項目”中即已列為七大指標項目之一，而其分項指標、評估項目、評估基準及智慧化技術等於“智慧建築解說與評估手冊”中均已有詳細內容，故本研究案係在此既有基礎上，特別針對當智慧建築物訂定營運計畫後，其設施經營管理如何隨之展開，以達相輔

相成之效，並做為設施管理技術實際執行之依據。

在 5-2 節提及之設施經營管理流程，事實上，任何一棟建築物要其設施設備達一定效能，最好都依此方式進行，惟對智慧建築而言，若無法循此流程，則能否達成其預期功效，將另人懷疑。其中物業前期規劃及長期修繕計劃應為現階段較被忽視的一環，雖在實際訪談問卷中，並未發現此情形，惟此與事實狀況，較有差距；或亦可解釋運作良好之智慧辦公大樓，前期物業規劃與長期修繕計劃應為必備條件。

表 5-1 及表 5-2 其用意即在強調智慧建築評估指標之評估基準及智慧化技術需於物業前期規劃時即需導入，至其詳細內容則需視其用途及智慧化層級而有所調整。長期修繕計劃則與建築物生命週期觀念息息相關，台灣目前相關法令並無強制規定或獎勵措施，要求建築物需制定長期修繕計畫，故多數建築物之長修繕計畫常流於形式，此部分日本及香港之經驗足資借鏡，而其重要性於智慧建築尤最。

在 5-3 節之內容係將智慧建築經營管理的基本目標及智慧建築價值管理系統與智慧建築標章七大指標之設施管理評估項目予以整合，以表示之如下：

表 5-15 智慧建築目標要素與設施管理評估項目關連表

目標要素	價值管理系統		智慧建築設施管理評估項目
【品質目標】 1.特色 2.舒適 3.效率 4.可靠 5.適應 【財務目標】 1.設施營運費 2.設施相關投資 3.設施折舊年限 4.生命週期費用 【供給】 1. 需求之充分配合 2. 設施的利用效率	設施經營管理 E 化整合	資訊整合	綜合管理
			資訊管理
		標準化管理 (組織與勤務管理)	事務管理
			管理人員管理
		財務收支管理	全部項目
		設備資產管理	房產管理
			設備運轉管理
			設備維護管理
			節能管理

(資料來源：本研究整理)

一棟智慧建築物其設施設備輒以千萬、億計，以台灣目前對設施設備的管

理，如為單一業主，則有關設施設備之資產管理另可能還達一定水準，惟如為區分所有建築物，則因大樓設施設備之“準公共財”性質，其管理幾未上軌道，故如何透過有效管理系統，包括財產清冊建立、制定標準作業程序、修繕及更新紀錄保存，進而建立長期修繕基金，訂定長期修繕計劃，俾充分發設施設備之應有效能，實為最基本卻最重要之主題，其實，這正符合近期流行的一個觀念：No magic, back to basic。

本節之所以對智慧建築之設施管理特別融入經營觀點，其重點有二，其一為“整合”之概念，無論智慧建築核心之七大指標，或各分項指標內之評估項目，多屬環環相扣，相容而非互斥，惟有各項指標項目充分整合，方能發揮其整體效益，以系統整合指標為例，其與其他各項指標項目均相關，而非獨立存在，而設施管理指標，亦是相同情況；其二則為投入與產出之概念，智慧建築之投資當然需考量其經濟效益，此在 5-4 節已有詳細說明。

評核投入與產出的經濟效益有多種方式，KPI 為近來頗為企業界接受之一論點，若將群體目標及對應績效指標相互對應，可示之如下：

表 5-16 智慧建築設施經營管理群體目標與績效指標對應表

群體目標	績效指標	計算方式（可視需要調整）
人員管理	1.人力的提昇	人員平均產值
	2.人員資格能力的促進	相關教育訓練舉辦次數及受訓人數
	3.員工接受評價的比率	通過資格鑑定人數 / 總編制人數
	4.員工缺勤狀況	缺勤人數 / 應到人數
成本和風險管理	1.意外報告和比率	職災及其他意外數
	2.勞資爭議件數	總件數
	3.對週邊環境的投資	總金額及分項金額
	4.長久性目標完成的比率	目標達成數 / 總目標數
	5.媒體正（或負）面的評價	各類媒體報導篇數
	6.供應商符合 ISO 的比率	供應器具 ISO 數 / 總供應商
顧客管理	1.客戶滿意水準	依 ISO 9000 程序辦理
	2.客戶續約率	(年度)續約數 / 應續約數

（資料來源：本研究整理）

智慧建築的設施經營管理欲發揮其預期效益，需建築物業主、物業管理業者及使用者充分之配合，而此亦為整合之意涵。最後，針對智慧辦公大樓的管理服務要點（儲建華等編著，2003）彙述如下：

1. 招聘、培訓與組織各級管理服務人員。
2. 重視預、決算編列。
3. 加強內外協調工作。
4. 加強預防保養工作。
5. 認真操作並確實實施點檢作業。
6. 辦公環境保持及各機房之清掃。
7. 提供優質服務、擴大服務功能。
8. 制定和執行管理服務的規章制度。
9. 建立辦公大樓管理服務的監督機制並實用戶滿意度調查。
10. 建立檔案資料的保管制度，發揮檔案資料的實際作用。

第六章 智慧建築的設施管理技術

辦公大樓為達安全、省能、舒適、便利、健康等目標導入智慧建築設施設備，而智慧建築設施管理的成效奠基於設備維護管理的技術是否完備，以及維護費用的合理化。本章將針對智慧建築設施作分類，並以智慧建築評估項目以及評估基準之內容，擬定對應設施項目，並系統化的彙整各智慧化系統設施設備之管理技術與對策。

第一節 智慧建築的設施分類與定義

所謂智慧建築乃指建築物及其基地設置建築自動化系統，配合建築空間與建築物元件，從人體工學、物理環境、作業型態及管理型態角度整合，將建築物內之電氣、電信、給排水、空調、防災、防盜及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以自動化，使建築物功能與品質提昇，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的（溫琇玲等，1996）¹。

依上述智慧建築之定義可以了解，智慧建築的設施設備功能高於一般建物的等級，且因其具有整合性功能之特性，因此依現行之建築技術規則建築設備編以設備系統為設備目錄分類的方式，較難清楚界定智慧建築的設施設備項目。舉例來說，在智慧建築設備節能的指標項目中，包含了以建築技術規則分類的照明、空氣調節兩種項目，而建築技術規則設備篇中的電信設備，卻分別含括了智慧建築中資訊通訊以及安全防災兩種指標；另外如防震、隔音等智慧建築的設施，也已經超越了建築法中對於建築物設備、以及建築技術規則設備篇的規範範圍。因此本章乃以智慧建築七大指標作為智慧建築的設施設備分類依據。

參酌智慧建築標章解說與評估手冊之內容，共將智慧建築之設施系統分為七大指標，計有資訊通信指標、安全防災指標、健康舒適指標、設備節能指標、綜合佈線指標、系統整合指標、設施管理指標等。其中又以資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能及綜合佈線等五項指標與設備之相關度較高，本章乃以智慧建築標章之各項指標自我評估表列出與其相對應之設施設備項目，以作為後續維修管理技術之編寫依據：

¹ 溫琇玲等,智慧型公寓大廈自動化系統設計準則研究, (內政部建築研究,1996)

一、資訊通信指標對應設施

表 6-1 資訊通信指標對應設施

項次	評估項目	評估基準	對應設施
1	數位交換	具有雙重處理能力	數位式交換機
		具有通信網路連線及溝通能力，且可連接各種介面	
		具有自備電源及不斷電設備，同時在停電後，能有一定時間的通信功能	不斷電系統
2	數位式區域行動通信	在建築物內部適當地點裝置區域行動通信系統及信號收發傳送器，以期使建築物內部通信方面無死角，同時具備視同無線分機的功能	數位式無線分機及基地台
3	行動通信共構	具有行動通信業者的基地台設備，同時於所要規劃的涵蓋區，輔以天線或洩漏電纜等涵蓋設備	行動電話強波器
4	衛星通信	裝置有地面衛星收發裝置，作通訊使用	衛星天線
5	區域網路	在各層樓配置適量的資訊及電信插座，同時預留一定的擴充數量空間及容量，主幹管部份的傳輸量，也應可以輕易擴充	電信及網路佈線、路由器、集線器等
6	視訊會議	能同時看到對方通話人員的容貌及自己方面所傳送出去的影像內容	視訊會議設備
		有專屬顯示器來顯示視訊會議中雙方所傳輸的電腦檔案格式之文字及圖形資料	
		有專屬空間及隔音設計，可同時讓兩方或數方人員都可以輕易的以影像，聲音，文字圖形與對方溝通	
		傳送到對方的影像畫面與聲音無延遲現象	
7	公共廣播	除作為平時與緊急廣播用外，同時可以提供作為背景音樂用	廣播主機兼業務廣播
		背景音樂能以不同區域別方式來播放不同的背景音樂	迴路選擇型廣播主機
8	公共天線及有線電視	在適當地點裝置電視天線及衛星直播電視天線，並設置有節目播送設備，該地區如有有線電視系統則可以接有線電視系統來加以放大分配至建築物各地區	有線電視、衛星天線接受放大

9	公共資訊顯示	平時可顯示各種固定或動態訊息，緊急狀況時更可以顯示相關之緊急訊息	資訊看板
---	--------	----------------------------------	------

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

二、安全防災指標對應設施

表 6-2 安全防災指標對應設施

項次	評估項目	評估基準	對應設施
1	防火系統	1.設置防災中心或中央監控室	防災中心
		2.設置可自動探測各種火災徵兆之設備	火警警報設備
		3.可自動確認火災警報之正確性並通報	火警受信總機+自動語音廣播
		4.可顯示火災發生樓層或區位	火警警報設備
		5.可自動啟動滅火設備及防止火災擴大	滅火設備(自動洒水、泡沫、氣體滅火)
		6.火災發生後能引導人員避難	自動語音廣播
		7.通過定期性建築安全及消防設備檢查	檢修申報制度
2	防震抗風系統	1.設置建物結構安全狀態監視系統或地震記錄儀	地震儀
		2.設置隔震系統或被動或主動制震或抗風系統	阻尼器，消能器
		3.建築物內設置避震裝置及防震管線	防震管線
3	防水系統	1.設置漏水警告設備	漏水警報
		2.設置淹水偵測設備及防水閘門	防水閘門
4	防盜系統	1.設置防盜自動警報設備	防盜設備
		2.設置自動門禁管制設備	刷卡、指紋機
		3.設置人車自動監視設備	攝錄影設備
		4.設置影音對講設備	視訊對講機
		5.設置停車管理設備	自動計繳費系統
5	防破壞系統	1.建築物周邊設置全天候錄影監視設備	攝錄影設備
		2.設置偵測爆裂物等危險物品設備	偵測爆裂物
6	防毒氣系統	1.設置致命有害氣體之監測設備	CO2 偵測
		2.設置防止致命有害氣體擴散之設施	自動換氣
7	緊急求救	1.普遍設置緊急求救按鈕	緊急壓扣

	2.緊急求助系統能與錄影監視系統連動	緊急壓扣+追蹤型攝錄
--	--------------------	------------

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

三、健康舒適指標對應設施

表 6-3 健康舒適指標對應設施

項次	評估項目	評估子項目	評估基準	對應設施
1	視環境指標	照明計劃	量測整體空間照度符合規範 進行配光曲線之合理性檢討	照明燈具
		日照計劃	1、裝置日射量偵測裝置。 2、設置窗際自動調光控制裝置	自動窗簾
		色彩計劃	室內空間色彩計劃	--
		VDT 作業計劃	1、作業面照度查核。 2、眩光現象查核	照明燈具
2	音環境指標	噪音隔音與吸音對策計劃	1、室內建材噪音隔音與吸音對策計劃書。 2、靜寂空調對策	隔間牆隔音、隔音窗、消音百葉、消音壁面等建材 空調設備
		背景音環境計劃	設置 BGM 系統	緊急廣播與背景音樂系統 背景音樂廣播系統
3	溫熱空調環境指標	溫濕度計劃	1、設置溫度偵測器。 2、設置濕度偵測器。	空調感應
		空調計劃	1、設置空氣流量偵測器。 2、末端空間冷房負荷檢討計劃	空氣流量偵測器
		氣壓計劃	設置壓力偵測器	壓力偵測器
4	空氣環境指標	換氣計劃	室內換氣檢討計劃	換氣設備、
		防塵計劃	空氣清淨度檢討計劃	全熱交換器

		排氣計劃	吸煙室與室內臭氣處理對策計劃	
		空氣品質計劃	設置CO ₂ 濃度偵測器	CO ₂ 濃度偵測器
5	水環境指標	水質計劃	生飲水系統水質查核	生飲水設備
6	電磁環境指標	防止輻射計劃	輻射線影響程度查核	--

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

四、設備節能指標對應設施

表 6-4 設備節能指標對應設施

項次	評估項目	評估子項目	評估基準	對應設施
1	空調 (A)	冰水主機性能係數標準 COP 及窗型箱型冷氣機能源效率比值 EER	符合能源委員會 92 年 1 月之標準 符合能源委員會 94 年 1 月之標準	空調主機
		主機台數控制	手動 on-off 控制	
			時程自動控制	
			邏輯策略自動控制	
		儲冰空調系統	時程自動控制	儲冰式空調
			邏輯策略自動控制	
		吸收式冷凍機	瓦斯直燃	
			熱回收式	
		變冷媒量 VRV 熱源		
		CO ₂ 濃度外氣控制量		
		全熱交換器系統		全熱交換器
		外氣冷房系統		
		空調風扇並用系統		
		空調箱變風量系統	變頻無段變速	
風車入口導流控制				
終端風箱變風量系統	分段變速			
	出風口風門控制			
變流量系統	冰水幫浦台數控制			
	變頻無段變速			
變冷媒量系統				
其他節能系統	設置監控管理與其他節能措施	負載控制監看		

2	照明 (ㄒ)	用電密度		高效率燈具
		電子安定器	螢光燈具全部採用	電子安定器
		高效率燈具		高效率燈具
		晝光利用	照明迴路與窗邊平行等措施	迴路設計
		自動控制	自動調光、紅外線控制、自動調光控制、自動點滅控制等措施	自動點滅
3	動力 (ㄒ)	用電密度		變頻動力機具 (泵浦電梯)
		監控設備	設置需量控制器或其他監控設備	電力需量監控

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

五、綜合佈線指標對應設施

表 6-5 綜合佈線指標對應設施

項次	評估項目	評估子項目	評估基準	對應設施
1	佈線系統 可適用服務項目(可複選)	語音		--
		控制		--
		數據		--
		影像		--
2	佈線系統 導入的時機(單選)	建築物初期		--
		建築物完成後		--
3	佈線系統的種類	標準化依據(單選)	EIA/TIA 568A	資訊傳輸線路
			EIA/TIA 568B	
			ISO/IEC 11801	
			其他	
		佈線系統的支援的傳輸能力(單選)	10MB	
			100MB	
			100MB 以上	
		線材的種類(單選)	主幹	
<input type="checkbox"/> 五類線				
<input type="checkbox"/> 六類線				
	<input type="checkbox"/> 超六類線			

			<input type="checkbox"/> 同軸電纜 <input type="checkbox"/> 光纖 水平佈線 <input type="checkbox"/> 五類線 <input type="checkbox"/> 六類線 <input type="checkbox"/> 超六類線 <input type="checkbox"/> 同軸電纜 <input type="checkbox"/> 光纖	
		具支援傳輸媒介轉換設備項目(可複選)	<input type="checkbox"/> 雙絞線 <input type="checkbox"/> 無線 <input type="checkbox"/> 電力線 <input type="checkbox"/> 紅外線 <input type="checkbox"/> 同軸電纜 <input type="checkbox"/> 光纖	HOME PNA AP、無線網 HomePlug IR PORT BNC 光電轉換器
4	佈線系統設計規劃	佈線的網路架構配置規模項目(可複選)	工作區(Work Area)子系統 水平佈線(Horizontal Cabling)子系統 垂直幹線(Backbone Cabling)子系統	-----
		佈線的網路架構配置規模項目(可複選)	管理區(Telecommunications Closets)子系統 設備間(Equipment Room)子系統 建築群(Entrance Facilities)子系統	主設備機房 建築物機房
		佈線配置的數量(單選)	每個工作區域(或每 10 m ²)有一個 RJ45 資訊插座以上 每個工作區域(或每 10 m ²)有二組 RJ45 資訊插座以上 每個工作區域(或每 8 m ²)有二組以上光纜接頭	資訊插座

		佈線插座配置位置(對工作區)	插座或介面接口離地板 30CM 以上，樓層配線架高度需與離地隔離並保持適當距離		
		設備室的設計	採用標準高架地板設計		
		管道間的設計	管道間內且具有一處以上之專屬配線架，並與動力管線保持適當距離(15cm 以上)。(單選)		
			管道間內且具有二處以上之專屬配線架，並與動力管線保持適當距離(15cm 以上)。(單選)		
			設置於位於防火區劃內且周圍為防火隔板，且上下樓層有防火填塞		
			留設空間以供佈線綜合盤放置		
			空間約 600mm (D)*1200mm(W)大小，但配線架不能小於 150mm(D)*450mm(W)		
設置照明設備及插座，與門鎖保護					
5	佈線系統管理機制(可複選)	保存規劃與配置分佈圖			
		具有系統測試報告書			
		具備有標識區分		識別環	

		具有避免周圍環境的電磁干擾能力(EMI)	金屬箔片，導電編織物，金屬質的內部遮蔽，和塗上導電塗裝的塑膠
--	--	----------------------	--------------------------------

(本研究彙整，參考資料：智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所，2003)

第二節 經濟性的管理維護策略

智慧建築設施設備的導入大多是在設計階段由業主、設計者或設備專業廠商主導規劃以及選用設施；由於智慧化設施大多具有高度自動化、科技化之技術背景，使用者在使用建築物設施上，比一般建築更需要可靠的管理策略。

由於智慧建築的設施設備具多元化與整合性之特性，因此在維護更新上的成本也較一般建築為高；如何有效經濟地管理維護就成為降低營運成本的重要課題。

台灣獨特的預售制度，使得建設公司對於銷售時產品的訴求或者多樣化的智慧功能產品較為重視，對於交屋後的設施使用管理問題則較少給予關注，大多由管理委員會聘僱專業管理公司或由大樓業主委託樓管公司執行建物的使用維護與管理，而管理公司的良莠與管理層級的差異，將影響管理費用的支出與管理維護的等級，因此本節將針對合理的具經濟效益的維護管理策略作具體的說明。

有關設備維護保固與合理的預算制度，是設備維護管理良莠的重要因素，行政院公平交易委員會公報中也曾出現類似案例，有關弱電監控設備的維護爭議，一般除原裝設廠商外通常多不願意提供維修服務，最主要係因各家產品內部零件組合方式均有其差異性，基於工時成本與維修費用間平衡性之考量，業者通常不願花費太多時間去探究壞損之根源，也因此形成設備維護過程中，若非原設備裝置廠商則受制於相關技術與外來維修廠商是否願意承接等問題，這也是智慧建築的許多設備在維護上所遭遇到的困擾。

管理，就是「為了達成組織的目標，所進行之規劃、組織、任用、指導、控

制的程序」(商學總論, 1996)²。在智慧辦公大樓的管理維護上, 多半沒有訂定明確的量化目標; 不過幾乎所有的建築物都同意隱性的目標就是「設備盡量不要故障」。但是卻沒有訂定考量經濟性為出發點的維護策略。

在智慧辦公大樓的設備維護上, 管理中心為有效預測設備維護的預算以及避免多項設備維護廠商尋找不易等問題, 多將部份設備的維護採取「全責式」或者「半責式」的維護保養方式。各種設備維護合約型態如下表:

表 6-6 智慧型辦公大樓各種設備維護合約型態

設備項目	常採用維護方式	說明
BA	原廠商勞務合約	因涉及原始介面以及電腦程式, 幾乎無其他廠商可以接手
門禁管理	單次叫修	此設備故障機率低, 所以幾乎都是以單次叫修方式處理。
對講通訊	原廠商單次叫修	除了國內大眾化品牌(通洋通、俞氏)外, 幾乎委由原設備廠商單次維修服務
監控錄影	一般廠商單次叫修	較無品牌規格障礙
內部網路	資訊廠商維護	資訊廠商維護
空調設備	原廠商半責維護	如果是電腦控制的主機, 都是由原廠服務
照明	自聘或者委託電氣技術人員維護	
P 型火警自動警報	一般廠商勞務合約	因為技術、零件普遍化
R 型火警自動警報	原設備商勞務合約	涉及零件與電腦程式, 大多由原廠服務
昇降設備	原設備廠商全責或半責合約	涉及零件與電腦程式, 大多由原廠服務

(資料來源: 本研究整理)

由上表中的設備來看, 在智慧辦公大樓中監控設備的維護費用佔有一定比例。根據張文俊對新光摩天大樓所做的研究中發現(張文俊, 2003)³, 在民國 83 年至 91 年間, 以維修、更新的金額來看, 單就監控設備一項就佔了全部維修更新費用的 15.79%, 僅次於空調設備的 30.22% 而位居次高支出之項目。

由此可知, 監控系統在智慧辦公大樓的使用管理營運成本中佔了極為重要

² 國立政治大學商學院, 商學總論(麥田出版, 民 85)頁 134

³ 張文俊, 超高層建築物使用維護管理方面特性之研究-以新光摩天大樓為例, (中華大學營建管理研究所碩士論文, 民國 92 年)頁 40, 頁 42

的角色，因此在監控系統的設計或發包階段，如果能夠在不影響品質目標的前提下，考量設備廠商日後維護的成本，或者考量非原設備廠商之維護能力；相信對於維護成本的合理降低有正面幫助。

而在第三章的問卷訪談中，發現建築物設施設備在保固期後，如果維護廠商不是原設備（施工）廠商，有約五成是因為價格考量；也正呼應了經濟性在目前智慧辦公大樓管理維護上是重要的因素。

第三節 資訊通訊設施維修管理技術與對策

一、數位式交換機

電話之間彼此能夠聯繫，就是靠著「交換」；也就是早期接線生的接線工作。現在已經用數位多工來取代人工的作業，數位交換機，為自動交換機的最新機種，它利用數位多工方式可在一條實體路徑上，用時間分割來傳送不同的數位化資訊，因此，所能提供的服務範圍與品質也較過去更寬廣優良。

目前數位式交換機依照使用型態可概分為兩大類：用戶專用交換機（Private Branch Exchange；PBX）以及按鍵電話系統（Key Telephone System；KTS）。

PBX是一種商業電話系統，其基本功能是語音交換，以交換矩陣來建立和維持路徑，使主叫與被叫能通話，達到自動交換功能，集中電話後共用外線連接到電信公司的交換設備，可以接普通話機使用；在旅館或者出租型辦公大樓較為常見。

KTS則是裝置於用戶話機和電信局局用交換機之間，以數量較多的分機共用較少的局線，並使用共同的軟體，故主、分機需一起購買，不可接普通話機。一般為中小企業辦公室內部使用。

目前辦公大樓內部電話通訊有採取三種方式：

1. 各區分所有權單位自行安裝 PBX 或者 KTS；這是目前辦公大樓電話通訊的主流方式，由各戶使用者自行規劃使用。
2. 在統一產權的企業總部以及專供出租 SOHO 族使用的辦公大樓，會採用統一 KTS 系統；以用來有效整合各單位之間內線連繫以及統一總機服務。
3. 全數位整合式交換機：在功能上就是以 KTS 為基礎，再整合加入 VOIP 網路電話、個人 DECT 無線話機、CALL CENTER 等功能，為企業提供語音整體解決方

案。

二、不斷電系統

不斷電系統在智慧辦公大樓中，可分為兩種種類。

1、 發電機提供的緊急電源：

這類不斷電系統，主要是提供長期間以及大容量的電力使用。因為市電與緊急電源切換需要有約 30 秒的時間，所以對於資訊通訊等設備來說，資訊通訊設備仍需在設備端配搭小系統之直流電池不斷電系統。

發電機的管理技術與對策：

- (1)定期試車：建議每月無負載試車至少一次；每季有負載並與 ATS 自動轉換控制盤連鎖測試；每年實施一次全設備投入有負載測試；在年度測試的時後，可以與電氣系統年度停電檢查、消防檢修申報的綜合檢查一併實施檢查。
- (2)定期更換耗品：尤其又以啟動電瓶最為重要，常常遇到當關鍵停電時刻，就是電瓶效能恰好衰退至無法啟動狀況。建議紀錄電瓶更換時間，每兩年定期更換一次。
- (3)模擬發電機油料所能供應時間：依照發電機廠商所提供之油耗率計算現有油箱所能提供運轉之時間，以預作長時間停電之管理預備。如果沒有原來發電機廠商提供之油耗率，可用通用的柴油發電機油耗率來估算 (0.165L/KVA/h)。

2. 不斷電系統 (Uninterruptible Power Supply System)：

用來供應給需要絕對不停電的資訊通訊、安全防災、電腦等使用。穩定是優點，使用成本高是缺點。在智慧辦公大樓中這樣的設備多設置於專有部分設備端。

UPS 在供電方式有分為離線式與在線式兩種，

(1)離線式 - 以市電為第一供電電源，而電池及逆變器(inverter) 只在市電斷電時提供電力。這種設計的不斷電系統，一但偵測到電壓和電流中斷時，便在 4 毫秒內 (千分之四秒) 自動啟動電池供電機制。一般電腦設備在 4 毫秒內不會察覺電力中斷的。因為經濟又實用，這系列的不斷電系統最適合一般電腦使用。

(2) 在線式 - 這種設計的不斷電系統是以電池及逆變器為第一供電電源，也就是說，輸出電壓完全不受市電影響，因此電力中斷及轉換的時間為零，而其所提供的電力亦可完全解決電壓不穩，突波及各式雜訊的問題，最適合用於大型伺服器，資料中心，工業用配備。

管理技術與對策：提供 UPS 電力的為直流電池，一般來說，三至五年即需要更換，或者該電池已經無法達到額定電壓時應該更換。

三、行動電話訊號強波器

將 GSM 行動電話電波予以放大，使原訊號微弱地區之行動電話可以順利收發電話。目前廣泛應用在辦公建築物地下室，以達到無通訊死角的目的。有 900 及 1800 兩種規格，因為國內 GSM 行動電話中主流為 900 / 1800 MHz 兩種頻率，為了使各系統業者都能夠使用，所以應該裝設兩種頻率的強波器。

四、區域網路：

區域網路 (LAN)：就是將建築物內的電腦利用集線器(HUB)通通連接起來，對內讓彼此可以交換訊息或檔案，也可以共用印表機、磁碟機等設備。對外藉著路由器、IP 分享器來連結網際網路。

由連接的方式來看，有電纜、光纖、雙絞網路線(Category 5：速率 100 Mbps)、紅外線、藍芽、電力上網、無線網路(IEEE802.11) 等。目前辦公大樓以 CAT5 網路線為主流，因為線材、相關設備價格相對低廉，並且傳輸速度優異穩定。CAT5 雙絞線因為共有四對雙絞線，但是實際上只有使用三對雙絞線，所以可以將一對雙絞線當做電話線路來使用。

無線網路(IEEE802.11)的應用也隨著價格下降，逐漸被廣泛應用。無線網路可以支援高機動性移動會議需求，唯網路橋接器(Access Point)有效距離較短，且容易受到環境的遮蔽，所以架設的點需要考量。

在辦公大樓的區域網路來說，與資訊通訊一樣，整棟統一業主或者供 SOHO 族出租使用的辦公大樓有統一對內架設區域網路，對外共同使用一條或者使用頻寬並聯來使用多條網路頻寬。

大多數的辦公大樓是將各戶內資訊插座預先連結至資訊(電信)機房，待使用者自行向 ISP 業者申請外網服務。

ISP 目前國內推出有專線、ADSL、DSL、FTTC(光纖到企業)、FTTH(光纖到府)等服務。

在管理維護方面，公共資訊(電信)機房內的溫溼度的維持是必要的，目前幾乎所有資訊機房都有預留空調設備。另外網路線的標示也是必要的，常見的方式為網路線的兩端都套上號碼環，以方便日後的查線與維修。

五、視訊會議設備

視訊會議是藉由網路傳輸讓相隔兩地的兩方，透過電話、影像、傳真、電腦作為通訊傳輸，以虛擬空間的方式進行即時性面對面的交談，使雙方在沒有時空限制下，可隨時的舉行會議。在會議中，可同時進行文件檢視、編輯及資料共享與傳遞的討論。基本組成要件：Codec(壓縮 / 解壓縮卡)、Communication【(通訊介面)，須符合 H. 320、H. 261、H. 243、G. 711、G. 712、G. 728 等規格。】、OS 軟體【可在同一架構上互通影像及聲音。】、及周邊設備包括了攝影機、喇叭、麥克風、螢幕、耳機、錄放影機等。

視訊會議建置對企業而言，若僅應用在遠距開會，並非最有效率、高效能的視訊會議設備；完善的視訊建置必須包含以下條件：

將視訊會議系統有效整合於企業既有網路架構中。應可自由搭配任何 Audio 及 Video 週邊設備，如喇叭、VCR、單槍、三槍投影機、文件提示機、V8、麥克風、電視等。

視訊會系統可運用在不同的環境，包括 ISDN、LAN、V. 35、PRI 等。

標準的視訊會議是屬於純硬體的設備，建置費用要百萬之譜，所以在智慧型辦公大樓中，常見的是規劃標準的視訊會議室作為公共設施之一。

視訊會議在頻寬費用越來越低的前提下，越來越普及，甚至個人電腦只要透過 WEBCAM 就可以進行簡單的線上會議。同時提供線上視訊會議的軟體也越來越多，如 MSN、SKYPE 等。

六、廣播設備：

廣播設備就設置目的來看，有分為「業務廣播」以及「緊急廣播」兩種。業務廣播也就是俗稱的背景廣播，乃提供平時音樂撥放、尋人等功能，緊急時提供緊急語音廣播。設置的法令依據為各類場所消防安全設備設置標準第 137 條(緊急廣播設備與其他設備共用者，在火災時應能遮斷緊急廣播設備以外之廣播)。

目前辦公大樓幾乎都是設置與火警自動警報連動迴路選擇型自動語音廣播主機，平日可以做背景音樂廣播，並且可以視需要將若干迴路關閉(例如會議室選擇關閉)。

因為是與火災自動警報連動，所以當有火警警報動作時，會在鄰近的樓層發出自動語音廣播，不僅音量很大，並且語音效果很逼真。根據法令規定，語音廣播還無法於操作面板上關閉；比較容易的方式為先緊急啟動手持麥克風，以手持麥克風優於自動語音，來達到暫停廣播的效果。

七、有線電視、衛星天線接受放大

在辦公大樓內用戶收看視訊，是透過接收大樓整合國內無線台、國內數位電視、有線電視業者頻道、衛星電視等來源，整合出若干頻道來提供給用戶觀看。

- 1、國內無線台：指傳統類比訊號接收的無線台，目前有民視、台視、中視、華視、公視等五台，是免費收視的。我們稱它為類比電視（Analog TV），畫面信號是屬連續性的變化，採用 NTSC 系統。此系統預定民國 95 年要停撥，要改為數位電視。
- 2、數位電視：數位電視則是將畫面信號經數位化處理後，變成一串數據資料，再經數位調變傳送到家。簡單的說，數位廣播是從電視台的發射端到家庭的通道的傳送方式，包括攝影機、錄影機、傳輸通道等都是數位化，包括空中的通道也是數位化。

目前國際統一的壓縮標準是 MPEG-2，在傳統無線電視台 6M HZ 頻寬的電視頻道中，可傳送 1080 條水平掃描線的高畫質電視（High-Definition TV），簡稱 HDTV。它的畫面比傳統電視（525 條）畫面細膩，色彩逼真，同時也提供身歷聲（杜比 AC3）高級音響效果。目前台灣已經開播 14 台數位電視，也是屬於免費收視的。

- 3、有線電視：有線電視簡稱 CATV(Community Antenna Television)乃是由社區共同天線縮寫而來。然而延用至今，一般人已習慣將 CATV 直譯為 Cable Television 並通稱為有線電視。就是透過有線電視頻道提供業者，將有線電視服務內容透過大樓內建的纜線來提供給各戶收看有線電視。目前有線電視業者約提供百餘個頻道。
- 4、衛星電視：也就是以天線接收衛星電視訊號，最早的是接收日本 BS 衛星，後來又有許多業者藉由衛星直播來突破目前有線電視寡占的局面。目前各家業者提供的幾乎都超過 100 個頻道。因為是碟形天線，尺寸從 0.6M~1.8M 都有，所以都是由大樓統一架設居多。也因為無遠弗屆，也對於有線電視系統商造成極大的壓力，最有名的莫過於台南縣永康市白金漢宮大樓四年前裝設衛星接收設備，播放 HBO 等國內外衛星頻道供四百多住戶收視，遭台南縣有線電視業者、衛星影片商控告違反著作權法，已經於高等法院判決無罪定讞。

白金漢宮大樓管理委員會於民國八十九年六月決議裝設衛星接收設備，由大

樓管理費基金提撥一百多萬元，購買器材並安裝完成，並以每一頻道約七、八千元不等費用，總共花了十餘萬元，向衛星電視頻道經銷商購得十多個頻道有效期限一年的解碼卡，開始播放 HBO、HB02、Cinemax、Sunmovie、Discovery、國家地理、中天、超視、東森、Z、國衛、TVBS 等頻道節目。

八、資訊看板：

也就是辦公大樓利用大廳、梯間、電梯車廂內等空間設置顯示器之方式，提供公共資訊，目前有三種方式：

- 1、在大廳設立觸控式顯示器的資訊看板，用來取代傳統顯示各公司行號的招牌，並且該資訊看板並可連結至各公司的網站或者簡介。
- 2、辦公大樓自行於電梯或者梯間裝設顯示器，播放大樓資訊、廣告、新聞。
- 3、由業者提供軟硬體，於電梯或者梯間裝設顯示器，播放新聞及廣告。並且業者提供租金（目前每個資訊看板每個月約 2000 元）給予大樓。

目前以上三種方式，根據了解並沒有切換到大樓緊急狀況的顯示機能，因為如果需要有這樣的機能，除了需要切換硬體設備外，還需要輸入，所以這部份的緊急告知是由緊急語音廣播來取代。並且在使用習慣上，資訊看板為提供資訊或者廣告之用，並不能取代緊急廣播的便利性。

九、管理技術與對策：

在資訊通信項目中，根據問卷得知，因為是智慧辦公大樓，對於衛星通信及公共天線有線電視等系統最不重視。對於區域網路則是最為重視的。

區域網路在整個資訊通訊設備調查中發現，使用者除了對於區域網路重視程度很高外，對於滿意度也是偏高的，除了區域網路相關硬體技術高度成熟外，網際網路在相同的費用之下頻寬逐年上升也是主要的原因。不過在佈線初期的規劃以及標示也是相當重要的。

在不斷電系統中，電池的管理與汰換也是需要注意的。

表 6-7 資訊通訊設施管理技術與對策

項次	設施名稱	管理技術與對策
1	不斷電系統	1. 電池定期更換 2. 年度負載測試可與電氣停電檢查及消防檢修申報之綜合檢查一併辦理

		3. 發電機油耗平時即做好預估
2	區域網路	1. 機房溫溼度控制 2. 網路線以號碼環識別
3	廣播設備	加強中控人員對於自動語音啟動的操作程序

(資料來源：本研究整理)

十、案例與分析：

辦公大樓中的資訊通訊系統的維護中，以對講機的維護難度最高。因為各家對講機的接線並無產業公定標準，並且如果其中一戶故障即有可能影響其他戶別也會故障。在維修上極為不便並且廠商維修的意願大多很低。所以如果辦公大樓對講機發生大多數功能異常，建議採用數位總機式對講機。也就是利用既有的標準電話內線(已經是標準的產業標準)來連結數位交換式總機。因為採用數位式交換總機，除了總機端外，受話端以及佈線皆為產業公定標準，日後如果無法維修僅需要更換機組即可，大幅降低了通訊設備維修的成本。

第四節 安全防災設施維修管理技術與對策

在安全防災的設備中，可以區分為「法定」以及「非法定」兩種區分。在評估項目中的防火系統，是屬於法定的規定項目，其餘各項防災設備則是屬於非法定的部份。

在消防安全設備方面，目前是依據各類場所消防安全設備設置標準來設計設置，其設施設備包含下列項目：

一、防災中心

智慧型的辦公大樓防災中心也就是紀錄、監視、處置整棟大樓所有設備的樞紐。在智慧型的辦公大樓來說，幾乎是標準配備了，以下就法定規定的部份來說明：

法定設置規定依據建築技術規則建築設計施工編 259 條中規定，高層建築物(地面樓層達 50 公尺或 15 樓者)應該設置防災中心。其設置條件為：

- 1、防災中心應設於避難層或其直上層或直下層。
- 2、樓地板面積不得小於四十平方公尺。
- 3、防災中心應以具有二小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備及該層

防火構造之樓地板予以區劃分隔，室內牆面及天花板（包括底材），以耐燃一級材料為限。

4、高層建築物下列各種防災設備，其顯示裝置及控制應設於防災中心：

- (1) 電氣、電力設備。
- (2) 消防安全設備。
- (3) 排煙設備及通風設備。
- (4) 昇降及緊急昇降設備。
- (5) 連絡通信及廣播設備。
- (6) 燃氣設備及使用導管瓦斯者，應設置之瓦斯緊急遮斷設備。
- (7) 其他之必要設備。

高層建築物高度達二十五層或九十公尺以上者，除應符合前項規定外，其防災中心並應具備防災、警報、通報、滅火、消防及其他必要之監控系統設備；其應具功能如下：

- 1、各種設備之記錄、監視及控制功能。
- 2、相關設備運動功能。
- 3、提供動態資料功能。
- 4、火災處理流程指導功能。
- 5、逃生引導廣播功能。
- 6、配合系統型式提供模擬之功能。

另依各類場所消防安全設備設置標準第 238 條，防災中心樓地板面積應在四十平方公尺以上，並依下列規定設置：

- 1、防災中心之位置，依下列規定：
 - (1) 設於消防人員自外面容易進出之位置。
 - (2) 設於便於通達緊急昇降機間及特別安全梯處。
 - (3) 出入口至屋外任一出入口之步行距離在三十公尺以下。
- 2、防災中心之構造，依下列規定：
 - (1) 冷暖、換氣等空調系統為專用。
 - (2) 防災監控盤、操作盤等防災設備以地腳螺栓或其他堅固方法予以固定。
 - (3) 防災中心內設有供操作人員睡眠、休息區域時，該部分以防火區劃間隔。
- 3、防災中心應能監控或操作下列消防安全設備：
 - (1) 火警自動警報設備之受信總機。

- (2) 瓦斯漏氣火警自動警報設備之受信總機。
- (3) 緊急廣播設備之擴音機及操作裝置。
- (4) 與連接送水管等設備送水口處之通話連絡。
- (5) 緊急發電機之操作及啟動顯示。
- (6) 常開式防火門之偵煙型探測器之動作顯示。
- (7) 室內消防栓、自動撒水、泡沫及水霧等滅火設備加壓送水裝置之操作及啟動顯示。
- (8) 乾粉、二氧化碳等滅火設備之啟動顯示。
- (9) 排煙設備之排煙機、排煙口所設窗戶及各閘門之操作及動作顯示。

二、火警警報設備

指設置可自動探測各種火災徵兆之設備，在功能上，就像是擔任了建築物眼睛與耳朵；在火警發生初期，藉由探測器的作動來使火警警報設備作動。

火警警報設備可分為下列三種設備，探測器、受信總機、自動語音廣播。

1、 探測器：

以探測器的種類來區分，因應場所的不同而選擇了不同動作原理的探測器

表 6-8 探測器動作原理

項次	探測器種類	動作原理與特性
1	火焰探測器	UV TRON 是一個二極管，其結構似於光電管。UV TRON 的內部充滿特殊的氣體。它只對紫外線會產生感應。當只對紫外線會產生感應。當紫外線通過 UV 玻璃，因為光電子的射出效果會使光電子撞擊在 UV 玻璃裡面的氣體。然後便會在陽極及陰極之間產生大量的電流而且電流便會放射出去。電子迴路會偵測通過 UV 玻璃的紫外線的強度，而其將會使得探測器進入警告狀態。通常使用於停車塔。
2	光電偵煙探測器	當煙霧進入本探測器，利用煙霧的折射產生散光，而使裝置在內部的發光二極體偵測到，便產生動作發出警報，同時 LED 會亮起。適用在樓梯的出入口、走廊、電梯間、室內房間等場所。

3	定溫探測器	定溫探測器外部有露出一個已設定溫度的感應頭和能增加受熱面積的金屬片，當火勢形成室溫逐漸上升，溫度升高到達設定的動作溫度點，探測器便會產生動作發出警報。常使用於機房等有固定熱源的場所。
4	差動式探測器	當火勢快速形成，快速的熱對流及熱風使得室溫急劇上升。差動式偵煙探測器可偵測出在短時間內溫度快速升高的差異而產生動作進入警戒狀態，同時 LED 會亮起，並發送信號至火警受信機發出警報。使用的場所最廣泛，包含辦公室內部、地下停車場。

(資料來源：本研究整理)

以上述四種探測器來說，以光電偵煙探測器故障率最高，因為所處的地點大多在公共梯間，灰塵對於探測器的影響很大，並且誤報對於辦公大樓也會造成影響。建議可以每五年左右更換壹次。

警報系統誤動作的原因大致可歸納為：

- (1) 室內吸煙產生大量煙霧而動作：目前建築物內採中央空調系統者愈來愈多，此等建築物平時的窗戶皆緊閉不開，當癮君子聚集在一起吸煙時，吐出大量的煙可能會導致偵煙型探測器的誤報。
- (2) 很多場所都會使用暖氣或暖爐，而使室內溫度上昇，導致感熱式探測器的誤報。
- (3) 配線絕緣不良引發誤報：由於配線設計不良及材料使用不當，配線絕緣失效而導致誤報。此現象應使配線具有適當且必要的絕緣電阻，發生這種誤報時，應立即委託專業人員測試、檢修。
- (4) 配線附近有強力電流回路產生誘發電流而誤報：火警自動警報設備之受信總機與探測器之間的配線，係採平時開放回路之設計方式，即平時無電流流經其間。實務上，皆採回路末端設置終端電阻，平時會有微小電流流經其間，但此電流甚小，無法使受信總機動作。因此，若設計不良或施工不當，而導致受到鄰近強力電流回路之誘發而產生誤報。解決之道就是警報設備之配線應以導管保護，且不得與其他配線共用導管。

另外在管理維護上，如果辦公大樓需要進行消毒，必須在消毒的時候將火

警自動警報作手動操作關閉若干功能，否則因為消毒的煙霧會使得探測器作動，進而啟動警報、廣播；甚至啟動氣體滅火或者水系統滅火，會造成不必要的損失。國內某公共設施海龍替代品誤動作被釋放出來的事件，根據了解即可能就是消毒時並未做好火警自動警報設備管控所造成的損失。

2、火警受信總機：

是連結火警探測器與其他連動裝置的設備。擔任著火警信號承先啟後的功能。接收火警信號後，控制主警鈴及地區警鈴，發出警報。並且連動語音自動廣播設備，將火警的訊息傳達出去。火警受信總機在操作盤面上可以看出火警的區域或者位置。

傳統的 P 型受信總機是採取迴路串接法，也就是每個迴路串接若干個探測器，只要某一個探測器動作，該迴路就會顯示異常。這種設置優點是主機初設及維護成本較低，但是一個迴路可能連結若干戶（如顯示 A 棟 5 樓，A 棟 5 樓可能有兩戶是共用壹迴路）。在管理維護上，需要在受信總機旁預備「火警分區圖」，以能夠迅速指出火警迴路動作的區域範圍。

大型大樓常採用 R 型受信總機，相對於 P 型受信總機來說，R 型受信總機不是以迴路別來監測火警信號，乃是以各個探測器為獨立的監控點來監控火警信號。R 型受信總機的優點是容易判斷探測器作動的精確位置、以及佈線初設成本較低；相對的機組初設成本以及維護費用高是缺點。不過因為操作面板較小，在大型的辦公大樓來說，採用 R 型受信總機已經成為主流。因為有些 R 型受信總機所對應的是編碼定址型探測器，並不能使用 P 型受信總機所使用的探測器；所以在管理維護上，建議庫存少量的探測器，作為故障更換使用。

3、語音自動廣播：

火警自動廣播也是藉由火警探測器動作後連結至受信總機後，連動至火警自動語音發報警報。

由於語音自動廣播聲音很大，效果逼真；為恐語音發報時，整棟建築物受到影響。建築物中的火警警報系統，原則上只要有某一個探測器有感應（例如火警），就會連動到整棟大樓的警報設備，全棟大樓都會警鈴聲響。但是在實務中發現，發生火警的時候，如果整棟大樓警報聲響，可能造成整棟人員不必要的恐慌，而且整棟人員在同一時間採取疏散避難的動作，可能造成混亂。所以在「各類場所消防設備設置標準」中規定，一定規模以上的建築物，火警的時候，警鈴所發出的地點為：

*二樓(含)以上樓層發生火警時，鳴動方式為：上兩個樓層、下一個樓層【這就是俗稱的上2下1】

*一樓(含)以下樓層發生火警時，鳴動方式為：上一個樓層、地下室全部樓層【例如：1樓火警，2樓及地下室全部樓層均會發出警鈴聲】

三、滅火設備（自動洒水、泡沫、氣體滅火）

在火災發生後，除了自動警報、語音警報外，接下來的初期的滅火也是很重要的。尤其是火災發生初期，如果可以自動撲滅，可以有效控制災害損失。在辦公大樓中，自動滅火相關設備有自動洒水、泡沫、氣體滅火等三種。

1. 自動洒水：

以內部充滿壓力之洒水管路配合噴頭分佈於室內，當噴頭端溫度到達 $68^{\circ}\text{C}\sim 72^{\circ}\text{C}$ 時，噴頭會破裂，然後引導高壓水噴出。當系統內水壓隨著噴頭破裂而下降，洒水泵浦會自動啟動保持管內一定之壓力；消防水源來自消防專用蓄水池以及屋頂民生水塔。根據這樣的設計，是純物理性的自動洒水機能，也就是說縱然消防泵浦失效、或者電源失效，自動洒水設備都能夠提供一定時間的洒水功能。在管理維護上，常因為辦公室室內裝修廠商為了防止洒水誤動作造成水損，會將該樓層或者該戶洒水管路關閉，在施工完畢後可能忘了開啟。如果這樣就會造成無法自動洒水的問題。

2. 泡沫洒水設備

系統設計原理與自動洒水一樣，惟因停車場因為停放車輛，車輛有燃油，如果發生火災，屬於B類火災，不適合以水撲滅。所以設計以輕水泡沫與水混合後噴灑滅火。輕水泡沫是一種由氟化碳氫物及碳氫化合物之界面活性劑與各種溶劑、防腐劑、安定劑等混合而成之合成水膜泡沫滅火劑。此泡沫形成一種合成水膜，當其形成覆蓋狀時，能阻隔燃燒物（油）之揮發氣的釋出，且會形成一液態水膜層，排除燃油表面之氧氣，以此滅絕燃燒及防止再燃（回火）。

3. 氣體滅火設備：

物質要發生燃燒，需要具備一定之條件。亦即可燃物、氧（空氣）、熱能（溫度）及連鎖反應四者兼備。

此稱為燃燒之四面體。四者缺其一，燃燒即無法發生，即使發生亦無法持續。滅火方法可歸納出下列四種（1）窒息法、（2）冷卻法、（3）除去滅火法，（4）抑制法，茲分述如后：

其中窒息法中有將不燃性氣體覆蓋法，也就是將 CO₂、N₂、海龍替代品等氣體，朝可燃物傾注，阻斷可燃物與氧氣的接觸。此為氣體滅火的原理。

氣體滅火被廣泛應用於電腦機房、機械停車塔、電氣機房、圖書館等擔心會有消防水損損失的場所。氣體滅火的動作原理是以火警探測器為偵測點，當偵測有火警發生時，需要雙迴路確認才會動作。也就是說因為氣體滅火如果誤動作將會引起極大的損失，所以設計上都設計需要雙迴路確認，以避免誤報事件產生。

在管理維護上，氣體滅火都會設置緊急手動啟動操作盤，必須要留意不要被民眾誤觸導致動作；這樣的案例尤其在機械室停車塔需要注意。

四、檢修申報制度

法令背景說明（消防署網站）⁴：建築物機能日趨複雜，發生火災的危險因子也隨之增加，於是各國相關法規中對於各類建築物均訂定消防安全設備設置標準之規定，以期及早發現火災，並及時加以控制，避免火勢進一步擴大，進而降低對人員生命與財產安全之危害。

面對日趨複雜的建築物機能及使用狀況，致使對消防安全設備的依賴性逐漸提高，為了應付日趨多元化的社會，消防法於民國八十四年八月進行修正，修正之重點為增加消防專業技術人員制度、消防安全設備定期檢修申報制度等措施之推行。在條文內容方面增加了第八條專技人員制度，第九條消防安全設備檢修申報之規範等，而消防署亦於八十六年十二月四日發布「各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準」，並於八十七年四月一日起開始實施檢修申報制度。其推動之主要目的包括如下：

- 1、消防安全設備係屬於維護生命財產之重要設備 消防安全設備不似建築物內日常使用之昇降設備、空調設備、給排水、供電設備等，倘若發生故障，不易被發現，造成潛在危險。為避免此情形之發生，法律賦予管理權人應定期委託消防設備師（士）檢修消防安全設備之義務，以於火災發生時，能發揮其應有之預警與保護功能。
- 2、基於自我責任及社會責任 若建築物係屬於供公眾使用之用途，則其消防安全設備是否能夠在危機發生時發揮正常功能，並給予人員預警與保護，除攸關管理權人自身安全外，對於其他不特定人員之安全，更是負有重大責任，

⁴ 消防署網站<http://www.nfa.gov.tw>

輕忽不得。因此依法律賦予管理權人委託消防專技人員檢修消防安全設備，並向消防機關申報之義務。

建築物消防安全設備檢修，乃是希望以消防安全設備檢修人員專業知識，了解設備的性能，預先發現問題，據以提出改善計劃，並對於建築物資料檔案予以彙整與建立，日後若不慎發生火災，消防搶救單位將更能掌握現場狀況與時效，做出最正確判斷，以達到維護人民生命財產，保障公共安全的目的。

簡單的說，消防檢修申報制度類似驗車制度，由民間委任民間檢查，目前辦公大樓可以說是百分之百都有實施這個制度。

在管理維護技術對策上，有下列注意事項：

因為大多數的辦公大樓專有部分原始設計都是整間開放的空間，內部並沒有隔間，由使用者依照自己的需求來隔間。也因為這樣的原因，在隔間的時候有可能未一併調整火警探測器的位置，所以有可能造成某間隔間內沒有火警探測器，這樣在消防檢修申報檢查的時候，會造成「警報器未警戒」的缺失。在智慧型辦公大樓中，應該在各戶裝修的時候，請使用者依據「建築物室內裝修管理辦法」進行裝置，才不會導致消防防護系統打了折扣。

根據「各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準」的規定，消防檢修申報有「外觀檢查」、「性能檢查」以及「綜合檢查」三項；其中綜合檢查乃是以緊急電源來進行性能檢查。在消防檢修申報的排程上，可以考慮與緊急電源的年度檢查合併辦理，以達到真正以緊急電源來檢查功能的目的。

在辦公大樓中可能會有若干餐飲業者，因為根據「各類場所消防安全設備設置標準」的規定，辦公大樓屬於非甲類場所，檢修申報每年一次。但是餐飲業屬於甲類場所，每半年需要申報壹次。建議採用分開申報的方式辦理，但是該甲類場所上半年檢修申報費用由大樓支付，下半年由該業者自付。如此不僅達到公平原則，也可以技術性的讓大樓管理單位了解該場所消防安全的狀況。

五、阻尼器，消能器

建築物因為可能遭到地震、風力的影響，會產生建築物的變形可能。如同汽車的避震器原理一樣，建築物裝設衝撞避震器，液體阻尼器，震動阻隔器，液態式彈簧，起重緩衝等隔震（減震）系統元件乃針對吸收或控制與減緩質量運動而設計。相關的系統元件可以降低建築物變形量、降低建築物應力、降低建築物基礎受力。

在管理維護技術對策上，根據建築結構隔震設計手冊之研訂⁵的建議，隔震系統的檢查重點如下：

每年實施兩次目測檢視，檢查橡膠支撐墊有無破損、鋼材是否腐蝕。每十年委請專業技師進行特性試驗。遇有大地震、火災、水災後應進行檢查。

六、防震管線

因為現代大部分建築物是往高層化發展，在高層建築物的結構設計上來說，是以柔性結構設計來抗震，也就是說在結構設計是預留若干伸縮的空間。所以建築物的管線也需要有若干伸縮來對應主體可能的晃動。

在所有管線中，如果破裂，危險因子最大的就是瓦斯管線，所以如果辦公大樓有瓦斯管路的設計，大都設置了瓦斯自動遮斷閥的裝置。

法定規定如煤氣事業管理規則第 13-4 條

煤氣事業對下列場所之新申請用戶，應確認其已裝置緊急遮斷設備或自動遮斷設備後，始得供氣：

- 1、十樓以上之建築物。
- 2、總樓地板面積在五百平方公尺以上之餐廳、旅（賓）館、百貨商場、超級市場。
- 3、年購氣量達一百二十萬立方公尺以上，且員工人數達三十人以上之工業用戶。
- 4、同一工作地點員工人數達一百人以上之各級政府機關（構）、學校或國防軍事單位。
- 5、其他經主管機關指定供公眾使用場所。

前項設備應由用戶委託煤氣事業或相關業者維護保養；如無法維持正常運轉，煤氣事業得停止供氣。

瓦斯自動遮斷閥動作原理乃當偵測超過五級的地震或者瓦斯大量外洩時，本來固定的撞針設備作動，預儲的二氧化碳鋼瓶氣體流至閥體內驅動球閥來關閉瓦斯。在緊急作動後，閥體內的二氧化碳會慢慢釋放至大氣中，如此可以讓後續手動復歸容易操作。不過目前瓦斯自動遮斷設備因為屬於 100%進口，並且市場數量並不是很多，所以設置與維護代價並不便宜。一套瓦斯自動遮斷設備都在百萬以上。此設備依法令規定需有廠商維護保養，目前市場上都是由瓦斯

⁵ 內政部建築研究所研究計劃成果報告,《建築結構隔震設計手冊之研訂,民 90 年,) 頁 214

公司提供維護保養的服務。

七、漏水警報

在給排水管線漏水的警報的應用，有兩種方式

1. 以透明 PVC 管外覆在原來的給排水管路之外，如果有漏水，不致立即發生損害，並且有利於目視檢查。
2. 3M 有研發一種漏水警報器，也就是利用兩條距離極為接近的軟質銅箔作為連續偵測開路點，該軟質銅箔可以容易地貼附於管路下方，當管路漏水時，藉由水導通兩條銅箔造成閉路，當閉路時，警報主機就會發出警報。這種漏水警報廣泛的應用於擔心漏水造成巨大損害的場所，如資訊機房、檔案室、中控室、電氣機房等。

八、防水閘門

大自然颱風豪雨的程度常常已經超過當初的設計預期，建築物淹水成了颱風期間的惡夢。

建築物入口以及車道入口，就普遍裝設防水閘門。防水閘門有自動型、多片組合型、固定啟閉型等。目前以多片組合型，因為重量輕、可彈性調整防水高度，最受市場好評。

台北市政府更於 94 年補助易積水地區民間裝設防水閘門。

九、防盜系統

在智慧型辦公大樓中，因為各單位屬於公司行號，在防盜門禁上有著更高的依賴度。

在辦公室的防盜系統是透過偵測點與防盜主機的連結，在設定沒有解除的前提下，如果偵測點動作，防盜主機會發出盜警信號。

偵測點有：門窗磁簧開關、人體紅外線感應器、玻璃擊碎感應器等，也可以連結瓦斯警報探測器、偵熱偵煙探測器等。

偵測點與主機連結方式：（1）以一般信號線佈線是最傳統的方式，不過如果不是與室內裝修一起施作的話，會有破壞裝修之虞。（2）使用無線傳輸的方式，不過如果採用無線傳輸的偵測點，在管理維護上需要注意定期更換偵測點的電池，以免功能喪失。

防盜主機對外發報的途徑：（1）大部分的防盜主機與影音對講機整合成為

一體，將警報訊號傳遞給中控室。(2) 透過專有部份的固接電話撥號，通知保全公司或者指定之號碼。(3) 防盜主機透過 GSM 行動電話介面，撥打通知至保全公司或者指定號碼。透過此種方式須在介面中安裝有效的 SIM 卡，在管理維護上建議使用低月租費的系統門號，而不要採用預付卡，因為預付卡每六個月需要手動加值，如果忽略加值，該 SIM 卡就無法撥打出去。

十、門禁系統

門禁系統的核心就是辨識，藉由辨識來判斷群組、身分並可以就辨識通行做成紀錄。

在辨識的方式上，有兩大系統，分別為傳統辨識與生物辨識。

傳統辨識方式：(1) 密碼輸入：雖然傳統，但是可以保留反脅迫的功能機制；也就是如果輸入特定號碼，門禁雖然如常開啟，但會啟動靜音警報，通知中控室或者保全公司，亦即發生脅迫事件。(2) 磁條刷卡：因為磁條容易損毀，以及複製容易，使用者不多。(3) 非接觸式感應卡：感應式讀卡機皆為非接觸性辨識器，其原理係利用讀卡機本體發射 RF 無線電至感應卡，當感應卡收到電波後利用電波耦合原理提供卡片內 IC 晶片所需電力，同時間卡片會再將晶片內碼傳回讀卡機，當讀卡機接收到資料再以通用之訊號規格輸出至其它控制器。感應距離可由四吋至 3 呎不等。只有讀取資料功能，不能寫入資料。(4) 非接觸式 IC 卡：卡片上在晶片及感應線圈，讀卡方式與感應卡相同，並可將新的資料重新寫入晶片中，安全性與 IC 卡相同，但便利性則提高許多。(5) RFID (Radio Frequency Identification) 無線射頻身份識別：RFID 自動識別科技可以突破條碼須人工掃描、一次讀一個的限制；也可以在惡劣的環境下作業、長距離的讀取、同時讀取多個標籤等。另外還具有即時追蹤、重複讀寫內容及高速讀取的優勢。(6) IC 晶片卡：將晶片嵌入卡片中，藉由插卡之動作，讀卡機接觸晶片上之腳位，與其溝通、解碼成卡片代表之意義、並可將所需之資料重新寫入晶片中。IC 卡目前無法被複製，安全性極高。(7) 紅外線：透過手機、PDA 等具有紅外線發射的手持設備，載入門禁軟體後控制開門；但是手持設備及設定並不十分友善及普遍，所以非常少人使用。

生物辨識方式：生物認證(Biometrics)是針對人類獨有之生理特徵或行為表現進行辨識，並確認其真實身份。可做為個人身份確認的生物特徵有許多種，目前生物辨識技術可以分為「生理特徵」與「行為特徵」2 大類。

生理特徵：用於需要嚴格確認身份的情況，是直接擷取人類活體的生理特

徵的方式來辨識身份。例如，指紋辨識、掌紋辨識、人臉辨識、虹膜辨識等。

行為特徵：用於需要較高便利性的情況，是擷取人類行為表現的差異來辨識身份。例如：聲紋辨識、簽名辨識等。

生物辨識應用：

(1) 智慧型人臉辨識技術：主要是利用人的正面臉部，作個人專有之身分特徵的生物(Biometrics)認證技術。

當使用者進入視訊裝置的有效視覺距離內時，先進的人臉辨識技術將自動擷取臉面影像，並且透過範本比對法 (Template Matching)，將影像中的人臉藉由預先模擬出的人臉模型進行檢測並進行定位。

不同於其他生物認證技術的是，由於人的頭部將不會停止不動，因此人臉辨識技術需要不斷追蹤運動中的人臉影像，以確定被偵測及被辨識的人臉仍在監控畫面中有。蒙恬科技智慧型人臉辨識技術在人臉追蹤技術上，領先採用可適性顏色追蹤法，可以準確的偵測人臉並進行追蹤。

接著智慧型人臉辨識技術會擷取人臉特徵，包括髮線、前額、兩眼、鼻、嘴、下巴等，並將這些面部特徵與存放於特徵資料庫中的人臉特徵資料進行比對，並且即時確認身份。

(2) 智慧型簽名辨識技術：需利用無線壓感數位板，在書寫簽名的過程中及時記錄下書寫的位置、筆速、時間、筆劃數等書寫資料，並透過筆跡前處理以濾掉筆跡雜訊，並將簽名資料做正規化的動作。

接著抽取出個人簽名的特徵，通常會取出簽名的筆跡、筆勢、筆順、落筆的時間與位置等特徵值。然後透過筆跡資料庫中的特徵值迅速進行比對，並確認簽名者。

(3) 智慧型指紋辨識技術：由於人體指紋的唯一性和不變性，指紋辨識技術是目前安全性高，且應用最廣泛的生物辨識技術。辨識原理是透過指紋機採集指紋的影像，然後利用精準的指紋辨識軟體抽取出不同指紋所獨有的特徵資訊，最後經過比對演算法得到辨識結果，並確定指紋所有人的身份。

(4) 虹膜辨識：虹膜是附著於眼球內之一層薄膜，其組織構造極其複雜，虹膜組織於出生後三個月成型，一歲後定型，從此一生都不會改變。所以其獨有及唯一之特性，即使是兄弟姐妹或是同卵雙胞胎都是不一樣的，因此不易被複製或仿造。

虹膜辨識的精準度是其他生物辨識所無法比擬的，其辨識錯誤率低於

1/1200000，因此適用於需高度安全需求之環境。

虹膜辨識可以免除攜帶 ID 卡或是輸入密碼，只須站在機器的前方即可達到快速辨識的目的，因此無須再擔卡片遺失或是密碼忘記等狀況的發生。

十一、自動計繳費系統

是以全自動發票、繳費、驗票等串聯起來的系統；藉由自動化的管制更有效率的管理停車場。

(1) 入口發票機：

設置於停車場入口車道，當車輛駛至入口發票機前方之感應線圈，臨時停車可藉申車輛偵測器偵測並與按鈕連鎖，按鈕取出票券，或藉由車輛偵測器偵測到車輛後自動發出票券；月票則將月票卡插入票卡讀取，自動吸入後作資料讀取及內容判別。本發票機運用單票口技術(Single Slot Technology)，同一票口不僅可供取票，亦可同時讀取月票卡。

(2) 出口驗票機：

設置於停車場出口車道，可與收費系統連線，判別車輛是否合法或已繳費且在允許的緩衝時間內出場，如在允許之緩衝時間內，本機將啟動出口柵欄機開啟檔桿，並將臨時停車票券收回，收回之票券若量滿時，須有相關訊息傳至收費管理電腦顯示”請先至全自動收費站繳費”等之中文顯示幕指示及語音說明，停車票卡隨即退出，駕駛人在取得停車票券後可重新插入驗票，或選擇至自動收費站或管理室之計價電腦補繳費用。

(3) 計價電腦組：

可設置於停車場出口車道或中央收費站處(管理室)，可與收費系統連線，接受駕駛人付費。收費員將停車票券插入計價電腦之票券閱讀機讀取口，自動讀取票券資料，計算停車時間、停車費用，並將金額顯示於計費顯示器。駕駛人於繳費後，則必須取回停車票券並在緩衝時間內室出口驗票機驗票後方可出場。且自動登錄交易相關資料(時間、金額、折扣、優待、稅率等)於計價電腦內。可接受出場逾時車之補繳費用。

(4) 全自動收費站：

可設置於停車場任何適當位置，如駕駛人取車前必經之處。可接受駕駛人付費，無需管理員操作。駕駛人將停車票券插入全自動收費站之票券閱讀機讀取口，自動讀取票券資料，計算停車時間、停車費用，並將金額顯示於電腦螢幕。駕駛人於繳費後，則必須取回停車票券並在緩衝時間內

至出口驗票機驗票後方可出場。且自動登錄交易相關資料(時間、金額、折扣、優待、稅率等)於全自動收費站內。

在智慧型辦公大樓中的自動計繳費系統管理維護上需注意，因為月租型票卷可以借給臨時停車的車輛使用，所以可以輔以車牌辨識或者搭配「一進一出」管制來預防。

十二、監視系統：

以攝影機攝影，集中至中控室，進行監視以及錄影。除了一般所熟知的監視錄影功能之外，智慧型辦公大樓的監視錄影還有以下功能：

- (1) 自動追蹤攝影機：當畫面中出現移動之目標(人員或車輛)，攝影機會自動跟蹤該目標，並且利用光學變焦 ZOOM IN 並至該畫面邊界，該攝影機還會把追蹤該目標之任務交接給鄰近的攝影機繼續追蹤。此功能乃彌補實務上不可能將所有可視區域做固定的監視錄影。
- (2) 支援網路監視功能：利用網際網路的 TCP/IP 定址通訊原理，在網際網路的環境中，可以針對特定的畫面做監看。

在管理維護注意事項，錄影監視的目的不外乎事前恐嚇及事後舉證之用。但是分割多畫面數位錄影(DVR)是以壓縮及取樣原理攝影，所以攝影機的光學特性、周邊環境與攝影機光圈選擇、攝影機夜視能力、壓縮處理儲存速度以及分割錄影儲存速度的性能是很重要的。簡單的說，也就是說當事後播放的時候，要能夠有效的識別人的特徵以及車牌號碼。用這種最終品質要求來檢視監視錄影器材是最容易的方式。

十三、氣體偵測：

在智慧型辦公大樓中，氣體偵測應用多用於一氧化碳以及二氧化碳的偵測上；至於有毒氣體偵測多應用於供不特定人員出入頻繁的場所，如台鐵火車站就有裝設。

(1) 二氧化碳偵測：應用於空調換氣管理，空調會因目的不同，其管理指標亦有所不同，並非單純的溫度調節。以居家、辦公等人們經常活動場合而言，二氧化碳濃度管理亦為主要管理指標之一。由於控管二氧化碳濃度最有效的方法在於換氣，但換氣的代價則需付出能源成本，加以二氧化碳偵測器過於昂貴；通常的結果不是過度節約能源造成室內空氣品質不佳或是換氣率太高浪費寶貴能源。應用高價的二氧化碳偵測器將室內二氧化碳濃度控制在 1,000 ppm

以內，不但維護良好的室內空氣品質又可節約能源，可謂一舉兩得。

由於人類呼吸會產生二氧化碳，根據美國冷暖及空調工程師學會(America Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, ASHRAE)的主張，二氧化碳達到 1,000 ppm 就應換氣，但國外統計亦顯示 90%的建築物都高於此值，顯見問題的嚴重性；另外侷限空間作業，對於二氧化碳亦有不同程度的危險。在台灣地區關於二氧化碳規範主要係依據「勞工作業環境測定實施辦法」，其內容摘要：

「設置中央管理方式之空氣調節設備之建築物室內作業場所，應每六個月測定二氧化碳濃度一次以上」。

雖然名為「勞工作業環境測定實施辦法」，事實上參照此一辦法者除生產事業者外，多數政府辦公建築、大型醫院皆依相關規定自動辦理，且有不錯的成效；另一方面，屬於公眾場所如機場、車站、捷運、百貨公司、電影院、網咖、KTV、PUB 等，主管機關都將之列為檢查項目，惟自主執行及成效較佳者以機場、捷運及大型百貨公司等為主，民營業者所屬建物仍待加強中。

(2) 一氧化碳偵測：在智慧型辦公大樓中應用一氧化碳偵測的地點是地下停車場。因為地下停車場通風本來就差，需要靠動力將新鮮空氣導入或者利用機械動力排出空氣達到換氣的目的。而啟動機械換氣設備的時間點就是利用一氧化碳偵測來決定的。地下室停車場汽車廢氣中含有一氧化碳，如果一氧化碳濃度超過 50ppm，對健康就有影響。一但超過 200ppm，就會引發頭痛。超過 2000ppm 就會導致死亡。

十四、管理技術與對策

在安全防災的項目中，因為消防已經屬於法定強制項目，所以在消防防災的硬體範圍內，幾乎是沒有問題的。反倒是因為室內裝修引申的室內隔間變更、洒水及警報迴路的管理反而是日後管理維護上的困難。

在訪談中也發現某個案對於消防檢修申報業者的認定標準不一造成困擾。也就是同樣的硬體，甲廠商與乙廠商對於設置的標準認定不一。對於這種所謂的認定不一，就是專有部分室內隔間變更後探測器未隨之檢討移位所導致的爭議。

整合式的門禁系統對於某些智慧型辦公大樓來說反而不被使用者所採用，因為使用者對於專有部分的門禁系統常常希望有別於大樓共用部分的系統；只因為專有部分屬於公司研發等機密場所，希望以封閉的系統來達到比較高的安

全期待。

監視錄影系統因為科技生命週期的原因，在原有設備還在堪用年限內，就因為科技的進步汰換。例如錄影帶錄影改成數位電腦錄影又變成數位硬碟錄影。此點在生命週期與預算的評估上也是需要注意的地方。

表 6-9 安全防災設施維修管理技術與對策

No	設施設備項目	管理技術與對策
1	防災中心	空調換氣需為專用
2	火警警報設備	1. 消毒時需注意誤動作 2. 火警分區圖的預備 3. 定址探測器少量庫存
3	滅火設備	1. 室內裝修需注意不關閉灑水 2. 氣體滅火手動啟動開關謹慎管理
4	阻尼器、消能器	每十年特性試驗
5	瓦斯自動遮斷	須由瓦斯公司定期檢測
6	自動計繳費系統	配合一進一出管制或車牌辨識
7	監視系統	最終辨識品質的確認
8	氣體偵測	一氧化碳、二氧化碳濃度監測

(資料來源：本研究整理)

十五、案例與分析

安全防災設施中，智慧型辦公大樓常採用R型火警受信總機。P型與R型最主要的差異乃在傳輸的方式。P型的連結方式乃受信總機對外的每個迴路並聯若干個探測器。而R型總機最為人所推崇之功能乃為"定址"功能(Addressable)，其意義係指系統之各項元件均有一特定之"位址"(Address)。也正因為R型特有的定址功能，所以比P型多了中繼器(Module)、定址式探測器、定址功能受信總機等。對於智慧型建築物來說，無疑增加許多成本。台灣目前在受信總機方面，國內自製者的型式為P型1級、P型2級為主，而R型、智慧型多仰仗國外進口(如國際牌、西門子、日本能美等)，少部分自製。主因是使用者以合乎法規最低要求並通過消防安檢為第一考慮因素，對於何種型態的受信總機測試一預算及使用功能為考慮。

某辦公大樓當初採用進口 R 型消防受信總機，在歷經十年的使用後，漸漸

出現規律週期性的故障。但因零件與技術的專門性，除了當初的國內代理商外，幾乎無法找到別的廠商來替代，本來要將所有系統更新，但是考慮中繼器探測器等都需要更新而作罷。

第五節 健康舒適指標對應設施

一、照明環境：

人類是以五官攝取外部的資訊，最重要的就是視覺(眼睛)，其餘為聽覺(耳朵)、嗅覺(鼻子)、觸覺(皮膚)和味覺(舌頭)。人類的活動和照明息息相關，各種不同的活動其照明需求也不同，休閒照明以舒適為主，照度不需要很高，但照明品質要高；反之，行動照明安全最重要，照度要夠高，照明品質則不計較；至於本文所討論的辦公環境的工作照明，量與質需並重。

照明的質與量有以下幾種單位來度量及表示：

(1) 照度：照度的定義為被照體單位面積所受的光通量，其單位為勒克斯(LUX)。每一不同使用目的的場所，均有其合適的照度來配合實際需要。

辦公室的照度標準規定中國國家標準CNS，辦公處所應視作業之精細度內容，照度應介於500~1500Lux之間。

目前在「建築物智慧化之設計規範暨解說研訂」中，視環境以量測整體空間達500Lux，作業面照度達750Lux為基準。

(2) 輝度：單位為坎德拉每平方米 (cd/m^2)

簡單的說就是「刺眼的程度」，光源越小就越刺眼，人眼的感覺也不舒服。照明設計時，必需考慮作業對象(工作面)和周遭物件的輝度差異，就是輝度比。輝度比過大，長期會使眼睛產生適應不良、疲勞及不舒服；但是如果輝度對比太少，會使整體空間感覺平板沒有變化。辦公室輝度比的建議值如表 6-11 所示，辦公室裝修材料反射率建議值如表 6-12

表 6-10 辦公室輝度建議值

位置	輝度 (cd/m^2)
牆面	50-150
天花板	100-300
工作區域	100-300

(資料來源：經濟部工業局工業技術人才培訓計劃講義，2003)

表 6-11 辦公室裝修材料反射率建議值

位置	反射率
天花板	0.7 以上
牆面	0.5-0.7
隔間或隔屏	0.4-0.7
地坪	0.1-0.3
家具及設備	0.2-0.5
窗簾	0.4-0.6

(資料來源：經濟部工業局工業技術人才培訓計劃講義，2003)

(3) 炫光：眩光就是令人不舒服的照明。眩光的種類有三種，包含直接眩光、反射眩光和背景眩光。

直接眩光：眼睛直視光源時感到的刺眼眩光，如直視太陽或夜間對方來車車燈，閱讀時的直接眩光即看燈管時的刺眼眩光。

反射眩光：光源投射物件後物件後反射至眼睛的刺眼光線，一般常稱為反光，此種眩光對舒適影響最大。反射眩光會使影像模糊化，閱讀吃力，容易造成眼睛疲勞，降低閱讀效率，甚至造成眼睛酸痛，頭痛的問題。

對比眩光：室內主燈與桌燈明暗比過大時，即會有對比眩光，故不可只開檯燈。

(4) 色溫：單位：絕對溫度 (Kelvin, K)

一個光源之色溫被定義為與其具有相同光色之標準黑體 (black body radiator) 本身之絕對溫度值，此溫度可以在色度圖上之普朗克軌跡上找到其對應點。標準黑體之溫度越高，其輻射出之光線光譜中藍色成份越多，紅色成份也就相對的越少。以發出光色為暖白色之普通白熱燈泡為例，其色溫為2700K，而晝光色日光燈之色溫為6000K。不同光色的光，有不同的色溫度，例如當光源色溫度在 3000 度 K 以下時，光色開始有偏紅的現象，給人溫暖的感覺；色溫度超過 5000 度 K 時，顏色則偏向藍光，給人清冷的感覺。因此光源色溫度的高低變化將影響室內的氣氛。例如白熾燈泡色溫度為 2700 度 K，有溫暖的感覺，因此，常用於臥室中。一般市面上照明產品多標示有色溫度，可供消費者依所需選擇。5,000 K 以上的水銀燈給人清冷的感覺，非常適合用在辦公室，讓上班的人都很有精神。

(5) 演色性：演色性指數Ra值表示，Ra值愈高，演色性越高，代表眼睛所看到的顏色愈接近自然原色，照明物體愈清楚真實，演色性最高值為100（即太陽光源）。光源對於被照物顏色呈現程度稱為演色性，也就是顏色逼真的程度。演色性高的光源對顏色的表現較好，意為我們眼睛所看到的顏色較接近自然原色。反之，演色性低的光源對顏色的表現較差，看到的顏色偏差較大。對於燈具演色性高低的選擇需依據被照物及環境的要求來決定，例如為表現商品的價值，商品櫥窗即需高演色性的照明環境（溫琇玲等，2000）。

表 6-12 常用光源之特性比較

光源	種類	效率 (Lm/W)	演色性		色溫度 °K	光色效果	用途
			Ra	評估			
白熾燈	清光泡	6~25	100	極佳	2900	具暖效果和，輝 度高	◎ 稍微要求講究穩重氣氛之起居 室、浴室等場所。
	磨砂泡	6~25					
	真珠泡	10~15				具暖和、舒適效 果 ◎ 點滅次數多，點燈時間較短之 玄關、廁所等場所。	
鹵素燈	J 型、JCV 型、JC 型、 JDR 型	10~20	100	極佳	3000	演色性佳、光色 清晰、鮮艷	◎ 顯現食物美色之餐桌照明。 ◎ 點滅次數多，點燈時間較短之 玄關、廁所等場所。
	晝光色	45~75	74	可	6500	微藍色光、具涼 爽氣氛	
日光燈	白色	48~82	61	可	4200	微黃色光、具溫 暖氣氛	一般場所
	晝白色	48~82	72	可	5000	白色光、具柔和 氣氛	
	高演色性	58~95	95	極佳	5000	與白熾燈泡同	要求真實色彩表現之場所
	三波長晝光 色	54~88	84	佳	6700	具清涼感、物體 原色、清晰可見	書房、客廳、臥室等
水銀燈	三波長白色	58~95	84	佳	5000	柔和色彩、自然 健康	
	清光	40~50	23	差	6000	刺眼	庭園、景觀照明、室外通道照明、
	螢光色	45~70	53	尚可	4100	白色光、較不刺 眼	圍牆照明、轉角照明

（資料來源：摘自台灣電力公司電力圖書館網站）

在辦公室內量測整體空間應達到 500Lux，作業面應達到 750Lux（溫琇玲

等，2000）。

在上述介紹照明的各項質與量指標，可以了解，足夠並且優質的照明，可以提高生產力，並且有助於視環境的舒適。而優質的視照明環境，也非僅有要求「夠亮」而已，而是需要考慮其他因素。

有關 VDT 作業計劃，因為目前辦公室環境為高度資訊化電腦終端機時代；所以照明以及週邊環境至為重要。所以辦公室的照明計劃也需要把 VDT 計劃考慮在其中。可參酌圖 6-1（許招墉，2002）。

圖 6-1 環境查核表



（資料來源：許招墉，照明設計實務入門，2002）

二、音環境

在建築物智慧化之涉及規範暨解說研訂中，室內噪音需達 50db (A) 以下。

噪音的定義：依美國職業安全衛生署的定義：噪音為聲音大到足以傷害聽力者。依日本之界定：會引起生理障礙、妨害交談、太大而音色不美者。依噪音管制法第二條的定義：聲音超過管制標準者均屬噪音。唯目前根據噪音管制標準中的規定並沒有把辦公室列入管制標準中。

辦公室泛指噪音是指令人產生不愉悅的外來聲響，就可以視為噪音。噪音的量是分貝，而質為頻率。目前環保署已經針對 200HZ 以下的「低頻噪音」開始管制。

根據醫學報告指出，輕微的噪音，會引發情緒的不安、緊張，減低工作效率。嚴重的噪音，會干擾思考，甚至直接造成耳神經的傷害，並導致身體其他器官的傷害。例如，大部份的人在 45 分貝的環境下，就沒有辦法好好入睡，或是睡眠的品質不良。在馬路旁高達 85 分貝時，就會造成聽覺受損。然而，一般人並不容易察覺到，尤其是經常利用耳機來聽音樂的朋友們，更要多加注意。在高達 120 分貝的聲音，就會造成耳朵的痛感。所以，可不要輕忽噪音對身體或工作效率上的危害。

室內音環境就是要減少噪音，減少噪音透過兩種方法達到：

1 室內的吸音

為了提高室內牆面的吸音效果，可以將吸音材料張貼於表面，但由於一般多係使用軟質材料，所以須配合使用場所選擇適當的材料和施工方法。也有的係採用於原來的牆壁上噴附吸音材料，但由於其表面脆弱，所以不要使用在手能碰觸得到之處。有關隔音和吸音的計劃，須了解產生噪音的特性，例如指向性和頻率特性等後，再配合該特性實施對策。尤其是在新設置機器時，須選擇具有對防音上最有利的特性之產品。

2. 室內的隔音

室內隔音的方法為

- A. 安裝隔音窗(阻絕外部噪音)，隔音窗利用密閉或者雙層玻璃的方式阻絕外部噪音。
- B. 牆壁安裝隔音夾板
- C. 樓板隔音：上下樓層的隔音則必須安裝隔音吊頂。這種吊頂採用塑膠泡沫板做隔音材料，直接粘貼在天花板上。

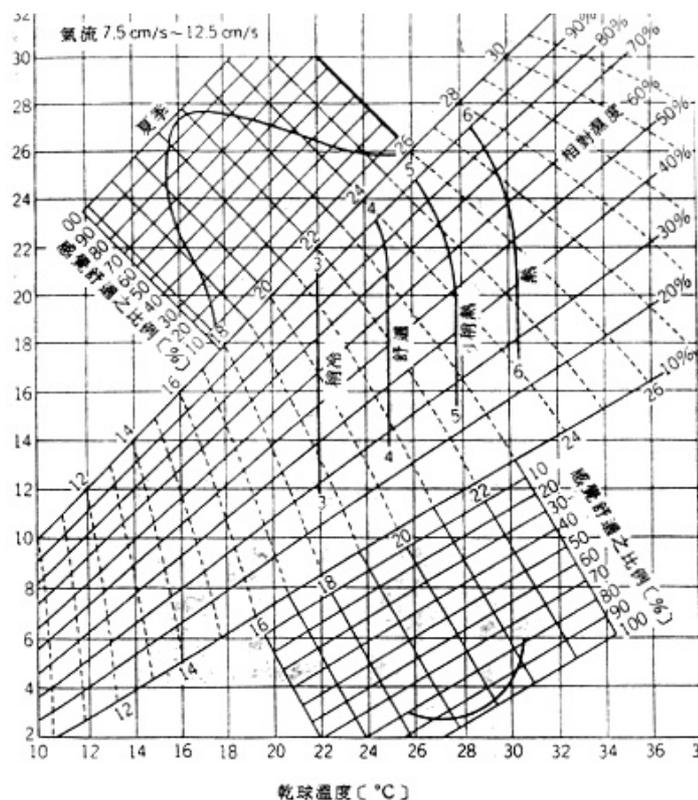
當然除了吸音、隔音以外，空調機具的噪音、事務機器的噪音也是需要注意的噪音來源。

背景音環境計畫是指緊急廣播平日兼作業業務廣播使用，也就是平常播放背景音樂，可以有助於舒緩緊張的工作壓力。

三、溫濕度計畫

辦公室室內的空調計畫包含了溫溼度、換氣率、空氣品質、風速等要項。在溫溼度計畫中，首先要界定，空調系統應該提供辦公室什麼樣的空調環境。詳細的空調計畫應該要考慮建築物特性、外氣環境、人員數量與工作型態等詳細的計算。根據 ASHRAE (American Society of Heating and Refrigerate Air-conditioning Engineers) 美國冷凍空調學會的研究，人體對於環境空調舒適表如圖 6-5-2 (汪仁雄、曹永偉，1996)。

圖 6-2 ASHRAE 舒適線圖



(資料來源：本研究整理)

由上圖得知，設有中央管理方式的空氣調和設備者，室內溫度建議應維持於攝氏 17 度至 28 度間，相對濕度應保持百分之 40 至 70 之間，風速每秒鐘平均不得超過零點五公尺。空氣的濕度高低是由其水份的含量所決定，而水份的移

去(除濕)或添加(加濕)會改變其潛熱能量。

建築物中，空氣的絕對溼度的變化通常小於溫度的變化，在絕對溼度不變下改變空氣的溫度時，將可能使相對溼度變化超過建議範圍。人們對週遭空氣的溼度並不敏感，但是 40%到 70% RH 的範圍一般而言是比較可以接受的。(李浩銓、劉中哲譯，2002)

四、空氣環境：

良好的辦公室內空氣品質是有助於維護使用者的健康，同時也能夠提高工作的效率。而為了達到預期的空氣品質，換氣是必要做的項目。

在傳統的辦公大樓中，有許多是沒有所謂的換氣設施；而僅僅是利用室內外溫差來達到自然的換氣。

「換氣計劃」為使室內平均空氣年齡降低，並使作業區域之局部空氣年齡降低，規劃設計者應使換氣量大於 $15\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ，並設計送風口與回風口的通氣路徑和作業面之關係。

在有關換氣的法令有：

1. 根據冷凍空調業管理條例第四條的定義：「通風換氣：可將空氣輸入或移出空間之空氣調節設備」。
2. 根據勞工安全衛生設置規則第 311 條：雇主對於勞工經常作業之室內作業場所，其窗戶及其他開口部分等可直接與大氣相通之開口部分面積，應為地板面積之二十分之一以上。但設置具有充分換氣能力之機械通風設備者，不在此限。雇主對於前項室內作業場所之氣溫在攝氏十度以下換氣時，不得使勞工暴露於每秒一公尺以上之氣流中。
3. 勞工安全衛生設置規則第 312 條：雇主對於勞工工作場所應使空氣充分流通，必要時，應依下列規定以機械通風設備換氣：
 - (1) 應足以調節新鮮空氣、溫度及降低有害物濃度。
 - (2) 其換氣標準如下表：

表 6-13 勞工工作場所換氣標準

工作場所每一勞工所佔立方公尺數	每分鐘每一勞工所需之新鮮空氣之立方公尺數
五·七以下	〇·六以上
五·七~十四·二	〇·四以上

十四·二~二八·三	○·三以上
二八·三以上	○·一四以上

(本研究彙整，參考資料：勞工安全衛生設置規則)

4. 異常氣壓危害預防標準第 23 條：雇主為防止二氧化碳危害高壓室內作業勞工，應在作業室及氣閘室採取換氣及其他必要措施，以抑制二氧化碳之分壓，使其不超過每平方公分 0.005 公斤及相當一大氣壓下之濃度為 5000ppm。

前項壓力與濃度依下列公式換算：

$$C = P1 \times 1,000,000 / P$$

C：二氧化碳之濃度（單位：ppm）

P1：二氧化碳之分壓（單位：公斤\平方公分）

P：高壓室內之絕對壓力（單位：分斤\平方公分）

ppm：溫度在攝氏二十五度、一大氣壓條件下，每立方公尺空氣中氣狀二氧化碳之立方公分數。

5. 異常氣壓危害預防標準第 24 條：雇主為防止作業室內之危險或有害氣體危害高壓室內作業勞工，應採取換氣、測定氣體濃度及其他必要措施。
6. 勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第 40 條：雇主對局部排氣裝置、空氣清淨裝置及吹吸型換氣裝置應每年依下列規定定期實施檢查一次：
- (1) 氣罩、導管及排氣機之磨損、腐蝕、凹凸及其他損害之狀況及程度。
 - (2) 導管或排氣機之塵埃聚積狀況。
 - (3) 排氣機之注油潤滑狀況。
 - (4) 導管接觸部分之狀況。
 - (5) 連接電動機與排氣機之皮帶之鬆弛狀況。
 - (6) 吸氣及排氣之能力。
 - (7) 設置於排放導管上之採樣設施是否牢固、鏽蝕、損壞、崩塌或其他妨礙作業安全事項。
 - (8) 其他保持性能之必要事項。

為了達到有效的換氣，所以運用了一氧化碳偵測、二氧化碳偵測、溫溼度偵測等來控制有效的換氣。而排氣就性質又分為正壓換氣、負壓換氣以及局部換氣。

在辦公大樓中來說，影印室、吸菸室屬於高度污染的空間，使用局部換氣能夠以較低的代價達到快速換氣的目標。

除了以上考慮人體所產生的廢氣、臭氣或者因為場所的關係而需要的換氣以外，辦公室內部本身所自行產生的污染源雖說目前尚無法令的規定，但是也是需要留意的。辦公室內部所產生的污染源對於人體健康影響最鉅的就是室內建材及家俱逸散氣體（塗料、溶劑尤其是甲醛）。甲醛就是來自室內本身的污染：主要以建築材料、裝修物品及生活用品等化工產品在室內的使用為主，同時也包括燃料及煙葉的不完全燃燒等一些次要因素。甲醛具有較強的粘合性，同時可加強板材的硬度和防蟲、防腐能力，因此目前市場上的各種刨花板、中密度纖維板、膠合板中均使用以甲醛為主要成分的脲醛樹脂作為粘合劑，因而不可避免的會含有甲醛。另外新式傢具、牆面、地面的裝修輔助設備中都要使用粘合劑，因此凡是有用到粘合劑的地方總會有甲醛氣體的釋放，對室內環境造成危害。甲醛的性質為無色易溶的刺激性氣體，可經呼吸道吸收，其水溶液“福馬林”可經消化道吸收。

危害：長期接觸低劑量甲醛可引起慢性呼吸道疾病、女性月經紊亂、妊娠綜合症，引起新生兒體質降低、染色體異常，甚至引起鼻咽癌。高濃度甲醛對神經系統、免疫系統、肝臟等都有毒害。甲醛還有致畸、致癌作用。長期接觸甲醛的人，可能引起鼻腔、口腔、鼻咽、咽喉、皮膚和消化道的癌症。目前室內空氣甲醛的含量需要以甲醛測試儀來量測。如果辦公室室內裝修，盡量選擇不含甲醛的製品，如果無法避免，則建議施工後大量與外氣循環，不要立即使用辦公室。

室內空氣品質中常見且對健康有較大影響的空氣污染物：懸浮微粒(PM_{2.5})、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO₂)、臭氧(O₃)、甲醛(CHOH)及揮發性有機污染物(VOCs)等八項，以危害指數(Hazard quotient, HQ)及致癌風險度(risk)，謝挺蘊進行健康風險評估。同時參考美國室外環境空氣品質指標AQI的訂定與評估方式，以保護國民健康為目標研提一適合國內環境之本土化室內空氣品質指標(indoor air quality Index, IAQI)系統。根據成人最低可接受的風險度，各污染物的濃度限制分別為PM_{2.5}：65ug/m³、NO₂：0.29ppm、SO₂：0.13ppm、O₃：0.05ppm、CO：23.1ppm、CO₂：3500ppm、HCHO：0.06ppm、TVOCs：0.30 mg/m³，將此濃度定義為IAQI值150（謝挺蘊，2003）。

目前國內有國立台北科技大學的環境規劃與管理研究所空氣品質研究室可以針對各種場所室內空氣品質作檢測的服務（台北科大網站），如表6-5-5。建

議可以利用此檢測來衡量建築物室內空氣品質。

除了積極的換氣作業外，空氣過濾清淨也是可行的方案；包含了機械式濾網、電子式濾網（靜電集塵、負離子）、混合式濾網（靜電濾網、雙極濾網）、氣態濾網（物理性吸附、化學性吸附）、臭氧和活化氧等方式。

表 6-14 室內空氣品質檢測服務項目收費表

檢測	氣體污染物 (檢測 9 項)	+固體污染物 (檢測 13 項)	+生物污染物 (檢測 15 項)
項目	甲醛、一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、臭氧、二氧化硫、總揮發性有機物、負離子	除左列項目外另加：總懸浮微粒、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、PM ₁	除左列項目外另加：總細菌數、總真菌數
金額	6400 元/次檢測	7700 元/次檢測	12400 元/次檢測

(資料來源：本研究整理)

五、水環境：

智慧辦公大樓內的飲用水相關的法令規定如下：

1. 飲用水管理條例第九條：公私場所設置供公眾飲用之飲用水設備者，應依規定維護並作成飲用水設備維護紀錄；其屬前條指定之公私場所設置之飲用水設備者，並應定期將其紀錄向直轄市或縣（市）主管機關申報。

2. 飲用水設備維護管理辦法第七條：依本條例第十二條規定辦理飲用水設備水質狀況之檢測時，其檢測項目及

頻率規定如下：

(1) 社區自設公共給水設備：經設備處理後水質，應每月檢測一次大腸桿菌群、總菌落數及自由有效餘氯；其水源應每月檢測一次硝酸鹽氮及砷。其中水源之硝酸鹽氮及砷，連續一年檢測結果均符合飲用水水源水質標準時，自次年起改為每隔三個月檢測一次。

(2) 公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備：

A. 以自來水為水源者：經設備處理後水質，應每隔三個月檢測大腸桿菌群及總菌落數。

B. 非以自來水為水源者：經設備處理後水質，應每隔三個月檢測大腸桿菌群及總菌落數；其水源應每隔三個月檢測硝酸鹽氮及砷。其中水源

之硝酸鹽氮及砷，連續一年檢測結果均符合飲用水水源水質標準時，自次年起改為每隔六個月檢測一次。

飲用水設備處理後之水質於飲水機或飲水檯等供人飲用之裝置，其出水溫度維持於攝氏九十度以上者，得免依前項辦理每隔三個月大腸桿菌群及總菌落數之檢測。

飲用水設備水源及處理後水質之檢測項目，除第一項所指定之檢測項目外，其他仍應符合飲用水水源水質標準及飲用水水質標準，所在地主管機關得視水質狀況酌予增加檢測項目。但水源水質檢測有任一項目不符合飲用水水源水質標準時，應依本條例第六條規定禁止繼續作為飲用水水源。

第一項水質檢測應依本條例第十二條第二項規定，由經中央主管機關認可之檢驗測定機構辦理採樣、檢測，水質檢驗紀錄應保存二年，以備主管機關查核。

3. 飲用水水質標準第三條規定如下：

表 6-15 飲用水水質標準

(1) 細菌性標準：

(總菌落數採樣地點限於有消毒系統之水廠配水管網)

項目	最大限值	單位
1 大腸桿菌群 (Coliform Group)	六 (多管發酵法)	MPN / 一〇〇毫升
	六 (濾膜法)	CFU / 一〇〇毫升
2 總菌落數 (Total Bacterial Count)	一〇〇	CFU / 毫升

(2) 物理性標準：

項目	最大限值	單位
1. 臭度 (Odour)	三	初嗅數
2. 濁度 (Turbidity)	二	NTU
3. 色度 (Colour)	五	鉑鈷單位

(3) 化學性標準：

A. 影響健康物質：

項目	最大限值	單位
1. 砷 (Arsenic)	0.01	毫克 / 公升
2. 鉛 (Lead)	0.05	毫克 / 公升
3. 硒 (Selenium)	0.01	毫克 / 公升

4.鉻 (總鉻) (Total Chromium)	0.05		毫克/公升
5.鎘 (Cadmium)	0.005		毫克/公升
6.鋇 (Barium)	2.0		毫克/公升
7.銻 (Antimony)	0.01		毫克/公升
8.鎳 (Nickel)	0.1		毫克/公升
9.汞 (Mercury)	0.002		毫克/公升
10. 氰鹽(以 CN 計) (Cyanide)	0.05		毫克/公升
11.亞硝酸鹽氮 (以氮計) (Nitrite-Nitrogen)	0.1		毫克/公升
項 目	最大限 值	施行日期	單 位
12. 總三鹵甲烷 (Total Trihalomethanes)	0.08	自中華民國 九十五年七 月一日起施 行	毫克/公升
13.溴酸鹽 (Bromate) (僅限加臭氧 消毒之供水系統)	0.01	自中華民國 九十五年七 月一日起施 行	毫克/公升
項 目	最大限值		單 位
揮 發 性 有 機 物	14.三氯乙烷(Trichloroethane)	0.005	毫克/公升
	15.四氯化碳 (Carbon tetrachloride)	0.005	毫克/公升
	16.1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1- Trichloroethane)	0.2	毫克/公升
	17. 1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)	0.005	毫克/公升
	18. 氯乙烯 (Vinyl chloride)	0.002	毫克/公升
	19.苯 (Benzene)	0.005	毫克/公升
	20. 對- 二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene)	0.075	毫克/公升
	21. 1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethene)	0.007	毫克/公升
22.安殺番 (Endosulfan)	0.003		毫克/公升
23.靈丹 (Lindane)	0.0002		毫克/公升
24.丁基拉草 (Butachlor)	0.02		毫克/公升
25. 2,4-地 (2, 4-D)	0.07		毫克/公升

26.巴拉刈 (Paraquat)	0.01	毫克/公升
27.納乃得 (Methomyl)	0.01	毫克/公升
28.加保扶 (Carbofuran)	0.02	毫克/公升
29.滅必蝨 (Isoprocarb)	0.02	毫克/公升
30.達馬松 (Methamidophos)	0.02	毫克/公升
31.大利松 (Diazinon)	0.005	毫克/公升
32.巴拉松 (Parathion)	0.02	毫克/公升
33.一品松 (EPN)	0.005	毫克/公升
34.亞素靈 (Monocrotophos)	0.003	毫克/公升

B. 可能影響健康物質：

項 目	最大限值	單 位
1.氟鹽 (以 F- 表示) (Fluoride)	0.8	毫克/公升
2.硝酸鹽氮 (以氮計) (Nitrate Nitrogen)	10.0	毫克/公升
3.銀 (Silver)	0.05	毫克/公升

C. 影響適飲性物質：

項 目	最大限值	單 位
1.鐵(Iron)	0.3	毫克/公升
2.錳 (Manganese)	0.05	毫克/公升
3.銅 (Copper)	1.0	毫克/公升
4.鋅 (Zinc)	5.0	毫克/公升
5.硫酸鹽 (以 SO ₄ ²⁻ - 計) (sulfate)	250	毫克/公升
6.酚類 (以酚計) (Phenols)	0.001	毫克/公升
7.陰離子界面活性劑 (MBAS)	0.5	毫克/公升
8.氯鹽 (以 Cl ⁻ 計) (Chloride)	250	毫克/公升
9.氨氮 (以氮計) (Ammonia-Nitrogen)	0.1	毫克/公升
10.總硬度 (以 CaCO ₃ 計) (Total Hardness as CaCO ₃)	300	毫克/公升
11.總溶解固體量 (Total Dissolved Solids)	500	毫克/公升

D. 有效餘氯限值範圍（僅限加氯消毒之供水系統）：

項 目	限制範圍	單 位
自由有效餘氯 (Free Residual Chlorine)	0.2~1.0	毫克／公升

E. 氫離子濃度指數（公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備處理後之水，不在此限）限值範圍：

項 目	限制範圍	單 位
氫離子濃度指數 (pH 值)	6.0~8.5	無單位

（資料來源：飲用水設備維護管理條例）

依據「飲用水設備維護管理辦法」賦予公私場所的五項義務為（行政院環境保護署網站）：

- A、維護設備：至少每月維護飲用水設備一次。
- B、檢驗水質：每季檢驗水質，檢驗比例為八分之一。
- C、作成紀錄：將維護及檢驗狀況詳細記載於「飲用水水質檢驗及設備維護紀錄表」。
- D、公布紀錄：將紀錄表張貼於設備明顯處。
- E、管理水質：對定期水質檢驗結果不符「飲用水水質標準」時，應採取改善措施。其改善措施包括：關閉進水水質，停止飲用；在飲用水設備明顯處懸掛「暫停使用」告示警告；進行設備維修工作；三日內向所在地環保主管機關申報水質檢驗數據；完成設備維修工作並進行水質複檢。如已符合「飲用水水質標準」者，應檢具證明文件向所在地環保主管機關報請查驗，完成改善，才能再供人飲用。

目前辦公大樓的飲用水管理也大多依據上述規定來作管理。在本次問卷中，在室內環境品質與健康舒適系統中，飲用水水質以及室內照明也是最受到業主重視的項目。

六、電磁波環境：

從科學的角度來說，電磁波是能量的一種，凡是能夠釋出能量的物體，都會釋出電磁波。

電與磁可說是一體兩面，變動的電會產生磁，變動的磁則會產生電。電磁的變動就如同微風輕拂水面產生水波一般，因此被稱為電磁波，而其每秒鐘變動的次數便是頻率。當電磁波頻率低時，主要藉由有形的導電體才能傳遞；當頻率漸提高時，電磁波就會外溢到導體之外，不需要介質也能向外傳遞能量，

這就是一種輻射。舉例來說，太陽與地球之間的距離非常遙遠，但在戶外時，我們仍然能感受到和煦陽光的光與熱，這就好比是「電磁輻射藉由輻射現象傳遞能量」的原理一樣。

電磁輻射是傳遞能量的一種方式，輻射種類可分為三種：

1. 游離輻射
2. 有熱效應的非游離輻射
3. 無熱效應的非游離輻射

要測知電氣產品是否有輻射或電磁波，除了以電磁波測試儀器外，也可以採取比較簡便的方式，就是利用家用、小型可接收 AM（調幅）頻道的收音機，打開後將頻道調在沒有廣播的地方，並且靠近所要測量的電腦等資訊家電，就會發現收音機所傳出的噪音突然變大，走出一段距離後，才會恢復原來較小的噪音量；如此即可測出「安全」距離來。

不同的電器也有不同的防範辦法，像電腦用過最好只關螢幕不關機，電腦螢幕改換成液晶螢幕；接聽手機時，手機最好不要放在腰間或褲子口袋中，而應該用手持或放置於距離人體五十公分處；購買住宅則在遠離變電設備及基地台設置地點。

目前行政院環境保護署針對非游離輻射環境建議值如下：

非游離輻射環境建議值

- 1、 為防制環境中非游離輻射，特定本建議值。
- 2、 非職業場所之一般民眾於環境中暴露各頻段非游離輻射之建議值如下表

表 6-16 非游離輻射之建議值

頻 段	電場強度 (V/m)	磁場強度 (A/m)	磁通量密度 (μ T)	功率密度 Seq(W/m ²)
<1Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-
1-8Hz	10,000	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8-25Hz	10,000	$4,000 / f$	$5,000 / f$	-
0.025-0.8KHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-
0.8-3KHz	$250 / f$	5	6.25	-
3-150KHz	87	5	6.25	-
0.15-1MHz	87	$0.37 / f$	$0.92 / f$	-
1-10MHz	$87 f^{1/2}$	$0.37 / f$	$0.92 / f$	-

10-400MHz	28	0.037	0.092	2
400-2000MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{1/2}$	$0.0046f^{1/2}$	$f/200$
2-300GHz	61	0.16	0.2	10

(資料來源：環境保護署網站)

1、建議值各項名詞意義如下：

- (1) 頻段：係指特定之頻率範圍。
- (2) 電場強度：係指在空間某點上電場的電場強度向量大小之均方根值，以單位長度的伏特數(V/m)表示。
- (3) 磁場強度：係指在空間某點上磁場的磁場強度向量大小之均方根值，以單位長度之安培數(A/m)表示。
- (4) 磁通量密度：係指在空間某點上磁場的磁通量密度向量大小之均方根值，以微特斯拉(μT)表示。
- (5) 功率密度：係指在空間某點上等效平面電磁波輻射功率密度之均方根值，以單位面積之瓦特數(W/m^2)表示。
- (6) f：係指頻率，以表中相對應頻段之頻率單位表示。

2、本建議值之量測方法如下：

- (1) 交流電力頻率及其低階諧波電磁場之量測：空曠地區架空高壓線附近區域電磁場之量測，可依國際電工協會(IEC)Publication 833(1987)或美國國家標準(ANSI/IEEE)Standard 644(1987)的兩項量測技術標準進行。其餘場所空間電磁場之量測，可取場源附近人體較易長期接近區域內量測的均方根值中之最大(PEAK)值。
- (2) 300KHz 以上電磁場之量測：依美國聯邦通訊委員會(FCC)之建議採ANSI/IEEE C95. 3-1992 之量測技術標準進行。

3、本建議值及量測標準將配合國際狀況適時修正。

防止辦公環境受到電磁波環境的影響，無外乎是採用低電磁的 OA 電器產品以及遠離高電磁波的設施。

七、管理技術與對策

在第三章的訪談中，發現在健康舒適指標的各項內容中，飲用水的被重視程度是最高的，而空調與空氣品質的滿意度是低於其他指標。

每個人因為個人習慣、衣著、勞動程度等對於空調的理想標準並不一致，所以在空調的滿意度不如其他指標這是可以理解的。但是空氣品質這點確

實是辦公大樓的普遍不足的地方，原因是因為各個專有部分對於空調換氣的設備投入程度不一，以及專有部分各風管或送風機不一定會定期清潔，所以空氣品質是需要加強的部分。尤其是在室內裝修完畢後，強烈建議應該予以充分的通風時間，並且量測室內甲醛濃度後才使用。

表 6-17 健康舒適指標對應設施管理技術與對策

NO	設施名稱	管理技術與對策
1	照明	1. 足夠的亮度 2. VDT 計劃查核
2	噪音環境	運用隔音、吸音、噪音 OA 機器隔離等方式，噪音控制於 50db 以下
3	溫溼度	攝氏 17 度至二十八度間，相對濕度應保持百分之 40 至 70 之間，
4	空氣品質	1. 運用偵測器與機械換氣，達到 co2、co2 等合格品質 2. 辦公室室內裝修後甲醛的量測
5	飲用水	定期依據法令檢測

(資料來源：飲用水設備維護管理條例)

第六節 設備節能指標對應設施管理技術與對策

所謂能源，就是水、電、瓦斯等。在智慧辦公大樓來說，能源的節約不僅是具體對於環境保護的參予，更是有效節約費用的不二法門。

節約能源的手法有提高使用效率、建築外殼節約能源設計及減少使用兩種，本節就設備節能(也就是提高使用效率)來作介紹。在水電相關設備中就空調、照明、動力、節約用水等四項介紹。

一、空調用電：

空調用電在辦公大樓中所佔用電比重約 40% ，高於照明的 35% 、動力的 25% 。可以說是最耗電的器具，所以在辦公室內一講到能源節約，首先就是想到空調設備。方法有：

(一) 採用高效率的空調機組：

根據經濟部能源委員會所公佈規定的空調系統冰水主機、窗型冷氣機、箱型冷氣機、等三種之能源效率標準(如表 6-6-1~表 6-6-3)來採用各

種空調機組。

表 6-18 空調系統冰水主機能源效率標準

執行階段		第一階段		第二階段		
實施日期		民國九十二年一月一日		民國九十四年一月一日		
型式	冷卻能力等級	能源效率比值(EER) kcal/h-W	性能係數(COP)	能源效率比值(EER) kcal/h-W	性能係數(COP)	
水冷式	容積式 壓縮機	<150RT	3.50	4.07	3.83	4.45
		≥150RT	3.60	4.19	4.21	4.90
		≤500RT	4.00	4.65	4.73	5.50
	離心式 壓縮機	>500RT	4.30	5.00	4.30	5.00
		<150RT	4.77	5.55	4.77	5.55
		≥150RT <300RT	4.77	5.55	5.25	6.10
冷氣式	全機種	≥300RT	2.40	2.79	2.40	2.79

註：

1. 冰水機能源效率比值(EER)依 CNS12575 容積式冰水機組及 CNS12812 離心式冰水機組規定試驗之冷卻能力(Kcal/h)除以規定試驗之冷卻消耗電功率(W), 測試所得能源效率比值不得小於上表標準值, 另廠商於產品上之標示值與測試值誤差應在百分之五以內。
2. 性能係數(COP)=冷卻能力(W), 冷卻消耗電功率(W)=1.163EER。1 RT(冷凍噸)=3024Kcal/h。

(資料來源：經濟部能源委員會網站)

表 6-19 窗型冷氣機能源效率標準對照表

窗型氣冷式(消耗電功率 3KW 以下)				適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615 及 CNS14464	實施 日期
機種	總冷氣能力		型式	能源效率比 值(EER) Kcal/h·W (BTU/h·W)	能源效率比 (EER)	
	適用舊版 CNS3615	適用新版 CNS3615 及 CNS14464				
單體 式	低於 2,000Kcal/h	低於 2.3kW	一般型式、 變頻式 (60Hz)	2.33(9.24)	2.71	民國 九十 一年 一月 一日
	2,000Kcal/h 以 上 3,550Kcal/h 以下	2.3kW 以上 4.1kW 以下	一般型式、 變頻式 (60Hz)	2.38(9.44)	2.77	
	高於 3,550Kcal/h	高於 4.1kW	一般型式、 變頻式 (60Hz)	2.24(8.89)	2.60	
分離 式	3,550Kcal/h 以 下	4.1kW 以下	一般型式	2.55(10.12)	2.97	
			變頻式 (60Hz)	2.38(9.44)	2.77	
	高於 3,550Kcal/h	高於 4.1kW	一般型式、 變頻式 (60Hz)	2.35(9.32)	2.73	

註：

1. 適用舊版 CNS3615 室內空氣調節機（民國八十四年十二月二十一日修正發布）者，能源效率比值（EER）依該標準規定試驗之冷氣能力（Kcal/h）除以規定試驗之冷氣消耗電功率（W），其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。
2. 適用新版 CNS3615 無風管空氣調節機（民國八十九年十月二十四日修正發布）及 CNS14464 無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等

級（民國八十九年十月二十四日發布）者，能源效率比（EER）依該等標準規定在 T1 標準試驗條件下試驗之總冷氣能力（W）除以有效輸入功率（W），其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。

（資料來源：經濟部能源委員會網站）

表 6-20 箱型冷氣機能源效率比值標準對照表

機 種	適用舊版 CNS2725	適用新版 CNS3615 及 CNS14464<	實施日期
	能源效率比值(EER) Kcal/h · W (BTU/h · W)	能源效率比 (EER)	
氣冷式(消耗電功率 大於 3kW)	2.44(9.68)	2.84	民國 九 十 一 年 一 月 一 日
水冷式	3.17(12.58)	3.69	

註：

1. 適用舊版 CNS2725 箱型空氣調節機（民國八十四年十二月二十一日修正發布）者，能源效率比值（EER）依該標準規定試驗之冷氣能力（Kcal/h）除以規定試驗之冷氣消耗電功率（W），其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。
2. 適用新版 CNS3615 無風管空氣調節機（民國八十九年十月二十四日修正發布）及 CNS14464 無風管空氣調節機與熱泵之試驗法及性能等級（民國八十九年十月二十四日發布）者，能源效率比（EER）依該等標準規定在 T1 標準試驗條件下試驗之總冷氣能力（W）除

以有效輸入功率(W)，其比值應在上表標準值及標示值百分之九十五以上。

(資料來源：經濟部能源委員會網站)

(二) 使用儲冰式系統：

儲冰系統的優點為：A. 平衡尖峰用電 B. 使用便宜的離峰用電電費。相對的缺點為：A. 效率並不很高 B. 需要增加儲冰槽等設施以及佔地空間 C. 增加管路保冷費用 D. 保養維護成本高。有鑒於相對缺點，目前辦公大樓採用儲冰式並不很多。

(三) 採用變流量系統，如 VAV 及 VRV，使流體依負載需求調整。也就是依據室內實際負載來調整冷煤流量以及風量，對於能源節會有很大的節約空間。

(四) 合理的冷凍噸數設計：長久以來，國內空調設計過大設計 (Over sizing) 常有所見，因為產業界不合理的設計費用計算標準，導致許多建築物空調設計過大，導致機組浪費或者機組投入比例過低反而造成效率不彰。

(五) 採用全熱式交換器：在第五節有提到，為了保持一定品質的室內空氣，換氣是必要的，但是換氣會造成能源的浪費也是需要考慮的。全熱交換器系統即是利用全熱交換器，將空調回風和新鮮空氣進行能量之交換而降低引入空調外氣所增加之負荷。

(六) 調高風速：風速上升 0.1m/s，空調溫度可調高 1.0°C，節約空調用電約 1.2~6.7%。若室內平均風速 0.3m/s，則溫度在 29~30°C 亦可達舒適之感覺，其節電量約為 15%。

二、照明：

照明除了第五節所提到的需要營造舒適的工作環境外，照明的節能手法有：

(一) 採用高效率的燈具：使用高光源效率(良好的反射)的燈具以及使用省電燈具。不過省電燈具實際可以節約的電費可能需要與實際使用的生命週期成本作對應計算，因為極有可能在計算後發現所節約的電費可能低於購置電子高功率燈具與傳統高功率燈具的差額費用。

(二) 定期清潔燈具：燈具的清潔有助於恢復原始反射率的水準，自然也有助於維持良好室內照度。

- (三) 適切的照明迴路設計：例如靠近窗戶的燈具可以考慮單獨一個迴路，這樣有助於合理利用自然光源，可以關閉該迴路。

三、動力用電：

辦公大樓內的動力用電指各類給排水泵浦、運輸電梯設備等。

- (一) 採用高效率的給排水泵浦：一般來說，辦公大樓最常採用的是沉水式泵浦，效率大多在 40% 左右，在選購泵浦的部分，除了馬力、揚程的規範以外，其實效率是最重要的。
- (二) 使用變頻式器具：例如變頻電梯、變頻揚水泵浦等。變頻馬達在啟動瞬間電流值比傳統的低很多，所以可以有效的節約能源。
- (三) 昇降設備合理使用：例如區分樓層叫車的方式、離峰時間關閉若干電梯等作為；可以使昇降設備的使用更加合理化而達到節約能源的目的。不過這樣的管制需要留意要避開緊急用昇降機，以免抵觸緊急昇降機不得加任何管制的規定。
- (四) 用電負載管理：將可以夜間使用的器具，如揚水、污廢水排放等器具以自動控制的方式調整為夜間啟動，如此有助於降低尖峰用電量。
- (五) 合理的契約用電量控制：幾乎所有辦公大樓的台電用電種類都是契約用電，訂定合理的契約容量是節約用電費用最便宜有效的方式。需要注意的是夏季因為空調用電較大，若干的超約罰款就整年度來看，也許是划算的。
- (六) 發電機的運用：在大型機組的試車（如消防泵浦）就要使用發電機的電來運用，如此可以有效避免電力最高需量的不合理升高。另外也有辦公大樓規劃當用電峰值超過若干設定，發電機自動啟動併入台電；不過這種併聯設備的初置及維護成本都不便宜。

四、節約用水：

- (一) 中水回收：就是回收低度污染的水，例如空調冷凝水、洗手水、屋頂雨水、外強雨水等。經由簡易的過濾後供園藝澆灌、衛浴沖洗等用途。中水的使用上需要注意因為中水的水質不比自來水，在若干衛浴使用上可能會有問題，也就是說衛浴止水墊片有可能因為水質的關係造成密閉不良；解決的方式是選擇衛浴用品以及中水水質調整。

(二)使用節水設備：節水馬桶、節水水龍頭都是目前各辦公大樓普遍使用的器具。另外免沖洗式小便斗也是未來可以採用的產品。

(三)茶水間逆滲透回收：除了要採用新式逆滲透（在制水完成後不會一直排放廢水）外，廢水也導入中水系統中運作。

在節水措施實際案例上，富邦建設的福安紀念館大樓 2005 年 5 月至 7 月實際測量，每日回收約 3 噸的水（節約用水第 39 期，2005），成效可觀。

五、設備節能指標對應設施管理技術與對策

在第三章訪談中，缺乏採用節能設施對於能源節約的實際數據，因此無法有效比較節能設施導入前後的效益。

另外除了採用節能的設施以外，在智慧型辦公大樓規劃初期就應該先規劃用電最高需量以及平衡尖峰離峰用電的內容，才不會因為擔心超約而與台電訂定太高的契約容量，導致造成多餘的契約容量初設費用與每月基本電費的浪費。

在用電最高需量負載的管理方面，透過中央監控設備對於異常啟動的大馬力消防泵浦進行第一時間的管制與處理，同樣也對於防止契約容量超約有著充分的幫助。

表 6-21 設備節能指標對應設施管理技術與對策

NO	設施名稱	管理技術與對策
1	空調設備	使用高效率機組、VAV、VRV、全熱式交換器
2	照明設備	高效率燈具初設成本與節約電力考量
3	動力系統	用電負荷與契約容量的調整，以及使用變頻產品
4	昇降設備	樓層管制與離峰管制
5	節約用水	中水回收及省水器具

（資料來源：本研究整理）

第七節 綜合佈線指標對應設施管理技術與對策

智慧辦公大樓的綜合佈線是結合大樓內語音、控制、數據、影像等各項傳輸信號的整合。其中最重要的乃是網路通訊，因為隨著資訊化的發展，智慧辦公大樓內對於資訊通信的依賴程度越來越高。

綜合佈線最早是在1980年代初期美國AT&T提出，隨著資訊化以及網路化的普及，由EIA (Electronic Industrial Association) 美國電子工業協會及TIA (Telecommunication Industrial Association) 美國通訊協會聯合制定了網路佈線的相關規範。目前這兩個協會的規範也廣泛在世界上被應用。標準如表6-7-1。

表 6-22TIA/EIA 標準

線路形式	功能描述
TIA/EIA-568-B	佈線標準，本標準定義了媒體的元件與傳輸需求。
TIA/EIA-569-A	商業建築電信管道與空間標準
TIA/EIA-570-A	住宅區與住辦混合區電信線路標準
TIA/EIA-606	商用建築電信基礎結構管理標準
TIA/EIA-607	商用建築電信接地與連結需求

(資料來源：本研究整理)

一、網路傳輸的方式

在談到網路傳輸時，首先要釐清網路傳遞的單位。有 byte 及 bite。市售數位電腦以及週邊設備中最基本的資料單元是“1”與“0”。位元通常是表示控制或讀取邏輯的開關功能，一個位元是二進制的單一數字，八個二進位位元等於一個位元組 (bite)，兩個位元組等於一個字 (word)。

網路的資訊傳遞有. 同軸電纜、雙絞線、光纖及無線連接等四種方式，無線連接不是本文討論的內容，下面就其他三種網路傳遞方式做介紹：

(一) 雙絞線

在乙太網路中有超過 70% 的網路是使用 UTP 架設成的，由於 UTP 價格低廉安裝容易因此深受大家喜愛，不論 10BaseT 或 100BaseTX 的網路都是採用雙絞線。

雙絞線顧名思義導線須對絞，而對絞的目的就是要減少雜音(Noise)，串音(Crosstalk)等干擾，因為當線上的電流流動時會產生電磁場，因而干擾其他導線，若把正信號和負信號對絞，則兩者產生之磁場互相抵消，減少干擾。把 UTP 線切開，我們可以看到四對不同顏色的線，而且是成對的絞在一起，四對線

的顏色分別為藍/白藍、橙/白橙、綠/白綠、棕/白棕，如圖所示，所謂白藍，是指白底參雜少許藍色，其他顏色以此類推，一般而言橙/白橙，綠/白綠絞線次數每英吋約4次，藍/白藍，棕/白棕絞線次數每英吋約3次，因此橙/白橙，綠/白綠有比較好的抗雜訊能力，因此網路壓線時，建議使用這兩對線。

1、雙絞線的標準

目前的纜線標準有好幾種，其中以 EIA/TIA Category 最為廣泛，以往 UL(Underwriter Laboratories)的 Level 系統，目前也都改為 Category 5，EIA/TIA 訂義 UTP 纜線標準 EIA/TIA-568，分為 5 種 Category：

- (1) Category 1：速率 1~2 Mbps
- (2) Category 2：速率 1~2 Mbps，用於語音
- (3) Category 3：速率 16 Mbps，用於 10BaseT 及 4Mbps Token Ring
- (4) Category 4：速率 20 Mbps，用於 10BaseT 及 16Mbps Token Ring
- (5) Category 5：速率 100 Mbps，用於 100BaseTX
- (6) CAT6 四對無遮蔽雙絞線，主要應用在終端用戶與高速集線器或交換器之連接，適合於資料影像，聲音等傳輸，傳輸頻寬可達 250MHz。在因應高頻寬傳輸之需求下，採用六類 CAT6 四對無遮蔽雙絞線。CAT6 與 CAT5 的接法、接頭、資訊盒都一樣，並且市面上許多網卡及集線器都漸漸支援 CAT6 規格，挾著周邊價格低廉的優勢，已經相當多的辦公大樓採用。

2、UTP 接頭

10BaseT 與 100BaseT 使用的接頭是 RJ-45，因此有必要進一步了解 RJ-45 接頭；一般的 RJ-45 接頭是屬於 8P8C，8P 就是 8 個 Position 也就是 8 個槽，8C 指的是 8 個鍍金接點，雖然些 RJ-45 接頭有 8 個鍍金接點，但是 10BaseT 與 100BaseTX 在實際應用上只用到兩對線，另外兩對線可以作為電話線、傳真機等資訊整合使用。

根據 TIA/EIA-568A 商業大樓電信配線標準，最大的 UTP 纜線距離如下：

- (1) 水平配線九十公尺。
- (2) 非遮蔽雙絞線(UTP)骨幹電纜承載語音可達八百公尺，如承載數據僅達九十公尺。
- (3) 多模光纖骨幹二公里。
- (4) 單模光纖骨幹三公里(可較長)。
- (5) 工作區配線長度三至五公尺。

(6) 在電信配線室(箱)的跳接線長度六公尺。

(7) 每一水平通道所容許的跳線長度包括在工作區的配線、電信配線室(箱)跳接線和設備連接線為十公尺。

(8) 在電信室的跳接線長度為二十公尺。

3、EIA/TIA-568 接頭標準

EIA/TIA-568 定義兩種接頭規格，EIA/TIA-568A 及 EIA/TIA-568B，EIA/TIA-568A 已經淘汰，目前大多使用 EIA/TIA-568B，它的腳位排列順序為白橙、橙、白綠、藍、白藍、綠、白棕、棕。

4、RJ-45 插槽

RJ-45 接頭是屬於公接頭，因此必須有 RJ-45 母插槽 用來連接這些 RJ-45 接頭。

(二) 同軸電纜

同軸電纜又可分為細同軸電纜及粗同軸電纜，細同軸電纜由內而外分成中央銅線、塑膠絕緣體、導體網、外皮等四層粗同軸電纜構造，由內而外可分為中央銅線塑膠絕緣體、鋁箔、導體網、鋁箔、導體網、外皮等七層，從外觀上看來，是很明顯的黃色纜線，它所使用的終端 電阻稱為 N 型終端電阻使用同軸電纜的好處是它適用於寬頻(Broadband)，例如 Cable TV，透過同軸電纜可以使用相當多頻道，傳輸距離較遠，細纜 185M，粗纜可達 500M；但是同軸電纜有接頭容易氧化造成接觸不良，網路除錯不易，一個接頭或終端電阻問題可能造成整個區段網路問題等缺點。目前幾乎已經沒有辦公大樓使用。

(三) 光纖傳輸

由於光纖傳輸具有寬頻寬，低衰減、不受電磁波的干擾(不怕雷擊)、保密性佳、體積小重量輕、…等等之優點，所以在上述的種種特殊環境上就相對的顯得重要了。底下是兩者比較之後，光纖傳輸之優點：

1. 寬頻寬：光纖的頻寬可達 1.0GHz 以上，而一般影像的頻寬約只有 6MHz 左右，所以用一芯光纖傳輸一個通道的影像是綽綽有餘。也因此市面上有多項產品是針對這項優點來發揮的，如利用一芯光纖傳輸 2 個通道、4 個通道、8 個通道影像，甚至更多通道之影像同時在一芯光纖內傳輸。

光纖高頻寬的好處不只可同時傳輸多通道影像而已，目前市面已有多項產品可同時傳送影像、語音、控制訊號、或是接點信號，有的甚至可以用一芯光纖透過特殊的光纖被動元件達到雙向傳輸的功能。由於此項功能的應用相當

多，無法一一說明，通常要依實際需求，來決定欲採用之模組形式。

2. 低衰減：目前光纖的衰減都非常小，如使用 62.5/125 μm 的多模光纖，850nm 波長的衰減約為 3.0dB/km，而 1300nm 波長的衰減更低，約為 1.0dB/km，所以一般 LED 光源之光功率大約可以傳輸 3~5 公里，而無需放大器，甚至使用功率較大波長 1300nm 之 LD 則可傳輸 12 公里遠；如果使用 9/125 μm 的單模光纖，1300nm 波長的衰減約為 0.4dB/km，而 1550nm 波長的衰減約為 0.3dB/km，所以一般的 LD 光源之光功率可以傳輸 15~20 公里，甚至目前已有可傳輸 100 公里的產品出現。因此在遠距傳輸上，光纖比傳統同軸纜線傳輸來的有利。

3. 不受電磁波干擾：因光纖具有此優點，所以在電磁波充斥的環境中傳輸，而不受干擾，甚至可以同時和電源線佈放在管道內，也不會受到電源線之干擾而出現雪花的現象。另外，它的材質是玻璃，不導電，所以可以防雷擊，縱使遭雷擊也不至使得兩端的設備遭受損壞。

4. 不會產生火花：由於信號在光纖中傳輸是以光的形式傳遞，所以不會像傳統電線因短路或接觸不良而產生火花。這點的應用尤其是在油庫、彈藥庫、瓦斯儲存槽、化學工廠、…等具高揮發與易燃氣體的場合特別適用。

5. 重量輕：由於光纖細小如絲，所以其重量相當輕，縱使是多芯數的光纜，它的重量也不會增加太多。一般因為光纜要保護內部光纖絲，外面都有一些保護的 PVC、和凱伏拉等之抗張物，所以光纜一般外徑多在 1~2 公分左右，但是增加光纖芯數，如 96 芯，它的外徑並未增加，重量也不會增加太多。這就是光纖重量輕的好處，因為它不像一般電纜線一樣，重量和外徑都是成倍數增加的。

6. 保密性佳：光信號在光纖中傳輸，是具有絕佳地保密性的，因為它無法像一般電纜線一樣，只要用夾子一夾就可竊聽了。除非將光纖弄斷，但是光纖斷了，就可以知道有問題了，資料當然就不會繼續傳輸，所以其保密性會比傳統電纜線好的。

因為光纖有以上的優點，ISP 業者除了推廣光纖到府的服務外，在智慧型辦公大樓中的棟與棟之間的幹線、垂直幹線也越來越多採用光纖傳輸。

二、綜合佈線指標對應設施管理技術與對策

在本次訪談問卷中發現，無論是業主、管理者、使用者都對於智慧型辦公大樓內的資訊通訊有著極高的重視與期待；而使用者的滿意程度也都趨向滿意的程度。可見在隨著網路頻寬價格越來越低以及器材也越來越便宜之下，達到滿意的網際網路使用是容易的。

智慧辦公大樓初期的佈線規劃決定了日後的使用狀態。在管理技術與對策上，應該遵循結構化佈線的五個原則：

1. 完整性:尋找符合標準的完整佈線方案
2. 具擴充能力：安裝線路的數目必須能夠符合或是超過預估的未來需求。為符合未來的需求，可能要考慮引進 Cat. 5e, Cat. 6, 和光纖等方案。
3. 考量總體成本(TCO):不要為了節省一些建置成本而導致日後需要付出更多的維護成本。以建立長期工作的方案為考量 (10 年以上)。
4. 不要綁定規格：避免使用僅有單一廠商使用的非標準系統。這將會使日後建置方向的更改變的困難。
5. 通常佈線完畢後，每條線路，需要經過簽證，通常的測試項目有下列幾種：
 - A. 特定頻率範圍的測試：以日常工作的頻率進行測試。
 - B. 失真度測試：測試信號的失真度，失真度越低，線路品質越好
 - C. 串音測試：測試鄰近線對對該線路的干擾
 - D. 總體串音測試：當接上終端設備時，並不只有使用單一的線對。量測當接上終端設備時，所產生的串音干擾情況
 - E. 總體信號雜音比：量測當所有線對均被使用時，信號與串音干擾的比值。

表 6-23 綜合佈線指標對應設施管理技術與對策

NO	設施名稱	管理技術與對策
1	期初規劃	根據使用者的需求，規劃適當的垂直水平規劃
2	佈線標示	完整圖說以及線號標示
3	佈線檢驗	不僅是有通即可，必須特性試驗，以確保品質

(資料來源：本研究整理)

第八節 小 結

智慧辦公大樓核心價值為健康、便利、舒適、安全防災、節能。其中使用者所感受到外顯的價值為健康、便利舒適與安全。對於業主來說，節能、防災是內隱的價值，也是業主所重視的。這樣的期待也需要後續的設施管理維護來作延續。

為了要達到上述外顯與內隱的核心價值，智慧辦公大樓在設計階段導入各

項設施，並且靠著完善的設施管理維護來達到目標。

在本次研究中也發現，雖然業主、使用者與管理者對於智慧辦公大樓的期待目標是一致的，但是因為彼此最初對於整體設施的出發點並不一致，所以可能導致業主最初對於智慧辦公大樓的設施及管理維護因為起造價格、銷售原因等考量，特別重視外顯的核心價值。而忽略了日後管理維護或者節能的考量。

另外在問卷調查中也發現，有五成的管理公司表示，原來的設施設備提供（施工）者並沒有提供後續維護的服務；這也反映了當初業主採購這些設施的時候，並沒有考量到後續的管理維護的問題。

在節能方面，除了使用省能的設備、用電密度的檢討之外，有關於分散用電最高需量，以達到契約容量用電的合理降低電費也是可以考慮的內容。

在各種設施的維護廠商分佈上，也發現分為四大區隔，也可以反映目前在設施維護廠商的業界型態。

1. 電氣系：承攬電力、照明。
2. 空調系：承攬空調。
3. 弱電系：承攬門禁、保全、防災、監視、中央監控、佈線系統。
4. 消防系：承攬防災系統、保全系統。

從以上四種業界型態得知，在智慧型辦公大樓設施中，弱電系廠商佔了重要的角色。

除了謹慎針對各項智慧辦公大樓設施的選擇之外，後續設施管理廠商的相關配套與產業生態的調和也是左右了智慧型辦公大樓在完工後至少六十年的使用上，是否還能維持當初的智慧化精神的重要原因。隨著科技的進步與發展，智慧辦公大樓也建議每五年檢討一次現有設施與現有科技水準差異以及跟隨之必要性與可能性。

第七章 智慧建築營運與設施管理之應用與推廣

第一節 國內智慧建築之設施管理相關法令分析

本研究 2-5 節所探討的建築物設施設備相關法令，其內容是較屬通則性，並非以智慧建築設施管理為標的，目前我國尚未針對「智慧建築」擬訂專屬性法規。過去我國僅以產業自動化為基礎，推動營建業自動化，主要以營建業為對象，以建築物的「規劃設計」與「施工技術」為規範、輔導及獎勵內容，由行政院產業自動化指導小組為指導單位，內政部營建自動化工作協調小組執行；但並未涵蓋建築物的「使用管理」階段，對具有特殊性的「智慧建築」而言，更缺乏激勵措施。

隨著科技發展與建築物使用管理需求的整合，智慧建築的設施管理將益形專業化，智慧建築也是國際間評定智慧化城市的重要指標之一，因此，由政府設置專責機構統籌智慧建築相關技術、檢討整合相關法規、政策及部門等，以利智慧建築的正常發展，應有其必要性，過去台灣願景成為「科技島」，也持續地推動「數位台灣計劃」，卻未將智慧建築明列為發展項目；而反觀起步較晚的中國大陸，繼 2000 年 10 月 1 日起頒佈施行的中國全國性智慧建築法規《智慧建築設計標準》後，已於 2003 年 1 月 14 日中央層級的建設部，設立六個建築工程技術專家委員會中，其中即有一個成員由建築設計、建築設備、網路資訊、自動控制、消防、保全等方面專家組成的「建築智能化技術專家委員會」，並在 2005 年 3 月通過《中國智慧建築行業企業自律公約》及設立全國性的「智慧建築行業科技進步獎」，就此可見智慧建築在未來發展的重要性。

智慧建築在台灣應正處於發展初期階段，也算是一種新類型的特殊建築物，本節試從其設施設備的「設置及更新」、「營運績效」、「管理維護及修繕」等三個構面來探討台灣相關法令機制及獎勵機制的努力建構方向。

一、智慧化設施設備的設置及更新

目前由工業局主管的促進產業升級條例暨其施行細則，僅偏重於生產事業及設備購置項目的獎勵，獎勵對象以投資者或事業主為主，並未針對建築物生命週期的各階段及不同對象（如所有權人）給予獎勵，為有效促進新建或既有建築為推動智慧化而設置及更新相關設施設備時，有積極性的激勵因素，建議採取因應

對策如下：

1. 研訂「各類型智慧建築物基礎設計規範」

內政部建築研究所 92 年度完成的「智慧建築解說與評估手冊」，對台灣智慧建築的內容提供了非常具體的架構。但智慧建築是具有高度的特殊性及技術性，應依不同用途別研訂其專屬的技術設計規範及設備設置標準，就如「觀光旅館建築及設備標準」或「辦公廳類建築物節約能源設計技術規範」或針對特殊建築的「建築技術規則第十二章 228 高層建築」規定等，以作為各類型智慧建築物應用技術整合的標準平台。

在中國大陸除各地區已訂定施行智能建築的設計標準外，更於 2003 年 10 月 1 日起，開始實施國家標準「智能建築工程質量驗收規範」。該規範是全面的關於智慧建築工程實施及質量控制、系統檢測和竣工驗收的規範。規範驗收項目包括通信網路系統、資訊網路系統、建築設備監控系統、火災自動報警及消防聯動系統、安全防範系統、綜合佈線系統、智慧化系統集成、電源與接地、環境和住宅(小區)的智慧化工程等，反觀台灣在技術標準平台方面雖然已有初步成果，但法制化尚未完成，此將深遠地影響到智慧建築在台灣的正常發展。

2. 研訂「購置智慧建築設備或技術租稅減免辦法」

智慧建築在新建階段設置設施設備時，營造業者可依「營造業購置自動化設備或技術及防治污染設備或技術適用投資抵減辦法」，獲得實質的補助，但在建築物營運使用階段更新設施及技術，或是既有建築物要導入設置智慧化設施及技術時，則因非營造業而無法獲得投資抵減，因此，政府應研訂或修訂租稅減免政策，以建築物所有權人為對象給予激勵，對智慧建築營運階段設置或更新設施及技術時，給予租稅減免優惠，始具持續性的實質激勵意義。

3. 研訂「智慧建築設備購置及修繕融資管理辦法」

由工業局承辦的「購置自動化、防治污染設備貸款」業務，是以協助生產事業自動化設備購置及防治污染設備為目的，對智慧建築提供服務的生產廠商較具助益，但對智慧建築業主則不適用，政府宜透過設立基金、或指定相關智慧建築業主設立基金、或責由銀行辦理獎勵性融資等措施，針對智慧建築設備購置及修繕用途，給予充份的財務支援及協助，以解決智慧建築在營運期間因設備更新或修繕所面臨的財務籌措來源。

4. 研訂「智慧建築新技術新工法新設備新材料審核認可申請要點」

智慧建築應用的科技非常廣泛，涵蓋的系統設施將包括資訊通信、安全防

災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合及設施管理等系統的整合連動；參照現行建築技術規則總則第 3、4 條「建築新技術新工法新設備新材料審核認可申請要點」及總則第 6 條「技術審委員會」的規範，其內容宜增訂智慧建築有關新技術新工法新設備新材料審核標準，以長期鼓勵引進智慧建築的新技術，及整合智慧建築的技術系統，以供新建及既有建築物導入智慧化使用，並作為智慧建築購置及修繕時，申請租稅減免或融資審核的依據。

二、智慧化的營運績效

智慧化設施設備的營運管理，是否已達成開發設置的目的？是否能滿足使用人的需要？其效能是否維持在一定的品質水準，可藉由量化的評估指標或結合相關制度來檢定，建議採取因應對策如下：

1. 加強推動「智慧建築標章？勵辦法」

內政部建築研究所在推動建築自動化計畫下，自 2001 年起委由財團法人中華建築中心積極推動試辦「智慧建築標章」制度的施行，本項標章制度係以嚴格可量化的評估指標，針對建築物智慧化內涵予以審慎評選，經專案委員會審核通過後，授予該建築物「智慧建築標章」。而獲頒「智慧建築標章」的建築物，依其評估指標通過審核，代表該建築物的管理與使用在資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合和設施管理各方面機能具有相當程度的智慧化，裨益有效達成建築物安全、健康、便利、舒適的使用效益，進而能增進環保、節能與兼具人性化管理的目標。然而由於本制度的獎勵誘因不足，加上政府對智慧建築整體政策及相關法規建構尚不完備，以致未獲建築界業主的積極參與支持，未來宜修訂及加強推動「智慧建築標章？勵辦法」，以實質？勵及擴大參與層面，此乃是實施智慧建築政策的重要策略，應作為智慧建築政策實施成效的重要指標。

2. 智慧建築技術宜與政府「綠建築」及「能源管理」政策的同時推動。

政府克正積極推動獎勵「綠建築」及「能源管理」政策，鼓勵建築對生態保護、節約能源、廢棄物減量、室內健康環境等的改善，隨著近年來智慧化建築發展，透過智慧建築的營運管理，以達到節能、防災、環保、使用等多元建築管理機能，已是勢之所趨，智慧化技術在建築節能、防災、環保等方面已經成為關鍵性的技術。無論是從重視節能、節水、消防、排水/煙 等為目的所實施的節能、防災、環保計劃，或是在確保建築物中環境品質的控制及設施設備的正常運作，智慧化技術已普遍地廣泛應用；未來的建築節能、防災、環保等工作，將更

依賴智慧化技術來達成任務，因為智慧化管理的建築物？了達到節能、防災、環保及滿足環境舒適度的目的，離不開大量的機電、消防、保全等設施設備，而這些設施設備大部分都屬於耗能大戶，及需要常態監控以確保其運作正常，比如：冷水機組、空調機組和照明燈光，排氣、消防、升降、通訊、保全等等，這些建築設施設備正是智慧化技術的監控物件，均要在充分應用先進的智慧化技術所提供的各種控制手段基礎上，經過系統規劃、分部設計、整合調適和維護管理，才能完全達到既充分控制能耗、防災、環保，又滿足環境舒適度的需求，當「綠建築」及「能源管理」達到目標成效時，相對的「智慧建築」已於在其中發揮功能，所以「智慧建築」與「綠建築」及「能源管理」政策具有密切而不可分割的共生依存關係。

三、智慧化設施設備的管理維護及修繕

智慧化設施設備的管理維護及修繕，必需要透過週詳的管理維護計劃、仰賴高度的專業技術人才、及充裕的財務支援等要件來達成，缺乏任何一項要件均會折損或失去智慧化設施設備設置目的的功能，甚至成為陳列品或負資產，為了維持智慧化的正常營運，建議採取因應對策如下：

1. 研訂「智慧建築設備管理維護準則」

現行建築技術規則對建築物建造完成後的使用管理，並未予著墨，建議增訂「建築使用管理編」詳細規範建築在使用階段的設備管理維護事項，除針對個別大樓的差異責成自訂其以建築物生命週期為基礎的營運管理計劃執行外，應研訂有關智慧建築通則化的營運管理維護準則供依循，例如「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」及「智慧型工業園區設置及管理辦法」等。

另除了公寓大廈管理條例及消防法系有關設備管理維護規定外，針對智慧建築的特殊性建築物更宜研訂專屬的設備管理維護準則，或檢討列入建築設備相關檢查制度，從而達到計劃性及預防性管理維護的效果。

2. 設置「智慧建築設備管理維護管理補助辦法」

「獎勵金或補助金是政府運用金錢給予特定對象以獎勵或支持其從事良性的行為者。」有關建築物的管理維護費用的相關規定，以公寓大廈管理條例的第十條規定最為明確：

「專有部分、約定專用部分之修繕、管理、維護，由各該區分所有權人或約定專用部分之使用人為之，並負擔其費用。

共用部分、約定共用部分之修繕、管理、維護，由管理負責人或管理委員會

為之。其費用由公共基金支付或由區分所有權人按其共有之應有部分比例分擔之。但修繕費係因可歸責於區分所有權人或住戶之事由所致者，由該區分所有權人或住戶負擔。其費用若區分所有權人會議或規約另有規定者，從其規定。

前項共用部分、約定共用部分，若涉及公共環境清潔衛生之維持、公共消防滅火器材之維護、公共通道溝渠及相關設施之修繕，其費用政府得視情況予以補助，補助辦法由直轄市、縣（市）政府定之。」

政府對於使用績效良好的智慧建築給予獎勵或有限管理維護費用的補助，實有其正面的示範效應；以日本為例，建築物業主委託物業管理公司研擬長期修繕計劃，以建築物生命週期為基礎，預估年度的維修保養費，並設置修繕基金及計劃性籌措財務來源，更以此作為政府補助經費及執行機制，我國可比照公寓大廈管理條例的經費補助方式，授權各級政府事業主管機關編列預算為之。

第二節 建築物設施管理之人材培育

智慧建築經營管理是一門新興科學，與原有專業分工不同，它包含有建築、施工、採暖、通風、空調、電器、家電、建材、熱工、能源、環境、檢測、電腦軟體...等許多專業內容，是許多專業學科交叉複合形成的，在社會需要的推動下，許多人專院校、研究院所和生？單位都在圍繞不同的專業領域進行研究開發，呈現出蓬勃發展的新局面。

智慧建築的應用科技範圍廣大，對物業管理人員的專業知識要求也非常高，若培訓智慧建築的專門管理人才不足，智慧建築完成後將遭遇到使用及管理維護上的困難。實際上，在智慧系統設施的具體設計期間，包括智慧化系統的整合內容、範圍及深度的確定，均與物業管理密切相關。因此，智慧建築在系統設計階段就應有物業管理人員的介入，以投資者、經營者、管理者及使用者的不同角色提供建議，並向設計單位提出合理的設計要求。

目前，中國大陸及台灣各大專院校尚未設立專門的智慧建築專業科系，智慧建築專門管理人才的培養，只能透過各項分散的專業學科及培訓。物業管理機構為因應實質的需要，多自行採取各種培訓手段，使物業管理人員能具備操控智慧建築的基礎知識，即電腦技術、現代控制技術、通訊技術及機電設備等營運知識；並同時能操作先進的設備，熟練掌握各類設備的安裝、調整、檢測等專業技術能力。

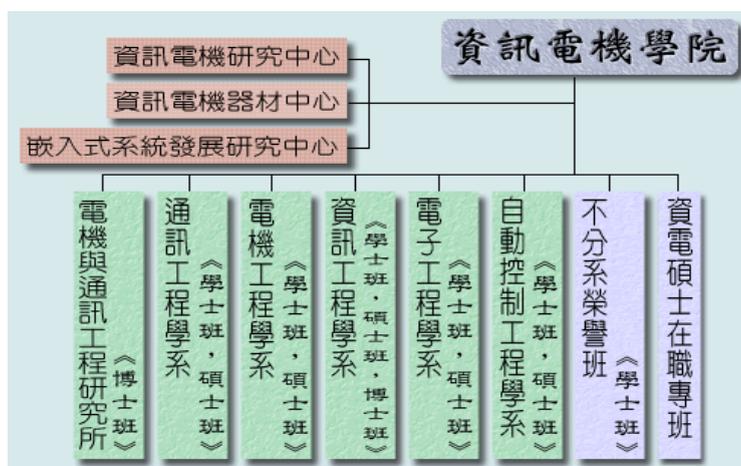
台灣正規教育體系方面，大學教育體制為培育特定專門知識系統中的「通識

人才」，是整合而非執行各類專職技術，即物業管理或設施管理經理人的培育，技職教育體制是以達成培育高科技人才、預防產業人力短缺及提升產業競爭力等為任務，亦是物業管理或設施管理各類關鍵性專業技術人才的重要供應來源之一，在各類專門知識領域中應與相關技術士分類証照結合，以作為管理層與作業層中間的專業技術介面。

行政院經建會 93 年 9 月通過「服務業發展綱領及行動方案」中，將「提升物業管理人才素質」課題列為物業管理服務業發展的重要發展策略，具體措施包括鼓勵大專院校將物業管理納入教育體系、推動物業管理服務業專業技術人員技能檢定及推動物業管理專業技術人員在職訓練等。教育部於 94 年 2 月頒布「鼓勵大專院校物業管理納入教育體系宣導計劃建議書大綱草案」，並辦理物業管理教育初期計劃，責由技職司專案研擬「技職院校物業管理教育方案計畫」，各大專院校如清雲、嶺東、南開、德明、景文 等，克正積極研擬成立「物業管理系」的可行性，部份大專學院在不動產管理或建築等相關科系所導入物業管理學程，以提供有興趣者研修，或以勞委會推動的「就業學程計劃」先行試辦物業管理相關學程，視供需狀況再設立獨立科系；除了以物業管理為學程規劃外，如逢甲大學、台北大學、交通大學 等，另以機電與資訊結合的資訊(含電機)學群為學院及科系者已成新的整合趨勢，此對智慧建築營運管理發展具有非常深遠的影響，預期不久將來物業管理及設施管理的專業人才培育，將納入正規的教育系制。

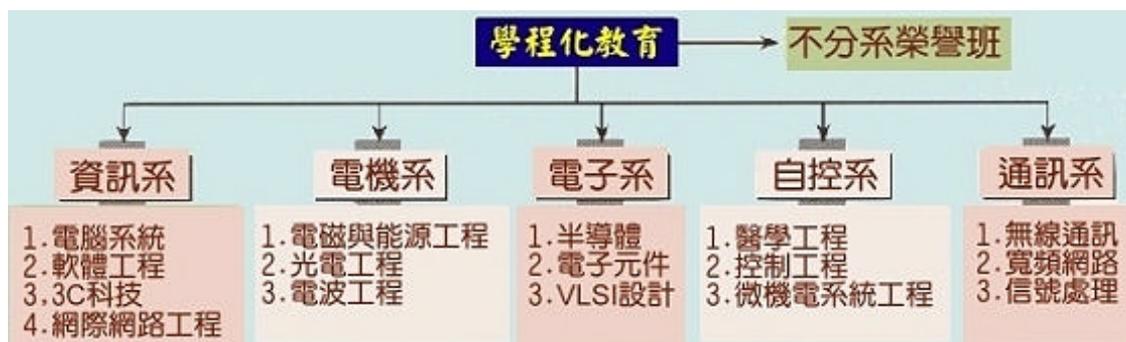
1. 以逢甲大學的「資訊電機學院」為例：

圖 7-1：逢甲大學資訊電機學院系所



(資料來源：<http://www.cie.fcu.edu.tw/index.php>)

圖 7-2：逢甲大學資訊電機學院大學學程



(資料來源：<http://www.cie.fcu.edu.tw/index.php>)

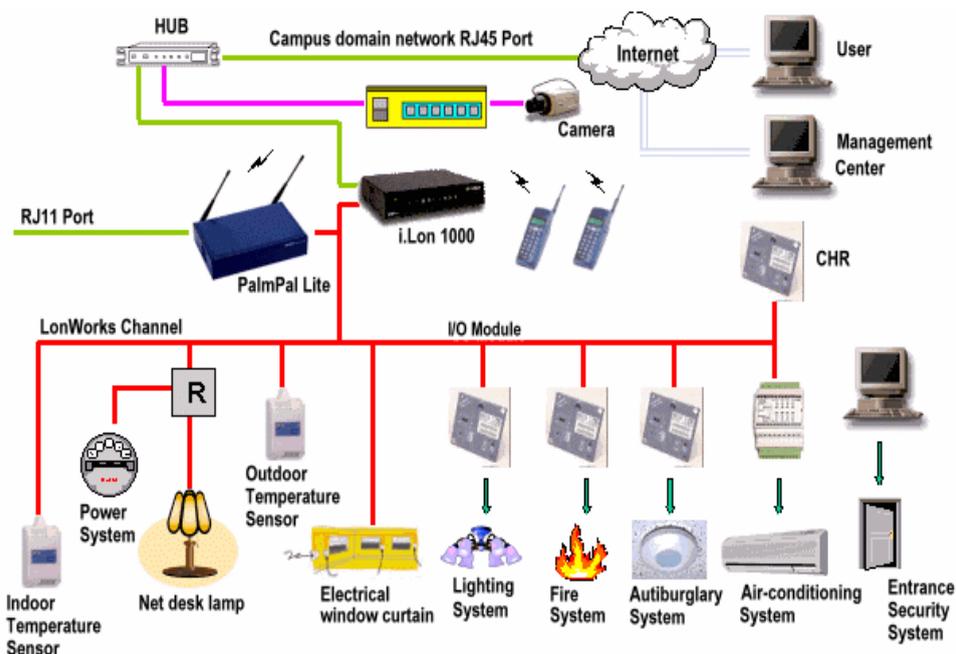
表 7-1 逢甲大學資訊電機學院各學系學程及學位課程

學系	學程	
不分系榮譽班	可以自由選擇下列五系共十六學程當主修以及輔修	
資訊工程學系	電腦系統學程、軟體工程學程、3C 學程、網際網路工程學程	
電機工程學系	電磁與能源學程、光電工程學程、電波工程學程	
電子工程學系	半導體學程、電子元件學程、VLSI 設計學程	
自動控制工程學系	醫學工程學程、控制工程學程、微機電系統工程學程	
通訊工程學系	無線通訊學程、寬頻網路學程、信號處理學程	
學士班	碩士班及碩士在職專班	博士班
不分系榮譽班	資訊工程	資訊工程
資訊工程	電機工程	電機及通訊工程
電機工程	電子工程	(含電子、自動控制、
電子工程	自動控制工程	電機以及通訊)
自動控制工程	通訊工程	
通訊工程	(民國 91 年正式成立)	
(民國 91 年正式成立)		

(資料來源：<http://www.cie.fcu.edu.tw/index.php>)

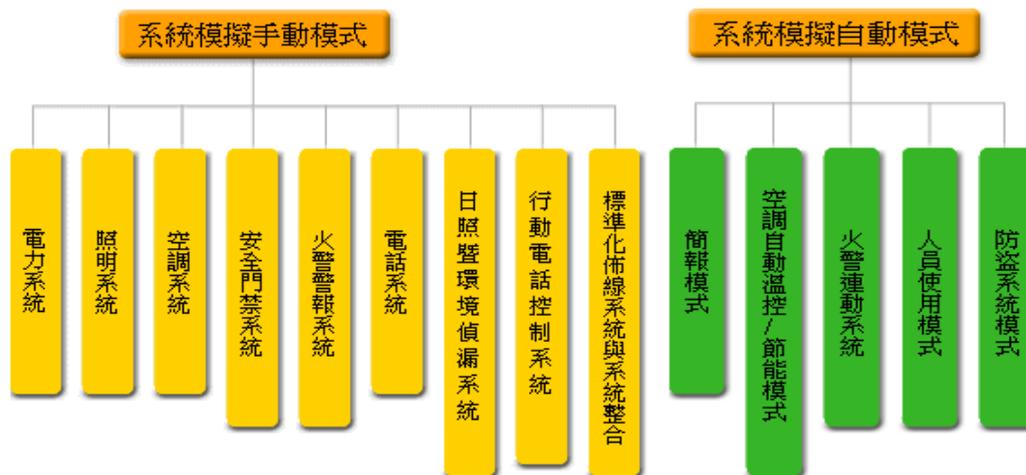
2. 以中國文化大學建築暨都市計畫研究所智慧型建築模擬實驗室為例

圖 7-3 智慧型建築模擬實驗室設施系統架構



(資料來源：http://www.ibstudio.pccu.edu.tw/index_C.htm)

圖 7-4 智慧型建築模擬實驗室智慧化系統展示



(資料來源：http://www.ibstudio.pccu.edu.tw/index_C.htm)

行政院勞委會已展開對物業管理業務的技術範疇，進行檢討未來技職需求，及目前「技術士分類」中尚缺乏物業管理相關技術業務內容所需所用的類別，如中央監控系統、自動控制整合、建築物設備消防及機電？檢、環境安全，清潔

維護等，研擬增設相關專業技能檢定職別以授予技術士資格，以因應物業管理服務業對專業技術人才的需要。

另依「技師法」目前分三十二科，未來將歸類為「土木、電機、機械、環工」四大類，以「專門職業及技術人員考試法」由考試院主辦，若依此增列「物業管理師」証照，則必需待物業管理的技術知識內涵已整合到成熟階段後，並配合相關法令制度的修正為之，「物業管理師」的業務內容以規劃、設計、研究、分析、建置、組合、測試、維護等(以資訊科為例)為主，已列為長期推動的目標。

在台灣商業市場方面，對推動智慧化技術人才的培育亦多所著力，如領導業者鈦思科技為進一步深耕自動控制與控制領域市場，於 2004 年 12 月宣布將與台灣工業電腦龍頭--研華科技擴大合作領域，雙方的合作關係，進一步提供控制領域工程師及教學領域的老師們，更為多元與完整的控制研發與教學平台。過去鈦思科技與研華在控制領域的教育市場業務上，鈦思科技美國總公司 The MathWorks 所研發的 MATLAB & Simulink 之 Model-Based Design 環境，對於研發工程師進行控制理論的即時 Prototyping、測試及驗證，加速產品上市時程相當有助益，早已成為全球控制領域工程師們面對複雜之多元設計環境時的一個必備工具，同時也成為許多著名工學院如麻省理工等多所大學的教學標準平台。利用 MATLAB 完成控制理論之後，研華所提供的後端硬體，如資料擷取卡、controller 等，則能具體實現控制理論，並能立即驗證實驗與理論的結果，進行修正。透過前端控制理論設計、模擬，至後端硬體實現的完整的軟硬體解決方案，未來，為能提供控制工程師及教學者們更完整的控制教學解決方案，2005 年鈦思與研華決定將合作範圍進一步從過去的教育市場業務擴大至硬體研發領域，以提供控制教學領域的老師們更完整及全方位的資訊與服務。

在國際專業人才引進方面，在美國、日本、香港等先進國家及地區，早已將「智慧型物業管理」列入物業管理經理人的培育課程，國際間已聞對建築物「設施管理」凌駕於「物業管理」的聲浪，並有多個國際性設施管理專業組織推動核發國際專業人仕証照。其中英國設施管理協會 BIFM (British Institute of Facilities Management)，是英國及歐洲最權威的行業認證協會，主要核發國際性的註冊物業設施管理師證書及建築設施管理師證書，鄰埠香港理工大學等國際著名學府多引用其課程作? 研究生課程，目前中國大陸亦已積極推廣認證，台灣地區也應與國際接軌，引進推廣國際証照課程，並開放給予資格承認及任用，以配合建築物管理的需要。

第三節 智慧建築營運與設施管理推動之策略

在目前台灣的法規體系中，對建立智慧建築的國家標準、技術規範和行業法規並不完善，雖然學術界已研擬多項有關推動智慧建築的技術規範及評估指標的文件，但由於未予法制化，故市場上所採用的技術標準多元並陳，因此有必要建立相關共同規範和標準的報審制度。在國家、行業或技術缺乏現行法制化的規範或標準前，應參照有關國際標準或技術的規範，透過系統整合廠商評估認可後才設置使用。

另一方面，政府必須從行政上和技術上對智慧建築的市場和品質進行有效的監督和管理，加強對系統整合廠商的資格審查，審查內容包括其規模和人才構成，考核其從業技術水準。對於建築設計單位，則應將智慧建築設計與施工納入品質監督體系，對設計階段、施工階段、系統營運管理階段等均應納入監督範圍；工程完成後更應按有關的品質評定標準和驗收標準進行追？管理，從築建生命週期的觀點來達成「以人？本，以科技？動力」的永續發展理念。

為有效推動智慧建築的營運與設施管理，除了從建築物生命週期的不同階段進行營運管理規劃外，更需要由政府為智慧建築採取積極的政策主導，透過法制化的管制(法令機制)、獎勵措施的促進(財務機制)、人才培育的維持(職能機制)、以及技術管理與輔導(行政機制)等整體策略來達成，智慧建築各階段的推動策略內容歸納如下表：

表 7-2 智慧建築營運與設施管理推動策略

智慧建築推動策略	「設置及更新」	「營運績效」	「管理維護及修繕」
智慧建築政策 法制法 (法令機制 研 訂以智慧建築 為主體的法規 整合)	政府設立專責部門，以整合及研擬，統籌推動智慧建築的整體政策		
	1.各類型智慧建築物 基礎設計規範 2.智慧建築新技術新 工法新設備新材料 審核認可申請要點		1.智慧建築設備管理維護 準則 2.將智慧建築設備管理列 入建築設備相關檢查制度
獎勵措施 (財務機制 租 稅減免、資金融 通、費用補助、 標章認證)	1.購置智慧建築設備 或技術租稅減免辦 法 2.智慧建築設備購置 及修繕融資管理辦 法	1.智慧建築標章? 勵辦法 2.綠建築標章獎勵 辦法 3.能源管理政策相 關獎勵措施	1.智慧建築設備購置及修 繕融資管理辦法 2.智慧建築設備管理維護 管理補助辦法
人才培育 (職能機制 正 規教育、專業証 照、技術培訓)	1.研設具智慧建築經驗的「建築師」? 勵制度 2.設置物業管理師或設施管理師 3.鼓勵大專院校設立智慧建築相關科系及研究所 4.設置智慧建築相關職能技術士証照 5.引進及認可國際性核發物業管理或設施管理的專業資格。		
技術管理與輔 導 (行政機制 技 術標準、行業規 範、營運輔導)	1.研訂智慧化相關技術、規格標準(以國際公用標準為優先) 2.研訂系統整合商的行業規範 3.建立新建或既有建築建築智慧化的輔導機制		

(資料來源：本研究整理)

第四節 小結

智慧建築的營運與設施管理，應以「整體」及「整合」的觀念為基礎，本章針對未來推動智慧建築的發展策略，提出主要的建議重點如下：

1. 以政府積極作為為整合

智慧建築是智慧化城市的重要指標，在社會發展進程中已勢之所趨，應由政府主導整合政策的推展，以符合國家發展的需要。

2. 以建築生命週期為導向

建築物的可持續性，其關鍵在對建築物是否以生命週期作為營運管理，是故要確保智慧建築功能的持續維持，應建構智慧建築在生命週期各階段的管制及輔導措施。

3. 以整體策略推動為手段

智慧建築的營運管理，參與的關係人及任務功能呈多元分工，必需要配合不同的策略手段來推動，否則將難以達到預期的目標，浪費社會資源；故必需藉由法令、財務、職能、及行政等機制，形成整體策略制度，全方位的輔導智慧建築良性發展。

第八章 結論與建議

第一節 結論

本研究之主要目的乃是以智慧型辦公建築為對象，探討國內外智慧建築之營運計畫流程與設施經營管理內容及技術並收集各國建物設施管理之相關法令規定以及人才培育等教育制度之相關資料，並實際針對我國既有之智慧辦公建築的業主、管理公司以及使用者作深度的訪談調查，以了解目前台灣智慧辦公建築之設施管理實態與使用現況，進而提出台灣推動智慧建築設施管理的策略，以及對不足或不合時宜的相關法令提出研修建議。過程中並針對智慧建築營運計畫擬定所應注意之事項與設施經營管理的績效指標項目及各項智慧化系統設備維護技術要點做詳細的說明，並提出推動建物設施管理可能產生的附加價值與效益，作為政府推動政策之參考依據，研究結果可由智慧建築的營運管理計畫與設施維護管理程序及智慧建築營運與設施管理推動策略與未來發展方向等兩大層面來歸納如下幾點結論：

一、智慧建築營運管理計畫與設施管理程序

智慧建築為達成高機能性、經濟性、效率性與舒適性之目標，其設施與機能較一般建築更加複雜，因此為維持智慧建築的良好與健全運作，就必須於規劃設計之前針對業主、使用者、管理者之需求，並以建物生命週期的觀點擬定一份營運計畫。營運計畫的良莠攸關未來智慧建築的營運管理成效，而營運計畫的擬定更需要各專門業者與大樓所有人的密切合作，對主要的作業流程與相互的關係予以事先掌握，使計畫作業能圓滿順利進行。由此可知建築物經營管理的好壞，端看於投資企業本身在營運計畫的擬定是否妥善，執行效率是否堅持，以下就研究成果與智慧建築之營運計畫相關問題彙整如下：

1、我國對建物設計規劃前具體擬定營運計畫之觀念尚未落實

由國內智慧辦公建築營運管理計畫調查結果了解，僅有 2/3 受調對象於大樓規劃設計之初有擬定營運計畫，由此推論非智慧建築的一般建築對事前的營運計畫擬定，其比例將更為減少。本次調查對象均屬較具規模且智慧化之建物，因此在營運計畫之擬定上均有較優良之執行成效，而大多數的受訪對象其營運計畫內容之共通項目為使用者需求分析，多數建物也都有考慮建物及設備之生命週期成

本估算，有半數受訪對象於營運計畫階段即考慮營運管理機制，並有 1/3 的受訪對象於營運計畫階段考量設施設備導入等相關問題。由上述之調查結果反映出我國智慧建築在業主交付設計規劃之前，尚有部分建物未見營運計畫之擬定，此乃目前普遍存在我國建築興建時之問題，近年來雖有專業工程管理顧問公司執行 PCM (Professional Construction Management) 承攬相關業務，但大多屬於規劃設計與營建施工階段之監造管理，且以非工程相關部門之公家機構為主要對象，協助其營建工程等之建造與監理。絕大多數的建物均將營運計畫所應執行之工作交由建築開發公司或建築師，而大多的情形都僅是檢討法令規定、規模界定與成本及收益估算，對於建物之未來使用者之需求分析或設施設備導入及營運管理機制則大多被忽略，而造成建物完成後營運管理上的諸多問題，導致管理成效受制於既有的設計與設施設備不良的現象。因此本研究鑑於上述問題，提出智慧建築營運計畫執行的重要性與必要性，提供國外行之多年的智慧建築營運計畫擬定流程（詳見圖 4-5），並提出我國智慧建築營運計畫擬定之內容項目應包括建築空間功能與設施設備規劃、管理系統之設立以及擬定行銷策略等項目（詳見表 4-4），提供未來業者或建設者擬定營運計畫之參考。

2、營運計畫擬定參與人員與組織分工模式尚未建立

一個好的營運計畫的擬定須有賴建物興建過程中多方專業人員的事前討論與分工，由現況調查分析結果了解，不論業主或管理公司均認為營運計畫的擬定應由業主、管理公司其次為建築師、電機技師與顧問公司共同參與，各個參與者間之作業如何有效率的配合與執行將是非常重要的，尤其是導入 IB 系統之智慧建築，其系統的選定、相關介面之訂定與協調則是影響建築物智慧化成效的重要關鍵，也關係著建築物將來在營運管理上的成效。因此本研究提出營運計畫階段參與人員應包括建物所有權人、設計規劃人員、經營管理人員、IB 系統顧問以及工程承造業者等並依其各自專業領域對營運計畫內容提出討論與建議（詳見表 4-3）。本研究並建議營運計畫應以策略性的角度，依照使用者的需求與未來之使用發展，擬定階段性的執行方針與解決方案，使今日的智慧建築的營運方式跳脫以往的窠臼，開創更多元化的管理應用模式與技術。

接下來針對智慧建築設施管理程序提出研究成果，由研究內容了解智慧建築之目的係在最大限度的滿足使用者的舒適性、操作者的方便性、設備的節能性、管理的高效性與資訊化的服務性，而各項機能是否能有效達成均與設施之經營管理有密不可分的關係，其重要性也不言可喻。由第三章智慧建築營運管理計畫與

設施使用管理現況調查，有關設施經營管理之調查結果顯示，受調之智慧建築中，導入設施管理的時間點主要落於規劃階段，其次則為設計階段及營運管理階段，其管理維護模式多採委外管理或部分委外管理。受調對象於建物完工時，幾乎都有實施設施設備點交，而點交時採自行點交及委託專業公司點交比例相當。設施設備幾乎都有建立完整的設施清冊，亦多有完整的修繕及更新記錄，而記錄方式多已採電腦系統作業，少數則仍採財產卡記錄。大多受訪對象建物都有編列長期修繕記錄，並配合逐年推移調整，經費來源多由使用戶之管理費支應，如為單一業主之辦公大樓，亦有部分由公司固定編列預算支應。對從事設施設備之機電人員多有要求需具備相關證照，所需證照類別與數量則視大樓設施設備規模不同而略有差異。至於實際費用支出及修繕基金金額等，有關業主多持保留態度。受訪大樓中之使用者有 70% 以上對辦公之軟硬體環境表示滿意。由上述調查結果顯示，智慧辦公大樓設施經營管理無論從業主、管理者及使用者的角度觀之，均有相當正面的評價，此乃因選定的樣本數量有限且多為起造時即導入智慧化理念且營運已有相當口碑之智慧建築，故如此結論當不令人意外，而這對於智慧建築的推動也具有正面促進的效果。以台灣現況而言，既有建築物如何導入智慧化設施及新起造建築物的智慧化規劃、設計，以提昇整體之辦公環境品質，當為更重要的課題。

然而若針對管理公司或業主作更深入的訪談則可以發現大多數的建物在設施經營管理上仍存在許多問題，以下就設施經營管理的研究成果提出以下幾點結論與建議：

3、智慧建築物業前期規劃與長期修繕計畫理念尚有待落實

由本次智慧辦公建築營運管理計畫調查結果顯示有半數建物之營運計畫是付費委請物業或設施管理顧問公司代為擬定，也代表半數以上的受訪對象具有設施管理先期導入的理念，這對建物日後的營運管理具有正面的幫助。由此結果也透露出，本次調查對象多屬較具規模之智慧辦公建築，但也僅有半數具備正確的營運計畫理念，更遑論一般建築願意投入資金委請專業管理公司投入前期的營運管理機制擬定者，可說是微乎其微。由對建物管理或顧問公司的訪談中也了解，在台灣除大企業興建總部大樓或租賃大樓會找其建物管理之關係企業共同研議之外，目前尚很少有業主具備營運管理前期規劃的理念，因此建物管理業界的人員能於建物營運計畫擬定階段參與的機會就相對減少，大多數均是建物即將完成前才參與設施點交與管理計畫的擬定，由調查結果也顯示，管理業者即便有機會

參與規劃前之營運計畫之擬定，其角色也多半是扮演管理經費預估及提供管理模式之建議，對於日後估營運維護成本大宗的設施設備評估與空間動線建議方面則較難有參與的機會。傳統上，建築物管理維護業務之設備管理多僅針對建築物之既有設備提出管理規劃，管理維護業者鮮少於規劃階段即納入團隊，故對設施設備之探討多著重於法規面，至於後續之運轉應用、維護管理則較少涉及，惟近年來物業之前期規劃已漸受重視，此亦符合品質管理的最新趨勢，品質之良窳從檢驗階段提至製造階段，更提至設計階段，所謂 DFSS (Design for Six Sigma) 即是品質精益求精及一開始就做對的事情之最佳詮釋。本研究將物業前期規劃所區分的專業開發、規劃設計、企劃銷售、建築施工、竣工交屋及物業經營等六大階段結合智慧建築七大評估指標，各指標項目可再依評估項目做細項整合，建構出智慧建築物前期規劃表 (詳表 5-1、5-2)，可作為管理者參與建物營運計畫擬定階段物業前期規劃之參考依據。

智慧建築設施設備的初期投資較一般建築略高，而所追求的效益係在後期的營運效益；其設施設備的特性是技術性高，更新週期短，一次性投入資金大，為了保證資金籌措之及時性及維修基金之有效利用率，故需編列預算及制定維修基金使用計劃，此項工作即需與長期修繕計畫相結合，首先要針對設施設備內容、大修或更新的週期及其所需投入的費用加以概估，並考量通貨膨脹因素，據以制定 30 年或 50 年之長期修繕、維修基金計劃。長期修繕計劃與建築物生命週期觀念息息相關，台灣目前相關法令並無強制規定或獎勵措施要求建築物需制定長期修繕計畫，故多數建築物之長期修繕計畫常流於形式。本研究以日本長期修繕項目與週期作為我國未來制定長期修繕計畫擬定之參考 (詳圖 5-7 及表 5-8)。

4、智慧建築設施設備標準化管理流程尚有待建立

智慧建築設施經營管理欲有效運作，首要之務即應建立並充分執行各項作業標準，本研究目的即以建築物生命週期觀點探討智慧建築營運計畫與設施管理技術以及依智慧建築的設施特色提出標準程序的維護管理流程，因此對建築物生命週期之相關資料均應有系統的建檔，建置出生命週期履歷表。然而相關資訊需求繁多，唯有透過 e 化整合方能竟其功，而 e 化的過程中有一不可或缺的程序，即系統分析 (SA)，系統分析最直接有效的工具則是各項作業之標準作業流程，一般以 ISO 9000 為目前最為普遍接受的方法。本研究彙整各種建物生命週期觀念下的物業管理資訊系統，各項作業標準流程請參看表 5-10、5-11、5-12 及圖 5-10、5-11 及 5-12。智慧建築與建業者可參考上述表格文件中之作業標準，依

各建物之需求結合智慧建築評估指標中設施管理指標，訂定出可行的設施設備標準化管理流程。

5、智慧建築設施管理指標應與經營管理目標與價值管理系統結合，以發揮智慧建築使用管理之特色與預期效益

建築物生命週期所產生的整體花費就是生命週期總費用，以往的建築物費用，以初期規劃與建造費用最受矚目，然而由於能源危機及人事費用的上漲，近年來已開始重視營運費用的管理。智慧建築一方面係對環境品質提高的因應，另一方面則是對高度資訊化的對應，其設施設備之初期建置成本較一般建築約高出10~15%，因此對營運之經營管理，更需投入心力，否則，即無法達成預期之效益。由此也可以了解智慧建築對生命週期總費用的掌握及計畫投資的重要性。本研究提出將智慧建築設施管理評估項目與資訊整合、標準化管理、財務收支管理與設備資產管理等價值管理系統整合，以達智慧建築提升品質、計畫財務及效率供給的目標（詳表 5-15）。

6、建議以 KPI (Key Performance Index 關鍵績效指標) 觀點評核智慧建築設施設備投入與產出之經濟效益

台灣對智慧建築之推動已有相當時日，政府相關部門也委託財團法人及學術單位陸續訂定了「智慧型建築指標與基準」、「建築物智慧化設計規範及解說」、「智慧建築解說與評估手冊」，並推出「智慧建築標章」，已有多棟建築提出申請並獲得認證。雖說已有初步之成果惟後續推動工作也面臨相當瓶頸，其原因值得進一步探討；經過多年觀念的導入，相信許多人對智慧建築的基本概念、所欲達成的目標、生命週期成本及各種系統整合之綜效，均有一定程度的認知與瞭解，惟對於智慧建築實際產生之經濟效益並無有效的評估基準，而以經營的角度觀之，智慧建築所需之設施設備投資，是否具有投資效益，才是推動智慧建築之最重要關鍵。智慧建築的優劣關乎兩項重點，一是系統整合的概念，其次是投入產出的經濟效益。本研究以管理業界行之多年且近年來運用於永續策略模型評估之關鍵績效指標 (KPI)，應用於智慧建築投入與產出的經濟效益評核。內容共分為人員管理、成本和風險管理及顧客管理等三項群體目標與十二項績效指標對應，依據各企業或各建築物之需求訂定其指標計算方式，詳細內容請參閱表 5-16。智慧建築設施設備唯有明確的 KPI，方能吸引投資者提高其建置成本，導入智慧化設施，達到高機能性、經濟性、效率性與舒適性之目標。

7、智慧建築設施設備管理維護機制尚有待建立

智慧建築設施管理的成效莫基於設備維護管理的技術是否完備，以及維護費用的合理化。設施設備的正常運轉與否直接影響建物使用者的安全、健康、便利與舒適性感受，間接也影響設備的運轉效率而造成耗能或易於故障等問題的產生，當然也會直接反映在維護成本效益上，因此高效能的設施設備的導入與優良的管理維護技術以及合理的維護成本，是智慧建築維持其營運管理最佳化的必要條件。

由智慧建築設施維護管理技術的問卷調查結果發現有五成的管理公司表示，原來的設施設備提供（施工）者並沒有提供後續維護的服務，探究其原因大多是因為原廠維護價格偏高，導致建物使用期間設施設備的維護保養非原裝置廠商，這也反映了當初業主採購這些設施的時候，並沒有考量到後續管理維護成本的問題，在未來設備維護與保養上將造成技術差異與零件備品更新時的困擾。為避免上述情況本研究針對智慧建築各項系統設備，擬定其維修管理技術與經濟性的管理策略（參看第六章第三 六節）。由調查結果亦顯示智慧型辦公大樓設施設備維護上，弱電系廠商佔了重要的角色，在本次調查案例中也發現，智慧型辦公大樓中監控設備的維護費用佔有一定比例，單就監控設備一項就佔了全部維修更新費用的 15.79%，僅次於空調設備的比例 30.22% 而位居次高支出之項目。由此可知，監控系統在智慧型辦公大樓的使用管理營運成本中佔了極為重要的角色，在監控系統的設計或者發包階段，如果能夠在不影響品質目標的前提下，考量設備廠商日後維護的成本，或者考量非原設備廠商之維護能力；相信對於維護成本的合理降低有正面幫助。

二、智慧建築營運與設施管理推動之策略

智慧建築營運與設施管理之推動策略，依我國現行法令體制與研究調查結果，大致可分為智慧建築設施管理相關政策的法令機制、獎勵措施的財務機制與人才培育的職能機制以及技術管理輔導的行政機制等四個策略方向。各項推動機制又可依智慧建築設施設備的「設置及更新」、「營運績效」與「管理維護及修繕」等三個構面，分別提出各階段的推動策略（詳見表 7-2）。其具體策略彙整如下：

1、研訂以智慧建築為主體的法規整合策略

目前台灣的法規體系中，對建立智慧建築的國家標準、技術規範和行業法規並不完善，雖然學術界已研擬多項有關推動智慧建築的技術規範及評估指標的文件，但由於未予法制化，故市場上所採用的技術標準多元並陳，因此有必要建立相關共同規範和標準的報審制度。為有效推動智慧建築的營運與設施管理，建議

政府成立專責部門，以整合及研擬，統籌推動智慧建築的整體政策。各階段之法令機制如下：

- (1) 設置及更新階段之法令機制策略
 - a. 各類型智慧建築物基礎設計規範
 - b. 智慧建築新技術新工法新設備新材料審核認可申請要點
- (2) 管理維護及修繕階段之法令機制策略
 - a. 智慧建築設備管理維護準則
 - b. 將智慧建築設備管理列入建築設備相關檢查制度

2、推動租稅減免、資金融通、費用補助、標章認證等獎勵措施

任何政策的推動除適當法令的規制外，獎勵制度的採行是促使政策更快推動的最佳手法。智慧建築相關獎勵措施目前政府雖有促進產業升級條例獎勵生產事業及設備購置，獎勵對象以投資者或事業主為主，但並未針對建築物生命週期的各階段及不同對象給予獎勵。建議應以有效促進新建或既有建築設置及更新智慧化相關設施設備，以及對於購置的智慧化設施設備的營運管理評估，及為維持智慧化的正常營運所作的管理修繕等階段進行評估並給予獎勵，以鼓勵建築業界建設優良智慧建築並積極營運管理，以達永續建築環境之目標。各階段之獎勵財務機制如下：

- (1) 設置及更新階段之財務機制策略
 - a. 購置智慧建築設備或技術租稅減免辦法
 - b. 智慧建築設備購置及修繕融資管理辦法
- (2) 營運績效階段之財務機制策略
 - a. 智慧建築標章獎勵辦法
 - b. 綠建築標章獎勵辦法
 - c. 能源管理政策相關獎勵措施
- (3) 管理維護及修繕階段之財務機制策略
 - a. 智慧建築設備購置及修繕融資管理辦法
 - b. 智慧建築設備管理維護管理補助辦法

3、建立設施管理正規教育、專業証照、技術培訓等人才培育制度

智慧建築經營管理是一門跨領域的新興科學，與原有專業分工不同，智慧建築的應用科技範圍廣大，對物業管理人員的專業知識要求也非常高，若培訓智慧建築的專門管理人才不足，智慧建築完成後將遭遇到使用及管理維護上的困難。

目前台灣各大專院校尚未設立專門的智慧建築專業科系，智慧建築專門管理人才的培養，只能透過各項分散的專業學科及培訓。物業管理機構為因應實質的需要，多自行採取各種培訓手段，使物業管理人員能具備操控智慧建築的基礎知識。針對人才培育制度建議如下：

- (1) 研設具智慧建築經驗的「建築師」？勵制度
- (2) 設置物業管理師或設施管理師
- (3) 鼓勵大專院校設立智慧建築相關科系及研究所
- (4) 設置智慧建築相關職能技術士証照
- (5) 引進及認可國際性核發物業管理或設施管理的專業資格

4、訂定技術標準、行業規範、營運輔導等行政機制

政府必須從行政上和技術上對智慧建築的市場和品質進行有效的監督和管理，加強對系統整合廠商的資格審查，審查內容應包括其規模和人才構成以考核其從業技術水準。對設計階段、施工階段、系統營運管理階段等均應納入監督範圍；工程完成後更應按有關的品質評定標準和驗收標準進行追？管理，從築建生命週期的觀點來達成「以人？本，以科技？動力」的永續發展理念。針對技術管理與輔導建議如下：

- (1) 研訂智慧化相關技術、規格標準(以國際公用標準為優先)
- (2) 研訂系統整合商的行業規範
- (3) 建立新建或既有建築智慧化的輔導機制

三、智慧建築營運與設施管理未來方展方向

智慧建築的營運與設施管理，應以「整體」及「整合」的觀念為基礎，本研究針對未來推動智慧建築的發展策略，提出以下幾點建議：

1、以政府積極作為為整合

智慧建築是智慧化城市的重要指標，在社會發展進程中已勢之所趨，應由政府主導整合政策的推展，以符合國家發展的需要。

2、以建築生命週期為導向

建築物的可持續性，其關鍵在對建築物是否以生命週期作為營運管理，是故要確保智慧建築功能的持續維持，應建構智慧建築在生命週期各階段的管制及輔導措施。

3、以整體策略推動為手段

智慧建築的營運管理，參與的關係人及任務功能呈多元分工，必需要配合

不同的策略手段來推動，否則將難以達到預期的目標，浪費社會資源；故必需藉由法令、財務、職能、及行政等機制，形成整體策略制度，全方位的輔導智慧建築良性發展。

第二節 建議

建議一

（智慧建築設施管理 KPI 關鍵績效指標評估模式之研究）：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署

智慧建築因導入自動化與高科技化設施系統，透過資訊的傳遞與多層次的系統連動與整合達到對建築物設備與環境的控制，其之效益係透過自動化之裝置與系統達到節省能源、節約人力與提高知性生產力之目的。經過多年智慧建築觀念的導入，相信許多人對其的基本概念、所欲達成的目標、生命週期成本及各種系統整合之綜效，均有一定度的認知與瞭解，惟對於智慧建築實際產生之經濟效益並無有效的評估基準，而以經營的角度觀之，智慧建築所需之設施設備投資，是否具有投資效益，才是推動智慧建築之最重要關鍵。智慧建築設施設備唯有明確的 KPI，方能吸引投資者提高其建置成本，導入智慧化設施，達到高機能性、經濟性、效率性與舒適性之目標。建議後續可利用平衡計分卡，配合過去建築物設施管理調查問卷項目與相關參考文獻，共同建構出適用於智慧建築設施經營管理之關鍵性績效指標，以協助建築物業者有效掌握營運資訊、系統化的績效管理，進而提昇整體營運競爭力與創造更高的商業價值。因此，藉由關鍵績效指標（Key Performance Indicators, KPI）來建立智慧建築之投資效益評估模式，將是智慧建築經營管理投資效益最重要的評分方法。

建議二

（建立設施管理正規教育、專業証照、技術培訓等人才培育制度）：中長期建議

主辦機關：教育部、考試院

協辦機關：勞委會職訓局

智慧建築經營管理是一門跨領域的新興科學，與原有專業分工不同，智慧建築的應用科技範圍廣大，對物業管理人員的專業知識要求也非常高，若培訓智慧

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

建築的專門管理人才不足，智慧建築完成後將遭遇到使用及管理維護上的困難。目前台灣各大專院校尚未設立專門的智慧建築專業科系，智慧建築專門管理人才的培養，只能透過各項分散的專業學科及培訓。物業管理機構為因應實質的需要，多自行採取各種培訓手段，使物業管理人員能具備操控智慧建築的基礎知識。針對人才培育制度建議如下：

- (1) 研設具智慧建築經驗的「建築師」？勵制度
- (2) 設置物業管理師或設施管理師
- (3) 鼓勵大專院校設立智慧建築相關科系及研究所
- (4) 設置智慧建築相關職能技術士証照
- (5) 引進及認可國際性核發物業管理或設施管理的專業資格

建議三

(研訂智慧建築設施管理為主體的法規整合規範)：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署

目前我國尚未針對「智慧建築」擬訂專屬性法規。過去我國僅以產業自動化為基礎，推動營建業自動化，主要以營建業為對象，以建築物的「規劃設計」與「施工技術」為規範、輔導及獎勵內容，由行政院產業自動化指導小組為指導單位，內政部營建自動化工作協調小組執行；但並未涵蓋建築物的「使用管理」階段，對具有特殊性的「智慧建築」而言，更缺乏激勵措施。建議各階段之法令機制如下：

- (1) 設置及更新階段之法令機制策略
 - a. 各類型智慧建築物基礎設計規範
 - b. 智慧建築新技術新工法新設備新材料審核認可申請要點
- (2) 管理維護及修繕階段之法令機制策略
 - a. 智慧建築設備管理維護準則
 - b. 將智慧建築設備管理列入建築設備相關檢查制度

附錄一

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(業主)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術及管理機制等相關意見，以及對於各項設施管理技術之重視程度與滿意程度的問卷調查，主要目的在了解管理人、使用人對設施管理技術的需求，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，謝謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

針對建築物所有權人(業主)之調查內容資料分成五大部分，詳述如下：

一、基本資料

編號：____ 填表人：_____

調查日期：__年

月__日

基本資料		設計者	
建築物名稱		建築	
基地位置	_____市_____	構造	

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

	區		
使用分區		空調設備	
建築業主		給排水設備	
現在所有權者		電氣設備	
建築物概要		升降機	
基地面積	_____ m ²	施工者	
建築面積	_____ m ²	建築	
總樓地板面積	_____ m ²	構造	
標準層的高度	_____ m	空調設備	
樓層數	地上__層 地下__層	給排水設備	
建築物高度	_____ m	電氣設備	
構造方式	鋼骨 SRC RC	升降機	
建造用途			
設備層	第_____層，共_____層。		

二、營運計畫相關問項

- (1) 請問貴大樓是否在規劃之初就已擬定營運計畫？ 是 否
- (2) 請問貴大樓之營運計畫是由誰擬定？ 由起造單位自行擬定 付費委請 (顧問公司 規劃設計單位 物業或設施管理公司) 擬定 其他_____
- (3) 請問您認為營運管理計畫之擬定應由哪些人共同參與？(可複選)
- 業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他(請詳列)_____

(4) 如有管理公司參與，請問管理公司在營運計畫中所扮演的角色（可複選）

- 提供管理經費預估 管理模式建立 提供公共設施設備之評估
 動線規劃建議 其他_____

(5) 請問貴大樓營運計畫所涵蓋的內容包括哪些項目？（可複選）

- 使用者需求分析（例如：使用類型、使用對象、使用需求等）
 建築規模界定 設施設備導入 營運管理機制 生命週期成本
 估算 其他（請詳列）_____

(6) 請問貴大樓是否有導入下列設施設備系統：（可複選）

- 中央監控系統 資訊及通信系統 安全防災系統 設備節能
 系統 室內環境控制系統 綜合佈線系統 系統整合系統 設
 施管理系統 其他（請詳列）_____

(7) 請問貴大樓是否有考量上述各系統之整合，以達到智慧化的功能？

- 是 否

(8) 依據貴大樓的經驗，請您回答下列因子在建築物營運管理及維護管理上的重要程度及滿意程度。（若貴大樓無該項設施，請就您認為的重要程度填寫，滿意程度欄位請空白跳填下一項）

項次	系統名稱	因子	重要程度					滿意程度				
			非常不重要	不重要	普通重要	重要	非常重要	非常不滿意	不滿意	普通滿意	滿意	非常滿意
1	室內環境品質與健康舒適系統	室內照明	<input type="checkbox"/>									
		噪音環境控制	<input type="checkbox"/>									
		室內空氣品質	<input type="checkbox"/>									
		溫溼度控制	<input type="checkbox"/>									
		飲水水質	<input type="checkbox"/>									
		電磁波輻射防止	<input type="checkbox"/>									
		垃圾分類處理	<input type="checkbox"/>									
2	資訊通信系統	數位交換機	<input type="checkbox"/>									
		行動通信無死角	<input type="checkbox"/>									
		衛星通信系統	<input type="checkbox"/>									
		區域網路 (LAN)	<input type="checkbox"/>									
		視訊會議系統	<input type="checkbox"/>									
		公共廣播系統	<input type="checkbox"/>									
		公共天線及有線	<input type="checkbox"/>									

(9) 請問貴大樓若導入智慧化系統與相關自動化設備，是否考量系統的生命週期成本？請問考量包含下列哪些項目？

「* 生命週期成本：即建築物之規劃、設計、施工、營運、維護至拆除各階段運作所需之營運成本。」

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他_(請詳列)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10) 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

項次	名稱	是	否
1	管理費收入提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	管理經費支出降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	租金提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	售價提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	企業形象提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	使用者滿意度提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	整體營運效率提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	其他_(請詳列)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(11) 請問貴大樓導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是否降低或增加，請勾選下表最符合的其中一項？

- 10% 以上	- 5 至 10%	- 0 至 5%	+ 0 至 5%	+ 5 至 10%	+ 10% 以上

三、設施經營管理

(1) 請問貴大樓導入設施管理的時間點？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 請問貴大樓目前的維護管理模式？

自管 委外管理 部分委外管理 (哪些部分 _____)

(3) 請問貴大樓完工時，相關設施設備是否辦理點交？ 是 否

(4) 請問貴大樓各項設施點交內容及管理方式為何：(可複選)

項次	名稱	點交方式			管理方式	
		自點	委外	無點交	自管	委外
1	電力系統	<input type="checkbox"/>				
2	空調系統	<input type="checkbox"/>				
3	照明系統	<input type="checkbox"/>				
4	動力系統	<input type="checkbox"/>				
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>				
6	保全系統	<input type="checkbox"/>				
7	防災系統	<input type="checkbox"/>				
8	消防系統	<input type="checkbox"/>				
9	監視系統	<input type="checkbox"/>				
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>				
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>				
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>				
13	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>				

- (5) 請問貴大樓是否建立完整之設施清冊？是否
- (6) 請問貴大樓是否建立財務報告以外的完整設施修繕或更新紀錄？
是否
- (7) 請問貴大樓紀錄方式採電腦系統手寫（財產卡）
- (8) 請問貴大樓設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？（可複選）
逐年編列長期修繕計劃（請問計畫週期是5年10年20年30年以上）其他_____
- (9) 以生命週期觀點而言，請問貴大樓各階段的費用支出比例為何？
規劃設計費用共_____萬元建造施工費用共_____萬元年管理費用收入約_____萬 年設備維護費用支出約_____萬元 年能源使用費約_____萬元
- (10) 請問貴大樓就營運管理費用中各項目所佔的比例為何？（若無法填寫%者亦可直接填寫各項之月平均值或一年總值）
人事費約佔_____% 保全費用約佔_____% 電氣設備維護費約佔_____% 衛生清潔費用約佔_____% 電費約佔_____% 水費約佔_____% 燃料費約佔_____% 日常消耗品費約佔_____% 電梯維護費約佔_____% 雜費約佔_____% 其他費用約佔_____%。
- (11) 請問貴大樓是否有設置修繕基金？
有約_____萬元，佔總營運管理費用之比例_____% 無
- (12) 請問貴大樓所需管理維護費用的主要來源為何？（可複選）
公司固定編列管理費（各戶固定支付）營運收入
其他_____

(13) 請問貴大樓目前有多少員工負責大樓之維護管理工作？

項次	名稱	人員	證照數
1	管理中心人員 自聘 委外	總幹事____人 行政人員____人	勞工安全管理技術士____張 勞工衛生管理技術士____張 勞工安全衛生管理技術士____張 公寓大廈管理條例事務員許可證____張

			防火避難技術士____張
2	機電人員	冷凍空調裝修人員____人 室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員____人 鍋爐操作人員____人 機械或設備相關職類操作人員____人 升降機裝修人員____人 通信技術(電信線路)人員____人 其他_____	冷凍空調裝修技術士____張 室內配線、工業配線或用電設備技術士____張 鍋爐操作人員訓練合格或鍋爐操作技術檢定合格者____張 機械或設備相關職類技術士____張 升降機裝修技術士____張 通信技術電信線路____張
3	清潔人員	清潔人員總共____人	
4	警衛人員	保全人員總共____人	保全人員執照總共____張
5	中央監控人員	中央監控人員總共____人	

- (14) 請問貴大樓是否有任何可供租賃之設施設備(如:視訊會議空間、辦公家具設備、大樓廣告版面等)作為營運收入的工具?
是(請列項目_____,營運收入約佔年度管理維護費用多少比重?____%)否。

四、設施維護管理技術

- (1) 請問貴大樓是否有擬定設施設備維護管理計畫?
有無
- (2) 請問貴大樓目前設施設備經營管理落實程度?
很好好普通差很差
- (3) 請問貴大樓設施設備管理維護未能落實的原因為何?(可複選)
成本過高人力流動維護技術不足缺乏管理備品缺貨或取得不易其他_____
- (4) 請問貴大樓設施設備維護現況:
 維護廠商代號欄內填入廠商代號A,B, 代表不同廠商,不需填入廠商名稱

項次	設施項目	維護廠商代號	維護方式				定期維護 頻率 次 / (週、 月、季、 年)	是否為原 設備(施 工)廠商	
			自我 執行	特約 委外	定期 委外	保固 期內		是	否
1	電力系統					___次 / ___			
2	空調系統					___次 / ___			
3	照明系統					___次 / ___			
4	動力系統					___次 / ___			
5	門禁系統					___次 / ___			
6	保全系統					___次 / ___			
7	防災系統					___次 / ___			
8	消防系統					___次 / ___			
9	監視系統					___次 / ___			
10	物業管理 系統					___次 / ___			
11	中央監控 系統					___次 / ___			
12	佈線系統					___次 / ___			
13	其他_____					___次 / ___			

(5) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後，如果維護廠商並非原設備(施工)廠商，原因是？(可複選)

價格考量 原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他_____

(6) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護方式之決策是由誰主導？

管委會或業主方的決議 現有廠商建議 其他_____

(7) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護廠商遴選方式？

公開招標 邀標 管理公司統包 起造人推薦 其他_____

(8) 請問貴大樓設施設備是否有規格手冊？有(由誰制訂_____)無

(9) 請問貴大樓設施設備是否有操作手冊？有(由誰制訂_____)無

- (10) 請問貴大樓設施設備是否有維修手冊？有(由誰制訂_____)無
- (11) 請問貴大樓針對各設施設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？
有無部分(請列舉)_____
- (12) 請問貴大樓是否有導入高科技建築診斷系統(如：建築維生系統之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等)？有(請詳列設備_____)無
- (13) 請問貴大樓設施設備維護工作的執程序為何？(可複選)請於勾選項目後填入執行之發生機率(%)
由使用者自行提出檢修申請____% 由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修____% 設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求____% 其他_____%

五、設施管理相關法令及人才培育

- (1) 請問貴大樓在營運管理上有哪些相關法令規範？(可複選)
建築技術規則公寓大廈管理條例建築法建築物使用管理法規消防法各類場所消防安全設備設置標準其他

- (2) 請問哪些法令對貴大樓之營運管理造成約束或困擾？原因為何？
建築技術規則公寓大廈管理條例建築法建築物使用管理法規消防法各類場所消防安全設備設置標準其他

- 原因：_____
- (3) 請問貴大樓在營運管理過程中，最欠缺的是哪些人才，您是自何種管道徵聘所需人才？

項次	名稱	欠缺與否	網路	報章	校園	其他
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	冷凍空調裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	鍋爐操作人員	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

		<input type="checkbox"/> 否				
	機械或設備相關職類 操作人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	升降機裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	消防安全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	通信技術(電信線 路)人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	清潔打掃相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	保全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	中央監控相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	其他 (請詳 列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(4) 請問您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？(可複選)

既有建築物導入智慧化設備之補助 低利率融資 火險費率優惠 容積率獎勵 頒發認證 其他_____

(5) 請問貴大樓遇到設施管理或維護技術等相關問題時，尋求解決之道的前三個對象為何？(請依優先次序排列 1, 2, 3 .)

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他_(請詳列)_____

(6) 請問貴大樓設施設備所聘用的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？ 是訓練項目_____，頻率__次 / ____

(週/月/季/年) 否

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教

內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231

財團法人中華建築中心工程組 李明濬經理 02-86676398#104

中國文化大學建築及都市計畫研究所

智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理

TEL:02-28610511#180 E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(管理公司)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術及管理機制等相關意見，以及對於各項設施管理技術之重視程度與滿意程度的問卷調查，主要目的在了解管理人、使用人對設施管理技術的需求，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，謝謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

針對建築物管理者之調查內容資料，詳述如下：

一、基本資料

(1) 貴公司名稱：_____

(2) 請問貴公司所服務之辦公類建築大約佔：_____ %

二、營運計畫相關問項

(1) 請問貴公司是否曾在大樓規劃之初就參與擬定營運計畫書之經驗？

是 (免費，請舉例 _____) 是 (有收企畫費，請舉例 _____) 否

(2) 請問貴公司認為擬定建物之營運管理計畫應由哪些人共同參與。(可複選)

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商
 其他 (請詳列) _____

- (3) 請問貴公司通常在營運計畫中所扮演的角色為何？(可複選)
- 提供管理經費預估 管理模式建立 提供公共設施設備之評估
動線規劃建議 其他_____
- (4) 請問貴公司在協助擬定營運計畫中所涵蓋的內容包括哪些項目？
 (可複選)
- 使用者需求分析(例如：使用類型、使用對象、使用需求等)
建築規模界定 設施設備導入 營運管理機制 生命週期成本估算
其他(請詳列)_____
- (5) 請問貴公司在擬定營運計畫時，通常會建議業主應該導入下列哪些設施設備系統：(可複選)
- 中央監控系統 資訊通信系統 安全防災系統 設備節能系統
綜合佈線系統 系統整合系統 設施管理系統 其他(請詳列)_____
- (6) 請問貴公司是否會建議業主考量上述各系統之整合，以達到建物智慧化的功能？是 否
- (7) 依據貴公司經驗，請問您認為下列因子在建築物營運管理及維護管理上之重要程度為何？

項次	系統名稱	因子	重要程度				
			非常不重要	不重要	普通重要	重要	非常重要
1	室內環境品質與健康舒適系統	室內照明	<input type="checkbox"/>				
		噪音環境控制	<input type="checkbox"/>				
		室內空氣品質	<input type="checkbox"/>				
		溫溼度控制	<input type="checkbox"/>				
		飲水水質	<input type="checkbox"/>				
		電磁波輻射防止	<input type="checkbox"/>				
		垃圾分類處理	<input type="checkbox"/>				
2	資訊通信系統	數位交換機	<input type="checkbox"/>				
		行動通信無死角	<input type="checkbox"/>				
		衛星通信系統	<input type="checkbox"/>				
		區域網路(LAN)	<input type="checkbox"/>				
		視訊會議系統	<input type="checkbox"/>				
		公共廣播系統	<input type="checkbox"/>				
		公共天線及有線電視系統	<input type="checkbox"/>				

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

		公共資訊顯示系統	<input type="checkbox"/>				
3	安全防災系統	防火系統	<input type="checkbox"/>				
		防震抗風系統	<input type="checkbox"/>				
		防水系統	<input type="checkbox"/>				
		防盜保全系統	<input type="checkbox"/>				
		防破壞系統	<input type="checkbox"/>				
		緊急求救系統	<input type="checkbox"/>				
		4	設備節能系統	空調系統的效率與節能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
照明的節能措施（如採用	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
動力設備節能（如用電密	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	綜合佈線系統	佈線系統的服務項目	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統種類	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統的設計規劃	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統的管理機制	<input type="checkbox"/>				
6	系統整合	整合的技術	<input type="checkbox"/>				
		整合的介面	<input type="checkbox"/>				
		整合的服務內容	<input type="checkbox"/>				
		整合的平台	<input type="checkbox"/>				
		整合的安全機制	<input type="checkbox"/>				
7	設施管理系統	與通信資訊設備監控、電	<input type="checkbox"/>				
		記錄系統運轉狀況之功能	<input type="checkbox"/>				
		監控系統、設施空間及設	<input type="checkbox"/>				
		可做資料收集並記錄來源	<input type="checkbox"/>				
		自動對資料進行所需處理	<input type="checkbox"/>				
		對資料安全儲存及傳輸之	<input type="checkbox"/>				
		提供事務管理之整合機制	<input type="checkbox"/>				
		提供日常及住戶個別事務	<input type="checkbox"/>				
		提供公有空間及設備預約	<input type="checkbox"/>				
		提供計費管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		提供房產管理之整合機制	<input type="checkbox"/>				
		提供固定資產管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		管理人員之訓練管理功能	<input type="checkbox"/>				
		提供管理人員具備相關證	<input type="checkbox"/>				
		提供設備運轉管理機制	<input type="checkbox"/>				
提供設備維護管理機制	<input type="checkbox"/>						
提供大樓節能管理機制	<input type="checkbox"/>						
5	其他（請詳列）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(8) 請問貴公司若建議業主導入智慧化系統與相關自動化設備，是否會一併考量系統的生命週期成本？請問考量包含下列哪些項目？

「* 生命週期成本：即建築物之需求、規劃、設計、施工、營運、維護至拆除各階段運作所需之營運成本。」

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(9) 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

項次	名稱	是	否
1	管理費收入提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	管理經費支出降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	租金提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	售價提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	企業形象提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	使用者滿意度提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	整體營運效率提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--	--	--	--

(10) 請問貴公司建議業主導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是否降低或增加，請勾選下表最符合的其中一項？

- 10% 以上	- 5 至 10%	- 0 至 5%	+ 0 至 5%	+ 5 至 10%	+ 10% 以上

三、設施經營管理

(1) 請問貴公司認為最佳導入設施管理的時間點為？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 請問貴公司進駐從事建築物設施經營管理時，相關設施設備是否會跟委託單位辦理清點？ 是 否

(3) 請問貴公司是否會協助業主建立完整之設施清冊？ 是 否

(4) 請問貴公司是否會協助業主建立財務報告以外完整之設施修繕或更新紀錄？ 是 否

(5) 請問貴公司所管理之建築物其紀錄方式採 電腦系統 手寫（財產卡）

(6) 請問貴公司所管理之建築物，其設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？（可複選）

逐年編列 長期修繕計劃（請問計畫週期是 5 年 10 年 20 年 30 年以上） 其他_____

(7) 請問貴公司所管理之建築物，其維護費用的主要來源為何？（可複選）

業主固定編列 管理費（各戶固定支付） 建築物營運收入 其他_____

(8) 請問貴公司目前派駐本大樓有多少員工負責執行維護管理工作？

項次	名稱	人員	證照數
1	管理中心人員	總幹事____人 行政人員____人	勞工安全管理技術士____張 勞工衛生管理技術士____張 勞工安全衛生管理技術士____張 公寓大廈管理條例事務員許可證____

			張 防 火 避 難 技 術 士 ____張
2	機電人員	冷凍空調裝修人員 ____人 室內配線、工業配 線、用電設備檢驗 人員____人 鍋爐操作人員____ 人 機械或設備相關職 類操作人員____人 升降機裝修人員 ____人 通信技術（電信線 路）人員____人	冷凍空調裝修技術 士____張 室內配線、工業配線 或用電設備技術士 ____張 鍋爐操作人員訓練 合格或鍋爐操作技 術檢定合格者____ 張 機械或設備相關職 類技術士____張 升降機裝修技術士 ____張 通信技術電信線路 ____張
3	清潔人員	清潔人員總共____ 人	
4	警衛人員	保全人員總共____ 人	保全人員證照總共 ____張
5	中央監控人 員	中央監控人員總共 ____人	

四、設施維護管理技術（針對此棟建築物）

(1) 請問貴公司管理之建築物是否有擬定設施設備維護管理計畫？

有無

(2) 請問貴公司對目前管理之建築物其設施設備經營管理落實程度？

很好好普通差很差

(3) 請問貴公司所管理建築物之設施設備管理維護未能落實的原因為何？（可複選）

成本過高人力流動維護技術不足缺乏管理備品缺貨或
取得不易其他_____

(4) 請問貴公司所管理之建築物設施設備維護現況如何？

維護廠商代號欄內填入廠商代號 A, B, 代表不同廠商, 不需填入廠商名稱

項次	設施項目	維護廠商代號	維護方式				定期維護頻率 次 / (週 / 月 / 季 / 年)	是否為原設備(施工)廠商	
			自我執行	特約委外	定期委外	保固期內		是	否
1	電力系統								
2	空調系統								
3	照明系統								
4	動力系統								
5	門禁系統								
6	保全系統								
7	防災系統								
8	消防系統								
9	監視系統								
10	物業管理系統								
11	中央監控系統								
12	佈線系統								
13	其他_____								

(5) 請問貴公司所管理之建築物設施設備在保固期滿後, 如果維護廠商並非原設備(施工)廠商, 原因是? (可複選)

價格考量 原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他_____

(6) 請問貴公司所管理之建築物設施設備在保固期滿後, 各設施維護方式之決策是由誰主導?

管委會或業主方的決議 現有廠商建議 其他_____

(7) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有規格手冊?

有 (由誰制訂_____) 無

(8) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有操作手冊?

有 (由誰制訂_____) 無

(9) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有維修手冊?

有 (由誰制訂_____) 無

(10) 請問貴公司針對所管理之建築物各設施設備本身有備品或者耗材庫存嗎?

有 無 部分 (請列舉) _____

(11) 請問貴公司是否有導入高科技建築診斷系統(如: 建築維生系統之檢測; 管線破損、漏水; 瓦斯洩漏等)進行建築物管理?

有(請詳列設備_____)無

(12) 請問貴公司所管理之建築物設施設備維護工作執行情序為何?(可複選)請於勾選項目後填入執行之發生機率(%)

由使用者自行提出檢修申請____% 由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修____% 設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求____% 其他_____%

五、設施管理相關法令及人才培育

(1) 請問貴公司認為在建築物營運管理上需有哪些相關法令來規範?(可複選)

建築技術規則 公寓大廈管理條例 建築法 建築物使用管理法規 消防法 各類場所消防安全設備設置標準 其他

(2) 請問上述哪些法令對貴公司在建築物營運管理時造成約束或困擾?

原因為何? 建築技術規則 公寓大廈管理條例 建築法 建築物使用管理法規 消防法 各類場所消防安全設備設置標準 其他_____

原因: _____

(3) 請問貴公司認為在建築物營運管理過程中, 最欠缺的是哪些人才, 您是自何種管道徵聘所需人才?

次項	名稱	欠缺與否	網路	報章	校園	其他
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	冷凍空調裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	鍋爐操作人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	機械或設備相關職	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	類操作人員	<input type="checkbox"/> 否				
	升降機裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	消防安全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	通信技術(電信線路)人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	清潔打掃相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	保全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	中央監控相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	其他(請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(4) 您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？(可複選)

既有建築物導入智慧化設備之補助 低利率融資 火險費率優惠 容積率獎勵 頒發認證 其他_____

(5) 請問貴公司在遇到設施管理或維護技術等相關問題時，尋求解決之道的前三個對象為何？(依優先次序排列 1,2,3)

業主 建築師 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他(請詳列)_____

(6) 請問貴公司所聘用的建築物設施設備維護管理的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？

是訓練項目_____, 頻率__次 / ____ (週/月/季/年)
 訓練項目_____, 頻率__次 / ____ (週/月/季/年)
 訓練項目_____, 頻率__次 / ____ (週/月/季/年)
 訓練項目_____, 頻率__次 / ____ (週/月/季/年)
否

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教
 內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231
 財團法人中華建築中心工程組 李明濤經理 02-86676398#104
 中國文化大學建築及都市計畫研究所
 智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理
 TEL:02-28610511#180 E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(使用者)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術以及對於各項設施管理之重視程度等相關意見，主要目的在了解使用者對辦公環境設施管理效率之滿意程度，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，感謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護(如：電梯間、樓梯間、停車場)是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

7. 請問您對本大樓辦公室內空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制(如：對話聲、事務機運作聲響等)是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意 (請續填背)
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？(是否能安心飲用？)
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意(如：定期維修保養、電梯內清潔、電梯速度、上下班等待電梯之時間等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意(如：車輛出入時間管制、訪客拜訪過濾效率、夜間巡邏等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意(如：上下班時車輛進出口之交通指揮、夜間車輛門禁管制時間、訪客臨時停車位等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？
非常了解 了解 有概念 不了解 完全不知道

22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？

非常了解 了解 有概念 不了解 完全不知道

23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠的協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教

內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231

財團法人中華建築中心工程組 李明濬經理 02-86676398#104

中國文化大學建築及都市計畫研究所 E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理

TEL:02-28610511#180

附錄二

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂審查審會議

紀錄與意見處理

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

期初審查意見及處理情況記錄表

一、時間：九十四年一月三十一日（星期一）下午三時

二、地點：內政部建築研究所會議室

三、主持人：葉主任秘書世文

審查意見	處理情況
<p>喻委員台生： 本案計畫主持人在智慧建築領域已有相當研究成果，於營運計畫與設施管理方面目前研究較少，本案應可更為落實智慧建築之成果。</p>	<p>感謝喻委員對本案計畫主持人智慧建築領域的肯定，本案之研究團隊將會盡力針對營運計畫與設施管理方面之研究，並展現智慧建築落實之成果。</p>
<p>石委員正義： 本案計畫書內容已說明將以辦公大樓為研究調查對象，因此計畫名稱建議加上「以智慧型辦公建築為例」，俾更切題。</p>	<p>感謝石委員寶貴建議，本案題目已更改為「智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂」。</p>
<p>毛組長榮： 本所亦曾針對物業管理及住宅品質提出相關研究報告，可供參考及相輔相成。</p>	<p>感謝毛組長提供相關文獻訊息，本研究將於工作會議中提出討論。</p>

<p>葉組長祥海：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 本案營運計畫與設施管理所需要的人才及人力為何？建請探討。除基本架構外希有相關範例內容。2. 管理技術與營運計畫，建請提供手冊及基本作業程序說明。	<p>感謝葉組長寶貴的意見，本研究將此兩點意見納入研究架構中討論，目前於第七章智慧建築營運與設施管理之應用與推廣第 7-2 節建築物設施管理之人才培育，極為探討營運計畫與設施管理所需之人才及人力。</p> <p>有關管理技術與營運計畫之手冊及基本作業程序，乃為本研究之目的—「由智慧建築的生命週期經營管理觀點擬定智慧建築之營運管理計畫」及目的二「依智慧建築的設施特色提出標準程序的維護管理流程」，將於計畫中執行。</p>
--	--

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

期中審查意見及處理情況記錄表

一、時間：九十四年八月十九日（星期五）上午九時三十整

二、地點：內政部建築研究所會議室

三、主持人：何副所長明錦

審查意見	處理情況
<p>石委員正義：</p> <p>1. 本案期中報告書 P.18 表 2-1-6 日本智慧建築 ” 營運管理項目 ” 內容表應為 ” 設施管理 ” ，請核對修正。</p> <p>2. P.97 第五點~（1）建議 ” 智慧建築是否要通過專屬法令來規範 ” ，所謂規範的內容是指設計作業，或設計者的資格規範、或是管理維護、制度，獲維護人員資格的規範，或是什麼標準下的建築需規定為智慧建築等，建請詳予論述說明。</p>	<p>1. 感謝石委員寶貴建議，本案期中報告書 P.18 表 2-1-6 日本智慧建築 ” 營運管理項目 ” 內容表已改為「日本智慧建築設施管理項目內容表」。</p> <p>2. 感謝石委員寶貴建議，P.97 第五點~（1）智慧建築是否需要通過專屬法令來規範？論述已在期末報告書中說明。</p>
<p>喻委員台生：</p> <p>1. 營運計畫因對象不同，而有基本需求之差異，建議考量不同建築類別，分年分別編定手冊。</p> <p>2. 本案內容範圍太多，應審慎考量結案報告之時效，建議可先規劃主要架構以供未來陸續探討研訂。</p> <p>3. 有關建築物設施管理人才之培育，目前雖有環境與物業管理學系之改設，為其未來之可能發展如何？且有博而不專之議，其專長為何？建請併予說明建議。</p>	<p>1. 感謝喻委員寶貴建議，本研究案的調查對象是針對智慧辦公大樓做一調查訪談，而手冊的編定部分已在工作會議中提出討論。</p> <p>2. 感謝喻委員寶貴建議，本案內容範圍已在八月份的工作會議中提出討論。</p> <p>3. 感謝喻委員寶貴建議，有關建築物設施管理人才之培育，將在本研究報告書第七章中做一建議說明。</p>

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

<p>李委員政憲：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 建築物營運計畫與設施管理似為不同階段之作業需求，探討內容仍然太大，建議建研所與研究團隊多予聯繫溝通。2. 又本案所涉建築類型、使用對象及參與人員太多，建請先與澄清界定。	<p>感謝李委員提供之寶貴建議，本研究將於工作會議中提出討論。</p>
--	-------------------------------------

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

期末審查意見及處理情況記錄表

- 一、時間：九十四年十一月十五日（星期二）下午三時
 二、地點：國立台北科技大學建築系設計館 8 樓國際會議廳（台北市忠孝東路三段 1 號）
 三、主持人：葉組長祥海

審查意見	處理情況
<p>石委員正義：</p> <p>3. 建議報告書中 P121「管理系統的建立」部分，宜如 P127、P128「設施經營管理」應具備的條件中「人力需求」同樣提供教育訓練，以避免設備方面因創新產品的不斷出現，造成管理人員在維護、更新評估上的斷層。</p> <p>4. 報告書中 P122「智慧建築的營運計畫主要工作項目」中，第 3 項「擬定行銷策略的關係」之內容，建議加強智慧建築營運之關連性。</p> <p>5. 內文有若干錯字，如 P220 最後一行「部」應為「不」字之等等筆誤之處，並請加強修正。</p>	<p>3. 感謝石委員寶貴建議，本案期末報告書 P.121「管理系統建立」提供教育訓練部分意見已在工作會議中提出討論並加入教育訓練項目。</p> <p>4. P.122「智慧建築的營運計畫主要工作項目」中的擬定行銷策略，已以智慧建築物消費者（或使用者）的立場來建立行銷策略項目。</p> <p>5. 本案報告書均已確實的修正過筆誤錯字之處，感謝石委員對本研究的用心與指正。</p>
<p>張委員大華：</p> <p>4. 可為說服業主採用策略之績效指標數值化，及以住宅社區為主要研究對象，建議皆可為建研所下一階段研究之課題。</p>	<p>1. 感謝張委員寶貴建議，「說服業主採用策略之績效指標數值化，以住宅社區為主要研究對象」做為下一階段研究課題，已在工作會議中提出討論，並已向內政部建築研究所提案。</p>

<p>謝委員定亞：</p> <p>3. 本案期末報告請附「營運管理計畫之範例」、手冊及作業程序說明書定稿成果，內容請針對實務，以避免抽象描述，以提供業界參採，使其更有具體助益。</p> <p>4. 有關維護管理流程涉及公寓大廈管理條例之運作，建請注意以租債為主之大樓，或集合住宅之所有權分散問題之影響，及管理流程區別。</p> <p>5. 建議未來續應針對各種可能主流建築類型，分別研訂相關範例手冊，以廣應用。</p> <p>6. 報告書中如「計畫」、「仰賴」等有筆誤之處請修正，又有相關 LCF、BA、OA、CA 等縮寫，敬請補充全文表示。</p>	<p>1. 感謝委員提供之寶貴建議有關「營運管理計畫之範例」經調查 10 棟智慧建築案例，受調單位多不願提供營運管理計畫書，因此本研究以日本範例作為參考範例，詳見第四章第三節。手冊及作業程序說明書將依設施經營管理及設施設備維護流程於第五章第二節及第六章第二~七節中分別說明，本研究計畫執筆者均為實務界之先進，內容之撰寫當以實務為導向之觀點執筆，感謝委員的提醒指正。</p> <p>2. 有關維護管理流程涉及公寓大廈管理條例之運作部分，本研究案今年度的研究對象為租賃及自用類型之辦公大樓，調查對象也多为單一所有權人，但本研究將於未來調查對象為集合住宅時留意所有權分散問題。</p> <p>3. 感謝委員提供之寶貴建議，設施管理相關範例手冊，針對各種可能主流建築類型，做陸續研究。此項建議已建請內政部建築研究所採參。</p> <p>4. 感謝委員提供之寶貴建議，報告書中筆誤之處及英文全文補充已修正。</p>
---	--

附錄三

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂工作會議記錄

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

第一次工作會議 會議紀錄

一、時間：九十四年二月二十一日（星期一）下午二時整

二、地點：財團法人中華建築中心小會議室（新店市復興路四十三號十樓之一）

三、主持人：溫教授琇玲

記錄：涂鶴齡

四、出席人員：如簽到簿

五、議題：

（一）介紹本研究團隊相關成員

（二）討論智慧型建築物營運計畫與設施管理技術之研究方向與架構

（三）討論收集之相關文獻

六、簡報：（略）

七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

（1）第一次工作會議請各位對研究架構提出意見。

（2）此次研究對象以辦公建築物為主。

（3）本研究以「智慧建築生命週期為觀點」來探討其營運計畫與設施管理技術之研訂。

（4）營運管理計畫未來可做為財務收支之參考。

（5）高力、高緯國際物業管理公司可先上網收集資料。

（6）以智慧建築的設施特色提出「標準程序」的「管理維護流程」。

（7）先進行「設施內容」之研究，之後再往上推維護管理重點與對策的擬定，並依此擬定營運管理計畫。

李明濤經理：

（1）以辦公大樓為案例分析，內湖輕工業區會有許多選擇。

（2）在業界規模比較大的或是口碑不錯的物業管理公司，其管理方式及流程也將會是我們很好的參考對象。

黃國書經理：

- (1) 設施管理可參考大陸案例，其營業內容規模較多，而台灣公司的經營項目大都只有做保全警衛、清潔維護、與機電維護，完整案例較少，另外針對本研究的主題而言，是否先界定所要研究的內容，其設施管理在台灣的定義以及相關法令的規定，以便將來在往後的研究方向有所依循。
- (2) 有的物業管理公司是先瞭解當地環境後，再寫行銷計畫（Ex：高雄東帝士 85 國際大樓）。
- (3) 以英國中央監控之作法做為研究借鏡。

顏世禮秘書長：

- (1) 新加坡自動化管理比香港還落實，找案例分析時可考慮新加坡的物業管理公司及其管理之大樓。
- (2) 英國體系的物業管理公司也是一個可參考的方向（投資管理、資產管理）。
- (3) 參考文獻彙整部分，「台灣與大陸物業管理產業結構分析 - 兼論跨國物業管理公司之進入策略」一文，著者為林錫勳副總經理，需修正。
- (4) 營運計劃應包括以財務預算方式的表現。

徐源德總經理：

- (1) 南港軟體工業園區應該智慧化程度頗高，其辦公室大樓之案例是一個不錯的選擇。
- (2) 建築物價值的高低，可從市場行情來推，並且做為管理公司收費之參考。
- (3) 自用、租售辦公型大樓在台中有許多案例，可列為參考對象。

林錫勳副總經理：

- (1) 遠雄大樓可列為案例參考對象。
- (2) 新光大樓（站前）內部管理做的不錯可列入參考。
- (3) 內湖光寶科技大樓，在業界的角度來說管理的不錯，可列入參考。

- (4) 高力、高緯國際物業管理公司，可做為參考資料。
- (5) 日本長期修繕計畫，也為物業管理公司規劃之一部分，可以去收集資料做一參考。
- (6) 新加坡最大物業管理公司本是國營，現為民營。
- (7) 霖園集團所屬辦公大樓管理的也不錯，可列入參考案例（台中國泰世華銀行 霖園集團所屬辦公大樓）。

溫琇玲教授：

第一次工會議結論：

- (1) 本次研究以智慧建築生命週期為觀點來探討其營運計畫與設施管理技術之研訂，理念已達共識，並確立以辦公型建築為主。
- (2) 香港、新加坡物業管理公司與高力、高緯國際物管公司相關資料請大家分頭收集。
- (3) 智慧型建築物營運計畫與設施管理技術之研究架構將於下次開會前提出，請大家討論，確認後開始分配工作。
- (4) 下次工作會議時間訂於：三月十四日（星期一）下午二時，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

李明濬經理執筆、由助理執行調查。也請各位夥伴提供調查案例給李經理，並請依各章撰稿內容提出希望調查事項，以利調查作業進行。

- (七)第二章文獻回顧部分麻煩各章執筆人參考第一次工作會議提供給各位之參考文獻光碟，協助整理文獻內容，如有新增的相關文獻麻煩各位研究員盡速通知助理協助搜尋，以利資料快速流通運用。
- (八)遠企中心、遠東飯店之管理做得很不錯，由於其管理主管均是由該案規劃設計之初即已參與進駐，因此能有組織性系統性的管理流程。建議下次工作會議邀請遠東集團的衛英先生來參加，請教其設施管理上的經驗。
- (九)請助理立刻收集列印「以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統」與「台北地區住宅類公寓大廈生命週期營運成本調查研究」等兩本論文。

李明濬經理：

- (1) 年代已久的智慧建築到現今或許對營運管理已不清楚了，要找案例作調查的話要找年代相近一點的，這樣對本研究之現況調查才會有幫助。
- (2) 一般私人的企業總部或辦公大樓對提供營運計畫（關於到商業機密與錢的部分）都不太願意提供，倒是公家機關的辦公大樓會比較容易取得，所以一開始本研究的調查對象可以先鎖定公家機關的辦公大樓。
- (3) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，希望各位研究員多多提供案例與需要調查的內容，以利擬定調查計畫。

林谷陶先生：

管理光寶大樓之物業管理公司的前期計畫應可拿到，並做為本研究之參考。

黃國書經理：

- (1) 對於智慧建築之優勢項目，除了表列項目外，可以加入智慧建築內所建置的各項自動化系統會比一般建築更容易整合，並且對於建築設備管理上更好維護。

- (2) 智慧建築在收費管理的公平性之管理對策，也可將建築內部的水、電、瓦斯之自動讀錶系統導入，除了可計費管理外，也可作為建築物節能手法的參考數據。
- (3) 在上次會議所提供之 IFMA 網站上，很多資料都必須付費才能取得，其內容也不一定可以符合我們所研究的需求，尤其是對於智慧建築之營運計畫相關文獻，台灣之網站大都是對於企業經營上的營運計畫內容，與建築物大都不相關，是否請主持人可以提供參考書籍，以便作為研究之參考。
- (4) 對於智慧建築的營運計畫所探討的內容與未來的研究成果，是否與建研所之期望有所差別，是否請林研究員先說明，以便確定研究方向與進行撰寫。
- (5) 有關現況調查之對象方面，台灣目前有幾家外商專門物業管理公司，可以提供問卷資料做調查，或提供意見。

顏世禮秘書長：

- (1) 調查對象除了辦公大樓業主之外，管理公司也需要列為調查對象。
- (2) 生命週期的營運管理計畫是在大樓本身結構體中途不更新的狀況下，營運經費才會計算的準，如果大樓中途更新，營運計畫必須重新再評估過。
- (3) 國際設施管理協會的網站，有中文版的翻譯網頁，但是必須要到 yahoo 首頁的收尋打下關鍵字，當收尋結果出來時再去點選「翻譯本頁」，就可以看到中文的翻譯版本了。

徐源德總經理：

- (1) 水電、瓦斯自動讀表的案例也可做為參考。
- (2) 力霸案例可做參考。
- (3) 非智慧建築與智慧建築的案例可以去做比較，也是做為本研究案之重要參考依據。
- (4) 生命週期為主的建築物文獻可以做為參考對象。
- (5) 以智慧建築解說與評估手冊設施管理之七大指標做為撰寫設施管理內容的依據，到時再針對實際內容狀況加以修正。

林錫勳副總經理：

- (1) 智慧建築管理需要高便利性，因此國內做的不錯的物業管理公司所承包的辦公大樓將會是本研究調查的對象。
- (2) AMP 系統比較對物業管理公司有利，本研究也可拿此做案例調查。
- (3) 公有辦公建築會比較熱心提供營運計畫資料給我們做研究。如：交通部大樓 等。
- (4) 大陸工程大樓也可以參考看看。
- (5) 將第五章智慧建築的設施管理改成『智慧建築的經營管理』會比較適合本研究。
- (6) 可以尋找在建築物規劃時導入物業管理前期計畫的辦公型大樓或複合式大樓做為本研究的調查對象。

溫琇玲教授：

第二次工作會議結論：

- (一) 請各位夥伴依今天討論之章節架構進行資料收集與撰寫，相信於寫作過程中會依資料的充實與否對各小節有所修正，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (二) 本次工作會議需討論最後研究成果展現方式
 1. 營運計畫書的撰寫以範本方式呈現
 2. 為能承續第四章營運計畫，第五章智慧建築的設施管理修正為『智慧建築的經營管理』，內容希望能包含契約管理、經營管理、收支管理，將設施管理之技術內容併入第六章管理技術中。
 3. 智慧辦公建築之設施管理技術內容，暫定以智慧建築解說與評估手冊內之七大系統作為撰寫之依據，請徐總經理執筆時再依寫作狀況斟酌修正內容。
- (三) 請各章節執筆人先收集並彙整撰寫第一章、第二章及第三章之調查計畫，於第三次工作會議提出討論，請於 4 月 11 日前先寄給涂助理彙整，以便 4 月 18 日工作會議討論。
- (四) 請提供案例給協同主持人，並請依各章節內容需要，提供調查內容以利未來寫作之依據。
- (五) 下次工作會議時間訂於：四月十八日(星期一)下午二時，地

點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

八、第二次會議修改章節內容

第五章 智慧建築的經營管理（林錫勳）

- 5-1 智慧建築經營管理的重要性
- 5-2 智慧建築經營管理的基本原則
- 5-3 智慧建築經營管理內容（契約管理、經營管理、收支管理）
- 5-4 智慧建築經營管理流程
- 5-5 智慧建築經營管理維護標準
- 5-6 小結

第六章 智慧建築的設施管理技術（徐源德）

- 6-1 智慧建築設施維護管理技術內容
 - 6-1-1 設施維護管理定義
 - 6-1-2 建物的設施維持與營運
 - 6-1-3 經濟性的設施管理策略（成本觀點的管理、管理作業省力化、經濟化的管理形態）
- 6-2 故障與修復的管理技術（故障原因、修繕責任、修復費限度、修復的策略、修復的附加價值）
- 6-3 構造體的管理技術與對策（結構體的龜裂、鋼筋腐蝕對策、基礎沉陷對策）
- 6-4 內外裝修的管理技術與對策（屋頂防水、外觀剝落、天花板掉落、地板材料選用）
- 6-5 建築設施的管理技術與對策（空調設備、採光照明、水環境衛生、昇降機、資訊通信設備、防災設備）
- 6-6 小結

（針對智慧建築之指標系統項目提出管理技術與對策）

多變量分析與因子分析。

- (2) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，希望各位研究員多多提供案例與需要調查的內容，以利擬定調查計畫。

葉祥海組長：

- (1) 設施管理與管理技術之定義可單一說明，並且分開來作研究。
- (2) 以設施管理為主的觀念下去寫此研究報告會比較清楚。

黃國書經理：

- (1) 營運計畫的部分日本參考文獻較多，因此在執筆內容方面可能會以日本的文獻的方式來參考與撰寫，並且把案例放入。
- (2) 在第二章的撰寫方面本人會將「2-2-2 國內外建物之營運計畫案例」與「2-2-3 建物生命週期之營運計畫相關研究現況」此兩項目將其對調，以利寫作的層次性。

顏世禮秘書長：

- (1) 在本人執筆中的內容部分，現有法規中並沒有設施管理之定義，必須先檢討現有法規中相關的條例，然後將其引伸撰寫。
- (2) 建築物設備在法令中有明確定規範，只是在不同法規中有不同的內容，並不一致；故此在研擬時會以法定名詞定義，設置標準及管理維護三個層面去探討。
- (3) 有關設施管理教育體制育內容的部分，會將其修改成台灣設施設備技術人員制度之探討；以結合目前國內相關技師，技術士及認可証等建築物管理人員的性質為研討內容。

徐源德總經理：

- (1) 本人執筆部分，將會把管理技術放在設施管理之下，並且將以智慧建築設施管理中的五大管理技術為依據，撰寫建築物管理技術。

林錫勳副總經理：

- (1) 在執筆中的內容部分，經營管理是沒有定義的，本人將會以智慧建築設施管理的內容為依據，並且放入經營管理的理念。

- (2) 在 5-3 智慧建築設施管理內容部分將會放入「標準化管理」、「風險管理」與「危機處理管理」等項目。

溫琇玲教授：

第三次工作會議結論：

- (1) 請各位依今天討論之章節架構進行資料收集與撰寫，相信於寫作過程中會依資料的充實與否對各小節有所修正，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 請助理盡速將設施管理定義與範圍寄給大家，並提供「以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統」資料。
- (3) 第五章經營管理部分，經討論後確定以智慧建築設施管理之範疇下撰寫智慧建築之經營理念與項目，煩請林副總先行擬定第五章內容大綱與章節名稱及大致撰寫內容，於下次工作會議前提供給助理於會中討論，以避免各章節內容重疊問題。
- (4) 請各章節執筆人先收集並彙整撰寫第一章、第二章及第三章之調查計畫，於第四次工作會議提出討論，請於 5 月 9 日前先寄給涂助理彙整，以便 5 月 16 日工作會議討論。
- (5) 請繼續提供案例給協同主持人，並請依各章節內容需要，提供調查內容以利未來寫作之依據。
- (6) 下次工作會議時間訂於：五月十六日（星期一）下午二時，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

第四次工作會議 會議紀錄

- 一、時間：九十四年五月十六日（星期一）下午二時整
- 二、地點：財團法人中華建築中心第二會議室（新店市復興路 43 號 10 樓之 1）
- 三、主持人：溫教授琇玲
記錄：涂鶴齡
- 四、出席人員：如簽到簿
- 五、議題：
 - （一）討論研究案報告書撰寫內容
 - （二）討論期中報告書撰寫內容
- 六、簡報：（略）
- 七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

- （1）首先感謝各位如期於 5 月 10 日前提供「智慧建築設施營運管理相關文獻」內文，已請助理 e-mail 給各位，請參考。
- （2）日本 144 棟智慧大樓以 m² 為單位計算其能源費頗準，而我國智慧建築的設施管理要節省的也就是能源費。
- （3）由黃經理所執筆的「建物生命週期之營運計畫相關研究現況」部分，比較偏重於建築設備自動化系統，是否能做部分調整，針對業主興建智慧建築時所應探討之營運計畫補充建築計畫流程。
- （4）林副總經理撰寫的「2-3-4 經營管理略述」，與其他章節名稱較不協調，是否建議修正例如「經營管理論述」等，以方便前後章節的銜接，提供參考。
- （5）請涂助理將報告書中所有的圖、表彙整，以章節編號、出處統一編排；並購買由司徒達賢所著的「管理學的新世界」以提供各位研究員在撰寫報告書時之參考。
- （6）煩請徐總經理在第五次工作會議時提供報告書第六章的章節大綱。
- （7）請共同主持人李經理於第五次工作會議時提供問卷調查內容大綱，並請涂助理彙整調查案例之基本資料與聯絡人。
- （8）請各位研究員提供需加入調查問卷的項目，以利共同主持人做整合。

李明濤經理：

- （1）本人這次所擬定的問卷調查表草案，主要是針對維護管理公司

的現況與維護管理因子之重要程度做出問卷設計，日後將會在針對業主部分做出問卷調查表以提供大家討論。

- (2) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，希望各位研究員多多提供案例與需要調查的內容，以利擬定調查計畫。

葉祥海組長：

- (1) 營建管理是在建築物設計之初業主可以要求的。

林谷陶先生：

- (1) 建築物所需功能要求重點在業主，如：興建之初投資多一點(設備、物業管理)日後是否可因能源節約而達到回收。

黃國書經理：

- (1) 本人執筆部分因營運計畫範圍太廣，將其改成智慧建築的內容，並且針對國內(智慧建築七大指標)、日本、英國的營運計畫下去撰寫；內容部分將會以智慧建築七大指標做為架構，但只會談到功能與其費用等相關問題。
- (2) 在「2-2-2 國內外導入智慧建築之營運計畫案例」中，將加入生命流程的觀念。
- (3) 問卷訪談時可做營運計畫中自動化控制系統的部分，那將會使我們更加瞭解自動化系統在管理時的現況問題。

顏世禮秘書長：

- (1) 在本人執筆中的內容部分，必要時會將法令明細加到附件中，並且將「2-5-2 國內建築物設施設備專業技術人員之管理及培育」的部分，分為「2-5-2 國內建築物設施設備專業技術人員之管理技術」與「2-5-3 國內建築物設施設備專業技術人員相關教育體系」兩篇來撰寫。
- (2) 在問卷訪談調查中，訪談重質不求量，但卻可以得到問卷調查部分問題背後的問題。

徐源德總經理：

- (1) 在智慧建築設施維護管理技術部分將撰寫設備週期相關內容，

並以智慧建築的設備節能為出發點，而資訊通信系統與綜合佈線將會寫在一起。

- (2) 第六章智慧建築設施維護管理技術將會專注在智慧建築部分，並且在第五次工作會議時會擬定大綱以供大家一起研究討論。

林錫勳副總經理：

- (1) 使用日本歐美的案例在能源費並不適合台灣（暖氣費用）。
- (2) 建築環境可分為硬、軟體兩大部分，在硬體的部分有很多人都寫過；由於台灣經濟越來越好，人們開始重視生活環境品質，在軟體（室內環境）部分現在也開始在注意了，報告書內容撰寫部分可能需要在此稍加琢磨。
- (3) 以生命觀念來說，在前期規劃做開發時（建照還未拿到時）物業管理就必須參與加入，計畫確定之後才会有管理流程的產生。
- (4) 問卷調查我們所需要的是業主的部分，並且期盼問卷調查可與 KPI（關鍵績效指標）做結合。

第四次工作會議結論：

- (1) 請各位依今天討論之章節架構進行內容修改，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 請涂助理盡速將圖、表編號統一彙整，並提供「管理學的新世界」資料給大家參考及聯絡林谷陶先生瞭解光寶訪談對象。
- (3) 請各位研究人員提供調查案例聯絡對象資料與調查所需相關內容給共同主持人，以利未來寫作之依據。
- (4) 請各位研究員將日後撰寫第三、四、五、六、七章節目錄部分再做一次確認，於下一次工作會議時一起提出與大家研究討論。
- (5) 煩請各位研究員在日後撰寫報告書時，將圖、表目錄編號依照章節順序排編，而參考文獻部分則使用黃經理第二章所編排的方式，以利日後彙整。
- (6) 下次工作會議時間訂於：六月十三日（星期一）下午二時，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

黃國書經理：

- (1) 在「2-2-2 國內外導入智慧建築之營運計畫案例」中，將會導入智慧建築營運計畫流程。
- (2) 在擬定的問卷調查初稿方面，將會把調查 3 (生命週期成本)、調查 12 (智慧化系統導入關鍵及好處) 與調查 5 (是否擬定營運計畫)、調查 6 (營運計畫擬定人員)、調查 7 (營運計畫導入時機)、調查 11 (營運計畫涵蓋內容)，分別結合寫為二題。

顏世禮秘書長：

- (1) 在本人執筆中的內容部分，「7-3 智慧建築營運與設施管理推動辦法之研擬」在臺灣並沒有法律規範，將會以其他參考法令撰寫建議。
- (2) 2-5 章節定為 2-5-1 建築設施管理相關法令發展現況
2-5-2 國內建築物設施管理技術人員之專業証照制度
2-5-3 國內建築物設備管理相關教育體系之培育制度。
- (3) 設施管理使用效益不一定反應在使用者，70%反應在管理者。

徐源德總經理：

- (1) 智慧建築現況調查應先分清設施設備，列出項目與瞭解維護狀況後，將會請教業主如果再購買會買一樣的設備嗎？
- (2) 設備點交機制之標準建立，需經業主與廠商共同確立的點交條件 (如圖面與現場是否吻合等) 與第三者來做點交標準裁定。

林錫勳副總經理：

- (1) 在「5-3-4 設備資產管理」部分，將會寫入設備點交機制與觀念。
- (2) 台中國泰世華銀行還未進駐管理，霖園集團所屬辦公大樓有很多棟都管理的不錯，可選其他的智慧辦公建築來做調查。
- (3) 設備現況調查重點可放在，此設備是否省錢、省力及如果使用壽命將盡是否還會使用這種設備等。
- (4) 智慧建築調查 (業主) 基本資料部分應問到收費標準。

第五次工作會議結論：

- (1) 請各位依今天討論之章節架構進行內容修改，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請

通知我們。

- (2) 請涂助理將各研究員之 e-mail 地址群組後寄給大家，以利大家通訊聯絡。
- (3) 請各位研究人員繼續提供調查案例聯絡對象資料與調查所需相關內容給共同主持人，以利未來寫作之依據。
- (4) 請各位研究員將第二章所撰寫內容部分之完成稿與問卷調查內容寄給涂助理彙整，以利期中簡報時報告。
- (5) 下次工作會議時間訂於：七月十一日（星期一）下午二時，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

第六次工作會議 會議紀錄

一、時間：九十四年七月十一日（星期一）下午二時整

二、地點：財團法人中華建築中心第二會議室（新店市復興路 43 號 10 樓之 1）

三、主持人：溫教授琇玲

記錄：涂鶴齡

四、出席人員：如簽到簿

五、議題：

- （一）討論智慧建築評估指標設施管理之設施設備內容
- （二）討論並確立問卷訪談內容
- （三）討論期中報告撰寫內容

六、簡報：（略）

七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

- （1）感謝各位研究員如期於 7 月 5 日前再次確認本研究報告書第二章內容及問卷調查項目，已請助理 e-mail 給各位請參考。
- （2）問卷調查之內容應加入基本資料調查，如：維護管理公司有多少全職員工？從事維護管理工作有多少時間等。
- （3）問卷調查方面請大家統一使用「建築物」與「設施管理」這兩名詞，以利問卷調查時之統一性。
- （4）在問卷調查營運管理的部分，（1）貴大樓導入智慧化系統與相關自動化設備之時間點？應放入基本資料中、（2）導入智慧化系統與相關自動化設備是否考量建築物的生命週期成本？需列出項目給調查對象選擇、（3）整體營運成本是否降低？可讓受訪者寫出百分比為多少與（6）擬定之建築物營運管理計畫的週期為幾年？應加入設施管理之時間。
- （5）智慧建築基本資料調查（對業主），將針對建築物設施設備種類、目的（設備中包含弱電）、使用現況、使用效率、有無設施設備點交？點交方式為何？是否建立資產管理清單等，做為主要調查項目。
- （6）煩請徐總經理將「建築物防災系統」列印出來及 e-mail 給大家，做為問卷擬定及文章撰寫之參考。
- （7）請各位研究員繼續提供需加入調查問卷的項目，以利共同主持人做整合。

李明濬經理：

- (1) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，請各位研究員繼續多多提供各案列案例需要調查的內容，以利擬定並修正調查計畫。
- (2) 在本問卷加入基本資料方面，主要是以管理公司為主，如：有多少全職員工？從事維護管理工作有多少時間？規劃建築物時是否考量導入智慧化系統與相關自動化設備？如何決定選擇管理之建築物？依公司經驗，請標示下列因子在建築物營運管理及維護管理上之重要程度等做一調查。
- (3) 建築物基本資料應可增加管理費、租金、售價等情報。

黃國書經理：

- (1) 在擬定的問卷調查初稿方面，將會把調查 3 (生命週期成本)、調查 12 (智慧化系統導入關鍵及好處) 與調查 5 (是否擬定營運計畫)、調查 6 (營運計畫擬定人員)、調查 7 (營運計畫導入時機)、調查 11 (營運計畫涵蓋內容)，分別結合寫為二題。
- (2) 在營運管理問卷部分會加入：建築物營運管理計畫的擬定是由哪些人共同擬定與導入智慧化系統與相關自動化設備後，是否提昇租金、售價等相關問題。
- (3) 營運管理問卷題目 (2) 導入智慧化系統與相關自動化設備是否考量建築物的生命週期成本，應放入選擇項目如：電力系統、空調系統、動力系統、中央監控系統等。
- (4) 在點交方面網路系統需分為通訊與資訊兩大類做點交，並且將其觀念寫入問卷之中。

顏世禮秘書長：

- (1) 期中報告書參考文獻部分 (年代要再對過一次並修正) 與之前修改過的會議記錄必須換上新的版本。
- (2) 在營運管理問卷題目 (4) 是否提昇整體營運效率的部分，可問「有」與「無」之週期有多長時間。
- (3) 建築法令及人才培育問卷部分需以專業證照為問題主軸下去問才會比較問得出本研究案想要的東西。
- (4) 建築法令及人才培育問卷題目 (3) 從事「智慧建築」管理的專業技術人員，具備何種証照，這些証照是否符合工作技術的需求？與 (4) 如果增加有關「智慧建築」的技術証照，您認

為那些項目的技術最為逼切？將會合併為一題來問。

- (5) 建築法令及人才培育問卷題目(5) 使用過政府對「智慧建築」的那些優惠措施，您認政府實施何種方式的優惠對您最有幫助？將明確指出應該如何提供何種優惠（限制性招標）並依優先次序排列出選項。

徐源德總經理：

- (1) 智慧化系統與相關自動化設備維護現況做一調查，將選擇項目明細依維護方式（自我執行、特約委外、定期委外）、定期維護頻率（週、月、季、年）及是否為原設備(施工)廠商等幾個方向來做瞭解。
- (2) 智慧建築設施管理技術現況調查應先分清設施設備，列出項目與瞭解維護狀況後，在針對背後的支持因素去做問卷訪談如：各維護廠商遴選方式、大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？設施的操作及應變處置措施是否有建立等等。

林錫勳副總經理：

- (1) 問卷問題調查中是否導入智慧化，在問卷中是一個很大的誘因。
- (2) 霖園集團所屬辦公大樓有很多棟都管理的不錯，可請其聯絡人員介紹適合本研究案的建築物來做調查。
- (3) 在設施管理中，監視系統一般都會獨立出來，必須單獨列一選項出來讓受訪者選擇回答。
- (4) 設施設備之點交、管理（自管、部分委外、全部委外）方式為何？在於設施記錄部分則需問有無建立完整之設施設備清冊，其修繕或更新紀錄是否完整？將其營運成本規劃方式，修繕或更新（逐年編列、長期修繕計劃）等列入經營管理問卷範圍，並將其智慧化設施設備之投入在管理產生的具體效益做一調查。
- (5) 建築物基本資料能否增加管理費、租金、售價等情報，可列入參考範圍之內。

第六次工作會議結論：

- (1) 請各位依今天討論之章節架構進行內容修改，我們將於每次工

作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。

- (2) 請各位研究員提供各國設施管理現況給涂助理彙整，以利期中簡報時報告。
- (3) 請各位研究人員繼續提供調查案例聯絡對象資料與調查所需相關內容給共同主持人，以利未來寫作之依據。
- (4) 本研究時程至今年 12 月底止結案，暑假期間敬請共同主持人與涂助理全力完成問卷調查事宜，其他夥伴請繼續執行第四章至第七章之資料收集與撰稿工作。期間如需主持人或助理協助之處，敬請連絡。
- (5) 下次工作會議時間訂於：八月二十二日（星期一）下午二時，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

八、第六次會議修改問卷內容

1. 基本資料

- (1) 您所屬的維護管理公司有多少全職員工？
 - 1-10 人 11-50 人 51-100 人 101-500 人 500 人以上
- (2) 貴公司從事維護管理工作有多少時間？
 - 少於 1 年 1-20 年 20-40 年 40 年以上
- (3) 貴公司規劃建築物時是否考量導入智慧化系統與相關自動化設備：(可複選)
 - 電力系統 空調系統 照明系統 動力系統 門禁系統 保全系統 防災系統 消防系統 監視系統 物業管理系統 中央監控系統 佈線系統 其他_(請詳列)_____
- (4) 貴公司如何決定選擇管理之建築物？(請排列優先順序)
 - 建物屋齡 建物大小 建物型式 建物類別 建物情況 地理位置 建物外觀 業主 使用之設備材料 其他_(請詳列)_____
- (5) 貴公司所管理建築物之型式？(可複選)
 - 辦公廳類 旅館類 百貨商場類 醫院類 住宿類 學校類 其他_(請詳列)_____
- (6) 貴公司所管理建築物之地理位址？(可複選)

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

北部 中部 南部 東部 外島 其他_(請詳列)_____

(7) 依據貴公司經驗，請標示下列因子在建築物營運管理及維護管理上之重要程度

因子	重要程度					滿意程度					
	要	非常不重	不重要	普通重要	重要	非常重要	非常不滿意	不滿意	普通滿意	滿意	非常滿意
清潔容易	<input type="checkbox"/>										
修理及置換容易	<input type="checkbox"/>										
功能上之配置	<input type="checkbox"/>										
清潔區域之進出入	<input type="checkbox"/>										
人之行走動線	<input type="checkbox"/>										
垂直運輸	<input type="checkbox"/>										
空氣循環	<input type="checkbox"/>										
溼度控制	<input type="checkbox"/>										
室內空氣品質	<input type="checkbox"/>										
熱傳導	<input type="checkbox"/>										
消防維護管理	<input type="checkbox"/>										
音環境控制	<input type="checkbox"/>										
替換設備之選擇性	<input type="checkbox"/>										
替換材料之選擇性	<input type="checkbox"/>										
水資源供給	<input type="checkbox"/>										
廢棄水之處理	<input type="checkbox"/>										
垃圾處理	<input type="checkbox"/>										
照明	<input type="checkbox"/>										
通訊	<input type="checkbox"/>										
結構上之限制	<input type="checkbox"/>										
施工方法	<input type="checkbox"/>										
保全	<input type="checkbox"/>										
其他_(請詳列)_	<input type="checkbox"/>										

2. 營運管理

(1) 貴大樓導入智慧化系統與相關自動化設備之時間點？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 導入智慧化系統與相關自動化設備是否考量建築物的生命週期成本？

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3) 整體營運成本是否降低？減少百分比為_____ %

(4) 是否提昇整體營運效率？是否

(5) 貴公司在擬定建築物營運管理計畫時，是否考慮智慧化系統與相關自動化設備之導入？是否

(6) 擬定之建築物營運管理計畫的週期為5年10年20年30年以上(含30年)

(7) 建築物營運管理計畫的擬定是由哪些人共同擬定。(可複選)

業主建築師管理公司電機技師顧問公司設備系統商其他(請詳列)_____

(8) 建築物營運管理計畫所涵蓋的內容為何？

營運及維護管理房地產管理環境相關服務管理規劃及專案管理人員管理FINANCE 資產管理溝通協調管理遠程及年度設施計劃設施經費預估不動產之取得及(或)處置工作明細、裝設及空間管理建築物設計及施工計劃新增建築及(或)更新維修及使用的管理電信通信整合、安全性及一般管理服務。其他(請詳列)_____

(9) 建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，是否提昇下列項次？

項次	名稱	是	否
1	管理費	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	租金	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	售價	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	企業形象	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 設施經營管理

(1) 建築物完工時，相關設施是否辦理點交？ 是 否 (答否則跳到4)

(2) 設施點交方式為何？ 自行點交 委外點交 部分委外

(3) 設施點交內容：(可複選)

電力系統 空調系統 照明系統 動力系統 門禁系統 保全系統 防災系統 消防系統 監視系統 物業管理系統 中央監控系統 佈線系統 其他 (請詳列) _____

(4) 是否建立完整之設施清冊？ 是 否

(5) 是否建立完整之設施修繕或更新紀錄？ 是 否

(6) 紀錄方式採 軟體 手工 (財產卡) 財務報告

(7) 設施管理方式？

項次	名稱	自管	委外
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13	其他_(請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----	----------	--------------------------	--------------------------

(8) 設施之修繕或更新是否定期編列預算？(可複選)

編列方式：逐年編列長期修繕計劃

(9) 是否有長駐或常聘設施維護人員之需求？

項次	名稱	是	否
1	冷凍空調裝修	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	室內配線、工業配線、用電設備檢驗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	與熔接相關職類技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	鍋爐操作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	鍋爐操作、起重機操作等危險性機械或設備相關職類技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	勞工安全管理、勞工衛生管理、勞工安全衛生管理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	升降機裝修	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	升降機裝修、電氣、機械、空調、消防、建築及土木相關技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	下水道設施操作維護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	通信技術(電信線路)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	與大眾捷運系統相關職類技術士(工業電子、工業配線、冷凍空調裝修、重機械修護等相關職類)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	其他_(請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10) 設施維護人員有無特殊證照之需求？

項次	名稱	是	否
1	冷凍空調裝修	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	室內配線、工業配線、用電設備檢驗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	與熔接相關職類技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	鍋爐操作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	鍋爐操作、起重機操作等危險性機械或設備相關職類技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	勞工安全管理、勞工衛生管理、勞工安全衛生管理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

7	升降機裝修	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	升降機裝修、電氣、機械、空調、消防、建築及土木相關技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	下水道設施操作維護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	通信技術(電信線路)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	與大眾捷運系統相關職類技術士(工業電子、工業配線、冷凍空調裝修、重機械修護等相關職類)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	其他_(請詳列)_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. 設施管理技術

(1) 智慧化系統與相關自動化設備維護現況：

設施項目	維護廠商代號	維護方式			定期維護頻率 次 (週、月、季、年)	是否為原設備(施工)廠商	
		自我執行	特約委外	定期委外		是	否
電力系統					___次 / ___		
空調系統					___次 / ___		
照明系統					___次 / ___		
動力系統					___次 / ___		
門禁系統					___次 / ___		
保全系統					___次 / ___		
防災系統					___次 / ___		
消防系統					___次 / ___		
監視系統					___次 / ___		
物業管理系統					___次 / ___		
中央監控系統					___次 / ___		
佈線系統					___次 / ___		
其他_____					___次 / ___		

(2) 如果現在維護廠商並非原設備(施工)廠商, 原因是? 價格考量

原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他 _____

(3) 各設施維護方式採用特約委外或定期委外的原因為？ 現有廠商建議 其他 _____

(4) 各設施維護廠商遴選方式？ 公開招標 邀標 管理公司統包 起造人推薦 其他 _____

(5) 智慧化系統與相關自動化設備是否有規格手冊？ 是 否

(6) 智慧化系統與相關自動化設備是否有操作手冊？ 是 否

(7) 智慧化系統與相關自動化設備是否有維修手冊？ 是 否

(8) 針對各智慧化系統與相關自動化設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？

(請敘述) _____

5. 建築法令及人才培育

(1) 智慧建築是否需要通過專屬法令來規範？ 是 否

(2) 那些規範內容最需要：(可複選)

電力系統 空調系統 照明系統 動力系統 門禁系統 保全系統 防災系統 消防系統 監視系統 物業管理系統 中央監控系統 佈線系統 其他_(請詳列)_____

(3) 在營運管理過程中，最欠缺的是那些人才，您是自何種管道徵聘所而人才？

(4) 您認為政府應對「智慧建築」提供那些優惠鼓勵措施？(可複選)

低利率融資 火險費率優惠 容積率提昇 頒發認證 其他 _____

(5) 您遇到「智慧建築」的管理或技術問題時，解決之道的前三個對象為何？

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他_(請詳列)_____ (依優先次序排列 1,2,3)

(6) 智慧化系統與相關自動化設備是否有管理維護辦法或規定？ 是 否

(7) 智慧化系統與相關自動化設備管理維護落實程度？

很好 好 普通 差 很差

(8) 智慧化系統與相關自動化設備管理維護未能落實的原因為何？(可複選)

成本 人力流動 技術不足 缺乏管理 其他 _____

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

- (9) 您的「智慧建築」所需管理維護費用的主要來源為何？是否有應用「智慧建築」設施作為營運收入的工具，營運收入約佔管理維護費用多少的比重？
- (10) 維護智慧化系統與相關自動化設備所聘用的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？ 是 否

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂
第七次工作會議 會議紀錄

一、時間：九十四年八月二十二日（星期一）下午二時整

二、地點：財團法人中華建築中心第二會議室（新店市復興路 43 號 10 樓之 1）

三、主持人：溫教授琇玲

記錄：涂鶴齡

四、出席人員：如簽到簿

五、議題：

- （一）討論本案期中報告審查意見。
- （二）討論並確立問卷訪談內容與分析方法及預期達到之成果。
- （三）討論智慧建築評估手冊中設施管理指標之設施設備內容（敬請事先詳閱「智慧建築解說與評估手冊」p129-148）。

六、簡報：（略）

七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

- （1）感謝各位研究夥伴的共同努力，期中簡報已於上星期五（8 月 19 日）早上順利完成。
- （2）恭喜徐總經理大作問世，能請到徐總經理為本案執筆，實為本團隊之榮幸，也非常感謝顏秘書長代為訂購包括許總經理大作在內的重要參考書籍七冊。
- （3）報告書 4-1-3 以 7 大指標下去談，可用架構（確認表）來做；另外，鄧慶蘭，2004，「以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統」，國立中央大學碩論，p.19 之文獻可供大家做重點參考。
- （4）在問卷調查部分必須確認訪談結果是此研究案所可以引用的，所以在問卷部分希望大家在確認之前儘量提供意見，聯絡主持人或涂助理，而本次會議所討論並且修改問卷的部分將會直接反應在問卷的修改上面，並請涂助理在修改完成之後寄給大家做參考。
- （5）既有建築物智慧化，如有政府獎勵將可促進智慧建築的標章推動與申請率，但政府獎勵需要有個標準才可落實（可用指標或工法來做評估）
- （6）在「智慧建築設施經營管理」章節內容部分，未來修繕計畫中可建議政府單位作補助，但是條件必須是要來申請智慧建築標

章之建築物（建議寫入報告書中）。

- (7) 請將「4-3 智慧建築的使用者需求」改正為「智慧建築營運計畫之參與及擬定」，其中會包含營運計畫的內容與流程，另外將 4-3-1、4-3-2 更改為「4-3-1 智慧建築營運計畫之參與」、「4-3-2 智慧建築營運計畫之擬定」。
- (8) 請各位研究員繼續提供需加入調查問卷的項目，以利共同主持人做整合。

李明濤經理：

- (1) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，請各位研究員繼續多多提供各案例需要調查的內容，以利擬定並修正調查計畫。
- (2) 推動既有建築智慧化需要有政府補助，此點，將可寫入報告書中建議。
- (3) 既有建築物智慧化，如需政府補助必須要有一個標準程序及評估門檻來決定是否補助此棟建築物。如：通過幾個智慧建築評估指標等（至少四項）。

黃國書經理：

- (1) 智慧建築導入智慧化系統可做為「第四章 智慧建築的營運計畫」的寫作依據，這樣範圍會比較小。
- (2) 智慧建築是因為導入智慧化系統所以才將智慧建築的生命週期更加的拉長。
- (3) 「4-3 智慧建築的使用者需求」將改正為「智慧建築營運計畫之參與及擬定」，其中內容將會建議由哪些成員來共同擬定智慧建築的營運計畫書，以便日後做為業主擬定營運計畫的參考依據。

徐源德總經理：

- (1) 如問卷訪談可調查到智慧建築的設施設備管理紀錄，將可提供給本人撰寫「第六章 智慧建築的設施管理技術」時做為日後預測之依據。
- (2) 以智慧建築 7 大指標做為「設施維護管理技術」問卷調查撰寫的內容依據，在使用管理上若遇到什麼問題也將可依此去問。
- (3) 在問卷調查對象方面「建物主管機關（行政院經建會、建管單

位、職訓局等)」，對本研究案設施管理調查沒什麼益處，可以建議將其刪除。

林錫勳副總經理：

- (1) 將會使用 7 項指標做為架構下去寫設施經營管理之問卷內容。
- (2) 既有建築物智慧化評估，如果寫出一套系統的方式感覺會比較虛必須要以實用性較高的標準做為其依據，而在政府補助方面，政策要有誘因，大家才會想要來申請智慧建築之標章。
- (3) 在問卷調查的部分，不同建築物型態變異非常大，並不可套用同一公式；在基本資料調查中必須先界定是什麼用途的辦公大樓。

第七次工作會議結論：

- (1) 請各位依今天討論之章節架構進行內容修改，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 請林副總將公司管理部門對使用者的問卷調查內容轉寄給涂助理，以做為本研究擬定使用者問卷訪談內容之參考。
- (3) 請各位研究人員繼續提供調查案例聯絡對象資料（業主及管理之相關資料）與調查所需相關內容給共同主持人，以利未來寫作之依據。
- (4) 各位章節執筆研究員請繼續執行第四章至第七章之資料收集與撰稿工作。期間如需主持人或助理協助之處，敬請連絡。
- (5) 下次工作會議時間將訂於：九月二十三日（星期五）上午九時三十分，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

八、第七次會議修改問卷內容

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術及管理機制等相關意見，以及對於各項設施管理技術之重視程度與滿意程度的問卷調查，主要目的在了解管理人、使用人對設施管理技術的需求，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，謝謝您的合作。

敬祝 健康快樂

指導單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：溫琇玲 博士

1. 基本資料

編號：_____

調查日期：__年__月

日

基本資料		設計者	
建築物名稱		建築	
基地位置	_____市_____區	構造	
使用分區		空調設備	
建築業主		給排水設備	
現在所有權		電氣設備	

者			
建築物概要		升降機	
基地面積	_____ m ²	施工者	
建築面積	_____ m ²	建築	
總樓地板面積	_____ m ²	構造	
標準層的高度	_____ m	空調設備	
樓層數	地上__層地下 層	給排水設備	
建築物高度	_____ m	電氣設備	
構造方式	鋼骨 SRC RC	升降機	
建造用途			
設備層	第_____層，共_____層。		

2. 營運計畫相關問項

- (1) 請問貴大樓在規劃之初是否擬定營運計畫書 是 否
- (2) 請問貴大樓之營運管理計畫是由哪些人共同擬定。(可複選)
- 業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他(請詳列)_____
- (3) 如有管理公司參與，請問貴大樓之管理公司在營運計畫中所扮演的角色(請續答4)(可複選)
- 提供管理經費預估 管理模式建立 提供公共設施設備之評估 動線規劃建議 其他_____
- (4) 貴大樓營運計畫所涵蓋的內容為何?(可複選)
- 使用者需求分析(1. 使用類型_____ 2. 對象_____)
- 建築規模界定 設施設備導入 生命週期成本估算 其他(請詳列)_____
- (5) 貴大樓是否導入下列設施設備系統:(可複選)
- 中央監控系統 資訊及通信系統 安全防災系統 設備節能

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

系統 綜合佈線系統 系統整合系統 設施管理系統 其他 (請詳列) _____

(6) 請問貴公司是否有考量上述各系統之整合，以達到下列智慧化的功能

是 否

(7) 依據貴公司經驗，您認為下列因子在建築物營運管理及維護管理上之重要程度及滿意程度：

項次	名稱	因子	重要程度					滿意程度				
			非常不重要	不重要	普通重要	重要	非常重要	非常不滿意	不滿意	普通滿意	滿意	非常滿意
1	清潔	清潔容易	<input type="checkbox"/>									
		廢棄水之處理	<input type="checkbox"/>									
		垃圾處理	<input type="checkbox"/>									
2	環境品質	空氣循環	<input type="checkbox"/>									
		溼度控制	<input type="checkbox"/>									
		室內空氣品質	<input type="checkbox"/>									
		熱傳導	<input type="checkbox"/>									
		音環境控制	<input type="checkbox"/>									
		照明	<input type="checkbox"/>									
		通訊	<input type="checkbox"/>									
		水資源供給	<input type="checkbox"/>									
3	安全便利	功能上之配置	<input type="checkbox"/>									
		清潔區域之進	<input type="checkbox"/>									
		人之行走動線	<input type="checkbox"/>									
		垂直運輸	<input type="checkbox"/>									
		保全	<input type="checkbox"/>									
4	設備維護	修理及置換容	<input type="checkbox"/>									
		替換設備之選	<input type="checkbox"/>									
		替換材料之選	<input type="checkbox"/>									
5	資訊通信	數位交換	<input type="checkbox"/>									
		區域式行動通	<input type="checkbox"/>									
		衛星通信	<input type="checkbox"/>									

		區域網路	<input type="checkbox"/>												
		公共廣播	<input type="checkbox"/>												
		公共天線及有線電視	<input type="checkbox"/>												
		公共資訊顯示	<input type="checkbox"/>												
6	安全防災	防火系統	<input type="checkbox"/>												
		防震抗風系統	<input type="checkbox"/>												
		防水系統	<input type="checkbox"/>												
		防盜系統	<input type="checkbox"/>												
		防破壞系統	<input type="checkbox"/>												
		緊急求救系統	<input type="checkbox"/>												
7	設備節能	空調	<input type="checkbox"/>												
		照明	<input type="checkbox"/>												
		動力	<input type="checkbox"/>												
8	綜合佈線	佈線系統可適用之服務項目 (如：語音、數據、影像等)	<input type="checkbox"/>												
		佈線系統導入時機	<input type="checkbox"/>												
		佈線系統種類	<input type="checkbox"/>												
		佈線系統設計規劃	<input type="checkbox"/>												
		佈線系統管理機制	<input type="checkbox"/>												
9	系統整合	整合技術	<input type="checkbox"/>												
		整合介面	<input type="checkbox"/>												
		整合服務內容	<input type="checkbox"/>												
		整合平台	<input type="checkbox"/>												
		整合安全機制	<input type="checkbox"/>												
10	設施管理	綜合管理	<input type="checkbox"/>												
		資訊管理	<input type="checkbox"/>												
		事物管理	<input type="checkbox"/>												
		房產管理	<input type="checkbox"/>												
		管理人員管理	<input type="checkbox"/>												

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

		設備運轉、維護管理	<input type="checkbox"/>									
		節能管理	<input type="checkbox"/>									
	其他_(請詳		<input type="checkbox"/>									

(8) 請問貴公司之大樓若導入智慧化系統與相關自動化設備，是否考量系統的生命週期成本？請問考量包含下列哪些項目？

「* 生命週期成本：即建築物之需求、規劃、設計、施工、營運、維護至拆除各階段運作所需之營運成本。」

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他_(請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(9) 請問您覺得是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

項次	名稱	是	否
1	管理費收入之提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	管理經費支出降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	租金提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	售價提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	企業形象提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	使用者滿意度提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	----------	--------------------------	--------------------------

(9) 請問貴大樓導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是否降低或增加？

- 10% 以上	- 5 至 10%	- 0 至 5%	+ 0 至 5%	+ 5 至 10%	+ 10% 以上

3. 設施經營管理

(1) 請問貴大樓導入設施管理的時間點？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 貴公司是否自行負責目前大樓維護管理工作？

自管 委外管理 部分委外管理 (哪些部分)

(3) 請問貴大樓完工時，相關設施設備是否辦理點交？ 是 否

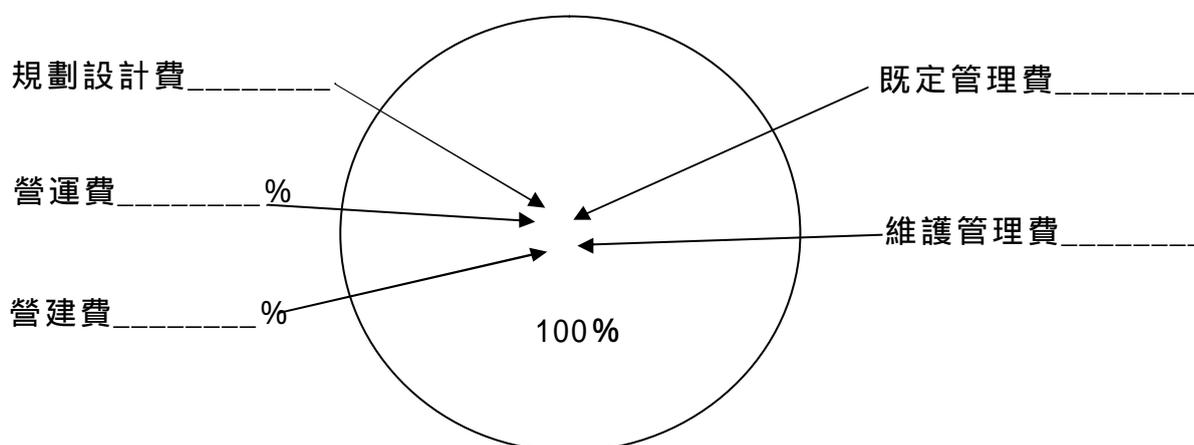
(4) 請問貴大樓設施點交內容管理方式為何：(可複選)

項次	名稱	點交方式			管理方式	
		自點	委外	無點交	自管	委外
1	電力系統	<input type="checkbox"/>				
2	空調系統	<input type="checkbox"/>				
3	照明系統	<input type="checkbox"/>				
4	動力系統	<input type="checkbox"/>				
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>				
6	保全系統	<input type="checkbox"/>				
7	防災系統	<input type="checkbox"/>				
8	消防系統	<input type="checkbox"/>				
9	監視系統	<input type="checkbox"/>				
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>				
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>				
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>				
13	其他 (請詳	<input type="checkbox"/>				

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

列)	_____					
----	-------	--	--	--	--	--

- (5) 請問貴大樓是否建立完整之設施清冊？是否
- (6) 請問貴大樓是否建立財務報告以外完整之設施修繕或更新紀錄？是否
- (7) 請問貴大樓紀錄方式採電腦系統手寫（財產卡）
- (8) 請問貴大樓設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？（可複選）
逐年編列長期修繕計劃（請問計畫週期是5年10年20年30年以上）其他_____
- (9) 請問貴大樓總營運管理費用之分配各佔比例為多少？



- (10) 請問貴大樓是否有設置修繕基金？
有_____萬元，佔營運管理之比例_____% 無
- (11) 請問貴大樓所需管理維護費用的主要來源為何？（可複選）
公司固定編列管理費（各戶固定支付）營運收入其他_____
- (12) 請問貴大樓目前有多少員工負責大樓之維護管理工作？

項次	名稱	人員	證照數
1	管理中心主管人員	總幹事_____人 行政人員_____人	勞工安全管理 _____張 勞工衛生管理 _____張 勞工安全衛生管理 _____張

2	機電人員	冷凍空調裝修人員____人 室內配線、工業配線、 用電設備檢驗人員____人 鍋爐操作人員____人 機械或設備相關職類 操作人員____人 升降機裝修人員____ 人 通信技術（電信線路） 人員____人	冷凍空調裝修技術士____張 室內配線、工業配線或 用電設備技術士____ 張 鍋爐操作人員訓練合 格或鍋爐操作技術檢 定合格者____張 機械或設備相關職類 技術士____張 升降機裝修技術士____ 張 通信技術電信線路____ 張
3	清潔人員	清潔人員總共____人	清潔人員總共____張
4	警衛人員	保全人員總共____人	保全人員總共____張
5	中央監控人員	中央監控人員總共____ 人	中央監控人員總共____ 張

(13) 請問貴大樓是否有任何可供租賃之設施設備（如：視訊會議空間、辦公家具設備等）作為營運收入的工具？是（請列項目_____，營運收入約佔管理維護費用多少比重？____%）否

4. 設施維護管理技術

(1) 請問貴公司之大樓是否有擬定設施設備維護管理計畫？

有無

(2) 請問貴公司對目前大樓設施設備經營管理落實程度？

很好好普通差很差

(3) 請問貴大樓設施設備管理維護未能落實的原因為何？（可複選）

成本過高人力流動維護技術不足缺乏管理備品缺貨
或取得不易其他_____

(4) 請問貴大樓設施設備維護現況：

維護廠商代號欄內填入廠商代號A,B，代表不同廠商，不需填入廠商名稱

項次	設施項目	維護廠商代號	維護方式				定期維護 頻率 次 (週/月/ 季/年)	是否為原 設備(施 工)廠商	
			自我 執行	特 約 委 外	定 期 委 外	保 固 期 內		是	否
1	電力系統					___次 / ___			
2	空調系統					___次 / ___			
3	照明系統					___次 / ___			
4	動力系統					___次 / ___			
5	門禁系統					___次 / ___			
6	保全系統					___次 / ___			
7	防災系統					___次 / ___			
8	消防系統					___次 / ___			
9	監視系統					___次 / ___			
10	物業管理 系統					___次 / ___			
11	中央監控 系統					___次 / ___			
12	佈線系統					___次 / ___			
13	其他_____					___次 / ___			

(5) 請問貴公司之大樓設施設備在保固期滿後，如果維護廠商並非原設備(施工)廠商，原因是？(可複選)

價格考量 原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他_____

(6) 請問貴公司之大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護方式之決策是由誰主導？

管委會或業主方的決議 現有廠商建議 其他_____

(7) 請問貴公司之大樓設施設備在保固期滿後，各設施維護廠商遴選方式？

公開招標 邀標 管理公司統包 起造人推薦 其他_____

(8) 請問貴公司之大樓設施設備是否有規格手冊？有(由誰制訂_____)

無

(9) 請問貴公司之大樓設施設備是否有操作手冊？有（由誰制訂
_____）

無

(10) 請問貴公司之大樓設施設備是否有維修手冊？有（由誰制訂
_____）

無

(11) 請問貴公司針對各設施設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？
(請敘述)

(12) 請問貴大樓是否有導入高科技建築診斷系統（如：建築維生系統
之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等）？有（請詳列設備
_____）無

(13) 請問貴大樓設施設備維護工作的執程序為何？（可複選）

由使用者自行提出檢修申請 由管理單位依維護管理計畫檢
核表定期檢修 設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需
求其他_____

5. 設施管理相關法令及人才培育

(1) 請問貴大樓在營運管理上需有哪些相關法令來規範？（可複選）

建築技術規則公寓大廈管理條例建築法建築物使用管
理法規消防法其他_____

(2) 請問上述哪些法令對貴大樓之營運管理造成約束或困擾？原因為
何？

(3) 請問貴大樓在營運管理過程中，最欠缺的是那些人才，您是自何種
通道徵聘所需人才？

項次	種類	名稱	網路	報章	校園	其他
1	管理人員	管理中心主管人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	機電人員	冷凍空調裝修人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

		室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		鍋爐操作人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		機械或設備相關職類操作人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		升降機裝修人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		消防安全人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		通信技術（電信線路）人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	清潔人員	清潔打掃相關人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	警衛人員	保全人員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	中央監控人員	中央監控相關人員				
6		其他（請詳列）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(4) 您認為政府應對「建築智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？（可複選）

既有建築智慧化導入補助 低利率融資 火險費率優惠 容積率獎勵 頒發認證 其他_____

(5) 請問貴大樓對設施管理或維護技術等相關問題時，尋求解決之道的前三個對象為何？（依優先次序排列 1,2,3）

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他（請詳列）_____

(6) 請問貴大樓設施設備所聘用的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？是訓練項目_____，頻率___次 / ___（週 / 月 / 季 / 年）否

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂
第八次工作會議 會議紀錄

- 一、時間：九十四年九月二十三日（星期五）上午九時三十分整
二、地點：財團法人中華建築中心第二會議室（新店市復興路 43 號 10 樓之 1）

三、主持人：溫教授琇玲

記錄：涂鶴齡

四、出席人員：如簽到簿

五、議題：

- （一）討論並確立問卷訪談內容與分析方法及預期達到之成果。
- （二）討論報告書第四章至第七章撰寫內容。

六、簡報：（略）

七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

- （1）感謝林副總提供使用者問卷調查的參考資料，已請涂助理彙整至使用者問卷調查內容，並轉寄給大家做為參考，敬請參閱討論。
- （2）感謝共同主持人李經理與涂助理的努力與劉俊伸工程師的協助，問卷訪談內容經上次工作會議討論與修訂後，已將問卷對象分為「業主」、「管理者」及「使用者」三份問卷，並於會前寄送各位手上，敬請各位參閱並請提出需修正的地方。
- （3）問卷內容可針對建築物基本調查資料下去找尋問題，另外以日本的經驗來說，在設施管理問卷調查上是以使用者為主的。
- （4）在使用者問卷部分是否要以此棟建築物總人數下去問（不分公司直接依比例下去問）？
- （5）使用者問卷部分最好是拜託業主下去問（業主發給使用者會比較方便），而問卷調查對象則以當棟大樓承租公司的總務人員為主。
- （6）台灣的空調設計通常都有很大的問題存在，如：是否為獨立、冷熱度控制？加班時間是否會關閉等等，在使用者問卷這部分可加進去問。
- （7）在問卷調查部分必須確認訪談結果是此研究案所可以引用的，所以在問卷部分希望大家在確認之前儘量提供意見，聯絡主持人或涂助理，而本次會議所討論並且修改問卷的部分將會直接

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

反應在問卷的修改上面，並請涂助理在修改完成之後寄給大家做參考。

- (8) 請各位研究員繼續提供需加入調查問卷的項目，以利共同主持人做整合。

李明濤經理：

- (1) 使用者問卷部分以生活機能性下去問，會比較容易得到本研究案想要的 Data。
- (2) 維護修理速度是否快速在使用者問卷中是一個很重要的感受因子，可針對此部分下去問。
- (3) 關於本人所撰寫的現況調查計畫方面，還是請各位研究員繼續多多提供各案列案例需要調查的內容，以利擬定並修正調查計畫。

黃國書經理：

- (1) 建築物設施管理問卷在使用者的部分必須要簡單明瞭，使受訪者一看就懂，這樣問卷的填寫意願度才會高。另外，管理技術的部分在使用者問卷中是否要問？
- (2) 在空調方面如果不可以單獨控制，那能源費的負擔就很大了，針對此部分我們是需要在使用者問卷中提問的。

顏世禮秘書長：

- (1) 智慧建築設施管理使用者問卷部分，可加問「此棟建築物有哪些智慧化的設施設備？」，如：自動預約功能、管制功能等，並針對題問項目問受訪者覺得好不好用（使用頻率、功能方不方便、容不容易操作、是否常故障等等）？
- (2) 智慧建築設施管理使用者問卷上應該是問不出建築物節能的部分。
- (3) 智慧建築設施管理使用者問卷調查，如果以不分公司直接依比例下去問的話，此種方式回收的問卷差異性會很大。

徐源德總經理：

- (1) 智慧建築設施管理使用者問卷除了以生活機能性為依據下去撰寫之外，問卷問題的發問方式如用敘述的話，受訪者會比較容

易看的懂，而研究案所需要的 Data 也將會更踏實。

- (2) 可針對公共空間下去撰寫智慧建築設施管理使用者問卷，如：查水間、電梯間、廁所清潔度等，使用頻率較高的設施下去提問。

林錫勳副總經理：

- (1) 智慧建築設施管理使用者問卷問的簡單才會有人願意填寫，但是對研究並不一定有用，如果問卷項目以敘述的方式發問，相信受訪者容易看的懂之外，對我們研究案所需要的 Data 也會比較有用。
- (2) 在日本的建築物設施管理部分強調的是 OA 功能。
- (3) 基本上台灣的建築物垃圾處理方面都比較不近理想，而智慧建築設施管理使用者問卷可針對此部分做一調查。
- (4) 在問卷調查的部分如果沒有當場回收的話，除了後續的回收機率低之外，其實就算回收對本研究的效果也不會太大。

第八次工作會議結論：

- (1) 請各位繼續撰寫第四章到第七章報告書的內容，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 各位章節執筆研究員請繼續執行第四章至第七章之資料收集與撰稿工作。期間如需主持人或助理協助之處，敬請連絡。
- (3) 還是繼續請各位研究人員繼續提供調查案例聯絡對象資料（業主及管理者之相關資料）與調查所需相關內容給共同主持人，以利未來寫作之依據。
- (4) 本次工作會議結束後於 9 月 30 日收到內政部建築研究所來文將於 11 月中旬舉辦研究計畫聯合研討會（也就是期末報告審查），因此需於 10 月 30 前繳交期末報告書，本研究案進度稍嫌落後，懇請各位研究夥伴，卯力執行各自章節。
- (5) 下次工作會議時間將訂於：十月二十四日（星期一）下午一時整，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

八、第八次會議修改問卷確認內容

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(業主)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術及管理機制等相關意見，以及對於各項設施管理技術之重視程度與滿意程度的問卷調查，主要目的在了解管理人、使用人對設施管理技術的需求，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，謝謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

針對建築物所有權人(業主)之調查內容資料分成五大部分，詳述如下：

一、基本資料

編號：____ 填表人：_____

調查日期：____年

月____日

基本資料		設計者	
建築物名稱		建築	
基地位置	____市____ 區	構造	

使用分區		空調設備	
建築業主		給排水設備	
現在所有權者		電氣設備	
建築物概要		升降機	
基地面積	_____ m ²	施工者	
建築面積	_____ m ²	建築	
總樓地板面積	_____ m ²	構造	
標準層的高度	_____ m	空調設備	
樓層數	地上___層地下 層	給排水設備	
建築物高度	_____ m	電氣設備	
構造方式	鋼骨 SRC RC	升降機	
建造用途			
設備層	第_____層，共_____層。		

二、營運計畫相關問項

- (1) 請問貴大樓是否在規劃之初就已擬定營運計畫？ 是 否
- (2) 請問貴大樓之營運計畫是由誰擬定？ 由起造單位自行擬定 付費委請（ 顧問公司 規劃設計單位 物業或設施管理公司）擬定 其他_____
- (3) 請問您認為營運管理計畫之擬定應由哪些人共同參與？（可複選）
業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他(請詳列)_____
- (4) 如有管理公司參與，請問管理公司在營運計畫中所扮演的角色（可複選）
提供管理經費預估 管理模式建立 提供公共設施設備之評估

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

動線規劃建議 其他_____

(5) 請問貴大樓營運計畫所涵蓋的內容包括哪些項目？(可複選)

使用者需求分析(例如：使用類型、使用對象、使用需求等)
 建築規模界定 設施設備導入 營運管理機制 生命週期成本
 估算 其他(請詳列)_____

(6) 請問貴大樓是否有導入下列設施設備系統：(可複選)

中央監控系統 資訊及通信系統 安全防災系統 設備節能
 系統 室內環境控制系統 綜合佈線系統 系統整合系統 設
 施管理系統 其他(請詳列)_____

(7) 請問貴大樓是否有考量上述各系統之整合，以達到智慧化的功能？

是 否

(8) 依據貴大樓的經驗，請您回答下列因子在建築物營運管理及維護管
 理上的重要程度及滿意程度。(若貴大樓無該項設施，請就您認為
 的重要程度填寫，滿意程度欄位請空白跳填下一項)

項次	系統名稱	因子	重要程度					滿意程度					
			要	非常重	不重	普通	重要	非常重	非常不	不滿意	普通	滿意	非常滿意
1	室內環境品質 與健康舒適系 統	室內照明	<input type="checkbox"/>										
		噪音環境控制	<input type="checkbox"/>										
		室內空氣品質	<input type="checkbox"/>										
		溫溼度控制	<input type="checkbox"/>										
		飲水水質	<input type="checkbox"/>										
		電磁波輻射防	<input type="checkbox"/>										
		垃圾分類處理	<input type="checkbox"/>										
2	資訊通信系統	數位交換機	<input type="checkbox"/>										
		行動通信無死	<input type="checkbox"/>										
		衛星通信系統	<input type="checkbox"/>										
		區域網路	<input type="checkbox"/>										
		視訊會議系統	<input type="checkbox"/>										
		公共廣播系統	<input type="checkbox"/>										
		公共天線及有 線電視系統	<input type="checkbox"/>										
		公共資訊顯示 系統	<input type="checkbox"/>										

3	安全防災系統	防火系統	<input type="checkbox"/>									
		防震抗風系統	<input type="checkbox"/>									
		防水系統	<input type="checkbox"/>									
		防盜保全系統	<input type="checkbox"/>									
		防破壞系統	<input type="checkbox"/>									
		緊急求救系統	<input type="checkbox"/>									
4	設備節能系統	空調系統的效 率與節能	<input type="checkbox"/>									
		照明的節能措 施(如採用電子 安定器、高反射 燈具、晝光利用、自動控制	<input type="checkbox"/>									
		動力設備節能 (如用電密度 計算、需量控制	<input type="checkbox"/>									
5	綜合佈線系統	佈線系統的服 務項目(如:語 音、數據、影像 等)	<input type="checkbox"/>									
		佈線系統種類	<input type="checkbox"/>									
		佈線系統的設 計規劃	<input type="checkbox"/>									
		佈線系統的管 理機制	<input type="checkbox"/>									
6	系統整合	整合的技術	<input type="checkbox"/>									
		整合的介面	<input type="checkbox"/>									
		整合的服務內	<input type="checkbox"/>									
		整合的平台	<input type="checkbox"/>									
		整合的安全機	<input type="checkbox"/>									
7	設施管理系統	與通信資訊設 備監控、電源管 理等之連結功 能	<input type="checkbox"/>									
		記錄系統運轉 狀況之功能	<input type="checkbox"/>									

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

	監控系統、設施空間及設備容量之留設	<input type="checkbox"/>									
	可做資料收集並記錄來源及時間之功能	<input type="checkbox"/>									
	自動對資料進行所需處理之	<input type="checkbox"/>									
	對資料安全儲存及傳輸之功	<input type="checkbox"/>									
	提供事務管理之整合機制	<input type="checkbox"/>									
	提供日常及住戶個別事務管理之功能	<input type="checkbox"/>									
	提供公有空間及設備預約使用管理之功能	<input type="checkbox"/>									
	提供計費管理之功能	<input type="checkbox"/>									
	提供房產管理之整合機制	<input type="checkbox"/>									
	提供固定資產管理之功能	<input type="checkbox"/>									
	管理人員之訓練管理功能	<input type="checkbox"/>									
	提供管理人員具備相關證照	<input type="checkbox"/>									
	提供設備運轉管理機制	<input type="checkbox"/>									
	提供設備維護管理機制	<input type="checkbox"/>									
	提供大樓節能管理機制	<input type="checkbox"/>									
	其他_(請詳	<input type="checkbox"/>									

(9) 請問貴大樓若導入智慧化系統與相關自動化設備，是否考量系統的生命週期成本？請問考量包含下列哪些項目？

「* 生命週期成本：即建築物之規劃、設計、施工、營運、維護至拆除各階段運作所需之營運成本。」

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他 <u>(請詳列)</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10) 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

項次	名稱	是	否
1	管理費收入提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	管理經費支出降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	租金提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	售價提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	企業形象提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	使用者滿意度提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	整體營運效率提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	其他 <u>(請詳列)</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(11) 請問貴大樓導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是否降低或增加，請勾選下表最符合的其中一項？

- 10% 以上	- 5 至 10%	- 0 至 5%	+ 0 至 5%	+ 5 至 10%	+ 10% 以上

三、設施經營管理

(1) 請問貴大樓導入設施管理的時間點？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 請問貴大樓目前的維護管理模式？

自管 委外管理 部分委外管理 (哪些部分)

(3) 請問貴大樓完工時，相關設施設備是否辦理點交？ 是 否

(4) 請問貴大樓各項設施點交內容及管理方式為何：(可複選)

項次	名稱	點交方式			管理方式	
		自點	委外	無點交	自管	委外
1	電力系統	<input type="checkbox"/>				
2	空調系統	<input type="checkbox"/>				
3	照明系統	<input type="checkbox"/>				
4	動力系統	<input type="checkbox"/>				
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>				
6	保全系統	<input type="checkbox"/>				
7	防災系統	<input type="checkbox"/>				
8	消防系統	<input type="checkbox"/>				
9	監視系統	<input type="checkbox"/>				
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>				
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>				
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>				
13	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>				

- (5) 請問貴大樓是否建立完整之設施清冊？是否
- (6) 請問貴大樓是否建立財務報告以外的完整設施修繕或更新紀錄？是否
- (7) 請問貴大樓紀錄方式採電腦系統手寫（財產卡）
- (8) 請問貴大樓設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？（可複選）
- 逐年編列長期修繕計劃（請問計畫週期是5年10年20年30年以上）其他_____
- (9) 以生命週期觀點而言，請問貴大樓各階段的費用支出比例為何？
- 規劃設計費用共_____萬元建造施工費用共_____萬元年管理費用收入約_____萬年設備維護費用支出約_____萬元年能源使用費約_____萬元
- (10) 請問貴大樓就營運管理費用中各項目所佔的比例為何？（若無法填寫%者亦可直接填寫各項之月平均值或一年總值）
- 人事費約佔_____%保全費用約佔_____%電氣設備維護費約佔_____%衛生清潔費用約佔_____%電費約佔_____%水費約佔_____%燃料費約佔_____%日常消耗品費約佔_____%電梯維護費約佔_____%雜費約佔_____%其他費用約佔_____%。
- (11) 請問貴大樓是否有設置修繕基金？
- 有約_____萬元，佔總營運管理費用之比例_____%無
- (12) 請問貴大樓所需管理維護費用的主要來源為何？（可複選）
- 公司固定編列管理費（各戶固定支付）營運收入其他_____
- (13) 請問貴大樓目前有多少員工負責大樓之維護管理工作？

項次	名稱	人員	證照數
1	管理中心人員 自聘 委外	總幹事____人 行政人員____人	勞工安全管理技術士____張 勞工衛生管理技術士____張

			勞工安全衛生管理技術士 ____張 公寓大廈管理條例事務員許可證____張 防火避難技術士 ____張
2	機電人員	冷凍空調裝修人員 ____人 室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員 ____人 鍋爐操作人員____人 機械或設備相關職類操作人員____人 升降機裝修人員 ____人 通信技術（電信線路）人員____人 其他_____	冷凍空調裝修技術士 ____張 室內配線、工業配線或用電設備技術士 ____張 鍋爐操作人員訓練合格或鍋爐操作技術檢定合格者____張 機械或設備相關職類技術士____張 升降機裝修技術士 ____張 通信技術電信線路 ____張
3	清潔人員	清潔人員總共____人	
4	警衛人員	保全人員總共____人	保全人員執照總共____張
5	中央監控人員	中央監控人員總共____人	

(14) 請問貴大樓是否有任何可供租賃之設施設備(如：視訊會議空間、辦公家具設備、大樓廣告版面等)作為營運收入的工具？是(請列項目_____, 營運收入約佔年度管理維護費用多少比重？%) 否。

四、設施維護管理技術

(1) 請問貴大樓是否有擬定設施設備維護管理計畫？

有 無

(2) 請問貴大樓目前設施設備經營管理落實程度？

很好 好 普通 差 很差

(3) 請問貴大樓設施設備管理維護未能落實的原因為何？(可複選)

成本過高 人力流動 維護技術不足 缺乏管理 備品缺貨

或取得不易 其他 _____

(4) 請問貴大樓設施設備維護現況：

維護廠商代號欄內填入廠商代號 A, B, 代表不同廠商, 不需填入廠商名稱

項次	設施項目	維護廠商代號	維護方式				定期維護 頻率 次 / (週、 月、季、 年)	是否為原 設備(施 工)廠商	
			自我 執行	特約 委外	定期 委外	保固 期內		是	否
1	電力系統					___次 / ___			
2	空調系統					___次 / ___			
3	照明系統					___次 / ___			
4	動力系統					___次 / ___			
5	門禁系統					___次 / ___			
6	保全系統					___次 / ___			
7	防災系統					___次 / ___			
8	消防系統					___次 / ___			
9	監視系統					___次 / ___			
10	物業管理 系統					___次 / ___			
11	中央監控 系統					___次 / ___			
12	佈線系統					___次 / ___			
13	其他 _____					___次 / ___			

(5) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後, 如果維護廠商並非原設備(施工)廠商, 原因是? (可複選)

價格考量 原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他 _____

(6) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後, 各設施維護方式之決策是由誰主導?

管委會或業主方的決議 現有廠商建議 其他 _____

(7) 請問貴大樓設施設備在保固期滿後, 各設施維護廠商遴選方式?

公開招標 邀標 管理公司統包 起造人推薦 其他 _____

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

- (8) 請問貴大樓設施設備是否有規格手冊？有(由誰制訂_____)
無
- (9) 請問貴大樓設施設備是否有操作手冊？有(由誰制訂_____)
無
- (10) 請問貴大樓設施設備是否有維修手冊？有(由誰制訂_____)
無
- (11) 請問貴大樓針對各設施設備，大樓本身有備品或者耗材庫存嗎？
有無部分(請列舉)_____
- (12) 請問貴大樓是否有導入高科技建築診斷系統(如：建築維生系統之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等)？有(請詳列設備_____)無
- (13) 請問貴大樓設施設備維護工作的執程序為何？(可複選)請於勾選項目後填入執行之發生機率(%)
由使用者自行提出檢修申請_____% 由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修_____% 設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求_____%其他_____%

五、設施管理相關法令及人才培育

- (1) 請問貴大樓在營運管理上有哪些相關法令規範？(可複選)
建築技術規則公寓大廈管理條例建築法建築物使用管理法規消防法各類場所消防安全設備設置標準其他

- (2) 請問哪些法令對貴大樓之營運管理造成約束或困擾？原因為何？
建築技術規則公寓大廈管理條例建築法建築物使用管理法規消防法各類場所消防安全設備設置標準其他

- 原因：_____
- (3) 請問貴大樓在營運管理過程中，最欠缺的是哪些人才，您是自何種管道徵聘所需人才？

項次	名稱	欠缺與否	網路	報章	校園	其他
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

		<input type="checkbox"/>				
		否				
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	冷凍空調裝修人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	鍋爐操作人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
3	機械或設備相關職類操作人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	升降機裝修人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	消防安全人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				
	通信技術（電信線路）人員	<input type="checkbox"/>				
		是	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>				
		否				

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

4	清潔打掃相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	保全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	中央監控相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(4) 請問您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？(可複選)

既有建築物導入智慧化設備之補助 低利率融資 火險費率優惠 容積率獎勵 頒發認證 其他_____

(5) 請問貴大樓遇到設施管理或維護技術等相關問題時，尋求解決之道的前三個對象為何？(請依優先次序排列 1, 2, 3 .)

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他_(請詳列)_____

(6) 請問貴大樓設施設備所聘用的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？是訓練項目_____，頻率____次 / _____(週/月/季/年) 否

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教
內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231
財團法人中華建築中心工程組 李明濬經理 02-86676398#104
中國文化大學建築及都市計畫研究所
智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理
TEL:02-28610511#180 E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(管理公司)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術及管理機制等相關意見，以及對於各項設施管理技術之重視程度與滿意程度的問卷調查，主要目的在了解管理人、使用人對設施管理技術的需求，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，謝謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

針對建築物管理者之調查內容資料，詳述如下：

一、基本資料

(1) 貴公司名稱：_____

(2) 請問貴公司所服務之辦公類建築大約佔：_____ %

二、營運計畫相關問項

(1) 請問貴公司是否曾在大樓規劃之初就參與擬定營運計畫書之經驗？

是 (免費，請舉例 _____) 是 (有收企畫費，請舉例 _____) 否

(2) 請問貴公司認為擬定建物之營運管理計畫應由哪些人共同參與。(可複選)

業主 建築師 管理公司 電機技師 顧問公司 設備系統商
其他(請詳列)_____

(3) 請問貴公司通常在營運計畫中所扮演的角色為何？(可複選)

提供管理經費預估 管理模式建立 提供公共設施設備之評估
動線規劃建議 其他_____

(4) 請問貴公司在協助擬定營運計畫中所涵蓋的內容包括哪些項目？
 (可複選)

使用者需求分析(例如：使用類型、使用對象、使用需求等)
建築規模界定 設施設備導入 營運管理機制 生命週期成本估算
其他(請詳列)_____

(5) 請問貴公司在擬定營運計畫時，通常會建議業主應該導入下列哪些設施設備系統？(可複選)

中央監控系統 資訊通信系統 安全防災系統 設備節能系統
綜合佈線系統 系統整合系統 設施管理系統 其他(請詳列)

(6) 請問貴公司是否會建議業主考量上述各系統之整合，以達到建物智慧化的功能？是 否

(7) 依據貴公司經驗，請問您認為下列因子在建築物營運管理及維護管理上之重要程度為何？

項次	系統名稱	因子	重要程度					
			要	非常不重	不重要	普通重要	重要	非常重要
1	室內環境品質與健康舒適系統	室內照明	<input type="checkbox"/>					
		噪音環境控制	<input type="checkbox"/>					
		室內空氣品質	<input type="checkbox"/>					
		溫溼度控制	<input type="checkbox"/>					
		飲水水質	<input type="checkbox"/>					
		電磁波輻射防止	<input type="checkbox"/>					
		垃圾分類處理	<input type="checkbox"/>					
2	資訊通信系統	數位交換機	<input type="checkbox"/>					
		行動通信無死角	<input type="checkbox"/>					
		衛星通信系統	<input type="checkbox"/>					
		區域網路(LAN)	<input type="checkbox"/>					

		視訊會議系統	<input type="checkbox"/>				
		公共廣播系統	<input type="checkbox"/>				
		公共天線及有線電視系統	<input type="checkbox"/>				
		公共資訊顯示系統	<input type="checkbox"/>				
3	安全防災系統	防火系統	<input type="checkbox"/>				
		防震抗風系統	<input type="checkbox"/>				
		防水系統	<input type="checkbox"/>				
		防盜保全系統	<input type="checkbox"/>				
		防破壞系統	<input type="checkbox"/>				
		緊急求救系統	<input type="checkbox"/>				
4	設備節能系統	空調系統的效率與節能	<input type="checkbox"/>				
		照明的節能措施（如採用電子安定器、高反射燈具、晝光利用、自動控制	<input type="checkbox"/>				
		動力設備節能（如用電密度計算、需量控制等）	<input type="checkbox"/>				
5	綜合佈線系統	佈線系統的服務項目（如：語音、數據、影像	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統種類	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統的設計規劃	<input type="checkbox"/>				
		佈線系統的管理機制	<input type="checkbox"/>				
6	系統整合	整合的技術	<input type="checkbox"/>				
		整合的介面	<input type="checkbox"/>				
		整合的服務內容	<input type="checkbox"/>				
		整合的平台	<input type="checkbox"/>				
		整合的安全機制	<input type="checkbox"/>				
7	設施管理系統	與通信資訊設備監控、電源管理等之連結功能	<input type="checkbox"/>				
		記錄系統運轉狀況之功能	<input type="checkbox"/>				
		監控系統、設施空間及設備容量之留設	<input type="checkbox"/>				
		可做資料收集並記錄來源及時間之功能	<input type="checkbox"/>				
		自動對資料進行所需處理之功能	<input type="checkbox"/>				
		對資料安全儲存及傳輸之功能	<input type="checkbox"/>				

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

		提供事務管理之整合機制	<input type="checkbox"/>				
		提供日常及住戶個別事務管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		提供公有空間及設備預約使用管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		提供計費管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		提供房產管理之整合機制	<input type="checkbox"/>				
		提供固定資產管理之功能	<input type="checkbox"/>				
		管理人員之訓練管理功能	<input type="checkbox"/>				
		提供管理人員具備相關證	<input type="checkbox"/>				
		提供設備運轉管理機制	<input type="checkbox"/>				
		提供設備維護管理機制	<input type="checkbox"/>				
		提供大樓節能管理機制	<input type="checkbox"/>				
5	其他 (請詳)		<input type="checkbox"/>				

(8) 請問貴公司若建議業導入智慧化系統與相關自動化設備，是否會一併考量系統的生命週期成本？請問考量包含下列哪些項目？

「* 生命週期成本：即建築物之需求、規劃、設計、施工、營運、維護至拆除各階段運作所需之營運成本。」

項次	名稱	是	否
1	電力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	空調系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	照明系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	動力系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	門禁系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	保全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	防災系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	消防系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	監視系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	物業管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	中央監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	佈線系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--	--	--	--

(9) 請問您是否同意建築物導入智慧化系統與相關自動化設備後，可提昇下列事項(可複選)

項次	名稱	是	否
1	管理費收入提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	管理經費支出降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	租金提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	售價提高	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	企業形象提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	使用者滿意度提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	整體營運效率提升	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	其他 (請詳列)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10) 請問貴公司建議業主導入智慧化系統與相關自動化設備後，整體營運成本是否降低或增加，請勾選下表最符合的其中一項？

- 10% 以上	- 5 至 10%	- 0 至 5%	+ 0 至 5%	+ 5 至 10%	+ 10% 以上

三、設施經營管理

(1) 請問貴公司認為最佳導入設施管理的時間點為？

規劃階段 設計階段 施工階段 營運維護階段

(2) 請問貴公司進駐從事建築物設施經營管理時，相關設施設備是否會跟委託單位辦理清點？ 是 否

(3) 請問貴公司是否會協助業主建立完整之設施清冊？ 是 否

(4) 請問貴公司是否會協助業主建立財務報告以外完整之設施修繕或更新紀錄？ 是 否

(5) 請問貴公司所管理之建築物其紀錄方式採 電腦系統 手寫 (財產卡)

(6) 請問貴公司所管理之建築物，其設施之修繕或更新是以下列何種方式編列預算？ (可複選)

逐年編列 長期修繕計劃 (請問計畫週期是 5 年 10 年 20

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂

年 30 年以上) 其他 _____

(7) 請問貴公司所管理之建築物，其維護費用的主要來源為何？(可複選)

業主固定編列 管理費(各戶固定支付) 建築物營運收入 其他 _____

(8) 請問貴公司目前派駐本大樓有多少員工負責執行維護管理工作？

項次	名稱	人員	證照數
1	管理中心人員	總幹事____人 行政人員____人	勞工安全管理技術士____張 勞工衛生管理技術士____張 勞工安全衛生管理技術士____張 公寓大廈管理條例事務員許可證____張 防火避難技術士____張
2	機電人員	冷凍空調裝修人員____人 室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員____人 鍋爐操作人員____人 機械或設備相關職類操作人員____人 升降機裝修人員____人 通信技術(電信線路)人員____人	冷凍空調裝修技術士____張 室內配線、工業配線或用電設備技術士____張 鍋爐操作人員訓練合格或鍋爐操作技術檢定合格者____張 機械或設備相關職類技術士____張 升降機裝修技術士____張 通信技術電信線路____張
3	清潔人員	清潔人員總共____人	
4	警衛人員	保全人員總共____人	保全人員證照總共____張
5	中央監控人員	中央監控人員總共____人	

四、設施維護管理技術（針對此棟建築物）

(1) 請問貴公司管理之建築物是否有擬定設施設備維護管理計畫？

有 無

(2) 請問貴公司對目前管理之建築物其設施設備經營管理落實程度？

很好 好 普通 差 很差

(3) 請問貴公司所管理建築物之設施設備管理維護未能落實的原因為何？（可複選）

成本過高 人力流動 維護技術不足 缺乏管理 備品缺貨或取得不易 其他_____

(4) 請問貴公司所管理之建築物設施設備維護現況如何？

維護廠商代號欄內填入廠商代號 A, B, 代表不同廠商, 不需填入廠商名稱

項次	設施項目	維護廠商代號	維護方式				定期維護頻率 ___次 / ___ (週 / 月 / 季 / 年)	是否為原設備(施工)廠商	
			自我執行	特約委外	定期委外	保固期內		是	否
1	電力系統								
2	空調系統								
3	照明系統								
4	動力系統								
5	門禁系統								
6	保全系統								
7	防災系統								
8	消防系統								
9	監視系統								
10	物業管理系統								
11	中央監控系統								
12	佈線系統								

13	其他_____						次 /		
----	---------	--	--	--	--	--	-----	--	--

- (5) 請問貴公司所管理之建築物設施設備在保固期滿後，如果維護廠商並非原設備(施工)廠商，原因是？(可複選)
- 價格考量 原廠商倒閉 原廠商不提供維護服務 其他_____
- (6) 請問貴公司所管理之建築物設施設備在保固期滿後，各設施維護方式之決策是由誰主導？
- 管委會或業主方的決議 現有廠商建議 其他_____
- (7) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有規格手冊？
- 有(由誰制訂_____) 無
- (8) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有操作手冊？
- 有(由誰制訂_____) 無
- (9) 請問貴公司所管理之建築物設施設備是否有維修手冊？
- 有(由誰制訂_____) 無
- (10) 請問貴公司針對所管理之建築物各設施設備本身有備品或者耗材庫存嗎？
- 有 無 部分(請列舉)_____
- (11) 請問貴公司是否有導入高科技建築診斷系統(如：建築維生系統之檢測；管線破損、漏水；瓦斯洩漏等)進行建築物管理？
- 有(請詳列設備_____) 無
- (12) 請問貴公司所管理之建築物設施設備維護工作執程序為何？(可複選)請於勾選項目後填入執行之發生機率(%)
- 由使用者自行提出檢修申請_____% 由管理單位依維護管理計畫檢核表定期檢修_____% 設施設備設置有異常感知裝置自動顯示檢修需求_____% 其他_____ %

五、設施管理相關法令及人才培育

- (1) 請問貴公司認為在建築物營運管理上需有哪些相關法令來規範？(可複選)
- 建築技術規則 公寓大廈管理條例 建築法 建築物使用管理法規 消防法 各類場所消防安全設備設置標準 其他_____
- (2) 請問上述哪些法令對貴公司在建築物營運管理時造成約束或困擾？原因為何？建築技術規則 公寓大廈管理條例 建築法 建築

物使用管理法規 消防法 各類場所消防安全設備設置標準 其他 _____

原因： _____

(3) 請問貴公司認為在建築物營運管理過程中，最欠缺的是哪些人才，您是自何種管道徵聘所需人才？

項次	名稱	欠缺與否	網路	報章	校園	其他
1	行政主管人員(如總幹事、管理員)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	勞工安全衛生管理、事務人員、防火避難人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	冷凍空調裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	室內配線、工業配線、用電設備檢驗人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	鍋爐操作人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	機械或設備相關職類操作人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

		否				
	升降機裝修人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	消防安全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	通信技術（電信線路）人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	清潔打掃相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	保全人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	中央監控相關人員	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	其他（請詳列）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(4) 您認為政府應對「建築物智慧化」提供那些優惠鼓勵措施？（可複選）

既有建築物導入智慧化設備之補助
 低利率融資
 火險費率優惠
 容積率獎勵
 頒發認證
 其他_____

(5) 請問貴公司在遇到設施管理或維護技術等相關問題時，尋求解決之道的前三個對象為何？（依優先次序排列 1,2,3）

業主 建築師 電機技師 顧問公司 設備系統商 其他(請詳列)_____

(6) 請問貴公司所聘用的建築物設施設備維護管理的技術人員，是否有實施在職培訓或技術進修？

是訓練項目_____，頻率___次 / ___ (週/月/季/年)

訓練項目_____，頻率___次 / ___ (週/月/季/年)

訓練項目_____，頻率___次 / ___ (週/月/季/年)

訓練項目_____，頻率___次 / ___ (週/月/季/年)

否

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教
內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231
財團法人中華建築中心工程組 李明濬經理 02-86676398#104
中國文化大學建築及都市計畫研究所
智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理
TEL:02-28610511#180 E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築營運管理計畫與設施使用管理現況調查表

(使用者)

親愛的女士、先生您好：

首先感謝您撥冗填寫此份問卷，這是一份想瞭解智慧建築設施營運管理有關之人、事、物之介面整合技術以及對於各項設施管理之重視程度等相關意見，主要目的在了解使用者對辦公環境設施管理效率之滿意程度，進而研提各種設施改善管理技術的方案。

您填答的問卷資料，僅作為學術分析及改善管理技術服務品質之用，絕不對外公開，我們需要您的熱心協助，才能順利完成研究，感謝您的合作。

敬祝 健康快樂

委託單位：內政部建築研究所

研究單位：財團法人中華建築中心

主持人：中國文化大學 溫琇玲副教授

聯絡人：研究助理 涂鶴齡 0955966580

1. 請問您對本大樓辦公空間使用之便利性是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

2. 請問您對本大樓公共空間之清潔維護(如：電梯間、樓梯間、停車場)是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

3. 請問您對本大樓洗手間設施之使用是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

4. 請問您對本大樓茶水間設施之使用是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

5. 請問您對本大樓垃圾分類處理及清潔是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

6. 請問您對本大樓室內空氣品質是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

7. 請問您對本大樓辦公室內空調溫度的高低及風速之控制是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

8. 請問您對本大樓辦公室空間之照明亮度是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
9. 請問您對本大樓辦公室空間照明眩光的防制是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
10. 請問您對本大樓辦公室內的環境噪音控制(如：對話聲、事務機運作聲響等)是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意 (請續填背)
11. 請問您對本大樓辦公室提供的飲水設施品質是否滿意？(是否能安心飲用？)
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
12. 請問您對本大樓電梯之使用是否滿意(如：定期維修保養、電梯內清潔、電梯速度、上下班等待電梯之時間等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
13. 請問您對本大樓辦公室安全門禁管理效率是否滿意(如：車輛出入時間管制、訪客拜訪過濾效率、夜間巡邏等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
14. 請問您對本大樓停車設施的便利性是否滿意(如：上下班時車輛進出口之交通指揮、夜間車輛門禁管制時間、訪客臨時停車位等)？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
15. 請問您對辦公室及公共區域的設備故障維修效率是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
16. 請問您對辦公室網路的穩定性及傳輸速度是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
17. 請問您對辦公室內手機的通訊品質是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
18. 請問您對辦公大樓即時公共資訊的提供是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
19. 請問您對本大樓辦公環境的影音視訊是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
20. 請問您對本大樓辦公室內資訊傳輸的安全性是否滿意？
非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意
21. 請問您是否了解本大樓逃生位置及消防設備使用之方式？
非常了解 了解 有概念 不了解 完全不知道

22. 請問您是否了解本大樓緊急求救設施位置及使用方式？

非常了解 了解 有概念 不了解 完全不知道

23. 您對大樓管理人員服務態度是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

24. 請問您對本大樓管理人員的人力配置是否滿意？

非常滿意 滿意 普通 不滿意 非常不滿意

問卷到此結束，感謝您的耐心作答與熱誠的協助！

如有任何疑問歡迎來電賜教

內政部建築研究所工程組 林谷陶研究員 02-27362389#231

財團法人中華建築中心工程組 李明濬經理 02-86676398#104

中國文化大學建築及都市計畫研究所

E-mail:wensl@ms9.hinet.net

智慧建築模擬實驗室 溫琇玲副教授或涂鶴齡助理

TEL:02-28610511#180

智慧建築物營運計畫與設施管理技術之研訂
第九次工作會議 會議紀錄

- 一、時間：九十四年十月十一日（星期二）下午二時整
二、地點：財團法人中華建築中心第二會議室（新店市復興路 43 號 10 樓之 1）

三、主持人：溫教授琇玲 記錄：涂鶴齡

四、出席人員：如簽到簿

五、議題：

- （一）討論並確立問卷訪談分析方法及預期達到之成果
- （二）討論本案期末報告撰寫內容及呈現方式

六、簡報：（略）

七、討論內容摘要：

溫琇玲教授：

- （1）感謝林副總、徐總經理、顏秘書長提供第五、六、七章撰寫部分內容，已請涂助理轉寄給大家做為參考，敬請參閱討論。
- （2）感謝各位研究員協助提供問卷訪談聯絡對象，問卷訪談已於 10 月 6 日順利展開調查訪談，預定於 10 月 20 日前全部調查完成。請共同主持人先就第三章內容做文字敘述，待問卷回收後立即進行分析。
- （3）請涂助理於 11 月 15 日當天再次通知所有研究員參加聯合簡報，請各位伙伴當日務必出席。
- （4）問卷訪談案例部分除現有十棟建物外再新增一棟富邦金融大樓，以做為修正用的數值。
- （5）請涂助理轉寄一份標準格式文章給各位研究員，並請各位研究員依標準格式撰寫文章，以縮短彙整調整表格時間。
- （6）問卷的功能是在反應現況，藉由現況說明我國智慧建築與建築設施管理之發展。
- （7）文章撰寫方向請針對智慧建築的領域，將智慧建築的特色帶入設施管理的層面進行探討。
- （8）業主與管理者問卷中的第九、十、十一題（因費用問題），大多數受訪者較不願回答此問題（較屬公司內部商業機密部分）。
- （9）問卷彙整後，請將分析結果加入文章中，以便呼應研究案報告書章節架構。

李明濬經理：

- (1) 第六章在 P.9 部分可以用表格再畫清楚一點。

徐源德總經理：

- (1) 本人撰寫的第六章內容部分將會在文章前畫出一個項目表，使閱讀者更佳清楚明白，另外 P.9 的表格我會再畫清楚一點。

第九次工作會議結論：

- (1) 請各位繼續撰寫第四章到第七章報告書的內容，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 各位章節執筆研究員請繼續執行第四章至第七章之撰稿工作。期間如需主持人或助理協助之處，敬請連絡。
- (3) 請各位研究員針對本身所執筆的章節部分寫出一份 4~5 頁的濃縮版，並轉寄給涂助理彙整。
- (4) 請涂助理繼續執行問卷訪談的工作行程，另外也請各位研究員將本次開會討論修正後的章節內容轉寄給涂助理做期末報告書的彙整。
- (5) 下次工作會議時間將訂於：十月二十四日（星期一）下午一時整，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

李明濬經理：

- (1) 第六章在 P.9 部分可以用表格再畫清楚一點。

徐源德總經理：

- (1) 本人撰寫的第六章內容部分將會在文章前畫出一個項目表，使閱讀者更佳清楚明白，另外 P.9 的表格我會再畫清楚一點。

第九次工作會議結論：

- (1) 請各位繼續撰寫第四章到第七章報告書的內容，我們將於每次工作會議中提出討論，或可隨時以 e-mail 聯繫，如需助理協助請通知我們。
- (2) 各位章節執筆研究員請繼續執行第四章至第七章之撰稿工作。期間如需主持人或助理協助之處，敬請連絡。
- (3) 請各位研究員針對本身所執筆的章節部分寫出一份 4~5 頁的濃縮版，並轉寄給涂助理彙整。
- (4) 請涂助理繼續執行問卷訪談的工作行程，另外也請各位研究員將本次開會討論修正後的章節內容轉寄給涂助理做期末報告書的彙整。
- (5) 下次工作會議時間將訂於：十月二十四日（星期一）下午一時整，地點仍在財團法人中華建築中心第二會議室。

參考書目

中文部分

- (1) 溫琇玲等，智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所設施管理指標，2003年。
- (2) 溫琇玲等，建築物智慧化設計規範暨解說研訂，內政部建築研究所，2000年。
- (3) 溫琇玲等，智慧型公寓大廈自動化系統設計準則之研究，內政部建築研究所，1996年。
- (4) 溫琇玲等，智慧建築標章之設置與推廣智慧建築標章作業要點暨評估系統之建立，內政部建築研究所，2002年。
- (5) 溫琇玲等，邁向二十一世紀住宅之發展方向－1998住宅智慧化研討會，內政部建築研究所 中華民國智慧型大樓系統協會，1998年。
- (6) 華東建築設計研究院，智能建築設計技術，同濟大學出版社，1996年。
- (7) 邱寧潮，營建管理服務執行缺失及應對策略之探討，中華大學營建管理研究所碩論，2002年。
- (8) 羅瑞榮，學校工程以統包與專業營建管理（PCM）發包策略之研究，朝陽科技大學營建工程系碩論，2003年。
- (9) 藍維恭，公路局之工程管理模式及機制--委託營建管理運用之研究，國立中央大學土木工程研究所碩論，2001年。
- (10) 吳秩策，以個案研究法分析營造廠管理 e 化之選商與議約，中華大學營建管理研究所碩論，2004年。
- (11) 黃俊銘，統包工程設計階段管理缺失及因應策略之探討，中華大學營建管理研究所碩論，2004年。
- (12) 廖煥平，設計/建造合一制專案交付方式之品保/品管實務分析探討-以台灣高鐵 C260 標為例，朝陽科技大學營建工程系碩論，2004年。
- (13) 張智棋，4D 施工計畫之資訊管理研究，國立成功大學土木工程學系碩論，2004年。
- (14) 許錦江，本國大型百貨公司設施規劃設計管理之研究—以遠東百

- 貨集團桃園分公司為例，國立臺灣大學商學研究所碩論，1999年。
- (15) 崔征國 譯，智慧型大樓的設計與細部，詹氏書局，1996年。
- (16) 21世紀智慧建築永續發展國際研討會，2002年。
- (17) 竇志、越敏 編著，「建築師與智能建築」，大陸中國建築工業出版社，2003年。
- (18) 田有松 編譯，智慧型大樓設計計畫指南，中華水電空調雜誌，1990年。
- (19) 盧昭伶，台北地區住宅類公寓大廈生命週期營運成本調查研究，台灣科技大學碩論，2004年。
- (20) 鄧慶蘭，以生命週期為導向之建築物維護資訊管理系統，國立中央大學碩論，2004年。
- (21) 田有松 編譯，智慧型大樓 建築設備的自動控制，中華水電空調雜誌，1990年。
- (22) 陳明德，中央監控-建築物管理系統，全華科技圖書股份有限公司，2004年。
- (23) 張文俊，超高層建築物使用維護管理方面特性之研究—以新光摩天大樓為例，中華大學碩論，2003年。
- (24) 上海市物業長效管理房屋維護研討會文集，2003年。
- (25) 行政院，物業管理服務業旗艦計劃，2004年。
- (26) 司徒達賢，管理學的新世界，天下文化書坊，2005年。
- (27) 鄭紹材，高層建築物設備維護管理之探討，建築技術與設計 285期，2003年。
- (28) 陳瑞榮，公寓大廈管理維護成效影響因子之分析—以台北市為例，2001年。
- (29) 石塚義高，設備管理，1981年。
- (30) 陳覺惠，公寓大廈共用部分適宜性與使用管理之調查研究—以台中市為例，1999年。
- (31) 徐春福，公寓大廈共用部分機電設備維護費用支出之研究—以台中市為例，2002年。
- (32) 陳擘，建築設施維護管理模式與資訊化之探討，營建知訓 255期。

- (33) 蕭炎泉，社區住戶管理系統，中華民國建築學會論文集，2000年。
- (34) 楊天鐸，建築物維護管理系統之建立，2003年。
- (35) 張芳民、陳威光，數位社區管理系統對物業管理產業蛻變之影響，建築物管理維護經理人協會，2003年。
- (36) 黃妙玲，建築物使用維護管理機制與輔助管理系統應用之研究，2004年。
- (37) 陳覺惠，公寓大廈管理組織經營管理手冊範本之研訂，2000年。
- (38) 郭威，證卷大廈的預防性維護檢修，上海市物業長效管理房屋維護研討會文集，2003年。
- (39) 賴明伸，各國能源使用產品節能技術之實施現況與發展趨勢，2004年。
- (40) 王建翔，住宅電氣設備健康檢查之研究，2002年。
- (41) 陳曦照，電機月刊，2001年。
- (42) 陳榮章，上海科學，普及出版社，2004年。
- (43) 吳毓勳、郭至欽，大樓和社區管理實務，詹式書局，1994。
- (44) 李如貴，公寓大廈水電消防維護管理實務，永然出版社，2004年。
- (45) 何方、方土山，實用電工技術問答，文笙書局，2002年。
- (46) 建築物防火避難安全性能驗證技術手冊，內政部建研所，2004年。
- (47) 吳啟哲譯，圖解建築設備基礎百科，六合出版社，2004年。
- (48) 陳凱，高層建築設備經營與施工指南，詹式書局，1996年。
- (49) 朱明彰，電氣設備之保護作業，詹式書局，2001年。
- (50) 盧希鵬，科學人，遠流出版，2004年。
- (51) 智慧型工業園區設置及管理辦法(民國89年02月23日廢止)。
- (52) 都市計畫及相關法規彙編，都市計畫法暨其省市施行細則、土地使用分區管制規則、公共設施多目標使用方案、公共設施保留地臨時建築使用辦法、非都市土地使用管制、大眾捷運法、大眾捷運系統土地聯合開發辦法等重要法規三十餘種，民國93年9月。
- (53) 公寓大廈管理條例(民國93年12月31日修正)。

- (54) 建築法, 民國 93 年 01 月 20 日修正
- (55) 建築技術規則, 修正發布最新技術規則條文、包括九十三年二月五日修正建築設計施工編部分條文、九十三年三月十日修正建築設計施工編第一條、第六十條、第一百零七條及第一百十條補充圖例、及附九十三年三月十日修正、新增建築設計施工編部分條文及對照表等, 民國 93 年 6 月修正版。
- (56) 劉慶男/丁育群/胥直強/王順治等, 集合住宅外牆附屬物設置參手冊, 內政部建築研究所, 2001 年。
- (57) 何幼榕, 公寓大廈管理服務人員專業人員講習教材～建築物設備設置標準及維護, 內政部營建署, 1998 年。
- (58) 顏世禮, 建築物之設施設備維護管理, 台灣物業理雜誌第 4 期, 2000 年。
- (59) 內政部, 建築物使用管理法規彙編, 彙集建築法及其子法相關法令、公寓大廈管理相關法令、都市及區域計畫相關法令、消防法及其子法相關法令, 民國 87 年 6 月。
- (60) 許宗熙, 公寓大廈管理服務人員專業人員講習教材～建築物使用管理相法令, 內政部營建署, 1998 年。
- (61) 高永昆, 公寓大廈管理維護相關法令宣導說明會講義～公寓大廈管理條例研析, 內政部營建署/中華民國建築物管理維護經理人協會, 2004 年。
- (62) 陳邁/楊逸詠, 建築技術規則、規範及手冊整合研究之初步研擬, 內政部建築研究所, 2000 年。
- (63) 建築技術規則設計施工篇解釋函令彙編, 包含用語定義, 一般設計通則, 停車空間, 建築物之防火, 防火避難設施及消防設備, 特定建築物及其限制, 防空避難設備, 雜項工作物, 施工安全措施, 容積管制, 公共建築物行動不便者使用設施, 地下建築物, 高層建築物, 山坡地建築、蒐集九十二年間新頒解釋函令並配合檢討九十二年版收錄內容之增修訂, 民國 93 年 6 月。
- (64) 行政院經濟建設委員會, 物業管理業發展綱領及行動方案, 全國服務業管理發展會議, 2004 年。
- (65) 傅兆書, 中華民國技師制度與執業法規簡介, 美華營建法規與管理政策國際研討會, 2003 年。

- (66) 行政院公共工程委員會，技師制度之專業研究，受託單位/國立台灣科技大學。
- (67) 技術士技能檢定簡介，行政院勞委會，2004年。
- (68) 李隆盛/侯世光/許全守/張良德/林俊彥/黃進和/林義斌/何雅娟/林政宏，技職一貫課程的規劃理念與進展。
- (69) 教育部技職司，技職學校課程總綱。
- (70) 逢甲大學，「資訊電機學院」
(<http://www.cie.fcu.edu.tw/index.php>)
- (71) 中國文化大學建築暨都市計畫研究所，智慧型建築模擬實驗室，主持人/溫琇玲博士
(http://www.ibstudio.pccu.edu.tw/index_C.htm)。

外文部分

- (1) Patton, J. D. Jr. " Maintainability and maintenance management" , Instrument Soc. Of Am. Services, Inc, 1988
- (2) Moua, B. and Russell, J. S., "Comparison of Two Maintainability Programs, "Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 127, No. 3, pp. 239-244 2001
- (3) 建築 FM 研究會，「建築のファシリティマネジメント」，1990，鹿島出版會。
- (4) 小林清周、梨本幸男，「ビル・マンションの經營企畫と管理」，1991，住宅新報社。
- (5) 「ファシリティマネジメントの實際」，1996，日刊工業新聞社。
- (6) FM 推進聯絡協議會，「ファシリティマネジメントガイドブック 第2版」，2002，日刊工業新聞社。