PG10904-0196

智慧化居住空間產業創新整合應用計畫

總成果報告

受委託單位：財團法人工業技術研究院

計畫主持人：簡仁德

協同主持人：蔡麗端

分項計畫主持人：劉俊伸、李彬州

研究員：吳偉民、陳雅貞

副研究員：陳嘉汝、張綾珂、劉錡錚、巫建宏、卓蕙瑜、鄭椿霖、徐春景

助理研究員：黃至聖

研究期程：中華民國 109 年 2 月至 109 年 12 月

計畫經費：新臺幣壹仟伍佰捌拾萬元

內政部建築研究所業務委託計畫報告

中華民國 109 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目 次

目 次.....I

表 次.....III

圖 次.....V

摘要.....XI

第一章 緒論.....1

第一節 緣起.....1

第二節 年度目標.....2

第三節 各分項工作預期成果、評估基準.....4

第二章 執行情形說明.....13

分項 一、產業創新應用環境建構.....13

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構.....109

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣.....143

第三章 結論與建議.....197

第一節 結論.....197

分項 一、產業創新應用環境建構.....197

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構.....201

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣.....203

第二節 建議.....205

分項 一、產業創新應用環境建構.....205

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構.....206

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣.....209

參 考 文 獻.....213

附 件.....217

附件一、評選委員會會議記錄與回覆.....219

附件二、期中審查會議委員意見回覆.....225

附件三、期末審查會議委員意見回覆.....231

附件四、第十三屆「創意狂想 巢向未來」智慧化居住空間創意競賽辦法.....237
附件五、建築智慧化系統整合規劃設計指引草案編輯會議紀錄.....249
附件六、智慧建築系統整合指標建置指引草案審閱會議紀錄.....253
附件七、智慧建築系統整合指標建置指引草案編輯成果.....257
附件八、智慧建築中高階系統整合人才職能基準.....297
附件九、智慧建築設施管理人員職能基準.....299
附件十、產業及產品資訊平台 2 月專文- AIoT 實現自駕車多元應用.....303
附件十一、產業及產品資訊平台 3 月專文- 全球拚智慧城市，台灣如何領先？.....309
附件十二、產業及產品資訊平台 4 月專文- 人工智慧使用數據改變建築架構.....313
附件十三、產業及產品資訊平台 5 月專文- IP PHONE 影像通訊技術-未來智慧建築通訊應用.....319
附件十四、產業及產品資訊平台 6 月專文-智慧建築維運之數據協作與應用分析-陳嘉懿建築師.....325
附件十五、產業及產品資訊平台 6 月專文-微程式資訊(Microprogram)開發「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，協助公領域飲水機水質管理.....335
附件十六、產業及產品資訊平台 8 月專文-智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動(上).....337
附件十七、產業及產品資訊平台 9 月專文-智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動(下).....353
附件十八、產業及產品資訊平台 10 月專文-高齡智慧住宅之感測數據與設計應用.....377
附件十九、產業及產品資訊平台-智慧化居住空間專屬網站網域內各網站弱點掃描測試結果.....391
附件二十、產業及產品資訊平台-智慧化居住空間專屬網站網域內各網站 TLS 協定設定測試結果.....393
附件二十一、108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助案查核結果.....397

表 次

表 1 評估基準.....4
表 2 第一次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....17
表 3 集合住宅導入 IoT 設備與 AI 後的誘因分析.....19
表 4 集合住宅需求、解決方案、與國內相關的服務業者、及數據使用分析.....20
表 5 第二次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....23
表 6 第三次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....24
表 7 第四次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....27
表 8 第五次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....30
表 9 第六次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程.....33
表 10 2020 亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會議程表.....37
表 11 我國安全防災導入 AIoT 應用 SWOT 分析.....57
表 12 我國節能管理導入 AIoT 應用 SWOT 分析.....64
表 13 我國建築空間設施管理領域導入 AIoT 應用 SWOT 分析.....71
表 14 我國建築空間健康照護領域導入 AIoT 應用 SWOT 分析.....77
表 15 第十三屆創意競賽評審委員名單.....91
表 16 巢向未來組參賽單位類別件數統計表.....93
表 17 巢向未來組參賽單位場域分析件數統計表.....93
表 18 巢向未來組參賽單位技術應用及應用領域分析表.....94
表 19 巢向未來組入圍名單.....95
表 20 創意狂想組入圍名單.....96
表 21 巢向未來組會勘作業時間表.....97
表 22 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽頒獎典禮暨作品分享會議程表.....101
表 23 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽-巢向未來組得獎名單.....102
表 24 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽-創意狂想組得獎名單.....103

表 25 系統整合職能基準更新.....113
表 26 設施管理職能基準更新.....114
表 27 「智慧建築系統整合指標建置指引草案」章節架構.....117
表 28 2-10 月「AIoT 專區」國內外新資訊整理.....122
表 29 2-10 月「智慧城市應用案例」國內外新資訊整理.....122
表 30 專題報導標題表.....123
表 31 智慧化居住空間專屬網站下載排行前 30 名.....124
表 32 產品資料庫新增項目表.....126
表 33 推動辦公室派駐 3 名人員名單與資歷.....135
表 34 智慧化相關計畫執行進度管考季報表內容格式.....138
表 35 「永續智慧城市-智慧建築與社區推動方案」109 年度執行進度報告季報表內容格式..139
表 36 辦理內政部建築研究所重要交辦事項一覽表.....140
表 37 商辦大樓與集合住宅使用上的差異.....145
表 38 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」活動議程表.....165
表 39 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」舉辦時間與地點.....166
表 40 105 至 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」補助案完成情形.....174
表 41 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」補助案件及建置情形表.....175
表 42 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」受查核單位建置項目一覽表.....180
表 43 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助建置項目彙整表.....184
表 44 105 年-108 年永續智慧社區創新實證示範計畫執行成果效益彙整表.....186
表 45 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果特色亮點彙整表.....187

圖 次

圖 1 總計劃架構.....3
圖 2 產業創新應用環境建構分項計畫架構圖.....14
圖 3 AIoT 特殊議題工作小組各應用領域探討流程.....16
圖 4 日本國土交通省住宅需求調查 (1081 件問卷，2017 年).....18
圖 5 住宅需求歸類與對應設備展開.....19
圖 6 內政部建築研究所王榮進所長蒞臨致詞並主持國外講師議程.....40
圖 7 國外講師透過視訊會議與會並與現場與會者分享簡報與問答交流.....40
圖 8 日本竹中工務店智慧社區本部的中村慎博士.....41
圖 9 竹中工務店對於先進 ICT 在建築 4.0 的對應策略.....42
圖 10 亞洲智能建築學會新加坡分會的何添誠會長.....42
圖 11 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議研究架構.....44
圖 12 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議執行流程.....44
圖 13 建築空間導入 AIoT 達成建築智慧化.....46
圖 14 SECOM 虛擬警衛系統.....49
圖 15 Bitkey 智慧門鎖安裝及應用.....50
圖 16 Honeywell 安防整合管理平台.....52
圖 17 AIoT 在影像辨識安全防災方面的應用.....54
圖 18 車禍事件分析與產險串連商業模式.....54
圖 19 Honeywell 能源管理系統可視化整合介面.....59
圖 20 DAIKIN 節能管理系統架構與服務模式.....60
圖 21 台電電力 APP 介面.....63
圖 22 V3DM 整合管理介面.....68
圖 23 V3DM 系統功能項目.....69
圖 24 世曦智慧型設施管理系統 V3DM 架構.....70

圖 25 靜岡大學智慧照護系統數據紀錄.....72
圖 26 靜岡大學智慧照護系統可視化介面.....72
圖 27 台灣受恩移動慣性分析.....74
圖 28 台灣受恩智慧照護系統照服員服務路線規劃.....75
圖 29 智慧城鄉社政照護聯合系統架構.....76
圖 30 傳統安全防災遭遇問題與處理流程.....78
圖 31 安全防災領域導入 AIoT 改善流程.....79
圖 32 傳統健康照護遭遇問題與處理流程.....82
圖 33 健康照護領域導入 AIoT 改善流程.....83
圖 34 第十三屆創意競賽『創意狂想組』報名件數分析圖.....95
圖 35 本年 9 月 7 日巢向未來組初賽評選會議.....96
圖 36 本年 10 月 5 日創意狂想組初賽評選會議.....97
圖 37 巢向未來組會勘實況.....99
圖 38 本年 10 月 29 日巢向未來組決賽評選會.....100
圖 39 本年 11 月 2 日創意狂想組決賽評選會.....100
圖 40 頒獎典禮活動當天照片.....105
圖 41 「創意狂想　巢向未來」YouTube 線上數位說明會.....106
圖 42 東南科大（左）、中華大學（中）、大同大學工業設計學系（右）說明會紀實.....106
圖 43 第十三屆「創意狂想　巢向未來」創意競賽主視覺海報.....107
圖 44 第十三屆「創意狂想　巢向本來」創意競賽專屬網站.....108
圖 45 歷屆創意競賽得獎作品資料庫.....108
圖 46 「創意狂想　巢向未來」臉書粉絲專頁與 YouTube 線上數位說明會連結（左）「創意狂想　巢向未來」臉書粉絲專頁校園說明會回顧文（右）.....109
圖 47 產業發展及政策推動基礎建構分項計畫架構圖.....111
圖 48 智慧建築職能基準更新方法與流程.....113
圖 49 109 年「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」編輯時程.....116

圖 50 產業最新動態訊息類別分佈.....120
圖 51 引用智慧化居住空間專屬網站之論文各年度數量統計.....125
圖 52 引用智慧化居住空間專屬網站之論文類別分析.....125
圖 53 數位教材資料更新後版面.....129
圖 54 競賽網更新後顯示情形.....129
圖 55 競賽專輯更新後之呈現方式.....130
圖 56 實證平台專區於專網中持續維運.....131
圖 57 永續智慧社區創新實證資訊分享平台變更網域示意圖.....132
圖 58 網站弱點掃描測試通過之畫面.....133
圖 59 TLS 協定設定通過之截圖畫面.....133
圖 60 指派 3 人進駐執行之組織架構、機制與各業務負責人員說明.....136
圖 61 既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣計畫分項計畫架構圖.....144
圖 62 淡水集合住宅的節能管理系統架構圖.....148
圖 63 控制信號傳輸圖.....148
圖 64 建置設備照片.....150
圖 65 資料可視化與控制介面.....153
圖 66 重慶大樓節能管理系統架構圖.....155
圖 67 重慶大樓控制信號傳輸圖.....156
圖 68 建置設備照片.....157
圖 69 資料可視化與控制介面.....158
圖 70 重慶大樓用電需量量測(每 15 分鐘).....159
圖 71 重慶大樓汙水泵補啟動導致用電異常尖峰.....160
圖 72 重慶大樓汙水泵浦納管後用電量測.....161
圖 73 重慶大樓屋頂水池水位與汙水池水位監測.....161
圖 74 重慶大樓汙水泵浦納管與啟動策略導入後用電需量.....162
圖 75 重慶大樓公共用電尖峰需量比較.....163

圖 76 重慶大樓公共用用電用量比較.....164
圖 77 內政部建築研究所王榮進所長蒞臨「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」台北場開幕致詞.....168
圖 78 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（台北場）紀實.....169
圖 79 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（台中場）紀實.....169
圖 80 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（高雄場）紀實.....170
圖 81 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」講師群—練文旭協理(左)、黃健瑋總經理(右上)、徐春福執行長(右下).....170
圖 82 展覽活動現場照片.....173
圖 83 永續智慧社區創新實證示範計畫整體作業流程圖及 109 年度執行範圍.....176
圖 84 台電智慧綠社區計畫完工查核表.....177
圖 85 台電智慧綠社區計畫完工現場查核情形.....178
圖 86 台電智慧綠社區計畫計畫效益.....178
圖 87 台電智慧綠社區計畫計畫效益(續).....179
圖 88 永續智慧社區創新實證資訊分享平台首頁.....182
圖 89 「台電智慧綠社區」建置項目內容與成果網頁.....183
圖 90 108 年度受補助單位計畫成果彙整與更新.....185
圖 91 105-108 年永續智慧社區計畫補助案件及場域數量化說明.....185
圖 92 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立中興大學.....186
圖 93 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-台灣電力公司.....188
圖 94 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立高雄大學.....188
圖 95 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立中興大學.....189
圖 96 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立雲林科技大學.....189
圖 97 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立成功大學.....190
圖 98 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立臺灣科技大學.....190
圖 99 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-文化部文化資產局.....191

圖 100 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-宜蘭縣政府 191
圖 101 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-宜蘭縣政府(續).....192
圖 102 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺南市政府 192
圖 103 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-桃園市政府 193
圖 104 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-高雄市政府 193
圖 105 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺東縣政府 194
圖 106 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺東縣政府(續).....194

摘 要

依據 109 年度「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫(2/4)」中長程計畫，為使智慧建築觀念和做法日漸具體普及，藉由一系列的政策推動以結合發揮臺灣 ICT 產業優勢，從單元空間、單棟建築本體、多棟的建築社區均能展現「智慧好生活」，以帶來安全、健康、便利、舒適、快樂與永續生活環境，逐步落實智慧生活的願景，使臺灣成為全球智慧生活的典範目標。

本年度計畫執行期間為 109 年 2 月 7 日至 109 年 12 月 31 日止。計畫進度與目標皆依規畫進度及期程順利達成，少部分進度因受疫情影響，已於期初工作進度報告書進行調整（請見 p.4~12 評估基準），本年度已全部完成計畫年度工作內容及設定目標。本計畫分成「產業創新應用環境建構」、「產業發展及政策推動基礎建構」及「既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣」三分項執行，辦理有關智慧化居住空間相關技術與整合之產業環境建構、關鍵人才培育、創意競賽、資訊平台、觀摩交流擴散等活動，並辦理不同類型之生活場域進行實證示範，匯集工作與產業推動成果，作為後續推動應用擴散基礎，三分項推動方法與內容概述如下：

- 產業創新應用環境建構部分：透過歷年來參與推動國內智慧建築所累積之推動產業整合手段與交流平台的活動經驗，結合智慧化居住空間產業聯盟內的建築、資通訊會員廠商，藉由集結國內智慧建築產業界能量，進行相關技術整合與先進之產業環境建構，包括進行建築空間導入 AIoT 系統或設備應用之實務及衍生服務趨勢探討、整合歸納國內導入雲端運算、大數據與物聯網等相關科技應用之解決方案及應用服務發展趨勢調查、創意競賽等。
- 產業發展及政策推動基礎建構部分：計畫團隊除在政策推動工作上協助一般性計畫管理之外，另賡續進行以政策宣導推廣、關鍵人才培育工作、資訊平台，並且發揮派駐推動辦公室進行政策推動與計畫管理功能，運用在智慧化居住空間相關推動經驗，以及所累積的知識與資料庫為基礎，持續因應創新科技技術，包含大數據、雲端運算、人工智慧與物聯網（AIoT）等資通訊科技發展，協助健全及強化居住空間導入智慧化創新科技與服務應用的基礎環境，以介接各項前瞻、創新之智慧化科技與服務應用，健全國內智慧建築之發展。
- 既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣部分：由歷年補助既有建築物辦理智慧化改善發現，既有建築社區於智慧化改善上推動相對困難，因此，希望藉由本計畫之執行，從相關智慧化創新服務應用、示範與實證，找出適合既有建築社區之智慧生活解決方案，作為產業及其他既有住宅類建築場域導入擴散推廣參考，並配合相關講習及展覽活動，讓各界得以實際體會及瞭解既有建築社區導入智慧化

改善的實質效益，進一步達到協助推廣既有建築社區智慧生活解決方案，讓更多既有建築社區得以瞭解相關智慧應用方案，以協助解決既有建築社區相關問題，讓居住者更能享有優質的智慧生活空間，並且促進活絡智慧生活相關產業市場。

各分項執行之重要成果摘要如下：

（一） 「產業創新應用環境建構」

1. 產業交流推動：

- AIoT 特別議題工作小組專家會議運作：AIoT SIG 工作小組專家會議依據年度規劃：盤點國內 AI 在建築相關領域應用能量，期整理出國內建築 AI 可能發展方向，及執行之優先順序及方法。會議邀集建築場域業主、服務業者、數據處理業者共同討論，並持續與建築研究所長官關注建築物與 AIoT 結合的發展趨勢並進行研議。6 場專家會議之議題涵蓋「建築安全與照護」、「建築能耗」與「物業管理」3 個建築居住應用與管理領域。盤點國內廠商在建築 AIOT 的發展現況，包括語音辨識（雅婷）、防災智慧逃生規劃（瑞德）、社區在宅照護智慧（受恩）、電子鎖（華碩）、空調人工智慧控制（tsmc）、與商辦大樓（研宇）。整理出國內建築目前 AIoT 的可能發展方向及建議內容。目前也正與台北市政府都發局聯繫，規劃以台北市公宅作為實證場域，明年小規模導入以應用為導向的 AIoT 解決方案進行場域實證與規劃協助廠商申請政府補助案。
- 舉辦國際論壇：為促進智慧建築發展，汲取國際上有關雲端運算、大數據、人工智慧與物聯網在建築應用之相關新知，邀請國際專家來台交流，舉辦智慧化居住空間導入雲端運算、大數據、人工智慧與物聯網等相關議題國際研討會 1 場。本年度國際研討會呈報建築研究所同意後與台灣智慧建築協會共同辦理 2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」的國際論壇部分。已於 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心舉辦完成。會中邀請日本、與新加坡專家分別以「實現可持續發展社會的城市規劃和建築 4.0」與「食品安全的都市農業」為題以視訊方式與會分享並與與會者交流互動，國內講師議程則仍以實體研討會方式進行。

2. 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議：

- 本年度透過國內外案例蒐集，進行建築空間導入 AIoT 應用趨勢與解決方案之探討，以與建築智慧化相關的 4 項重要領域進行彙整，包括：安全防災、節能管理、設施管理、以及健康照護。

- 在安全防災領域，在安全方面過去依賴保全相關業者，是為勞力密集產業，為了優化人力運用、提升服務價值，導入 AIoT 可協助進行異常事件的判斷以進行通報與示警，國外大廠為增加判斷的精確性，多有在影像辨識的軟硬體以及演算法上進行研發，或是以自然語言處理技術設計 AI 警衛人員。在國內發展動態方面，保全業者應用 AIoT 技術建立智慧影像辨識系統，並保留擴充彈性可與各家國際大廠硬體設備串連，提高系統的可用性；亦有業者專注於發展災害現場的感測與逃生路線智慧預測規劃，以減低生命財產的損失。
- 在節能管理領域，國際大廠透過能源使用數據進行 AI 分析，發展出能源規劃顧問模式。在國內由於能源使用收費合理，使用者往往忽略節能節費問題，因此通常在使用者與管理者並非同一來源時(如校園或公共場所)，管理者才會注意到用電契約容量問題，因此國內廠商針對智慧節能系統的發展，多在於協助管理者由用電數據、環境數據(如氣溫、照度)、使用者行為數據(如人流、學校課表)進行 AI 交互分析，以規劃預測用電調度的最佳模式。
- 在設施管理領域，國內外大廠發展之智慧樓宇系統，能針對設施與人的互動數據進行蒐集，並透過設施運作回傳數據進行損壞的預測與偵測，亦能結合 BIM 進行智慧巡檢及故障處理。然而設施管理不只是針對設施進行自動化到智慧化的增進，關於空間中人的使用模式預測趨勢分析，將有助於系統優化、故障檢測及預防性維護，目標在改善建築的永續性管理與營運模式。
- 在健康照護領域，目前全球面臨高齡化，對照護的需求增加，但照護人力資源有限，因此透過 AIoT 技術將使用者健康數據進行蒐集與分析，將有助於疾病與意外的偵測與預防。同時透過辨識技術，可以協助照服員理解被照護者需求，進行個人化服務規劃。以及亦有許多日本廠商著眼於 AI 機器人的開發，以自然語言處理技術為核心，協助語意判斷、進行陪伴，以彌補照服人力不足之缺口。
- 在創新商業模式的開發上，由於數據的串連及利用都牽涉到數據產生者的所有權問題，目前在國內外都可以觀察到此一現象，必須積極建立公共數據平台、制訂相關數據取用規範、將數據去識別化，才能有效進行 AI 演算法的開發及模式訓練，提高 AI 應用的可行性與範圍。在不同產業之間的數據串連，將有共創創新商業模式的可能性。

本研究綜合整理趨勢調查及分析後，提出建議如下：

- 在技術面：以產業聯盟機制，建立產學研共同研發、測試、驗證與展示之合作平台機制協助運用 AIoT、雲端科技與系統整合，促成國內形成具解決方案之系統整合商。
- 在產業面：配合政府可運作之場域(如公有建築物與社會住宅)，串聯建築業、設備業與服務業，打造建築空間導入 AIoT 的實證場域，整合軟硬體發展整體解決方案，加速建築空間導入 AIoT 創新應用的商業運轉。
- 在法規面：可針對新建築與危老建築各擬定導入 AIoT 的執行項目，擬訂獎勵制度或租稅減免的配套措施，鼓勵建築空間導入 AIoT，提升建築空間運營效率及增進服務體驗。此外，數據經濟時代已經讓數據成為新時代最重要的資源與資產，也帶出數據交換、數位隱私與相關稅賦等重要議題，牽動產業動態，可加以關注，做為後續延伸研究的議題方向。
- 在人才面：人才培育可以「從使用者角度思考」及成為「建築空間智慧應用導入者」為努力目標，協助建築從業人員學習與提升於建築空間導入 AIoT 等智慧科技應用能力及競爭力，培育跨域整合人才。

3. 辦理智慧化居住空間創意競賽：

創意競賽辦理目的：鼓勵以使用者需求為考量，結合智慧科技跨領域應用之創意概念設計，以及發掘建築空間及社區場域結合智慧科技之優良案例，為發展未來各類型智慧化居住空間，創造新的應用服務，並促進智慧化相關產業發展。

- 辦理智慧化居住空間創意競賽 1 場：
  - 3 月 17 日完成第一次評審委員會議，確定年度徵賽主題、競賽舉辦時程、競賽辦法，並於競賽專網公告實施。（詳細如附件四）
  - 第十三屆創意競賽巢向未來組（9 月 7 日）與創意狂想組（10 月 5 日）初賽評審會議，兩組各別選出 9 件（巢向未來組）與 10 件（創意狂想組）入圍作品進入決賽。執行團隊與部份評審委員於 10 月中旬完成巢向未來組 9 件入圍作品實績案場會勘與查核作品施作項目內容。並於巢向未來組（10 月 29 日）與創意狂想組（11 月 2 日）決賽評審會議，由入圍團隊與會進行報告後，順利產生本年度兩組金、銀、銅獎各 1 名，佳作各 2 名與入選各 5 名名單，得獎作品將於 11 月 24 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳辦理第十三屆創意競賽頒獎典禮暨成果分享上公佈。
- 辦理競賽推廣宣傳與歷屆競賽推廣活動至少 2 場：

校園與產業宣導：

- 「創意狂想組」：配合學校需求以及與校園課程合作，於中華大學、東南科大、大同大學安排實體說明會，共 140 人次參與。
- 「巢向未來組」：以「智慧建築」、「AI」、「AIOT」、「物聯網」、「智慧社區」、「智慧城市」、「智慧空間」…等關鍵字以及相關智慧應用補助計畫與評選活動搜尋符合競賽條件等業界廠商，透過電訪邀約與拜訪說明諮詢方式聯絡邀約參賽。
- 競賽專網、FB 粉絲專頁、智慧化居住空間專網、YouTube 數位說明會等網路媒體相互連結，以提升競賽活動的宣傳效益。

➢ 第 12 屆專輯上線及印製：

- 完成第 12 屆電子專輯上線。
- 完成第 12 屆專輯 500 本印製，ISBN：978-986-5448-94-3。

（二） 「產業發展及政策推動基礎建構」

1. 智慧建築產業發展關鍵人才之培育：

➢ 職能基準更新：

- 因應 AI 科技與 IoT 技術發展趨勢，導入智慧建築產業，業界人才需求職能將有所不同，根據勞動部執行方法與流程，辦理智慧建築相關人才職能基準滾動更新檢視，完成智慧建築系統整合(中高階)人員及智慧建築設施管理人員職能基準更新共 2 項，系統整合內容在職能內涵(S：技能)修正並新增物聯網系統基本架構及人工智慧概論、資安，在職能內涵(K：知識)新增相關知識並加入較詳細內容說明與強調業主需求；設施管理在工作任務納入建築設施需求目標，在工作產出新增建築設施維護評估報告書，在行為指標與職能內涵(K：知識)新增後續 AIoT 相關設備與設施維護需求目標導向。

➢ 協助內政部建築研究所配合政府與行政院推動「青年就業領航計畫」職缺開發等相關事宜：

- 連繫歷年計畫合作之專家及業師、往年有職缺需求之企業，提供 137 名優質職缺，讓高中職應屆畢業生進行職場體驗，或透過職場學習，協助青年探索性向及多元發展選擇。

➢ 編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案：

- 4 月 30 日進行本年度第 1 場指引編輯會議，邀請陳俊芳建築師、張矩墉建築師、中華民國電機技師公會李華琛常務監事、宗亞資訊黃義宗副總經理、中興保全練文旭協理等專家指導建議，進行本年度指引編輯會議。會議中專家建議本年度指引之書名與 108 年度太過相似，建議修改為「智慧建築系統整合指標建置指引草案」。
- 10 月 19 日進行指引審閱會議，就已完成之指引初稿編輯成果邀請陳俊芳建築師、張矩墉建築師、宗亞資訊黃義宗副總經理、研宇科技陳建男總經理、國霖機電徐春福執行長、西門子譚振波資深技術經理等專家，進行審閱與指導。會議中專家對於本年度編輯成果大致上予以肯定，需再針對內容錯漏之處與排版進行修正，以及補充呈現與其它系統的銜接與後續維運問題。
- 本年度完成「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」1 份，考慮到與其它指標建置的銜接，於次一年度規劃編輯「設施管理指標建置指引」。

2. 產業暨產品資訊平台網站及資料庫：

➢ 強化智慧化平台資料維運及新增 AIoT 相關產品資訊：

- 新增智慧化產品 56 項：「智慧化產品資訊平台」目前新增之品項，考量現今智慧生活發展趨勢，主要為提供使用者自己動手打造自己的智慧家庭「DIY」的產品為主。產品中具「智慧化居住空間」功能有 52 項，其中 38 項具 IoT 功能，再其中更有 3 項具有 AI 功能，能依照偵測到的資訊進行分析及判斷再通知使用者。至 109 年 10 月底，累計可供查詢智慧化相關產品 2,281 品項。
- 網站流量統計：本年度專網主要提供 AIoT 等數據應用資料為主，至 10 月底瀏覽人數已超過 106 萬人次，開站至今累積總瀏覽人數已突破 1,000 萬人次。至 109 年 1~10 月，網頁專文年度下載超過 2 萬次，總下載量累計超過 28 萬次、提供廠商資訊查詢超過 2.5 萬次，總查詢量累計 150 萬次以上，並完成發行 2~10 月主題電子報，寄發 3,000 人次/月。

➢ 國內外產業動態資訊搜集、國內政策宣導與產業專題報導：

- 動態資訊與政策宣導：蒐集智慧化居住空間、智慧社區、智慧城市（如：智慧建築、智慧醫療、AIoT 建築、智慧路燈、智慧交通、感測器應用、展覽、政策執行成果等）及相關創新應用案例，提供政策宣導、產業專題、產業焦點、研究分析、智慧建築等相關報導，至 109 年 10 月底止共 390 篇。

- 產業專題報導：本年度以「大數據或 AIoT、IoT」等相關數據應用在建築或空間中具「安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適」等實踐案例，以其對建築、智慧生活的影響或發展為主題進行邀稿及尋稿。
  - ✧ 「AIoT 專區」：目前共發行 24 篇建築與 AIoT 相關技術專題報導，於「建築與 AIoT 專區」中新增 12 篇與建築、AIoT 相關之國內外新資訊，以及「智慧城市應用案例」相關趨勢文章 12 篇。
  - ✧ 系列專題報導：今年新增 9 篇專文，以 AIOT 在安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適的應用為主，進行業界雜誌尋稿及學界專家邀稿，並做為電子報當月主題，進行發送宣傳。

➢ 專屬網站及競賽網資料更新維護：

- 專屬網站更新及維護：
  - ✧ 網站安全性認證：調整 wdb 主機 TLS 協定設定，並完成相關資安測試。
  - ✧ 完成「永續智慧社區創新實證資訊分享平台」網站移轉至專屬網站。
  - ✧ 進行全站 flash 軟體清查及修正（期初審查委員意見改善）：內容包含競賽網全站、數位教材、及第 12 屆競賽專輯資料更新。
- 競賽網資料更新：第 13 屆創意競賽活動辦法、宣傳、報名等資料更新。

3. 政策推動與計畫管理：

➢ 指派專職人力 3 名協助推動辦公室維運與政策推動：

- 完成指派吳偉民、劉俊伸、劉錡錚等 3 人進駐內政部建築研究所，協助推動辦公室維運與政策推動。
- 協助內政部建築研究所完成行政院科發基金 108 年度日本近零能源建築發展觀摩研習計畫結案報告撰寫，以及完成辦理期末考評與結案等事宜。
- 協助內政部建築研究所完成行政院科發基金 109 年度日本智慧建築發展觀摩研習計畫申請、簽約及請領第一期款等事宜。

➢ 辦理智慧化相關計畫管考事宜及協助處理各項行政事務：

- 協助內政部建築研究所年度智慧化相關的委託計畫，如智慧化居住空間展示推廣計畫、廣域智慧能源管理平台應用推廣計畫……等共 11 案，進行第 1 至 3 季管考彙報作業，並充分瞭解及掌握各計畫之執行狀況。

- 協助永續智慧城市－智慧綠建築與社區推動方案各相關單位所負責工作項目執行情形之第 1 至 3 季管考彙報作業，充分瞭解、掌握各項工作之執行概況及方案總體執行成效。

- 協助內政部建築研究所完成各項臨時交辦事項，如：撰擬年初、年中兩會期立法院、行政院預算及審計部決算擬答稿內容，監察院據審計部 106 年度中央政府總決算審核報告進行調查意見處理情形檢討與具體改善成效相關意見回復撰擬及彙整回復資料，審計部查核永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案執行情形事務相關意見回復撰擬及彙整回復資料等相關業務，及內政部次長及內政部建築研究所長官參加活動致詞稿、簡報、負責案件之公文書簽辦……等事宜。

（三） 「既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣」

1. 智慧化居住空間創新服務應用實證：

➢ 尋找國內既有中小型商辦建築物場域 1 處與集合住宅 1 處，運用物聯網等技術，進行建築物相關數據蒐集及節能應用分析實證：執行團隊於六月下旬選定一處淡水區集合住宅與一處板橋區商業辦公大樓，並取得兩處管理委員會同意，在其公共空間中進行小規模之能耗改善之實證計畫。將於七月底完成集合住宅公共區域用水、用電、照明監控、與停車場排風設備控制連線與設備運轉與能耗資料可視化界面；商辦大樓汙水系統併入既有監控系統，開始蒐集大樓公共區域能耗基準線量測，作為節能策略決策基礎。

➢ 辦理「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」北中南各 1 場次：

- 由於既有住宅社區導入智慧化系統可以有效改善其應用及管理服務上的困擾，故分別邀請中興保全科技股份有限公司練文旭協理及建伸智慧綠建築有限公司黃健瑋總經理分別針對「既有住宅社區智慧化服務與應用整合技術」及「既有住宅社區導入智慧化改善實證案例」進行介紹及分享；此外，亦邀請國霖機電管理服務股份有限公司徐春福執行長為本次內政部建築研究所出版的《既有住宅社區導入智慧化改善指引》進行詳盡的解說。

- 講習會會場，藉由《既有住宅社區導入智慧化改善指引》現場展示及解說，即時提供與會者閱覽，並透過解說將指引之內容介紹及案例，導入與會者需求，以拓展我國既有住宅社區導入智慧化發展之目標。

- 本講習會已分別於 8 月 14 日（台北場）假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳、8 月 18 日（台中場）假中科管理局工商服務大樓 4 樓 400 會議室及 8 月 21 日（高雄場）假高雄市立圖書館 8 樓-華立廳辦理完成，3 場次共吸引產官學研及各界人士 186 人與會。
- 本次講習會之與會學員，針對講師分享的內容均有不同的回饋。學員針對既有住宅社區導入智慧化可能衍伸的資安問題、智慧化措施相容性及導入智慧化所需的建置經費及效益等議題，透過現場與講師的互動，除可推廣內政部建築研究所出版之《既有住宅社區導入智慧化改善指引》、擴大宣傳既有住宅社區導入智慧化系統的趨勢及必要性，更可深入瞭解民眾對於既有住宅社區導入智慧化改善的疑慮及窒礙難行之處。

2. 辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效：

   - 辦理展覽活動目的：推廣「創意狂想．巢向未來」智慧化居住空間創意競賽之歷年成果與績效，同時向社會各界推廣智慧綠建築相關產品和服務之創新應用觀念與優良改善案例，為「巢向未來組」歷屆得獎之優良解決方案與相關業者提供交流與媒合之機會，促進智慧綠建築相關產業投入，提升整體產業能量，帶動產業發展。
   - 辦理方式：原規劃參加 3 月份智慧城市展，因受疫情影響，延後至 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心與台灣智慧建築協會合作辦理。

3. 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容：

   - 完成辦理 108 年度台電智慧綠社區計畫補助經費新臺幣 290 萬元核復保留案，協助內政部建築研究所辦理台電智慧綠社區計畫完工查核，辦理撥付第 3 期款，並於 4 月前完成結案，保留補助款月分配數執行率達 100%。
   - 台電案鳳山區處建置共 800 kWp 太陽光電系統、500kW/1000 kWh 儲能系統後，最大需量由 591kW 降至 109.7kW。透過建築物節能、儲能設計及智慧化能源管理，可做為未來智慧型微電網之示範場域。
   - 協助內政部建築研究所完成 108 年度補助案件查核作業，共計 5 案辦理書面查核，並於 6 月完成查核結果紀錄報告，並協助建築研究所簽報送審計部備查。

- 完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台網址維運移轉，辦理 108 年度未完成之補助案建置成果內容上載，並持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

第一章 緒論

第一節　緣起

因應資通訊技術、行動裝置的演進發展、支援設備數量快速成長互聯，形成物聯網絡，未來也將會有越來越多具備 IoT 功能的設備、系統互聯，使用數據在各種不同的領域應用。IoT 於智慧建築空間的應用，包含了設施管理、安全、節能、健康照護...等應用，不僅透過網路連接所有系統的控制，而且針對每項設備蒐集到的數據進行分析，使得設備與系統間完成各種不同應用。

因應高齡少子化人力缺乏，未來在居住與建築空間發展趨勢，導入人工智慧(AI)、物聯網(IoT)、大數據與雲端運算等創新科技應用將是重要主軸，衍生的服務成為提升智慧生活品質的重要基礎。又隨著物聯網與人工智慧的技術逐漸成熟，促進了智慧建築/社區日益普及，因應內政部建築研究所辦理「108~111 年智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」及「105～109 永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」計畫，加強推動建築結合人工智慧相關應用發展，以擴大智慧化居住空間之生活服務、提升居住品質兼顧產業發展為目標，因此本計畫在釐清相關創新科技在智慧化居住空間與智慧生活的應用趨勢、推動人工智慧與物聯網(AIoT)技術在建築及生活空間中相關整合應用，以改善高齡少子化及人力不足的社會問題，達到安全安心、健康照護及家事省力化等居家生活支援，並推動廠商間的合作，推展智慧建築結合人工智慧與物聯網(AIoT)等相關創新技術與應用，持續精進智慧建築相關產業之發展，並評估創新應用服務的機會及促成創新應用的擴散。

計畫團隊多年來持續協助內政部建築研究所推動政策，透過辦理創新服務與整合發展、產業發展與人才培育、政策推動與計畫管理等相關工作，除結合各項產業推動與服務應用發展成果，整合各智慧建築服務與應用進行擴散與推廣，建構智慧建築產業基礎與應用環境，透過辦理各種專業領域之交流研討會、創作競賽、人才培育、場域驗證、示範應用與產業擴散等活動，逐步推動與落實產業發展，利用 ICT、建築、生活應用服務等各次產業結合，以異業整合與提供完整解決方案為推動重點，逐漸發展到永續智慧社區。並於永續智慧社區創新實證示範計畫推動部分，除協助一般性計畫管理之外，賡續以政策宣導推廣活動，促進公有機關(構)等智慧社區實證場域主申請永續智慧社區創新實證，成為智慧綠建築與社區落實與擴散的示範應用推動載具，並協助發揮推動辦公室幕僚任務及協助溝通協調平台功能，健全智慧綠建築、社區及永續智慧城市之發展。

爰此，計畫團隊參與本服務案工作內容，因應內政部建築研究所提出 109 年度「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫(2/4)」項下有關居住空間導入雲端運算、

大數據、人工智慧與物聯網等相關科技之應用，辦理有關智慧化居住空間相關技術與整合之產業環境建構、關鍵人才培育、創意競賽、資訊平台，觀摩交流擴散等活動，以及「智慧化居住空間創新服務應用實證」辦理不同類型之生活場域進行實證示範，以「產業創新應用環境建構」、「產業發展及政策推動基礎建構」及「既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣」三大實施主軸，落實推展本年度業務委託專案所託付之各項工作。

在「產業創新應用環境建構」部分，計畫團隊透過歷年來參與推動國內智慧建築所累積之推動產業整合手段與交流平台的活動經驗，結合智慧化居住空間產業聯盟內的建築、資通訊會員廠商，藉由集結國內智慧建築產業相關業界能量，進行相關技術整合與先進產業環境建構，包括導入雲端運算、大數據與物聯網等相關科技應用之發展趨勢調查、創意競賽、資訊平台等；另在「產業發展及政策推動基礎建構」部分，計畫團隊除在政策推動工作上協助一般性計畫管理之外，另賡續進行以政策宣導推廣活動、關鍵人才培育工作，並且發揮派駐推動辦公室進行政策推動與計畫管理功能，以健全國內智慧建築之發展。

在「既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣」部分，除強化創新科技應用提升建築智慧化發展，導入智慧化居住空間數據創新服務應用實證，進行建築數據與服務鏈結解決方案創新測試實證，作為未來擴散推廣基礎外，同時彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果辦理展覽活動，以擴大辦理績效。並執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，及維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新108年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

第二節　年度目標

依據計畫邀標書敘述，本年度「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」業務委託之專業服務案，共可區分為【產業創新應用環境建構】、【產業發展及政策推動基礎建構】與【既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣】三個分項計畫執行，如圖1所示：

智慧化居住空間產業創新整合應用計畫

分項(一)
產業創新應用環境建構

1. 產業交流推動
(1) AIoT 特別議題工作小組（Special Interest Group，SIG）運作。
(2) 舉辦建築智慧化相關國際論壇 1 場。

2. 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議
(1) 整合歸納出國內利基市場解決方案及應用服務趨勢，並提出解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。

3. 辦理智慧化居住空間創意競賽
(1) 辦理智慧化居住空間創意競賽 1 場
(2) 辦理競賽推廣宣傳與歷屆競賽推廣活動至少 2 場。

分項(二)
產業發展及政策推動基礎建構

1. 智慧建築產業發展關鍵人才之培育
(1) 配合勞動部推動建立職能基準政策，辦理智慧綠建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。
(2) 配合教育部與勞動部共同推動之「青年就業領航計畫」職缺開發，至少 45 名。
(3) 編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引。

2. 產業暨產品資訊平台網站及資料庫
(1) 國內外產業動態資訊搜集、國內政策宣導與產業專題報導。
(2) 專屬網站智慧化產品資料庫新增至少 50 品項。
(3) 專屬網站及競賽網資料更新維護。

3. 政策推動與計畫管理
(1) 指派碩士學歷且具相關工作資歷 8 年以上之專職人力 3 名協助處理政策推動相關事宜。
(2) 辦理智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣科技計畫及相關計畫項下內政部建築研究所主責工作項目執行情形管考事宜。
(3) 協助處理各項行政事務。

分項(三)
既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣

1. 智慧化居住空間創新服務應用實證
(1) 針對至少 2 處不同類型之既有建築社區場域，進行運用物聯網或數據分析或人工智慧與物聯網(AIoT)等相關技術之智慧化擴散應用，並提出成果報告 1 份。
(2) 推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引，辦理講習課程 3 場次。

2. 辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效。

3. 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

圖 1 總計劃架構

第三節　各分項工作預期成果、評估基準

表 1 評估基準

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
總計畫	提交成果報告書 30 份及電子檔 2 份，並配合本所辦理之期末審查作業。		
分項(一) 產業創新應用環境建構	**1. 產業交流推動**		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業創新應用環境建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。**
	(1) AIoT 特別議題工作小組(Special Interest Group，SIG)運作。	■ 進行建築空間導入 AIoT 系統或設備應用之實務及衍生服務趨勢探討，針對如建築節能、設施維運、智慧照護等子議題，共召開 6 場子議題工作小組會議。(3、5、6、7、9、10 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第一次會議。(3 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第二次會議。(5 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第三次會議。(6 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第四次會議。(7 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第五次會議。(9 月) ✓ 召開 AIOT 特殊議題小組第六次會議。(10 月) ■ 為促進建築智慧化發展與加值應用，師法國際上建築與智慧化居住空間導入數據科學(大數據、人工智慧與物聯網(AIoT))最新實證案例或相關推動策略；邀請相關國際專家來台交流，舉辦建築智慧化相關國際論壇 1 場。	■ 持續與建築研究所長官持續針對建築物與 AIoT 結合的發展趨勢關注並進行討論，完成 6 場 SIG 專家會議。 ■ 本年度因受新冠肺炎影響，國際研討會將延後至今年 10 月間與台灣智慧建築協會「建築數據與智慧生活」舉辦。 ■ 符合目標與進度。（詳見內文 P14-43）
	(2) 舉辦建築智慧化相關國際論壇 1 場。		

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
		(受疫情影響，已於工作進度報告書變更查核點至 10 月) ✓ 舉辦智慧建築與空間服務相關議題之國際研討會—2020 智慧城市智慧城市專業論壇。(10 月)	
	2. 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業創新應用環境建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。** **2.提出建築空間導入 AIoT 解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。**
	(1) 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議。	■ 整合歸納出國內利基市場解決方案及應用服務趨勢，並提出解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。（7、11 月) ✓ 配合總計畫期中報告提出階段性研究分析成果。（7 月） ✓ 提交建築空間導入 AIoT 解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。（11 月）	■ 提出建築空間導入 AIoT 解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。 ■ 符合目標與進度。（詳見內文 P43-90）
	3. 辦理智慧化居住空間創意競賽		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業創新應用環境建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。** **2. 提交第十三屆創意競賽電子專輯 1 份。**

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
	(1) 辦理智慧化居住空間創意競賽1場。 (2) 辦理競賽推廣宣傳與歷屆競賽推廣活動至少2場。	■ 辦理競賽活動一場次。競賽活動工作內容應包括宣傳、徵收件、召開初賽及決賽評選會議、辦理「巢向未來」案場會勘作業、頒獎典禮及活動過程之疑問解答等。(11月) ✓ 完成創意競賽辦法擬定並公告。 (4月) ✓ 完成創意競賽評審作業。(11月) ■ 舉辦頒獎典禮1場。(11月) ■ 製作創意競賽電子專輯一份。(12月) ✓ 完成辦理創意競賽成果發表暨頒獎典禮、製作創意競賽電子專輯一份。(12月) ■ 完成競賽推廣宣傳與歷屆競賽優質案例推廣活動至少2場。(6月) ✓ 延續辦理競賽推廣宣傳活動與歷屆競賽成果推廣3場。（6月）	■ 已完成競賽推廣宣傳活動校園說明會3場次，共計140人參加。 ■ 因應COVID-19防疫措施，說明會調整為實體或線上數位說明會方式辦理。數位說明會已於YouTube上線。 ■已於9月7日及10月5日分別完成「巢向未來組」與「創意狂想組」初賽評審會議。本年度「創意狂想組」網路報名組數為239組,合格收件數為203組；「巢向未來組」網路報名組數為11組，合格收件數為9組。 ■已完成創意競賽巢向未來組案場會勘作業。 ■已於10月29日及11月2日分別完成「巢向未來組」與「創意狂想組」決賽評審會議。 ■ 頒獎典禮於11月24日舉行，並於典禮後完成電子專輯1份。 ■ 符合目標及進度（詳見內文P90-109）

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
分項(二) 產業發展及政策推動基礎建構	**1. 智慧建築產業發展關鍵人才之培育**		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業發展及政策推動基礎建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。 2.完成編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案 1 份。**
	(1) 配合勞動部推動建立職能基準政策，辦理智慧綠建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。	■ 完成智慧綠建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。(7、11 月) ✓ 配合總計畫期中報告提出職能基準工作底稿（7 月） ✓ 完成職能基準更新 2 項（11 月）	■ 完成智慧建築系統整合(中高階)人才及智慧建築設施管理人員之職能基準更新共 2 項。 ■ 協助建研所配合教育部與勞動部推動「青年就業領航計畫」職缺開發，提供 137 名職缺。 ■ 完成系統整合指引草案編輯會議 1 場、審閱會議 1 場、並完成編輯成果 1 份。 ■ 符合目標與進度。（詳見內文 P112-118）
	(2) 配合教育部與勞動部共同推動之「青年就業領航計畫」職缺開發，至少 45 名。	■ 完成配合教育部與勞動部共同推動之「青年就業領航計畫」職缺開發，至少 45 名。(2 月)	
	(3) 編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案 1 份。	■ 完成編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案 1 份。(4、7、8、10 月) ✓ 完成建築智慧化系統整合規劃設計指引草案編輯會議 1 場（4 月） ✓ 配合總計畫期中報告提出指引編輯進度（7 月） ✓ 完成建築智慧化系統整合規劃設計指引草案審閱會議 1 場（8 月） ✓ 完成建築智慧化系統整合規劃設計指引草案 1 份（10 月）	
	2. 產業暨產品資訊平台網站及資料庫		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業發展及政策推動基礎建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。**

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
	(1) 國內外產業動態資訊搜集、國內政策宣導與產業專題報導。 (2) 專屬網站智慧化產品資料庫新增至少 50 品項。 (3) 專屬網站及競賽網資料更新維護。	■ 提供智慧化居住空間最新產業動態資訊每週 10 則（至少 1 則內容應包含大數據或雲端運算或人工智慧與物聯網(AIoT)等相關領域）、政策宣導或產業專題報導每月至少 1 次，並定期主動發送提供主題電子報。(7、12 月) ✓ 完成建立「新增國內、外智慧城市及智慧建築案例」>6 件。（6 月） ✓ 完成建立「新增國內、外智慧城市及智慧建築案例」>12 件。（11 月） ✓ 完成每月提供政策宣導與主題式產業專題報導每月 1 次。(7、12 月) ✓ 完成每月提供智慧建築產業動態資訊每週 10 則。(7、12 月) ✓ 完成每月每月電子報發行。(7、12 月) ■ 新增智慧化產品至少 50 品項。(10 月) ✓ 完成智慧化產品資訊平台新增安全安心、節能永續、健康照護、舒適便利及 DIY 領域產品 50 項。(10 月） ■ 專屬網站及競賽網資料更新維護。 ✓ 提供第十三屆競賽活動相關訊息公告。(7 月) ✓ 提供第十三屆競賽活動相關訊息公告與歷屆得獎作品資訊分享。(12 月)	■ 已完成新增智慧化產品 56 品項。 ■ 國內外產業動態資訊蒐集、國內政策宣導與產業專題報導，至 109 年 10 月底止新增共 390 篇。 ■ 新增 AIoT 專區共 24 篇建築與 AIoT 相關技術專題報導。 ■ 完成第 13 屆創意競賽活動辦法、宣傳、報名等資料更新。 ■ 符合目標及進度（詳見內文 P118-134）
	3. 政策推動與計畫管理		**1.提交符合左項驗收標準，完成產業發展及政策推動基礎建構重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。**

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
	(1) 指派碩士學歷且具相關工作資歷 8 年以上之專職人力 3 名協助處理政策推動相關事宜。	■指派碩士學歷且具相關工作資歷 8 年以上之專職人力 3 名協助處理政策推動相關事宜。(2 月) ✓ 完成指派專職人力 3 名協助執行智慧化相關計畫及相關業務。(2 月) ■定期彙報智慧化相關計畫及「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」執行情形管考與彙報。(4、7、10 月) ✓ 完成內政部建築研究所智慧化相關計畫及「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」執行情形第 1 季管考與彙報。(4 月) ✓ 完成內政部建築研究所智慧化相關計畫及「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」執行情形第 2 季管考與彙報。(7 月) ✓ 完成內政部建築研究所智慧化相關計畫及「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」執行情形第 3 季管考與彙報。(10 月) ■協助內政部建研所執行處理臨時性重要事務。(3、6、9、12 月) ✓ 完成執行處理第 1 季內政部建築研究所交辦臨時性重要事務。(3 月) ✓ 完成執行處理第 2 季內政部建築研究所交辦臨時性重要事務。(6 月) ✓ 完成執行處理第 3 季內政部建築研究所交辦臨時性重要事務。(9 月) ✓ 完成執行處理第 4 季內政部建築研究所交辦臨時性重要事務。(12 月)	■ 完成 3 名專職人力指派，協助推動辦公室維運與政策推動。 ■ 依進度進行相關行政業務執行。 ■ 符合目標及進度（詳見內文 P134-142）
	(2) 辦理智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣科技計畫及相關計畫項下內政部建築研究所主責工作項目執行情形管考事宜。		
	(3) 協助處理各項行政事務，及其他臨時交辦事項等。		

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
分項(三) 既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣	**1. 智慧化居住空間創新服務應用實證**		**1.提交符合左項驗收標準，完成既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣重要成果報告2份及電子檔2份。 2. 提交不同類型既有建築物場域之智慧化設施設備相關數據蒐集分析及擴散應用報告1份。**
	(1) 針對至少 2 處不同類型之既有建築社區場域，進行運用物聯網或數據分析或人工智慧與物聯網(AIoT)等相關技術之智慧化擴散應用。	■完成不同類型既有建築物場域之智慧化設施設備相關數據蒐集分析及擴散應用報告 1 份。(11 月) ✓ 接洽與確定施實場域。(3 月) ✓ 開始實證現勘與規劃。(4 月) ✓ 完成原始資料蒐集與第一階段分析。(9 月) ✓ 完成實證結果報告。(11 月)	■ 已於板橋的商業辦公大樓，在其公共空間中進行小規模之能耗改善之實證計畫。已完成大樓公共區域用水、用電、照明監控設備之控制與資料可視化界面與建立資料庫雛型，開始量測改善前的大樓公共區域能耗基準線量測。 ■ 推廣既有住宅社區導入智慧化系統策略，於 8 月 14 日(台北)、8 月 18 日(台中)、8 月 21 日(高雄)完成既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會 3 場次。 ■ 符合目標及進度（詳見內文 P144-170）
	(2) 推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引，辦理講習課程。	■完成推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引活動至少 3 場次。(受疫情影響，已於工作進度報告書變更查核點至 8 月) ✓ 進行課程及相關行政業務規劃。(5 月) ✓ 完成辦理智慧化改善指引活動至少 3 場次。(8 月)	
	2. 辦理展覽活動 1 場次		**1.提交符合左項驗收標準，完成既有建築社區智慧生**

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
			活解決方案應用推廣重要成果報告2份及電子檔2份。
	(1) 彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效。	■完成辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果。(受疫情影響，已於工作進度報告書變更查核點至 10 月) ✓ 完成辦理展覽活動 1 場次。(10 月)	■ 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心與台灣智慧建築協會合作辦理「2020 亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」。 ■ 符合目標及進度（詳見內文 P171-173）
	3. 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台		**1.提交符合左項驗收標準，完成既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣重要成果報告 2 份及電子檔 2 份。**
	(1) 完成協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台。	■完成協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。(4、6、9、12 月) ✓ 完成協助辦理永續智慧社區創新實證示範計畫 108 年度保留案完工查核。(4 月) ✓ 完成辦理 108 年永續智慧社區創新實證示範計畫執行成果彙整。(6 月) ✓ 完成更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。(9 月) ✓ 完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台維運報告。(12 月)	■ 完成辦理 108 年度台電智慧綠社區計畫補助經費保留案，並於 4 月前完成結案，保留補助款月分配數執行率達 100%。 ■ 協助內政部建築研究所完成 108 年度補助案件查核作業，共計 5 案辦理書面查核，並於 6 月完成查核結果紀錄報告，及送審計部備查。 ■ 完成更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容，並於資訊分享平台更新資訊。

計畫	工作項目	成果驗收標準	成果交付項目
			■ 完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台維運報告初稿1份。 ■ 符合目標及進度（詳見內文P174-194）

第二章　執行情形說明

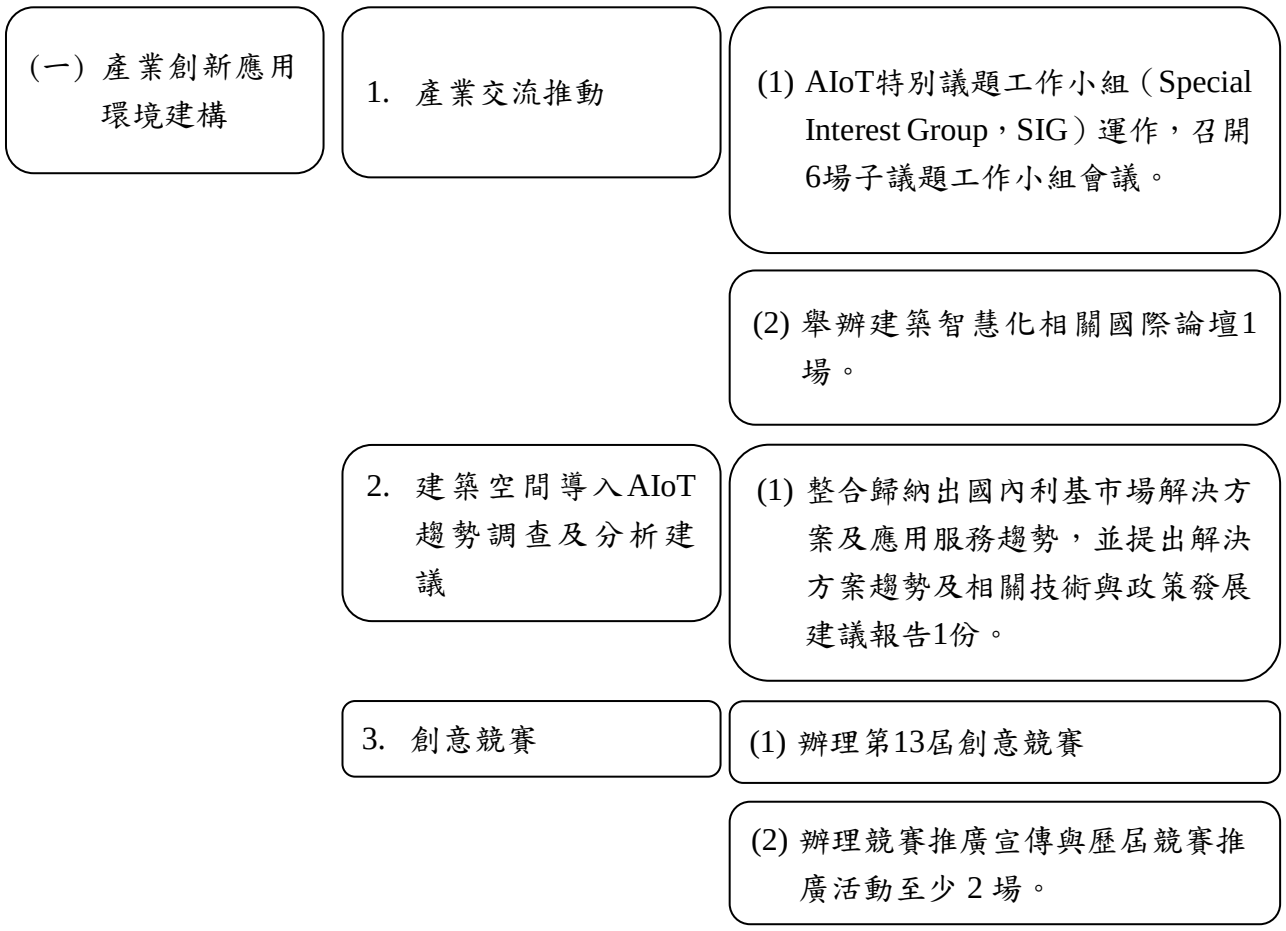
本專案依計畫書之規劃及實施方法執行，執行進度符合預定進度，各分項計畫執行情形說明如下：

分項 一、產業創新應用環境建構

延續過去十年計畫的推展與累積成果，我國智慧建築產業逐漸成熟，多種智慧服務在既有社區、校園、廠辦等小尺度實證實驗與初步效益。因應近年雲端運算、大數據、人工智慧與物聯網(AIoT)等創新科技與服務應用發展趨勢，善用我國電子與資通訊產業之優勢，強化與國內建築產業實務鏈結，除相關延續性項目賡續辦理外，並辦理實務交流活動(AIoT SIG)，藉由創新技術於實際案例應用與關鍵問題的結合，以持續建構智慧化居住空間創新科技及服務應用環境，並透過計畫發掘、整理歷年來舉辦的創意競賽成果，進而推廣導入至更多案場與落實。

本分項計畫為產業交流推動、建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議與創意競賽等三個子項。建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議子項計畫係考量物聯網、大數據、雲端運算等科技的發展趨勢，建築空間預期將導入這些新興科技，為推升智慧建築的技術應用與服務進入下一階段，進行相關新興產業調查、盤點整理與研究，釐清建築產業導入時的可能障礙，整理提供政府部門政策擬定與推動之策略建議與參考。在人工智慧與物聯網(AIoT)技術不斷發展下，建築產業以其領域知識與資通訊產業交流整合，將能強化 AIoT 的導入運用，並進行建築數據與服務鏈結解決方案之場域測試驗證，創造新的服務模式，擴散推廣至其他場域應用，為因應建築產業導入新興技術的發展趨勢，於第一子項中運作 AIoT 特別議題工作小組（Special Interest Group，SIG）專家會議，進行建築空間導入 AIoT 系統或設備應用之實務及衍生服務趨勢探討，針對如建築節能、設施維運、智慧照護等子議題，召開 6 場子議題工作小組會議；同時為促進建築智慧化發展與加值應用，師法國際上建築與智慧化居住空間導入數據科學(大數據、人工智慧與物聯網(AIoT))最新實證案例或相關推動策略，舉辦建築智慧化相關國際論壇，邀請相關國際專家來台交流。創意競賽子項計畫，主要藉由舉辦創意競賽活動，散播智慧建築觀念，深植智慧建築設計概念於院校和業界，並持續發掘既有空間改善之應用服務的優良案例，協助智慧建築與智慧化居住空間相關概念之推廣與人才培育，進而推廣及帶動產業應用發展。本分項工作架構如圖 2 所述：

圖 2 產業創新應用環境建構分項計畫架構圖



本分項各子項工作之實施方法與成果詳述如下：

1. 產業交流推動

近兩年來雲端運算、大數據、物聯網等創新科技與服務應用發展趨勢已逐漸明朗，去年更是機器學習與人工智慧展露頭角的一年，2019 年執行團隊整理由內政部建築研究所推動的「永續智慧社區創新實證示範計畫」及本「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」中的國內實證場域(大專院校、高雄市)、國內的廠商實施在建築物內的能源管理系統都已經具備雲端運算、大數據、物聯網，與人工智慧的應用實績。雲端運算、大數據、物聯網雖相較於機器學習與人工智慧等技術相對成熟的發展現況不變，在建築產業內的應用尚處於萌芽階段。執行團隊將蒐集國內外雲端運算、大數據、物聯網與人工智慧在建築產業之應用的相關趨勢研究與效益分析，釐清國內相關創新科技及服務應用發展現況、在建築產業之推動發展策略與建議。

(1) AIoT 特別議題工作小組（Special Interest Group，SIG）運作

因應內政部建築研究所辦理之科技發展中程綱要計畫項下「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」，加強推動建築結合人工智慧相關應用發展，以建構產業創新應用環境進行產業交流整合平台推動，因此於智慧化居住空間產業聯盟項下增設建築 AIoT 特殊議題工作小組，探討符合我國建築空間需求的物聯網技術、利用建築空間與物聯數據的結合解決高齡少子化、人力不足的社會問題、商辦節能、長者健康安全照顧等應用。更希望可以藉由工作小組的運作探討出可營運的服務及商業模式。其成果不僅對於產業發展意義重大，對於公部門的政策擬定與推動也將提供重要參考依據。

從建築與技術的層次而言，物聯網為最底層最接近居住空間內的技術。它將連接各式的感測器，蒐集環境參數、設備運轉資料、甚至居住者的生物訊息；進而達到連結與控制設備運轉或相互整合的功能。除了建築與資訊設備的生命週期差異大，且有不同廠商設備與新舊共存的問題外，系統服務業者如何面對物聯網所產出的大量建築營運數據及能否推出創新服務？建築營造業者與資通訊業者亦需要相互了解與溝通之處。因此建築 AIoT 特別議題工作小組成員將邀請國內建築營造、資通訊廠商、與服務業者，共同參與推動建築 AIoT 在智慧化居住空間應用相關議題的研議與溝通。

由產業聯盟扮演中間的橋樑媒介角色,透過工作小組會議的召開、業者專家訪談、與意見彙整等方法協助資通訊廠商、服務業者以及聯盟中的建築營造業者就各自需求、技術能力、發展中的服務模式或商業模式相互交流討論。去年度(民 108 年)已在執行團隊執行下於智慧化居住空間**產業聯盟項下增設 AIoT 特別議題工作小組，開始建築空間導入 AIoT 設備應用之實務及衍生服務探討**。本年度將朝建築研究所成立工作小組任務目標及遵循去年 **AIoT 特別議題工作小組**專家意見與規劃方向進行。工作小組將探討建築與 AIoT 在建築能耗、物業管理、與安全/防災等應用領域。每一領域的探討將依據流程召開工作會議討論。

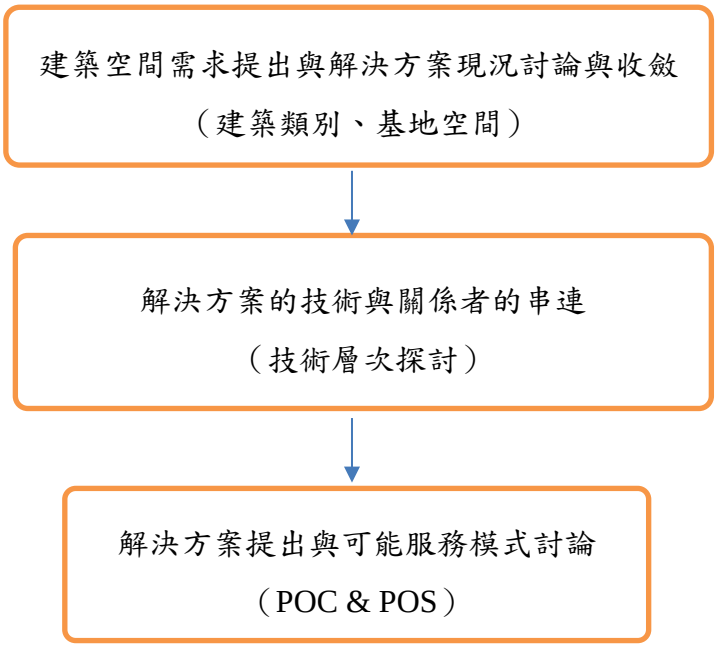


圖 3　AIoT 特殊議題工作小組各應用領域探討流程

在去年的小組工作會議中已先對建築在安全防災及人身安全的應用需求進行探討，今年將繼續與國內技術與關係者的針對場域與需求進行討論與收斂。其他建築能耗與物業管理類別的應用也依循進行討論。

本年度工作規畫有：

1. 延續去年度在建築安全防災 AI 應用規劃，建築安全防災 AI 技術包括：訪客接待(人臉辨識、自然語音對談)連接大樓物業管理系統；門禁、車道 (身份辨識)進出連動至車位、電梯、通知事項與物業管理系統的串連；以及室內人身安全—預防跌倒、行為偵測等。
2. 結合建築場域業主、服務業者、數據處理業者共同討論出至少一個建築安全/防災的解決方案，並盡力促成募集各方資源，實際進行 POC 及 POS 實證的可能。
3. 針對建築能耗與物業管理的 AI 應用展開討論與研議。
4. 盤點國內 AI 在建築相關領域應用能量，並整理出以台灣為主的建築 AI 可能發展方向，及執行之優先順序及方法。

執行團隊依循圖 3 工作流程，利用至少三場的工作會議就安全防災、建築能耗、與物業管理三個應用領域盤點國內相關 IoT 技術與數據使用現況。並在會中討論出該領域的需求及解決方案技術提供者與關係者的串。

第一次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

連延續去年度工作小組對於建物安全防災議題於召開第一次會議。會議就集合住宅(特別是針對租賃住宅)在運用 AIoT 解決方案在安全防災需求上的探討。針對住宅居住者與管理者的需求分析設定應用情境，例如：居住者出門與回家偵測、通報、設備連動程度；社區非接觸式宅配；災害告警；室內活動與意外偵測等智慧解決方案進行探討。本次會議邀請國內在電子鎖、宅配箱開發業者與會分享應用與發展現況，會中將就建築需求、情境設定、解決方案、數據應用、及服務模式進行討論。

與會專家包括：內政部建築研究所 羅時麒組長、林谷陶簡任研究員、台灣受恩股份有限公司 翁副總經理國倫、雅婷智慧股份有限公司 高副總經理文鴻、生產力建設股份有限公司 張總經理芳民、維夫拉克股份有限公司 連執行長特助仲凱、瑞德感知科技股份有限公司 陳董事長寶琳、建伸智慧綠建築公司 黃總經理健瑋、華碩智慧雲端軟體研發中心 楊資深經理旺儒、華碩電腦公司 葉資深經理憬欣、中興保全科技股份有限公司練協理文旭。

時間：109 年 5 月 28 日下午 02:30-05:00

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第三會議室)

議程：

表 2 第一次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
14:30-14:40	開場	鍾振武部經理 工作小組召集人
14:40-15:00	建築 AIoT 與安全防災的需求分析	智慧化居住空間產業聯盟 秘書處
15:00-15:15	智慧門鎖與數據應用現況 (暫定)	連仲凱執行長特助 維夫拉克股份有限公司
15:15-15:30	華碩電腦在安全應用能量介紹	葉憬欣 資深經理 華碩電腦公司
15:30-15:45	集合住宅的災防安全應用實務	陳寶琳董事長 瑞德感知科技公司

15:45-16:50	討論議題： 1. 居住空間 AIoT 安全應用解決方案討論 2. 居住空間 AIoT 安全應用解決方案服務模式討論	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟秘書處
16:50-17:00	臨時動議	鍾振武部經理 工作小組召集人
17：00-	散會	

執行團隊從住宅的需求出發，整理日本國土交通省為在建築內運用 IOT 技術的超智慧建築(下世代建築)所進行的需求調查如圖 4。顯示不分年齡需求的順為依序是健康管理、降低自家水電負擔、防災與危機管理、兒童照護、住宅安全、與老人照護。顯示支撐核心家庭的中壯年世代肩負家庭經濟來源、工作之餘尚須照顧家中長輩與幼兒。

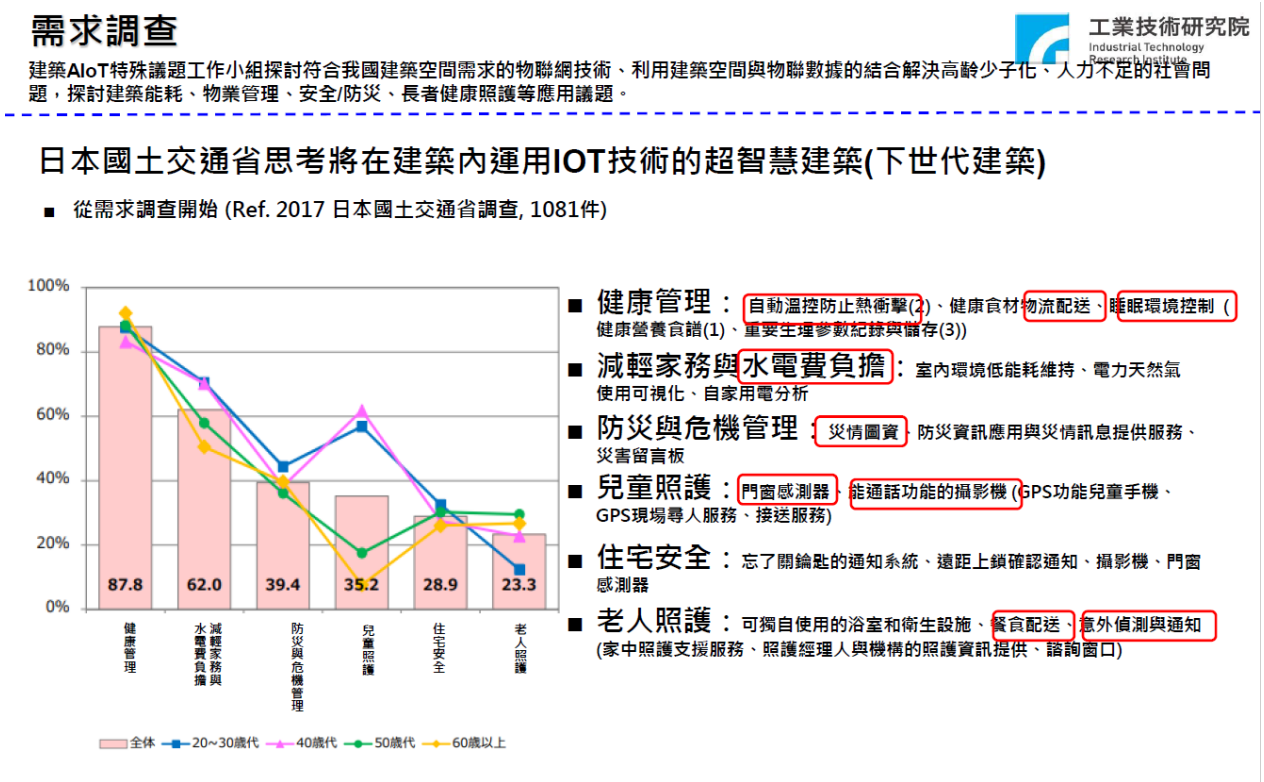


圖 4 日本國土交通省住宅需求調查 (1081 件問卷，2017 年)

需求大致可以歸類為三大面向：安全防災、能源、與健康便利，也正是本建築 AIoT 工作小組設定的研議範圍。以安全防災的需求進一步展開可以得到如安全類別中羅列的各項設備，如：電子鎖、門口機、攝影機、磁簧開關、與麥克風等等。國內已有成熟的感測器廠商，也有智慧系統的串聯實績。

需求背後的服務類別與技術分布

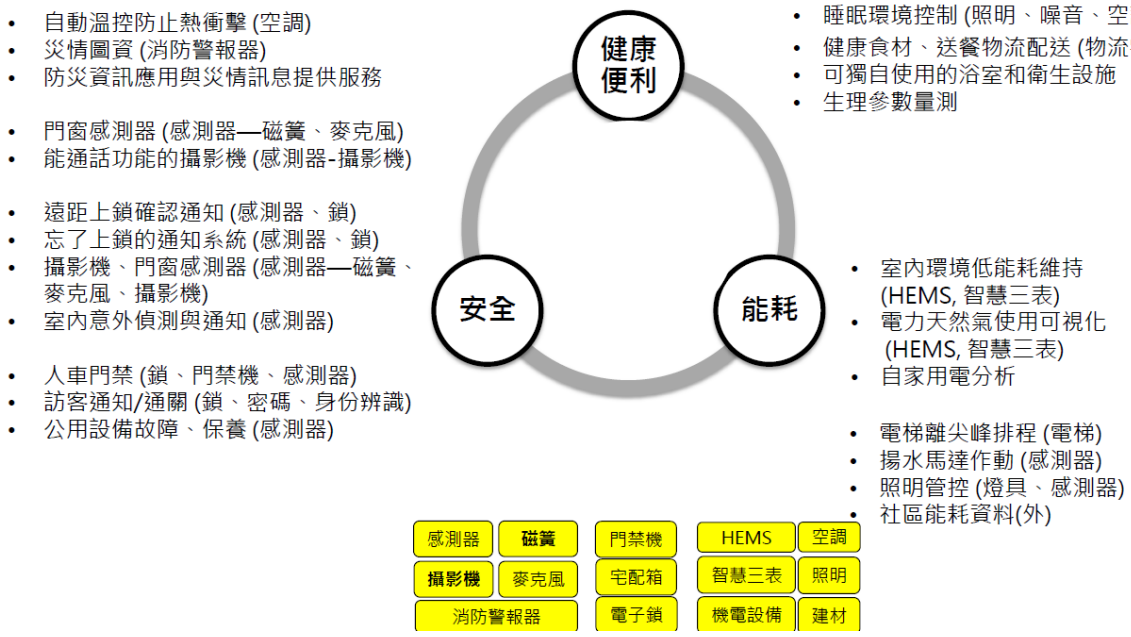


圖 5 住宅需求歸類與對應設備展開

會中將就我國的需求先設定以集合住宅（社會住宅/租賃宅/旅館）為場域。居住者為單身或核心家庭(20-50 歲)或獨居長者(> 60 歲)。當集合住宅或出租宅導入 IoT 設備與 AI 後對於居住者與管理者的誘因為何？如表 3。

表 3 集合住宅導入 IoT 設備與 AI 後的誘因分析

居住者	管理者
居住更安全、身體更健康	住戶管理
兒童、長者獲得照顧	社工訪視方便與效率提升
管理費下降	公共支出減少
	管理人力下降

需求的情境分析則先列舉掌握家中成員進出動態與時間衝突、非接觸式宅配或訪視(疫情所引起的關切)、災害告警、與活動與意外的偵測等四項。表 4 將需求、解決方案、與國內相關的服務業者、及數據使用的程度作大致的分析提交到工作小組進一步討論。

表 4 集合住宅需求、解決方案、與國內相關的服務業者、及數據使用分析

居住者	解決方案	國內相關業者	數據與人工智慧
大人或小孩出門與回家偵測、通報、連動設備	門禁刷卡 電子鎖 人臉/語音辨識 → 通報家長 家電連動	華豫寧、華碩電腦、盾心科技、奇偶科技、雅婷科技	事件啟動的身份辨識 時間、地點、次數累積
非接觸式宅配	外部物流 社區宅配箱 通知 使用效率	工研院 智取櫃(站)	宅配箱使用次數、物流投遞效率提升
災害告警	感測器通知 消防警報器 通知住戶 逃生設備	瑞德感知	災害提前警告(爭取反應時間) 逃生路線規劃
活動與意外偵測	感測器 家電 電燈開關 開門、滯室	中興保全 台灣受恩 華碩電腦 緯創科技	身份辨識 建立個人化的生活模式

隨後與會業界先進由維夫拉克股份有限公司--連仲凱 執行長特助分享智慧門鎖與數據應用現況；華碩電腦公司--葉憬欣 資深經理介紹華碩現有居家空間 AIOT 安全應用解決方案；以及瑞德感知科技公司--陳寶琳 董事長集合住宅的災防安全應用實務。這三家廠商已經分別參與縣市政府的公共住宅與政府標案的實績案例。

會中討論摘要

維夫拉克股份有限公司_連仲凱 執行長特助：

- 目前國內約有 80%營建商會使用電子門鎖，因為近 10 多年來，台灣的市場已能接受。悠遊卡的普及也帶動了電子鎖卡片的使用率，台灣市場消費者在房屋消費市場也已將電子鎖列入購屋標配需求，因此建商願意在住宅中導入電子鎖系統。
- 電子門鎖導入後即可進行系統化的遠端管理。管理方便與需求成型，引此已有多處社會住宅導入電子鎖，包含台北、台中（如太平、豐原）等地之社會住宅均已導入。

華碩電腦公司_葉憬欣 資深經理：

- 電子鎖在安裝上的確會因第一次施工或更新施工有所不同，主要原因是規格不同。如機械鎖欲更換為電子鎖，在規格上有歐規、美規，原先門上開孔的尺寸也會影響到安裝，因此希望政府可以將規格統一。

中興保全科技股份有限公司_練文旭 協理：

- 舉例討論漏水偵測的問題，如 AI 漏水偵測，系統必需經過不斷的學習及調整，但在導入時進行 POC，發現在不同的地區（如美國、香港）情況都不同，要調整後才能使用。

- 電梯的故障維修，如何在故障之前透過如停車距離、聲音、振動等不同的數據，在故障之前進行預警提前維修。因此在需求及科技技術的支援下，改善傳統技術上的痛點，**進行預測或個人化服務，應是 AI 發展的亮點**。

雅婷智慧股份有限公司_高文鴻 副總經理：

- 從傳統建築到智慧建築時會產生的痛點為何？如何以 AI 的方式搭配人臉辨識，來進行全面的系統設計（如 AI LAB 的無人櫃台，以眾多人機介面技術整合來解決問題需求，以整合型 AI 來解決痛點）。

- 整合 **AI 技術解決來建築遭逢的痛點**應該是這個四年計畫可以產出的亮點。

瑞德感知科技股份有限公司_陳寶琳 董事長：

- 社會住宅的案例主要是與建商進行合作，瑞德去在林口體育大樓，導入了地震導引系統與逃生動態導引系統。桃園公宅全棟使用電子鎖，同時當地震發生時，若超過 4~5 級以上地震即可自動解鎖，避免逃生出口受到阻礙。

台灣受恩股份有限公司_翁國倫 副總經理：

- 受恩 6 月會有新場域（失智村），請大家提供建議以失智照顧為出發點，在建築領域上可應用的相關產品資訊。

- 另外受恩目前每天約有 1~2000 為服務人員進行居家服務，目前也正在開發電商平台，希望能應用 AIOT 技術，來判斷居家耗材在消耗時自動補充等創新應用服務。

- **資料共享跟資料交換：建議可以透過『區塊鍊』進行資料交換**：

  如：受照護長輩身上有多家廠商系統資料，如何進行資料分享整合？

- 使用者的專屬 DATA，如血壓資料、步數存放於區塊鍊上
- DATA 可以存於設備廠商的資料庫內。
- 系統服務商開發使用者專屬介面顯示出數據整合畫面，由後台抓取使用者的各項量測數據，（即廠商在使用者要求下，提供使用者本身數據於區塊鍊上使用）。
- 如此或可解決資料交換及法規問題。

生產力建設股份有限公司_張芳民 總經理：

- 用 AIOT 解決未來的問題，除了建物安全，人身的健康安全也是人類最需要的。尤其目前疫情的情況讓我們瞭解『預防』的重要性，從源頭來解決問題。

會議結論

鍾召集人：

- 我們希望最後要有實證場域、設備、與 plate form (平台)實際建置起來，來蒐集資料與分析資料，看是否真的可以解決問題? 這個實證場域是否能由建研所提供相關經費或工研院集結廠商來建置，當然實證項目、使用設備、與平台的選擇當然還需要再進一步討論。
- 我們也許無法解決所有的問題，也許聚焦到其中的解決一兩項問題。會後我們還要再與建研所與執行團隊討論。

建研所_羅時麒組長：

- 希望透過工作小組的努力，看到建築與 AIoT 結合可以解決那些居住空間中的痛點？那些產品可應用在哪一類型的建築上，及如何推廣到市場上？希望在後續的會議中逐漸釐清。
- 感知設備與訊號收集後，及對設備監控產生的數據，依據國家制定 CNS 16014「智慧家庭之裝置互連協定」，對於資料共享及收集有什麼樣的看法及顧慮？後台的資料管理及安全性如何處理？也都會是後續會議可以討論的方向。

第二次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

本次專家會議將探討建築商辦在能源管理導入 AIoT 解決方案的探討。建築物的能源監控技術大致分為節能、創能、與儲能等三個領域。節能可以從建築設計、建築

物外殼、及建築物內的設備節能(照明、空調、與水資源)；再生能源(太陽能、風能)部分則是擔負創能部分；儲能部分經常與再生能源結合，一方面儲存再生能源產生的電能，另一方面也作為供電穩定的緩衝設備。建築物的能源監控則由建築物能源管理系統(BEMS, Building Energy Management System)。

本次工作會議的探討將先探討建築物 IoT 在節能應用與監控數據及人工智慧的發展。包括請益台北市政府公宅推動與智慧三表應用現況、建築物公共空間的用水用電監控數據對節能策略的影響與成果、辦公大樓空調的人工智慧化進行探討。本次會議邀請國內建築師、建物能源監控服務與晶圓製造廠分享智慧節能成功案例。會中將就能源監控趨勢發展、數據應用方式、解決方案及服務模式進行討論。

邀請與會專家有：內政部建築研究所 羅時麒組長、林谷陶簡任研究員、台灣積體電路公司 鍾部經理振武、生產力建設股份有限公司 張總經理芳民、中興保全科技股份有限公司練協理文旭、台北市政府都發局 陳副工程司立人、台灣積體電路公司 梁資深工程師健政、研宇科技 陳總經理建男、陳嘉懿建築師事務所 陳建築師嘉懿、國立高雄師範大學 黃教授瑞隆。

時間：109 年 7 月 23 日上午 09:30-12:10

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第三會議室)

議程：

表 5 第二次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
09:30-09:40	開場	鍾振武部經理 工作小組召集人
09:40-10:00	台北市政府公共住宅與智慧社區	陳立人副工程司 台北市政府都發局
10:20-10:40	建築 AIoT 與能源監控趨勢整理	陳嘉懿建築師 陳嘉懿建築師事務所
10:40-10:55	辦公大樓 IOT 智慧化應用	梁健政資深工程師 台灣積體電路有限公司
10:55-11:15	商辦大樓能耗數據應用實例	陳建男總經理 研宇科技公司
11:15-12:00	討論議題： 1. 居住空間 AIoT 能耗應用解決方案討論 2. 居住空間 AIoT 能耗應用服務模式討論	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟 秘書處

12:00-12:10	臨時動議	鍾振武部經理 工作小組召集人
12：10-	散會	

第三次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

本次專家會議就前兩次會議中逐漸成形的議題：集合住宅與居住者的需求探討；數據的產出與演算法結合成解決應用需求的人工智慧進行探討。

會中規劃三個報告：一是從國內外建築空間智慧化的案例整理 AIoT 技術在建築安全應用領域的發展趨勢；二是台北市政府在規劃興建智慧公宅中推動的智慧三表的數據應用現況與住戶使用反應。三是關於資策會智慧管理雲平台介紹。會中將藉由台北市政府的推動經驗，探討集合住宅的需求、建築管理的重要資料數據或指標、數據如何蒐集與取得等議題，對照現有的解決能量與發展趨勢，與建築資訊服務平台所能提供的服務，藉由會中討論 AIoT 解決方案可對應的需求、存在的技術缺口、數據應用方式、解決方案及服務模式。

邀請與會專家有：內政部建築研究所 林谷陶簡任研究員、台灣積體電路公司 鍾部經理振武、拓墣產業研究院 苗分析師議丰、國霖機電 徐總經理春福、生產力建設 張總經理芳民、台灣物聯網協會 梁理事長賓先、臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人、研宇科技 陳總經理建男、陳嘉懿建築師事務所 陳主持建築師嘉懿、瑞德感知科技股份有限公司 陳董事長寶琳、資訊工業策進會智慧網通系統研究所 馮所長明惠、華碩電腦 葉資深經理憬欣、中華電信 潘副處長明憲。

時間：109 年 8 月 5 日下午 02:00-04:30

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第四會議室)

議程：

表 6 第三次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
14:00-14:10	開場	鍾振武部經理 工作小組召集人
14:10-14:45	建築 4.0 智慧管理雲平台簡介	馮明惠 所長 資策會 智慧系統研究所
14:45-15:05	台北市政府公共住宅與智慧社區	陳立人副工程司

		台北市政府都發局
15:05-15:25	建築空間 AIoT 智慧化案例探討	苗議丰 分析師 拓樸產業研究所
15:25-16:20	討論議題： 1. 居住空間需求與解決方案 ● 使用現況(居住者與管理者) ● 技術缺口(建築數據指標與取得、演算法) ● 技術串聯 2. 居住空間 AIoT 應用服務模式討論	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟秘書處
16:20-16:30	臨時動議	鍾振武部經理 工作小組召集人
16:30-	散會	

會中討論摘要

陳嘉懿建築師事務所 陳主持建築師嘉懿：

- 建築師會比較關心居住者的整體的環境與情境。在說服使用者智慧化產品之前必需要先能說服建築師，訴求的 AIoT 服務與使用情境是否符合居住者、空間、與時機。
- 智慧化的建築應該有整體化的觀察與規劃（如高齡者使用），智慧化的東西很多，但真正應用的功能有多少？如果空間中不斷添加設備或感測器的情況下，變成設備與空間的關係取代了人與空間的關係，這應該也不會是推動智慧建築的目的。

國霖機電 徐執行長春福：

- 降低能耗的政策在台灣亦是推行不易，就因為電費低廉。很多的投資設備（如太陽能）需要很長的時間才能回本，是不容易被接受或顯得沒有其必要性。因此建議思考智慧化投入的成本如何回收及後續維護的成本的同時，配套的政策也要同步考量。
- 智慧化的設備能提升居住品質，但維運的管理費也經常隨之增加。另外，安裝感測器是否能有效解決問題也是值得商確的。因此，應不斷的追蹤效果（如減少的人力、經費節省、安全提升）與使用意見回饋。

台灣物聯網協會 梁理事長賓先：

- 物聯網的應用，近期在智慧建築應用上多為安全、環境、災害、便利等方面，比較偏向在機電方面（如電網、節能等）。AIoT＝感（大數據的分析模型）＋知（前端的智能設備-智能化）。智慧建築雖然現在逐漸有驗證場域，但能帶動的展業發展速度還是緩慢，主要因素有：
  - 技術太碎片化、多樣性。
  - 系統無法整合，因此較難以規模性、投入性去計算性價比。AIoT 技術上沒有問題，但無法透過商業模式算出投資報酬率。
- 智慧化建築的另一個問題是，建築師無法評估 IOT 技術如何進到建築設計中；建物完工後的設備物業管理基本上無法承接或增加成本，且使用者的接受度也待考量。因此，收到的數據能否轉換成「服務」，將資產數據化，數據資產化，導入其它的資源，商業模式是一個很重要的考驗。
- 目前智慧建築推動的瓶頸：技術整合標準、法規、使用者習慣、接受度（需要誘導）。
- 要有平台化的思維，AI model 的平台、app 的平台、應用服務流程的平台等。有平台才會有標準（而且是 open source 的標準），才會形成一個業態標準。

建研所 林研究員谷陶：

- 建議 SIG 徵求或蒐集各廠家提出 AIoT 整合的 proposal，再來進行整合，將目前虛（設備）實（建築本體）平台都整合在一起。利用共通平台分別導入所需的應用（如隨插即用的觀念），當未來有新場域時可以加速導入的過程。

會議結論

今天馮所長談智慧建築雲是上游的部分，陳副工程司主要是談到了台北市公宅部分，算是 AIoT 實證場域，再加上智慧建材的部分。因此接下來開始準備 SIG 的收斂，朝實證場域驗證思考，並建議工研院也能與台北市政府進行相關的實證場域討論。若能與北市府合作應以已完工公宅的公共空間進行導入。

第四次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

本次專家會議將對建築物業管理的智慧化進行探討：社區智慧物業管理現況；物業管理服務可以加值應用的數據；集合住宅物業管理下一階段的需求；以及解決應用需求的人工智慧可能的角色。

會中規劃兩個報告：分別邀請中興保全與國霖機電公司就目前提供社區物業管理服務的內容與需求分析，以及目前進行中的後台數據使用統計分析進行分享。執行團隊亦會報告訪問台北市公共住宅資通訊技術相關示範合作辦法整理，為將來選擇相關實證計畫實證場域的參考。同時與與會專家先進，共同討論從現有的需求及服務，收斂因為人工智慧的加入使得下一階段的服務的轉變，所需的技術串聯、缺口與策略等議題。

邀請與會專家有：內政部建築研究所 林谷陶簡任研究員、台灣積體電路公司 鍾部經理振武、國霖機電 徐總經理春福、生產力建設 張總經理芳民、中興保全 練協理文旭、臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人、研宇科技 陳總經理建男、陳嘉懿建築師事務所 陳主持建築師嘉懿、台灣受恩公司 翁副總經理 國倫、資訊工業策進會智慧網通系統研究所 張組長群芳、中華電信 潘副處長明憲。

時間：109 年 9 月 24 日下午 02:00-04:30

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第三會議室)

議程：

表 7 第四次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
14:00-14:10	開場	鍾振武部經理 工作小組召集人
14:10-14:30	中興保全雲管家	練文旭 協理 中興保全 整合事業本部創新服務處
14:30-14:50	社區智慧管理	徐春福 執行長 國霖機電管理服務公司
14:50-15:00	台北市公共住宅 ICT 合作辦法整理	智慧化居住空間產業聯盟秘書處
15:00-16:20	討論議題： 1. 居住空間需求與解決方案 ● 物業管理服務可以加值應用的數據 ● 跨入下一階段的需求 ● 因應需求 AI 的角色 2. 需求所需的 ● 技術串聯 缺口與策略	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟秘書處
16:20-16:30	臨時動議	鍾振武部經理

		工作小組召集人
16:30-	散會	

會中討論摘要

中興保全 練協理文旭：

- 正在發生且會越來越重要的需求—建築物導入充電樁的需求。要解決的問題有：在既有建築的自有車位上充電會有管線、利用公共電或私人電來充電。私電有管線與計費的問題；公電還有大樓整個需量的問題。會連動到大樓的能管、需量、與降載等議題。需要許多的智慧化與標準化的需求。
- 老舊建築更需要做某種程度的智慧化。應該針對不同案場收斂幾個 TA 出來，針對 TA 的痛點有哪些接近成熟的方法可以來進行 POC 或驗證。
- 關於與北市府公宅的合作，北市是六都之首，應該推動由北市府開始落實資料標準與資料整合，就開始使用修正後的智慧建築標章內鼓勵的標準，再逐步訂出資訊代號。

台灣受恩 翁副總經理國倫：

- 進入社區的服務一定要考量到管委會一年一任的存在，政策很難延續。因此設備的進入與撤出必須方便替換。
- 所有的智慧設備廠商與服務流程如果沒有承諾跟標準流程是很難吸引管委會與住戶的。服務商如果沒有提供退場機制，住戶也會認為選擇你就可能會被綁架。
- 數據沒有延續的，換了服務公司的話數據就歸零。如果社區的數據不能屬於社區，或者屬於社區後繼的服務商如果無法承接，那服務同樣也很難進來。

建研所 林研究員谷陶：

- 關於這個 SIG 的任務應該是找出未來研究的方向跟主題。
- 資料庫應該避免大量的集中管理，可以參考日本以 data catalog 的方式，來揭露 DATA 的格式與可分析的內容，而非直接串接數據庫。任何廠商都可以檢視 data catalog 中的資料內容，有興趣串連的廠商可以藉此找對方接觸做進一步的串接與資料交換等。

- 建築智慧雲也可以應用區塊鍊來解決保密與安全的問題。

會議結論

- 決議與台北市政府都發局合作進行東明國宅能耗資料分析合作，並朝簽署合作備忘錄。
- 建議在台北市推動落實資料標準與資料整合，推動使用修正後的智慧建築標章內鼓勵的「智慧建築安全監控系統格式標準 taicsts0009」與「智慧建築能源管理資料格式 ts0022」。
- 智慧物業管理要落地進入社區應該要考量到管委會一年一任的存在，因此設備的進入與撤出必須方便替換。智慧設備廠商與服務流程要有承諾跟標準流程以及退場機制，不然住戶會認為選擇服務就會被綁架的疑慮。社區要擁有可延續的數據，不受制服務公司。設備供應商要對物管公司證明有足夠激動的支援能力如合理方便合理的設備維護費用與維修承諾，不然物管公司也不願意使用。
- 考量訂標準—將資料交換的架構與標準建立起來。讓物管公司與設備供應商有一個可以依循的標準，不會再各做各的。並將依循這個標準的社區納入社區評鑑內，有依循使用的加分將有助於推廣。

第五次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

本次專家會議在 11 月 10 日召開，由秘書處整理報告年度會議所討論到的 AIOT 在住宅安全(建物環境、人身、與居家照護)、建築能耗、與物業管理等議題的討論與專家提出的意見。請與會先進進行檢視、指導與修正建議。

目前專家會議的共識傾向於建議能將 AIoT 技術在建築中進行驗證，特別是建築數據分析的 AI 部分。目前秘書處議積極與台北市政府都發局聯繫，希望能以台北市公共住宅為案場開始合作,從目前的公宅營運數據分析,尋求後續的應用與服務展開。這部分的進度議會在會上更新進度。

邀請與會專家有：內政部建築研究所 羅組長時麒、 林谷陶簡任研究員、國霖機電 徐總經理春福、生產力建設 張總經理芳民、中興保全 練協理文旭、臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人、台灣物聯網協會 梁理事長賓先、中華電信 潘副處長明憲、華碩電腦 葉資深經理憬欣。

時間：109 年 11 月 10 日上午 09:30-12:00

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第三會議室)

議程：

表 8 第五次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
09:30-09:40	開場	張芳民 會長 智慧化居住空間產業聯盟
09:40-10:00	建築 AIoT SIG 專家工作會議題討論整理報告	智慧化居住空間產業聯盟秘書處
10:00-11:40	討論議題： 工作會議題整理報告內容交流與指導 ■ 居住空間需求與解決方案 ■ 技術現況與可能串聯 ■ 數據產出與分析 缺口與策略	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟秘書處
11:40-11:50	臨時動議	張芳民 會長 智慧化居住空間產業聯盟
11:50-	散會	

會中討論摘要

中興保全 練協理文旭：

- 本計畫導入 AI 人工智慧影像監控辨識具可行性但需突顯與傳統特徵之辨識法差異性之效益性；又如社區公宅電動車充電樁裝置其用電需量、地區性的電力調配、卸載等是否能與建築或區域能源管理系統結合，其切入點需能更精準。
- 物業管理—目前面臨人力下降且換班、新人管理等人力素質難掌控，可以透過 AI 導入、雲端管理系統、智慧化系統讓人力管理更突顯其效益並提升服務品質。
- 通信協定可以參考日本的資料目錄的做法。同類產品但各家業者之技術與管理介面不同，缺資料之互通性(日本目前以代理人方式溝通)，台灣中長期目標期能通訊協定統一，互通性管理才有機會。

國霖機電 徐執行長春福：

- 商業模式很重要，需兼顧對使用者有幫助、業者有商機，其效益與投資報酬率有絕對關係。
- 日本已面臨人力不足故漸有搭配 AI 模式導入，但臺灣尚未有人力問題且目前業者仍以加派人力服務商業模式獲得利潤。
- 通訊協定一定要開放，物業管理模式可以以智慧電錶、電子水錶、管理費、停車費、承租費…等直接計價管理。
- 能源管理方面若有尖峰、離峰時間差異化計價(如日本)成效會較明顯，而台灣用電相對便宜不易推動。

台灣物聯網協會 梁理事長賓先：

- 市場推動較慢原因，目前物聯網應用偏向硬體機電整合的模式。考量設備、通訊、AI 的投資與維護成本高且報酬率誘因有限，人民也無感。除非政府法規規定、物業/建商/社區/居民之需求才會改變市場商業模式。
- AIoT 最難的是商業模式。是不是該從以往的硬體系統整合服務模式轉化為資料的服務模式。
- 系統整合含實體設備及應用面，AIoT 新的市場運用商業模式與過去完全不同。台灣 SI 管理較完整如設備異常預警、預測、設備連動管理；雲端架構管理上較無經驗。最快方式建議以運營端服務商來導入，若運營商提供消費者免費使用，但向有數據需求之第三方收費進行利益重整，此商業模式可以漸形成並改變消費者使用行為，而市場需求生活行為的改變及政府法規這二部分是未來努力的動力方向。
- 運營商如果將來會興起將會變成新的獨角獸，但先決條件掌握這麼多資料，必須令人信服資料為真。因此，區塊鏈的技術就是確保資料不能竄改的關鍵。
- 區塊鏈的應用在身分的確認、防止資料被竄改與入侵。

中華電信 潘副處長明憲：

- 過去 ICT 硬體廠商較有商機，雲端服務數據資料應用不受重視。業者不開放數據使用不然就要付費，公部門亦怕被綁住，而業主以租代買，未來商業模式之變化將以統包方式來談服務並讓服務不中斷，而設備維運納入長期契約中。

- 雲端服務要讓資料變成加值之資訊並讓客戶買單才會有商機，如中央倉儲概念，開放多服務種類及廠商、成本便宜、未來資料交換才能推動，才能賺錢。
- 運營商過去的商業模式的確類似系統整合商，隨著 AIoT 的發展將來可以凸顯 power of data，有機會利用 data 來營利。

華碩電腦 葉資深經理憬欣：

- 目前進行中的中小學空調設備新裝工程，已經要求支援 TaiSEIA 101 智慧家庭物聯網通訊協定標準(國家標準 CNS 16014 智慧家庭之裝置互連協定)的空調設備。

臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人：

- 台北市政府公宅在法規面將建築安全監控、建築能源管理等標準通訊協定列入標準 ICT 合約，並提供公宅實驗場域進行整合及驗證。但數棟公宅如何將各家業者提供之雲端整合於管理平台是未來努力之方向。
- ICT 的導入期能降低維護成本，強化 AI 預測機制能由遠端雲端遙控即時處理異常事件、其他應用討論如人臉辨識隱私權問題、電梯大樓語音控制樓層(防疫期間)導入。

會議結論

今天探討的議題對於整個 SIG 的年度工作十分重要。對於 AIoT 在安全、能耗、物業管理的應用已經逐漸顯現出一些方向。尤其應盡力促成與台北市政府的合作，請執行單位持續努力。

第六次 AIoT 特別議題工作小組專家會議

本次專家會議在 11 月 18 日召開，由秘書處依據第五次會議專家意見總結工作小組年度會議對 AIOT 在住宅安全(建物環境、人身、與居家照護)、建築能耗、與物業管理等議題的工作報告，請與會先進進行檢視、指導與修正建議。

同時向與會專家報告 11 月 13 日拜會北市政府都發局尋求以台北市公共住宅為案場，從目前的公宅營運數據分析試辦案為起始點的合作進度報告。

邀請與會專家有：內政部建築研究所 羅組長時麒、 內政部建築研究所 林谷陶簡任研究員、台灣積體電路公司 鍾部經理振武、國霖機電 徐總經理春福、中興保全

練協理文旭、臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人、台灣物聯網協會 梁理事長賓先、研宇科技 陳總經理建男、陳嘉懿建築師事務所 陳主持建築師嘉懿、台灣受恩公司 翁副總經理國倫、資訊工業策進會智慧網通系統研究所 張組長群芳、中華電信 潘副處長明憲、探識空間 蔡執行長明達。

時間：109 年 11 月 18 日下午 02:00-03:40

地點：內政部建築研究所 (新北市新店區北新路 3 段 200 號 15 樓第三會議室)

議程：

表 9 第六次 AIoT 特別議題工作小組專家會議議程

時間	活動內容	主講人
14:00-14:10	開場	鍾振武部經理 工作小組召集人
14:10-14:30	建築 AIoT SIG 專家工作會議題討論整理報告	智慧化居住空間產業聯盟秘書處
14:30-15:30	北市府合作進度更新報告	工作小組召集人 智慧化居住空間產業聯盟秘書處
15:30-15:40	臨時動議	鍾振武部經理 工作小組召集人
15:40-	散會	

會中討論摘要

臺北市政府都市發展局 陳副工程司立人：

- 台北市政府願意提供驗證場域，對於 Raw data 收集平台並透過 AI 分析產生有價值之資料及回饋到服務端或工程設計端改善。
- 台北市政府除社會住宅外，尚有停車場、商家、社會局之長照中心等不同之商業模式場域。以後趨勢將由政府出題目由產業界接案，驗證結果若可行將擴大各工程領域招標。

華碩電腦 葉資深經理憬欣：

- 建議實際推動除了社會住宅外，更大應用應在一般住宅，而一般住宅有私領域及公共領域，可先從公共領域推 AIoT 較有機會。

- 舊大樓傳統用電方式較耗能無法省電，若一般住宅新舊大樓導入 AIoT 並列入社區大樓評比項目，而政府適時獎勵較易推動，而一般社宅大多為一房、兩房用電量相對少無明顯差異較無誘因。

中興保全 練協理文旭：

- 目前的整理對整體盤點相當完整，建議再加上需求部分(針對社會宅未道出要解決之問題)與物業管理目前的痛點都需要再收斂。
- 既有建築盤點現況需要很多 AI、也需要很多產業幫忙。最近盤點三年約八百至九百社區中有安全防災、物業管理、生活便利等，而每一社區痛點不同，願意花錢地方也不同，非一次到位，應盤點現有需求中，那些較適合 AI 化。

國霖機電 徐執行長春福：

探識空間 蔡執行長明達：

- 完整一個年度的資料很重要(如與 TSMC 合作案資料數據完整)還有前期的資料清潔(data cleaning)程序，若是新案則較無法判斷是操作錯誤？測試？建議未來大家能在資料方面多累積及下功夫。
- IOT 跟人的關係—市府無法控制國宅住戶的使用行為，依過去參與案例經驗需了解人的回饋、BA 操作、FM 報修、抱怨等資料。而公宅基本自住多少人？那些人？數據平台？要跟資料交叉再談如何串聯資料都需要前置作業的了解才進行後續的研究或實證計畫。

台灣物聯網協會 梁理事長賓先：

- 導入 AIoT 要有數據、數據要對、要知道分析什麼三要素，目前國內少有 AI 工程師，也無 AI 雲端服務公司，此產業要成熟才能推動，而台灣建築 AI 產業現階仍段偏硬體設備應用。
- AI 導入智慧建築目前面臨物業管理不會管，導致成本不減反增，如設備後續維修、AI 行為分析、資料如何調整最佳化？誰決定？等其背後應有一套系統非幾個人即可完成此為產業模式相關問題。
- 物業管理+AI 會比較容易讓住戶有感。電梯+AI 可以打破定期保養的慣例。
- 在智慧宅、社會宅、一般宅中社會宅應由政府主導、示範，由政府資源引導市場應用發展方向，而一般宅市場導向除了符合法規也要有誘因。

- 區塊鏈可能可以解決建築產業的問題，同時也可能會大到其他產業。

中華電信 潘副處長明憲：

- 經這幾次 AIoT 專家互動會議已慢慢能勾勒出方向並聚焦於某些方面，如工研院整理之相關資料。AIoT 之應用過去除了 database 外，其他如影像辨識、語音助理等，應要有階段性品質文件產出。目前有些建案已結合語音助理啟動家電，類似之資料收集應可呼應台灣在 AIoT 目前應用到何程度?普及率多少?並在此基礎上做進一步了解與推廣。

華碩電腦 葉資深經理憬欣：

- 建議實際推動除了社會住宅外，更大應用應在一般住宅，而一般住宅有私領域及公共領域，可先從公共領域推 AIoT 較有機會。
- 舊大樓傳統用電方式較耗能無法省電，若一般住宅新舊大樓導入 AIoT 並列入社區大樓評比項目，而政府適時獎勵較易推動，而一般社宅大多為一房、兩房用電量相對少無明顯差異較無誘因。

陳嘉懿建築師事務所 陳主持建築師嘉懿：

- 可以整理近期討論之資料以架構性整理，如網頁般易找出相關鍵應用資料。而本計畫執行為建研所研究計畫，應找出可導入之應用與智慧化空間、建築物結合。
- 是否有可能在設計階段透過 AI 程式設計自動檢測設備配置之合理性並減少重複及不必要之浪費，尤其公宅部分，佈點多、資料多但如何篩選？怎樣判斷有用之資料？此部分亦是我們可以規格再精確及提升的實務部分。

會議結論

鍾工作小組召集人振武：

- 今年的工作小組會議算是有一個初步的成果，工作過程也包似的面向：策略、問題發掘、找到解決方案、與市場(實證場域¬)。

羅時麒組長：

- AI 各領域應用很廣但真正實際應用不易，今年六次會議中盤點三大領域，與各業者溝通後也有聚焦之項目，應可將具潛力或技術成熟之項目列入明年之推動。社會住宅為特例，真正 AI 與建築化融合較期待推廣到一般建築物。

- 建議將社會住宅變成驗證場域，在過程中透過數據、資料分析等回饋新的應用訊息並提供給台北市政府以創造雙贏，也能真正落實在一般建築物。

要把 AIoT 在建築領域發展推動的願景發掘出來，也可以多一點想像力的發想整理。

(2) 舉辦建築智慧化相關國際論壇 1 場

歷年**國際研討會**邀請日本、韓國、美國及歐洲等各國專家，討論分享其規劃執行中的智慧城市或智慧社區計畫案例，探討各國採取的實施策略與具體環境實證計畫。

108 年則邀請參與執行日本經產省「智慧家庭數據應用環境推動」實證計畫總主持人—三菱總合研究所平田直次首席研究員，介紹日本在智慧居家數據活用與實證相關計畫的發展狀況，分享 IoT 技術、大數據在建築應用整合推動的經驗，另外邀請參與該計畫場域實證主持人—積水建設南 裕介部長介紹積水房屋實際應用場域整合家電、網路、加值服務廠商的實證經驗。國內的部分則邀請群光電能科技公司分享辦公大樓應用各項建築物數據達到建物營運最佳化的應用案例、慧誠智醫公司分享居家與社區中結合空間中的物聯設備與異業整合在高齡照護上的應用實績、台灣積體電路公司分享廠辦建築人工智慧系統導入經驗；以及由財團法人工業技術研究院彙整報告歷年執行內政部建築研究所「智慧化居住空間整合應用計畫」發掘建築與數據整合的優良案例。

今年原規劃與國內的財團法人台灣智慧建築協會合作共同參與由台灣智慧城市發展協會於 3 月 24 日至 27 日假台北南港展覽館 2 館舉辦之 2020「智慧城市論壇暨展覽」。後因遭逢新冠肺炎全球疫情影響而無法如期舉辦。隨著國內疫情趨緩，並與建築研究所長官討論後，將國際論壇與社團法人台灣智慧建築協會合辦於今年 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心 3F 舉辦的 2020 「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」辦理。

「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」

為瞭解國內外智慧建築設計、營造及物聯技術、以及數據分析等相關前瞻技術與產業發展趨勢，「2020 亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」邀請日本中村慎博士與新加坡何添成會長進行演講有關建築 4.0 等相關議題，下午則邀請國內優

良智慧建築得獎作品分享，由得獎作品代表人進行作品介紹及分享，讓各界得以瞭解相關技術實際應用與智慧建築案例。另在展覽區部分，規劃舉辦全天之智慧建材展覽活動，藉以推展國內智慧建築及智慧建材相關業者、技術與產品。

主辦單位：內政部建築研究所

執行單位：社團法人台灣智慧建築協會、財團法人工業技術研究院

協辦單位：亞太地區智慧建築聯盟、財團法人台灣建築中心

舉辦時間：109 年 10 月 20 日(二) 09:00-17:00

舉辦地點：台大醫院國際會議中心 301 會議室(台北市徐州路 2 號)

表 10　2020 亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會議程表

時間 Time	議程 Agenda	主講人 Speakers	主持人 Moderators
09:00-09:30	報到 & 參觀展覽 / Check-in & expo visit		
109 年度優良智慧建築作品頒獎活動			
09:30-09:40	長官致詞 Official Address		溫琇玲 教授 中國文化大學 建築及都市設計學系 Prof. Wen, Show-Ling Dept. of Architecture and Urban Design, Chinese Culture University
09:40-10:20	頒獎典禮 Awards Ceremony		
10:20-10:40	中場休息 & 參觀展覽/ coffee break & expo visit		
2020 亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會			
10:40-11:00	開幕剪綵儀式 Opening Ceremony		
11:00-11:10	主辦單位致詞 主持人引言 Organizer Address Moderators Introduction	王榮進 所長 內政部建築研究所 Mr. Wang, Rong-Jing Director General of Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, R.O.C.	王榮進 所長 內政部建築研究所 Mr. Wang, Rong-Jing Director General of Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, R.O.C.
11:10-11:35	實現可持續發展社會的 城市規劃和建築 4.0 Urban Creation and Building4.0 seeking Realization of a Sustainable Society	中村 慎 博士 日本竹中工務店 智慧社區本部 Dr. Makoto Nakamura General Manager Smart Community Department Head Office TAKENAKA corporation	

時間 Time	議程 Agenda	主講人 Speakers	主持人 Moderators
11:35-12:00	食品安全的都市農業 Urban Farming for Food Security	何添成 會長 亞洲智能建築學會 新加坡分會 President Ho, Thim-Seng Asian Institute of Intelligent Buildings, Singapore Chapter	
12:00-13:30	中午用餐 & 參觀展覽 / Lunch & expo visit		
13:30-13:50	[華碩電腦辦公大樓] ASUS Computer Office Building	李文正 專業主任 華碩電腦股份有限公司 企業發展辦公室-工務部 Mr. Lee, Wen-Cheng Account Manager Works Department / Corporate Development Office/ ASUS	簡仁德 主任 工業技術研究院 材料化工研究所 Director Jean, Ren-Der Material and Chemical Research Laboratories Industrial Technology Research Institute
13:50-14:10	[台積電十二廠 P4&P6&P7 辦公大樓] P4&P6&P7 Office Building of TSMC 12th Factory	鍾振武 部經理 台灣積體電路製造股份有限公司/廠務處/公共設施服務部 Mr. Chung, Chen-Wu Department Manager Public Utility Service Department/ Facility Division Taiwan Semiconductor Manufacture Company, Ltd.	
14:10-14:30	[工研院光復院區一館研發大樓] ITRI Guangfu Research Center	張瑪龍 負責人 張瑪龍陳玉霖聯合建築師事務所 Principal Chang, Ma-lone MAYU Architects	
14:30-14:50	[台肥新竹 TFC ONE 大樓] Taiwan Fertilizer TFC ONE Building	黃瑞楨 處長 台灣肥料股份有限公司 資產開發管理處暨 C2 籌備處 Director Huang, Jui-Chen Dept. Property Development and Management C2 Provisional Office Taiwan Fertilizer Co., Ltd.	
14:50-15:10	[臺中市大里光正段社會住宅(第一期)] Tali Public Housing, Taichung City	林志成 建築師 林志成建築師事務所 Architect Lin, Zhi-Cheng Lin, Zhi-Cheng Architects & Associate	
15:10-15:30	中場休息 & 參觀展覽/ coffee break & expo visit		
15:30-15:50	[帝后花園] Queen's Garden	黃琪漢 業務經理 中華電信北區電信分公司 Sales Manager Hank Huang Northern Taiwan Business Group, Chunghwa Telecom	周光宙 董事長 財團法人台灣建築中心 Chairman Chou, Kuang-Chou Taiwan Architecture and Building Center
15:50-16:10	[彰化市污水下水道系統水資源回收中心(管理中心)]	邱紹哲 廠長 山林水環境工程股份有限公司 彰化市水資源回收中心	

時間 Time	議程 Agenda	主講人 Speakers	主持人 Moderators
	Changhua City Sewage Sewer System Water Resources Recovery Center (Management Center)	Director Chiu, Shao-Che Forest Water Environmental Engineering Ltd. Changhua City Water Recycling Center	
16:10-16:30	[馬公增建 4,000 噸海水淡化廠（馬公第二海水淡化廠第一期） 一期管理中心] Magong adds 4,000 tons of seawater desalination plant (the first phase of Magong second desalination plant) management center	查宇杰 研發&市場經理 金點企業有限公司 Mr. Cha, Yu-Jie R&D and Marketing Manager Goldpoint Company Ltd.	
16:30-17:00	會後摸彩 Lottery		

內政部花敬群次長與內政部建築研究所王榮進所長蒞臨致詞並親自主持上午國外講師議程 (圖 6)。王所長揭櫫整合資通訊產業與建築，能為國人提供更健康、便利、舒適的居住環境外；協助傳統建築環境能夠進行數位轉型升級，克服因高齡少子化、氣候變遷對建築產業衝擊。今天的研討會亦是將國外最新關於建築 4.0 的發展趨勢與國內優良智慧建築案例分享給國內業界的場合，本次國際論壇邀請產、官、學、研貴賓與各界共計 317 人次出席參與。



圖 6 內政部建築研究所王榮進所長蒞臨致詞並主持國外講師議程



圖 7 國外講師透過視訊會議與會並與現場與會者分享簡報與問答交流

本次國際論壇依然受新冠肺炎疫情影響，國外專家無法親自抵台與會。執行團隊與智慧建築協會規劃視訊會議的方式讓國外講師與會並與現場與會先進在講演後交流。同時為使會議順利進行，執行團隊與講師前置作業先將講演內容錄製成影片並翻

譯後製上字幕後與現場播放，國外講者同步上線參與並可感受到現場觀眾對於內容的反應，報告後可以與現場與會者問答交流，成功克服時空與地理的限制(圖 7)。

本次國際論壇邀請的國外專家有日本竹中工務店智慧社區本部的中村慎博士及亞洲智能建築學會新加坡分會的何添誠會長，分別以「實現可持續發展社會的城市規劃和建築 4.0」與進行「食品安全的都市農業」進行主題演講。國內講師部分則邀請 109 年度優良智慧建築得獎作品進行分享其設計理念、智慧解決方法、與效益。109 年度優良智慧建築有：1. 華碩電腦辦公大樓新建工程、2. 台積電十二廠 P4&P6&P7 辦公大樓、3. 工研院光復院區一館研發大樓、4. 台灣肥料股份有限公司的台肥新竹 TFC ONE 大樓、5. 臺中市大里光正段社會住宅新建工程(第一期)、6. 賓陽建設(股)的帝后花園、7. 彰化污水下水道系統水資源回收中心新建工程(管理中心)、8. 台灣自來水的馬公增建 4,000 噸海水淡化廠（馬公第二海水淡化廠第一期）一期管理中心。

日本竹中工務店智慧社區本部的中村慎博士(圖 8) 分享日本政府將以「數據驅動型社會」作為未來投資建設的策略，以及竹中工務店對於先進 ICT 在建築 4.0 的對應策略 (圖 9)。



圖 8 日本竹中工務店智慧社區本部的中村慎博士

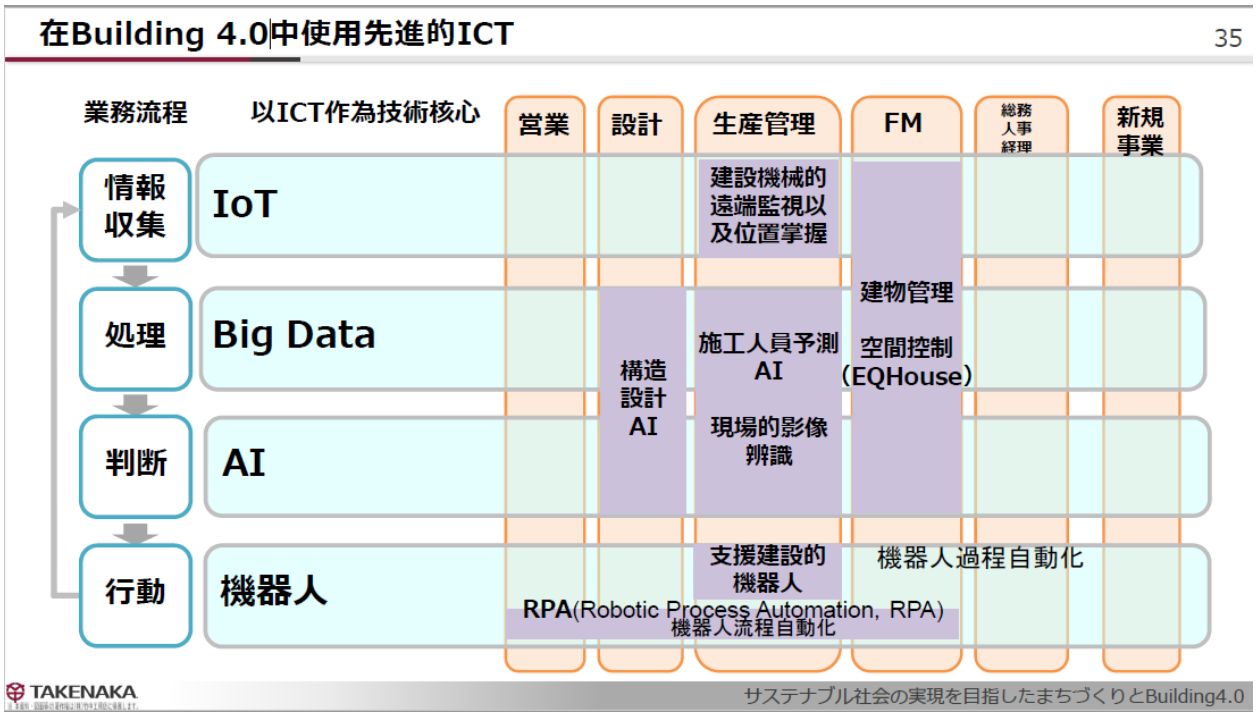


圖 9 竹中工務店對於先進 ICT 在建築 4.0 的對應策略

亞洲智能建築學會新加坡分會的何添誠會長(圖 10)分享了「食品安全的都市農業」。新加坡因水資源與地理環境的限制，為因應地球環境變遷與今年造成重大影響的疫情，在農業生產方面已受限制的新加坡，如何透過科技與建築空間，發展由平面生產的農業轉成垂直生產的農業技術。其中整合科技、環境控制技術的植物工廠是新加坡在農業發展上著力的重點。



圖 10 亞洲智能建築學會新加坡分會的何添誠會長

國內智慧建築案例分享則由國內的華碩電腦辦公大樓新建工程、台積電十二廠 P4&P6&P7 辦公大樓、工研院光復院區一館研發大樓、台灣肥料股份有限公司的台肥新竹 TFC ONE 大樓、臺中市大里光正段社會住宅新建工程(第一期)、賓陽建設(股)的帝后花園、彰化污水下水道系統水資源回收中心新建工程(管理中心)、台灣自來水的馬公增建 4,000 噸海水淡化廠（馬公第二海水淡化廠第一期）一期管理中心這八件歷經嚴謹的評比，再經過實地現勘與最後決選，才得以脫穎而出獲得優勝。

本年度 8 件優良智慧建築公私各半，顯見民間對智慧建築應用已逐步扎根，此次得獎的「臺中市大里光正段社會住宅新建工程(第一期)」，為住宅類建築，融入綠建築及智慧建築理念，各項機電設備及設施，採用智慧化的整合界面，系統設計預留標準化、擴充性、可應變性等延展性。另建築設計將挑高兩層的走廊平台，規劃為垂直綠帶，可使建築物降溫、吸收 CO_2。此外，社會住宅對內圍塑出開放空間，對外形成綠地和商業空間，並與社區活動及兒童遊戲空間串聯成社區活動帶，提供住戶及周圍鄰里居民交誼使用，可望成為社區生活網絡的新軸心。另外，台積電十二廠 P4&P6&P7 辦公大樓、工研院光復院區一館研發大樓、台灣肥料股份有限公司的台肥新竹 TFC ONE 大樓幾座廠辦大樓，對於智慧節能、系統整合都展現出應用新科技、效益及投報率的可行性與實用性。

希冀藉由論壇的舉辦分享藉由 IoT 設備蒐集巨量數據，整合新、舊設備與系統的建築案例，落實安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適等需求，成就未來高齡友善的智慧生活環境。

2. 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議

(1) 整合歸納出國內利基市場解決方案及應用服務趨勢，並提出解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。

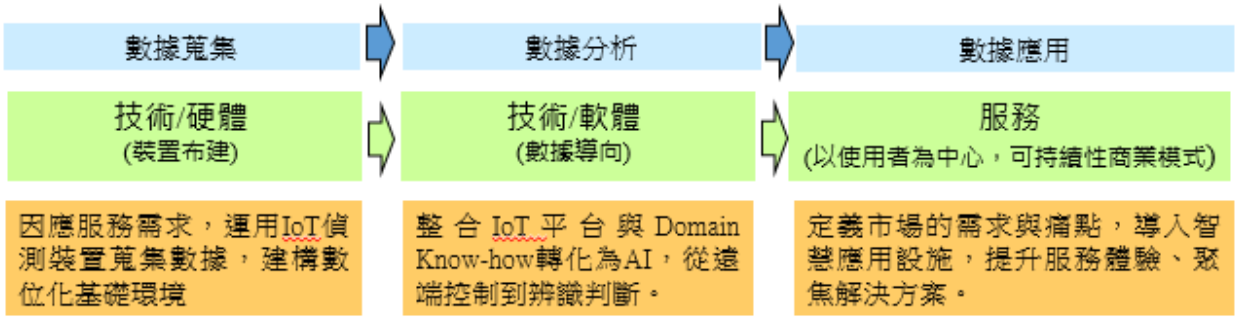
■ 目的

數位經濟發展趨勢下，建築空間導入 AIoT，進行數據蒐集、分析、應用，可協助建築產業數位轉型，提供更符合民眾需求且更即時之居住環境，創造幸福有感的生活。

本年度進行建築空間導入 AIoT 趨勢調查，整合歸納國內利基市場解決方案及應用服務趨勢，研提發展建議，提供做為建研所後續建築空間導入 AIoT 政策推動之參考。

■ 研究架構與實施流程

本年度以數據蒐集、數據分析、數據應用為三大構面進行趨勢調查，探尋建築空間導入 IoT 系統與平台架構，整合 AI 技術發展數據應用，以使用者為中心，可持續之商業模式。

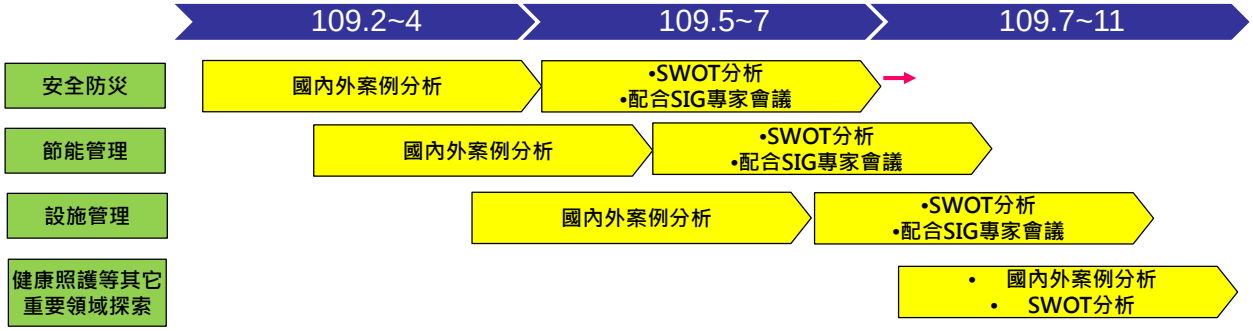


資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 11 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議研究架構

本年度趨勢調查以案例蒐集方式，進行國內利基市場解決方案及應用服務趨勢之探討。案例調查之主軸以應用領域：安全防災、節能管理、設施管理等方面為主，再加上以其它重要議題如智慧健康照護為可能探索之方向（如圖 12）。

本年度趨勢調查以滾動式進行，案例之遴選由近年來於國內外研討會及展會中積極配合建築空間導入 AIoT 發展之應用場所與廠商為主，於其解決方案中有運用 AIoT 技術進行建築相關數據蒐集、模型訓練以推動發展符合建築空間內使用者行為模式之服務，並具有可能成為利基市場之應用參考者，進行案例分析與討論，輔以我國環境發展的可能性，以期找出能夠適合我國發展之解決方案與利基市場。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 12 建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議執行流程

■ **整體趨勢分析**

建築空間導入 AIoT 進行數位轉型

全球產業界數位轉型已成為不可避的趨勢，開始進入 5G、AI、物聯網等串起的「AI+IoT」即 AIoT(人工智慧結合物聯網)時代，伴隨著人工智慧技術的不斷成熟，在物聯網產品上利用 AI 來增加分析與協助判斷的智慧，各種創新的智慧應用油然而生。從目前發展來看，人工智慧深度學習需要物聯網的感測器蒐集數據，物聯網則需要靠人工智慧做到正確的辨識、發現異常、預測未來。透過人工智慧結合物聯網，以達成「人工智慧」逐漸向「智慧物聯應用」發展。AIoT 的興起，融合 AI 技術和 IoT 技術，通過物聯網感測器產生、收集大量的數據儲存於雲端和邊緣端，再透過大數據分析，以實現萬物數據化、智慧化的目標。NB-IoT、4G、5G 等網路技術的快速普及，以及 AI 演算法的突破，為 IoT 的成長提供了基礎。同時，AI 與 IoT 的結合，彌補了此前 IoT 只有數據而沒有數據處理、回饋能力的欠缺。

智慧建築是以建築物為平台，基於以人工智慧為核心的各類智慧化訊息的綜合應用，集結構、系統、服務、管理及優化組合為一體，具有感知、傳輸、儲存、學習、推理、預測和決策的綜合智慧能力，在 AIoT 的加持下，智慧建築將透過網際網路、大數據、雲端運算等技術，使傳統控制方式難以完成的任務，變得更容易達成。智慧建築的核心是基於深度學習雲端運算技術，以達成自主學習、自主控制與決策等功能為目標。另一方面，人工智慧發展的不確定性帶來的新挑戰也值得智慧建築產業關注。從產業趨勢來看，人工智慧技術將促進產業生態智慧化變革，並且影響競爭格局；未來智慧化產品與技術將超越原有的單一工具屬性，數據資源開放共享與創新的個人化生活服務將成為主流。人工智慧、大數據、雲端運算等新興技術以及共享經濟創新模式將推動智慧化產業鏈價值再造。與智慧建築相關的產業如智慧家庭，在人工智慧等新技術、新理念的推波助瀾下，提高了與使用者互動體驗、數據分析、場景連動等功能，未來幾年成長可期，將有可能看到更多傳統家電產業與創新科技產業的合作。

2020 年除了譽為 5G 元年，AIoT 是台灣產業升級的重點方向。我國自 2017 年起推動「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025)」，加速我國產業及生活融入人工智慧、物聯網、大數據等智慧科技，帶動產業創新及加值應用。根據國際研究調查機構 IDC 預測，2020 年全球圍繞「AIoT」所衍生的商機近 1 兆美元，而在建築空間導入 AIoT 的相關應用，更是我國發展的一大重點。我國擁有堅強的智慧科技實力，與建築產業互相結合、進行跨領域的發展，能夠促進產業的全面升級。透過數據的累積、串連、分析、應用，在智慧建築各相關領域發展出不同的服務模式，也帶來新商業模式的可能性。在建築空間中導入 AIoT 進行數位轉型，

在建築的設計、建置、維運等階段，都有導入 AIoT 技術以增進建築本體價值、提供加值服務、提升服務品質等的向上增值空間，因此，在建築空間中如何利用 AIoT 來提升營運效率(降低成本)以及增進服務體驗(提升使用者價值)，將會是兩項重要推動目的。以下將針對安全防災、節能管理、設施管理、健康舒適等建築與使用者互動息息相關的 4 項領域，進行案例分析與發展趨勢探討。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 13 建築空間導入 AIoT 達成建築智慧化

影響建築空間導入 AIoT 的重大趨勢

本年度趨勢調查進行社會面(S)、技術面(T) 、環境面(E) 、政策面(P)等環境構面影響建築空間導入 AIoT 的重大趨勢說明如下：

社會面(S)：先進國家面臨人口高齡化問題，需要 AIoT 技術協助維持居住者日常生活以及照護問題，優化照護人力運用。

技術面(T)：AI、IoT、雲端、大數據等技術不斷研發，建築導入 AIoT 可提升居住價值。建築空間蒐集與彙整設備、環境、與行為等數據，進行 AI 模型訓練與分析，產生創新服務模式，推動建築數位轉型，提升運營效率及服務體驗。

環境面(E)：能源需求上升但整體環境資源有限，在兼顧居住舒適度的情況下，透過 AIoT 技術達成與環境的偵測與連動，達成資源有效運用最佳化。

政策面(P)：先進國家透過基礎科學政策提升 AI 技術研發，並提高 AI 配合各產業需求進行個別應用的可能性。例如日本國土交通省提出對次世代住宅發展的願景共有四大方面：1.健康與意外防護方面：在居家環境中利用感測器與自動控制系統，進行溫度偵測，避免浴室中的溫度落差過大，預防心血管疾病意外的發生。2.防盜與防災方面：透過感測器辨識與偵測可疑入侵事件，自動傳輸影像與聲

音警示給屋主。3.節能與環境友善方面：透過感測器偵測室內的電能、用水、瓦斯等使用，分析使用模式並提供可視化介面，提醒住戶節能與節費。4.舒適生活方面：透過室內外感測器回傳數據進行分析，自動調節窗戶、窗簾、照明、空調等設備，達到居住環境的舒適度。

促成建築空間導入 AIoT 的之拉力與推力

拉力—使用者需求與環境意識抬頭:1.使用者對智慧生活需求增加:透過 AIoT 產品可使使用者生活更安全、舒適、便利，同時帶來節能與節費的好處，創造出使用者對創新產品與服務模式的需求。2.使用者對環境友善意識抬頭：面對全球資源有限問題,在追求生活舒適以外,使用者開始重視環保與環境友善,透過 AIoT 產品與服務，進行使用者行為模式 AI 分析，使設備智慧化運轉，達成有效利用資源的目的。

推力—政策鼓勵與技術應用：1.政策鼓勵：因應全球對於環境友善與有效人力優化的需求，已見各國制定政策鼓勵 AIoT 導入，以 AI 促使設備與使用者行為模式連動，以達到建築空間智慧化的目的。2.技術應用：在 ICT 產業界不斷有創新技術與產品產生,透過共通標準互相連動設備,將數據上傳雲端進行 AI 模型訓練與分析，產出創新服務模式。

本年度趨勢調查進行建築空間在安全防災、節能管理、設施管理、建康照護等應用領域導入 AIoT 之應用案例分析如下：

A.安全防災領域

在建築空間中，為確保使用者的生命財產安全，使用者對安全防災的需求是剛性需求；同時，如何利用智慧科技達成安全防災的效果，亦是智慧建築評估的指標之一。在我國智慧建築評估手冊(2016 年版)中，將安全防災指標範疇定義如下：

- 安全：防盜、監視、門禁、停車管理、緊急求救
- 防災：防火、防水、有害氣體防制

可以看到，在安全領域涵蓋了許多與目前建築保全業者相關的業務，而在防災的領域則需要進行災害的預防、偵測、甚至是示警、通報、以及逃生與救災路線的導引。在建築保全相關的產業中，往往是需要大量人力進行巡視與確認，來防止入侵、竊盜、以及災害發生等事件。但隨著人力資源的緊缺以及相關薪資水

準的提升，透過 AIoT 科技的介入，可以使管理人力更加的優化，無人管理的場所也可以透過科技進行監控與連線通報，減低竊盜與災害損失事件的發生。

A-1.國際應用案例

日本 SECOM 導入 AI 虛擬警衛以優化人力

- 痛點與問題

在保全相關產業，由於與安全防災相關度最高，以勞力密集居多，大部分大樓即使裝設監視器，還是需要真人保全進行監控與判讀是否有竊盜或災害事件發生。同時保全人員還需要進行巡邏與訪客接待等工作，對於保全人員的人力需求相當高。

- 解決方案

以日本最大的保全公司 SECOM 為例，導入 AIoT 研發虛擬警衛系統，以進行人力優化、以及提升管理流程的效率，預計企業大樓與住宅社區皆可利用。2019 年 4 月，SECOM、AGC、DBA(DeNA)及 NTT DoCoMo 等 4 家公司宣布研發利用 AI 的虛擬形象來擔任保全和受理業務，目前這套系統還在測試驗證中。這套虛擬警衛系統配備高反射率的鏡面顯示器，可在螢幕顯示真人大小的 3D 虛擬警衛，其主要功能有三：安全監控、接待、和緊急回應。透過內建的鏡頭和辨識功能，AI 可確定訪客的特性和目的並適當回應。虛擬警衛也能透過語音辨識和語音合成技術，用自然語言回答訪客的問題，雖然日常是由虛擬警衛在前面提供保全監控和接待回應等工作，但這些資訊是和遠端 SECOM 監控中心相連接，一旦有緊急情況發生，會由真人保全出面處理。另外緊急應對功能，當該棟建築出現緊急事件，可透過這套系統聯絡保全人員，發生災害時也可進行逃生指示。

- 成效與價值創造

這套系統提供安防和警衛的技術由 SECOM 負責，AGC 則負責開發顯示器和虛擬機器人，DeNA 負責安全角色設計及語音合成，NTT DoCoMo 則提供 5G 通訊及訪客語音辨識技術。根據 SECOM 表示，這套系統能夠改善傳統常駐警衛人力 50%，使人力運用可以進行更高階的管理工作。



資料來源：SECOM，2019/4

圖 14 SECOM 虛擬警衛系統

日本新創智慧門鎖企業 Bitkey 以訂閱式租賃服務來推廣業務

- 痛點與問題

面臨高齡化社會的來臨，以及雙薪家庭有留守兒童的問題，家中年長者以及孩童獨處的時間增加，當意外或災害發生，往往無法即時感知，而家中要全面更換智慧家庭系統又耗費太高，降低使用者更換意願，因此需要費用低廉的入門級產品，以創新服務模式確保住宅安全。

- 解決方案

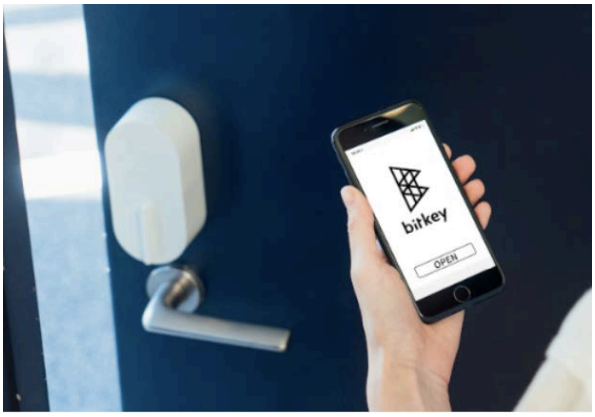
專注於智慧門鎖研發的日本新創企業 Bitkey， 其智慧門鎖的安裝方式簡便，採用鎖舌輔助鎖方式安裝於舊門鎖的旋鈕上，因此無需更換掉原有的門鎖，對於使用者的採用門檻相對減低。另外，Bitkey 採用月租費的方式收取費用而非一次賣斷(安裝費用 0 元，服務月租費 300 日元(約 85 元新台幣))，以較低的採用門檻來擴大使用者，以進行數據的取得與 AI 模式的訓練。

Bitkey 透過數位方式配發數位鑰匙給家中成員，同時若家中有其它智慧家庭設備，亦能透過網路連動其他感測器，當家中有災害發生，可以透過 APP

方式產生遠端示警，並且自動開鎖協助家中年長者或兒童逃生。同時透過數位鑰匙的配發，可以透過數據紀錄分析家中成員的活動模式，當學童未在日常上下課時間返家，或是家中年長者未在日常出門運動時出門、或是出門過久未返家，都能進行示警，避免意外事件發生。

- 成效與價值創造

Bitkey 官方網站上揭露截至 2019 年底在日本國內銷售 12 萬台以上，為目前日本智慧門鎖業界第一。Bitkey 著眼於 AIoT 應用服務方面，更注重使用者安裝後，「Workhub」AIoT 整合平台可以提供的服務模式。目前 Bitkey 亦與臺灣廠商訊連進行合作，將訊連之人臉辨識技術 FaceMe AI 臉部辨識引擎，結合原有的智慧門鎖技術，整合至 Bitkey 打造的「Bitkey platform」刷臉門禁解決方案，可提供身分辨識、認證及特定區域進出管理等多樣化應用。該方案可應用於智慧住宅、智慧門禁等多種場域，能對出入成員行為模式進行更精準的分析。



資料來源：Bitkey，2020/10

圖 15 Bitkey 智慧門鎖安裝及應用

美國 Coolfire 透過環境數據與電子地圖定位進行救災人員指引

- 痛點與問題

因對建築物空間結構、危險物品、人員進出資訊掌控不足，在救災現場，缺乏對於救災人員的路徑指示，造成救災人員的危險與救災困難，當救災人員自身發生危險，也不易找尋其定位，造成救災人員犧牲的憾事。

- 解決方案

在災害感知與預防方面，能夠指示使用者逃生或指示警消人員救災、並保障警消人員的安全，是一重要的發展方向。美國新創公司 Coolfire 於 2019 年參與了美國國土安全部的 SCITI 實證計畫的第二階段，Coolfire 基於人工智慧演算法提供即時決策平台解決方案，可以銜接智慧城市、公共安全、以及軍事系統等，建置兼容的數據交換平台。Coolfire 即時態勢感知平台透過連接和整合數據流，將現場地理環境和資源整合至即時的通用操作畫面中，形成通用操作圖(common operating picture, COP)，給予安全解決方案的人、事、時、地、物決策建議。

整合地理資訊、數位影像、室內點位 POI（point of interest）、建物 3D 建模圖資、人員進出管制及軌跡定位的救災智慧系統，能提供災害現場救災人員、指揮官及控制中心完整的空間及危險物品位置，且能掌握救災人員在災害現場的進出動線、所在位置、停留時間及個人重要資訊等，能大幅降低救災人員進入災害現場的風險。現場指揮官有了這些充分的資訊，就能快速、準確地協助救災人員進場救人、滅災及脫離災害現場。

- 成效與價值創造

透過穿戴式裝置即時追蹤保護救災現場人員，利用數據應對災難現場狀況，縮短反應時間，讓救災現場人員可以透過穿戴式裝置在事件發生前、中、後互相交流和協調工作，最大程度地保障救災人員的人身安全。

美國 Honeywell 透過電子地圖精確定位連動安防子系統協助防疫

- 痛點與問題

2019 年底爆發新型冠狀病毒疫情，全球在人口群聚場所皆開始推動管制措施，但通常的管理方法為使用人力進行檢查出入者是否佩戴口罩、以及測量體溫，之後也有部分場所開始採用紅外線體溫偵測，但還是需要人力進行監視與控管，且無法掌握出入者進入大樓之後的動向。

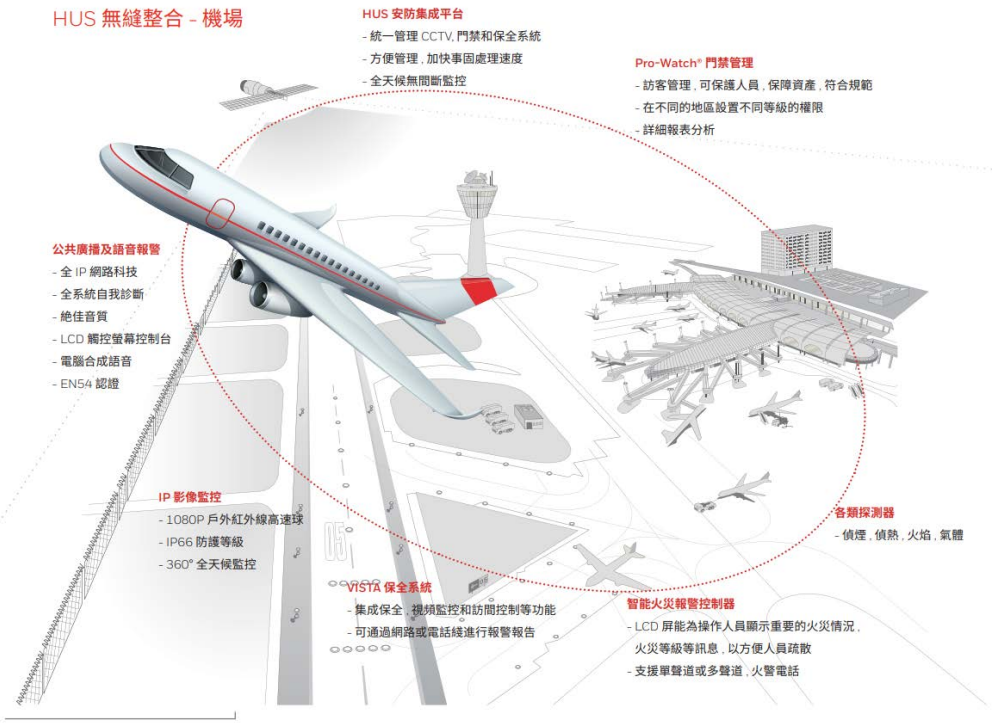
- 解決方案

Honeywell 在智慧建築安全監控領域，在智慧影像辨識方面結合了智慧攝影機硬體、以及軟體影像管理系統的提升，在 2020 年肺炎疫情影響之下提出防疫解決方案。為協助執行社交距離與配戴口罩等防疫措施，Honeywell 利用深度學習影像分析技術，推出了 Pro-Watch 與 MAXPRO 網路錄影機(NVR)、影像管理系統(VMS)，讓大樓管理者可透過既有的攝影機辨識出入

者是否確實配合防疫措施。Honeywell 監控系統會計算大樓內的人數、偵測口罩，並提供全日的活動報告以便管理。一旦鏡頭發現了違規情形，監控系統的分析技術便會將事件隔離出來並報告給管理者。大樓管理者能利用事件管理工作流程，以事件為基礎將標準營運程序數位化。在疫情影響下，為了保障出入建築物的使用者的健康與安全，大部分的管理程序都是在出入口透過管理人員及體溫感測器來進行監控，但如果只透過人力執行將會相當困難，因此 Honeywell 透過 AI 技術，協助管理者辨識趨勢、追蹤模式，藉此讓管理者更深入理解空間使用的情形。

- 成效與價值創造

Honeywell 數位安防整合平台能夠整合影像監控、門禁控制、防盜報警以及協力廠商系統，透過電子地圖精確定位、關鍵事件現場覆核、緊急狀況預案指揮等先進技術，提升數位安防系統的效率和可用性。透過將門禁系統與警報系統等整合到統一平台中，在同一介面中可直觀的查看系統狀態、報警事件、進行遠端操作和管理，也可以透過事先設定的程式，達成安防子系統之間的連動，如報警觸發即時影片及連動錄影、連動出入口和相關門禁，門禁連動影片覆核功能，來提高緊急回應能力和主動防範能力。



資料來源：Honeywell，2020/10

圖 16 Honeywell 安防整合管理平台

A-2.國內應用案例

在我國安全防災相關應用中，最主要的還是第一線的保全業者，目前國內兩大保全公司—中興保全與新光保全皆已開始導入 AIoT 並著眼於系統整合平台的建置。對於中小型保全業者而言，更需要 AIoT 的協助以減低人力資源的損耗。透過智慧監視系統進行門禁管理與入侵者偵測，以及透過感測器連動災害警示系統與遠端保全與消防機構，以智慧系統輔助優化保全派駐人力，並提高災害應變速率。

臺灣良福保全透過 AI 智慧辨識系統降低誤報率提升處理流程效率

- 痛點

在一般的住宅大廈管理，通常架設一般的監視器以及配置保全人員長期派駐，當有異常發生，保全人員必須即時前往現場查看確認，而當監視器畫面品質不佳時，會造成誤報率過高及保全人員來回奔波的問題，同時在事後追溯監視器影像時，也有可能難以釐清事發當時經過。

- 解決方案

良友科技是良茂建設集團旗下智慧建築系統整合業務之子公司，良茂建設集團之下尚有良福保全負責保全業務、良福公寓大廈管理維護公司負責物業管理業務，客戶可分別依需求與各子公司進行業務承攬，同時良茂建設自行建置的智慧社區則全方位的運用結合旗下各子公司的專業項目。

新竹竹北 Life Park 社區為良茂建設集團建置的智慧型住宅社區，社區內共有 13 層 49 戶住戶。Life Park 智慧社區應用旗下良友科技開發之 IVS 智慧影像分析技術提高影像的偵測與辨識，同時與監視器大廠瑞典 Axis 合作，採用其智慧攝影機硬體，從前端到後端改善影像紀錄的解析度，以便智慧平台即時分析影像是否有災害或入侵事件發生，提早示警並減少與警消單位連線的時間。

- 成效與價值創造

根據針對良福保全進行訪談的結果表示，過去在災害或盜竊事件發生時，通常必須先以人力確認事件的真偽，之後才會對警消單位發出事件通報，待警消單位派員至現場處理，整個過程往往需要 15 至 30 分鐘，如果是嚴重的災害如火警發生，可能會擔誤第一救援時間，造成民眾生命或財產的損失。

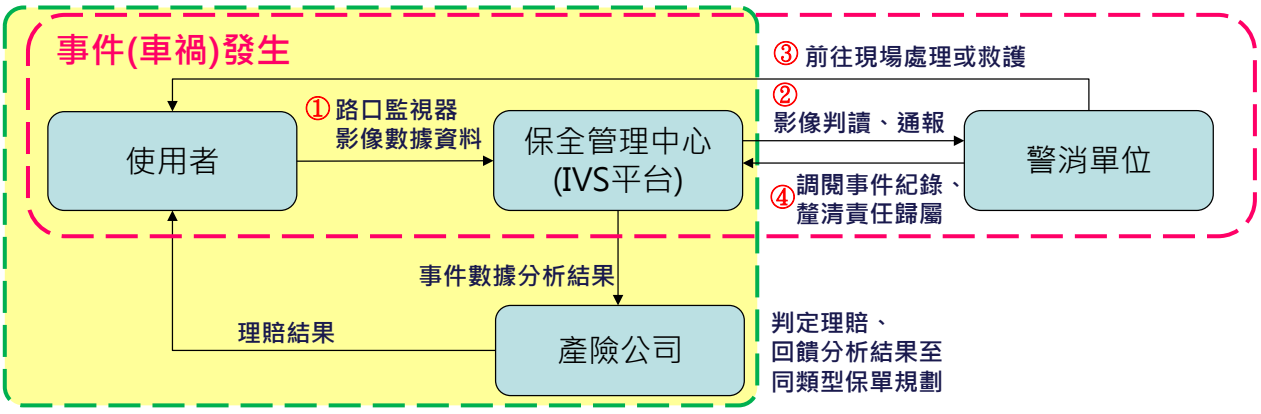
在良福保全導入良友科技開發之智慧影像分析技術 AIoT 應用之後，透過 Axis 攝影機之 AI 晶片運算，補強前端回收影像之亮度與解析度，送至雲端平台進行即時分析運算，大幅降低誤報率，可以把通報警消單位的處理時間縮短至 10 分鐘以內。



資料來源：Axis，良友科技，良福保全，本計畫整理，2020/7

圖 17 AIoT 在影像辨識安全防災方面的應用

除此之外，良福保全與良友科技在影像與保全迴路連動系統、事件通訊串流、前端影像偵測等有多項研發專利，目前與交通大學投入經濟部 i236 創新服務科專計畫並獲得驗證、同時亦與 Intel 合作「保全影像市場共同開發晶片計畫」，希望能獲得在軟硬體方面自主研發的能力。在市場方面雖然市占率不及前兩大保全公司，但也積極串連中、南部廠商，與中鋼保全、華鋼保全共同成立「中華福網保聯盟」，以 AIoT 技術導入希望提高使用者的採用。在商業模式方面，目前良福保全與與產險公司合作「行動載具(車輛)安全服務」，應用在車禍通報與判讀，將來或許可推廣至不動產物業保險。



資料來源：良福保全提供，本計畫整理，2020/10

圖 18 車禍事件分析與產險串連商業模式

臺灣瑞德感知動態導引系統加速逃生疏散速度 3 倍

- 痛點與問題

目前現行法規已有針對室內空間必須建置逃生號誌有所規範，但多數逃生指引是採靜態燈板的形式，可能會因誤導而將民眾推入火窟或是含有高濃度 FED 毒氣之處，且無法因應現場情況正確指示最佳逃生方向，致使人員可能無法在最短時間離開現場而喪失生命。

- 解決方案

臺灣瑞德感知的火災動態導引系統，結合感測技術與智慧演算法，動態導引主機在火災現場可迅速接收如煙霧、溫度感測器資料，即時規劃疏散逃生路徑，並遠端控制動態導引號誌透過光流指引民眾最鄰近的逃生路線，有效降低民眾猶豫不決的避難決策時間。動態導引主機更可雲端記錄火災資訊，不僅能提供消防人員相關救災資訊，更可作為火場黑盒子，輔助事後責任釐清工作。

瑞德感知的動態導引系統適用於所有建築物當中，可整合各廠牌火警受信總機，由「動態導引主機」依照探測器回收數據，自動偵測建築物內的危險程度，即時規劃最安全的火場逃生路徑，透過最新 LoRa 遠距傳輸技術，遠端控制「動態導引號誌」改變指示方向。

- 成效與價值創造

過去使用靜態燈板的模式，無法即時掌握火災現場。瑞德感知指出，經過研究測試，已證實動態導引的方式，其運作效果會提高人類在火災現場的注意力，因而可讓疏散速度比以往快 3 倍，讓傷亡降到最低。

臺灣凱擘寬頻結合 AI 科技與產險提供小店家訂閱式監視加值服務

- 痛點與問題

傳統監控系統只能被動提供事後影像的回溯與報案的紀錄，常有店家雖裝設監控系統，卻時常發生動物、光影變化就觸動警鈴的誤判事件，導致更多時間資源被浪費。

- 解決方案

台灣凱擘大寬頻 2020 年 7 月推出「Home Security AI 店家防護」服務，結合盾新科技 AI 人工智慧技術導入店家監控防護系統，加上紅外線影像偵測入侵，提供高品質的影像紀錄與通報系統。「Home Security AI 店家防護」服務整合 AI 影像辨識技術，運用人型識別判定人為入侵，降低錯誤告警（false alarm）機率，偵測到異常就會啟動主動告警功能，透過電話、簡訊、App 推播通知通報緊急聯絡人。店家的 NVR 主機可以儲存 30 天錄影影像，事件發生當下還可以透過手機快速查看事件當下的錄影畫面，協助店家了解事發狀況。若因異常入侵導致設備損壞、貨物遭竊等，也可以申請每年最高 36 萬的竊盜損失補償。

該服務每月只要 999 元就可以享有一條龍式的服務，另外還有 1,099 元與 1,399 元的資費方案，主要差異為若店家遭竊後損失補償，由富邦產險合作提供，最高每年有 36 萬元的竊盜損失補償。讓小型商家不需要花費高額費用，就能享有內建 AI 技術的防護系統，彷彿為店家輕鬆部署 24 小時保全，營業/非營業時段店家防護都能一步到位。

- 成效與價值創造

凱擘 2015 年起積極耕耘居家安全領域，目前既有用戶已達 10 萬戶，此次結合盾心科技 AI 影像辨識，進一步將居家安控延伸到 AI 影像告警與通報，初期將瞄準小型街邊店，目標要在服務推出 1 年內達到 1 萬間店家採用。該服務以一條龍的服務由專人安裝到好，提供遠端監控設備及 AI 人像辨識功能，同時兼顧智能保全及防盜，準確率高達 99%。

監視系統不再只是報案所需的紀錄，更提供人像辨識、蜂鳴警報器、即時告急通報、雲端儲存影像與最後的失竊保險服務。

在目前國內外相關廠商的案例中可觀察到，由於在既有建築空間中，要使用者全面更換智慧設備或智慧系統並不容易，因此在新創廠商(日本)方面，採取隨插即用的設計，並降低使用者的初始費用以提高使用者的採用意願，取得廣大的使用者基礎後，則透過使用者行為模式數據的紀錄，可以獲取及訓練更精確的使用者行為模型，以提高使用者居家人身財產安全，同時也開始配合人臉辨識技術提高使用者個別的辨識率。而在國際大廠方面，有許多瞄準的是企業對企業、企業對政府的解決方案，因此為了提高平台的通用性，在 AI 演算法上進行精進，以擴散解決方案應用的領域。在臺灣廠商方面，由於中小企業廠商居多，需要產業鏈的配合共同產生解決方案，採取同業或

異業結盟的方式，可以結合各自擅長的領域，同時對於擴散應用與獲取更多使用者數據進行平台訓練亦有所幫助。經由國內外案例分析，針對台灣建築空間安全防災領域導入 AIoT 應用，提出 SWOT 分析，提供做為後續發展策略建議參考。

表 11 我國安全防災導入 AIoT 應用 SWOT 分析

優勢	劣勢
・我國具備科技研發實力，在技術發展與產品應用方面具備多樣性 ・安全防災市場貼近消費者，業者可以根據消費者需求進行客製化、彈性解決方案設計 ・安全防災產業對於 AIoT 技術接受度高，業者認為 AIoT 將會是協助人力優化、減少災害的有效輔助	・國內市場有限，缺乏大型解決方案供應商與國際大廠競爭 ・在設備採用與加入供應鏈方面皆需遵從國際標準及通訊協定，缺乏話語權
機會	**挑戰**
・上下游產業鏈完整，可組成同業或異業聯盟共同針對消費者市場提供解決方案 ・產業接受度及產品運用彈性高，可進入國際供應鏈或與國際廠商合作落地	・國內市場消費者對 AIoT 安全防災產品認知及後續維運尚有疑慮，習慣採用保全人員以人力進行管理模式 ・數據管理及串連缺乏第三方公正平台，難以建立新商業模式的推展與應用

資料來源：本計畫整理，2020/10

B-1.國際應用案例

根據國際能源機構 IEA(International Energy Agency)所發表之 2018 Global Status Report 中指出，建築業相關的能源使用量約占全球之 36%（工程建設 6%，非住宅 8%，住宅 22%）其中又以住宅能耗為大宗，因此住宅智慧能源管理議題目前為國際所重視。根據 IEA 研究指出，2010 至 2017 年全球建築能源使用成長因素包括： 1.人口數量、2.建築樓地板面積、3.建築物使用擁有率、4.設備使用增加；建築物能源使用減少因素包括： 1.建築物電器設備系統改善、2.建築外圍要求結構強化、3.氣候暖化等因素。建築節能若由建築本體下手，藉由外圍結構、氣密性等條件要求，此部份全球先進國家已納入建築節能法規中。全球具有強制以及自願性建築節能規範國家，由 2010 年 54 個國家，至今成長到 69 個國家。同時，IEA 也指出，智慧化技術、產品發展可協助全球建築至 2040 年將全球住宅和商業建築能耗降低 10%，若是全面普及可以減少家庭能耗近 30%，

歐盟國家是全球採用建築節能強制性法規執行最徹底，最積極的國家，自 2002 年公布 EPBD(Energy Performance of Buildings Directive)之後，歐盟各個成員國必需要在 2006 年之前將此文件融入各國國內法，制定各國建築節能相關政策。EPBD 2002 重點為歐盟全區強制推動「建築節能護照制度(Energy Performance Certification，EPC)」，美國也受到影響在 2009 年起推動 Home Energy Score 試點計畫。

EPBD 2010 架構在 EPBD 2002 基礎上，納入「近零耗能建築(nearly zero energy buildings)」，要求歐盟國家在 2018 年 12 月 31 日之後，公部門新建築，以及 2020 年 12 月 31 日之後所有新建建築，均需要達到近零耗能要求。日本則是提出 2030 年新建住宅以及新建公共建築，達到零耗能目標，並於 2012 年開始由國土交通省編列補助費用，推動零耗能建築之獎勵補助。

美國 Honeywell 透過 AIoT 實時調控既有能源管理系統持續優化節能效率

- 痛點與問題

傳統的能源管理控制解決方案通常以靜態設定值為主，而靜態設定無法考慮如地點或天氣等可變因素；若是以使用預測的使用率和氣候條件來進行設定值調整，設定值可以經由認證的能源管理系統進行連動，但是由於涉及的環境數據非常大量，難以進行準確的計算與預測。

- 解決方案

國際大廠 Honeywell 在節能管理領域推出物聯網平台 AI 智慧建築解決方案「Forge Energy Optimization」，系統會每 15 分鐘自動、連續地收集建築物中數百項設施感測器的數據，以評估建築物的能源管理系統是否以最高效率運行。當 Honeywell 系統平台發現需要進行調整時，會分析如一天中的時間、天氣、使用率以及許多其他環境與人及設備的行為數據，以確定建築物中的最佳設置。同時 Honeywell 的系統每 24 小時會進行 96 次決策運算以進行深度學習模型訓練，驗證能源消耗量在系統的調整下能夠有效的減少，同時不影響客戶的舒適度。Honeywell 的「Forge Energy Optimization」系統的特色具有隨插即用功能，無需更改原有設備，也無需翻新和更換系統即可在建築物中進行能源優化管理。

- 成效與價值創造

Honeywell「Forge Energy Optimization」2020 年 Honeywell 在杜拜的穆罕默德智慧大學(Hamdan Bin Mohammed Smart University, HBMSU)進行試點，其能源優化技術協助校園節省了 10%的能源。Honeywell「Forge Energy Optimization」系統已應用於 HBMSU 現有的建築物管理系統，由於 HBMSU 校園中以高度智慧、高能效的方式進行規劃建置，具有完全連動的照明、冷卻、建築物管理、電源和效率控制，並且根據實時佔用進行了優化，因此額外的節能量尤其可觀。



資料來源：Honeywell，2020/10

圖 19 Honeywell 能源管理系統可視化整合介面

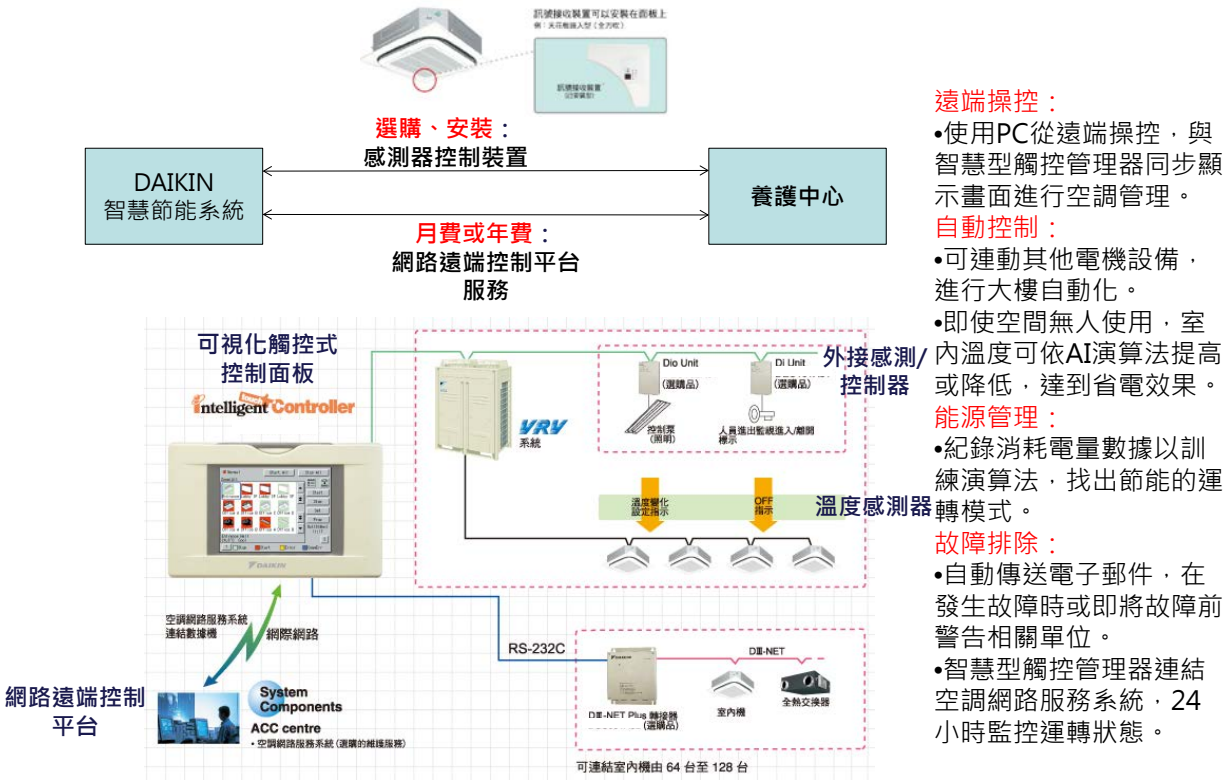
日本 DAIKIN 透過遠端控制協助進行節能管理

- 痛點與問題

能源使用問題往往在於使用者與管理者並非同一來源，因此在校園中、或是公共場域，管理者為了解決能耗及費用問題，需要仰賴智慧能源管理系統。以日本大阪南鄉里養護中心為例，其所面臨的問題是，養護中心內人員不足且通常為護理專業而非設備管理人員，養護中心營運超過十年之後，面臨到電器設備老舊、能耗居高不下、以及欠缺維護與管理人員等困難。

- 解決方案

在養護中心引進DAIKIN智慧節能系統後，在堪用的設備上加裝感測器、或是更換新的智慧設備，透過感測器的連線與室內外溫度照度的偵測，來達到智慧節能的效果。DAIKIN 提供網路遠端控制平台服務，24 小時監視空調運轉情形，室內溫度可自動控制調整，並紀錄消耗電量數據經由 AI 演算找出節能的運轉模式。



資料來源：DAIKIN，本計畫整理，2020/10

圖 20 DAIKIN 節能管理系統架構與服務模式

- 成效與價值創造

大阪養護中心 2017 年導入 DAIKIN 智慧節能系統後，在年度節能評估方面節約電費 80 萬元日幣(約 22.4 萬台幣)、換算原油量年節約能源 10.5kL，獲得日本經產省 2018 年節約能源獎。

B-2.國內應用案例

臺灣台電開放民眾使用用電數據自主權有助於新商業模式串連

- 痛點與問題

由於我國電能供應只有台灣電力公司一家，因此關於節能的議題以及與民眾息息相關的節費問題，很大一部分需仰賴台電針對用電數據的分析、應用、與開放。

- 解決方案

台電於 2020 年展開的智慧能源管理試驗計畫，以往只有在少數高級住宅或新建大樓、公宅，才看得到的居家能源管理服務模式，現在能夠更容易複製到一般家庭住家，目前全台已有 90 萬戶安裝智慧電表，未來希望達到 3 百萬戶家庭用戶。台電所推出的電力 App 整合入 AMI 用電資訊查詢功能，用戶可以透過 App 查看用電情形，甚至精細到每分鐘用電記錄都一清二楚，還能即時試算電費金額，不用等兩個月一次的電費帳單才知道，亦能設定電費上限，超過立刻發送提醒。同時透過與智慧家電的連動，台電所開發的電力 App 可以遠端控制冷氣、升降窗簾，來管理每天用電支出。未來也規劃將屋頂太陽能板的發電資訊整合到單一 App 中，不只發電，以後連儲電都合一。

不只住戶能精打細算用電，房舍的物管業者，也能從單一後臺隨時監控公寓裡每月、甚至每天整體用電分布情況，來妥善做好能源管理。這些用電數據，可以用視覺化圖表來呈現，除了方便管理者觀看不同時段用電變化，還能放大查看每層樓的用電細節和進行各樓層用電趨勢比較，甚至哪一戶今天用了多少電，馬上就能知道。

以台電出租公寓為例，是由 4 個連棟組成的集合型社區住宅，目前約 60 戶房客入住，單是主棟一整棟四層樓房舍，就安裝有 4 個智慧電表，每個電表對應一層 5 戶的用電資訊，4 棟都採相同配置，除了安裝智慧電表外，在這間出租公寓還裝設了許多顆智慧能源閘道器裝置 Cube，主要安裝在住戶房間，部分也有配置在智慧電表旁，來提供家庭能源管理服務，目前 4 棟樓一共布了 36 個 Cube，都與智慧電表相連。每具智慧電表蒐集到該層樓用電資訊以後，便會透過如 WI-SUN 無線通訊技術或電力線網路(PLC)，將這些用電資料傳送到 Cube 裝置上，接著，再將這些數據上傳雲端來做視覺化用電呈現，還可以 Cube 搭配房間裡插卡式電力儲值裝置，來提供每位房客查看自己房間的用電。不只取得並整合電表電力數據，在台電公寓的屋頂，還鋪設了多片太陽能板自發自用，光是 4 棟加起來的數量，總共可提供 33kWh 發電容量，可為整棟公寓分擔至少三分之一的整體用電，而且同樣可透過物聯網閘道器控制其產電，甚至之後還會搭配儲能櫃與太陽能板協同供電，運

用大數據分析做最佳化的調控，協助用戶調節電費的支出，如果有多出來的電，還可以回存台電。

為了配合將來的家庭能源管理應用趨勢，台電下一步，要從電表端深入到家庭端，台電還因此在同一個智慧電表內設計了同時可支援 Route A 與 Route B 兩種無線通訊介面模組，前者負責將電表資料透過通訊網路轉送回電力公司，以記錄用戶用電數據及做為後續計費結帳，後者則是可透過連結 HEMS 系統，控制家中的智慧家電，協助用戶做最佳化的能源效率管理。未來電表收到用電資訊後，便會將這些數據透過 Route B 模組傳給家中 HEMS 系統，接著，再由該系統依據當下用電情況，進而操控家裡的家電，以做適當用電調整或離尖峰時段的用電配置等措施。這些用電資訊，用戶從手機 App 或居家顯示螢幕也能看到，甚至因為 HEMS 系統是透過 Route B 模組向台電智慧電表取得即時用電資訊，可以做到能讓用戶在第三方 App 上，看到一分鐘前的用電歷史訊息。

台電表示，之後將會把模組介面規範開放給能源管理系統廠商，民眾或商家能直接經由台電認證的業者，來協助其裝設該模組在智慧電表裡，並搭配其 HEMS 系統，就可來進一步做更詳細的能源管理規劃。

- 成效與價值創造

開放民眾查詢更即時用電記錄，是台電走向電力數據解放的第一步。從智慧電表取得的民眾在家的用電資訊，都是個人化資料，過去被視為敏感的家庭用戶電力使用資料，台電未來也規劃釋出，提供民眾自主運用。未來取得電力資料自主權後，民眾在家每天、甚至每 15 分鐘的用電資訊，都可以經由 MyData 個人化資料交換平臺下載，不只可以個人使用，資料擁有者也能將這些家中電力使用數據，授權給需要資料的第三方服務提供者下載，做為商業應用。這些服務提供者，包括了家庭能源管理系統業者、太陽能或儲能設備商，甚至是軟體開發人員，之後只要經民眾同意後，就能取得這些詳細用電資料，來開發相關應用或新功能。比臺灣更早開放的美國，多年前就已透過綠色按鈕(Green Button)的機制，讓民間能夠取得個人用電使用數據，除了運用在協助家庭或商家找出更好的方法管理電力消費，藉此來節省金錢或是資源，也能透過大量數據分析，提供企業能源管理的決策。



資料來源：台電，2020/10

圖 21 台電電力 APP 介面

在節能管理應用方面可觀察出兩大目的，一是透過能耗數據的收集，針對使用模式進行分析，以進行能源供給的智慧調控，減低能源的浪費與預測使用模式；二是透過能耗數據的異常，預測與警示設備的損壞，可與設施管理面結合。

在目前的解決方案應用中，國內外廠商透過雲端平台的數據收集，大多已可達成以上兩個目的，需要進一步商業模式的推展，亦即說服使用者採用智慧節能方案後，帶來後續節能與節費的效益將大於設置節能設備與系統的成本。除此之外，在技術開發面而言，目前在節能環境的控制已可做到室內外空間感測器與設備之間的連動，根據廠商分享之經驗，希望下一步能夠做到的是個別設備之間的控制，亦即室內各項設備可以根據不同的條件設定分開控制或互相連動，以期在達成節能效果之外，更提供給使用者使用上的便利性與環境的舒適度。經由國內外案例分析，針對台灣建築空間節能管理領域導入 AIoT 應用，提出 SWOT 分析，提供做為後續發展策略建議參考。

表 12 我國節能管理導入 AIoT 應用 SWOT 分析

優勢	劣勢
‧國內大廠已有足夠的 IoT 數據蒐集經驗，透過 AI 分析，可以針對建築能耗進行控管與節費。	‧國內市場有限，缺乏大型解決方案供應商與國際大廠競爭。
機會	**挑戰**
‧可規劃開放數據應用模式，促成設備商、工程公司、物管及保險業等策略聯盟，形成創新商業模式。	‧國內老舊建築電力管線複雜，加裝節能設備及規劃配套措施成本高。 ‧民眾對智慧節能觀念認知有限，加裝智慧電表有資訊安全疑慮，意願尚待提升。

資料來源：本計畫整理，2020/10

C.設施管理領域

在我國智慧建築評估手冊(2016 年版)中，指出設施管理是為管理建築物保持各種設備或設施使之正常運轉狀態，已達到原先設置的功能，所採取的各種電腦化、科學化、系統化管理作為。設施管理指標設置的目的在於透過有效的查核機制，評定建築物設施功能正常運作的可靠性、異常與故障排除的及時性、服務品質的穩定性、以及資訊彙整的正確性，以發揮建築物的效能水準及持續性的發展。

智慧建築中的設施管理能力，是決定建築物是否能永續經營、達成使用者的滿意度、甚至是產生其它經濟效益的關鍵。為了達成以上目的，AIoT 技術的導入必須能夠將建築物內各項的活動與設施設備應用所產生的數據，透過整合式的介面以及網路通訊技術，將活動及設備運作資料傳輸至中央監控系統，以達到對設施設備功能的控制、監測、紀錄、矯正及示警等自主性作業，並經由相關資訊的彙總分析，進行行為模式預測與設備運作模式偵測，提供管理及決策使用的能力。

建築是由空間和設施設備所組成，因此數據傳遞的需求必須能滿足空間和設備的組織架構，即能有條理的管理建築內的空間和設備。而智慧建築則是由一般建築延伸，提供營運單位或使用者更便利、更有效率的服務，並以一具有整合性的平台提供完整的監控、提醒、自動化服務和管理，這牽涉到智慧建築內的系統和設備資訊是否完備並符合智慧化的需求，且設備、系統和空間之間的關係是否密切連結、數據資訊是否完整、數據資訊之間的相互關係是否能夠對應，將直接影響營運階段的管理效率。

C-1.國際應用案例

美國新創企業 IOTAS 提供租屋者訂閱式智慧家庭整合服務

- 痛點與問題

高科技事物最大潛在購買者的年輕族群，受限於預算與租屋而無法享受智慧家庭服務。

- 解決方案

美國 IoTAS 新創公司與傳統房地產開發商合作，打造物聯網的智慧房屋，再對外出租，其所提供的智慧服務是在正常的房屋租金外加「線上服務費」。智慧房屋配備了感測器、智慧燈以及智慧插座等，使用者可 DIY 設定使用規則，藉由手機端 app 控制，定制專屬的舒適溫暖的家，使用者可在 IOTAS 雲上存儲個人配置和喜好資訊，當搬進新的智慧家居租房中，只需簡單的設定，房屋的智慧方案馬上能還原到上一套房屋的狀態。

- 成效與價值創造

IoTAS 將智慧家庭和租賃房屋市場結合，可依據使用者喜好，來提供智慧家庭的設備租賃和管理服務，藉由與更多第三方設備開發廠商的合作，給予客戶更多選擇，以及擁有高科技但卻物美價廉的智慧房屋；對設備開發廠商而言，也可獲得更多客戶回饋與大量房屋和消費者類型來不斷精進產品的設計。2019 年該公司已在 70 多個社區安裝超過 10 萬用戶。

美國新創企業 Datahoist 與微軟 Azure 合作建立電梯故障預警模型

- 痛點與問題

電梯定期檢修以維持正常運作，但無預警意外停止運作，除造成不便，嚴重時還可能造成人員傷亡。

- 解決方案

美國物聯網公司 Datahoist 將物聯網裝置結合 AI 演算法，用來蒐集、處理電梯數據。Datahoist 所設計的頂端裝置和門窗感應器，可以透過物聯網的邊緣閘道，將電梯數據發送到微軟 Azure 雲端上進行分析處理，全年無休持續監測電梯的狀況，並經由深度學習建立行為預測模型，偵測任何異常狀況並提醒使用者，並可在裝置損壞前發送警報，以防止意外停止運作。

- 成效與價值創造

電梯行為預測模型可以節省電梯檢修人力維運成本、優化人力運用，可降低例行檢查進行頻率或不必要的零件更換。

C-2.國內應用案例

臺灣台積電藉由 AI 智能模型翻轉傳統被動式的設備異常管理

- 痛點與問題

建築空間中的被動式環境監控與不即時的運轉系統，無法達成可實時回饋分析的設備異常預警。

- 解決方案

台積電公共設施服務部與探識空間科技合作打造以 AI 為主的物業管理營運模式。該模式以 AI 演算法為核心，應用 TF-IDF 演算法、決策樹演算法、K 平均演算法、隨機森林演算法等 4 種深度學習演算法，並結合台積電歷年建築設施維運經驗，對設備各自建立可模擬運轉的設備模型，即時查核實體設備的運轉指標是否悖離 AI 智能模型的模擬數值，以判斷設備是否發生異常或損壞徵兆，提前進行警報即通知管理者介入處理。

- 成效與價值創造

台積電主動式維護運轉人工智慧模型具有早期預警設施故障、異常診斷與解決方針推薦的能力，其效益說明如下：

1. 主動發掘運轉設備潛在問題，每月發送設備故障預警約 360 件，設施故障預警準確率達 99%，提升物業管理服務品質。
2. 異常發生前物管人員已提前介入處理，避免客戶端產生抱怨，每月平均可減少異常報案數量 50%，提升服務滿意度。
3. 系統自動建議故障處理策略，減少物管人員工時，提升管理效率，平均單一異常事件處理時間降低 60%以上，每年可減少人員工時成本約新台幣 360 萬元。
4. 利用 AI 模型自主學習，可永續傳承資深物業管理人員的維運經驗，減少新進人員教育訓練費用。

臺灣其禾電梯應用雲端與人工智慧主動監控電梯運作及故障預測檢修

- 痛點與問題

傳統電梯故障維修模式為被動式等待通報,對用戶而言,電梯突然故障,必然帶來極大不便，且需要花時間人力，通知並等待廠商來維修。就廠商而言，因為用戶沒有電梯專業，所以在通報時可能無法完整描述故障情形，維修人員只能靠經驗猜測，帶上可能需要的工具，但是到了現場，才發現沒有帶到需要的工具或是零件，因此要再跑一趟，不只降低了維修效率，也影響顧客滿意度。

- 解決方案

臺灣電梯廠商其禾電梯與人工智慧解決方案新創公司翺翔智慧合作，應用雲端與人工智慧等新興技術，開發出智慧電梯管理平臺 eKeeper，幫助其禾電梯翻轉電梯維護工作，從被動等待通報，轉為主動出擊維修。其禾電梯新的電梯主機板，搭載翺翔智慧設計的嵌入裝置，得以輸出感測器訊號，並且連上網路，將這些訊號即時送上雲端，再應用人工智慧與雲端技術，處理這些來自各地電梯的即時資料，提供即時故障通報、耗材追蹤、儀表板和故障預警等功能。

翺翔智慧使用 AWS 的無伺服器服務 AWS Lambda，每小時皆以人工智慧模型，運算每臺電梯發生故障的可能性，由於 AWS Lambda 是全託管的服務，翺翔智慧不需要管理基礎設施底層，就能在需要的時候，立刻調度需要的運算資源，進行大規模分散式運算，預測每一臺電梯發生故障的可能性，並將預測結果用於電梯養護上。

除了預測故障之外，翺翔智慧也嘗試利用人工智慧，發展不同的電梯創新功能，像是以人工智慧最佳化聯控電梯的調度，或是結合電腦視覺技術，偵測電梯車廂剩餘空間，避免已站滿人，卻每樓皆停等，沒效率的電梯運作情況。

- 成效與價值創造

其禾電梯在臺灣、新加坡和澳洲，目前有 700 臺新設計的電梯接上 eKeeper，同時透過大數據微電腦控制分析，也讓保養時間由每個月 1 次，得以延長至每 3 個月 1 次，維修保養人員每週上班時間縮短至 4 天。

台灣世曦工程研發 V3DM 系統建立 3D 視覺化設施管理平台

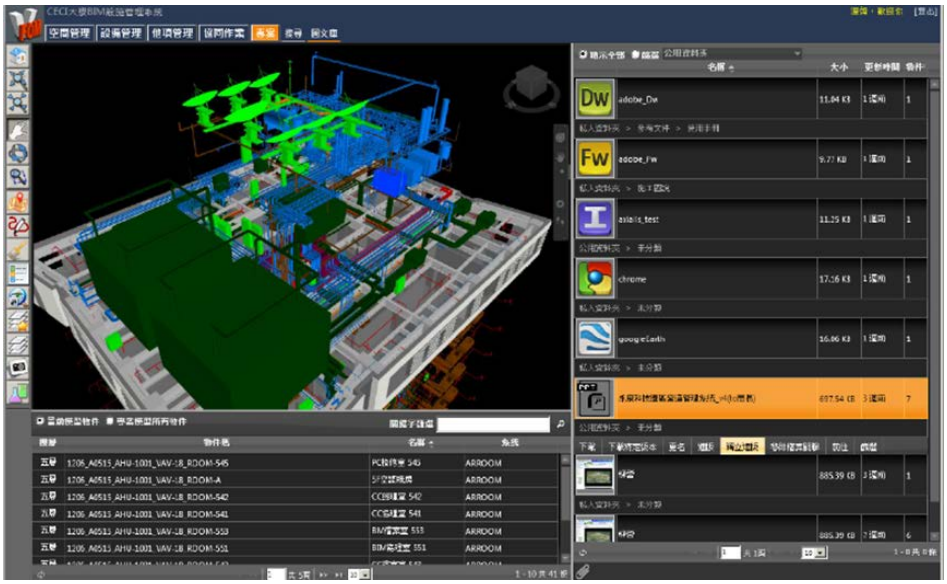
- 痛點

在建築空間內各設施後續的維運與管理方面，管理者不一定具備閱讀設計圖表的能力，若找不出設施缺失之處，容易施工錯誤或是造成勞民傷財。

- 解決方案

基礎設施完整的生命週期從規劃、設計、施工到營運，前三者都是為了營運而存在，為了將成本效益極大化，就必須儘可能延長營運的期限。近年來台灣世曦工程顧問股份有限公司展開設施管理平台 V3DM(Visual 3D Facilities Management Platform)的開發工作，以三維模型作為維運資訊的載體，並藉助感測器來傳遞環境數據，讓維運人員能精準且快速地因應各種變動，進而改善設施管理的成效，目前已應用在世曦大樓、高鐵苗栗站、台鐵鳳山車站、桃園國際機場等。

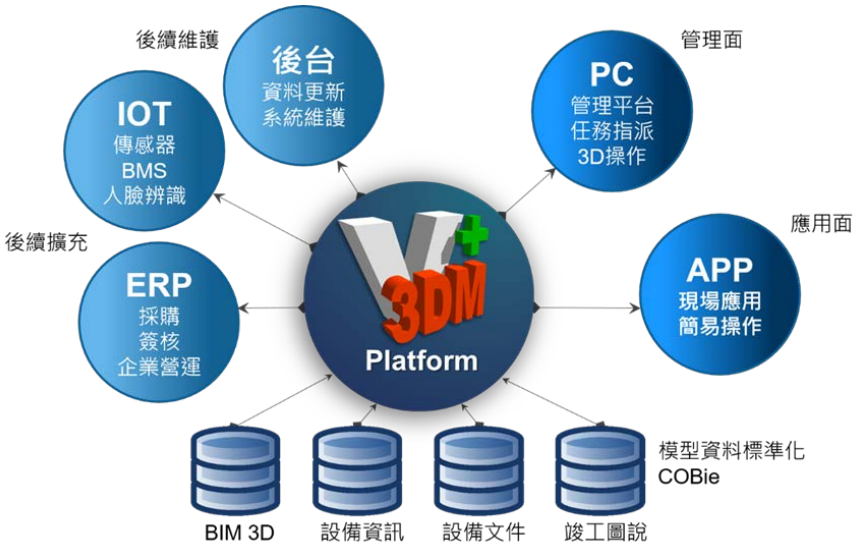
V3DM 設施管理平台是台灣世曦 BIM 整合中心自行研發的 BIM 智慧型設施管理系統，利用視覺化的模式，可降低非工程背景的管理人員專業能力需求門檻，以明確的 3D 物件呈現方式更可以讓管理事件的移交不再因文字或口頭交辦不清而有所遺漏。V3DM 提供簡單易用的 3D 介面，讓物管人員更簡易能取得 BIM 模型資訊，事項管理模組混合了物業管理的 SOP 發展出新型態的物管作業流程，使得物管作業流程數位化、視覺化，未來再整合預警、行動化等模組，可為物管作業效率提升減少人力配置，更能獲得設施、設備延壽的效益。



資料來源：台灣世曦工程，2020/10

圖 22 V3DM 整合管理介面

世曦 V3DM 導入的技術主要是於設備上貼付 RFID 感應卡，並把操作介面行動化，進行巡檢時只要使用 App 掃描，就可即時查閱雲端記錄資料。系統介面會以明確的 3D 圖像顯示，當設備有所異常，管理人員不需高度專業知識即可確認異常發生進行通報或維修。同時 V3DM 系統可以透過與既有環控系統的介接，利用環境數據例如中央氣象局地震警報、其他災害防治告警訊息服務如大雷雨即時訊息、公路封閉警戒、水庫洩洪警戒、土石流警戒、疫情通知及防空警報等，針對設備進行調控做出即時反應。除此之外，在建築物中所收集的大量數據包括設備數據與使用者行為數據，V3DM 系統也會將感測數據收集到雲端資料庫後，加以追蹤及統計分析，將分析結果提供給管理單位作為參考，一是如何透過感測裝置提供員工更舒適的工作環境，二是如何透過感測裝置達到節能減碳的目的。

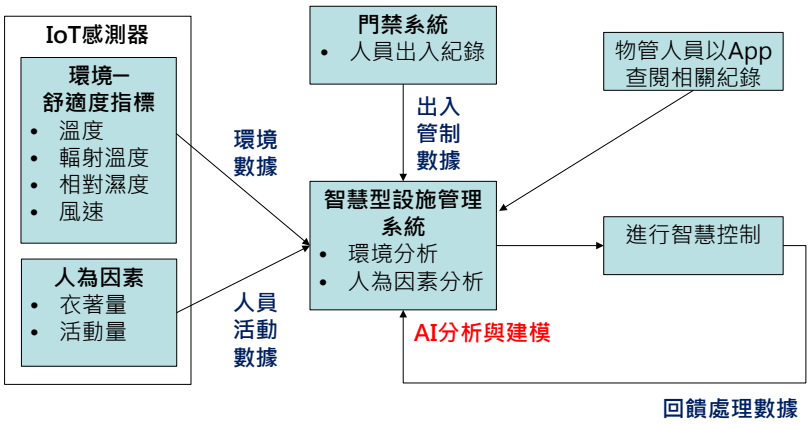


資料來源：台灣世曦工程，2020/10

圖 23 V3DM 系統功能項目

大部分的辦公室環境屬於封閉式空間，所有的換氣與調節都是透過空調系統進行，恆溫並不是控制環境的最佳方式，更不節能，因此世曦 V3DM 系統採用舒適度指標 PMV(PredictedMean Vote)作為依據。PMV 包括四個環境因素與兩個人為因素。四個環境因素包含溫度、輻射溫度、相對濕度、風速；兩個人為因素為衣著量與活動量。在辦公環境中系統可將輻射溫度、風速、衣著量與活動量先行假設，僅需控制溫度及相對濕度，因此 V3DM 系統連動的感測器配置了溫度及濕度感測元件。同時感測器中也配置了光感測器，透過光感測器數據即可看出現在是否有會議正在舉行，如溫度偏高則有可能是

空調未開，管理人員可即時前往了解狀況，確認是空調問題或是燈光忘了關閉。未來 V3DM 亦可以結合公司的門禁系統，提醒大樓物管人員協助調節空調、飲水機等耗電量較高的設備。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 24 世曦智慧型設施管理系統 V3DM 架構

- 成效與價值創造

根據世曦工程表示，在智慧建築的設施管理維運觀念中，為維持營運品質，提升能源效率，預先診斷、評估、規劃與更新系統設備有其必要性。V3DM 系統能夠清楚顯示各項設備的位置，對於系統管線的影響範圍及空調系統搬運動線的規劃等，能迅速的理解與辨識，也更能縮短施工期程並降低營運的衝擊。以高鐵苗栗站為例，導入 V3DM 系統後，利用 3D 模型發現衝突點進行改善，不需敲除現場隔間進行施工，節省了 20%的施工變更費用，且將工期提早了 2 個月。

國內設施管理原本著重於建築之維護管理以清潔衛生管理、機電、消防維護以及保全管理為主。隨 AIoT 導入後，使得各項設備數據的回傳等後續維運更受重視，透過數據的分析，可以統一進行設備的調控，以及預測設備的損壞等。經由國內外案例分析，針對台灣建築空間設施管理領域導入 AIoT 應用，提出 SWOT 分析，提供做為後續發展策略建議參考。

表 13 我國建築空間設施管理領域導入 AIoT 應用 SWOT 分析

優勢	劣勢
‧以我國 ICT 實力，已可做到個別設施智慧化，並進行網路通訊串連數據，亦可上傳雲端系統進行整合，在基礎建設方面完善。	‧國內老舊建築設備更換困難，國內市場需求有限。 ‧設備商間缺乏標準協定，一套設施管理流程並無法適用於所有建築物。
機會	挑戰
‧設施管理除了進行軟硬體設備的維運，亦應加入使用者行為模式的判斷，對於整體工作環境及工作效率的提升有益，亦與建築物價值的提升有益，設施管理的概念日漸重要。	‧營運維護流程會隨著建築物功能性變動，因此設施管理系統須具備可擴充與可客制化的能力。

資料來源：本研究整理，2020/10

D.健康照護領域

D-1.國際應用案例

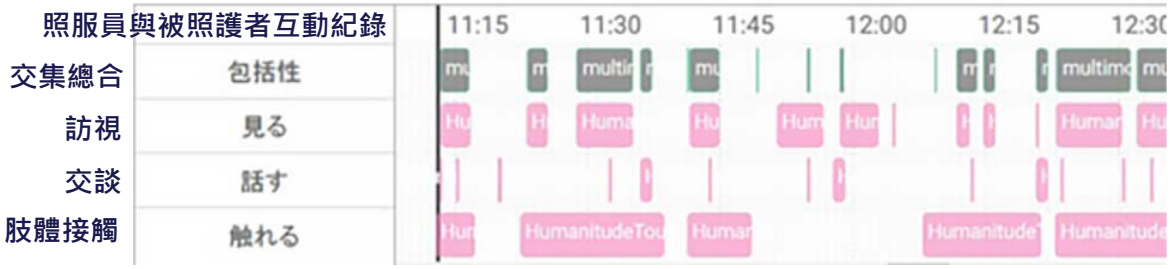
靜岡大學智慧照護系統根據被照護者互動模式與情緒進行分析，發掘照護需求

- 痛點與問題

由於居住在照護機構的失智症患者往往無法表達自己的情緒及需求，或是當健康狀況出現問題也無法主動告知，只能透過照服員的詢問及經驗來進行判斷，對於照服員的人力負擔很大。

- 解決方案

除了在智慧機器人的研發，日本靜岡大學以失智症患者照護機構為場域，研發智慧照護系統，以人性化為出發點，以減輕照服員負擔以及兼顧被照護者個人化需求為目的，透過環境感測器及智慧監視器收集被照護者的體溫、交談與互動頻率、情緒反應等數據，進行照服員與被照護者互動數據的收集，以進行後續分析，瞭解被照護者的需求程度。



資料來源：靜岡大學，2020/10

圖 25 靜岡大學智慧照護系統數據紀錄

- 成效與價值創造

靜岡大學研發的智慧照護系統，主要的分析應用為「照護接受情形分析」，因此透過智慧照護系統，可以對被照護者的面部表情進行情緒分析、與他人的交談及互動頻率分析、以及基礎健康情形分析等數據，透過可視化介面呈現給照服員，以利照服員對被照護者提供個人化服務，提早偵測被照護者身體不適情形，以及做為照服員工作規劃的參考，兼顧被照護者健康個人化服務與照服人力運用優化。目前靜岡大學所開發的智慧照護系統，主要應用於靜岡大學中所設置的「創新社會互動推廣機構 (Innovation 社會連攜推進機構)」以及位於神奈川縣藤澤市的照護機構「Aoi Care」。



資料來源：靜岡大學，2020/10

圖 26 靜岡大學智慧照護系統可視化介面

D-2.國內應用案例

台灣受恩透過移動慣性分析兼顧被照護者隱私與早期通報意外

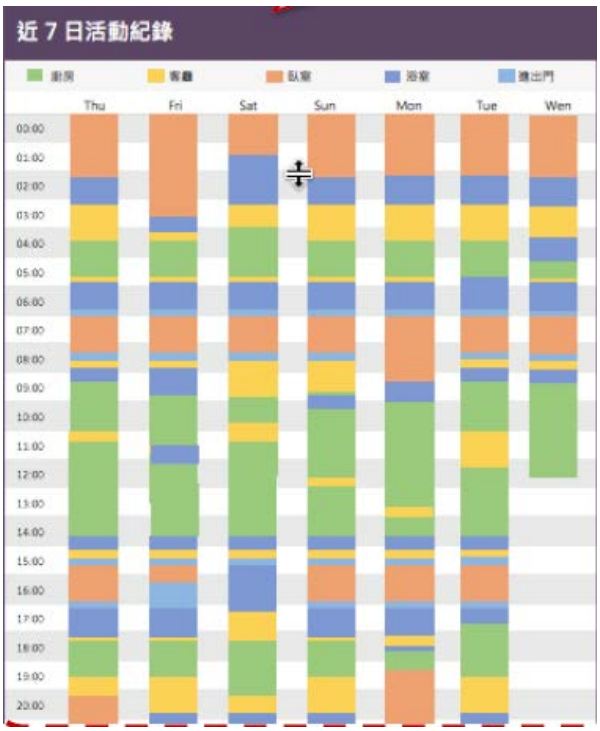
- 痛點與問題

有別於安全防災系統需要較高的辨識精準度來偵測竊盜或火警等異常事件發生，在健康照護系統方面，需要顧及被照護者的隱私性，同時又要兼顧意外偵測的準確性，以提早感知事件發生，避免錯過救援時間。

- 解決方案

在我國健康照護相關的解決方案廠商，指標性導入 AIoT 應用的為台灣受恩，台灣受恩避免使用人臉辨識等影像偵測系統，不在居住空間中裝設高辨識度監視器，避免生活空間隱私遭到侵犯的感覺。透過紅外線感測器(主要裝設地點：大門、客廳、臥室、廁所、廚房)，對使用者的行為路徑進行感測與紀錄，收集被照護者每日行動軌跡，偵測被照護者是否在不對的時間出現在不對的地點；當被照護者行動軌跡異常，即通知距離最近的照服人員，或是被照護者設定的緊急聯絡人，可以電話關懷、即時前往、或是通報救護。

台灣受恩的智慧照護系統主要進行「移動慣性分析」，透過被照護者每日在居住空間中行動的軌跡記錄，可以發現被照護者每日的行為模式，在固定的時間段會出現在固定的空間，透過移動慣性分析，可以在 AI 模型訓練後，發現被照護者行為模式的異常，如在不對的時間出現在不對的地點、在某一特定地點久待超過常規時間等。當移動慣性分析結果異常，會主動通報照服人員或緊急聯絡人，避免等到照服人員定期訪視才發現問題，或是家人下班時已經錯過救援時間。



資料來源：台灣受恩，2020/10

圖 27 台灣受恩移動慣性分析

除此之外，被照護者每日透過血壓計、血糖機等健康量測數據，會透過網路上傳至智慧照護系統雲端儲存，數據上傳不涉及使用者個人資料，以機器的序號做為對應辨識。當被照護者忘記量測，會通知照服人員或設定的緊急聯絡人進行提醒。透過 Line 可在雲端上查詢健康數據記錄，可讓被照護者瞭解自己健康狀況、家人可查詢健康狀況並進行關懷、就醫時也能出示有效的健康數據供醫師參考。

台灣受恩的智慧照護系統中亦提供了照服人員的人力規劃功能，透過服務使用者的健康數據分析、再輔以環境數據(如氣象、災害報告)，可以讓距離最近的照服員依照個案情形彈性規劃前往時間與工作內容，避免採用定期訪視方式，或是被動呼叫方式，以避免在固定時段有太多人同時呼叫使照服員應接不暇、被照護者也未能及時獲得妥善處理。



資料來源：台灣受恩，2020/10

圖 28 台灣受恩智慧照護系統照服員服務路線規劃

在商業模式的推展上，台灣受恩表示，已經有越來越多的建築業者著眼於銀髮住宅的概念，住宅社區除了銷售給一般青壯年居住者以外，會保留一部分(約一成至兩成)由建築業者自行經營租賃給銀髮族，硬體設施如無障礙空間由建商進行物業管理，在健康照護設備及系統方面則與受恩合作提供，服務費用則包含在每月租金之中。與家中年長者共住同一社區，且能夠使年長者接受 AIoT 健康系統服務減輕子女負擔，提升了青壯年人一購一租在同一社區的意願，也提升了住宅建案的銷售及居住價值。

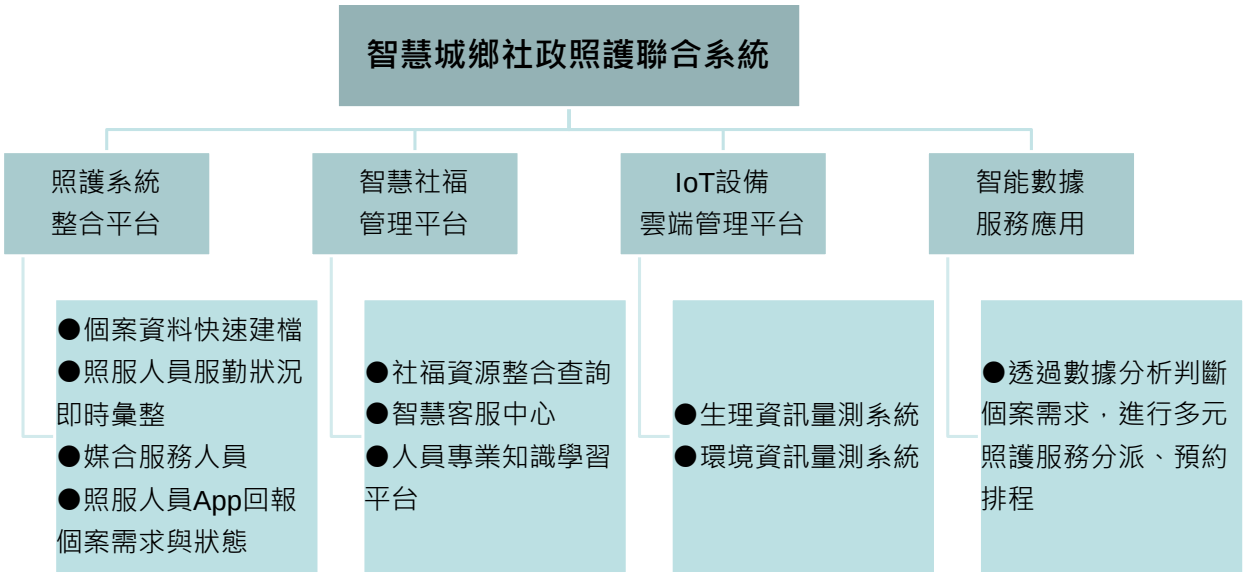
不過，目前針對被照護者的感知偵測都是在「意外事件發生之後」，以受恩目前的智慧照護系統而言，只能做到盡快即時的主動通知照護者，改善過去被動發現的延遲時間。在真正 AI 的分析模式訓練之下，受恩希望可以利用「跌倒風險因子評估表」(目前此評估需由醫師或復健師進行，每次進行約 30 分鐘，由被照護者之行為動作評估日常生活跌倒的可能性)，受恩認為可以引進利用 AI 影像判定量化數據，縮短由醫師或復健師評估的時間，但由於模型訓練需要大量受測者及醫療人員參與建置大數據庫，目前還在尋找合作對象。

- 成效與價值創造

目前台灣受恩的居家服務模式以月租服務為主，被照護者可以將自己的健康量測設備與受恩雲端系統連線、或是透過向受恩租用設備，將每日健康數據上傳雲端，當意外或需求發生時，距離最近的照服人員便會接到通知前往關懷或協助通報救援。除此之外，智慧照護系統也應用在受恩自行經營的

照服機構當中，用來協助照服員了解被照護者每日健康情形，亦能在意外發生時迅速前往協助被照護者。

同時，配合我國長照 2.0 政策，受恩與地方政府合作建置「智慧城鄉社政照護聯合系統」，應用在高雄受恩智慧照護大樓、高雄市與嘉義縣 52 家日照中心、501 家居家設備、4 處社區里民中心。由於傳統照護服務都以紙本化作業進行管理，針對個案狀況不易追蹤，政府單位也無法即時有效管理服務實施現況；而目前長照 2.0 政策實施後，衛服部修正長照給付與支付基準制度，改變服務時數的概念，改以「照顧組合」方式，透過「智慧城鄉社政照護聯合系統」可以更有效的管理照護服務數據。實施的效益截至 108 年為止，高雄市與嘉義縣共 56 個行政區域，有 31 個行政區域已經有服務記錄，累計覆蓋率為 55.36%，累計服務人數為 20,363 人，至 109 年 2 月累計應用服務使用次數達到 2,239,182 次。



資料來源：台灣受恩，本計畫整理，2020/10

圖 29 智慧城鄉社政照護聯合系統架構

經由國內外案例分析，針對台灣建築空間健康照護領域導入 AIoT 應用，提出 SWOT 分析，提供做為後續發展策略建議參考。

表 14 我國建築空間健康照護領域導入 AIoT 應用 SWOT 分析

優勢	劣勢
・我國醫療產業發達，可共同發展醫療、健康照護產業鏈串連 ・我國政府支持推動長照 2.0 政策，照服產業導入 AIoT 可針對數據進行有效管理	・與醫療相關的 AI 模式訓練需要大量數據提升判斷正確性，需要累積被照護者資料與大量醫護人員協助，目前醫療人力不足以達成
機會	**挑戰**
・我國進入高齡化社會，健康照護的需求只增不減，配合智慧建築產業發展，可提升居住價值 ・我國健保系統行之有年，累積國人就醫資訊,可串連健康照護系統及保險系統,進行個人化服務規劃	・個人健康醫療數據隱私程度高，民眾提供數據意願有限，除非是明顯有被照護需求，因此 AI 模型訓練還是需要共通數據平台進行管理，減低民眾疑慮

資料來源：本計畫整理，2020/10

■ 國內利基市場解決方案及應用服務趨勢

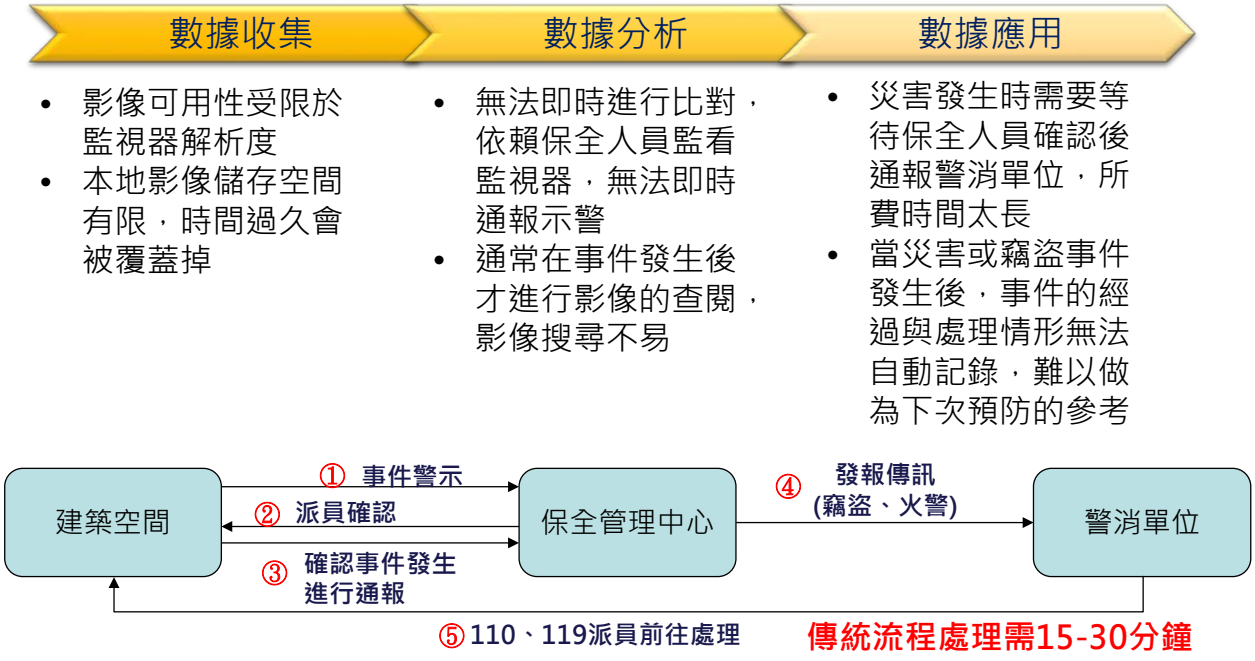
本年度趨勢調查在進行建築空間相關領域導入 AIoT 應用國內外案例分析及我國建築空間相關領域導入 AIoT 應用 SWOT 分析後，提出建築空間安全防災及健康照護領域國內利基市場解決方案及應用服務趨勢說明如下：

A.安全防災領域

即時影像辨識分析，降低誤報率，加速異常應變處理時程

根據內政部警政署統計，2019 年住宅竊盜案件共有 34,725 件。根據內政部消防署統計，109 年 1 至 6 月我國火災發生數 12,181 件、受傷人數 268 人、死亡人數 91 人、財物損失約 2.5 億元新台幣。目前我國建築空間的的安全防災工作大都交由保全公司進行管理、派駐保全人力，亦有許多私人住宅(如傳統公寓、透天厝等)，缺乏人力管理，透過 AIoT 科技的介入，可以使管理人力更加的優化，無人管理的場所也可以透過科技進行監控與連線通報，減低竊盜與災害損失事件的發生。

在安全防災產品及技術中，最為常見的是根據靜態與動態影像的影像監控系統，來做為安全防災管理人員的輔助。不過在尚未導入 AIoT 技術時，監視影像的異常與否還是要透過人為判斷，以及當事件發生後，只能透過調閱監視器影像來還原事發當時的情形，影像的可用性則於錄製的解析度息息相關，但解析度較高的影像往往也需耗費較多的儲存空間，這又牽涉到影像儲存的問題，因此在儲存空間不足的情況下，通常大部分的影像紀錄都會在一段時間後刪除，回溯不易。



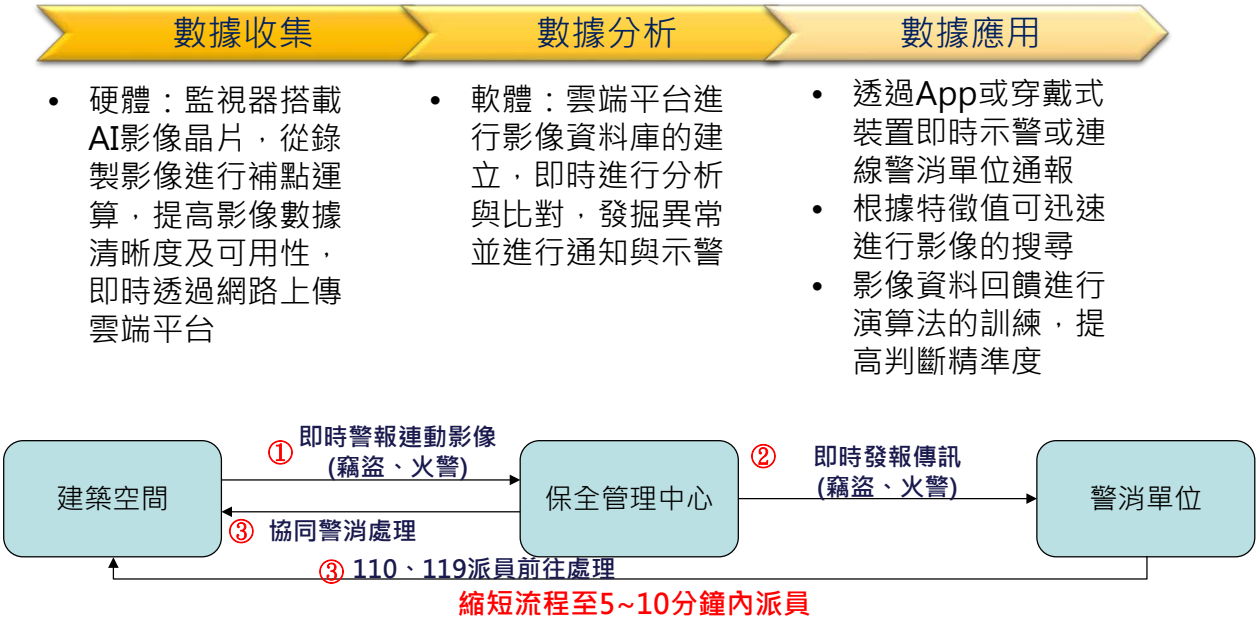
資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 30 傳統安全防災遭遇問題與處理流程

透過 AIoT 技術的導入，在安全防災領域中很重要的就是提高了事件發生當下處理的即時性，對影像內容的智慧分析與辨識是目前人工智慧應用的主流領域之一，因此以目前的智慧影像技術而言可以從硬體及軟體兩方面進行提升：在硬體方面，透過搭載 AI 晶片可以即時對影像內容進行像素及光源的補點運算，在不增加儲存容量的前提下提高影像的解析度及後續分析的可用性；在軟體方面則是雲端平台的即時分析，當監視器前端錄取影像之後會即時透過網路上傳至雲端平台，透過智慧影像分析系統可以進行行為影像分析及比對，來瞭解影像中的人物是否進行規範外的行為(如入侵、竊盜)，亦可連動其它感測器回傳之環境數據，來判斷是否有災害發生(如火警影像加上溫度感測數據)，並且由於運算能力的提升，在快速的分析判讀之後，可以透過智慧型手機 App 或其它穿戴式裝置，來通知保全人員、使用者、管理者、以及管理指揮中心成為決策輔助，再加上與警消機構

串連的可能性，可以有效縮短示警、確認、通報、以及警消前往處理的流程與時間，將災損減到最低。

而透過影像紀錄資料庫的建立，也能夠根據影像特徵值數據將影像進行分類儲存，在事後的搜尋上有別於過去線性時間的查找，可以很快的根據影像特徵搜尋到事發當時的影像。同時影像紀錄資料庫的建立也有助於 AI 智慧辨識分析模式的訓練，能夠透過深度學習演算法來不斷提高辨識的準確度與通知示警的即時性。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 31 安全防災領域導入 AIoT 改善流程

國際接軌提供符合現地需求之客製化服務

建築空間導入 AIoT 應用在安全防災領域，對於我國相關產業而言，具有優勢的一點是十分貼近消費者市場，尤其是中小型企業偏多的情況下，為了爭取市占率，通常會在評估使用者需求之後，在產品與解決方案採用上具有客製化的彈性。而為了保持其客製化的彈性，面對多樣化的產品選擇，臺灣廠商在系統設計上通常會依照國際標準而行，雖然不像國際大廠具有在產業標準與通訊協定上的話語權，但是臺灣廠商所具備的靈活特性，能夠容易的成為國際大廠的合作夥伴或加入國際供應鏈。同時臺灣廠商往往能在專精領域有亮眼的表現，如依照臺灣使用者習慣及語言所開發的自然語言處理語音技術、影像辨識大廠訊連所開發的 AI 影像辨識技術、以及瑞德感知結合環境數據與室內路線計算所開發的動態逃生指引系統，無論是成為國際廠商的合作夥伴進行共同開發、或是採用國際廠商的

軟硬體系統進行銜接，我國在 ICT 方面都有堅強的實力，因此與國際化接軌出海、或與國際大廠共同合作在臺灣落地，是臺灣廠商進可攻、退可守的技術優勢。

從設備購買轉變為服務提供的訂閱式租賃服務商業模式

目前在我國安防產業仍仰賴大量人力投入，原因是大部分使用者習慣於由保全人員進行空間的巡視與警戒工作，對於 AIoT 的設備導入一是對於其準確度與模式預測仍持有懷疑的態度，其二是會對後續設備的維運與更新擔心會有停產、找不到廠商、費用高昂等不便性。目前在國內外的解決方案可以看到，許多廠商開始採用服務銷售模式，設備可能是由使用者部分購置、租賃、或甚至是由廠商免費提供，廠商以收取月繳或年繳制服務費用為主提供給使用者安防服務，由使用者需求觀點出發，提供 AIoT 解決方案作為服務內容，因此只要使用者持續使用服務，就無須擔心後續設備的維護與更換問題，以此提高使用者的接受度，一方面減低使用者對於真人保全人員的依賴度，另一方面也能將企業人力進行優化，讓人力運用在更高階的管理工作，而不是單純的巡邏、看守、監看監視器、紀錄訪客等活動。

B.健康照護領域

熟齡照護的異常行為辨識與即時示警

IHS Markit 預測未來 5 年智慧建築需求，成長最快速的將是健康照護領域。2019 年 12 月 30 日 IHS Markit 發表第二版智慧建築產品資料庫(Smart Buildings Product Database)研究報告，聚焦建築管理系統(BMS)與智慧建築內透過 BMS 互相連線溝通的各項設備，智慧建築尤其是在健康照護方面需安裝許多系統，IHS Markit 推估 2020 年健康照護領域將是 BMS 平台與連網設備的全球第二大市場，全球營收將會達到 19 億美元。

我國面臨高齡化社會的來臨，台灣 65 歲以上人口占總人口比例在 2018 年就達到 14.05%，達到世界衛生組織定義的「高齡社會」。有部分年長者面臨獨居的情況、而與家人同住的年長者也有可能獨自在家的機會變多，當意外發生時無法即時感知通報，容易錯過救援時間。因此我國衛福部也自 2017 年起推動「長期照顧十年計畫 2.0」(簡稱長照 2.0)，建構符合年長者及身心障礙者需求的健康照護體系。在智慧建築評估手冊(2016 年版)中同樣有關於健康舒適的評估指標，範疇如下：

- 鼓勵智慧建築之規劃設計導入健康舒適、貼心便利等服務，透過網路及資通訊技術提供智慧型生活服務。

與我國鄰近的的日本，同樣面臨高齡化社會的來臨，根據日本政府統計，2025年日本65歲以上的高齡人口將高達3,600多萬人，達人口的三分之一。年長者照護服務市場規模逐年增加，根據日本厚生勞動省估計，至2025年照護服務市場將達到62兆日圓(約17兆新台幣)，2040年更將增加至92兆日圓(約25兆新台幣)。然而，照護服務人員的不足，使得日本政府積極推動導入 AIoT 相關設施進入智慧照護市場，根據厚生勞動省估計，至2040年日本約需1,065萬人照服員，若導入AIoT則可下降至930萬人左右。

日本的健康照護產業與台灣類似，可分為：

居家型服務：派遣人員至居家服務，由於照服員薪資上升，獲利維持不易。

機構住宿型服務：促進導入AIoT設施，進行連鎖化經營。

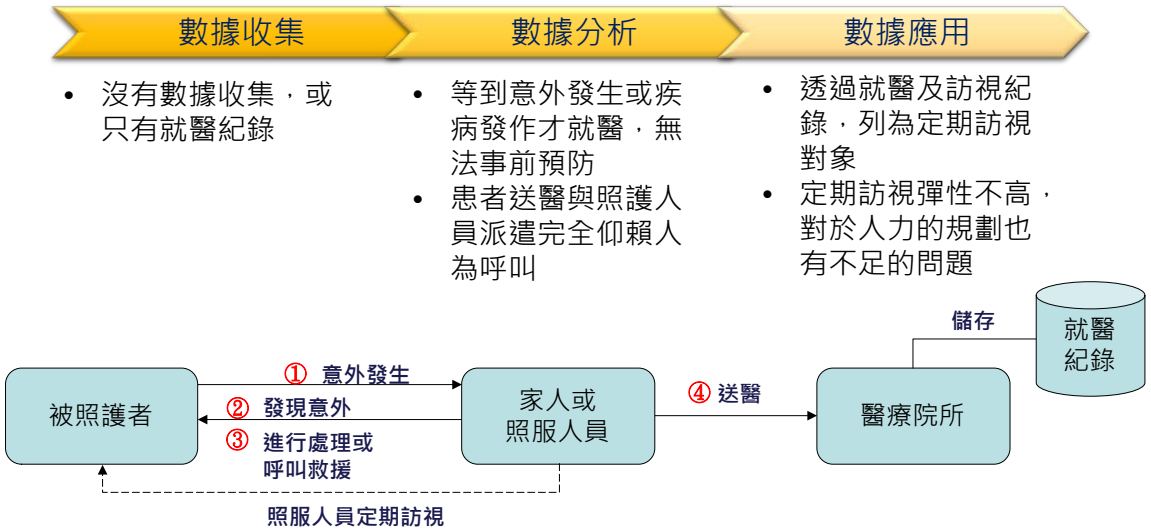
因此為鼓勵健康照護產業持續經營，日本厚生勞動省提出 AIoT 導入補貼方案，100名員工以下、資本額5,000萬日圓以下之中小企業，可申請最高額50萬日圓的補助金，2018年總補助金額達到500億日圓、補助範圍達到13萬5,000家企業。

臺灣衛福部現正推行的長照 2.0 以在地老化（支持從家庭、居家、社區到住宿式照顧之多元連續服務），及發展/普及長照資源為核心，在長照1.0為基底的條件下，整合政府與民間資源，設立的長期照顧體系，提供有長照需求國民資源協助。

目前台灣長照市場主要的照護對象是失能的老年人口及身心障礙人士，依據內政部統計台灣2018年身心障礙人士為117萬人，約占總人口5%。依據衛服部的統計，台灣長照服務的主要需求集中在居家服務、日間照護、家庭托顧、老人營養餐飲服務、交通接送服務幾個面向，設施則主要為老人長期照顧機構、安養機構與老人公寓、老人住宅等。隨著台灣人口結構在未來20年逐漸老化，對於長照服務及設施之需求將逐漸加大。

與健康舒適有關的建築空間除了醫院、長照機構，目前更有走入家庭的趨勢。長照機構或個人居家對於照護人員的需求日漸增加，但受限於人力問題，照服員或社工人員目前大多以定期訪視的方式探訪居家年長者，在長照機構中一位照服

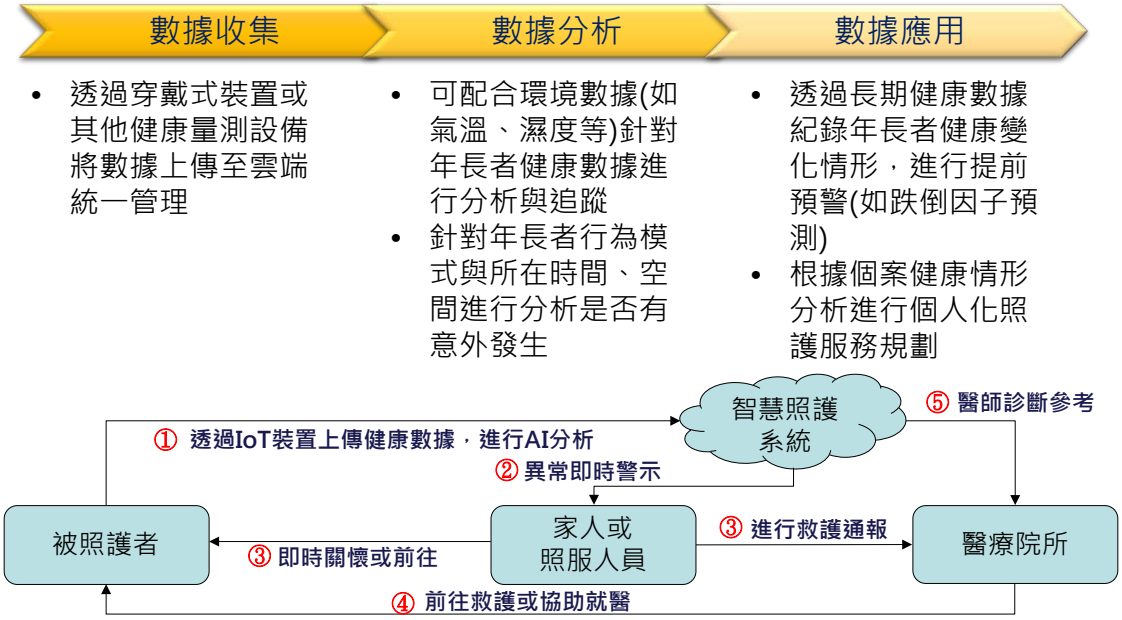
員通常也必須負責多位被照護者，難以根據個別狀況進行追蹤，或有錯失即時處理的可能性。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 32 傳統健康照護遭遇問題與處理流程

因此，在居家或照護機構導入 AIoT 解決方案，可做為日常基礎健康情形追蹤，例如透過穿戴式裝置或是其他健康量測設備，定時將健康數據上傳照護系統雲端，當使用者未能定時上傳，會通知照服員進行人性關懷。而在健康數據、就醫數據、以及環境數據(如當日天氣、地理距離等)彙整之下，照服人員可以即時掌握被照護者健康情形並進行訪視計畫及路線規劃，以達成即時提供被照護者個人化服務、以及照護人員人力優化的效果。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 33 健康照護領域導入 AIoT 改善流程

創新 AI 識別跌倒 更安全顧隱私

根據國民健康署 2017 年「國民健康訪問調查」3,280 位 65 歲以上老人中，每 6 人，就有 1 位在一年內有跌倒的經驗（495 人，佔 15.5%）。跌倒發生後，會造成身體不適、疼痛、生活品質變差、生活依賴及心理上懼怕跌倒的壓力，使健康照護上的需求及複雜程度增加，嚴重跌倒更可能會造成長期臥床甚至死亡。

長者因身體功能下降(視力、聽力、肌力、平衡感)，行動較不方便，容易跌倒，根據國民健康署 2017 年「國民健康訪問調查」分析長者跌傷地點，室內發生跌傷的第一位為臥室、第二位為客廳、第三位為浴室；另外，長者跌傷的主因則依序為，滑倒或絆倒、失去平衡或頭昏及碰到或撞上物品或人。

因此，如何防範跌倒，以及即時預警，將跌倒的傷害降到最低，是長期照護的重要議題。目前已可見透過非記名式的點狀成形，去識別化顯示身體動作輪廓，並沒有將人物的實體影像呈現出來，來解除對侵犯隱私的疑慮；同時經過 AI 深度學習，可以判別不同的人體姿勢，如果偵測到倒臥或跌跤等姿勢超過設定的時間，系統就會發出警訊，提醒相關人員到場查看，或是主動撥號給相關人員建立雙向視訊，提升居家安全。

■　解決方案趨勢及相關技術

本年度趨勢調查依建築空間安全防災、節能管理、設施管理、健康照護等領域，分別提出各領域痛點與問題的解決方案趨勢及相關技術之說明如下：

A. 安全防災領域

- 痛點與問題
  - 保全行業為勞力密集，即使導入監控設備，仍需要真人保全人員監看與巡邏。
  - 監控影像可用性仰賴硬體設備解析度。
  - 災害或竊盜事件發生需仰賴真人保全人員確認與通報，耗時較長。
  - 事件回溯依賴監視影像的可用性與儲存期限。
  - 災害事件發生時依靠感測器示警，缺乏動態指引逃生路線。
- 解決方案趨勢
  - 結合智慧語音辨識技術，辨識使用者語意，可進行訪客管理與異常事件通報。
  - 結合設施管理系統，透過影像與語音辨識使用者，配合使用者行為模式連動設備與環境設定。
  - 透過去識別化數據應用，異業結合產生新商業模式，如共享經濟智慧租賃模式、智慧不動產帶看模式、智慧物流模式等。
- 相關技術
  - 監視器設備導入 AI 晶片，透過演算法技術提升解析度和補光，提高影像可用性並可壓縮影像儲存空間。
  - 影像透過網路上傳雲端儲存，不受本地儲存空間限制。
  - 透過智慧影像分析系統，進行影像辨識與分類，並制定規則辨識何種行為違反常規。
  - 智慧系統辨識異常行為影像後對管理人員與警消單位同時發出示警，縮短通報時間。
  - 結合室內定位系統進行逃生路線動態指引，提升使用者逃生機率。

B. 節能管理領域

- 痛點與問題
  - 台灣電價便宜,消費者節能意識不高。過度強調節能而影響環境舒適度,甚或影響工作效率與生活品質，消費者接受度不高。
  - 由於公共空間的管理者與使用者不同，使用者不在意節能問題，管理者則有超出契約容量費用問題。
- 解決方案趨勢
  - 連動設施管理系統與使用者行為模式偵測，智慧化設定環境與自動化控制設備，提供符合使用者行為最適化環境，提升使用者效率。
  - 透過大數據分析了解各種不同使用目的環境用電模式，進行 AI 分析提供智慧化用電計畫顧問服務模式。
  - 透過去識別化數據開放，讓使用者自行決定數據應用方式與對象，透過銜接服務商開發新商業模式,如節電節費回饋、充電樁設置可行性分析。
- 相關技術
  - 透過與智慧家電以及室內外感測器連動，智慧化設定室內照度及空調，偵測空間中使用者活動情形，達成節能兼顧舒適度之效果
  - 提供使用者可視化介面，讓使用者理解用電情形，對節能與節費有感。
  - 透過智慧化系統將能源管理系統與其他系統連動如：校園課表系統、會議室系統、門禁系統等，進行數據收集與分析，透過人流分布與使用者行為規劃能源使用計畫。

C. 設施管理領域

- 痛點與問題
  - 設備檢查及維修保養仍需要大量人力。被動式故障通報派人維修，造成不便及花時間人力通知與等待維修。
  - 當設施設備現場環境與紙本資料有出入，或維修人員對設備紀錄資料的閱讀能力不足，易致使現場無法進行維護或施工錯誤，降低維修效率。

- 解決方案趨勢

  - 透過 IoT 共通通訊協定，除進行設備運行數據的蒐集，並將使用者對設施的使用行為數據納入，及運用 AI 演算預測設備損耗，提前預警。

  - 利用 IoT 與人工智慧等技術,建構智慧型遠距監控診斷與維護系統平台。透過此系統，蒐集設備感測資料上傳雲端，經由資料處理與分析，可遠距監控機台；另可將這些資料進行 AI 演算，得到其中機台故障或品質異常知因果關係法則；另外可運用 AI 深度學習提供設備使用者有關機台或品質異常之診斷原因，及故障之維護方法與異常之回覆方法，也可透過即時的遠端視訊進行現場工程師與遠端工程師的資訊交換，以提升診斷的效率；最後，系統平台提供最佳化技術，以協助設備使用者找出最佳之操作參數。經由系統可協助客戶端的使用者，改善設備可靠度、可維護度、可操作度，提高設備的稼動率。

- 相關技術

  - 運用 IoT 蒐集設備運行及維修紀錄數據上傳雲端，回饋至 AI 分析以預測設備損耗，同時可透過 App 智慧查詢維修紀錄以及是否有異常。

D. 健康照護領域

- 痛點與問題

  - 高齡化社會來臨，年長者獨自居住或獨自在家機會變多，當意外發生時不易即時通報。

  - 照護人員目前採用定期訪視的方式，無法即時反應年長者臨時緊急需求。

- 解決方案趨勢

  - 年長者有不願意或忘記使用穿戴式裝置或健康量測儀器的問題，朝向開發結合紡織品的 IoT 量測裝置，讓使用者無感的狀況下穩定收集健康數據。

  - 開發使用者情緒偵測與分析，使照服員可以了解無法開口或失智的被照護者需求，及時進行照護。

- 目前都是等到意外發生後才進行偵測與通報，透過與醫療院所合作開發跌倒風險預測系統，透過使用者日常的行動姿勢改變預測未來短期內跌倒的風險，可提早使用輔具預防，防患於未然。

● 相關技術

- 透過 IoT 健康量測系統每日將健康數據上傳雲端，及早發現或預測異常，防止意外情形發生。
- 透過 IoT 感測器在兼顧隱私的狀況下，進行使用者活動情形紀錄，並在 AI 系統分析預測使用者日常生活行為模式，當異常發生可以及早通報。
- 當 IoT 偵測到意外發生，透過智慧系統連動示警照護人員或家屬，配合地圖定位技術進行路徑規劃使距離最近的照服員可以儘快前往救援。

綜合整理前述領域解決方案與相關技術的趨勢說明如下：

● 精確度、即時性、互動性的提升

透過建築空間內的設備、環境、活動等大量數據回饋與 AI 建模，提升如影像或語音辨識的精準度，進而進行分析理解，與使用者做出正確而即時的判斷回應。

● 行為模式預測

運用 IoT 進行建築空間中產生的行為數據累積與運用 AI 進行分析，預測設備生命週期或使用者行為模式，進行異常預測、預防、示警。

● 外部系統串連與應用

除了建築空間內各設備的連動與自動化控制外，可與外部系統的串連與應用，例如安防系統與警消單位的連線、健康數據與醫護單位的連線等，進行即時通報與因應處理。

■ 政策發展建議

綜合整理建築空間導入 AIoT 趨勢調查與分析後，分別於技術面、產業面、市場面、法規面、人才面等提出政策發展建議如下：

● 技術面

運用 AIoT、雲端科技與系統整合，促成國內形成具解決方案之系統整合商，由此連結建築業、設備業與服務業，創造產業推力。本計畫建議以產業聯盟機制，建立產學研共同研發、測試、驗證與展示之合作平台機制協助推動下列事項：

- 建立公版建築物聯網雲端整合平台

  台灣廠商多屬中小企業，不需各自發展物聯網雲端整合平台，可結合業者與法人建構建築產業公版物聯網雲端整合平台，提供業者使用。透過適當的平台工具，讓使用者能對建築空間中的大量設備進行連接和管理，透過邊緣(Edge)與雲端運算連結分析預測及決策輔助等應用服務，並確保整體系統資訊安全。

- 發展各利基市場應用服務模組

  不同領域的專業知識與應用需求不同，需結合產學研能量，發展各利基市場所需之應用服務模組，以利推廣應用。各類型建築空間依其智慧化程度的不同，選取及導入所需之服務模組。建議以使用者為中心，在建築空間安全防災及健康照護等領域導入 AIoT，解決不效率、不便利的問題以提高生活品質，更發揮降低成本、減少資源浪費等效益，發展可持續之商業模式。

- 提供諮詢診斷與技術服務媒合

  結合專家及系統整合商等技術服務機構組成輔導團，由產業專家到建築空間提供諮詢診斷，媒合與系統整合業者技術合作，幫建築空間導入 AIoT 找答案，幫系統整合商找商機。經由輔導團提供諮詢診斷與技術服務，協助於建築空間導入 AIoT，加速朝數位化、智慧化升級轉型。

- 產業面

  - 推動建築場域創新實證

    配合政府可運作之場域(如公有建築物與社會住宅)，串聯建築業、設備業與服務業，打造建築空間導入 AIoT 的實證場域。本計畫建議藉由驗證場域成立，串接垂直應用供需合作機制，引導進行創新應用與架接實作驗證，提供測試技術支援，整合軟硬體發展整體解決方案，以提高產品與服務的附加價值，可有效強化建築空間各類 AIoT 應用研發，創造出更多

垂直創新應用。透過實證場域解決驗證問題，將可推動建築產業的智慧化發展及傳統營運模式的轉變，建立新型態的商業服務模式，加速建築空間導入 AIoT 創新應用的商業運轉。

- 市場面
  - 強化智慧建築標章創新指標

    修訂智慧建築標章評估指標，在不同使用類型與特色之建築空間中，納入配合使用者需求,於建築空間導入 AIoT 提供整體性智慧生活應用服務之加分項目，提供國內建築空間導入 AIoT 之誘因與發展機會。

  - 加強辦理建築空間創新應用宣導推廣活動

    辦理建築空間導入 AIoT 創新實證場域參訪、智慧化居住空間展示參觀導覽等多元活動,聚焦展現建築空間導入 AIoT 亮點效果,讓民眾、建築師、建築業者更易體會配合使用者需求提供整體性智慧生活應用服務的使用與效益，鼓勵接受導入應用。

- 法規面
  - 法規獎勵補助建築空間導入 AIoT 應用

    強化台灣建築法規與標準供業者遵循，以完善智慧建築產業發展環境，形成產業推力。本計畫建議可針對新建築與危老建築各擬定導入 AIoT 的執行項目，擬訂獎勵制度或租稅減免的配套措施，鼓勵建築空間導入 AIoT,以協助各建築空間做整體與特色規劃,合理分配獎勵及補助經費，提升建築空間運營效率及增進服務體驗。

  - 法規研擬修訂建築加值數據之規範

    數據經濟時代已經讓數據成為新時代最重要的資源與資產。AIoT 等新科技應用，背後也都是依靠大量數據，才能產生新技術、新服務、新商業模式。建築空間中含括設備、環境、活動等數據，在數據大量蒐集、分析和應用的趨勢下，也帶出數據交換、數位隱私、資訊安全與相關稅賦等重要議題，牽動產業動態，可加以關注，做為後續延伸研究的議題方向。

- 人才面

人才是企業、產業與國家競爭力的先行指標及關鍵指標。數位經濟浪潮下，市場發展已朝向「整合跨域科技應用、拓展創新數位服務」方向邁進。人才培育可以「從使用者角度思考」及成為「建築空間智慧應用導入者」為努力目標，協助建築從業人員學習與提升於建築空間導入 AIoT 等智慧科技應用能力及競爭力，培育跨域整合人才。

- 強化建築從業人員智慧科技應用能力

  建議可與建築師公會合作辦理建築空間導入 AIoT 講習會，邀請具 AIoT 科技的資通訊及智動化技術領域之公協會廠商專家等針對建築空間進行能量與實績案例說明，並規劃政府相關推動方案與輔導資源說明，強化建築師進行建築規劃與設計時導入 AIoT 等智慧科技的認知與意願,提升智慧建築設計與規劃職能。

- 補強建築空間導入 AIoT 應用教材之缺口

  建議可以盤點現有建築空間智慧化課程教材，以數位化教材方式，開發建築空間導入 AIoT 等智慧科技應用的整合性共通教材,補足現有課程缺口，讓資工、電機等相關系所能向下支援，建築等相關系所能夠向上整合，強化產業新進人員綜合、跨領域創新及實務經驗，能快速接手。

3. 辦理智慧化居住空間創意競賽

為普及智慧化居住空間應用，及引領全民針對智慧化居住空間之創意風潮，藉此提升國民生活品質，並促進智慧化相關產業發展，因此賡續辦理第十三屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽。

本屆創意競賽以建築空間與社區場域中結合智慧科技及應用相關技術為主軸，分為「創意狂想組」--智慧化居住空間創意設計、「巢向未來組」--發掘建築空間及社區場域結合智慧科技之優良案例兩組徵賽。

過去十二屆計有大專院校及產業界共 2,923 隊伍參賽，評選出 193 件作品並公開頒獎。另藉由舉辦校園及產業推廣活動，目前包含第十三屆累計共 130 場次 6,120 人次參與，鼓勵以使用者需求為考量，結合智慧科技跨領域應用之創意概念設計，以及發掘建築空間及社區場域結合智慧科技之優良案例，為發展未來各類型智慧化居住空間，創造新的應用服務，並促進智慧化相關產業發展。

(1) 辦理智慧化居住空間創意競賽 1 場

A. 辦理第十三屆評審委員會議

（A） 評審委員名單：

本屆評審委員包括建築、科技及設計領域之學者專家與產業先進參與，共 17 位，名單如表 15。

表 15 第十三屆創意競賽評審委員名單

姓名	職稱	服務單位
王榮進	所長（召集人）	內政部建築研究所
劉佩玲	主任（副召集人）	臺大 INSIGHT 智慧生活研究中心
羅時麒	組長（副召集人）	內政部建築研究所
高淑芳	組長	經濟部能源局節約能源技術組
張芳民	總經理	生產力建設公司
賴秋助	副所長	財團法人工業技術研究院材料與化工研究所
練文旭	協理	中興保全整合事業本部
何明錦	院長	中華大學建築與設計學院
黎淑婷	院長	逢甲大學建築專業學院
施宣光	教授	臺灣科技大學建築系
朱曉萍	教授級技術專家	臺灣科技大學科管所
楊朝陽	助理教授	大同大學工業設計系
溫琇玲	副教授	中國文化大學建築及都市計畫研究所
閻克勤	副教授／系主任	中華大學建築與都市計畫學系
陳政雄	主持建築師	陳政雄建築師事務所

廖慧燕	建築師	廖慧燕建築師事務所
陳伯勳	前組長	內政部建築研究所環境控制組

（B） 評審委員預備會議：

第一次評審委員會議於 3 月 17 日下午假大坪林聯合開發大樓 15 樓第三會議室召開。議題包括評選會議的時程、作品徵件相關時程、徵賽主題、獎金、競賽品質等。會議中委員進行討論與建議下，整理出以下決議事項：

- 競賽緣起及競賽主題之內容文字部分修正
- 評審項目說明修正
- 校園說明會部分，因應今年疫情狀況及徵賽對象不只限定在校園學子，修正說明會方式，得以實體或線上數位說明會方式辦理。
- 競賽規定同意書之規定項目修正
- 於年底先行召開競賽活動檢討會議，並同時進行明年度競賽辦法之擬定，以利提早與校園課程專題合作之進行。

B. 競賽辦法公告與推廣宣傳

（A） 競賽辦法公告：

執行單位依據評審委員會議決議，將本屆定案後的競賽主題、競賽辦法及徵賽時程於 3 月底於競賽專網 http://design.ils.org.tw 公告，並開始接受報名與收件。本屆創意狂想組報名時程為 3 月 26 日至 9 月 14 日；巢向未來組為 3 月 26 日至 8 月 24 日。

（B） 創意競賽推廣宣傳：

巢向未來組透過「智慧建築」、「AI」、「AIOT」、「物聯網」、「智慧社區」、「智慧城市」、「智慧空間」…等關鍵字以及「智慧城市與物聯網」、「智慧城鄉生活應用發展計畫」、「永續智慧社區創新實證

示範計畫」等篩選相關之得獎及獲補助之單位搜尋符合競賽條件等業界廠商，透過電訪邀約與拜訪說明諮詢方式聯絡邀約參賽。

於 4 月至 5 月中旬間，寄送競賽海報與競賽辦法至全國大專院校設計系所、建築師、室內設計、技師等公協會；在各網路設計論壇發布競賽訊息與宣傳 EDM。並增進與競賽協辦單位的聯絡，請其協助加強競賽活動的廣宣。

C. 辦理評審會（初賽）：

「巢向未來組」： 9 月 7 日（一）14:30-17:30 假大坪林聯合開發大樓 15 樓第三會議室召開。

「創意狂想組」： 10 月 5 日（一）13:30-17:00 假大坪林聯合開發大樓 15 樓第二會議室召開。

（A）　創意競賽作品收件與評選會議

依照第一次評審委員會議決議繼續完成以下工作項目如下：

- **進行創意狂想組與巢向未來組作品收件分析**

本屆創意競賽於今（109）年 3 月 26 日起開放網路報名，4 月 1 日起受理收件作業，分別於 8 月 28 日（巢向未來組）、9 月 18 日（創意狂想組）完成作品收件。

今年**巢向未來組**報名件數為 11 件，實收合格為 9 件。參賽件數依參賽單位及場域分析如表 16 及表 17。

表 16 巢向未來組參賽單位類別件數統計表

參賽單位	件數
產業界	8
公部門	1

表 17 巢向未來組參賽單位場域分析件數統計表

場域分析	件數
校園	1
民宿	1

廠辦	1
社區	6

本屆巢向未來組作品依技術分類，可分為物聯網技術、機器學習、AI、數據分析。應用領域的部分亦可細分智慧農業、安全安心、節能、能源管理、便利等。詳細分析如下。

表 18 巢向未來組參賽單位技術應用及應用領域分析表

編號	作品名稱	案場類別	相關技術	應用領域
109B001	A Farm 社區自動收成系統	社區	物聯網技術	智慧農業
109B002	整合式雲端智慧飲用水水質、用水量、碳排量暨水費監測預警系統	社區	物聯網技術	安全安心
109B003	建築數聚時代	廠辦	機器學習、AI	節能
109B004	AIOT 虛擬電廠-台電鳳山智慧綠社區	社區	機器學習及數據分析	能源管理
109B005	雲端環控節能系統	校園	物聯網技術	節能
109B006	智慧路邊停車計時收費系統	社區	物聯網技術及數據分析	便利
109B007	建築結構監測與複合式地速報之整合應用---智慧社會住宅「桃園八德一號」案	社區	AI、物聯網技術	安全
109B008	敬老尊盲救護優先之創新智慧號誌控制系統	社區	AI、物聯網技術	便利
109B009	CellBedell 智慧門禁系統與無人前台管理行動系統	民宿	物聯網技術	安全

本屆創意狂想組作品報名件 239 件，實收 206 件，合格 203 件，收件合格率 85%，報名件數及收件合格率都高於過去二屆比例（第十一屆報名數量 152 件，合格率 68%；第十二屆報名數量 67 件，合格率 72%）。

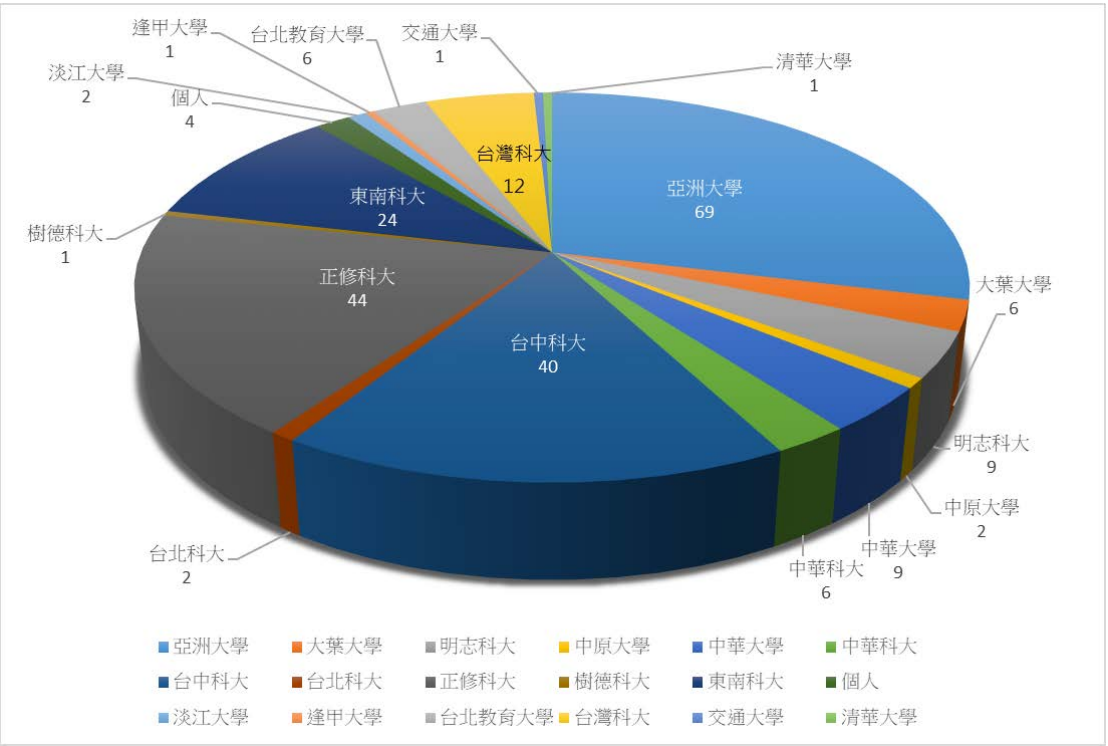


圖 34 第十三屆創意競賽『創意狂想組』報名件數分析圖

（B） 舉辦創意狂想組、巢向未來組第一階段評選會議（初賽）

巢向未來組初賽已於 9 月 7 日在大坪林聯合開發大樓 15 樓第三會議室完成評選，從 11 件報名作品中，選出 9 件作品進入決賽，入圍名單如下表 19。

表 19 巢向未來組入圍名單

項次	作品編號	作品名稱
1	109B001	A Farm 社區自動收成系統
2	109B002	整合式雲端智慧飲用水水質、用水量、碳排量暨水費監測預警系統
3	109B003	建築數聚時代
4	109B004	AIOT 虛擬電廠-台電鳳山智慧綠社區
5	109B005	雲端環控節能系統
6	109B006	智慧路邊停車計時收費系統
7	109B007	建築結構監測與複合式地震速報之整合應用---社會住宅「桃園八德一號」案

8	109B008	敬老尊盲救護優先之創新智慧號誌控制系統
9	109B009	CellBedell 智慧門禁系統與無人前台管理行動系統

圖 35 本年 9 月 7 日巢向未來組初賽評選會議




創意狂想組初賽於 10 月 5 日在大坪林聯合開發大樓 15 樓第二會議室完成評選，由 203 件合格作品中，選出 10 作品進入決賽，入圍名單如下表 20。

表 20 創意狂想組入圍名單

項次	作品編號	作品名稱
1	109A057	Internet of Modernization Park 公園智慧化計劃
2	109A060	OCEAN ARK
3	109A084	食物分享機
4	109A097	Photosynthesis Protective Shell
5	109A120	HouseTalk
6	109A125	A Sensitive Wall －能應對環境變化的建築外牆智能裝置
7	109A155	Passive ECO Space
8	109A156	BOTTLATION
9	109A158	Architexture
10	109A159	LIGHT GREENER




圖 36 本年 10 月 5 日創意狂想組初賽評選會議

D. 巢向未來組會勘作業

10 月進行巢向未來組 9 件入圍作品案場會勘，本次作品現場會勘有評審委員參與二個場次（泰平達科技有限公司-林口新創園 A6 棟、萬物聯網智慧科技有限公司-桃園市虎頭山創新園區），確認書面資料與實際情況相符並與參賽者互動，取得更為詳細的資料，回報給評審委員，以利評審作業進行；案場會勘時間如下表 21。

表 21 巢向未來組會勘作業時間表

會勘日期	作品名稱	單位
109/10/6	AIOT 虛擬電廠-台電鳳山智慧綠社區	台灣電力公司
109/10/6	建築數聚時代	台灣積體電路製造股份有限公司
109/10/7	智慧路邊停車計時收費系統	宏碁智通股份有限公司
109/10/7	整合式雲端智慧飲用水水質、用水量、碳排量暨水費監測預警系統	禾生科技股份有限公司
109/10/8	A Farm 社區自動收成系統	泰平達科技有限公司
109/10/12	敬老尊盲救護優先之創新智慧號誌控制系統	萬物聯網智慧科技有限公司
109/10/13	CellBedell 智慧門禁系統與無人前台管理行動系統	聯騏技研有限公司

109/10/14	建築結構監測與複合式地震速報之整合應用---社會住宅「桃園八德一號」案	瑞德感知科技股份有限公司
109/10/14	雲端環控節能系統	科技城股份有限公司

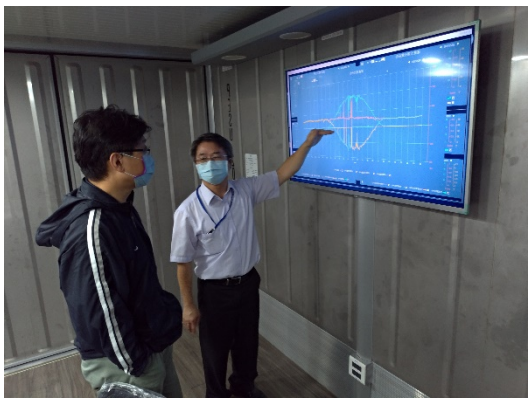
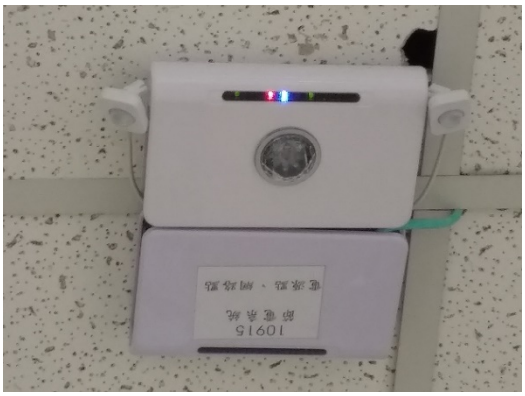











圖 37 巢向未來組會勘實況

E. 辦理創意狂想組、巢向未來組第二階段評選會議（決賽）

於 10 月 29 日、11 月 2 日分別舉辦「巢向未來組」與「創意狂想組」決賽評審會議，由入圍團隊與會進行報告後，順利產生本屆兩組金、銀、銅獎、佳作與入選獎名單。得獎作品將在 11 月 24 日於大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳辦理之第十三屆創意競賽頒獎典禮暨成果分享上公布。



圖 38 本年 10 月 29 日巢向未來組決賽評選會



圖 39 本年 11 月 2 日創意狂想組決賽評選會

F. 成果發表與頒獎典禮

11 月 24 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳舉辦第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽頒獎典禮暨作品分享會，表揚得獎隊伍，授予獎盃、獎狀以及獎金，邀請各組金、銀、銅獎隊伍進行分享，活動現場亦展示入圍團隊作品，讓與會者與得獎者進行交流與討論，活動當天議程及獲獎名單如下表 22 至表 24。

表 22 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽頒獎典禮暨作品分享會議程表

時間	主題	演講人
13:00 – 13:30	報到	
13:30 – 13:40	貴賓致詞	王榮進 所長 張芳民 會長
13:40 – 14:10	頒獎典禮	得獎作品介紹(當場公布) 頒獎（創意狂想組） • 金獎：王榮進所長頒獎 • 銀獎：張芳民會長頒獎 • 銅獎：閻克勤委員頒獎 • 佳作：施宣光委員頒獎 • 入選：練文旭委員頒獎 頒獎（巢向未來組） • 金獎：王榮進所長頒獎 • 銀獎：張芳民會長頒獎 • 銅獎：閻克勤委員頒獎 • 佳作：練文旭委員頒獎 • 入選：施宣光委員頒獎 每梯頒獎後與獲獎團隊人員合照
	大合照 所長聯訪	
14:10– 14:20	本屆作品講評	閻克勤 委員
14:20– 14:50	創意狂想組創意設計分享	金、銀、銅獎作品分享
14:50– 15:20	休息及得獎作品展示交流	

表 23 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽-巢向未來組得獎名單

項次	獎項	作品名稱	參賽單位	參賽者
1	金獎	建築數聚時代	台灣積體電路製造股份有限公司	鍾振武、梁健政 王俊勝、黃敬群 黃信翰、趙梓吟 洪石松、張育銘 鍾艾維
2	銀獎	智慧路邊停車計時收費系統	宏碁智通股份有限公司	游明豐、張彤瑞 張睿宏、周采潔
3	銅獎	整合式雲端智慧飲用水水質、用水量、碳排量暨水費監測預警系統	禾生科技股份有限公司	謝金原、陳郁仁 謝怜萱
4	佳作	AIOT 虛擬電廠-台電鳳山智慧綠社區	台灣電力公司綜合研究所	吳成有、張書維 張益彰、李明勳 李祖安、楊羽涵
5	佳作	建築結構監測與複合式地震速報之整合應用---社會住宅「桃園八德一號」案	瑞德感知科技股份有限公司	陳寶琳、葉新亭 吳亞潔、楊林達 李學真、林英發 傅智豪、張國暘 高晙
6	入選獎	A Farm 社區自動收成系統	泰平達科技有限公司	賴元泰、吳惠雲
7	入選獎	雲端環控節能系統	科技城股份有限公司	曾隱裳、游哲生 陳子松、林俊廷 廖庭厚
8	入選獎	敬老尊盲救護優先之創新智慧號誌控制系統	萬物聯網智慧科技有限公司	簡宏佳、辛振中 簡希芸
9	入選獎	CellBedell 智慧門禁系統與無人前台管理行動系統	聯騏技研有限公司	葉佳佳、陳輝峰

表 24 第十三屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽-創意狂想組得獎名單

項次	獎項	作品名稱	參賽單位	參賽者
1	金獎	A Sensitive Wall －能應對環境變化的建築外牆智能裝置	臺灣科技大學/建築研究所	賴弘翌 王昕俞
2	銀獎	HouseTalk	交通大學/資訊工程學系	徐大賢 陳長韋 張添育
3	銅獎	LIGHT GREENER	臺灣科技大學/建築系	郭佩昀 李沛駿
4	佳作	Internet of Modernization Park 公園智慧化計劃	東南科技大學/室內設計系	鄭振揚 李兆康
5	佳作	BOTTLATION	臺灣科技大學/建築系	陳志綸 林佳儀
6	入選獎	OCEAN ARK	東南科技大學/室內設計系	林子航 藍翊瑄 梁立諺
7	入選獎	食物分享機	東南科技大學/室內設計系	馮皓 林均
8	入選獎	Photosynthesis Protective Shell	臺灣科技大學/建築研究所	孫筱瑜 陳建勳
9	入選獎	Passive ECO Space	臺中科技大學/室內設計學系	顏佳誠
10	入選獎	Architexture	臺灣科技大學/建築系	龔照峻 蔡沛淇










第13屆
創意狂想向未來
2020
智慧化居住空間創意競賽
intelligent living space design competition












圖 40 頒獎典禮活動當天照片

G. 於 12 月完成創意競賽電子專輯

今年度創意競賽電子專輯，收錄本屆競賽活動過程以及得獎作品介紹，於 12 月完成校稿，並刊登於 ils 競賽專網，提供各界創意思維以及作為欲進行既有建築改善單位之參考範例。

(2) 辦理競賽推廣宣傳與歷屆競賽推廣活動至少 2 場

因應 COVID-19 新型冠狀病毒防疫措施，調整活動說明會方式，今年度新增數位說明會於 YouTube 上線進行新的廣宣，透過競賽專網與 FB 粉絲專頁、智慧化居住空間專網等多方網路媒體的串連結合，提升競賽活動的宣傳廣度及效益。並將影片連結



傳送給歷年有聯繫的老師，請其協助在課堂上推廣播放。同時也讓學校老師及其他有興趣的民眾可以突破時間與空間的限制，透過網路方式了解創意競賽的相關資訊。

圖 41 「創意狂想　巢向未來」YouTube 線上數位說明會

A. 彙整歷屆競賽成果，舉辦校園說明會 3 場

配合學校需求以及與校園課程合作，安排 3 場實體說明會：中華大學、東南科大、大同大學，參與人數總計 140 位。



圖 42 東南科大（左）、中華大學（中）、大同大學工業設計學系（右）說明會紀實

B. 創意競賽宣導與創意擴散推廣

（A） 本競賽得獎作品，將舉辦頒獎典禮與得獎作品成果展示會，促進作品創意與相關業者進行交流，向大眾宣導智慧綠建築相關產品和服務之創新應用觀念與優良改善案例。

（B） 經由本競賽活動辦理，產出創意競賽專輯，以創意概念導向為主之「創意狂想組」—提供各界多元的創意活泉；「巢向未來組」—透過平面、網路及影視媒體，向社會各界推廣，提供民眾導入改善方案之參考，同時極力推廣相關公協會，促進智慧綠建築相關產業投入，提升整體產業能量，帶動產業發展。

C. 經營競賽專網與粉絲專頁

為提升宣傳與推廣本競賽活動之效益，完成本屆競賽海報與網站主視覺設計，如圖 43。同步更新「創意狂想　巢向未來創意競賽專網」（圖 44），將本屆競賽最新資訊公告於專網，並整理歷屆得獎作品（圖 45）提供參賽者參考。同時，持續經營創意狂想巢向未來 Facebook 粉絲專頁（圖 46 左），推廣競賽活動及預告各場次校園說明會的舉辦與刊載成果回顧文（圖 46 右）。提供線上即時諮詢服務，作為回覆閱覽者提出關於競賽之疑問與互動連結的管道。



圖 43 第十三屆「創意狂想　巢向未來」創意競賽主視覺海報



圖 44 第十三屆「創意狂想　巢向本來」創意競賽專屬網站



圖 45 歷屆創意競賽得獎作品資料庫



圖 46 「創意狂想　巢向未來」臉書粉絲專頁與 YouTube 線上數位說明會連結（左）「創意狂想　巢向未來」臉書粉絲專頁校園說明會回顧文（右）

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構

為善用我國電子產業之優勢，強化與國內建築產業實務鏈結，除相關延續性項目賡續辦理，並協助內政部建築研究所提供國發會掌握智慧建築產業關鍵人才供需狀況和資料外，更協助內政部建築研究所配合勞動部進行智慧建築職能基準之建置，並且在內政部建築研究所長官指揮指導下，協助政策和各項推動措施的進行。工作團隊並嘗試透過歷年來參與推動國內智慧建築所累積之推動產業整合手段與交流平台的活動經驗、結合智慧化居住空間產業聯盟內的建築、資通訊會員廠商，集結國內產業界能量，持續推動智慧建築。經由本計畫團隊歷年之協助，除促使產業聯盟會員包含建築設計、營造、資通訊相關業者間的交流及異業合作媒合外，同時促進國內建築營造業認同智慧建築設計理念與其帶來之效益；資通訊廠商開發的技術與產品也更能符合建築開發商與消費者的需求，經過多年協助內政部建築研究所積極推動智慧建築政策，已越來越多的新建建築物進行智慧建築設計，並取得智慧建築標章認證，且完成智慧建築產業發展關鍵人才之調查與培育，逐步達到智慧建築深耕普及目的，並對我國智慧建築產業發展持續有所貢獻。

本分項計畫之工作，本年度仍持續配合與協助智慧建築政策推動，負責產業發展及政策推動基礎建構，並依邀標書所列之三子項進行計畫執行，各子項計畫預計辦理內容如下：

1.智慧建築產業發展關鍵人才之培育子項計畫，除持續協助內政部建築研究所配合勞動部辦理智慧建築相關人才職能基準滾動更新檢視，以及配合教育部與勞動部推動「青年就業領航計畫」職缺開發，並提出建築智慧化系統整合規劃設計指引草案的編撰，期能健全我國智慧建築產業人才之培育與發展。

2.產業推動與資訊交流平台子項計畫，以產業發展、技術發展和產品資訊服務，協助產、官、學、研各界快速掌握相關產業先進之產品、技術與服務，並進行跨領域技術交流與市場情報分享，期能有效達成智慧化居住空間概念推廣，帶動產業蓬勃發展創造價值。

3.政策推動與計畫管理子項計畫，負責執行智慧化居住空間、智慧建築及永續智慧社區政策相關之政策推動、計畫管理與產業推動與發展的促進工作，以凝聚智慧化居住空間、智慧建築及永續智慧社區相關推動發展共識，藉以賡續引導建築物本體智慧化的提升和智慧服務的落實，健全智慧化居住空間、智慧建築及永續智慧社區之發展。

本分項工作架構如圖 16 所述：



圖 47 產業發展及政策推動基礎建構分項計畫架構圖

本分項各子項工作之實施方法與成果詳述如下：

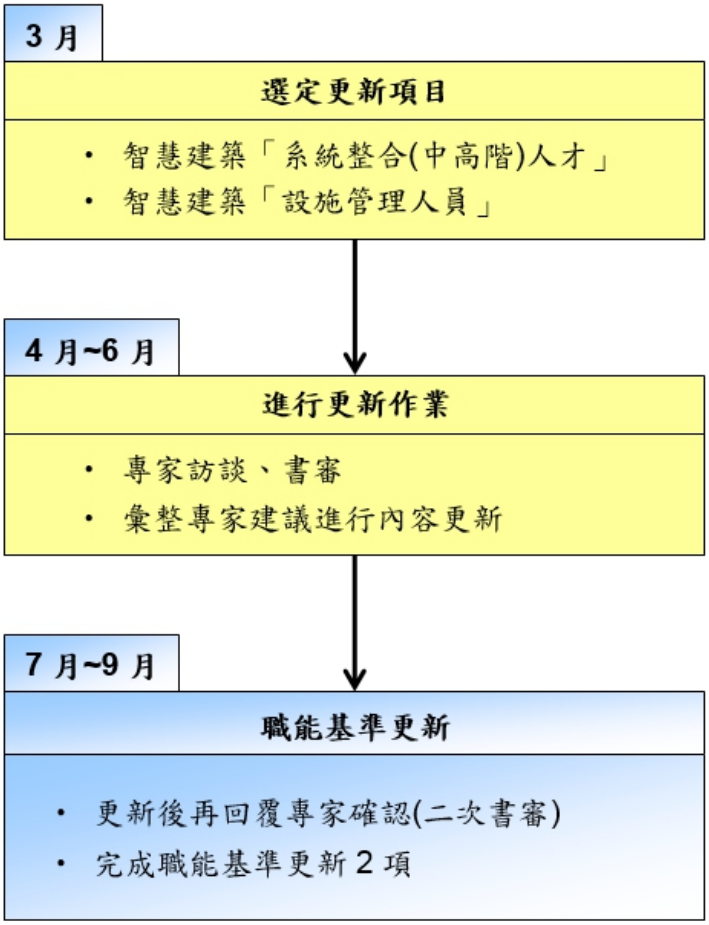
1. 智慧建築產業發展關鍵人才之培育

本年度工作內容主要在更新人才職能基準、協助職缺開發、編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案，希望能充裕產業創新發展與結構優化所需重點人才，更有效益的扶植智慧建築產業發展關鍵人才之培訓與選用，以助益智慧建築產業發展。「職能基準」是符合勞動市場及產業發展需求訂定，因此可以清楚描述各職業所需具備的能力，有助於人才培育連結產業需求，減少產學落差，並支持產業發展。結合民間產業公協會能量，加速建置重點產業之關鍵人才之職能基準工作，作為企業、培訓機構、學校、個人的參考應用，職能基準是連結職能缺口重要的推動工具，建置過程需要有所憑藉與代表性。有多元之應用方式，如能力鑑定、開發產業認同之職能課程、推動企業人資制度應用、學校學程發展等，藉此促使人才供需兩端能以相同標準培育及發展人才，期能解決職能落差、企業不易找到適當人才的問題。藉由對職能基準品質之要求，能使產業職能基準之推動有所憑據與相當程度的公信力，短期能掌握訓練需求以提升職業訓練的品質、鼓勵民間單位應用，確保職業訓練職能學習之內涵與成效，擴散效益更包括勞動力的學習成長，進而朝向連結職能缺口以充裕產業所需人才之長期目標。

(1) 配合勞動部推動建立職能基準政策，辦理智慧建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新

根據勞動部執行方法與流程，辦理智慧建築相關人才職能基準滾動更新檢視與調整。依據專家二次書審意見並進行修正後，完成智慧建築系統整合(中高階)人才、設施管理人員職能基準更新 2 項。

因應 AIoT 科技應用趨勢與發展，主要在於 AI 與數據應用的導入，智慧建築中智慧化設備的增加與數據的回傳，加上雲端運算進行 AI 預測與控制，因有 IoT 收集數據資訊，後端資訊安全也是極為重要。為符合智慧建築產業與業界人才需求，將智慧建築「系統整合」及「設施管理」兩項職能基準進行 AIoT 相關知識、技能與資安擴充。為建立職能基準更新之公信力及符合目前實務工作、產業趨勢所需，提供專家檢視，以兩次書審、訪談等方式，彙整各專家意見後，依意見修正及完成職能基準更新。



資料來源：本研究整理，2020/10

圖 48 智慧建築職能基準更新方法與流程

系統整合原本是整合智慧建築內部各子系統，職能著重於具有較強的統合性，要整合不同的子系統與軟體，設法讓所有的設備協定一致。由於智慧建築系統整合人才職能基準在原工作描述、任務、產出與行為指標內容已為業界基本要求，因應 AIoT 導入智慧建築產業趨勢，本次更新主要內容在工作描述強調資訊系統，在職能內涵(S：技能)修正並新增人工智慧概論、物聯網系統基本架構及資安方案，在職能內涵(K：知識)新增相關知識並加入較詳細內容說明與強調業主需求。請詳見附件八及附件九。

表 25 系統整合職能基準更新

項目	2017 年版	2020 年版	更新原因
工作描述	從事建築物內部設備有關電信、通訊系統與線路工程規劃設計與整合、測試及計畫書與報告書等撰寫之人員。	從事建築物內部設備有關電信、資訊、通訊系統與線路工程規劃設計與整合、測試及計畫書與報告書等撰寫之人員。	增加資訊工程規劃設計與整合

工作任務	T1 規劃及確認產品規格….. T2 規劃硬體設備……. T3 電路工程測試	同 2017 年版	無更新
工作產出	O1.1 產品規格說明書….. O2.1 工程計畫書….. O3.1 測試計劃書….	同 2017 年版	無更新
行為指標	P1.1 將技術、產品、市場….. P2.1 瞭解技術標準與趨勢….. P3.1 測試計畫須考慮成本…..	同 2017 年版	無更新
職能內涵 (K 知識)	K01….K11	K12 物聯網資訊安全對策 K13 人工智慧概論 K14 導入效益分析 K15 測試工具或軟體 K16 流量分析 K17 系統管理知識	因應新科技導入新增項目強化需求目標導向
職能內涵 (S 技能)	S01…….S09	S10 雲端平台與中介軟體評估能力	新增 S10 強化需求目標導向
職能內涵 (A 態度)	A01…..A08	同 2017 年版	無更新

資料來源：本計畫整理，2020/10

智慧建築設施管理包括資產、效能、組織及維運管理，都要加以考量，以及訂定危機處理與緊急事故應變計畫等,原本著重於建築之維護管理以清潔衛生管理、機電、消防維護以及保全管理為主。在新進科技導入下，使得各項設備數據的回傳等後續維運更受重視，透過數據的分析，可以統一進行設備的調控，以及預測設備的損壞等，加強建築維運、成本管控、工作環境管理等項目更新。本次職能基準的更新，設施管理在工作任務納入建築設施需求目標，新增建築設施維護評估報告書在工作產出，新增後續 AIoT 相關設備與設施維護需求目標導向在行為指標與職能內涵(K：知識)，請詳見附件八及附件九。

表 26 設施管理職能基準更新

項目	2017 年版	2020 年版	更新原因

工作描述	從事建築物內部設施有關通訊系統維護、管理及使用相關規劃、指揮、協調及綜理組織之人員。	從事智慧建築物內部設施有關物聯網通訊系統維護、設備管理及使用相關規劃、指揮、協調及綜理組織之人員。	因應新科技導入
工作任務	T1 建築設施需求目標 T2 資通訊設備系統相關管理規劃 T3 建築設施的維運評估及建議	T2 新增能源數據與資安管理建築設施	因應新科技導入
工作產出	O1 各項設施設備管理規約辦法…. O2 訂定管理維護計畫及規範…. O3 建築設施維護評估報告書….	同 2017 年版	無更新
行為指標	P1 訂定及執行適切對應…. P2 針對設備系統訂定相關管理… P3 依據業主需求，在可行性的考量下…..	P3 具體描述各建築設備之功能，瞭解現有建築 AI、物聯網相關設備之特性與規格，以選擇最適建築設施。	因應新科技導入
職能內涵(K 知識)	K01….K7	新增 K08…K17	因應新科技導入，加強需求目標導向
職能內涵(S 技能)	S01…S08	調整並新增 S01 建築物設施設備操作執行….S10 認證標章申請作業能力..	因應新科技導入，加強需求目標導向
職能內涵(A 態度)	A01….A11	同 2017 年版	無更新

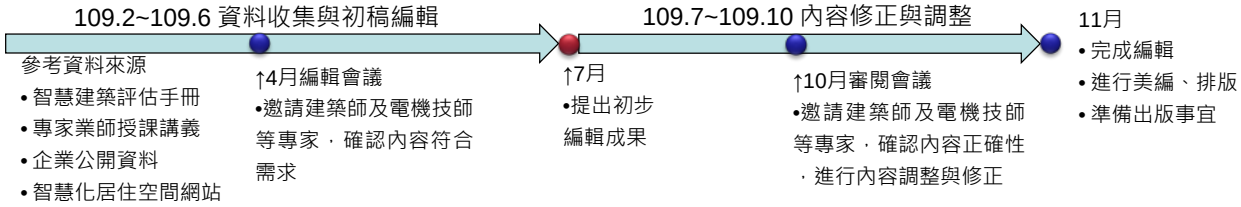
資料來源：本計畫整理，2020/10

(2) 配合教育部與勞動部共同推動之「青年就業領航計畫」職缺開發

協助內政部建築研究所配合教育部與勞動部推動「青年就業領航計畫」職缺開發等相關事宜，連繫歷年計畫合作之專家及業師、往年有職缺需求之企業，經以電訪、Email 或面訪等方式，聯繫智慧化居住空間產業聯盟廠商、建築業者(如建築師務所、系統整合商、設備商等)，及至公協會宣導相關資訊，最後提供 137 名職缺，達成內政部建築研究所配額標準，內政部開發數量第一，期望多提供優質職缺讓高中職應屆畢業生進行職場體驗，或透過職場學習，改善以往高比率升學趨勢，並協助青年探索性向及多元發展選擇，提高青年對於智慧建築產業興趣，增加智慧建築產業相關人才。

(3) 編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引

本計畫於 108 年度已編輯「建築智慧化系統規劃入門指引」一冊，於 108 年度的指引中，涵蓋描述建築智慧化各應用子系統(安全防災、節能管理、健康舒適與創新等)，著重建築物智慧化中建築設備功能關係與基礎實務之學習。而本年度編輯之指引中，將說明各應用子系統的串接，也就是系統整合是如何規劃以及應具備的功能及要項。應用對象也由一般學子提升至建築師及智慧建築建置人員。為提升建築師及智慧建築建置人員對於建築智慧化系統功用的理解與選用，說明建築智慧化系統整合如何規劃設計及應具備的功能及要項，作為申請智慧建築標章評估系統整合指標之參考，進行本年度指引草案之編撰。



資料來源：本計畫整理，2020/10

圖 49 109 年「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」編輯時程

本指引草案於 109 年 4 月 30 日進行專家編輯會議，邀請建築師、電機技師、以及系統整合業界專家等與會，包含：陳俊芳建築師、張矩墉建築師、中華民國電機技師公會李華琛常務監事、宗亞資訊黃義宗副總經理、中興保全練文旭協理等專家，進行本年度指引編輯會議。會議中指示本年度指引之書名與 108 年度太過相似，擬修改為「**智慧建築系統整合指標建置指引草案**」。

於專家會議中針對本指引編輯的重要建議如下：

1. 應依照智慧建築評估手冊進行指標的對應及編撰，讓建築師瞭解指標的內容實際上對應到哪些系統的規劃及選用。
2. 應避免過多的文字描述，改採表格或流程圖呈現。
3. 規劃內容應強調「系統整合」，以及智慧化系統彼此的連動性。
4. 因應時事增加實際建置案例，如危老或都更。
5. 增加與現行法規或政策相關的內容，提高實用性與參考價值。

因此在本年度指引草案的編輯中，配合智慧建築評估手冊(2016 年版)，以智慧化居住空間網站上彙整之相關系統與設備廠商，做為本系統整合指標建置指引之系統選

用參考，並根據專家會議重要建議，納入都市更新及危老重建重要議題之相關政策條款，以及進行建築智慧化之容積獎勵說明。下表為修正後的編輯章節架構：

表 27 「智慧建築系統整合指標建置指引草案」章節架構

章節	內容
第一章前言	• 緣起、編輯目的與使用對象 • 章節架構與使用方式 • 建築智慧化系統整合之意義 • 空間設置原則
第二章智慧建築標章與系統整合指標	• 智慧建築標章申請程序簡介 • 系統整合指標評估項目
第三章系統整合選用設備參考	• 基本要求 • 鼓勵項目
附錄一：系統整合指標建置參考檢核表	• 系統整合指標建置參考檢核項目(基本要求、鼓勵項目)
附錄二：申請智慧建築標章昇位圖文件範例	• 中央監控系統架構圖 • 監視影像系統架構圖 • 緊急求救及門禁管理系統架構圖 • 警報系統架構圖 • 停車管理系統架構圖 • 空調監控系統架構圖 • 昇降設備架構圖
附錄三：智慧建築相關政策議題	• 都市更新(智慧建築容積獎勵) • 危老重建(智慧建築容積獎勵)

資料來源：本計畫整理，2020/10

本指引草案於 109 年 10 月 19 日進行專家審閱會議，邀請建築師、電機技師、以及系統整合業界專家等與會，包含：陳俊芳建築師、張矩墉建築師、宗亞資訊黃義宗副總經理、研宇科技陳建男總經理、國霖機電徐春福執行長、西門子譚振波資深技術經理等專家，進行本年度指引草案審閱會議。

於專家會議中針對本指引草案編輯，專家提出有錯漏之處與排版需注意讀者之可閱讀性，以及必須呈現與其它系統連動、後續維運問題。修正的重要建議如下：

1. 依照專家修訂內容進行內容錯漏之處修正。
2. 相關通訊協定標準應增列至較新規範。
3. 考量納入後續維運之概念。

4. 加入與設施管理、資訊通信相關之連動概念。

5. 考慮後續指引版本更新、擴充、與銜接的彈性。

本指引草案之特色說明如下：

1. 執行步驟流程參考

方便建築師使用，於第一章前言中的空間設置原則提供「系統整合規劃設計參考流程」作為規劃設計階段作業執行步驟參考、於附錄中提供「系統整合指標建置檢核表」，作為系統整合指標項目申請時文件準備之檢核。

2. 實務案例圖件參考

於附錄中提供以「標準符號電子圖塊」繪製的業界實務案例昇位圖，提供建築師做為系統整合規劃設計及指標項目申請時文件範例的參考。

3. 系統設備選用參考

於第三章系統整合選用設備中提供系統架構及產品圖示，並輔以說明選用項目重點，作為實務上系統及設備選用的參考。

指引編輯會議之會議紀錄與編輯完成之「智慧建築系統整合指標建置指引草案」成果請見附件七。

2. 產業暨產品資訊平台網站及資料庫

「智慧化居住空間專屬網站」為「智慧建築」與未來「智慧社區」產業推動重要資訊平台，扮演產、官、學、研各界積極有效的溝通橋樑，協助建築本體智慧化及進行公有新建建築物符合智慧建築政策實施推動及資訊散播，並以豐富智慧建築內容及強化智慧化產品資訊平台服務為目標，提供產業供應者和使用者資訊交流服務。透過不定時的內容更新，以即時、低成本、安全又便利的方式，使智慧建築相關資訊透過網路平台大力推廣，整合有限資源，促進相關觀念推廣、技術情報交流、市場情報分享之成效，經過數年的耕耘，今年度截至 10 月底已超過 106 萬人次瀏覽，目前累計總瀏覽人數已超過 1,000 萬人次。

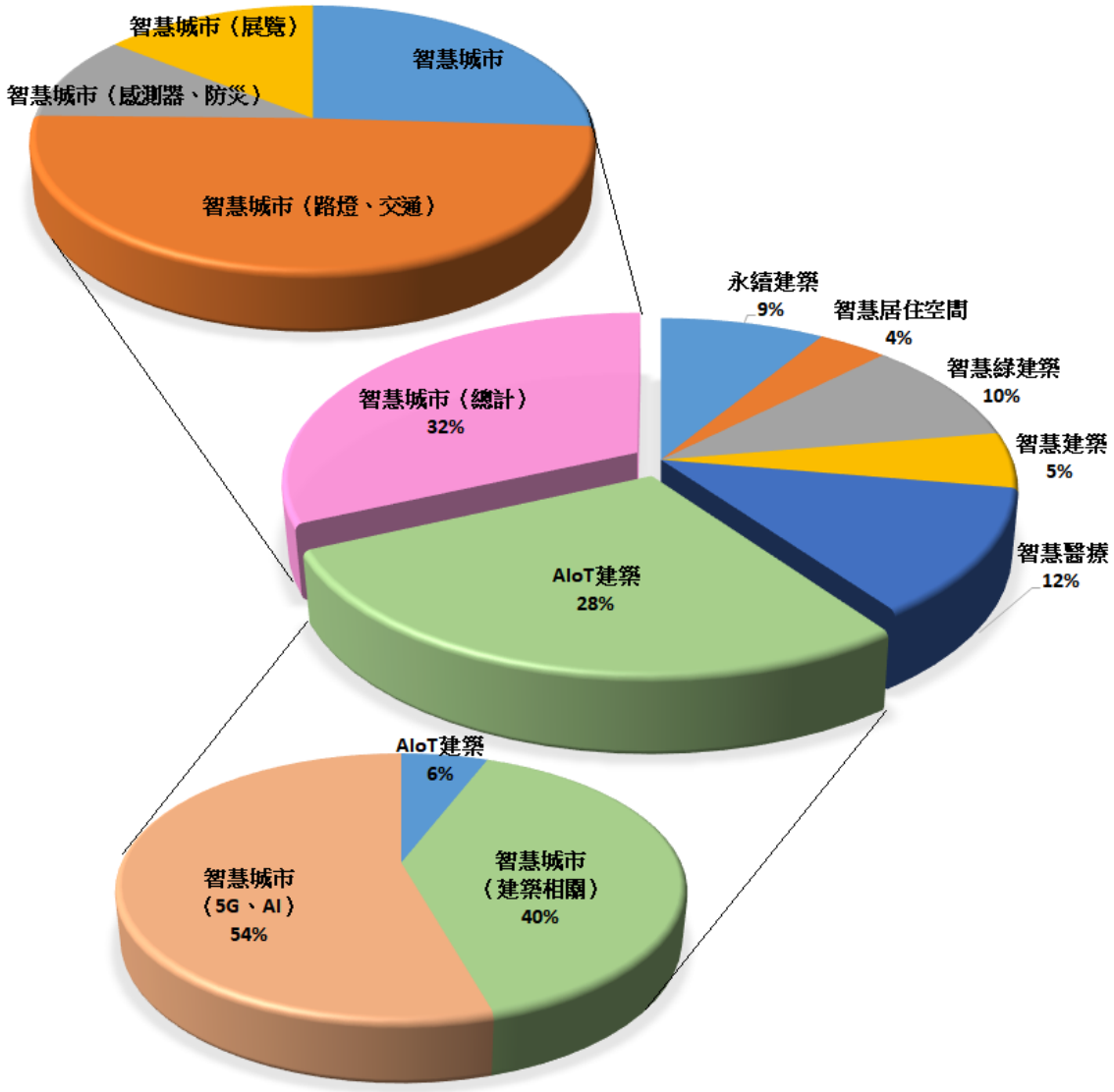
年度計畫除將持續資訊平台(網站)維運外，因應近年來雲端運算、大數據與物聯網等創新科技與服務應用發展，逐步導入建築物基礎環境相關設施設備，如感測器、資通訊及中央監控等應用，今年度亦持續新增 AIoT 相關產品資訊，並彙整國內、外智慧城市有關智慧建築及技術導入建築物基礎環境應用案例，以期促進產業整合與發

想完整解決方案，協助產業推動，以期逐步擴散至智慧社區與城市中，展現「智慧好生活」的願景。

(1) 國內外產業動態資訊搜集、國內政策宣導與產業專題報導

A. 蒐集永續節能、安全監控、便利舒適、健康照護、智慧建築等相關主題之最新產業及市場現況與科技訊息每週 10 則。

提供智慧建築產業動態資訊：蒐集來自於產、官、學、研各界多元與豐富之智慧化居住空間產業相關資訊或智慧綠建築產業相關資訊，讓各界能快速掌握訊息重點，有效掌握國內、外相關市場發展概況與最新產品、技術及服務資訊，提升我國智慧化居住空間產業市場敏感度，協助產業界拓展全球商機。



本年度自 2 月開始執行至 10 月，已提供 390 則(平均 10 篇/週，至開站已來已累計 8,792 篇以上) 即時、豐富之產業動態資訊。由於動態資訊是顯示目前全世界在「永續建築」、「智慧居住空間」、「智慧綠建築」、「智慧城市」、「智慧建築」、「智慧醫療」、「AIoT 建築」等方面之產業動態，透過本計畫搜集整理，可以讓社會大眾更即時於此資訊交流園地中，快速且有效的獲得產業的相關技術情報交流與市場情報分享，促進智慧化居住空間相關觀念推廣。

圖 50 產業最新動態訊息類別分佈

今年度業最新動態訊息類別主要為 7 大項，主要蒐集智慧建築相關資訊。由上圖可知智慧城市相關訊息為大宗，主要內容包含：智慧城市治理（如：政策宣導、節能建築）、自駕車技術（如：智慧路燈、智慧運輸）、環境感知技術（如：空品感測器、防災感測器）、展覽資訊在智慧城市之應用等。以及在

AIoT 建築相關資訊，如 AIoT 建築介紹、智慧城市中 5G 及 AI 應用在建築領域應用（如：建築管理系統平台導入 AI 打造高效智慧建築）及智慧城市中建築相關應用（如：從 AI 看全球智慧城市的應用趨勢）。由此可知目前智慧城市發展應用 AI 及 IoT 技術較為廣泛成熟，除了業界在 AI 的軟硬體技術有所突破外，5G 系統提高了 IoT 產業連接性能的需求，建構物聯網的關鍵技術，因此將會帶動不同終端裝置對 AIoT 應用的需求，例如車用、穿載、智慧家電、工業自動化、AI 軟體等，讓各種數據服務能夠得到有效利用，提高服務效率並推動售後功能及服務的升級，解決消費者的各種問題，將可促進智慧建築及智慧居住空間的發展。

目前發展中的 AIoT 系統大部份由感測器組成，如：攝影鏡頭、深度感測器、熱感測器和穿戴式感測器等。當感測器產生數據後，系統將回傳至中央伺服器，透過磁碟加密等手段來確保隱私。再經由 AI 團隊進行分析、標註這些數據，來訓練 ML 模型，用來辨識各種行為模式。這些模型透過裝置再將數據傳回裝置端執行辨識，讓模型在裝置端不斷訓練，減少隱私問題。因此，當 AIoT 大量應用到智慧建築、導入智慧居住空間之前，透過詳細瞭解目前 AIoT 在智慧城市應用的實例，將可加速建築導入 AIoT 的過程。

B. 蒐集智慧城市、智慧社區、智慧化居住空間、既有建築改善及相關創新應用案例，提供政策宣導、產業專題、產業焦點、研究分析、智慧建築等相關報導每月至少 1 次。

由蒐集的產業動態訊息可知，AIoT，AI(人工智慧)與 IoT(物聯網)的結合，與 5G 等革命性的數位技術將改變世界的科技走向，而軟硬整合更是全球迎向創新經濟時代重要的方向，也將是激發台灣產業創新發展的關鍵，進一步帶動新一代智慧應用的全新市場，而綠色建築的智慧化服務也已成為建築業佈局的重點之一。

本年度專屬網站中「建築與 AIoT 專區」，仍持續進行「智慧城市應用案例」與「AIoT 專區」相關資料蒐集，藉由蒐集國內、外智慧城市及智慧綠建築案例，擷取各案例之優點及在地化差異，以期促進異業整合與發想完整解決方案，提供產業發展推動參考重點。並針對居住空間導入雲端運算、大數據、物聯網與人工智慧技術等相關智慧化應用案例資料，提升各界對於智慧建築相關智慧化產業之技術知識與研發能量。

截至目前為止，「建築與 AIoT 專區」已新增 12 篇與建築、AIoT 相關之國內外新資訊，以及智慧城市應用案例相關趨勢文章 12 篇，匯整目前國內外智慧建築及住智慧住宅市場發展的趨勢與成果，如下表及附錄，希望能讓民眾除了吸收最新資訊外，更加瞭解台灣產業在 AIoT 應用於建築相關產業的努力與能力，進一步深入進行智慧化居住空間推廣。

表 28　2-10 月「AIoT 專區」國內外新資訊整理

編號	題　　目	時間	地區
1	結合 AIoT、區塊鏈技術，果園以產銷履歷平臺追蹤品質	2020/02/13	台灣
2	AIoT 智慧拐杖，協助盲人更好地「看見」周邊環境	2020/02/24	土耳其
3	遠傳 NB-IoT 數據傳輸血糖機，串連醫院快速掌握病況	2020/03/30	台灣
4	微星 AIoT 智能人機互動顯示介面，助北市打造口罩販賣機	2020/04/12	台灣
5	Aranet 推體溫監測系統，助醫護遠端照顧疫情病患	2020/04/30	美國
6	工研院助北醫，以物聯網技術打造零接觸式防疫科技平台	2020/05/03	台灣
7	台電 APP 可監看用電、開門、開冷氣	2020/07/30	台灣
8	運用坡地智慧監測物聯網掌握社區安全	2020/08/24	台灣
9	現代化城市公共建設智慧化管理	2020/09/03	台灣
10	中華郵政打造複合式營運中心	2020/09/30	台灣
11	台中運用大數據治理空品與交通	2020/10/02	台灣
12	小心 IoT 智慧家電被入侵綁架	2020/10/04	捷克

表 29　2-10 月「智慧城市應用案例」國內外新資訊整理

編號	題　　目	時間	地區
1	高市運用 AIoT 技術 打造智慧零災害村落	2020/02/18	高雄市
2	亞太整合 AI 視覺辨識 推動「智慧安防」	2020/03/26	台北市
3	淡海智駕電動巴士 測試運行計畫上路	2020/04/16	新北市
4	金門推動 建造執照審查無紙化	2020/04/23	金門縣
5	高雄整合多元支付 用 QR CODE 讓生活更智慧	2020/05/04	高雄市
6	智慧微電網加持 讓公共照明 更智慧	2020/05/12	高雄市
7	臺東縣「親安御守」 打造智慧社區	2020/08/01	臺東縣
8	UPS 用自駕車、無人機 強化物流業務	2020/08/20	美國
9	鳳山智慧綠社區把電用得更聰明	2020/08/30	高雄市
10	台南智慧路邊停車計費系統獲獎	2020/09/05	台南市
11	台北幽靈巴士免費預約	2020/10/02	台北市

12	新加坡將人臉認證納入認證	2020/10/04	新加坡

C. 依主題分類整理蒐集之專文報導、研究分析、技術專題等資訊，每月定期提供電子報至少 1 次。

本計畫藉由每月規劃不同主題的專題報導，深入探討智慧化居住空間產業推動現況，內容包含政策報導、政令宣導、創新應用案例、活動專題報導、技術專題及每月產業訊息精華回顧等文章，提升整體產業之競爭力與國際觀，引導產業間交流智慧化居住空間相關技術與應用。本年度邀稿及尋稿方向為以 Big Data 或 AIoT、IoT 等相關數據應用在建築或空間具「安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適」等實踐案例，對建築、智慧生活的影響或發展，作為徵文主題，並為強化會員服務，持續發行電子報-提供主動式資訊服務。目前提供之專題內容，如下表 30 所示。

表 30 專題報導標題表

月份	電子報名稱	作者	發行時間
2 月	AIoT 實現自駕車多元應用	工業技術研究院 工業技術與資訊月刊	2020/02/28
3 月	全球拚智慧城市，台灣如何領先？	天下雜誌-《未來城市》	2020/03/31
4 月	人工智慧使用數據改變建築架構	民報（專欄）	2020/04/30
5 月	IP PHONE 影像通訊技術-未來智慧建築通訊應用	iBT 數位建築雜誌編輯部	2020/05/29
6 月	智慧建築維運之數據協作與應用分析	陳嘉懿 建築師	2020/06/29
7 月	微程式資訊(Microprogram)開發「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，協助公領域飲水機水質管理	拓墣產業研究院	2020/07/31
8 月	智慧營建_設計為建造的人機協同啟蒙運動(上)	沈揚庭 副教授	2020/08/31
9 月	智慧營建_設計為建造的人機協同啟蒙運動(下)	沈揚庭 副教授	2020/09/30
10 月	高齡智慧住宅之感測數據與設計應用	陳嘉懿 建築師	2020/10/31
11 月	BIM 與電腦視覺人工智慧的整合後應用於智慧維運	沈揚庭 副教授	已收稿
12 月	台達電 IoT 智慧物聯科技 打造健康建築	（暫訂）	

智慧化居住空間專屬網站自 2010 年以來，持續不斷提供豐富的智慧建築資訊及各項產業活動消息與系列專題報導、研討會活動、訓練課程、重要產業新聞等，提供產業及學界專業的參考資料。根據本站統計結果，智慧城市、智慧家庭與智慧節能

的議題下載及論文引用數量最多，下表 31 為本站下載排行前 30 名及論文引用類別分析。

表 31 智慧化居住空間專屬網站下載排行前 30 名

項次	專　　題　　名　　稱	下載量
1	系列專題報導_技術專題_光纖到家_(ftth：fiber_to_the_home)_技術簡介	12,503
2	家庭閘道器(home_gateway)軟硬體架構簡介 v1	6,033
3	物聯網概念下智慧綠建築應用之發展現況_–_以 ibm 為例	5,020
4	iso_50001 能源管理標準簡介	4,595
5	韓國的智慧城市-松島國際商業特區_(songdo_ibd)	4,550
6	智慧綠建築案例介紹(三)_德國議會大廈	4,232
7	未來之星：無線充電	3,785
8	邁向智慧型飯店_以伸適商旅及雲品酒店為例	3,713
9	澳洲的智慧綠建築示範案例_-_pixel 辦公大樓	3,708
10	kashiwa-no-ha smart city and hereafter 冨田浩史本部長	3,536
11	建築物生命週期資訊、長期修繕計畫與設施管理系統之概念整合	3,503
12	創新智慧城市，以台灣桃園及韓國首爾為例	3,354
13	德國弗萊堡綠色建築科技	3,280
14	防火塗料的現況與發展趨勢	3,236
15	無鹵、無滴垂難燃機能性 tpu 之環保材料	3,215
16	從全球計畫看台灣智慧城市	3,076
17	智慧綠建築案例介紹(四)_貝丁頓零耗能社區	3,038
18	智慧化居住空間設計	2,959
19	社團法人台灣智慧建築協會[智慧綠建築人員培訓暨認證辦法]	2,852
20	西班牙的 media-ict_building	2,715
21	從智慧綠建築到智慧生態城市	2,699
22	挑戰台灣智慧綠建築標章鑽石級指標-研華林口園區	2,692
23	社區雲端 e 化智慧管理-國霖	2,617
24	智慧建築之能源管理系統簡介	2,425

項次	專　　題　　名　　稱	下載量
25	台灣智慧綠建築設計案例分享_陳政雄教授	2,397
26	智慧型透光隔熱膜的介紹	2,292
27	探索家庭能源覺察系統	2,249
28	系列專題報導_研究計畫_從快的設計到慢的設計	2,228
29	系列專題報導_技術專題_無線環境感測模組	2,132
30	從仿生建築到韌性城市的智慧生態地景革命	2,130

由上表智慧化居住空間專屬網站下載排行前 30 名進行類別分析，概略可區分為「技術專題」及「研究分析」、「創新應用」三大類別。另外，我們並針對引用智慧化居住空間專屬網站專文之期刊論文進行分析如下圖 51 及圖 52：

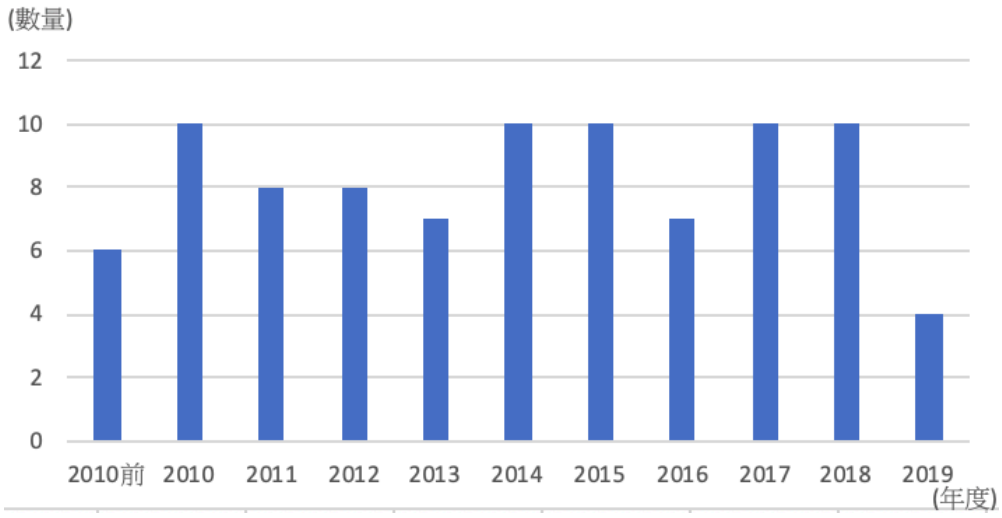


圖 51 引用智慧化居住空間專屬網站之論文各年度數量統計

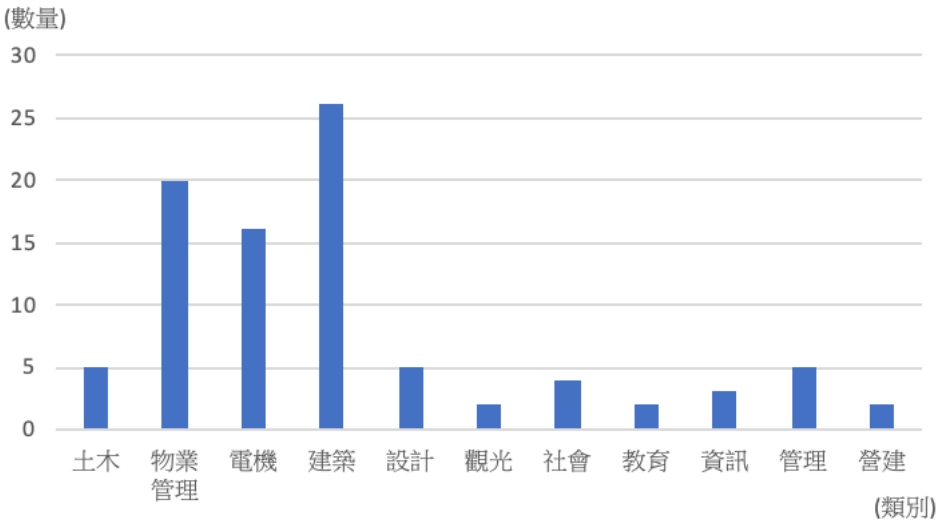


圖 52 引用智慧化居住空間專屬網站之論文類別分析

依據統計結果可知，自 99 學年度（2010 年）左右至 108 學年度（2020 年）止，每年約有 10 篇左右引用本專屬網站之論文，總計共 90 篇。論文類別以建築、物業管理類及電機類為大宗，引用最多的題目為「建築物生命週期資訊、長期修繕計畫與設施管理系統之概念整合」、「創新智慧城市，以台灣桃園及韓國首爾為例」、「物聯網概念下智慧綠建築應用之發展現況-以 ibm 為例」及「從全球計畫看台灣智慧城市」等 4 篇文章，這些文章主要探討智慧城市及物聯網等相關議題。再者，由引用科系類別也可看出，專屬網吸引的族群大部份為建築、物管、電機類別，但也獲得了設計、觀光、社會等科系類論文的引用，107 學年度則以「智慧化居住空間創新應用案例報導－智慧型商店，以未來商店創意中心及 Q-Shop 為例」為最多，引用的學系以企業管理類為多數，表示專屬網資料足夠的廣度及深度，未來將會邀請更多產業及學界專家，提供更豐富多元的內容。

(2) 專屬網站智慧化產品資料庫新增至少 50 品項

A. 持續擴充模組化、系統化之智慧產品資訊，新增安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適及 DIY 等領域產品至少 50 品項產品

智慧化產品資訊平台建置，為針對目前國內居家智慧化產品資訊進行收集，建立之產品資料庫，以供建築、室內裝修設計從業人員與一般消費者選購居家智慧化時之參考。平台內以五大類[安全安心]、[節能永續]、[健康照護]、[舒適便利]及[DIY] 產品進行分類，以集合住宅大樓導入智慧化產品於空間之使用情境，帶出情境內之對應產品。目前平台產品資訊庫，可查詢 >295 家廠商、產品>2,281 品項。

本年度除持續維運「智慧化產品資訊交流平台」外，為能豐富「智慧化產品資訊交流平台」內之產品品項，預計今年度將持續新增安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適及 DIY 等領域產品至少 50 項產品，已完成新增 56 項。

表 32 產品資料庫新增項目表

		FY105	FY106	FY107	FY108	本年度新增
安全安心	防盜類	50	77	-	4	2
安全安心	門禁類	193	284	-	5	6
安全安心	室內環境品質類	113	136	11	2	2

		FY105	FY106	FY107	FY108	本年度新增
安全安心	消防類	62	83	2	2	1
安全安心	監控類	107	142	4	4	4
節能永續	能源管理類	121	136	2	2	7
節能永續	其他類	5	6	6	-	-
節能永續	空調節能類	62	167	-	13	1
節能永續	綠能	52	61	12	-	-
節能永續	照明節能類	163	197	-	7	1
節能永續	節水/隔熱類	72	94	-	3	-
健康照護	醫療/健康維護	95	121	4	3	3
舒適便利	多媒體/整合系統	115	152	4	1	6
舒適便利	空氣品質類	25	32	-	2	-
舒適便利	清潔/飲水/衛浴	78	92	4	2	2
舒適便利	網路/通訊	142	163	4	1	8
DIY 專區	DIY 類	123	178	-	-	13
	小計	1,578	2,121	2,174	2,225	2,281

新增的 56 項產品，因應今年度計畫主軸，主要以「AI」、「IoT」、「智慧化居住空間」為搜集重點：56 項中的 52 項產品具有「智慧化居住空間」功能（能透過 APP 排程、環境自動監控感測、智慧開關或插座、智慧音箱等產品），其中的 38 項具有 IoT 功能，因此能透過大數據資料，在異常情況下主動通知使用者，再其中更有 3 項具有 AI 功能，能依照偵測到的資訊進行分析及判斷再通知使用者，或是使用「智慧語音大腦」，透過大數據、機器學習、自然語言處理等 AI 技術，配合使用情境分析，做到充分理解語意與智能回應，提供使用者需求的資訊與服務。

另外，本次新增的資料有一共通點，就是全部可以以「DIY」的方式使用，顯示民眾對智慧家庭的接受度提高，在物聯網時代下，生活中使用全自動化的智慧家電預計在 5 到 15 年內將成為生活的一部份。因此，各項結合智慧插座與感應器的智慧家電，其實已經開始進入我們的生活，眾多品牌以自己獨有的系統，打造獨家的智慧家電生態圈（如華碩、google、小米等），讓使用者自己動手打造自己的智慧家庭。

(3) 專屬網站及競賽網改版及資料更新維護

A. 辦理既有專屬網站及競賽網之資料維護、維運及美編。

(A) 網站維護及美編：

使用 Windows 作業系統平台、MS-SQL 資料庫及網路伺服器等軟硬體，擁有穩定的系統工作環境，持續維護中文版、英文版及兒童版網站。網站美編，將搭配政策宣導、研討會活動及專區內容增修，隨時動態調整更新。

a. 全站 Flash 技術盤點及更新維護

近年 Flash 因為網路安全、效能問題頻傳，主要瀏覽器及網路平台業者，如 Google、Mozilla、Firefox、Safari 及微軟已開始進行封鎖 Flash 技術，Adobe 也將於 2020 年 12 月 30 日起終止支援 Flash。因應此項技術變革，專屬網站於本年度計畫開始後，進行全站盤點，將所有採用 Flash 技術之資料進行更新，使專屬網站能持續穩定的進行資料提供。盤點後更新之項目如下：

（a.） 數位教材資料更新

數位教材於 FY108 上線，上線時為使讀者有翻頁閱讀的感受，原以 flash 技術製作，因應此項變革及版權問題，採免費軟體將數位教材變更為網頁版，並經實際測試及修改後，目前可提供線上閱讀或檔案下載閱讀。 （https://www.ils.org.tw/smartbuilding ）



圖 53 數位教材資料更新後版面

（b.） 競賽網專輯資料更新、IE 版本修正更新

競賽網為呈現活潑多元性，過去全網採 Flash 技術為主進行建置，故瀏覽器若終止支援 Flash 技術，將嚴重影響競賽網正常維運。考量競賽時程，降低網站更新期間造成的影響，在不影響既有操作功能及品質的前提下，以高解析度圖片檔取代 Flash 技術之向量動畫檔案格式，已於競賽報名開始前（3 月 25 日）完成更新測試並重新上（除 IE 瀏覽器外）線，使參賽者在徵賽期程間能流暢使用，不受瀏覽器限制資料閱讀便利性及流暢性。IE 瀏覽器因不支援之前程式碼寫法，需要重新改寫 IE 版本程式碼而較晚完成更新進度，於 5 月中旬完成瀏覽器測試及上線，目前競賽網全站完成更新並正常維運中。



圖 54 競賽網更新後顯示情形

另外，為提高使用者於網站中閱讀及搜集歷屆得獎作品的便利性，將提供競賽專輯以 pdf 檔下載閱讀模式，自第 12 屆競賽專輯開始，更改為分組及依名次方式以圖檔顯示內容，讓使用者能依需求，快速搜尋所需資料。



圖 55 競賽專輯更新後之呈現方式

b. 永續智慧社區創新實證資訊分享平台更新

內政部建築研究所「永續智慧社區創新實證示範計畫」係行政院重點計畫，計畫期程為 105 年度至 108 年度，主要實施方式係針對不同類型之生活場域進行實證示範，包含住宅社區、大專院校校園、科學或工業等園區、偏鄉離島或其他具潛力之場域等，補助建置相關之創新實證應用服務內容。為集中呈現永續智慧社區創新實證計畫補助成果，內政部建築研究所於另案委託完成「永續智慧社區創新實證資訊分享平台」

(https://www.smartcommunity.tw/) ，並將歷年已結案之補助案建置成果內容完成，供民眾參考。

永續智慧社區創新實證資訊分享平台原由前案受委託單位(財團法人資訊工業策進會)維運，因其計畫終止僅維運至 109 年 4 月，為保留計畫內場域實證成果與效益，擴散永續智慧社區環境建構，促進永續智慧社區概念普及、智慧應用案例複製擴散、智慧生活服務萌芽，提供正在進行實證計畫的場域主及資通訊與智慧化應用服務廠商、產業界作技術發展布局準備、與政府部門決策之參考，今年度將此平台轉移至專網持續維運，變更網域為 https://smartcommunity.ils.org.tw/，目前已於 5 月初完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台之管理移轉，並於專網持續運作中。



圖 56 實證平台專區於專網中持續維運

https://smartcommunity.ils.org.tw/

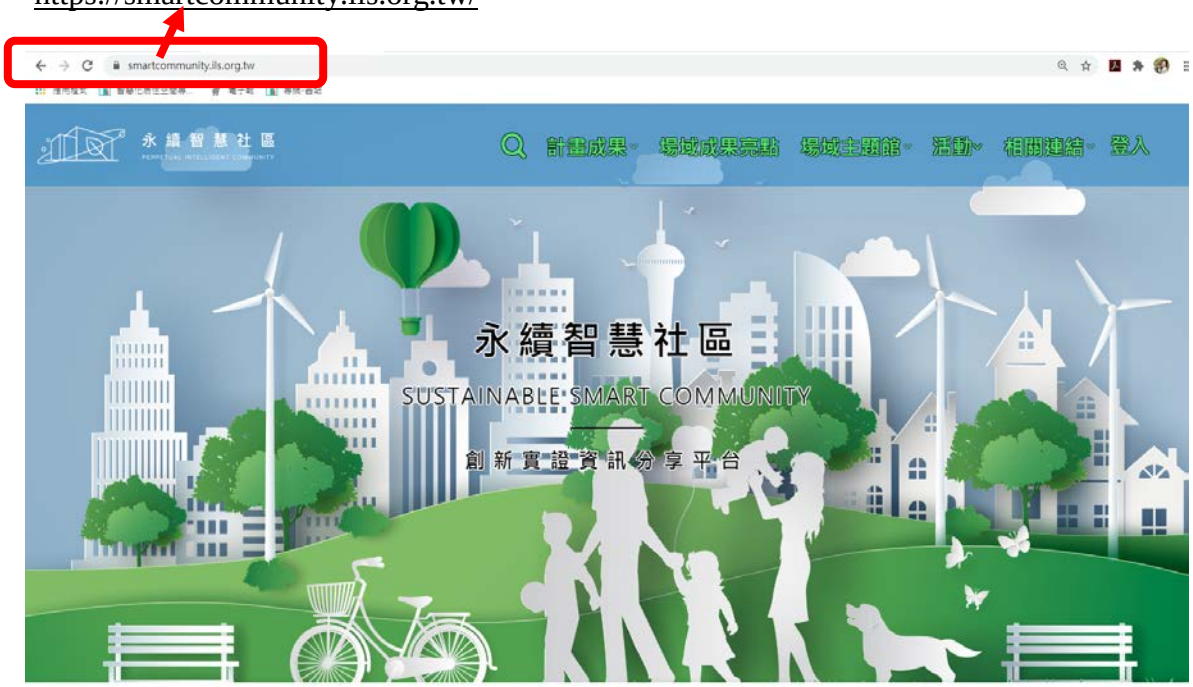


圖 57 永續智慧社區創新實證資訊分享平台變更網域示意圖

(B) 網站安全與資料備份：

a. 透過主機網站定期的系統更新、病毒防護、防火牆的設定以及網路駭客入侵防止及處理。

b. 網站的資料存取會透過 SSL-VPN，針對使用者帳號或群組，賦予連線者特殊的權限。

c. 網站空間擁有 2 台互為備援的網站主機（2 台主機都有雙硬碟即時備援），兩台雙備份主機，1 台離線備份主機。

d. 網站主機每月均進行備份，每週進行完整之資料備份。

e. 主機所在：通過 ISO 27001 驗證機房。

f. 資訊安全管理查核：

（a.） 網站及網頁弱點掃描、HTTPS 網站安全傳輸協定。（10~11 月）

本專屬網站及網域下各網站皆已完成網站及網頁弱點掃描，通過之截圖如附件十九，下圖為主網域進行網站及網頁弱點掃描測試通過之畫面。

1 Result Overview

Host	High	Medium	Low	Log	False Positive
211.75.1.199 211-75-1-199.hinet-ip.hinet.net	0	18	0	0	0
Total: 1	0	18	0	0	0

Vendor security updates are not trusted.
Overrides are off. Even when a result has an override, this report uses the actual threat of the result.
Information on overrides is included in the report.
Notes are included in the report.
This report might not show details of all issues that were found.
Issues with the threat level "Log" are not shown.
Issues with the threat level "Debug" are not shown.
Issues with the threat level "False Positive" are not shown.
Only results with a minimum QoD of 70 are shown.

This report contains all 18 results selected by the filtering described above. Before filtering there were 193 results.

圖 58 網站弱點掃描測試通過之畫面

（b.） 完成調整 wdb 主機 TLS 協定設定，並完成相關資安測試。（3 月）

本專屬網站及網域下各網站皆已完成 TLS 協定設定，通過之截圖如附件二十，下圖為主網域進行協定設定測試通過之畫面。

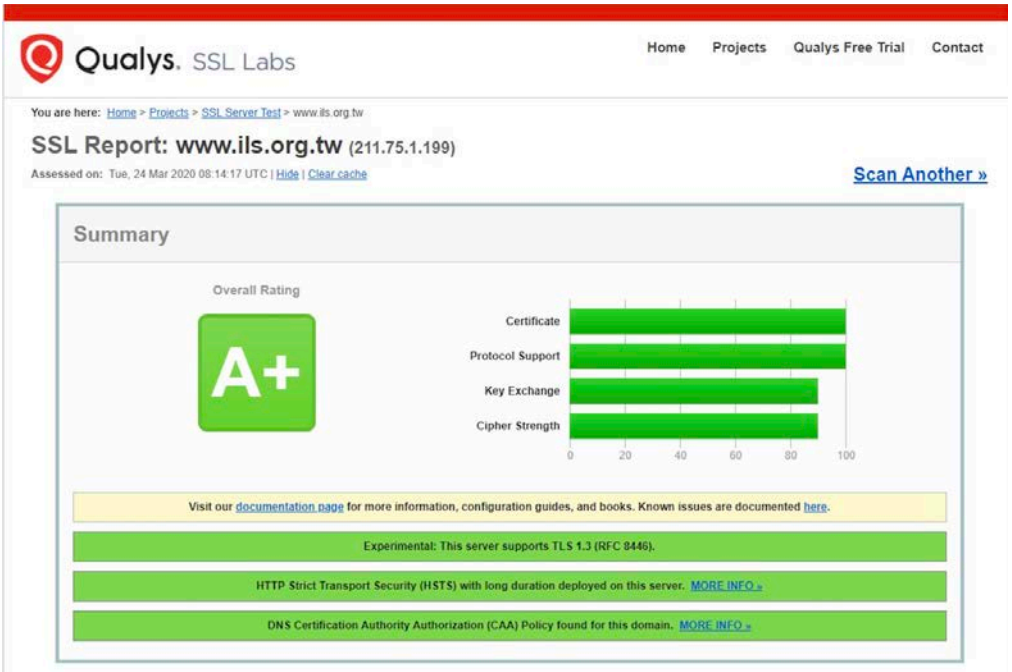


圖 59 TLS 協定設定通過之截圖畫面

B. 提供第 13 屆競賽活動相關訊息公告與歷屆得獎作品資訊分享

本年度持續維運競賽網站，提供各界詳盡的參賽資訊、研習資料、主題知識庫與歷屆成果分享等資訊，讓民眾及參賽團隊隨時掌握最新賽況、智慧化科技技術趨勢及創新應用作品，有效推廣歷屆創作競賽與歷屆得獎作品之創新應用設計理念。其服務項目如下：

(A) 訊息公告：賽況報導與最新訊息、第十三屆競賽辦法與相關規定。

(B) 資料下載：競賽辦法、課程教材、文宣海報等。

(C) 報名系統：提供網路線上報名。

(D) 主題知識庫：主題知識庫，包含提供全球智慧建築相關案例介紹、提供智慧建築領域之相關產品/系統等案例相關之圖片、文字、影片、工法、分析資料等及提供智慧建築標章及建築標章網站超連結。

(E) 歷屆作品賞析：得獎作品海報、設計說明、ILS 影展、雛型示範。

3. 政策推動與計畫管理

為有效促進智慧化居住空間及智慧建築政策執行推動及落實，本計畫工作項目主要協助「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」之運作及各計畫管考事宜，針對相關工作項目推動，透過事前規劃及密切聯繫與研商推動等事務，以發揮溝通協調平台功能，健全智慧化居住空間、智慧建築及永續智慧社區之發展。本年度之執行推動主要除賡續協助推動辦公室執行相關任務與工作，另包含維繫「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」之執行落實、持續運作與有效推行以及即時處理其它相關臨時交辦事項。

此外，協助推動辦公室負責執行「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」相關幕僚作業功能，依循計畫所訂願景，協助年度工作項目及目標之落實推動。本子項計畫今年度含 2 項主要重點工作項目，一者協助完成「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」本年度之目標達成，二者為協助辦理智慧化居住空間相關政策推動及應用推廣所遭遇之課題，並協助蒐集研提相關解決因應方案，以凝聚相關發展及推動共識，促進產業及政策落實發展。

鑑於本計畫團隊過去參與內政部建築研究所相關計畫以來，從協助推動智慧化居住空間產業發展、智慧綠建築推動方案及永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案之重要政策幕僚工作經驗，現階段將延續以往辦理經驗，賡續作為內政部建築研究所

推動智慧化居住空間、智慧建築及智慧綠建築政策之重要幕僚。因此派駐成員主要將負責執行智慧化居住空間、智慧建築及智慧綠建築之重點策略與相關推動工作外，並將進行協助整體計畫推動與執行、負責兼顧整體產業發展推動、產業環境建構、產業情報掌握等工作之協調與整合，以及積極與相關產官學研界溝通聯繫，建立跨部會、跨中央及地方之協調機制；並協助各分項工作辦理相關研討會、座談會、訪談調查、及策略聯盟等各項活動，以利未來整體產業發展推動。

因此本子項工作，在執行面上將以達成前述目標之實踐為本項之施行主軸，相關工作內容、推動方式及期末階段辦理成果敘述如次：

(1) 指派碩士學歷且具相關工作資歷 8 年以上之專職人力 3 名協助處理政策推動相關事宜

本計畫完成指派專職人力 3 人進駐內政部建築研究所指定地點，執行業務與協助計畫推動，主要工作除執行計畫工作項目內容外，也協助內政部建築研究所推動智慧化居住空間、智慧建築及智慧綠建築產業發展相關業務，及協調聯繫與瞭解相關計畫執行概況與進度，針對跨部會及中央與地方政府溝通事項與相關窗口進行聯繫與討論，以及處理內政部建築研究所臨時業務交辦事項。完成指派之 3 名人員名單與資歷、執行組織架構、機制及各業務負責人員部分，如表 33 及圖 60 所示。

表 33 推動辦公室派駐 3 名人員名單與資歷

姓名	學歷	經歷
吳偉民	國立中央大學地球物理研究所碩士	具碩士學位，且有 21 年以上資通訊領域、智慧綠建築、永續智慧社區及智慧化居住空間產業等業務推動相關工作經驗。
劉俊伸	中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士	具碩士學位，且有 16 年以上智慧建築、智慧綠建築、智慧化居住空間產業推動、建築及都市計畫、環境規劃領域相關工作經驗
劉錡錚	國立臺北科技大學能源與冷凍空調工程研究所碩士	具碩士學位，且有 9 年以上空調設計、建築節能、智慧能源管理及智慧化居住空間產業推動等領域相關工作經驗。

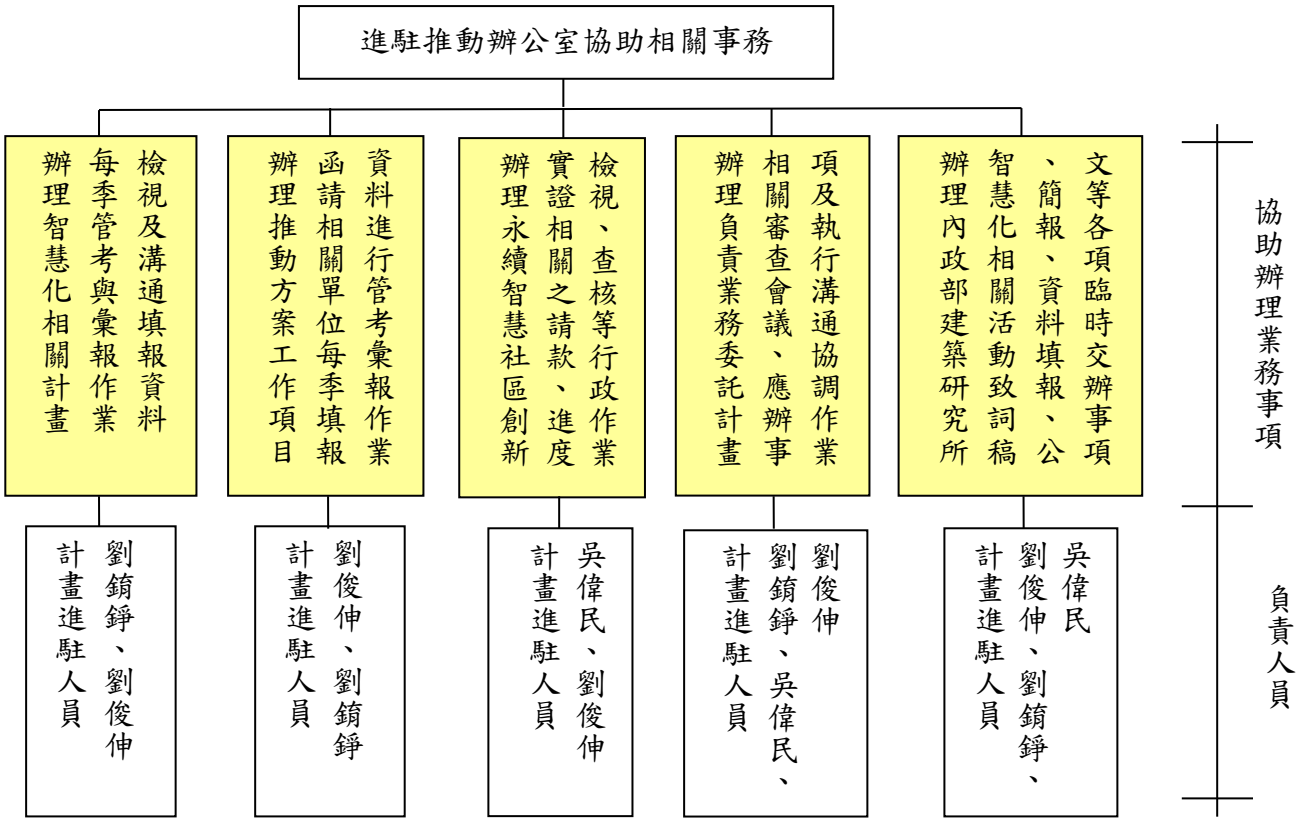


圖 60 指派 3 人進駐執行之組織架構、機制與各業務負責人員說明

考量智慧化居住空間推動涵蓋面廣，除建築外，亦已擴展延伸至社區等更廣泛整合之應用領域，更亟需整合各項產業或各部會資源進行推動。因此除協助各項政策推動工作項目與相關產業或部會溝通需求外，另對於包含智慧化居住空間、智慧建築及智慧綠建築部分，若有相關涉及各產業或部會需要進行合作等議題事務，亦協助內政部建築研究所辦理各項政策推動業務，並積極協助協調智慧化居住空間相關產業與各級政府機關進行溝通，期以順利達成各項政策推動。

其中，本年度派駐人員更協助內政部建築研究所辦理行政院科發基金 2 大計畫，包括 108 年度的「日本近零能源建築發展觀摩研習計畫」及 109 年度的「日本智慧建築發展觀摩研習計畫」，完成該計畫相關行政作業，重要成果概述如下：

A. 協助內政部建築研究所完成行政院科發基金 108 年度日本近零能源建築發展觀摩研習計畫。

該計畫於去年完成執行考察事宜，因此於今年度結案報告撰寫，以及完成辦理期末考評、審查意見回復與辦理結案及餘款繳回等相關事宜，於 8 月已向行政院科發基金管理會正式完成辦理計畫結案事宜。

B. 協助內政部建築研究所執行行政院科發基金 109 年度日本智慧建築發展觀摩研習計畫。

於今年初完成本計畫行政院科發基金管理會審查意見回復，並於 5 月完成計畫簽約及請領第 1 期款，因本計畫內容涉及前往日本進行智慧建築觀摩，考量疫情關係，將計畫執行期程延後至 10 月開始，刻正就相關資料先行蒐集，並將於明年度視疫情發展狀況，再行安排前往日本進行觀摩事宜。

(2) 辦理智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣科技計畫及相關計畫項下內政部建築研究所主責工作項目執行情形管考事宜

A. 協助內政部建築研究所委託或補助智慧化相關計畫定期進行管考與彙報，並檢視執行成效。

本計畫派駐推動辦公室 3 名人員為協助內政部建築研究所推動智慧化居住空間及落實永續智慧城市－智慧綠建築與社區推動方案相關行政事務，另針對內政部建築研究所本年度推動智慧化相關委託計畫，進行計畫管考與彙報業務。本年度內政部建築研究所相關計畫可區分為 2 種類型，一者為內政部建築研究所本身執行之計畫，包含申請及執行行政院國家科學技術發展基金計畫等，由派駐辦公室同仁協助此類型計畫進行構思、規劃與撰寫計畫內容，並辦理計畫提報、申請與執行等作業。二者屬於由內政部建築研究所對外委託之計畫。由本計畫派駐推動辦公室人員及內政部建築研究所人員進行各計畫執行內容協調溝通及進度管考與彙報業務。

本項業務針對內政部建築研究所委託智慧化相關計畫進行定期管考彙報，各項計畫彙報設計執行進度季報表等表單如表 34 所示，並建立計畫管考作業流程，期望透過定期彙整季報填報等方式，促使各計畫交付相關執行進度及成果至推動辦公室，因此「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」項下相關委託計畫之協調聯繫及資料彙整工作，均需由派駐推動辦公室成員協助進行統籌彙辦，針對計畫範疇內之相關事務，由派駐推動辦公室成員擔負協調各負責窗口間之意見交流、問題溝通與事務聯繫，及定期每季完成彙整各計畫窗口所交付之相關資料，彙成相關計畫執行進度及成果，並協助檢視各委託計畫執行成效。

本年度內政部建築研究所相關委託智慧化相關計畫共計 11 案，派駐人員針對上述計畫除隨時了解各項計畫工作項目之執行狀況並進行回報外，同時請承辦人員每季填寫各計畫之工作執行進度內容以作為管考依據，並已完成第 1 至 3 季之執行進度資料彙整。

表 34 智慧化相關計畫執行進度管考季報表內容格式

<table>
<tr><td>計畫名稱</td><td colspan="2"></td><td>計畫主持人</td><td></td><td>填表人</td><td></td><td>第　季</td></tr>
<tr><td>計畫緣起與目的</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>工作項目與執行方式</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">109 年預定達成具體目標(工作項目之查核點)</td><td colspan="2" rowspan="2">實際執行內容</td><td colspan="5">查核點執行狀況</td></tr>
<tr><td colspan="2">提早完成</td><td>如期完成</td><td>進行中</td><td>落後</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">落後原因說明：

預計改善完成日期：</td></tr>
</table>

本年度內政部建築研究所委託智慧化相關計畫名稱如下：

a. 智慧化居住空間產業創新整合應用計畫

b. 智慧化居住空間展示推廣計畫

c. 智慧建築標章審查作業精進與優良作品評選計畫

d. 綠建築、綠建材及智慧建築標章資訊揭露

e. 廣域智慧能源管理平台應用推廣計畫

f. 智慧建築雲端平台應用推廣計畫

g. 建築物昇降設備導入遠端監控技術可行性及推廣計畫

h. 辦公類智慧建築效益量化評估合理性研究

i. 智慧建築安全監控資料應用之法制課題及對策之研究

j. 建築空調系統整合物聯網與智慧型運轉模式之研究

k. 應用人工智慧科技提升建築物維運管理效益之研究

派駐人員針對上述計畫除隨時了解各項計畫工作項目之執行狀況並進行回報外，同時請承辦人員每季填寫各計畫之工作執行進度內容以作為管考依據，並已完成第 1、2 及 3 季之執行進度資料彙整。

B. 協助「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」工作項目之執行情形定期進行管考與彙報，並檢視執行成效。

由於「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」辦理期程為 105 至 109 年，該方案共 39 項工作項目，截至 108 年底已完成 25 項，其餘 14 項於 109 年度辦理，因此本年度「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」各工作事項之執行進度賡續請各工作項目負責部會單位按季填報執行進度如表 35 所示，以瞭解各工作內容辦理情形，藉此更可於各計畫間尋求是否具跨部會、跨中央及地方合作之契機，並且對於亮點績效之呈現，亦將在執行計畫中尋找具代表性之亮點，進行亮點績效之規劃。另對於執行計畫之內容與執行上具有遭遇困難處及需跨部會或跨中央及地方協調解決問題，主動加以協助進行研擬跨部會或跨中央及地方溝通協調之討論議題，並在相關跨部會溝通協調會議上提出，以便進行溝通協調與討論，協助整體方案之運作更為順利。

派駐人員針對「永續智慧城市－智慧建築與社區推動方案」各工作事項，請主辦部會單位每季填寫各工作事項之執行進度內容以作為管考依據，並已完成第 1 至 3 季之執行進度資料彙整。

表 35 「永續智慧城市-智慧建築與社區推動方案」109 年度執行進度報告季報表內容格式

工作項目	時程	執行單位	109 年度具體執行績效(1～　月)	本年度擬達成之工作目標	已達成目標請打勾
貳、智慧綠建築深耕升級					
一、提升智慧綠色科技應用創新技術研發競爭力					
(一)辦理智慧綠建築研究與調查分析	105-109 年逐年辦理	內政部建築研究所			
二、健全法制及技術規範消弭發展限制					
(一)研修綠建築專章與綠建築標章規定	105-106 年逐年辦理	內政部建築研究所	－	－	ˇ
		內政部營建署	－	－	ˇ

(3) 協助處理各項行政事務，及其他臨時交辦事項等

針對內政部建築研究所相關臨時交辦之事項提出協助，包括上級機關要求提供辦理「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」及「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」相關之執行成果、施政報告、施政績效、計畫詢答、相關會議

開會詢答等行政事務；並且針對相關部會署辦理關聯性計畫時之議題討論、執行工作分工與資料填報；以及推動小組會議聯繫、資料彙整、議題報告等事務處理及計畫相關部會署之窗口聯繫、執行計畫單位聯繫等之臨時性交辦事務處理。

另本次主要完成依據審計部查核「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」查核意見，辦理研商「公有智慧綠建築實施方針」管控機制會議，於 109 年 8 月 27 日由內政部建築研究所鄭元良主任秘書主持，並邀請相關行政院公共工程委員會、內政部營建署及各直轄市、縣市政府等機關代表出席討論並作成結論摘陳如下：自明年第 1 季開始將由內政部函請中央及地方機關提送前 1 年度新核定或核發結算驗收證明書計畫名稱，再由內政部建築研究所核對取得綠建築與智慧建築候選證書及標章之取得情形，並會將核對結果函送各機關，並副知審計部。

截至目前協助辦理重要交辦事項如表 36 辦理內政部建築研究所重要交辦事項一覽表所示。

表 36 辦理內政部建築研究所重要交辦事項一覽表

重要交辦事項
1. 辦理「綠建築標章-舊建築改善類標章審核認可」相關業務。
2. 辦理「廣域智慧能源管理平台應用推廣計畫」業務委託專業服務案相關業務。
3. 辦理「辦公類智慧建築效益量化評估合理性研究」委託研究計畫相關業務。
4. 辦理「智慧建築安全監控資料應用之法制課題及對策之研究」委託研究計畫相關業務。
5. 辦理行政院科發基金 108 年度「日本近零能源建築發展觀摩研習計畫」，有關成果報告撰擬等相關業務。
6. 辦理行政院科發基金 109 年度「日本智慧建築發展觀摩研習計畫」，有關計畫研擬、申請、審查、簽約及請領第一期款等相關業務。
7. 辦理出版「既有住宅社區導入智慧化改善指引」，有關聯繫執行單位協助封面製作及修改、檢視及修改全文內容、申請 ISBN、撰擬所長序言、簽辦印製及徵求代售單位及請購單位數量、金額統計等事宜。
8. 辦理建築 4.0 之建築產業跨領域創新應用計畫-環控組業務相關事務，有關協助安排參訪業者行程、協助參與住都中心討論基地遴選、協助計畫每月工作會議、智慧雲平台及智慧建材等相關議題討論、協助研提第 11 次全國科學技術會議議題三、經濟與創新-建築 4.0 產業數位轉型議題內容及正式大會推薦名名單-環控組部分等事宜。
9. 辦理監察院據審計部 106 年度中央政府總決算審核報告進行調查意見處理情形檢討與

具體改善成效，有關撰擬負責議題回復、彙整相關單位及各議題承辦人填報內容及函復事宜。

10. 辦理審計部函行政院秘書長、內政部，有關查核「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」執行情形第 1 次及第 2 次審核意見，填報彙整完竣並函復行政院秘書長及審計部事宜。
11. 填報監察委員預定 109 年 9 月蒞內政部巡察，有關監察案件最新辦理情形-推動方案內容。
12. 辦理審計部查核永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案執行情形，有關陪同前往現地調查、到內政部建築研究所辦理查核、聯繫協調查核意見回復、電話詢問問題回復、撰擬負責議題回復、彙整相關單位及各議題承辦人填報內容及函復事宜。
13. 召開「研商公有智慧綠建築實施方針管控機制會議」及簽辦會議紀錄函送事宜。
14. 協助召開研商本部陳報行政院「建築能源效率提升方案」草案執行方式會議，並彙整會議紀錄。
15. 【內政部主管】108 年決算審核報告模擬題-有關推動方案部分議題之撰擬及彙整。
16. 彙整駐泰國代表處請內政部建築研究所推薦提供與泰國進行智慧城市合作之相關企業英文資料。
17. 撰擬第 33 屆中日工程技術研討會 10 建築研究組工作成果報告-議題四內容確認及修正。
18. 提供內政部建築研究所「即時新聞澄清專區」圖庫彙整-2 月份環控組資料。
19. 撰擬 110 年概算所內非業務相關之基本運作需求-推動智慧建築技術與產業交流推廣內容草案。
20. 撰擬 110 年度單位預算案模擬答題-環控組-「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」內容。
21. 撰擬內政部 109 年度 10 月份「預算執行協調會報」、「前瞻基礎建設計畫執行情形檢討及推動會報」暨「全民督工檢討會議」臨時動議案二說明資料。
22. 撰擬及彙整 109 年監察院巡察內政部需配合相關事宜 QA-綠建築標章精進作為內容。
23. 校對及檢視 2020 年版智慧建築評估解說手冊（草案）內容。
24. 撰擬及修正建築師雜誌向內政部建築研究所邀稿文章內容草案。
25. 撰擬 2020 智慧城市卓越貢獻獎—王所長得獎簡介、得獎感言參考稿。
26. 撰擬社團法人台灣智慧建築協會 2020 年度會刊敬邀王所長賀詞。
27. 智慧建築及智慧化相關活動長官致詞稿之研擬。
28. 負責業務公文承辦及協調處理等事宜。
29. 彙整填報每月內政部建築研究所主要數據彙整環控組業務部分資料。

30. 彙整提報內政部建築研究所智慧建築、永續智慧社區及智慧化相關資料。
31. 填報行政院及立法院施政擬答資料。
32. 填報行政院、內政部施政概要有關智慧建築、永續智慧社區及智慧化施政成果。
33. 填報 109 年 5 月至 8 月所長工作績效評鑑表-出版既有住宅社區導入智慧化改善指引事宜。
34. 完成內政文宣-既有住宅社區導入智慧化改善指引廣告文宣內容。
35. 撰擬內政部建築研究所之建築研究簡訊-負責業務相關內容。
36. 撰擬內政部建築研究所 108 年年報-負責業務相關內容。
37. 填報所務會議列管、重要工作或近期列管負責業務資料。

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣

隨著現代科技的不斷進步，藉由智慧化與自動化技術的提升，整合安全、資通訊科技（ICT）、物聯網等相關科技及設計融入住宅社區，使得建築及社區逐漸朝向智慧化發展，提供使用者更加安全、健康、舒適、便利及節能的智慧生活環境。為鼓勵既有建築社區導入智慧化改善，內政部建築研究所多年進行補助既有建築物智慧化改善，以帶動智慧化產業技術的研發與整合。若能於既有建築社區導入智慧生活解決方案，藉由 ICT 等多元技術協助解決既有建築社區相關應用及管理服務上之問題，將可進一步提升整體居住之安全、健康、便利舒適及節能等人性化的環境。

但從歷年補助既有建築物辦理智慧化改善發現，既有建築社區於智慧化改善上推動相對困難，因此，希望藉由本計畫之執行，從相關智慧化創新服務應用、示範與實證，找出適合既有建築社區之智慧生活解決方案，以作為產業及其他既有住宅類建築場域導入擴散推廣參考，並配合相關講習及展覽活動，讓各界得以實際體會及瞭解既有建築社區導入智慧化改善的實質效益，進一步達到協助推廣既有建築社區智慧生活解決方案，讓更多既有建築社區得以瞭解相關智慧應用方案，以協助解決既有建築社區相關問題，讓居住者更能享有優質的智慧生活空間，並且促進活絡智慧生活相關產業市場。

本分項計畫之工作，本年度基於協助既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣，以協助解決既有建築社區相關問題，並促進活絡智慧生活相關產業市場。依邀標書所列之三子項進行計畫執行，各子項計畫預計辦理內容如下：

1. 智慧化居住空間創新服務應用實證，強化創新科技應用提升建築智慧化發展，導入智慧化居住空間數據創新服務應用實證，進行建築數據與服務鏈結解決方案創新測試實證，作為未來擴散推廣基礎。針對至少 2 處不同類型之既有建築社區場域，進行運用物聯網或數據分析或人工智慧與物聯網(AIoT)等相關技術之智慧化擴散應用；並辦理北中南 3 場講習課程，進行既有住宅社區導入智慧化改善指引推廣應用。
2. 辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案，並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效。
3. 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

本分項計畫架構如圖 61 所示。

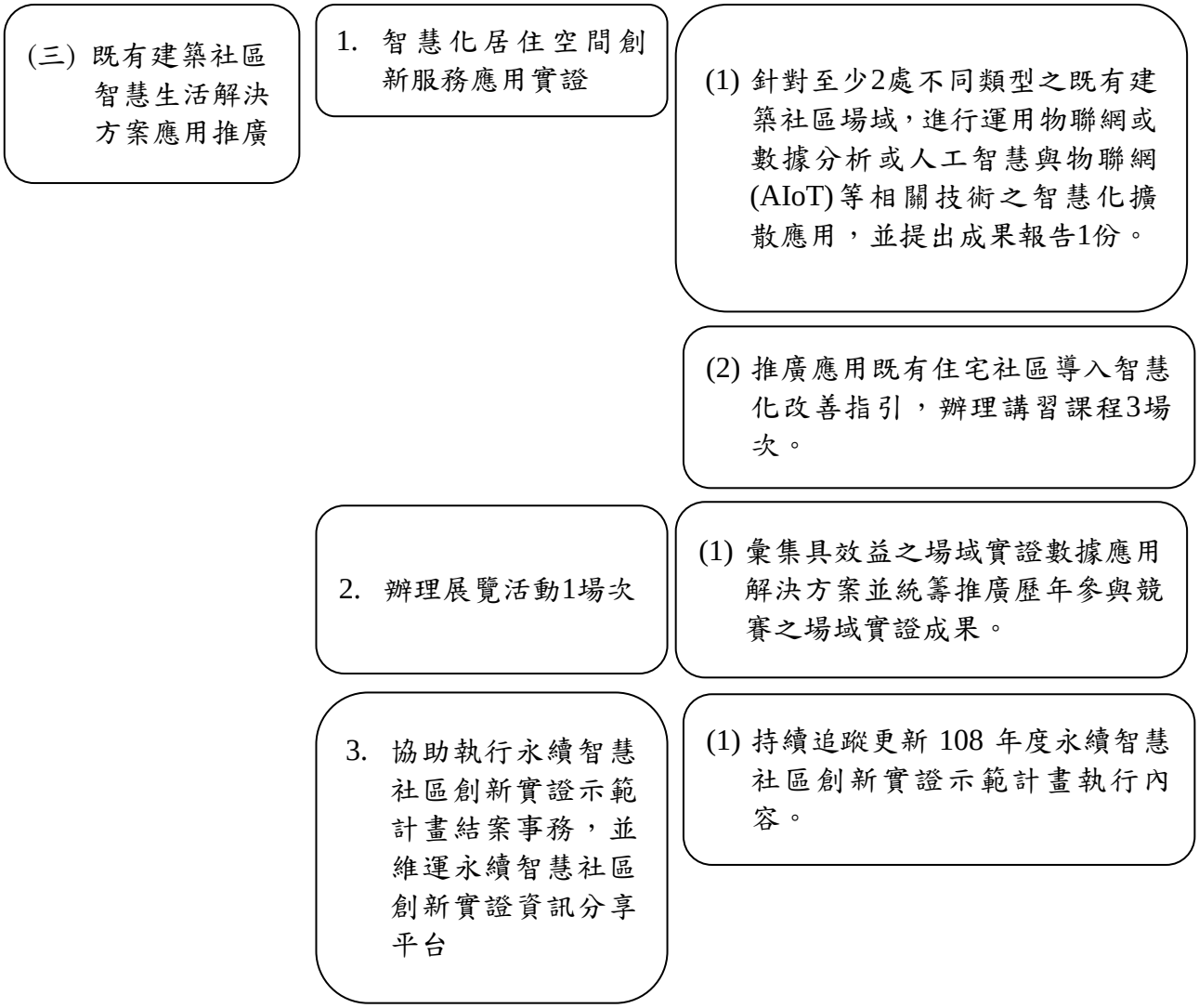


圖 61 既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣計畫分項計畫架構圖

本分項各子項工作之實施方法與成果詳述如下：

1. 智慧化居住空間創新服務應用實證

(1) 針對至少 2 處不同類型之既有建築社區場域，進行運用物聯網或數據分析或人工智慧與物聯網(AIoT)等相關技術之智慧化擴散應用，並提出成果報告 1 份

強化 AIoT 運用，進行永續智慧社區之建築數據與服務鏈結解決方案之場域測試驗證，探討相關導入機制與作法，以作為未來產業及其他場域擴散推廣參考。

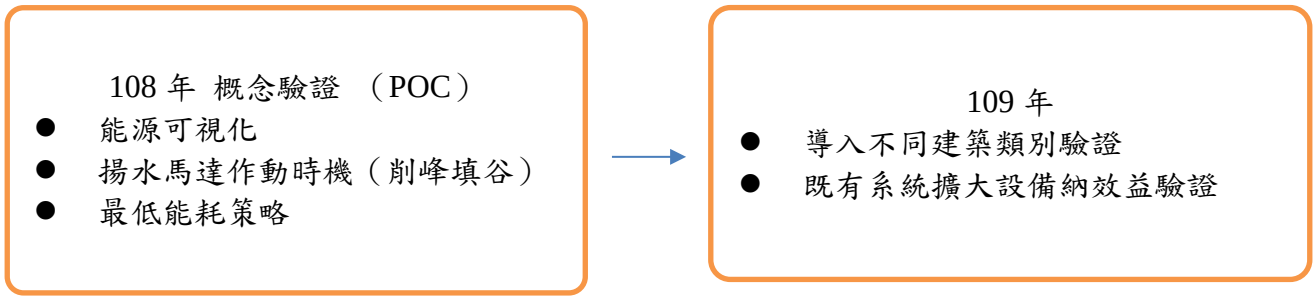
執行團隊由去年執行完成兩個小型場域的概念實證(POC, Proof of Concept)，一是既有商辦大樓導入智慧節能之可行性與效益驗證—透過照明設備更換成 LED 燈具並搭配日

照及感應功能減少用電量。透過蓄水池水位監測及揚水泵浦控制，整合離峰補水相關控制邏輯，利用離峰電費低廉進而減少流動電費支出。藉由轉移離峰用電，減低契約容量並減少基本電費支出。獲致節省 40%的大樓公共用電的成果。二為老人服務暨日間照顧中心長者的步行與步態資料的蒐集與分析。以九位受測長者為例，在進行兩個月的課程與跟測後，在相同的移動距離下，其中有五位長輩移動時的總步數下降、步輻加大、或步頻減緩，都可視為往正向提升的指標。從此一小規模健康照護實證計畫，初步顯示適度且持續的運動可以維持或改善長輩的行動力。但日託的失智長者晚上都會回到自己的家中或與家人同住或獨居，因此長者的居家環境如通用無障礙設計、活動空間的移動動線、周遭的扶手設置都有必要同時檢討。

兩個小型場域的概念實證都獲致不錯的成效，今年預計將去年的成果與策略導入不同樓板面積與不同業態的商業大樓再次驗證，探討進入 POS 的可能。

■實施方法

有鑑於去年在既有建築獲致的成果，今年將在不同類型的建築空間如集合式住宅的公共空間導入電力監控系統、能耗可視化、分析用電情形及管控用電設備、水資源管理系統、室內照明管理系統之節能策略，但實際的配置將視案場實際狀況進行項目的調整。



本年度選擇在不同建築類型以類似手法進行實證的原因，係想釐清商辦大樓與集合住宅的基本差異與能耗監控數據對於節能控制策略的影響與總體節能效益的比較如表 37：

表 37 商辦大樓與集合住宅使用上的差異

	商辦大樓	集合住宅
進駐業態	多	單純
進出人車	多	少
公共空間能耗總量	多	少
能耗尖峰時段	上班時段	非上下班時段、週末 （停車場進出）

實施內容

在疫情影響下，執行團隊終在六月下旬取得一處位於淡水區的住宅大樓及一棟位於板橋地區的商業辦公大樓管理委員會同意，並現場評估後在其公共空間中進行小規模之能耗改善之實證計畫與延伸既有納管設備。兩處場域現正積極導入設備建置中，預計在八月上旬可以完成，進行能耗資料的蒐集與分析。

- **案場一、淡水區社區大樓**

場域概況

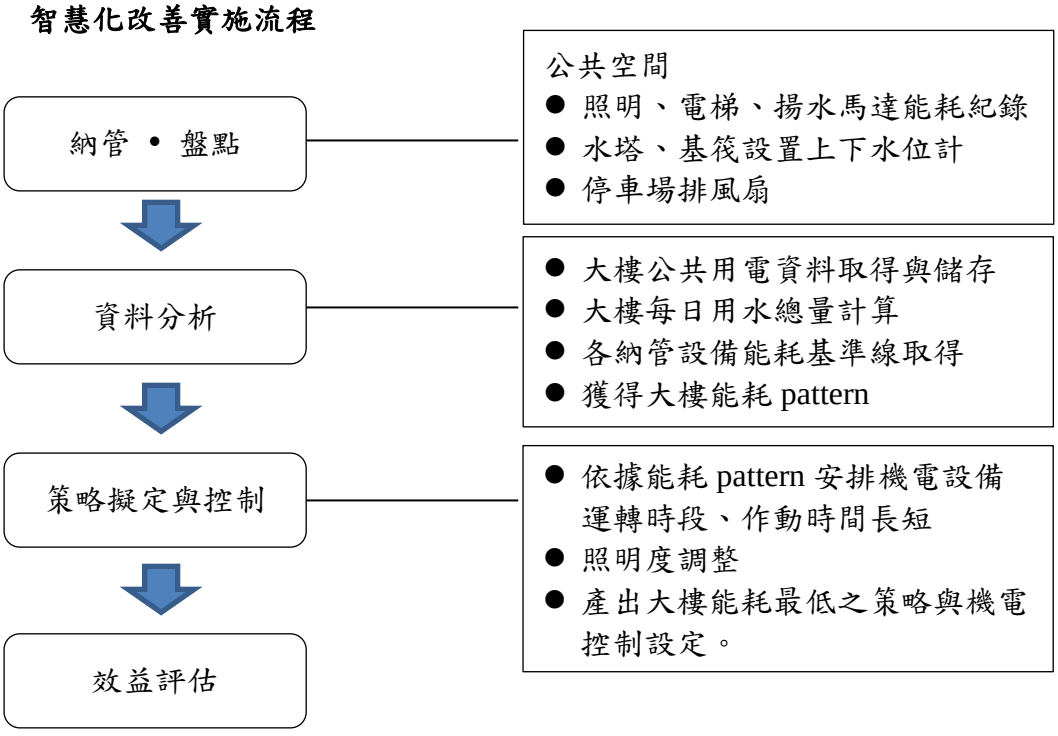
場域屬性	樓地板面積(M^2)	建築物樓層	建築完成日期	備註
社區大樓	5,846.83	地下 3 層 地上 13 層	108 年 2 月 16 日	

該大樓為一棟地下 3 層地上 13 之住宅大樓，使用屬性為純住宅用途，二樓、頂樓規劃社區公共設施，1F 入口處設有管理櫃台及管理員，B1F~B3F 為停車場，2~13F 為住宅共 24 戶，1 樓為 1 戶店鋪。

現況說明

社區大樓公共區域用電目前採用表燈供電，本建築物建置初期並未將節能與智慧化觀念融入於規劃概念中，近年來因應節能減碳議題，管委會已將公共區域用電改善列為首要執行計畫，除加強宣導公共區域用電節能措施，並請管理員加強巡邏關閉非必須用電，但執行成效仍然相當有限。

智慧化改善實施流程



建置內容

A. 社區公共區域用電管理

連線本社區大樓公共區域總用電既設數位電表 1 組，同步監控公共區域之用電狀況，建立電能資料庫，導入電能管理系統將用電資訊可視化。電能管理系統基本架構為利用光纖網路，配置數位及網路通訊模組，利用安裝於受電室之多功能數位電表(三相 V、A 、kW、kWH、Hz、PF…等) 之 RS-485 工業標準通訊協定(Modbus) ，配合可程式控制器(PLC)及其通訊模組，與裝置於監控中心之系統監控電腦連線，以掌握社區大樓公共區域用電資料之收集與統計，經由報表數據資訊提供，提供單位進行節能改善之依據，引導自發性節約能源。

B. 揚水泵浦啟動管理

透過系統整合軟硬體技術將大樓水資源管理建置起來，針對自來水總進水處及上下蓄水池增設數位式水量計及沉水式水位計，主要監測大樓用水量及蓄水池水位，並藉由控制揚水泵浦導入離峰補水機制，藉以達成節能之目標。

C. 地下停車場照明節能改善

針對大樓 B1F 停車場 33 盞既設照明燈具，汰換高效率節能之 LED 燈具，並整合紅外線感應進行點滅控制。

D. 地下停車場空氣品質暨排風節能改善

針對大樓 B1F~B3F 停車場增設一氧化碳(CO)濃度監測模組，搭配既設排風設備管控，整合排程起停控制。此部分為新納管設備，因去年商辦大樓並無監控停車場排風扇能耗。

施工與控制介面

A.　改善工程圖說

由於案場為已入住的集合住宅，施工協調與進場施工日期，管委會掌握決定權，因此直至 10 月中旬才完成全部建置。圖 62 圖 63 分別為淡水集合住宅的節能管理系統架構圖與控制信號傳輸圖。現場建置過程與設備紀實如圖 64。數據可視化的監控畫面與資料讀取介面如圖 65。

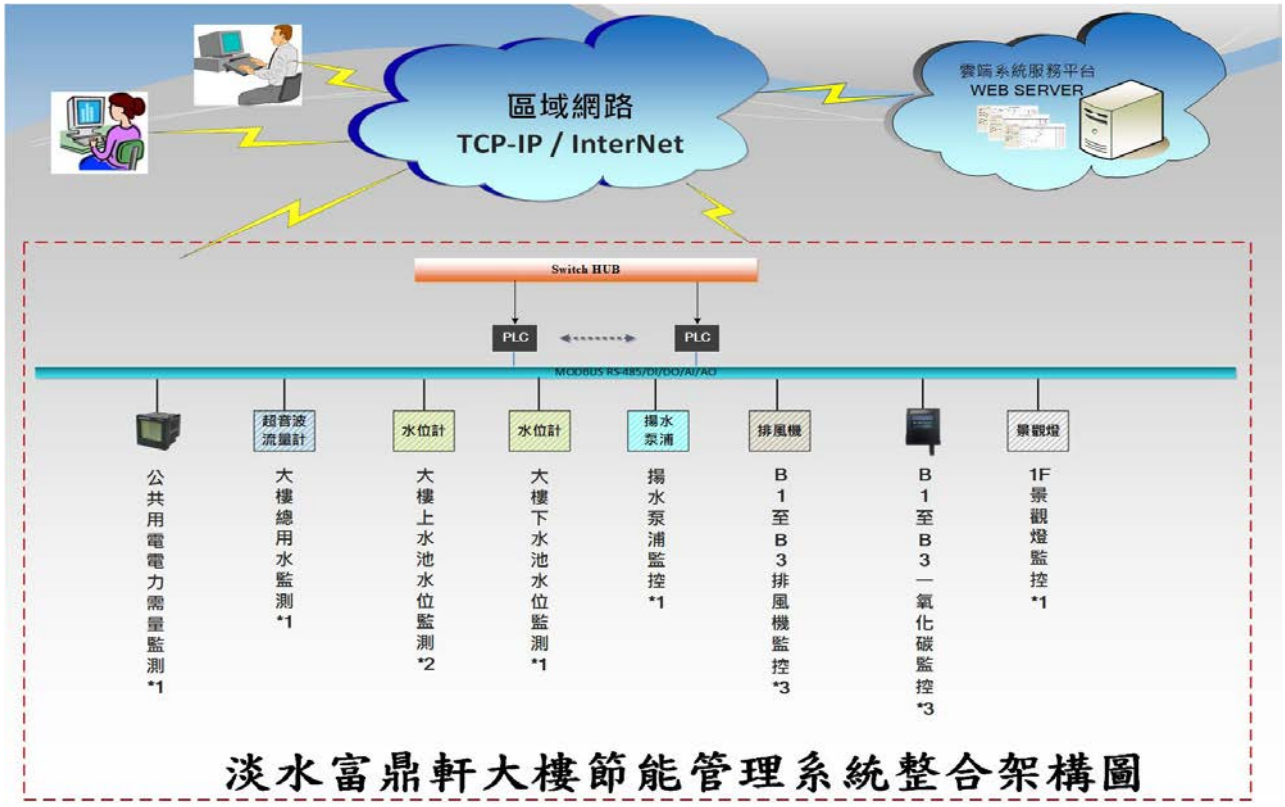


圖 62 淡水集合住宅的節能管理系統架構圖

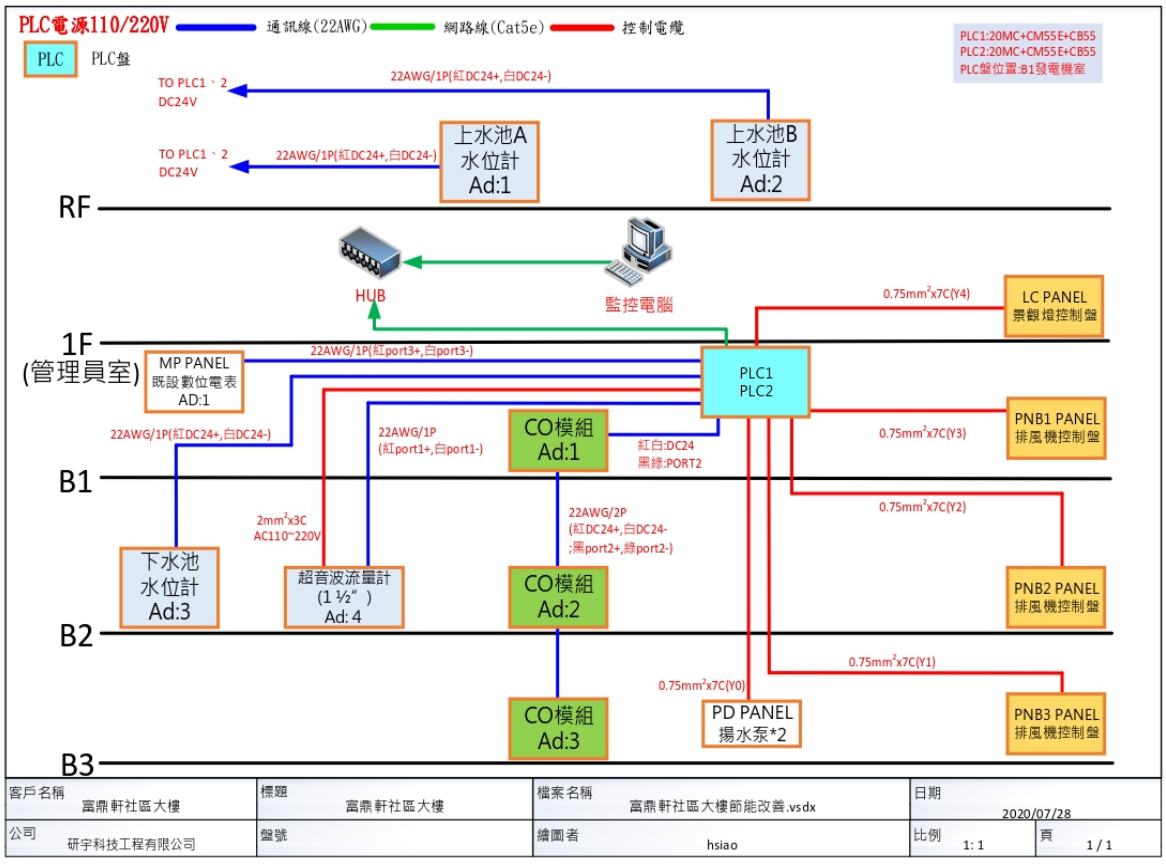
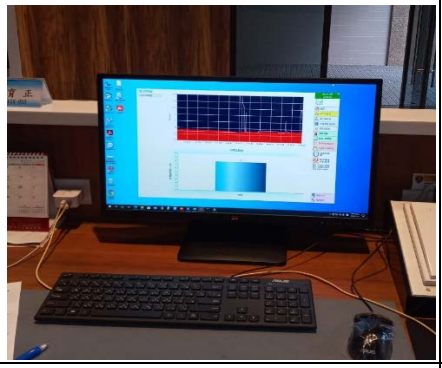
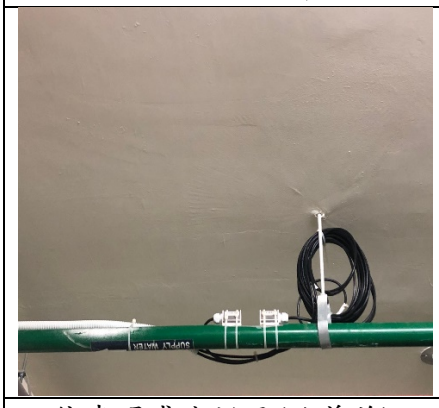


圖 63 控制信號傳輸圖

B. 施工紀實

一.設備照片

監控電腦	24 吋 LED 顯示幕	可程式控制盤
		
可程式控制器/PLC	多功能數位電表	多功能數位電表
		
沉水式水位計(下水池)	沉水式水位計(上水池)	沉水式水位計(上水池)
		
超音波水量計	超音波水量計	一氧化碳監測模組
		
停車場感應燈具(改善前)	停車場感應燈具(改善前)	停車場感應燈具(改善前)

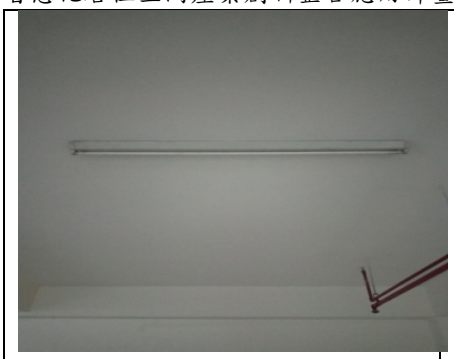
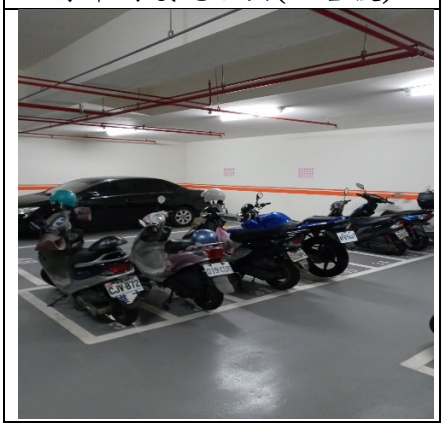
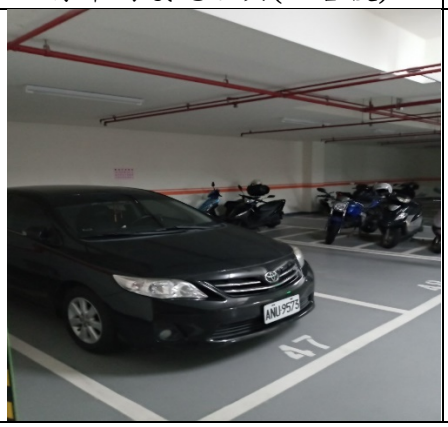
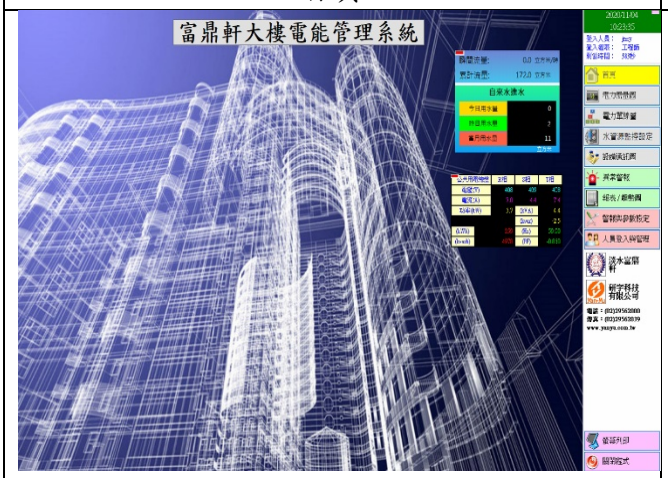
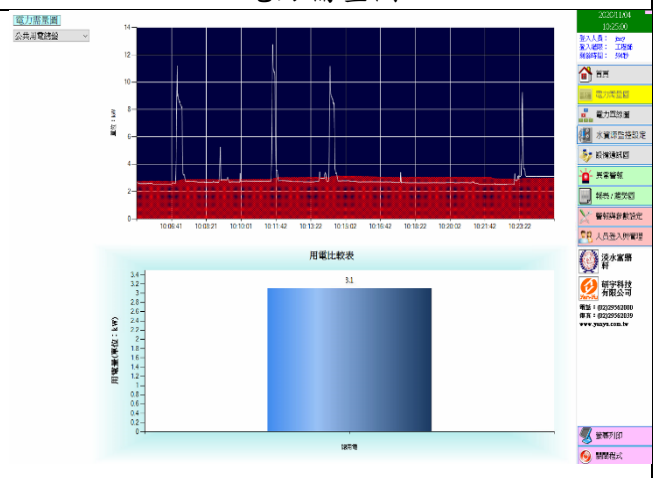
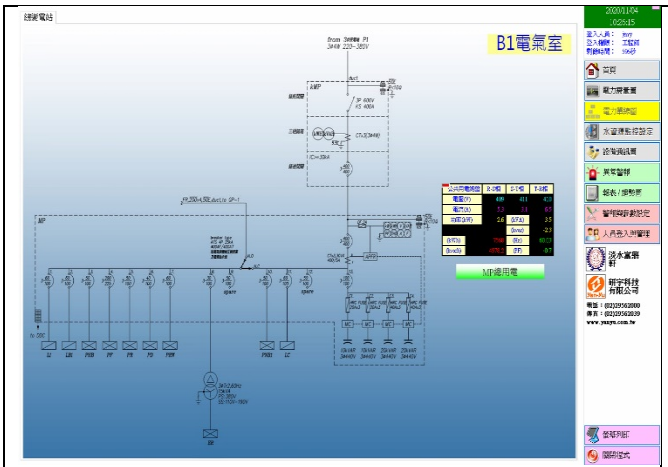
		
停車場感應燈具(改善後)	停車場感應燈具(改善後)	停車場感應燈具(改善後)
		

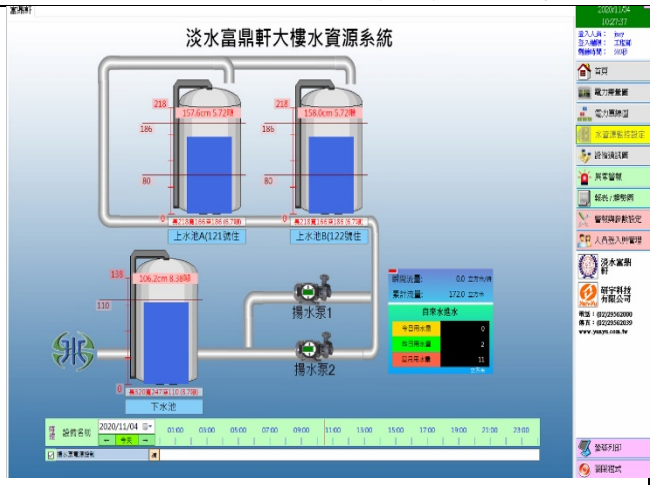
圖 64 建置設備照片

C. 改善工程系統畫面

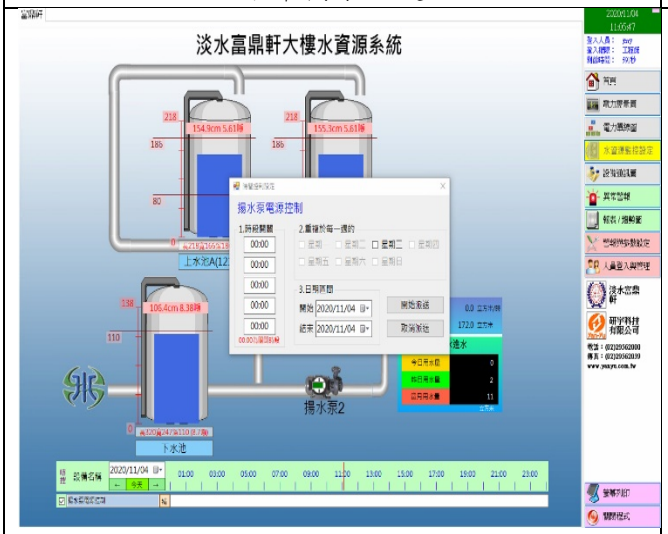
二.系統畫面	
首頁	電力需量圖
	
電力單線圖	水資源監測



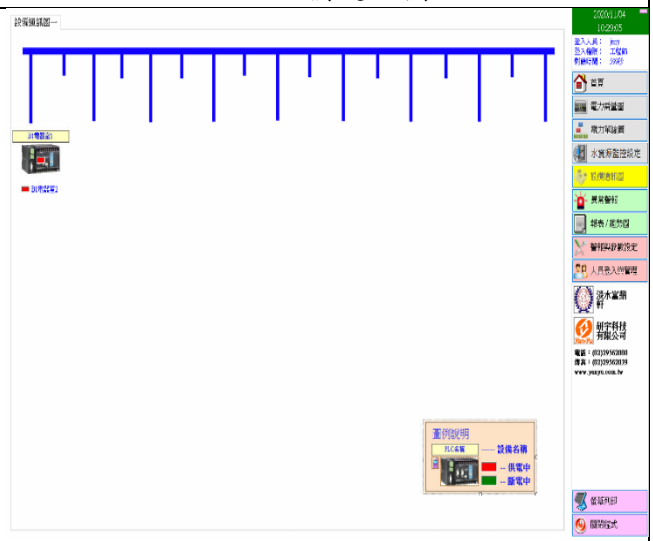
離峰補水設定



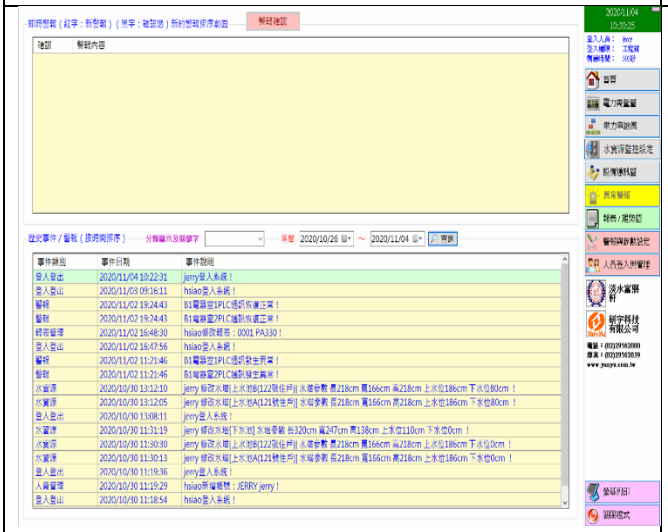
PLC 設備通訊圖



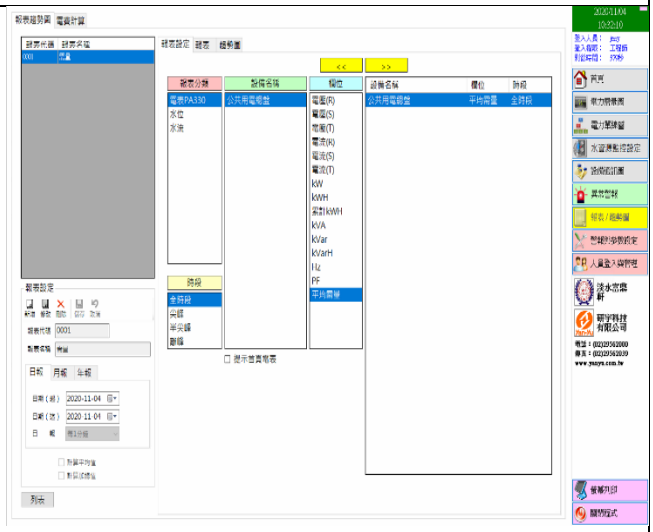
異常警報訊息



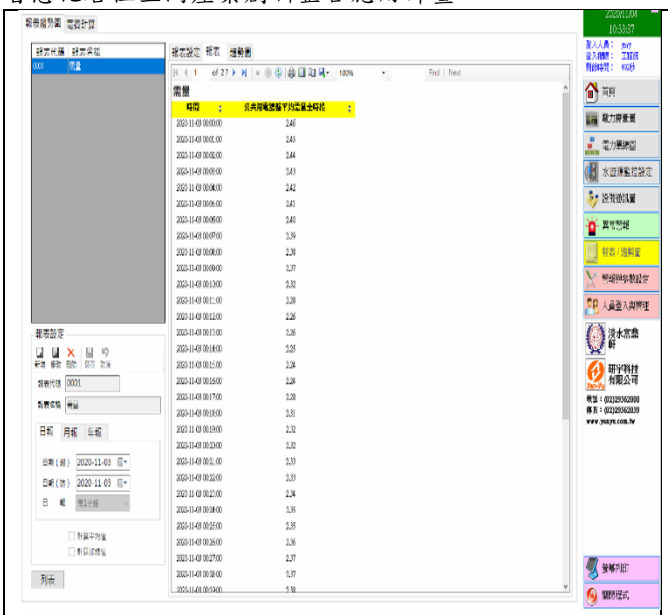
系統報表設定



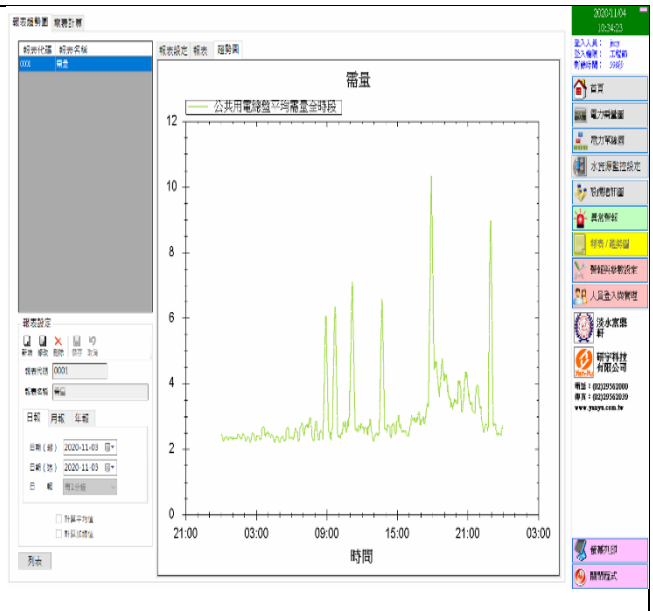
電力報表



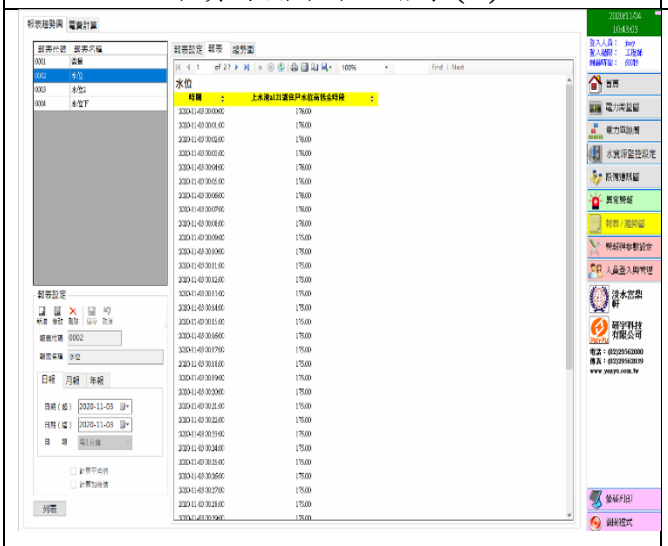
電力趨勢圖報表



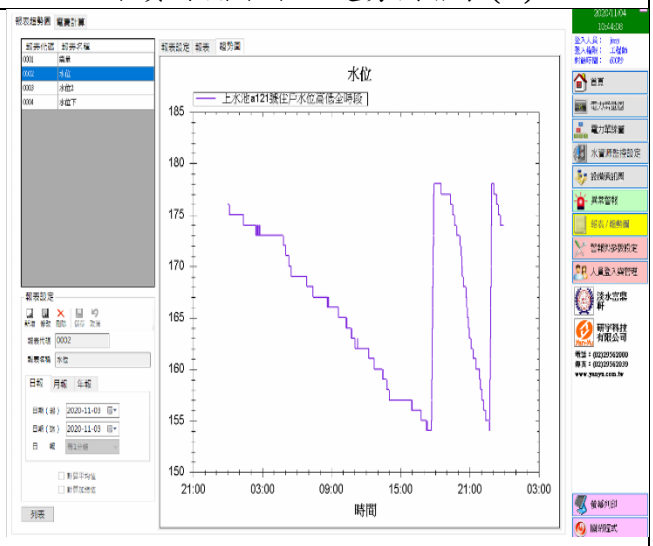
水資源儲水水位報表(A)



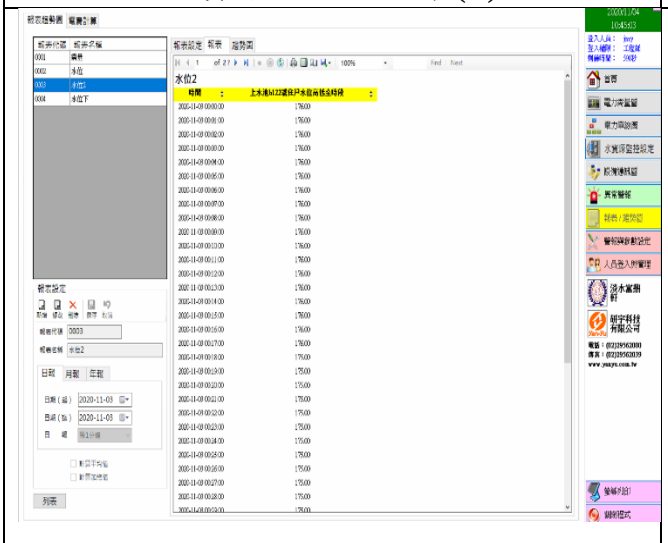
水資源儲水水位趨勢圖報表(A)



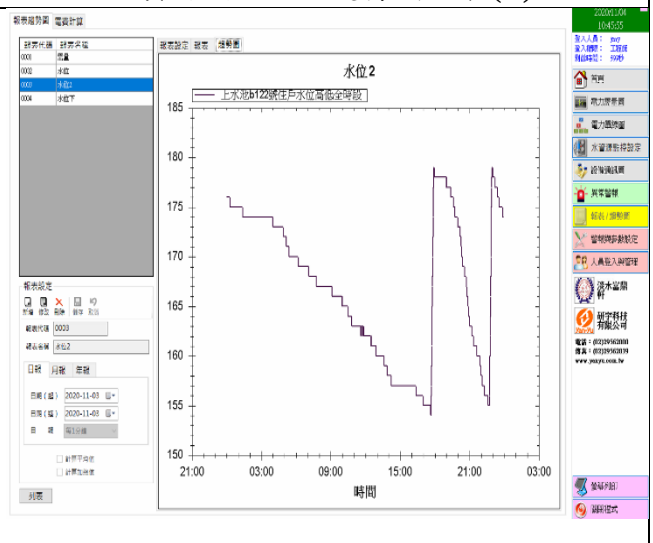
水資源儲水水位報表(B)



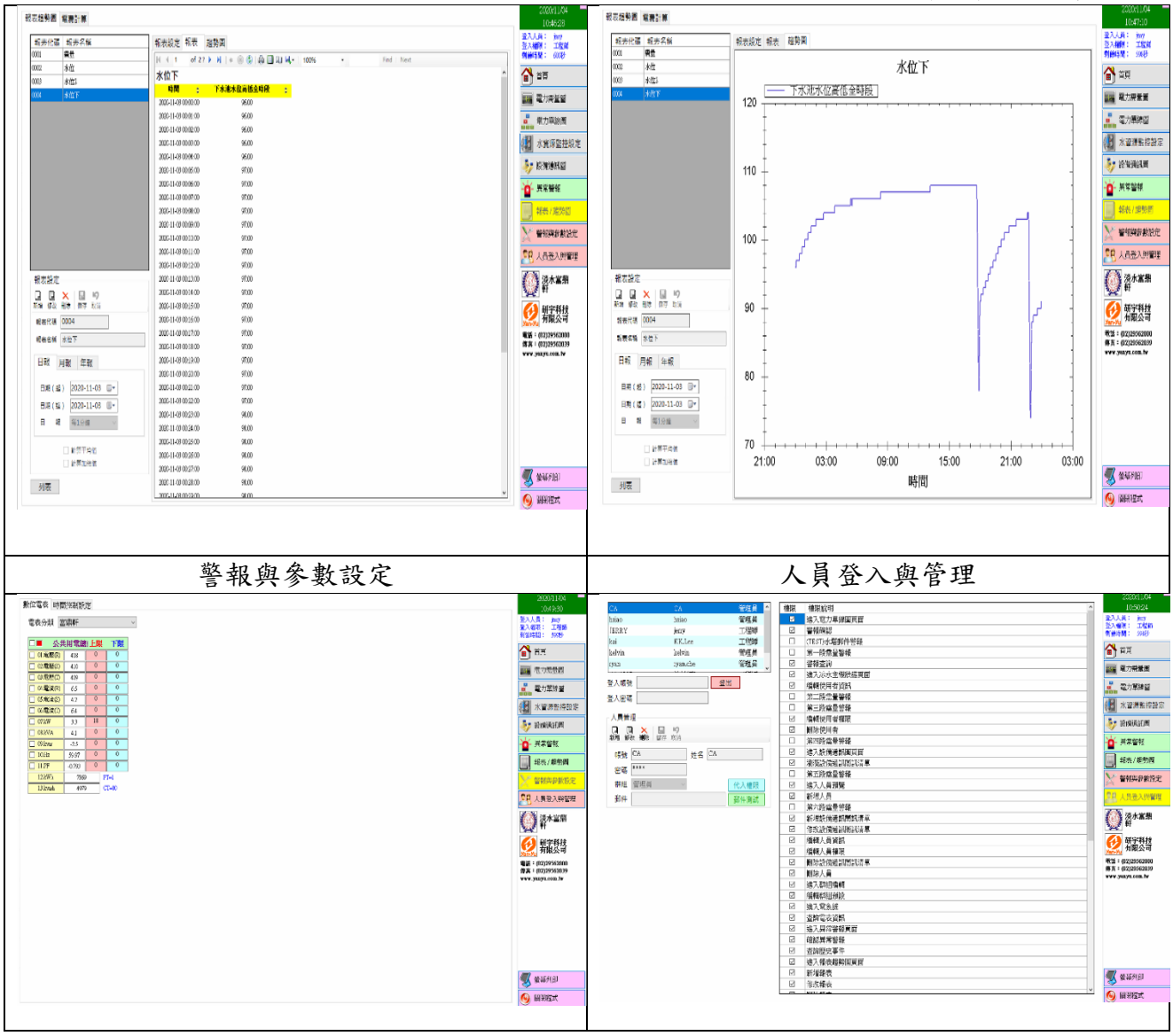
水資源儲水水位趨勢圖報表(B)



水資源儲水水位報表(下)



水資源儲水水位趨勢圖報表(下)



警報與參數設定　　人員登入與管理

圖 65　資料可視化與控制介面

實施成果與效益說明

（一）　質化效益

1. 即時掌握水電能源使用情形，並同步建立能源報表資料庫。
2. 藉由用電可視化及後續數據分析，可分析未來是否將表燈用電改為時間電價，將有利於降低用電費用的支出。
3. 強化設備電能管理及使用效率，進而降低用電量(kWh)。
4. 整合電能、水資源及空氣品質管理系統。
5. 透過光纖乙太網路傳輸技術，將水電能源使用情形透過圖控介面顯示並彙整各式報表，有效發揮能源管理的機動功能。
6. 整合水資源管理系統，執行大樓用水量及蓄水池水位監測及管控揚水泵浦，利用離峰時間補水達成用電削峰填谷之目標。

（二） 量化效益

由於本案場的監測與控制功能於 10 月份才正式上線蒐集案場停車場照明、排風扇的基礎用電資料，因此目前除了停車場照明更換燈具的能耗反映在電費單外，其餘的水資源管理與地下停車場空氣品質暨排風節能改善效益能持續實施與收集中。

用電量節能

節能目標：降低用電量進而減少流動電費支出。

節能策略：B1F 停車場照明設備更換成 LED 燈具並搭配感應功能共計 33 盞，減少用電量。

B1F~B3F 停車場增設一氧化碳監測模組整合控制排風設備，取代以往定時定量啟動，減少用電量。(因此控制功能 10 月份才完成啟用，故本次推估效益應未涵蓋此功能之節能量)

節能成果：改善前後用電量比較(取樣 109/9 月與 109/10 月)

改善前：109 年 9 月份總用電量為 7,520kwh

改善後：109 年 10 月份總用電量為 6,920kwh

換算量化效益：

用電量節能率 (7,520 - 6,920) / 7,520 ×100% = **8%**

- **案場二、板橋區商辦大樓**

場域概況

場域屬性	樓地板面積(M^2)	建築物樓層	建築完成日期	備註
商辦大樓	6,725.5	地下 2 層 地上 12 層	80 年 8 月 19 日	

場域現況

該大樓為一棟地下 2 層地上 12 層之綜合型商業辦公大樓，使用屬性分別有金融機構、公司行號、宗教團體、護理機構..等。大樓設有管理委員會，1F 入口處設有管理處及管理員，B1F 及 B2F 為停車場，其餘則為各機構使用單位。

該大樓已於民國 108 年針對公共區域節能管理進行改善（去年實施實證案場），改善後已將用電之契約容量由原本的 20KW 下修為 11KW，節能成效頗為顯著。系統經過一年的運轉調整後，雖已可精確掌握最佳節能運傳模式，但實際用電卻仍然有少量的超約狀況，藉由系統報表分析，發現超約的原因來自於汙水泵的用電所造成。當汙水泵與其他設備同時啟動時尚會導致超約情形，本次改善項目將針對既設之智慧化管理系統擴

充整合汙水泵的水位監測與排程管控，解決用電衝突而造成無謂的超約問題，更可以透過水位監測及排程管控，將汙水泵轉移到離峰時間運作，進而降低流動電費的支出。

建置內容

污水馬達管理

針對汙水池增設沉水式水位計，監測大樓汙水池水位，並藉由控制汙水揚水泵浦導入離峰抽水機制，藉以達成節能之目標。水位計監控資料數據將透過系統擴充整合軟硬體技術納入既有能耗監控系統。延伸既有監控系統水資源管理，提供更完整之公共用水資源數據作為判斷汙水泵啟動的時間點與次數判斷。

施工與控制介面

1. 改善工程圖說

圖 66 與圖 67 分別為重慶大樓的節能管理系統架構圖與控制信號傳輸圖。現場建置過程與設備紀實如圖 68。數據可視化的監控畫面與資料讀取介面如圖 68。

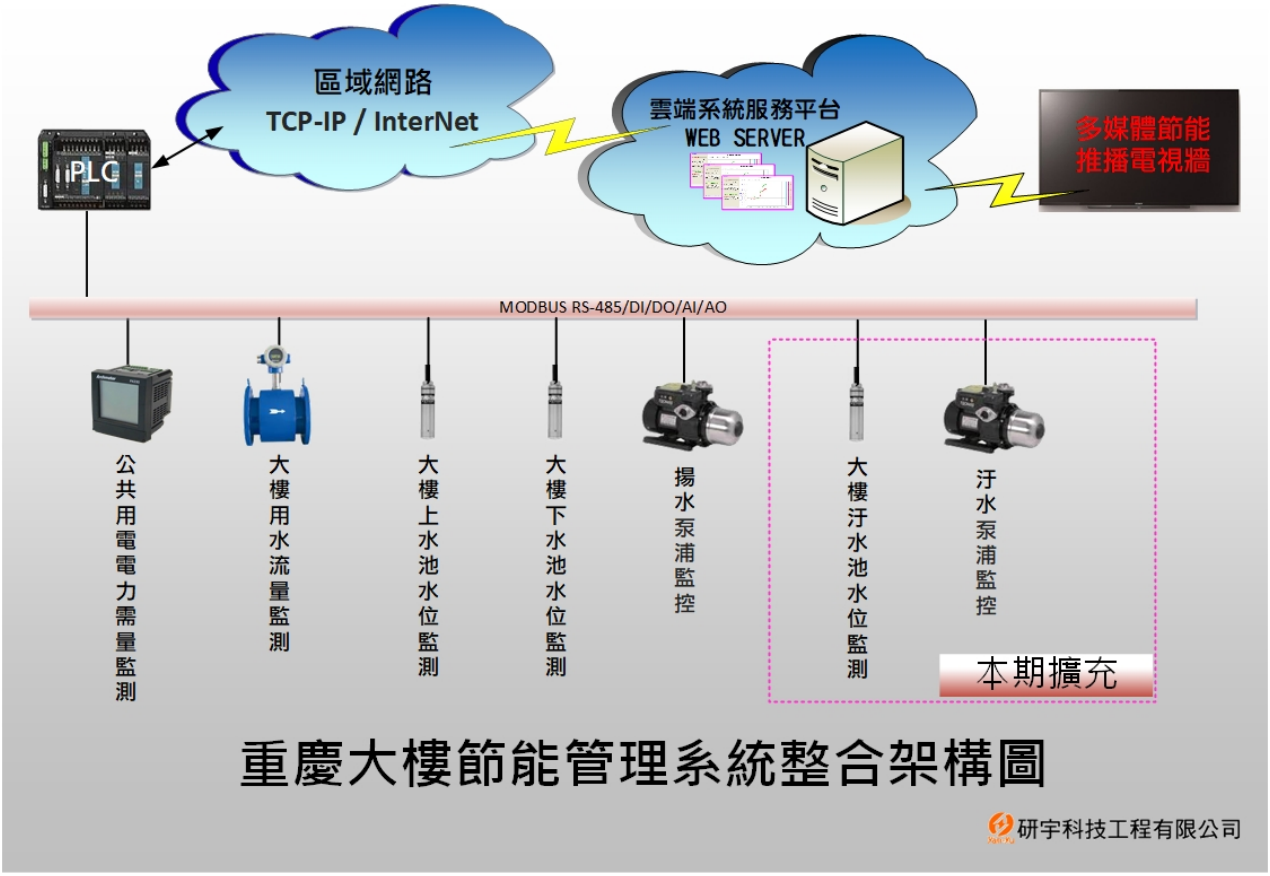


圖 66 重慶大樓節能管理系統架構圖

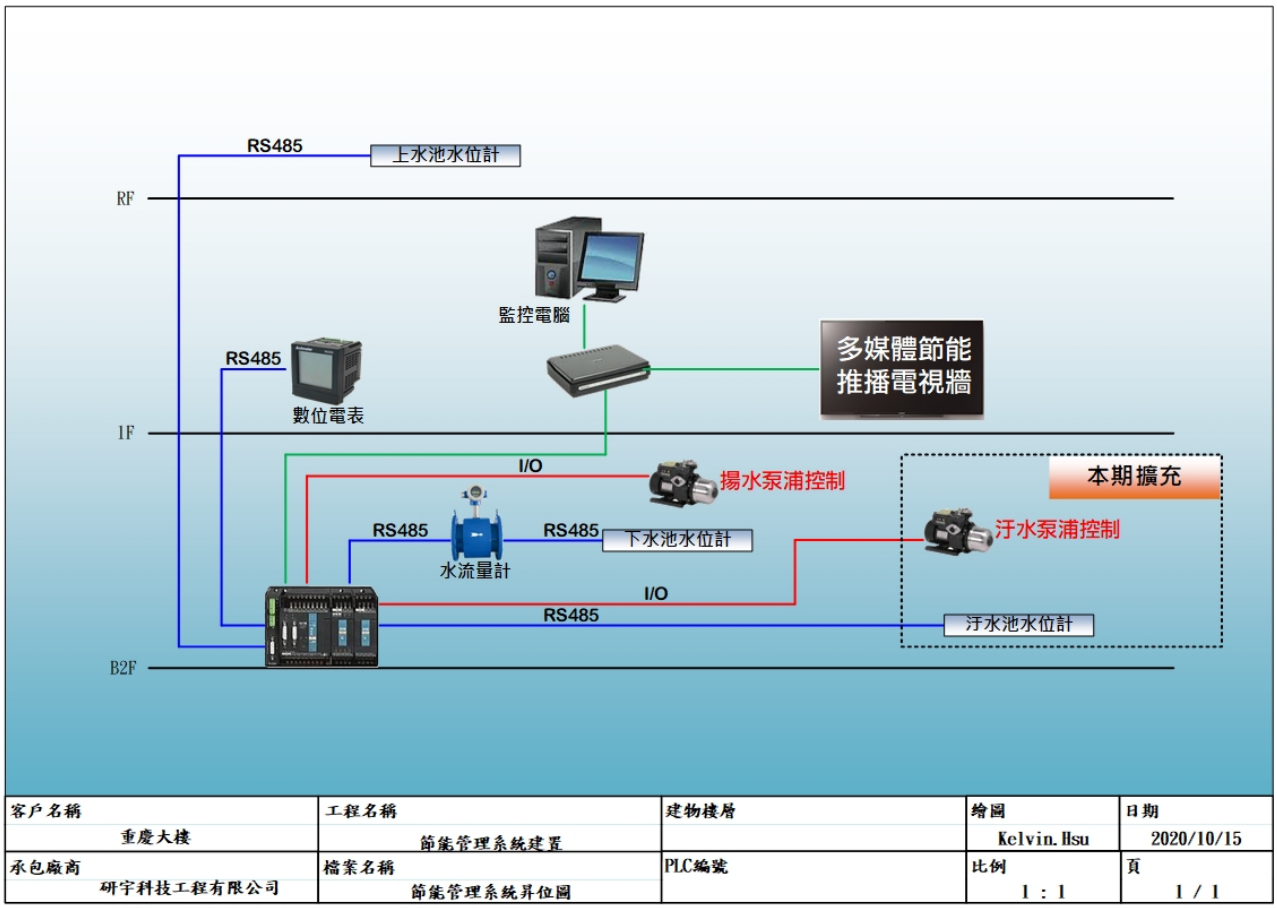
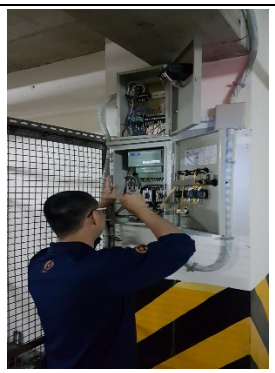


圖 67 重慶大樓控制信號傳輸圖

2. 施工紀實

一. 設備照片		
汙水控制盤(改善前)	汙水控制盤(改善中)	汙水控制盤(改善後)
		
超音波水位計(改善前)	超音波水位計(改善中)	超音波水位計(改善後)

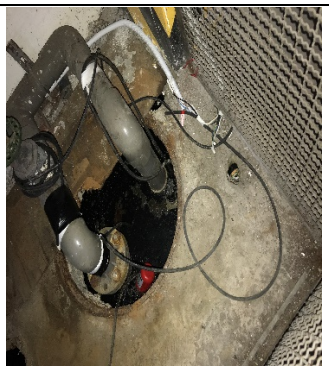
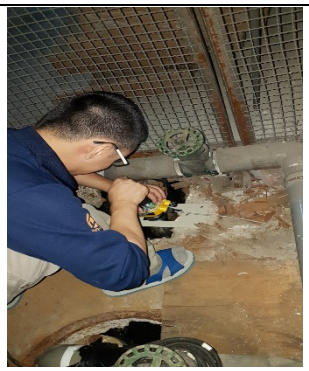
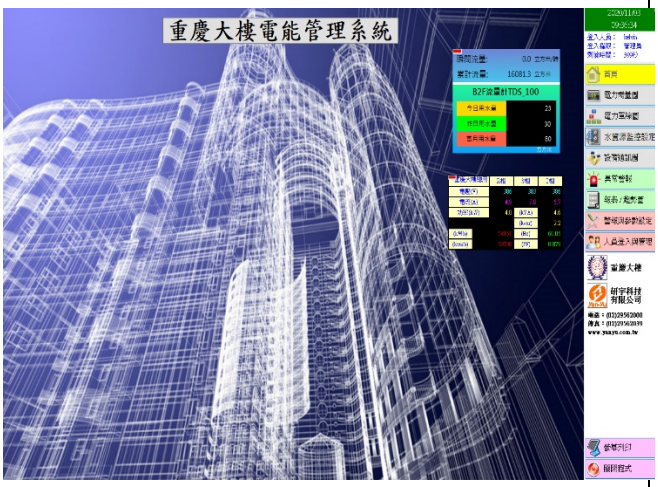
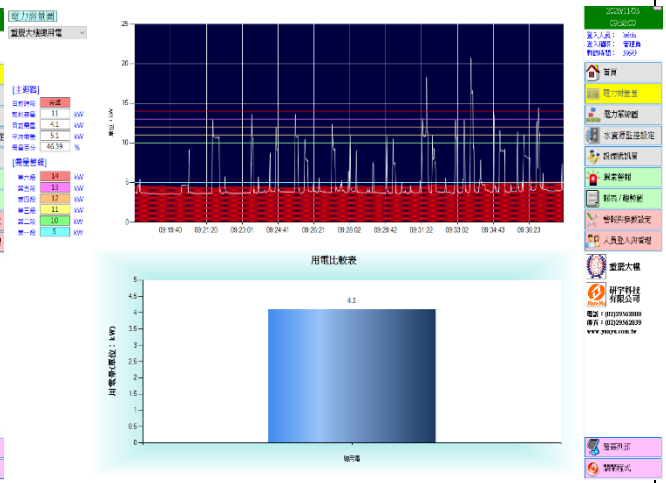
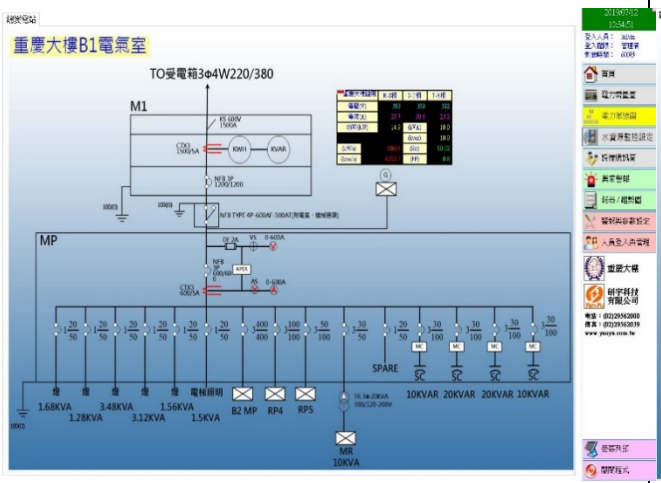
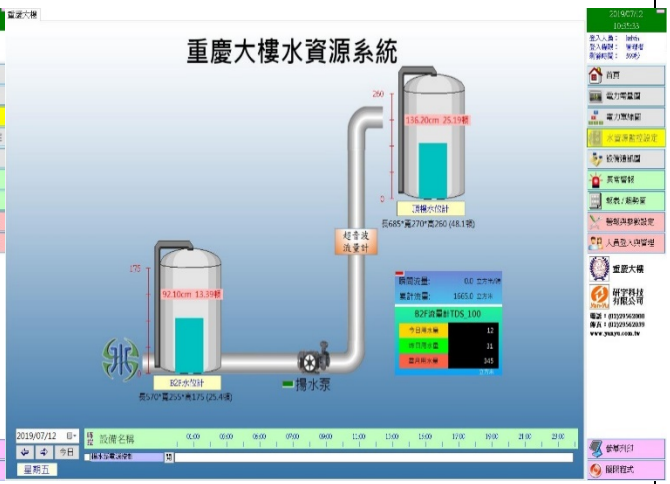




圖 68 建置設備照片

3. 改善工程系統畫面

二.系統畫面

首頁(既設)	電力需量圖(既設)
	
電力單線圖(既設)	水資源監測(既設)
	
離峰補水設定(既設)	PLC 設備通訊圖(既設)

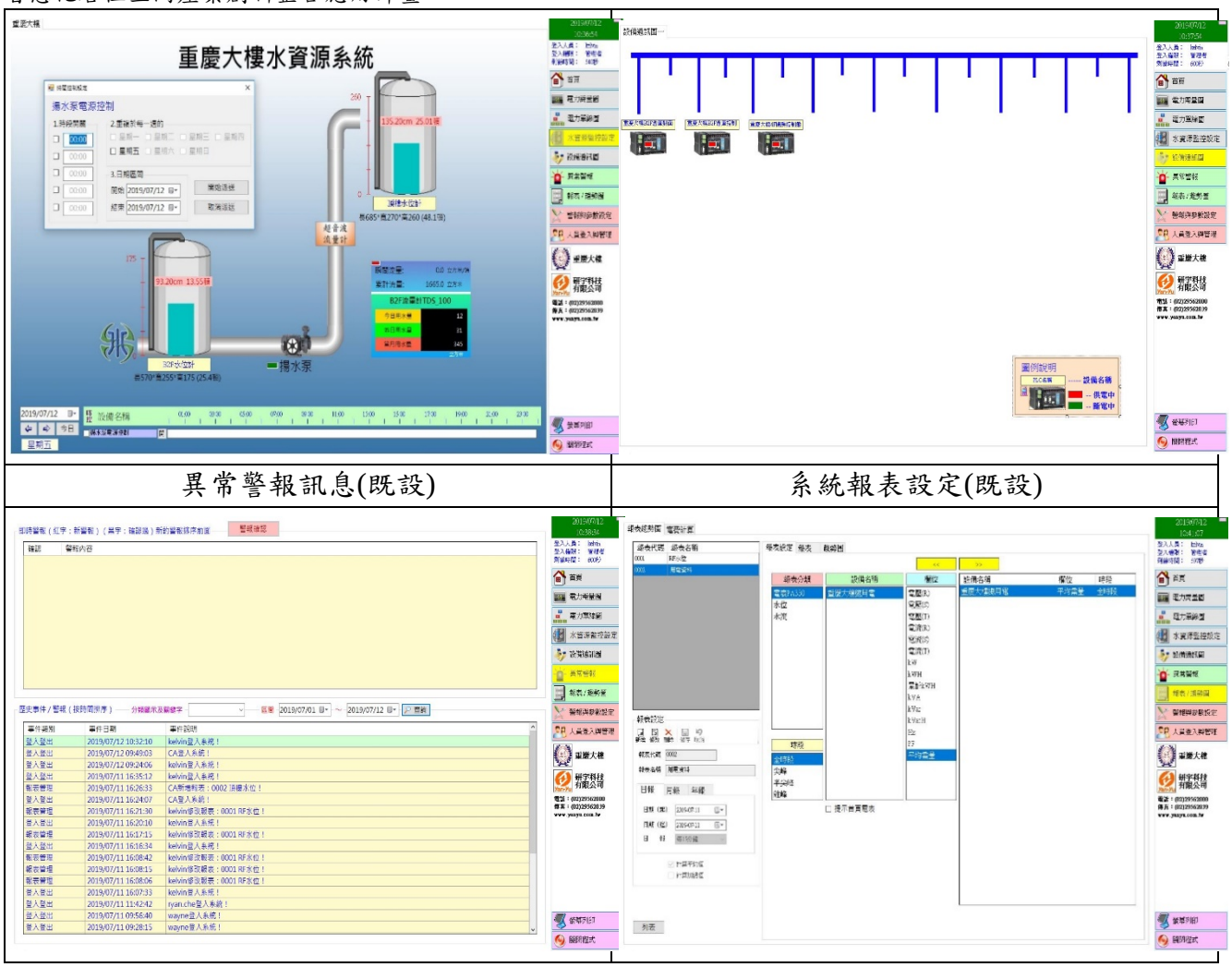


圖 69 資料可視化與控制介面

實施成果與效益說明

（三） 質化效益

1. 結合PC主機、網路通訊、電力運算、控制機制、資料收集等功能，以確實達成用電用水之監測、分析、判斷及控制，強化監視記錄比較分析、用電尖峰需量控制管理；可產生日、月、年負載率報表，可以瞭解大樓公共用電狀況，並進行優質能源管理。
2. 即時掌握設備電能使用情形（智慧電網），並同步建立報表資料庫。執行需量調控功能，有效減低夏季高峰最高需量（kW），找出契約容量之經濟平衡點，將契約容量訂定合理化。藉由排程控制強化設備電能管理及使用效率，進而建立大樓能源有效之管理制度。
3. 電能管理系統搭配自動化的控制管理，以期達到節約能源及完整資料收集之目的，藉以制訂全面性節能策略，進行負載調控動作，以避免超約附加費的情形發生。
4. 整合電能、水資源管理系統。

5. 透過光纖乙太網路傳輸技術，將水電能源使用情形透過圖控介面顯示並彙整各式報表，有效發揮能源管理的機動功能。
6. 整合水資源管理系統，執行大樓用水量及蓄水池水位監測、管控揚水及汙水泵浦，利用離峰時間補水達成用電削峰填谷之目標。

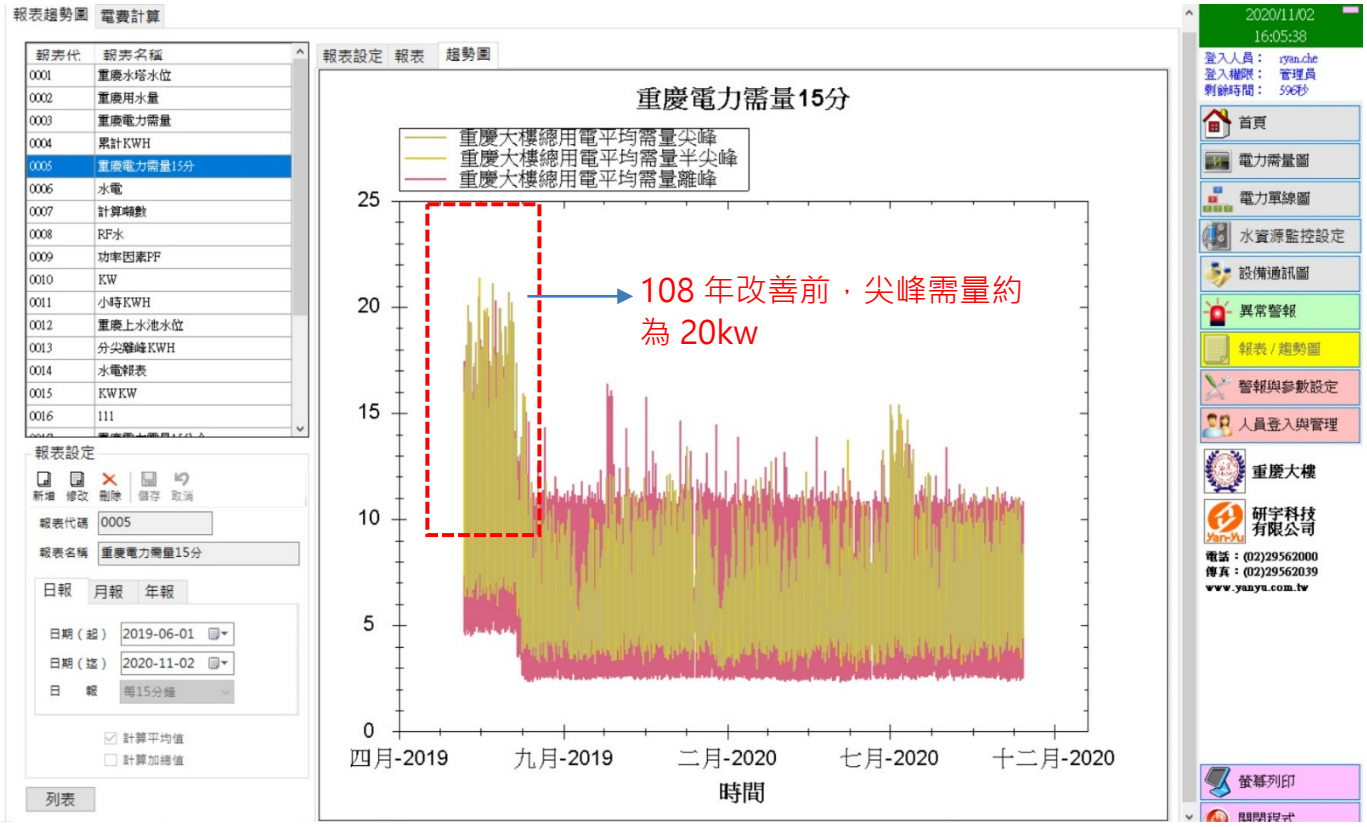


圖 70　重慶大樓用電需量量測(每 15 分鐘)

圖 70 所示，本商辦大樓於 108 年未改善前，經常尖峰需量約為 20kW~22kW，導致超約罰款。

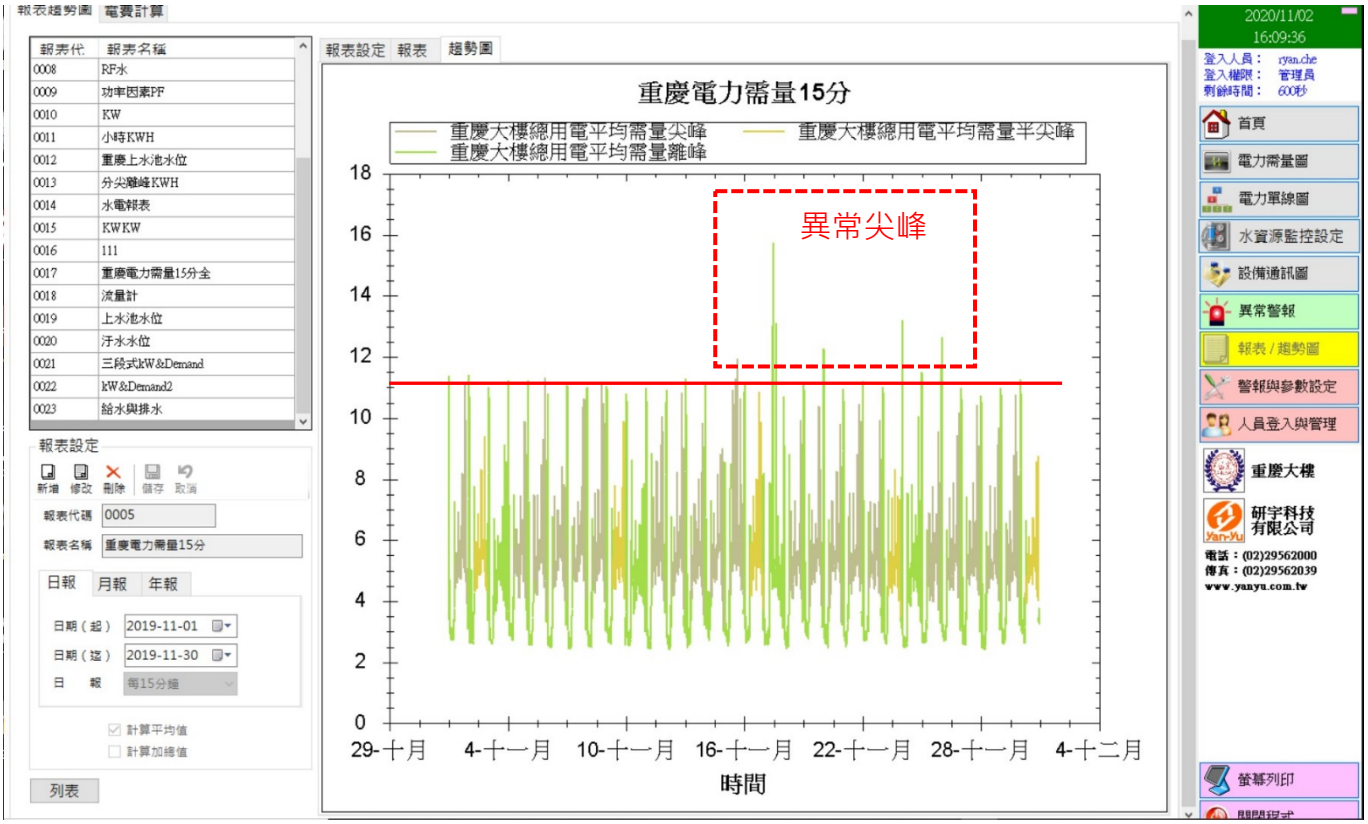


圖 71 重慶大樓汙水泵補啟動導致用電異常尖峰

本商辦大樓於 108 年第一階段改善後，透過更換感應燈具及導入能資源管理系統，有效管理自來水揚水泵補水位及啟動排程後，已能將經常尖峰需量控制於 11kW 左右。但就圖 71 顯示於 2019/11/19 的單日最高需量高達 16kw，經分析後發現此用電高峰造成的原因為自來水揚水泵補啟動時汙水泵補(未納入管控)也同時啟動，所以造成異常用電高峰。為改善以上狀況，因此將汙水池水位監測及汙水泵補納入能資源系統管控，以避免相同情況再次發生。

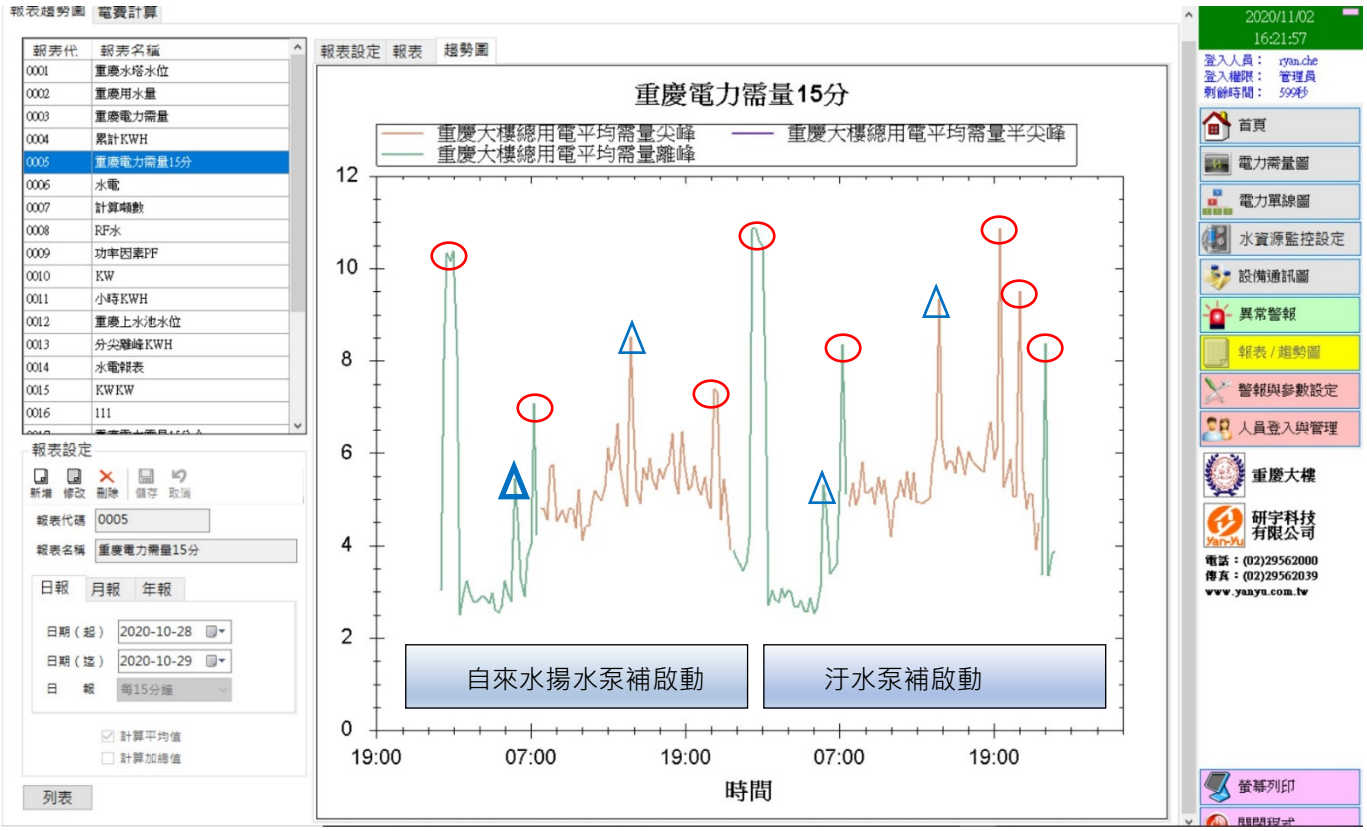


圖 72　重慶大樓汙水泵浦納管後用電量測

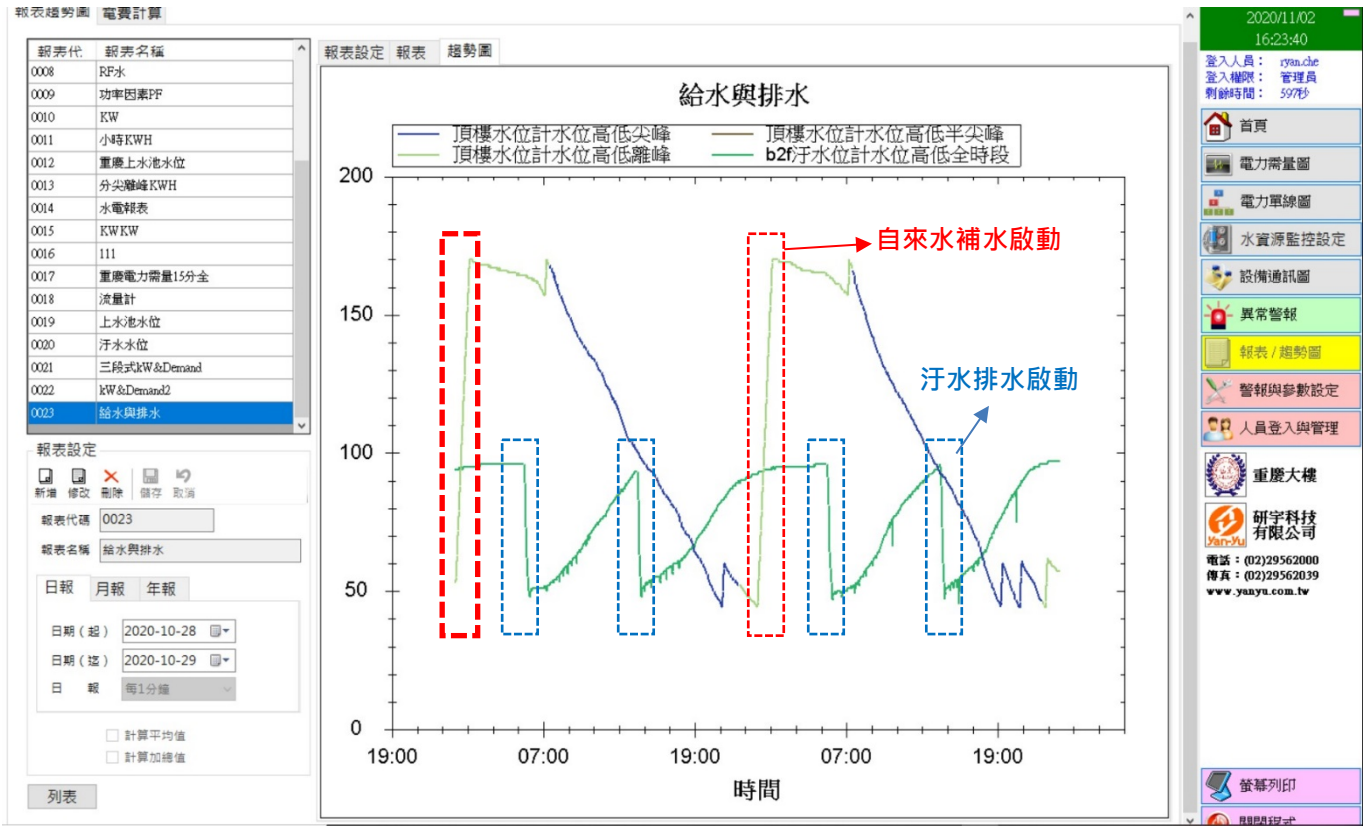


圖 73　重慶大樓屋頂水池水位與汙水池水位監測

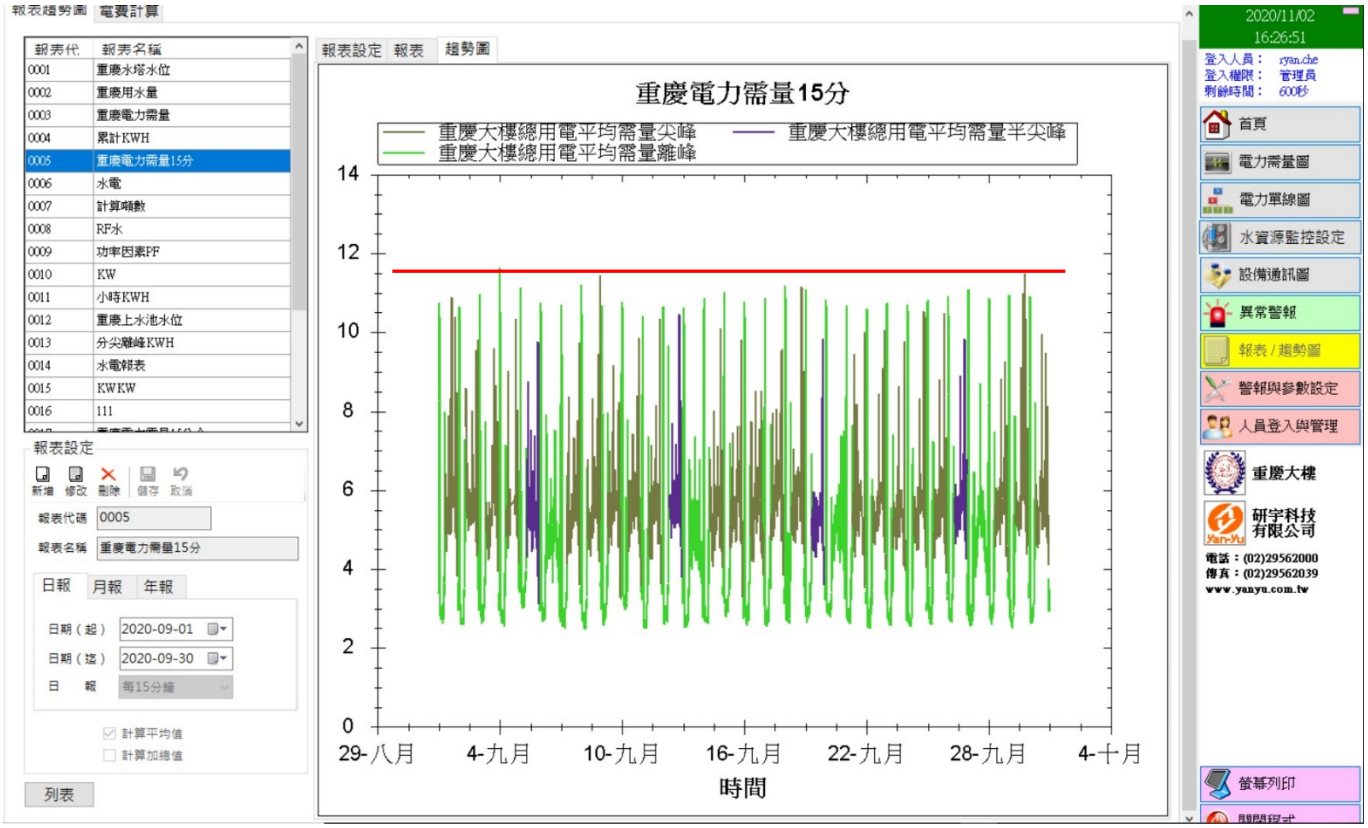


圖 74 重慶大樓汙水泵浦納管與啟動策略導入後用電需量

圖 74 顯示將汙水池水位及汙水泵浦納入控管後，藉由啟動排程管理及揚水泵補與汙水泵補互鎖控制，已成功錯開設備啟動時間，避免造成異常用電高峰。

（四） 量化效益

由於本案場的監測與控制功能於 10 月份才正式上線蒐集案場停車場照明、排風扇的基礎用電資料，因此目前除了停車場照明更換燈具的能耗反映在電費單外，其餘的水資源管理與地下停車場空氣品質暨排風節能改善效益能持續實施與收集中。

1. **需量節能**

節能目標： 降低契約容量，減少基本電費支出。

節能策略： 照明設備更換成 LED 燈具並搭配日照及感應功能。

透過蓄水池水位監測及揚水泵浦控制，整合離峰補水相關控制邏輯，避免尖峰時段啟動揚水泵浦。

透過汙水池水位監測及汙水泵浦控制，整合離峰抽水相關控制邏輯，避免尖峰時段啟動汙水泵浦。

節能成果： 大樓原本的契約容量為 20kW，透過更換照明感應設備及水資源監測整合離峰補水控制後，依運轉結果監測，可將契約容量調將為 11kW。

改善前：20kW * 207(基本電費平均單價/KW) * 12 月=49,680 元/年

改善後：11kW * 207(基本電費平均單價/KW) * 12 月=27,324 元/年

換算量化效益：

(1)每月節省契約容量為 9 kW

(2)每年節省基本電費為 22,356 元

(3)基本電費節省率 (49,680 - 27,324) / 49,680 ×100% = 45%

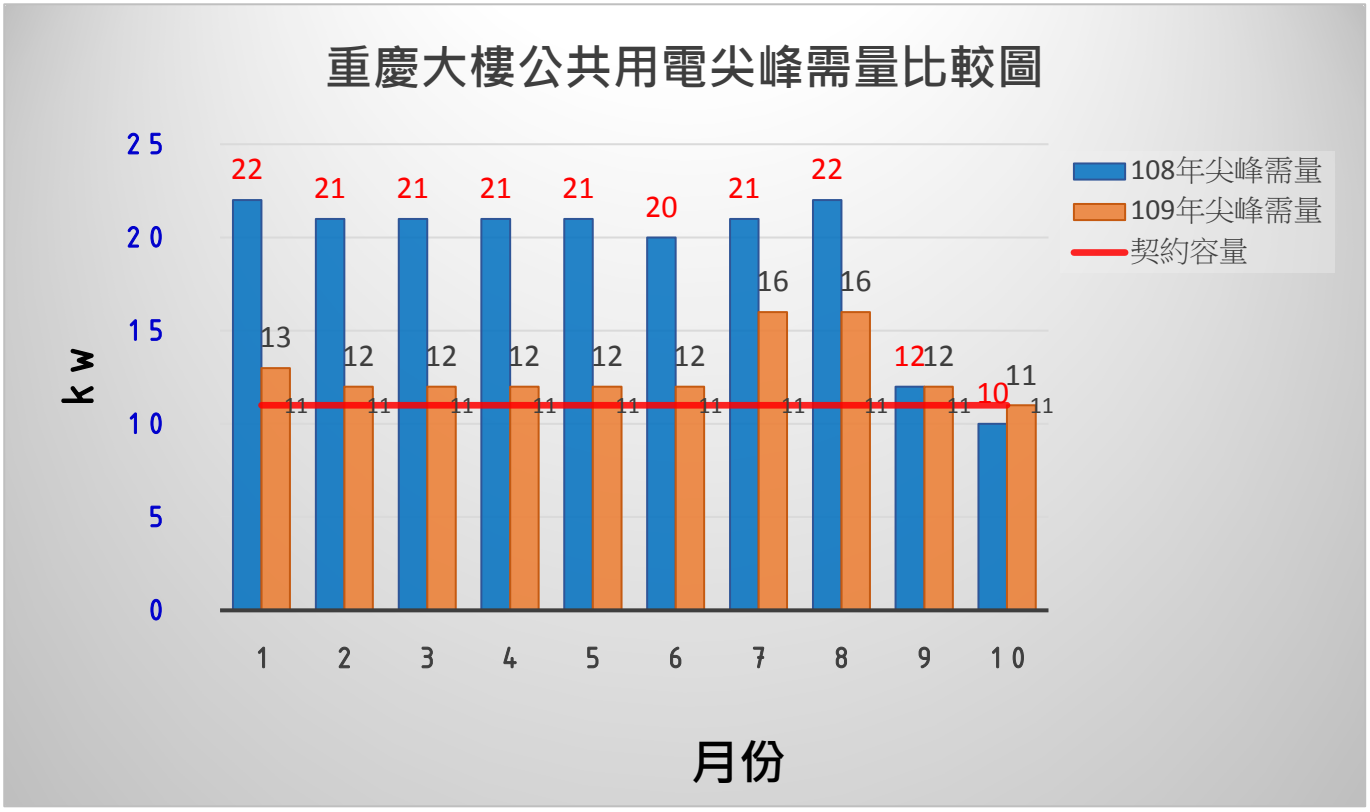


圖 75 重慶大樓公共用電尖峰需量比較

2. **用電節能**

節能目標：降低用電量進而減少流動電費支出。

節能策略：照明設備更換成 LED 燈具並搭配日照及感應功能。

節能成果：前後年同期用電量比較(取樣 107/10 月、108/10 月與 109/10 月)

改善前：107 年 10 月份總用電量為 5,280kWh

改善中：108 年 10 月份總用電量為 3,680kWh

改善後：109 年 10 月份總用電量為 3,280kWh

換算量化效益：

(1)每月節省用電量為 2,000kWh

(2)用電量節能率 (5,280 - 3,280) / 5,280 ×100% = 37.8%

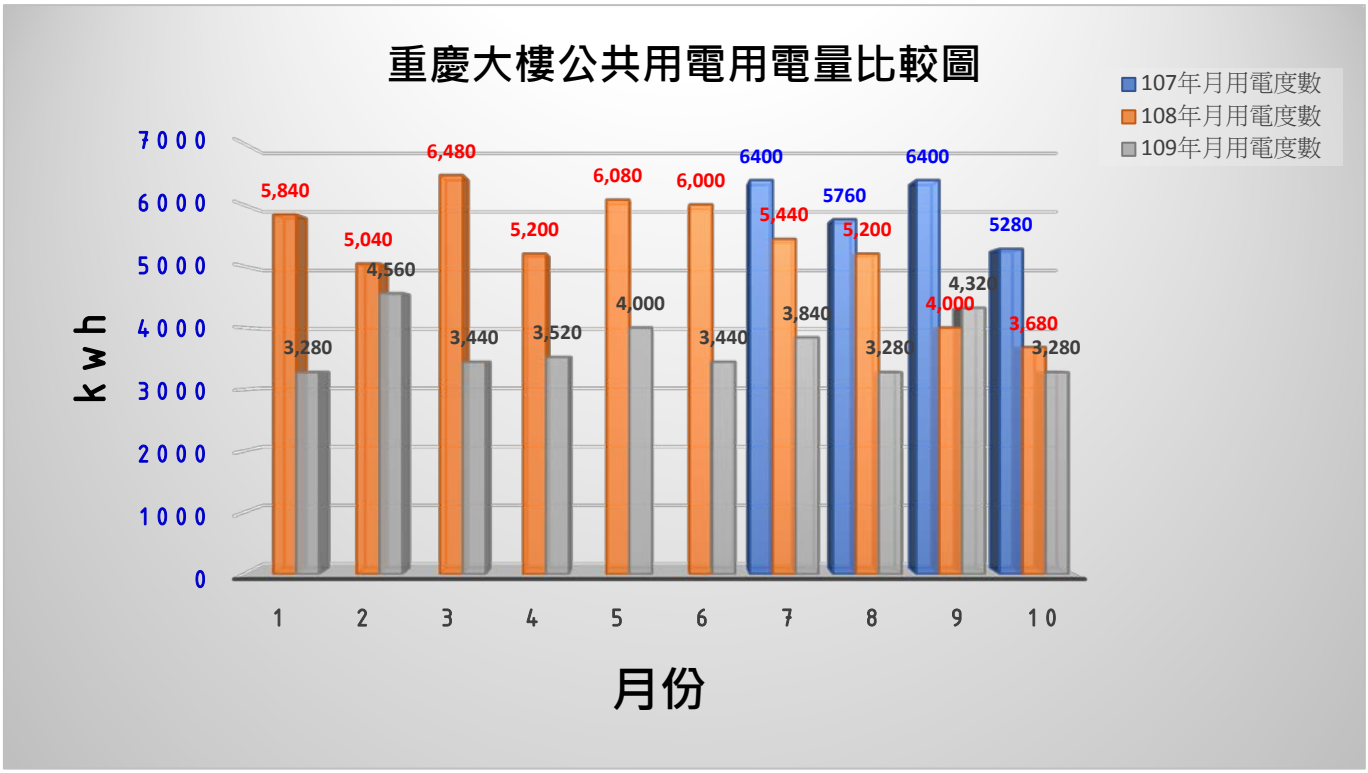


圖 76 重慶大樓公共用用電用量比較

3. **電費支出節省**

節能目標：降低契約容量及用電量，並適當轉移離峰用電，進而減少電費支出。

節能策略：照明設備更換成 LED 燈具並搭配日照及感應功能，減少用電量。

透過蓄水池水位監測及揚水泵浦控制，整合離峰補水相關控制邏輯，利用離峰電費低廉進而減少流動電費支出。藉由轉移離峰用電，減低契約容量並減少基本電費支出。

節能成果：前後年同期用電量比較(取樣 107/10 月、108/10 月與 109/10 月)

改善前：107 年 10 月份總電費為 18,560 元

改善中：108 年 10 月份總電費為 14,029 元

改善後：109 年 10 月份總電費為 11,152 元

量化效益：

(1)每月節省電費為 7,408 元

(2)電費節省率 (18,560 - 11,152) / 18,560 ×100% = 40%

(2) 推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引，辦理講習課程 3 場次

國內智慧建築在內政部建築研究所推動下，將資通訊科技（ICT）、物聯網等相關科技及設計融入住宅社區，使得新建住宅社區得以落實安全、健康、舒適、便利及節能等多

面向的智慧生活環境。但數量龐大的既有住宅類建築量體，若也能導入成熟的智慧化服務與應用整合，解決既有建築在使用、維護及管理上的問題，將可進一步提升整體居住之安全、健康、便利舒適及節能等人性化的環境。

為推動我國既有住宅社區導入智慧化系統，內政部建築研究所於本年度出版《既有住宅社區導入智慧化改善指引》，讓既有住宅社區依其需求導入最適合之智慧化系統，除提升使用者的方便性外，更大幅減低管委會管理社區的負擔，以有效解決既有住宅社區常見的困擾。同時幫助社區達到更安全、健康、節能及便利等目的。

本次「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」議題，邀請內政部建築研究所介紹國內推動之永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案政策、中興保全科技股份有限公司練文旭協理分享既有住宅社區智慧化服務與應用整合技術、建伸智慧綠建築有限公司黃健瑋總經理分享既有住宅社區導入智慧化改善實證案例分享，亦邀請國霖機電管理服務股份有限公司徐春福執行長為本年度出版的《既有住宅社區導入智慧化改善指引》進行詳盡的解說，並分別於北、中、南區舉辦 3 場次。

藉由講習會的舉辦，讓各界得以瞭解既有住宅社區導入智慧化系統的實質效益，提供與會者即時與講師互動瞭解智慧生活的實際應用經驗，使民眾與企業更瞭解國內外智慧化系統產業之應用趨勢與發展，以作為產業及其他既有住宅類建築場域導入擴散推廣參考，並進一步讓居住者能享有更優質的智慧生活空間，促進活絡智慧生活相關產業市場、落實智慧生活之理念。

講習會活動企劃書前於 6 月底向內政部建築研究所核備在案，活動舉辦之議程表及時程規劃如表 38 及表 39。

表 38 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」活動議程表

時間	議題	主講人
13:10~13:30	報　　到	
13:30~13:40	開　　幕(台北場開幕致詞)	
13:40~14:00	永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案政策簡介	內政部建築研究所
14:00~14:50	既有住宅社區智慧化服務與應用整合技術	中興保全科技股份有限公司 練文旭　協理
14:50~15:00	休　　息	

15:00~15:50	既有住宅社區導入智慧化改善實證案例分享	建伸智慧綠建築有限公司 黃健瑋　總經理
15:50~16:40	既有住宅社區導入智慧化改善指引介紹	國霖機電管理服務股份有限公司 徐春福　執行長
16:40~17:00	綜合座談及 Q&A	

表 39 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」舉辦時間與地點

場次	舉辦時間	舉辦地點
台北場	8 月 14 日（星期五）	大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳
台中場	8 月 18 日（星期二）	中科管理局工商服務大樓 4 樓 400 會議室
高雄場	8 月 21 日（星期五）	高雄市立圖書館 8 樓-華立廳

本講習會與會對象主要如下：

A. 中央政府機關暨所屬單位、直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所暨所屬單位及國立各級學校之單位。

B. 建築師、電機技師、土木技師、冷凍空調技師及相關公協會團體及會員。

C. 相關政府單位（包括縣市政府建管、工務、營繕及教育人員等及受公共工程委員會列管工程之機關承辦人員）。

D. 產官學研相關單位（包括政府社會住宅、研究機構、學術機構、資通訊相關產業、建設公司及裝修設計公司等相關人員）。

E. 智慧化系統及資通訊相關廠商從業人員、物業管理公司從業人員、社區管理委員會與住戶及一般民眾等。

舉辦本次講習會配合中央疫情指揮中心落實 COVID-19（新型冠狀病毒）防疫新生活運動之應變措施：

A. 進行實名（聯）制：與會者皆需簽名。

B. 落實個人防護措施：主動進行量體溫、準備酒精消毒外，另宣導與會者務必佩戴口罩進場，並勤洗手。

C. 其他：本次 3 場講習會報名名額上限，均設定低於場地容納人數一半以下，進入會場須全程佩戴口罩，會場外仍須保持室外 1 公尺、室內 1.5 公尺之社交距離。

本講習會除課程外，並於會場展示由內政部建築研究所出版之《既有住宅社區導入智慧化改善指引》，同時透過專人即時解說與閱覽，使參與講習會的與會者得以快速瞭解既有住宅社區導入智慧化系統的成果與相關改善案例之效益，達到宣傳計畫之效果。藉此擴大宣傳既有住宅社區導入智慧化系統的趨勢及必要性，以拓展我國既有住宅社區導入智慧化發展之目標。

台北場講習會由內政部建築研究所王榮進所長蒞臨致詞（如圖 77），王所長表示目前國內除了推動新建建築智慧化外，也為既有建築居住品質的提升投注不少心力，在智慧建築政策推動上有顯著的效益，不僅滿足了民眾對於居住環境品質的要求，更提升建築與 ICT 產業的附加價值，加速傳統建築產業的轉型與升級。有鑑於建築及社區等居住生活空間導入 ICT 等智慧多元技術，協助解決社區相關智慧化需求及管理服務問題，已是全球化不可逆的趨勢，所以藉此《既有住宅社區導入智慧化改善指引》出版之際，特別規劃辦理本次北中南 3 場推廣講習會；希望透過業界具有豐富導入實務經驗的講師講解及分享，讓各界瞭解既有住宅社區導入智慧化系統的流程、系統及設備的選擇、注意事項及實質效益等，提供與會者參考應用，並能與講師們即時問題互動探討，以促進民眾、社區管理單位，投入優質的智慧生活空間改善的意願，並順利活絡企業投入智慧生活相關產業市場、落實智慧生活之理念。3 場講習會已分別於 8 月 14 日（台北場）假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳、8 月 18 日（台中場）假中科管理局工商服務大樓 4 樓 400 會議室及 8 月 21 日（高雄場）假高雄市立圖書館 8 樓-華立廳辦理完成，邀請產官學研及各界人士共 186 人與會（如圖 78 至圖 81）。

參與本次 3 場講習會之與會學員，針對講師分享的內容均有不同的回饋。在服務與應用整合技術方面，幾位學員針對既有住宅社區導入智慧化可能衍伸的資安問題進行就教，講習會透過與會學員與講師的互動，藉此推廣內政部建築研究所出版之《既有住宅社區導入智慧化改善指引》、擴大宣傳既有住宅社區導入智慧化系統的趨勢及必要性，活動圓滿成功。

本次講習會之與會學員，針對講師分享的內容均有不同的回饋。學員針對講師分享的既有住宅社區導入智慧化相關課程，就教問題歸類如下：

A. 可能衍伸的資安問題。

B. 導入新的智慧化措施之相容性問題。

C. 導入智慧化所需的建置經費及效益。

針對與會學員的問題，講師群於各堂課程或綜合座談時補充說明，資安問題是存在的，故防毒程式及密碼的建立、並定期更新極為重要；而相容性問題，仍需視不同場域原廠商程式碼狀況而定，且亦須判斷是否與原智慧化措施重複，故須進行相關測試；最後，與會學員最關心的議題，是導入智慧化所需的建置經費及效益，講師依循指引，舉例幾個常用建置項目之經費，使與會者可以快速概略試算自己住宅社區導入智慧化系統的相關改善經費及效益。

藉由講習會的舉辦，除推廣內政部建築研究所出版之《既有住宅社區導入智慧化改善指引》、擴大宣傳既有住宅社區導入智慧化系統的趨勢及必要性，同時透過現場與會者與講師的互動，更可深入瞭解民眾對於既有住宅社區導入智慧化改善的疑慮及窒礙難行之處，作為後續既有住宅社區導入智慧化精進及推廣宣導方向之參考。



圖 77 內政部建築研究所王榮進所長蒞臨「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」台北場開幕致詞



圖 78 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（台北場）紀實



圖 79 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（台中場）紀實



圖 80 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」（高雄場）紀實



圖 81 「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」講師群—練文旭協理(左)、黃健瑋總經理(右上)、徐春福執行長(右下)

2. 辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效

內政部建築研究所為擴大宣導推廣創意競賽「巢向未來組」得獎之優質實績案例，以本項工作將彙集智慧化居住空間創意競賽「巢向未來組」歷屆具效益之場域實證數據應用解決方案，與統籌推廣歷屆創意競賽「巢向未來組」得獎之既有建築智慧化改善優良實證成果，並配合內政部建築研究所推動化居住空間以及發掘既有建築的智慧科技應用導入與實例創意等相關政策宣導資訊，參加國內智慧建築相關展覽活動。

(1) 辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果，以擴大辦理績效

為推廣「創意狂想．巢向未來」智慧化居住空間創意競賽之歷年成果與績效，同時向社會各界推廣智慧綠建築相關產品和服務之創新應用觀念與優良改善案例，為「巢向未來組」歷屆得獎之優良解決方案與相關業者提供交流與媒合之機會，促進智慧綠建築相關產業投入，提升整體產業能量，帶動產業發展。

展覽活動原訂 3 月於智慧城市展辦理，因新型冠狀病毒影響，延至 109 年 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心與台灣智慧建築協會合作辦理 2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」。

2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」由內政部建築研究所擔任主辦單位，社團法人台灣智慧建築協會為執行單位，本次展覽工業技術研究院為共同執行單位。

本項工作展示內容呈現分為 2 個部分：

A. 展示區入口主要展示創意競賽之主題等內容及競賽辦理歷程之績效，輔以歷屆競賽專輯與相關參與者互動交流，以達到競賽活動廣宣之效益。

B. 以不同應用領域邀請歷屆得獎團隊參展，參展單位有：健康照護-台灣受恩股份有限公司、便利舒適-亞旭電腦股份有限公司、節能永續-研宇科技工程有限公司，以競賽相關之優良解決方案或營運服務模式為創意競賽之實績案例展示，並輔以現場人員說明，提供相關的解說服務。

本次參展團隊展示內容說明如下：

(A) 智慧校園雲端管理系統—研宇科技工程有限公司

應用網路及雲端等技術，以低碳節能為主軸，於網通平台整合能源、水資源、校園管理及安全防災等智慧管理。強化雲端系統整合運用服務，使系統功能完整化、

資料格式統一化、管理系統集中化、交換介面廣泛化，建構同時具備節能減碳、安全防護、健康舒適、貼心便利之雲端智慧校園管理系統。

(B) 物聯網智慧照護服務—台灣受恩股份有限公司

有別於其他照護機構，智慧照護大樓大量運用先端物聯網技術、智慧照護系統及大數據分析技術，大幅降低照護人員負擔，並提升照護服務品質。藉由智慧物聯網協助照顧長輩，並且有效的節省人力的虛耗，讓人員可以更有效的妥善應用。

(C) MEC 技術整合 AR 導覽及互動商業行銷計劃—亞旭電腦股份有限公司

以台北車站及南港車站為場域，利用 AR 技術產生創新應用情境，提供旅客即時 AR 互動體驗，改善以往旅客匆忙離開車站之行為，提升旅客車站內消費與逗留時間，以及解決附近商家缺乏直接行銷旅客之通路與旅客資訊之缺口，促進通勤人口以及市民與附近店家的連接度與黏著度，達到業主、使用者及商家多贏局面。

本次展覽活動計有來自公務機關、學校及產業界共 220 人出席觀摩交流，達成本次展覽目的，提升競賽活動宣傳效益與強化競賽辦理績效推廣，並增加歷屆得獎團隊作品曝光與擴散機會，促進優良解決方案推廣擴散、與產業媒合交流，同時與相關業者交流與互動，邀請符合競賽主題之相關廠商參加下年度競賽。



圖 82 展覽活動現場照片

3. 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容

內政部建築研究所為推動行政院「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」之「永續智慧社區創新實證示範計畫」重點政策，自 105 年至 108 年陸續規劃並分別選擇城市與鄉村地區，並考慮不同場域示範類型包括住宅社區、大學校園、科學或工業園區、鄉村或離島等，進行永續智慧社區創新實證示範場域計畫，透過申請提案評選機制，整合各級政府智慧化相關需求，規劃整合應用網路、雲端及物聯網等技術應用，包括能源、交通、教育、醫療、治理等，配合場域使用者需求提供完整之服務，創造幸福有感生活，並由民間業者參與執行，以匯集我國智慧化關聯計畫，促進我國 ICT 與智慧化相關產業全球競爭力，並建立領先全球之安全安心、健康節能與舒適便利的智慧永續人文生活環境。

本計畫團隊自 105 年度起即協助內政部建築研究所推動「永續智慧社區創新實證示範計畫」，協助每年度分別受理就住宅社區、大學校園、科學或工業園區、鄉村或離島以及其他具潛力之智慧生活場域提案，扮演幕僚角色協助召開計畫審查委員會，進行場域提案分組遴選，審查委員會考慮北中南區位、城鄉平衡、使用者生活型態與發掘智慧生活服務應用潛力等議題，考量不同類型之場域需求及其智慧生活應用不盡相同，擇優補助建置與該場域生活應用需求相關之創新實證應用服務內容，期使該場域成為實證永續智慧社區創新實證示範之案例，總計 105 至 108 年度完成建置及結案共 42 案如表 40。

表 40 105 至 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」補助案完成情形

年度	補助案件數	進度
105 年度	7 案	7 案已完成建置及結案。
106 年度	19 案	17 案已完成建置及結案，2 案撤銷。
107 年度	11 案	10 案已完成建置及結案，1 案撤銷。
108 年度	9 案	8 案已完成建置及結案，1 案申請保留補助款，並已於 109 年 4 月完成建置及結案。

資料來源：本計畫整理

109 年度工作項目主要為協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫補助案結案相關事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

表 41 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」補助案件及建置情形表

年度	場域類別	單位名稱	計畫名稱	建置情形
108 年	住宅社區	台灣電力股份有限公司	台電智慧綠社區	109 年 4 月完成建置結案。
		國立高雄大學	以大學宿舍為原型的智慧集合住宅示範：燈塔計畫	完成建置
	大專院校	國立中興大學	多元智能永續校園建置計畫	完成建置
		國立雲林科技大學	永續智慧社區創新實證示範計畫建置計畫	完成建置
	園區	文化部文化資產局	臺中文化創意產業園區智慧化示範計畫	完成建置
	偏鄉離島	桃園市政府	復興區觀光場域智慧資訊串聯計畫-第三階段	完成建置
	其他	宜蘭縣政府	中興文化創意產業園區-智慧應用(正取及備取)	完成建置
		臺南市政府	臺南市公共自行車智慧化整合示範計畫(第二期)	完成建置
		高雄市政府	高雄市永續智慧社區示範計畫	完成建置

資料來源：本計畫整理

(1) 協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務

A. 計畫執行團隊將協助內政部建築研究所完成永續智慧社區創新實證示範計畫之 108 年度補助案結案事務，及協調聯繫與瞭解相關受補助計畫執行概況與進度，辦理計畫相關行政業務事宜，包括完工查核、各期經費核撥、必要時前往現況勘查業務等。

參酌「內政部永續智慧社區創新實證示範計畫申請補助作業須知」規定，各項主要辦理工作項目包括：發函通知申請、受理各單位申請提案、申請文件審查、場域評選、入選名單報部核定、修正計畫及基本設計圖說、場域建置、各期經費撥付、完工查核、補助款結算與核撥、計畫結案。

上述工作項目經歸納可分為幾個主要階段，包括申請評選、計畫核定、建置請款、查核結案等階段，惟 108 年度受補助案已完成建置共 8 案，僅餘台灣電力股份有限公司 1 案尚在趕辦建置，並已辦理申請補助尾款保留至 109 年度，因此台電案於 109 年度將完成場域建置後，進行完工查核、請領尾款及結案等事宜，整體流程

及 109 年度執行範圍如下圖 83 所示。以下就台電案建置請款、查核結案各階段之執行情形說明如下：

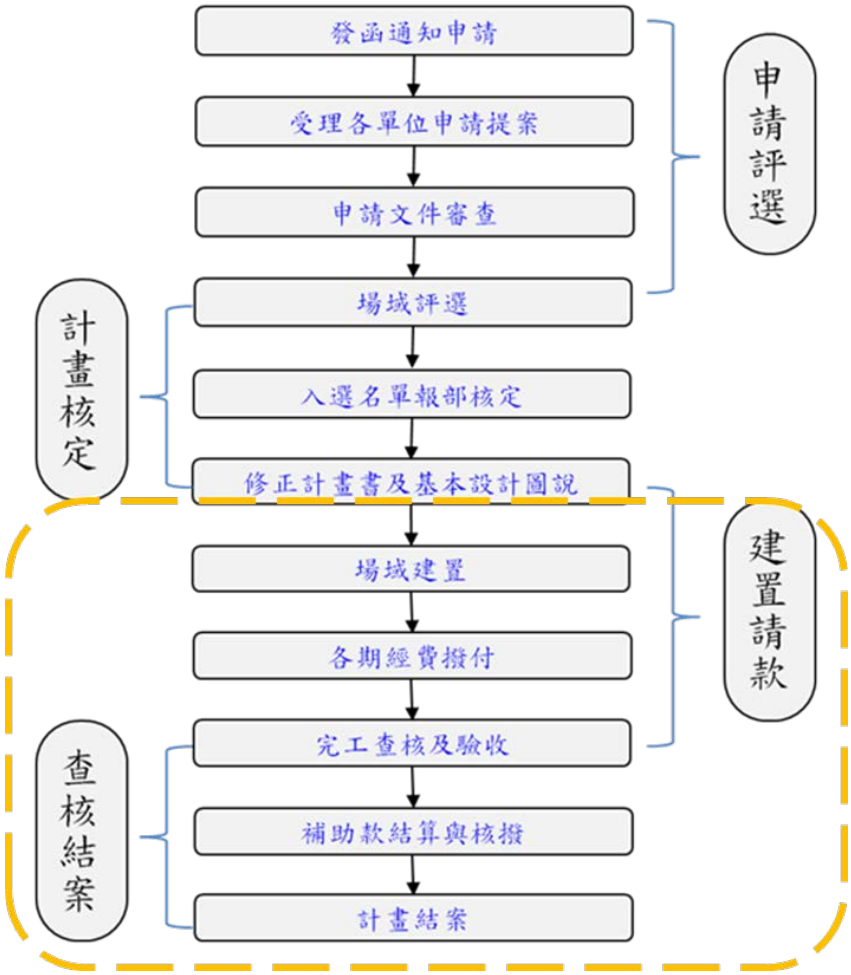


圖 83 永續智慧社區創新實證示範計畫整體作業流程圖及 109 年度執行範圍

- 辦理補助案經費保留

台灣電力股份有限公司營建處於 109 年 2 月 4 日檢送 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」受補助之「台電智慧綠社區計畫」經費保留申請資料申請辦理補助款經費保留，執行團隊隨即彙整該案於 108 年度計畫執行相關資料提供建研所主計室彙整保留款申請資料，並報部辦理保留作業。本案業經行政院 109 年 2 月 11 日函核復保留，執行團隊協助建研所於 2 月 19 日完成簽辦正式函復台電智慧綠社區計畫 108 年度補助經費新臺幣 290 萬元核復保留案，並請台電儘速於 109 年 4 月前辦理結案作業，以利預算執行。

- 辦理建置完工查核

109 年 2 月 18 日台電智慧綠社區計畫最後一項工程完成建置，工程承商向台電申請報驗。台電於 2 月 19 日通知執行團隊進行查核作業，執行團隊協助建研所經聯繫協調訂於 2 月 25 日辦理完工查核。2 月 25 日執行團隊至台電智慧綠社區計畫場域台灣電力公司鳳山區營業處，經台電團隊現場展示各項系統功能符合原申請提案計畫建置內容，完成查核通過。執行團隊協助建研所於 2 月 27 日正式函文通知台灣電力公司營建處儘速辦理正式驗收及辦理請尾款及結案事宜。

108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」
入選場域建置補助計畫查核表

單位/計畫名稱	台灣電力股份有限公司(營建處)/ 台電智慧綠社區計畫		
補助金額	29,000,000 元	查核日期	109 年 2 月 25 日
場域地址	高雄市鳳山區青年路一段 100 號(鳳山區營業處)		
查核項目	主要建置項目/是否達預期功能？ **一. 興達宿舍群社區雲端能源管理系統(CEMS)：** （一）於興達宿舍群建置社區雲端能源管理系統，功能子系統包括： 1. 社區網際網路子系統 是否達預期功能？☑是 ☐否 2. HEMS 家庭能源管理子系統 是否達預期功能？☑是 ☐否 3. 自動需量反應負載管理子系統 是否達預期功能？☑是 ☐否 4. CEMS 社區能源管理子系統 是否達預期功能？☑是 ☐否 5. AMI 整合 HEMS 智慧示範子系統。 是否達預期功能？☑是 ☐否 **二. 太陽光電設備搭配儲能系統：** （一）於鳳山宿舍區分別建置「家用型 PV-儲能系統」、「小型社區 PV-儲能系統」；鳳山區處建置「企業型 PV-儲能系統」，以呈現多元之儲能系統樣態。 是否達預期功能？☑是 ☐否 （二）太陽光電可建置容量預估約 736kWp，儲能電池三處合計總建置容量約 1,932kWh。 是否達預期功能？☑是 ☐否		

圖 84 台電智慧綠社區計畫完工查核表



資料來源：本計畫整理

圖 85 台電智慧綠社區計畫完工現場查核情形

- 台電智慧綠社區計畫效益



資料來源：本計畫整理

圖 86 台電智慧綠社區計畫計畫效益

(A) 實體建置屋頂棚架式太陽能發電設施，包括辦公區設置 602kWp，宿舍區設置 216kWp。辦公區發電量達 875,400 度電/年，創能量達鳳山區處

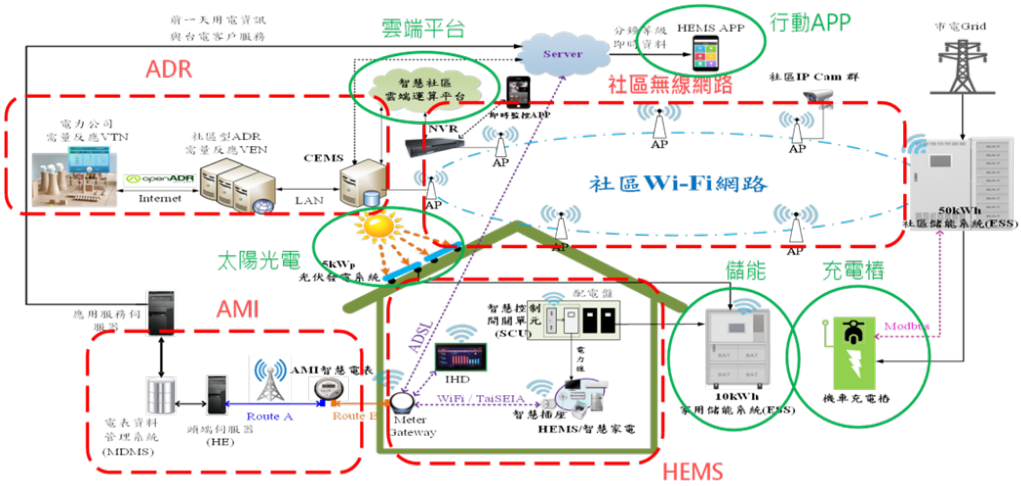
用電量之 51%以上，透過建築物節能、儲能設計及智慧化能源管理，可做為未來智慧型微電網之示範場域。

(B) 建置 500kWh/1MWh 貨櫃式鋰電池儲能系統，協助辦公區進行降低契約容量、削峰填谷、參與需量反應及做為調度中心緊急備援電力需求，結合 PV 系統使該區最大需量由 591kW 降至 109.7kW，同時提供儲能電池性能評估及功能驗證。

(C) 建立家庭能源管理系統(HEMS)，具備無線家庭網路、量測即時用電、用電資料行動查詢雲端平台、遠端控制電器及抑低空調功能。經由「記錄用電」、「行為辨識」、「調控與提示」三步驟，實現當用則用，不用則省的原則，達到「聰明用電」境界。

(D) 通過社區能源管理系統(CEMS)，具備全社區用電量可視化、住戶節能排行、社區安全監視及台電政策推播功能。充分掌握社區能耗數據，提供節電建議或消息公告、用電預測分析及用電排行比賽等資訊，達成社區電能供需的平衡。

(E) 設置智慧家庭能源管理示範展示屋，包含 PV 系統以、儲能系統及智慧家電，使其具備創能、儲能、節能、以及遠端遙控之功能。同時配合自動需量反應，將能源使用資訊整合於家庭能源管理顯示看板(數位電視)。



資料來源：本計畫整理

圖 87 台電智慧綠社區計畫計畫效益(續)

- 辦理撥付第 3 期款及結案

因台電智慧綠社區計畫之高效能併網型太陽光電系統及貨櫃式電能貯存系統於 3 月初完成驗收後，因該公司審核業務繁重，需等候較長作業時間(約需 2~3 個月)。執行團隊協助每週跟催了解審核進度，並於 3 月 20 日由建研所函請台電儘速執行及依限請領尾款，並經 3 月 27 日電洽台電協調表示，俟審核程序完成後，儘速辦理廠商請款結案。台電於 4 月 23 日檢附相關請款資料來函辦理請款，經執行團隊核對請款資料並請台電補充後，業於 4 月 27 日由建研所函復撥款結案完竣。

B. 內政部建築研究所將進行 108 年度完成案件查核，執行團隊將規劃並協助建研所行文受檢之補助單位，陪同前往辦理 108 年度完成補助案件之查核工作。

本項工作依據內政部建築研究所補（捐）助經費申請作業規範第 9 點第 2 款規定辦理實地抽查，考核受補助單位是否依原核定計畫項目、執行期間及預定進度之實際執行情形，執行團隊將規劃並協助建研所行文受檢之補助單位，陪同前往辦理 108 年度完成補助案件之抽查工作。

實地抽查將按照 108 年度補助案已結案之場域，依北、中、南、東及離島地理位置劃分、場域類別及補助金額較大等原則，抽選案件於 4 月上旬至 5 月下旬辦理工程及會計相關業務之現地查核事宜。查核工作將由計畫執行團隊協助建築研究所承辦人員會同主計室人員共同辦理，執行團隊並將查核結果撰成報告後，於 6 月底前協助建築研究所另案函送審計部備查。

建築研究所進行前年度完成案件抽查，執行團隊將規劃並協助建研所行文受檢之補助單位，陪同前往辦理前一年度完成補助案件之抽查工作。有關 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」現地查核，計有 108 年度補助案 9 案進行抽查，經考量補助經費規模及計畫場域位置北、中、南、東均衡分配，共計 5 案辦理抽查，查核單位及項目如表 42 所示。

表 42 108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」受查核單位建置項目一覽表

項次	單位	建置項目
1	**桃園市政府** 桃園市桃園區公園路 42 號	一. 智慧系統 二. 智慧互動體驗 三. 智慧運具整合 四. 產業整合

2	**國立中興大學** 臺中市南區興大路 145 號	一. 智慧照明管理 二. 智慧用電管理 三. 智慧安全管理 四. 智慧場域服務 五. 智慧軟體服務 六. 網路建設及雲端平台
3	**宜蘭縣政府** (含正取、備取共 2 案) 宜蘭縣五結鄉中正路二段 6-8 號	一. 文化觀光資訊平台多媒體應用 二. 智慧聯網共同中心建置工程 三. 創意與產業交流中心基建與試辦 四. 智慧停車服務充電柱設置 五. 微型應變控制中心基礎建設 六. 園區 LPWAN 網路基礎建設 七. 智慧路燈及綠能計畫建置工程 八. 園區微電網系統
4	**高雄市政府** 高雄市苓雅區四維三路 2 號 8F	一. 智慧交通影像辨識整合儲能管理 二. 城市資料平台(第三期)

資料來源：本計畫整理

5 案原訂於 4 月上旬至 5 月下旬辦理工程及會計相關業務之現地查核事宜，因應當時新冠肺炎疫情嚴峻，經電洽審計部表示因應防疫需要，原現地查核作業同意以書面查核方式辦理再提送查核報告。因此計畫團隊於 109 年 3 月 31 日完成簽辦因應新冠肺炎疫情嚴峻，改採書面查核方式辦理抽查，發函請受查核單位，於 4 月 30 日前填復查核紀錄表，並檢附相關佐證照片資料到所，俾利辦理後續書面查核作業。

經各受查單位函復提供查核紀錄表(如附件二十一)及相關佐證照片資料到所後，執行團隊協助建研所綜合規劃組會同主計室辦理書面查核作業，並於 5 月 19 日彙整撰成查核報告初稿，並由環境控制組進行彙整及格式統一修正，執行團隊於 6 月完成審核結果紀錄報告，並協助建築研究所簽報送審計部完成備查。

(2) 維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，持續追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容

內政部建研所為集中呈現永續智慧社區創新實證計畫補助成果，於另案委託完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台(以下簡稱資訊分享平台，如圖 88)，並將歷年已結案之補助案建置成果內容完成上載，至於尚待完成之補助案建置成果內容則俟計畫完成結案後進行成果整理後上載。



資料來源：永續智慧社區創新實證資訊分享平台

圖 88 永續智慧社區創新實證資訊分享平台首頁

本項工作於本年度改由本計畫團隊負責此資訊分享平台後續維運，所以需進行資訊分享平台網站網址之移轉，以利後續維運及管理。另因永續智慧社區創新實證示範計畫 108 年度補助之台灣電力股份有限公司智慧綠社區計畫案保留至 109 年度結案，執行團隊在協助台灣電力股份有限公司補助案件完成建置結案後，並協助將此案成果上載至平台。以外亦同步追蹤更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容，除通知 108 年度場域受補助單位進行計畫成果相關資料檢視更新與填報外，當場域受補助單位完成填報後，執行團隊將協助檢視確認填報內容，如內容有缺失，將通知場域受補助單位補正並重新提交，內容經檢視確認後，執行團隊通知並協助受補助單位將成果相關資料上架，俾利完整呈現永續智慧社區創新實證計畫之補助成果。期末執行情形說明如下：

- 辦理平台網站網址移轉

因永續智慧社區創新實證資訊分享平台原網址(https://www.smartcommunity.tw/)係由前案受委託單位(財團法人資訊工業策進會)維運中，經了解可持續到 109 年 4 月，因此 2、3 月份執行團隊先與原網站維護團隊進行網站資料架構與內容之整理，並確定於 5 月完成網址移轉，再接由本執行單位負責維運此平台。經執行團隊完成移轉規劃後，新網址確定為 https://smartcommunity.ils.org.tw/，並於 5 月初完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台之管理移轉。

平台網站(https://smartcommunity.ils.org.tw/)每日保持正常運作與安全維護(包含相關維護、更新、障礙排除、虛擬伺服器環境設定)，並每日執行資料備份作業，定期執行網站安全弱點掃描服務，與更新網站有關永續智慧社區創新實證資訊內容。網站。

為集中呈現永續智慧社區創新實證計畫補助成果，永續智慧社區創新實證資訊分享平台首頁主選單分為「計畫成果」、「年度成果亮點」及「場域主題館」等分項資訊。「計畫成果」提供永續智慧社區創新實證計畫場域各年度執行成果相關資料；「年度成果亮點」係彙整永續智慧社區創新實證示範計畫政策推動及總體成果資訊，及其中各類型場域具有成果亮點介紹；「場域主題館」則以場域應用主題方式，彙整各計畫內容，介紹永續智慧社區創新實證計畫下各場域所建置之工作項目，以突顯主題應用特色及效益。

- 辦理 108 年度未完成之補助案建置成果內容上載

108 年度受補助案僅餘台灣電力股份有限公司(營建處)之「台電智慧綠社區」1 案辦理經費保留至 109 年度，並已趕辦建置於 4 月底前完成結案。因此，執行團隊就該案建置項目內容與成果效益進行整理，並於 7 月初完成本補助案建置成果內容上載。網址為：https://smartcommunity.ils.org.tw/108 年度台電智慧綠社區計畫/。



資料來源：永續智慧社區創新實證資訊分享平台

圖 89 「台電智慧綠社區」建置項目內容與成果網頁

- 108 年度受補助單位計畫成果相關資料檢視更新與填報

目前 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助案已全數執行完畢，惟多數於去年底完成建置與結案，因此，執行團隊將於下半年通知 108 年度場域受補助單位進行計畫成果相關資料檢視更新與填報，填報內容經檢視執行團隊確認後，將計畫成果相關資料於資訊分享平台上架，俾利完整呈現 108 年度永續智慧社區創新實證計畫之補助成果與效益。

每案均分別說明計畫目的、場域單位、計畫名稱及建置項目與成果內容，計列完成 108 年度補助案上載及更新資訊共 9 案。

表 43 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助建置項目彙整表

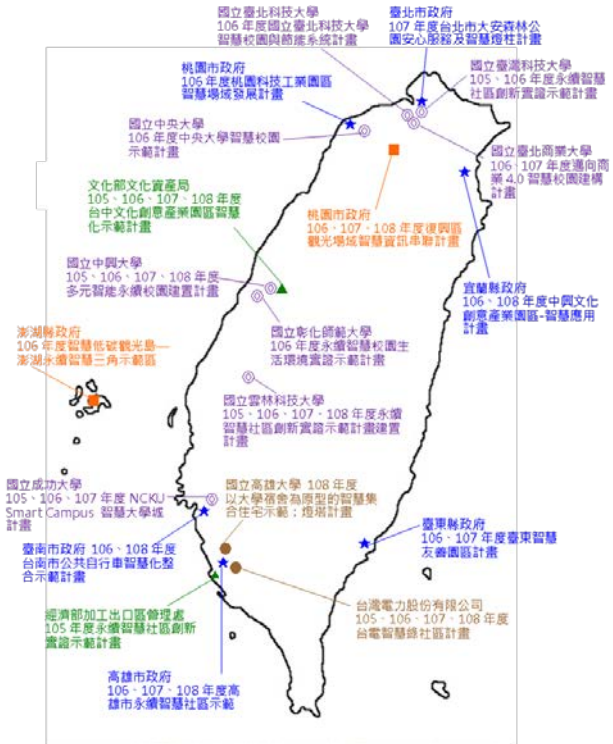
年度	場域類別及受補助單位		補助建置項目
	場域類別	受補助單位/計畫	
108	住宅社區	台灣電力股份有限公司/ 台電智慧綠社區	社區雲端能源管理系統、 太陽光電設備搭配儲能系統。
	住宅社區	國立高雄大學/ 以大學宿舍為原型的智慧集合住宅示範：燈塔計畫	智慧電力管理系統、 智慧型垃圾管理、 智慧環境追蹤系統。
	偏鄉離島	桃園市政府/ 復興區觀光場域智慧資訊串聯計畫-第三階段	智慧系統、 智慧互動體驗、 智慧運具整合、產業整合。
	大專院校	國立雲林科技大學/ 永續智慧社區創新實證示範計畫建置計畫	隨課供電智慧節電系統(一般教室)、小型冷氣管控(非教室區)、水資源管理、校園安全防護網-手機 APP 求救、校園安全防護網-遠距 IP-cam。
	大專院校	國立中興大學/ 多元智能永續校園建置計畫	智慧照明管理、智慧用電管理、智慧安全管理、智慧場域服務、智慧軟體服務、網路建設及雲端平台。
	園區	文化部文化資產局/ 臺中文化創意產業園區智慧化示範計畫	園區全面智慧水電表建置納入整合平台、園區智慧行銷服務裝置、人流計數與環境資訊整合服務、智慧化資訊系統安全防護、空調系統優化與智慧監控改善。
	其他	宜蘭縣政府/ 中興文化創意產業園區-智慧應用(正取及備取)	文化觀光資訊平台多媒體應用、智慧聯網共同中心建置工程、創意與產業交流中心基建與試辦、智慧停車服務充電柱設置、微型應變控制中心基礎建設、園區 LPWAN 網路基礎建設、智慧路燈及園區微電網。

	其他	臺南市政府/ 臺南市公共自行車智慧化整合示範計畫(第二期)	車輛通訊改善費(既有 500 輛自行車)、商家 LBS 之行動裝置多元支付交易機制建立、自行車安全警示通知。
	其他	高雄市政府/ 高雄市永續智慧社區示範計畫	智慧交通影像辨識整合儲能管理、城市資料平台(第三期)。



資料來源：永續智慧社區創新實證資訊分享平台

圖 90　108 年度受補助單位計畫成果彙整與更新



場域類型	場域數
住宅社區	2
大專院校	8
偏鄉離島	2
園區	2
其他	6
小計	20

年度	補助案件數
105	7
106	17
107	10
108	9
小計	43

資料來源：本計畫整理

圖 91　105-108 年永續智慧社區計畫補助案件及場域數量化說明

此外，在場域成果亮點項目，彙整永續智慧社區創新實證示範計畫政策推動及總體成果資訊，及其中具成果亮點之各類型場域補助計畫資訊。在政策推動及總體成果部分，分別以智慧綠建築與永續智慧社區發展概念、永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案推動概況、及永續智慧社區窗新實證示範計畫辦理推動進行說明。

經調查統計各場域補助案執行成果，105 年至 108 年永續智慧社區創新實證示範計畫量化成果效益包括促進投資 1,002,057 仟元、帶動產值 11,970,261 仟元、減碳量 66,656 公噸及創造就業 5,738 個。

表 44 105 年-108 年永續智慧社區創新實證示範計畫執行成果效益彙整表

項目 / 年度	量化成果效益指標			
	促進投資（仟元）	帶動產值（仟元）	減碳量（噸）	創造就業（個）
105-108 年	1,002,057	11,970,261	66,656	5,738

資料來源：本計畫整理

在各類型場域成果亮點部分，每案均以摘要說明其計畫目的、建置內容及成果效益，並輔以簡報資料說明，並上載於資訊分享平台，提供線上觀看及檔案下載，以期加強宣傳及擴散計畫成果。



資料來源：永續智慧社區創新實證資訊分享平台

圖 92 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立中興大學

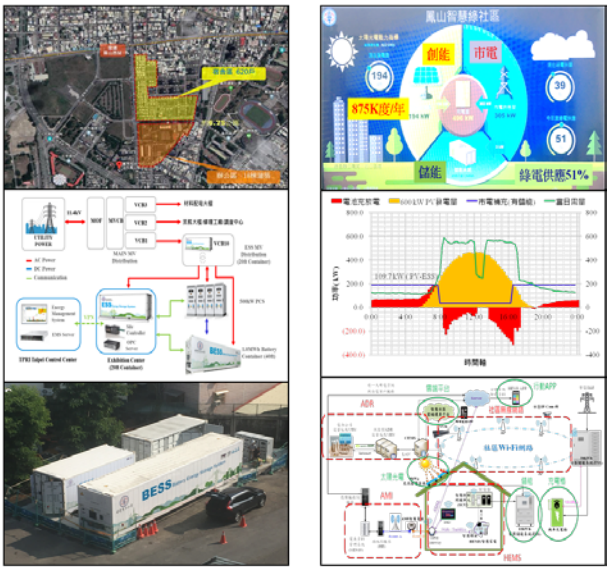
在 105 年至 108 年度計畫亮點成果呈現部分共篩選 12 個場域，包括台灣電力公司智慧綠社區、高雄大學永續、健康、安全、環保宿舍宿舍、雲林科技大學智慧校園雲端管理平台、中興大學多元智能永續校園、成功大學智慧大學城、臺灣科技大學永續智慧校園、文化部文資局智慧綠能園區、宜蘭縣中興文化創意產業園區、高雄市生態交通智慧社區、臺南市 Smart T-Bike 2.0、桃園市智慧觀光旅遊服務、臺東縣智慧友善園區，每案以圖文配合方式呈現，共同說明其建置重點內容及成果。

表 45 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果特色亮點彙整表

場域類別	單位名稱	計畫名稱\特色亮點
住宅社區	台灣電力股份有限公司	台電智慧綠社區計畫\ 國內第一 座創能、節能、儲能示範社區
	國立高雄大學	以大學宿舍為原型的智慧集合住宅示範：燈塔計畫\ 2022 永續、健康、安全、環保宿舍
大專院校	國立中興大學	多元智能永續校園建置計畫\ 跨系統整合智慧校園服務應用-Digital Ecosystem
	國立雲林科技大學	永續智慧社區創新實證示範計畫建置計畫\ 智慧校園雲端能源管理可視化→智慧節能大數據應用
	國立成功大學	NCKU Smart Campus 智慧大學城計畫\ 以智能校園應用共創大學城生態及未來智慧生活
	國立臺灣科技大學	永續智慧社區創新實證示範計畫\ 以學生生活與學習為主體的智慧校園示範建置
園區	文化部文化資產局	臺中文化創意產業園區智慧化示範計畫\ 第一個工業遺址智慧化示範場域
	宜蘭縣政府	中興文化創意產業園區－智慧應用計畫\ 結合「智慧應用」+「文化創意」育成重鎮
偏鄉離島	桃園市政府	復興區觀光場域智慧資訊串聯計畫\ 智慧串聯復興區場域資訊擴及桃園市觀光旅遊應用
	臺東縣政府	臺東縣智慧友善園區計畫\ 智能運動公園+智慧行動舞台車
其他	臺南市政府	臺南市公共自行車智慧化整合示範計畫\ 以物聯網架構智慧公共自行車服務 Smart T-Bike 2.0
	高雄市政府	高雄市永續智慧社區示範計畫\ 亞洲新灣區-哈瑪星生態交通智慧社區

台灣電力股份有限公司智慧綠社區計畫-105&108年成果

1.智慧型大樓能源管理系統結合空調自動需量反應機制(ADR)整合平台
搭配建築能源管理系統(BEMS)，可在指定時段抑低指定需量
搭配智慧電表及智慧電網，調度自動化控制與管理
1.興達宿舍群社區雲端能源管理系統
CEMS社區能源管理子系統
HEMS家庭能源管理子系統
AMI整合HEMS智慧示範子系統
社區網際網路子系統
2.太陽光電設備搭配儲能系統
辦公區&宿舍區建置PV約 800 kWp
「家用型PV-儲能系統」、「小型社區PV-儲能系統」
辦公區智慧化能源管理



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 93 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-台灣電力公司

國立高雄大學以大學宿舍為原型的智慧集合住宅示範:燈塔計畫-108年成果

1.智慧電力管理系統
學生宿舍智慧電表整合與計價系統，管理端：中央監控，使用端: 節約能源
多元繳費系統:行動支付、便利的帳務管理
2.智慧型垃圾管理
智慧垃圾回收管理系統、智慧型滿位偵測回收站：管理垃圾減量、資源回收
3.智慧環境追蹤系統
「智慧除草計畫」減少病媒蚊孳生
「校園流浪犬智慧管理」管理校內流浪犬



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 94 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立高雄大學

國立中興大學多元智能永續校園計畫-105~108年成果

1.智慧路燈管理

LED 路燈加上調光模組、開/關轉換器、日光感測器、影像感測器

2.智慧用電管理

智慧型建築物能源管理系統

智能節電空間管理系統

3.智慧安全管理

建置「即時求援系統APP 2.0」

建置具有雲端辨識系統的智慧監視器

4.智慧交通服務

校園視障友善服務系統

5.智慧生活服務

佈建iBeacon訊息推播應用之智慧生活服務系統

健康步道空氣感測系統2期



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 95 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立中興大學

國立雲林科技大學永續智慧社區創新實證示範計畫-105~108年成果

1.小型空調節能管理控制(非教室區)

增加750部小型冷氣導入智慧節能管控

2.公共設施用電智慧管理

分階段提升校園電力能源使用監測(EMS)，增設各變電站供電狀態監視

3.水資源管理

增加監測建築物用水範圍。

4.校園wifi零障礙

改善校區部分室內wifi通訊不良區域，增設戶外主要公共空間wifi涵蓋。

5.室內空氣品質監測

設置空氣品質監測系統，即時監測顯示溫溼度與CO2濃度，導入換氣系統改善。

6.室外空氣品質監測

設置戶外空氣品質監測系統，即時監測顯示PM2.5濃度資訊

7.停車場管理

停車場進出口設置感應線圈與提供車位資訊。



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 96 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立雲林科技大學

國立成功大學永續智慧社區創新實證示範計畫-105~107年成果

1. C-Hub創意基地
   - 建置戶外感測站，監測成大校園環境條件及空氣品質
   - 環境及能源資訊整合介面
   - 智慧環境監測與空調系統汰新工程
   - 舊總圖(K館)節能空調系統
2. EH-Hub健康基地
   - IoT智慧節能整合服務
   - 感知網路暨開放數據與分析整合
3. Eco-Hub生態博物館
   - 建置新世代導覽體驗系統，提供主動式呈現、智慧化導覽、社群化分享等服務
4. CK-Bike友善腳踏車
   - 租賃站體5處、出入口柵門機、電子票證繳費機、欄杆及車道
   - 中央車務管理系統
   - 新CK-Bike友善腳踏車、環保車

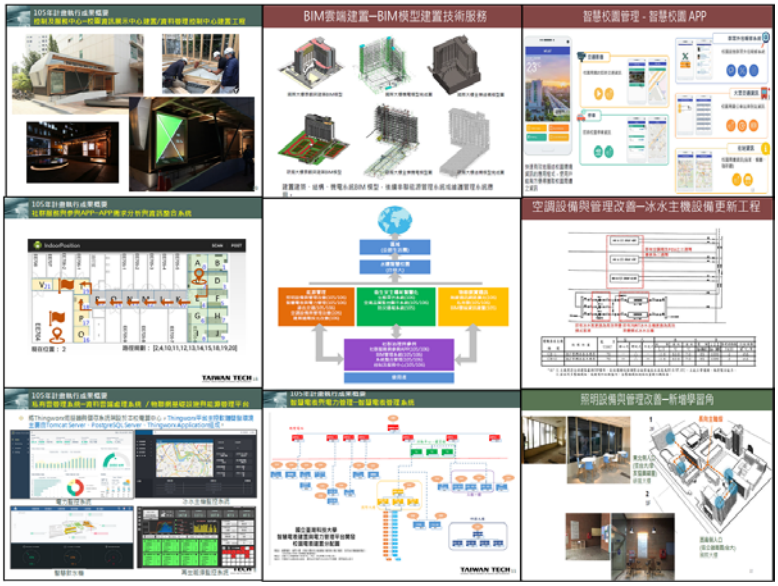


資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 97 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立成功大學

國立臺灣科技大學永續智慧社區創新實證示範計畫-105~106年成果

1.智慧能源管理系統
   - 照明設備與管理改善
   - 智慧電表與電力管理
   - 冰水主機設備更新
2.智慧校園APP
   - 綠色交通、空氣品質監控顯示系統、防災通報系統
   - 社群服務與參與APP
3.私有雲管理系統
   - 私有雲管理系統
   - 控制及服務中心
4. BIM雲端建置
   - BIM管理系統
   - BIM 模型建置技術服務



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 98 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-國立臺灣科技大學



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 99 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-文化部文化資產局



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 100 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-宜蘭縣政府

宜蘭縣政府中興文化創意產業園區-智慧應用計畫-108年成果

1.文化觀光資訊平台多媒體應用
引進「互動設備」、「人流辨識」機制，建置園區視覺化資產設施管理系統
2.智慧聯網共用中心建置
建置「智慧無人機房」、「智慧電表」、「遠端整合環境監控」等基礎建設及資源共用共享。
3.創意與產業交流中心基建與試辦
建置供文創Maker研習、交流的「展示空間」。
4.智慧停車服務充電柱設置
於平面停車場設置「智慧停車服務充電柱」，提供電動車充電服務。
5.微型應變控制中心基礎建設
光纖骨幹網路環境、機櫃式儲能設備系統，承擔宜蘭縣微型應變備援中心之角色。
6.智慧路燈及綠能計畫
設置光風互補型智慧路燈、微型水力發電站
7.園區微電網系統
智慧電網監控系統規劃與建置。

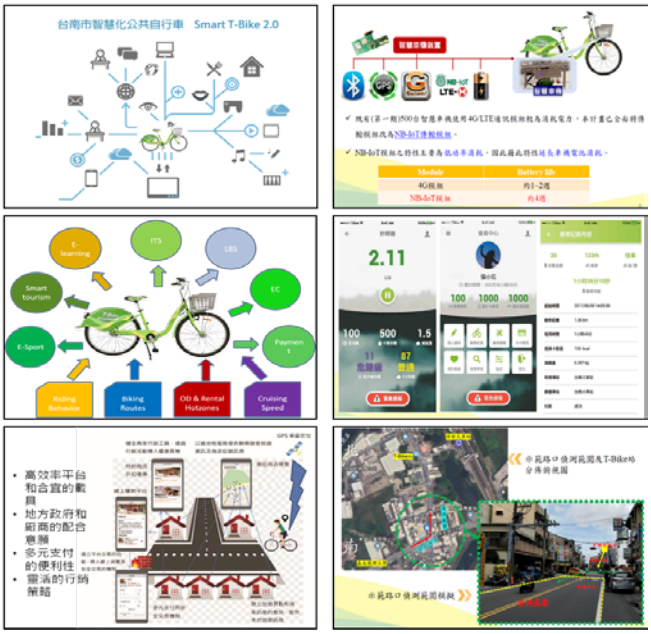


資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 101 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-宜蘭縣政府(續)

臺南市政府公共自行車智慧化整合示範計畫-106&108年成果

1.自行車車聯網設備
設備製造及安裝
車輛通訊改善
2.車聯網雲端平台
車聯網雲端平台開發與導入、會員端網頁、中心主機環境建構
3.公共自行車 APP
擴充臺南市公共自行車 APP 功能開發與導入
4.商家LBS多元支付交易機制
建立旅遊景點及商家訊息，與商家 LBS 之行動裝置多元支付交易機制建立。
5.自行車安全警示通知
建置自行車安全警示通知，提昇 T Bike 行車安



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 102 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺南市政府



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 103　永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-桃園市政府



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 104　永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-高雄市政府



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 105 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺東縣政府



資料來源：永續智慧社區創新實證示範計畫整理

圖 106 永續智慧社區創新實證示範計畫場域成果亮點介紹-臺東縣政府(續)

分項工作執行摘要成果表

產業交流推動

- ✓ AIoT 特別議題工作小組完成年度六次專家會議，整理出年度工作內容與在安全照護、建物能耗、與物業管理的應用建議。並與台北市政府都發局聯繫以供宅為場域的實證合作。
- ✓ 於 10 月與台灣智慧建築協會於台大國際會議中心合辦國際論壇 1 場次。

建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議

- ✓ 提交建築空間導入 AIoT 解決方案趨勢及相關技術與政策發展建議報告 1 份。

創意競賽

- ✓ 於 3 月 17 日舉辦評審委員會議，確定年度徵賽主題、競賽舉辦時程、競賽辦法，並於競賽專網公告實施。
- ✓ 完成校園說明 3 場次(140 人次)。
- ✓ 完成初賽評選：「巢向未來組」9 月 7 日、「創意狂想組」9 月 29 日。
- ✓ 完成巢向未來組入圍作品會勘作業。
- ✓ 完成決賽評選:「巢向未來組」10 月 29 日、「創意狂想組」11 月 2 日。
- ✓ 第十三屆創意競賽頒獎典禮暨成果分享會，於 11 月 24 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳辦理。

智慧建築產業發展關鍵人才之培育

- ✓ 完成「青年就業領航計畫」職缺開發 137 名。
- ✓ 完成智慧建築系統整合(中高階)人才及智慧建築設施管理人員之職能基準工作底稿共 2 項。
- ✓ 完成系統整合規劃設計指引草案編輯會議 1 場，並完成編輯初稿草稿 1 份。
- ✓ 完成智慧綠建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。
- ✓ 完成系統整合指引草案編輯會議 1 場及審閱會議 1 場，並完成編輯初稿 1 份。

產業暨產品資訊平台網站及資料庫

- ✓ 豐富產品資訊庫及友善度提升，新增具智慧空間相關產品 56 項(可查詢>295 家廠商、產品>2,281 項)
- ✓ 新增 AIoT 專區共 24 篇建築與 AIoT 相關技術專題報導。發行專文 11 篇及主題電子報>6,000 份，強化會員服務及建築資訊服務。

政策推動與計畫管理

- ✓ 指派吳偉民、劉俊伸及劉錡錚專職人力(3 人)進駐內政部建築研究所推動辦公室。
- ✓ 完成第 1-3 季彙報建研所智慧化計畫執及「永續智慧城市 - 智慧建築與社區推動方案」執行情形管考與彙報。
- ✓ 完成科發基金 108 年度日本近零能源建築發展觀摩研習計畫撰擬成果報告、期末考評及結案等事宜。
- ✓ 完成科發基金 109 年度日本智慧建築觀摩研習計畫申請、審核意見回復及簽約請領第 1 期款等事宜。
- ✓ 協助內政部建築研究所執行處理臨時性重要事務。

智慧化居住空間創新服務應用實證

- ✓ 已於淡水集合住宅、板橋的商業辦公大樓共兩個案場，在其公共空間中進行小規模之能耗改善之實證計畫。已完成大樓公共區域用水、用電、照明監控設備之控制與資料可視化界面與建立資料庫雛型，完成建物能耗監控與成功達成 8% (淡水，持續優化中)與 40%(板橋)的節能效率。
- ✓ 推廣既有住宅社區導入智慧化系統策略，於 8 月 14 日(台北)、8 月 18 日(台中)、8 月 21 日(高雄)辦理既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會 3 場次。

辦理展覽活動 1 場次推廣活動

- ✓ 於 10/20 假台大醫院國際會議中心與台灣智慧建築協會合作辦理「2020_亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」
- ✓ 邀請歷屆得獎團隊參展：台灣受恩(健康照護)、亞旭電腦(便利舒適)、研宇科技(節能永續)。
- ✓ 整場活動計有來自公務機關、學校及產業界共 220 人出席觀摩交流。

協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台

- ✓ 完成辦理 108 年度台電智慧綠社區計畫補助經費保留案，並於 4 月前完成結案，保留補助款月分配數執行率達 100%。
- ✓ 協助內政部建築研究所完成 108 年度補助案件查核作業，共計 5 案辦理書面查核，並於 6 月完成查核結果紀錄報告，及送審計部備查。
- ✓ 更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容。

第三章　結論與建議

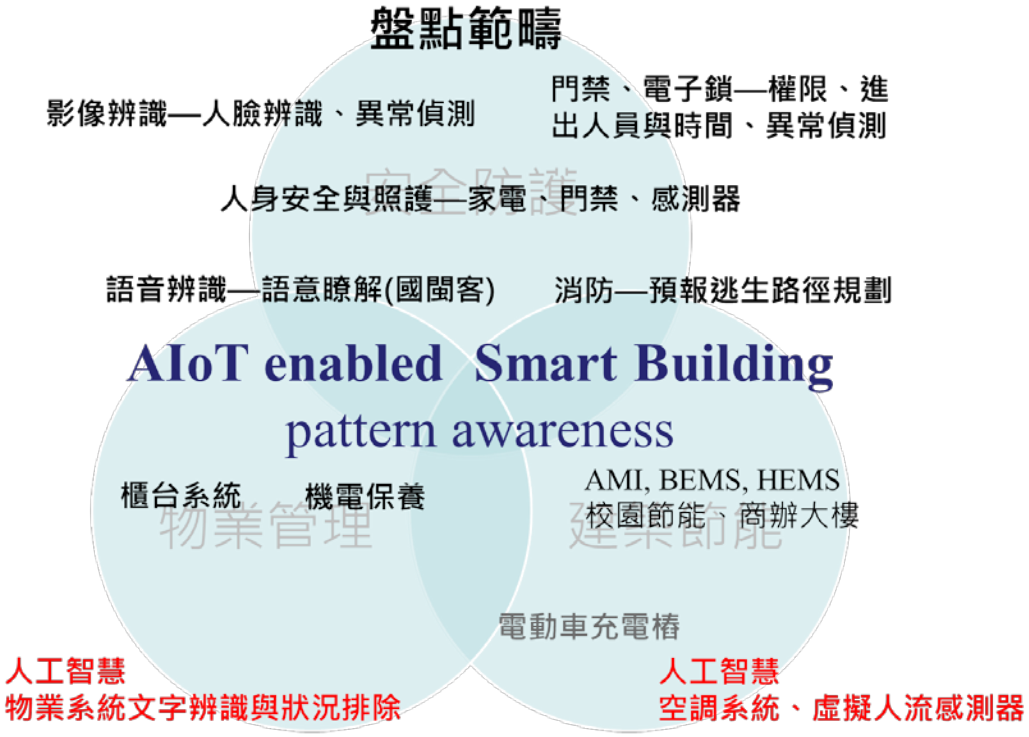
第一節　結論

分項 一、產業創新應用環境建構

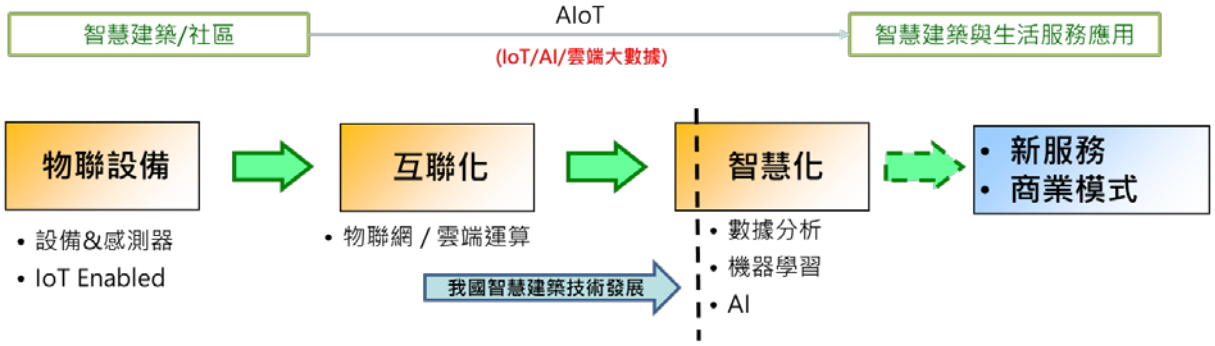
（一）產業交流推動

1. AIoT 特別議題工作小組專家會議（SIG）運作

- 完成年度 AIoT 特別議題工作小組會議，探討建築空間導入 AIoT 設備應用之實務及衍生服務，並整合歸納提出以集合住宅為場域需求為導向的 AIoT 解決方案提案及發展建議。初步整理出以下幾個面向：
- 盤點我國安全防護、建築節能、物業管理等三個面向中 AIoT 技術現況。



- **國內建築 AIoT 相關能量現況**



1. 物聯網的出現可以降低現行智慧建築中綜合佈線與系統整合的技術與成本門檻。

2. 建築物內的機電、空調、照明、安全等次系統，由於物聯技術(包含智慧手機與行動裝置)的運算能力與通信速度快速提高，逐漸由簡單控制邏輯的開/關或連動控制，轉換為佈建具備感測資料運算(edge computing)能力的感測器於建築空間，收集與紀錄大量資料提供分析。

3. IoT+AI 預期會在建築的全生命週期產生影響與衝擊，衍生出的服務會比當時推動智慧建築時更容易滲透入家庭，**同時對於實現智慧城市與城市治理，甚至改變都市的發展與規劃(這部分建築設計與營造土木業者可以扮演重要推手)**

功能需求	解決方案 (例)	國內相關業者	數據與人工智慧
大人或小孩出門與回家偵測、通報、連動設備	門禁刷卡 電子鎖 人臉/語音辨識 → 通報家長 家電連動	華豫寧、華碩電腦、盾心科技、奇卓科技、雅婷科技、聯騏科技	● 事件啟動的身份辨識 ● 時間、地點、次數累積
災害告警	感測器通知 消防警報器 通知住戶 逃生設備	瑞德感知	● 災害提前警告(爭取反應時間) ● 逃生路線規劃
活動與意外偵測 長者照護	感測器、家電、電燈開關 開門、日照中心 (機構)、在宅看護 (居家)	中興保全、盾心科技、奇卓科技、緯創科技、華碩電腦、台灣受恩	● 身份辨識、建立個人化的生活模式、異常預測通報、照服員媒合、長輩活動紀錄、生理資訊管理
非接觸式宅配	外部物流 社區宅配箱 通知 使用效率	工研院、新竹物流	● 宅配箱使用次數、物流投遞效率提升
建築能耗	建築公共空間能源管理(BEMS) 住家能源管理(HEMS)、智慧三表 建築機電設備、照明、空調、排風監管 電動車充電樁	群光電能、遠傳電信、中華電信 ien、研宇科技、科技城科技、研華電腦、台達電子	● 能耗最佳化 ● 預測執行策略與啟動時機
物業管理	櫃台系統 機電設備保養	東京都物業保全 國霖機電 探識空間	● 社區周邊服務串聯 ● 智慧派工 ● 預測保養
通信協定	通訊標準、格式、異質數據交換	資策會 台灣資通產業標準協會	● 智慧建築安全監控系統資料格式標準 TAICS TS-0009 ● 智慧建築能源管理系統資料格式標準 TAICS TS-0033 ● TaiSEIA 101智慧家庭物聯網通訊協定標準(CNS 16014) ● 區塊鏈

- 標準、串聯

(1) 資料交換的架構標準建立起來。服務、新創公司與設備供應商有一個可以依循的標準，不會再各做各的。並將依循這個標準的社區或建案納入社區評鑑或標章申請內，有依循的加分。

(2) 設備商與軟體開發商有標準之後，減少開發與 trail and error 的過程，開發成本可以下降。有機會開啟設備租賃而非賣斷的模式。

(3) 「數據」的格式交換的內容很重要（不論廠牌及設備），因此在採購時應訂定相關規則，並規定各廠商應提供所需的數據至數據中心進行整合，讓數據更有效的應用。

(4) 智慧建築安全監控系統資料格式標準　TAICS TS-0009 v01.1、智慧建築能源管理系統資料格式標準　TAICS TS-0033 v1.0、TaiSEIA 101 智慧家庭物聯網通訊協定標準

- 商業模式

(1) 目前智慧建築 AIoT 的發展依然接近系統整合(SI)的模式 → 投資效益不易計算(維護成本、誘因)，住戶無感。

(2) 商業模式或可借鏡互聯網發展模式，以運營服務商推出建築數據服務，取代目前以硬體設備整合的業態。

(3) 運營商有可能會成為未來的獨角獸，擁有大量的資料與黑盒子的 AI，如何確保資料的真實性與不被竄改，似可用區塊鏈技術解決。

(4) 數據資料在交換時，資料不被洩漏、確保交換兩端的身分技術。

- 結論

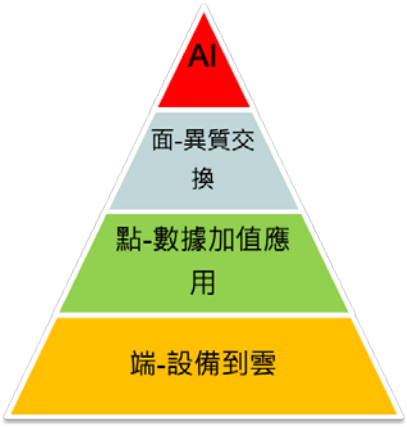
(1) AI 與自動化的不同在於其能預測與防範未然。

(2) 建築營運數據至為重要性，沒有數據就沒有 AI。

(3) 建議資料交換標準納入標章評定、公部門納入招標文件、或社區評鑑。

(4) 與台北市政府都發局住宅工程科合作，目前正擬定合作備忘錄中，預計取得社宅三表資料，協助三表數據分析，討論可服務應用項目，並作為未來 AIOT 技術實證場域。

(5) 場域服務需求明確後，向廠商徵求提案，申請明年政府計畫進行 POC 實證。



- 國內建築人工智慧已應用在能耗與防災應用。
- 事前預防、預測、更個別建築或個人化應用服務發展。

- **異質資料(公司)交換的安全、架構、與標準至為重要。**
- 資料共享跟資料交換：或可利用『區塊鏈』進行資料交換解決隱私與安全的考量。

- 國內建築空間與數據整合應用已有”點”的實績案例日逐漸累積。
- **AIoT服務與技術目前處於碎片化與多樣化難形成產業規模。**
- 商業模式導向來包裝AIoT技術服務。用好的商業模式取代技術讓消費者願意使用服務。
- 能源議題實為公有財而非私有財，**公部門應可利用法規來促使Esco產業發展。**

- 國內IoT設備與服務整合商大致皆已具備規劃可偵測、蒐集、上傳與儲存資料的能力。
- 數據資料不應受限於特定公司或設備。

2. 舉辦國際論壇

- 完成與社團法人台灣智慧建築協會於今年 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心 3F 舉辦 2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」其中之國際論壇。以縝密前置作業克服疫情限制，讓講師與與會者無隔閡的分享知識與交流。

（二）建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議

本年度進行安全防災、節能管理、設施管理、以及健康照護等 4 項與建築空間導入 AIoT 應用相關領域之案例分析與彙整，在相關技術發展趨勢上包括：

- 精確度與互動性的提升：透過設備、環境、活動等大量數據回饋與建模，提升如影像或語音辨識的精準度，進而進行分析理解，與使用者做出正確而即時的判斷回應。
- 人性化行為預測：從行為數據累積與分析，預測設備生命週期或使用者行為模式，進行異常預測、預防、示警。
- 達成系統串連與連動：除了建築空間內各設備的連動與自動化控制，可達成跨系統的應用與串連，例如安防系統與警消單位的連線、健康數據與醫護單位的連線、用電數據串連物流系統等。

而為了推動創新商業模式，需要共通數據平台的建置，以針對數據的去識別化與取得權限進行規範，提出相關建議如下：

- 數據平台與通訊協定等基礎建設的建置：透過政府建立第三方數據平台，進行去識別化數據收集，協助進行模式訓練，提高數據應用與互通可能。透過通訊協定標準的規範，促進各設備數據流通串連的共通性：

- 推動同業或異業交流媒合：目前已有部分相關聯盟成立，但建築業者與資通訊業者彼此的交流仍有差距，可透過公協會促進彼此交流挖掘商機，提高智慧建築建置與解決方案銷售可能性。
- 場域實證與獎補助鼓勵：協助進行場域實證，提供業者解決方案落地的可能性，透過相關指標的檢視與調整，提出符合現況並可鼓勵業者建置的獎補助方案。

（三） 辦理智慧化居住空間創意競賽

1. 辦理智慧化居住空間創意競賽 1 場
   - 本屆「創意狂想組」的報名件數及收件數比往年大幅提升，也強化了 AIOT 及智慧化技術的應用，惟實用性及可行性尚待加強。在質與量的表現皆有普遍的提升，顯示智慧化居住空間的應用理念已日益普及。
   - 「巢向未來組」的人性化與智慧化應用層面較往年更為寬廣，作品普遍利用數據、人工智慧技術，針對欲解決的問題進行深度的分析，足見數據在智慧化居住空間應用已呈現逐步導入趨勢。
2. 辦理競賽推廣宣傳與歷屆競賽推廣活動至少 2 場
   - 本競賽得獎作品，將舉辦頒獎典禮與得獎作品成果交流會，推廣得獎團隊優良的解決方案，促進作品創意與相關業者進行交流及異業的媒合。
   - 經由本競賽活動辦理，產出創意競賽電子專輯，「創意狂想組」內容可提供各界多樣創意鏈結與啟發或是業界人才之發掘與合作；「巢向未來組」提供民眾結合智慧科技的建築空間或社區場域方案之參考，同時給相關業界觀摩學習，促進智慧化居住空間相關產業投入，提升整體產業能量，帶動產業發展。
   - 10 月 20 日參加 2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」，擴散推廣得獎作品中具實績效益之業界解決方案與創意競賽作品；並藉此發掘更多解決方案與作品參與下屆競賽。

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構

（一）智慧建築產業發展關鍵人才之培育

1. 配合勞動部推動建立職能基準政策，辦理智慧建築相關人才「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。

- 本計畫利用 6 月完成之職業專家訪談調整後之職能基準工作底稿，後續將底稿經由專家二次書審，進行職能基準實施驗證、修正，已於 9 月完成「系統整合」及「設施管理」2 項職能基準更新。

2. 配合教育部與勞動部共同推動之「青年就業領航計畫」職缺開發，至少 45 名。

- 透過連繫、專訪歷年計畫合作之專家及業師、往年有職缺需求之企業，及至公協會宣導，聯繫智慧化居住空間產業聯盟廠商、建築業者(如建築師事務所、系統整合商、設備商等)，本年度提供 137 名職缺。

3. 編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案 1 份。

- 本年度編輯之建置指引編輯，重點說明如何達成智慧建築系統整合指標建置，使用對象為建築師及智慧建築建置人員。透過建築師、電機技師、系統整合專家的參與，辦理編輯會議 1 場、審閱會議 1 場，完成本年度「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」之編撰。

（二）產業暨產品資訊平台

- 平台資料強化、維運及功能新增部份，已完成安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適及 DIY 等領域產品 56 項產品新增。在物聯網時代下，生活中使用全自動化的智慧家電預計在 5 到 15 年內將成為生活的一部分。因此，各項結合智慧插座與感應器的智慧家電，其實已經逐步進入生活應用，眾多品牌以自己獨有的系統，打造獨家的智慧家電生態圈（如華碩、google、小米等），讓使用者自己動手打造自己的智慧家庭。因應此趨勢，新增的資料約 90%以上之產品可以「DIY」的方式使用，以回應民眾對智慧家庭的接受度提高，在物聯網時代下，生活中使用全自動化的智慧家電預計在 5 到 15 年內將成為生活的一部分。因此，各項結合智慧插座與感應器的智慧家電，其實已經開始進入我們的生活，眾多品牌以自己獨有的系統，打造獨家的智慧家電生態圈（如華碩、google、小米等），讓使用者自己動手打造自己的智慧家庭。

- 專網及競賽網之硬體維運及資訊動態更新提供豐富的產業動態資訊每週持續提供 10 則以上豐富且多樣化的產業消息，其包括永續節能、安全監控、便利舒適、健康照護、智慧住宅等不同主題，各界能於專網上獲取所需之智慧化居住空間相關產品或技術的消息。提供政策宣導與產業專題報導每月持續綜整相關領域專業技術與知識，發佈多元化的智慧化居住空間產業深度報導每月至少 1 次，進而提升各界對於智慧化居住空間產業之技術知識與研發能量。持續每月發送電子報 1 次。強化會員服務並提供主動式智慧綠建築資訊服務。

- 專屬網站及競賽網改版及資料更新維護提供第 13 屆競賽活動相關訊息公告與歷屆得獎作品資訊持續協助競賽活動進行，依競賽活動進展不定期上載最新訊息與檔案。協助完成入選作品網路票選系統更新與測試及完成入選作品網路票選系統與維運工作，並持續進行智慧化居住空間專屬網站維運。

（三）政策推動與計畫管理

- 持續積極協助推動「永續智慧城市—智慧綠建築及社區推動方案」之政策，雖然本方案今年度為最後一年，但仍有相關工作持續推動，因此除瞭解相關單位工作持續辦理之情形外，並對任何執行上遭遇困難之處，協助討論及研擬解決方案，以因應智慧科技發展應用於相關場域及環境，並將可行之解決方案加以擴大應用推廣，以有效協助整體計畫工作及成效之推動發展。
- 完成辦理行政院國家科學技術發展基金補助之 108 年度「日本近零能源建築發展觀摩研習計畫」成果報告撰擬，彙整該計畫執行成果，汲取日本近零能源建築發展相關政策推動及實例建置之寶貴經驗，其中日本在推動近零能源建築發展制度、手法及實務內容亦作為內政部建築研究所研提下階段推動方案之參考。
- 完成辦理行政院國家科學技術發展基金補助之 109 年度「日本智慧建築發展觀摩研習計畫」研擬申請，並於完成簽約及請領第 1 期款作業，主要規劃內容係讓內政部建築研究所長官能前往日本考察智慧建築發展，進一步瞭解日本推動智慧化應用發展之相關內容，期望能汲取相關前瞻應用發展及寶貴推動經驗，讓內政部建築研究所刻正積極推動之智慧建築政策能有相關助益，並且在未來可以作為國內相關單位響應推動智慧建築發展時之參考。

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣

（一）智慧化居住空間創新服務應用實證

1. 尋找國內既有中小型商辦建築物場域 1 處與集合住宅 1 處，運用物聯網等技術，進行建築物相關數據蒐集及節能應用分析實證
    - 完成在淡水區住宅大樓公共空間導入去年實證智慧節能解決方案之效益比較—整合電能及水資源管理系統，水電能耗資訊可視化與能源管理的機動功能。即時掌握設備用電，有利於用電尖峰調控，目前正部分的節能優化仍在進行中，目前節能效率約在 8%。
    - 完成在板橋區商辦大樓之汙水泵浦納入智慧節能系統納管後的大樓的公共用電得以解決因汙水泵浦啟動運作而造成大樓用電需量的超量而被罰錢的困。

- 完成兩處既有建築物場域之智慧化設施設備相關數據蒐集分析及擴散應用報告 1 份。

2. 推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引，辦理講習課程

- 完成辦理「既有住宅社區導入智慧化改善指引講習會」3 場講習會：8 月 14 日（台北場）、8 月 18 日（台中場）及 8 月 21 日（高雄場），共吸引產官學研及各界人士 186 人與會。有關本次講習會議題，邀請到內政部建築研究所介紹國內推動之永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案政策、中興保全科技股份有限公司練文旭協理分享既有住宅社區智慧化服務與應用整合技術、建伸智慧綠建築有限公司黃健瑋總經理介紹既有住宅社區導入智慧化改善實證案例分享，最後則邀請國霖機電管理服務股份有限公司徐春福執行長為本年度內政部建築研究所出版的《既有住宅社區導入智慧化改善指引》進行詳盡的解說。本次講習會活動宣傳既有住宅社區導入智慧化系統的趨勢，藉以拓展我國既有住宅社區導入智慧化發展之目標，以落實智慧生活之理念。

（二）辦理展覽活動 1 場次

1. 完成辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果。

- 於 10 月 20 日假台大醫院國際會議中心與台灣智慧建築協會合作辦理 2020「亞太地區智慧綠建築國際論壇暨智慧建材展覽會」。

- 本次展覽活動計有來自公務機關、學校及產業界共 220 人出席觀摩交流，達成本次展覽目的，提升競賽活動宣傳效益與強化競賽辦理績效推廣，並增加歷屆得獎團隊作品曝光與擴散機會，促進優良解決方案推廣擴散、與產業媒合交流，同時與相關業者交流與互動，邀請符合競賽主題之相關廠商參加下年度競賽。

（三）協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台

- 協助完成永續智慧社區創新實證示範計畫 108 年度台電智慧綠社區計畫完工查核及結案作業。

- 協助完成 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助案查核作業。

- 協助完成更新 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫執行內容，提供建研所相關成果與績效資料。

- 持續維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台，完成永續智慧社區創新實證資訊分享平台維運報告。

第二節　建議

分項 一、產業創新應用環境建構

（一）產業交流推動

1. AIoT 特別議題工作小組專家會議（SIG）運作

- 決議與台北市政府都發局合作進行東明國宅能耗資料分析合作，並朝簽署合作備忘錄。
- 建議在台北市推動落實資料標準與資料整合，推動使用修正後的智慧建築標章內鼓勵的「智慧建築安全監控系統格式標準 taicsts0009」與「智慧建築能源管理資料格式 ts0022」。
- 考量訂標準—將資料交換的架構與標準建立起來。讓物管公司與設備供應商有一個可以依循的標準，不會再各做各的。並將依循這個標準的社區納入社區評鑑內，有依循使用的加分將有助於推廣。

2. 舉辦國際論壇

- 國際研討會應持續辦理，持續關注建築空間與 AIOT 整合的發展，不僅在生活服務應用方面，對於建築營造的智慧化與 AI 發展應可一併關注。物聯網發展日趨成熟，產出多樣且多種的數據。數據應用所衍生的服務勢必推陳出新。衍伸出兩個課題，其一為專業領域的專業人才與數據的相互配合可以發展教育出專業的人工智慧；其二數據衍生出的智慧服務也需要有適當的商業模式。目前世界各國也仍在尋求可獲利的商業模式。

（二）建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析建議

- 智慧化居住空間創意科技發展趨勢調查分析
  - 109 年針對「安全防災」、「節能管理」、「設施管理」等領域進行國內外案例收集，以梳理智慧化居住空間發展趨勢，並進行個案優劣勢分析，於期末產出我國可能發展之市場以及可參考之發展策略。
  - 為符合智慧化居住空間使用者需求，在「安全防災」方面議題需要進一步探討 AIoT 防災科技發展的可能性，以及隨著高齡化社會來臨，智慧「健康照

護」議題亦在公共住宅建置中受到重視，同時配合智慧科技發展，AIoT 創新應用如智慧語音、智慧家庭之連動，應探討「智慧創新」之解決方案與使用者市場之需求，因此 110 年應進一步探討「安全防災」、「健康照護」、「智慧創新」等領域之消費者市場發展趨勢，提高使用者應用程度與推廣。

- 發掘建築運用 AIoT 創新技術及解決方案
  - 在我國智慧建築發展上，為符合使用者生活上之需求，必須將 AIoT 技術應用至使用者有感之領域。110 年可延伸上述趨勢調查分析中對使用者市場之調查，理解使用者需求後，針對我國解決方案提供者進行盤點，並探討在各領域中如何達到綜效，例如安全防災與健康照護如何連動、智慧創新在健康照護或安全防災領域有何創新解決方案，或許可由新創廠商調查做為切入點，由自動化走向智慧化的過程中，如何促進不同領域解決方案互相合作以達成符合使用者需求市場的效果。
- 相關議題會議或產業交流會議
  - 由趨勢調查分析與建築 AIoT 創新應用之發掘，邀請我國相關創新應用之廠商，與建築產業互相交流與媒合，以瞭解有哪些 AIoT 創新應用適合於居住空間中發展與採用，後續收集之數據應如何分析及應用，以達到對使用者有益、改善生活空間有感、促進產業交流發展、進一步推動建築智慧化。

（三）辦理智慧化居住空間創意競賽

- 本屆因應新型冠狀病毒防疫措施，減少現場說明會的場次，新增數位說明會進行新的廣宣，透過競賽專網與 FB 粉絲專頁、智慧化居住空間專網等多方網路媒體的串連結合，同時提升競賽活動的宣傳廣度及效益。建議未來繼續進行數位說明會內容，同時讓學校老師及其他有興趣的民眾可以突破時間與空間的限制，透過網路方式了解創意競賽的相關資訊。
- 歷屆因第一次評審會議的召開時間，學校已經開學，當學期學生作品（業）的主題與方向都已確定，建議可提早召開第一次評審會議，擬定競賽辦法，在寒假開始前即可進行校園的廣宣及老師的溝通討論。
- 巢向未來組的部分，參賽者希望參賽後得到的是後續相關擴散效益，重點是希望增加曝光度以得到更多的商轉機會，因此建議在隔年度可以辦理得獎作品的觀摩與參訪活動，讓有意願的得獎單位參與，以達到競賽效益的擴散及促進智慧化相關產業發展。

分項 二、產業發展及政策推動基礎建構

（一）智慧建築產業發展關鍵人才之培育

- 職能基準更新與職缺開發
  - 目前每年根據產業發展進行人才職能基準更新，109 年進行智慧建築系統整合(中高階)人員及智慧建築設施管理人員職能基準工作底稿共 2 項：系統整合內容修正並新增物聯網系統基本架構及人工智慧概論、資安在職能內涵(S：技能)，新增相關知識並加入較詳細內容說明與強調業主需求在職能內涵(K：知識)；設施管理在工作任務納入建築設施需求目標，新增建築設施維護評估報告書在工作產出，新增後續 AIoT 相關設備與設施維護需求目標導向在行為指標與職能內涵(K：知識)。
  - 109 年在青年就業領航計畫職缺開發共 137 位，達內政部建築研究所配額 45 位。
  - 110 年針對其他職能基準進行檢視是否有需求進行更新或修正，並且配合政策持續進行職缺開發，以擴展建築產業 AIoT 人才庫。
- 智慧建築人才推廣講習會
  - 自 107 年度起已陸續編輯智慧建築漫畫「從智慧建築開始的智慧生活」、實務篇「建築智慧化系統規劃入門指引」、以及「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」，為落實智慧建築推動與人才培育，擬舉辦系列推廣講習會，於高中職、大專院校、相關從業人員等各一場，使參與講習者瞭解智慧建築的概念、內涵、以及如何配合相關指標進行建置。
  - 本系列講習會擬延請業界專家、大專院校教授等配合主題與對象進行推廣。
- 編撰智慧建築設施管理指標建置指引 1 份
  - 根據智慧建築評估手冊(2016 年版)，智慧建築的設施管理指為管理建築物保持各種設備或設施使之正常運轉狀態，以達到原先設置的功能，所採取的各種電腦化、科學化、系統化管理作為。其評定規範內涵分成：資產管理、效能管理、組織管理、維運管理、長期修繕等項目。
  - 編輯內容項目規劃：

為銜接智慧建築系統整合指標建置指引，本年度擬編訂智慧建築設施管理指標建置指引，內容上根據智慧建築評估指標之建置，進行以下內容之編輯，作為建築師及智慧建築建置人員申請指標時之參考。

1. 智慧建築設施管理概念說明

2. 智慧建築設施管理指標項目與申請流程說明
3. 智慧建築設施管理指標項目檢核表
4. 智慧建築設施管理指標送審文件示例

- 執行方式：

1. 110 年 1~3 月進行次級資料收集，包含業師講義、申請文件示例等，評估資料可取得性。
2. 4~5 月進行編輯會議或書面審查，邀請建築師、設施管理專家等針對內容規劃編輯項目進行確認。
3. 5~7 月進行內容編輯，並配合期中報告時程提出編輯初稿 1 份。
4. 8~9 月進行編審會議或書面審查，邀請建築師、設施管理專家等針對已編輯完成內容進行內容之修正與確認。
5. 9~11 月進行內容修正與定稿，並配合期末報告時程提出編輯成果 1 份。

（二）產業暨產品資訊平台

- 本計畫藉因應通訊技術、行動裝置效能提升、支援設備數量快速成長形成物聯網絡，居住與建築空間導入物聯網、大數據、雲端運算與人工智慧等創新科技應用，且計畫旨在釐清相關創新科技在智慧居住空間與智慧生活的應用趨勢、推動人工智慧與物聯網技術在建築及生活空間中相關整合應用，因此專文方面以智慧建築結合相關創新技術與應用為主軸向專家學者及業界邀稿。
- 但目前 AIoT 在建築及居住空間議題仍在萌芽階段，邀稿不易，因此本年度開始，專文除了向專家學者徵求稿件外，並搜尋 AIoT 與智慧建築相關雜誌之專題報導及推廣介紹計畫內活動，以更貼近生活的方式，讓民眾除了對智慧建築、智慧城市有更多瞭解外，再藉由計畫活動介紹（如：國際研討會、數位教材等），讓民眾瞭解政府在這方面的推動現況。

（三）政策推動與計畫管理

- 有鑑於科技技術的日新月異，世界各國無不積極就 5G、AI、IoT 及物聯網等創新技術發展積極展開，藉由各種創新應用手法之特色及創意，積極導入結合永續智慧社區、智慧綠建築及智慧化居住空間等應用，由於科技發展瞬息萬變，無時無刻都有創新科技的應用手法及概念產生。因此為協助推動工作落實之規劃，除延

續現有推動成果之扎根落實外，未來應持續蒐集相關最新發展及應用資訊，以供後續推動及發展之參考。

- 推動智慧化居住空間及智慧綠建築發展，因為涉及的政府機關及產業界眾多，跨部會及跨產業合作是目前最重要的課題之一，因為必須藉由政府及產業各界的共同努力與合作，各界積極攜手共同努力落實與推動，才能讓政策及產業有良性的發展，藉由大家的通力合作才能達到成效的凝聚，因此未來必須持續積極協調政府機關、相關產業公會、團體及產業聯盟等，透過密切的聯繫、討論及意見交流，在推動發展上逐步凝聚共識，並且規劃出推動落實策略逐步落實，才能對政策推動與產業發展有更進一步的貢獻。
- 智慧化科技於居住空間之應用，除了相關創新科技的研發外，最重要的還是在使用者及居住環境之應用上，瞭解及滿足使用者需求，並且解決相關問題，是科技發展的重要任務之一，因此如何在落實科技發展的同時，也能兼顧使用者及居住空間之需求，將是重要的課題之一，為持續推動智慧化居住空間發展，有賴持續在這一領域上追蹤與探討，以提供相關科技研發因應及參考。

分項 三、既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣

（一）智慧化居住空間創新服務應用實證

- 尋找國內既有中小型商辦建築物場域 1 處與集合住宅 1 處，運用物聯網等技術，進行建築物相關數據蒐集及節能應用分析實證
  - 本次國內既有中小型商辦建築物場域運用物聯網等技術，進行建築物相關數據蒐集及節能應用分析實證發現商辦大樓可以獲致較顯著的節能成果~40%。但以集合住宅社區中顯示其節能效益可能相對不高，且與管委會溝通也往往曠日廢時。
  - 如果經由 SIG 運作與北市府達成合作，建議將實證場域就選定北市公宅進行。以公宅場域進行研究，除可溝通上不似民間管委會的繁雜外，也相對比較有機會進行大範圍的研究，如應用 AIoT 技術進到家戶內進行安全、健康、便利等方向的服務，驗證住民是否有感的服務與商業模式。
- 推廣應用既有住宅社區導入智慧化改善指引，辦理講習課程
  - 有鑑於建築及社區等居住生活空間導入 ICT 等智慧多元技術，協助解決社區相關智慧化需求及管理服務問題，已是全球化不可逆的趨勢，故須透過推廣內政部建築研究所出版《既有住宅社區導入智慧化改善指引》之際，以促

進民眾、社區管理單位，投入優質的智慧化居住空間改善的意願，並順利活絡企業投入智慧生活相關產業市場、落實智慧生活之理念。

- 藉由講習會之現場與會者與講師的互動，可深入瞭解民眾對於既有住宅社區導入智慧化改善的疑慮及窒礙難行之處，作為後續既有住宅社區導入智慧化精進及推廣宣導方向之參考。

（二）辦理展覽活動 1 場次

- 完成辦理展覽活動 1 場次，彙集具效益之場域實證數據應用解決方案並統籌推廣歷年參與競賽之場域實證成果。
    - 因為疫情影響，展覽活動的辦理時間過於短暫，空間亦受限，參觀展覽的人數也相對少，在推廣的成效上不如預期。建議未來如有相關情況發生，可改以線上展覽方式進行，一方面不增加人力顧展的情形下可以延長展覽時間，二方面可以有更多人到線上瀏覽參觀與互動，同時不受時間與空間的影響，亦可達到競賽活動廣宣之效益。

（三）協助執行永續智慧社區創新實證示範計畫結案事務，並維運永續智慧社區創新實證資訊分享平台

- 108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助案已於 109 年 4 月底完成建置及結案，建議後續可聯合各場域單位共同推廣永續智慧社區智慧化相關應用。

參　考　文　獻

1. Intelligent Building Market Global Opportunity Analysis and Industry Forecast 2017-2024, Allied Market Research, 2018.
2. Mapping the Smart-Home Market, BCG (Boston Consulting Group), 2018/10.
3. The Battle for Smart Home: Open to All, ATKearney, 2016.
4. 臺北市公共住宅智慧社區建置參考手冊(2018)，https://www.housing.taipei.gov.tw/ph-ae/smart-community
5. 臺北市公共住宅智慧化執行策略，https://www.housing.taipei.gov.tw/ph-ae/smart-community
6. 中華民國統計資訊網，營造業統計資料，https://www1.stat.gov.tw/ct.asp?xItem=15460&CtNode=4757&mp=3
7. 張怡文，我國智慧建築資料開放應用調查分析，內政部建築研究所，2018。
8. 平田直次，從 Smart Home 到 Smart Life，三菱總合研究所，2019 建築數據與智慧生活國際研討會。
9. 南裕介，推動住宅內資訊安全以實現 Smart Life，積水 House，2019 建築數據與智慧生活國際研討會。
10. スマートホムに関するデタ活用環境整備推進事業 ）調查報告書第一分冊 P31
11. 蘇孟宗，全球智慧城市的範例和趨勢，工研院產業經濟與趨勢研究中心(IEK)，2017。
12. 美國聖荷西智慧城市：生產力科技集團　張芳民　總經理「台灣智慧綠建築發展趨勢及案例解析」簡報
13. 美國波士頓 Beacon Hill Village： http://beaconhillvillage.org
14. 美國 Rochester　IBM 廠區： IBM「建築業的現在式—科技匯流實踐智慧建築」報告
15. 美國聯邦政府建築： ： IBM「建築業的現在式—科技匯流實踐智慧建築」報告
16. 歐盟 SCC-EIP 計畫：生產力科技集團　張芳民　總經理「台灣智慧綠建築發展趨勢及案例解析」簡報
17. 法國羅浮宮資產管理： IBM「建築業的現在式—科技匯流實踐智慧建築」報告
18. 荷蘭侯格威村： https://hogeweyk.dementiavillage.com/

19. 德國 E-energy 計畫：生產力科技集團　張芳民　總經理「台灣智慧綠建築發展趨勢及案例解析」簡報

20. 日本北九州市智慧社區計畫： 北九州市環境局環境來來都市推進市　智慧社區擔當課長「北九州智慧社區創新事業」

21. 日本柏之葉智慧城市： 喻台生建築事務所　喻文莉「柏之葉智慧城市--產官學共創永續未來」簡報

22. 日本東大 Daiwa Ubiquitous ：中國文化大學建築及都市設計學系 溫琇玲　教授 「東京大學 Daiwa Ubiquitous 學術研究館」簡報

23. 日本 Panasonic 藤澤永續智慧城：大同股份有限公司　鄭士芳「 Panasonic 藤澤永續智慧城 Fujisawa Sustainable Smart Town 從 0 到 1 打造智慧城市」簡報

24. 日本茶話本鋪： http://www.sawahonpo.com/

25. 中國上海自然博物館新館：中國文化大學建築及都市設計學系 溫琇玲　教授 「上海自然博物館新館」簡報

26. 中國上海中心大廈：喻台生建築事務所　喻文莉「上海中心大廈」簡報

27. 中國上海市北高新技術開發區： 庭衛安全科技　黃文宏「上海市北高新技術服務業園區」簡報

28. 中國上海生態辦公示範樓： 淡江大學建築系　王文安　助理教授「上海生態辦公示範樓」簡報

29. 中國上海瑞吉宏塔大酒店： IBM「建築業的現在式—科技匯流實踐智慧建築」報告

30. 中國華為智慧社區：http://www.enet.com.cn/article/2013/1218/A20131218338933.shtml

31. 中國香港康業物管： http://www.hongyip.com

32. 台灣台北公有住宅：台北市政府「Smart Taipei」簡介

33. 台灣高雄智慧社區示範計畫： 高雄市政府「智慧城市簡介」

34. 台灣台南沙崙綠能科學城： 「沙崙綠能科學城」簡介

35. 台灣台中水湳智慧城： 台中至政府「水湳智慧城」簡介

36. 「智慧化設備系統在建築物業管理之應用」業務委託之專業服務案成果報告書，台灣物業管理學會，黃世孟、顏世禮、杜功仁、林錫勳、吳玫芳、陳秀玉，2014 年 12 月。

37. 內政部建築研究所網站 https://www.abri.gov.tw/

38. 內政部建築研究所智慧建築圖說範本。

39. 智慧化居住空間專屬網站 http://www.ils.org.tw/

40. 宗亞資訊，豪宅中央監控系統工程課程講義。

41. 中興保全，智慧建築之智慧安控課程講義。

42. 國霖機電，智慧建築與節約能源關係課程講義。

43. 研宇科技，智慧節能課程講義。

44. 蓋德科技，智慧居家照護之應用課程講義。

45. 台灣積體電路，數據與智慧建築研討會簡報。

46. DAIKIN 智慧中央控制系統，https://www.hotaidev.com.tw/

47. 日本 Bitkey 智慧門鎖官方網站，https://www.bitlock.jp/

48. 日本 linough 智慧不動產服務，https://linough.com/

49. 日本 YUKAI 工學智慧家用機器人網站，https://www.ux-xu.com/

50. 美國 Coolfire 即時態勢感知解決方案，https://www.coolfiresolutions.com/

51. 安耐美智慧節能科技，https://animate-tech.com/

52. 良友科技智慧樓宇系統，https://lfs-ubobi.wixsite.com/ubobi/liang-you

53. 微程式資訊物聯網科技服務，https://www.program.com.tw/

54. 瑞德感知動態導引系統，https://www.hexsave.com/

55. 「漢威聯合智能建築解決方案新亮相」，https://www.asmag.com.tw/showpost/11112.aspx

56. 「小犀管家提供飯店服務 AI 管理 助產業轉型」，https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=&id=0000559849_POR72A4A59I3OF8C3HNV2

57. 「你專屬的飯店管家！Aiello 推小犀管家旅宿智慧語音平台」，https://meet.bnext.com.tw/articles/view/44895

58. 智慧化居住空間專屬網站(產品資訊平台)，https://iproduct.ils.org.tw/

59. 內政部建築研究所，智慧建築評估手冊(2016 年版)。

附 件

附件一、評選委員會會議記錄與回覆

內政部建築研究所

109 年度「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」業務委託之專業服務案評選委員會會議紀錄

採購評選委員會議紀錄

一、 時間：109 年 1 月 22 日(星期三)下午 2 時 30 分

二、 地點：本所簡報室(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

三、 主席：王召集人安強

紀錄：林谷陶

審查委員意見(依發言順序)		廠商綜合回應
(一)委員 1	1.「產業發展及政策推動基礎建構」所提「編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引」，對未來推展建築智慧化關係重大，可否概略說明此一整合規劃設計指引之智慧功能、建築構件或其他角度等架構內涵。 2.如何提升數位教材之流通應用?	1.感謝各位委員寶貴意見，有關 109 年編輯之「建築智慧化系統規劃指引」主要介紹建築智慧化各應用系統，本年度為進一步說明建築智慧化各應用系統如何整合串接，將以智慧功能設計說明，在建築導入智慧化系統規劃階段，建築從業人員應有哪些設計方面的相關概念，以此做為指引。 2.有關數位教材目前流通方式含紙本、網站版、下載版等流通方式，並已行文至教育部，協助發文至全國高中職校，以加速數位教材(入門篇)流通應用。 3.青年就業領航計畫是配合行政院推動計畫所進的職缺開發，後續會由教育部及勞動部負責相關媒合作業。 4.智慧化居住空間專屬網站部分 有關 a.Adobe Flash player 在專屬網站網頁上無法完整呈現之問題，將進行專網使用 Adobe Flash player 數量統計，在不影響原有功能下，全數置換為圖片及超連結方
(二)委員 2	1.青年就業領航計畫，職缺開發 45 名，是否包含媒介青年就業及就職中追蹤工作現況及成效。 2.智慧化居住空間專屬網站 a.目前網站部分連結失效，使用 Adobe Flash player，播放器為 Chrome 及 Edge 封鎖，無法檢視其網頁內容，建議改善專屬網站的使用功能。 b.刊登的產品，多為一般市售商品，多數商品沒有標示合格的檢驗標章，建議能	

	標示節能數據/指標，方便一般消費者能選擇智慧化建築設備。 c.總計畫經費編列，委託費編列 174 萬，其中，專屬網站設計維護費占多少經費，是否為外包? 3.智慧建築應用 AIoT 系統，不同廠商有自家的網絡技術，造就設備的通訊不相容，或是被獨家廠商在日後系統升級及維護上所綁定，如何評核其互通性、可擴充性及系統整合的可行性?	式進行改善，並於第一季前完成解決此一問題；b.將依據委員建議事項納入規劃執行參考；c.總經費編列之委託費用，為計畫內各項委託費總合，專屬網站設計為委託辦理方式進行，網頁內容由計畫執行團隊編輯提供，委託經費約 40 萬元。 5.感謝委員提醒國內業界存在已久智慧建築通訊協定不相容問題。國內推動智慧建築十餘年來，雖已有改善，但仍有委員提到的疑慮。依日本推動在推動智慧生活中數據應用上提出「數據目錄」(data catalog)來促成使用端與技術端的相互了解與能力的經驗來看，數據目錄中揭露技術端設備可以提供的資料、技術規格、通信協定等，需求端也可以登錄使用需求，雙方透過數據目錄這個資訊公開的「黃頁」找到對方進行媒合。我國也可以參酌這樣的方式將需求與技術規格，及應用實例都揭露，來解決此一疑慮。 6.本案計畫內容大致屬延續性--推動辦公室政策推動與管理、創意競賽、產品資訊平台、職能基準更新、國際論壇、AIoT SIG、AIoT 趨勢調查、社區實證...等，惟其中進行內容皆依建築研究所對智慧建築最新國際發展、產業發展趨勢而每年調整；部分大項新增—智慧化系統整合規劃指引草案、展覽等項目。 7.本案經費編列主要參考 107、108 年度實際支出，在以建研所公告預算及最終簽約金額原則下進行相關預算之編列，會依當年度活
(三)委員 3	1.服務建議書中提到，108 年度此計畫也由貴院執行，能否說明與本案的銜接性或差異性。 2.計畫經費分配表所示，其金額是依據何條件編列?是否會因進行情況而調整?	
(四)委員 4	1.「編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引」內容，是否以建築的生命週期來討論?系統商之間的競合如何處理? 2.分項 1-2 於 P15 預期成果中，「共同探討提出建築空間導入 AIoT 設備應用...方案」，設備應用後是否遺漏「系統或」3 字?或其範疇有差別?或是待「建築智慧化系統整合規劃設計指引」訂出? 3.P12 圖 3 AIoT 特殊議題工作小組各應用領域探討流程，解決方案提出與可能商業模式討論（POC & POB），其差異及發展瓶頸為何?	
(五)委員 5	1.經費編列之人事費中全職副研究員 78,000 元/月，是為該員	

	全年常態性月薪?或是本案執行期間之月薪? 2.簡報中提及 109 年「日本智慧建築發展觀摩研習計畫」申請，請進一步簡述日本對口單位及申請時程等相關程序內容。 3.住宅智慧化居住空間的概略狀況，例如住宅成員外出期間適逢訪客來訪時，如何聯繫?日常使用電冰箱使用狀況之回報等。	動情況略有調整，並總經費係各工作子項之總和，無重複編列。 8.編輯「建築智慧化系統整合規劃設計指引」是以建築設計規劃階段為主，將會訪談建築師意見，做為建築從業人員整合設計智慧化建築空間之參考，應不牽涉系統商之間的競合。 9.謝謝委員指正。計畫書中文字「導入 AIoT 設備」係遺漏「或系統」等字，並無範疇差別；P12 圖 3 AIoT 特殊議題工作小組各應用領域探討流程，解決方案提出與可能商業模式討論(POC & POB)將訂正與簡報 P6 一致的(POC & POS)概念驗證(POC)與服務驗證(POS)，執行團隊將修正服務建議書中文字。 10.本院人事費編列為該職級人員之薪資、勞健保、退休金及年終獎金、職務津貼加總後之平均值，非全年常態性月薪，也非本案執行期間之月薪，且在整體人事費考量情況下，計畫主持人、協同主持人及分項計畫主持人之人事費月份係依每月實際執行天數分攤於全年度。 11.有關「日本智慧建築發展觀摩研習計畫」，是配合政策推動與計畫管理工作協助申請科發基金，規劃拜訪單位有大成建設、清水建設、竹中工務店及松下等，該計畫預計 4 月完成審查，俟核定後，預計 8 月由建築研究所長官赴日本觀摩研習。 12.住宅智慧化居住空間的應用，涵蓋內容廣泛，其中住宅訪客來訪遠距回應、水電費用查詢回報，
(六)委員 6	1.本服務建議書大都僅說明過程，未見具體作業項目與成果，宜予加強。 2.本案似尚有後續研究，宜說明本次研究之階段性成果，俾了解本次之段落? 3.經費有總服務費與分項服務費，似有部分重疊，宜澄清。	
(七)委員 7	1.AIOT SIG 小組會議的主題活動有無延續性以及各國未來的趨勢? 2.過去的競賽有無追蹤那些作品業界有進一步合作的情形? 3.服務建議書 P15 中有一些市場調查研究預計到 2024 將達到 426.49 億美元，年複合成長率為 19.6%。建議這些成長的項目可以探討台灣廠商可以著墨或是深耕的項目?	
(八)委員 8	1.服務建議書 P23、P62，及簡報 P9 有關創意競賽評審、頒獎時程、查核點似乎未一	

	致，請予釐清。(評審作業於109年10月底完成，頒獎典禮於11月中旬完成為宜。) 2.請綜整說明並調整本案全案計畫今年分期分階段的成果產出，如分季、半年期、及第四季期末階段的分項成果。 3.簡報P17 109年度為永續智慧城市、智慧綠建築與社區推動方案展延辦理的最終年度，今期執行成果及績效彙整報告，請於7月底前提出供委託單位參用提報。	已是成熟應用技術，業界普遍運用手機為遠端回應及操控行動裝置。 13.本團隊若獲選執行將會於工作會議時提出更具體的執行過程及預期成果，並今年度將以建築空間中導入AIoT的應用為主軸，包括案例趨勢調查、利基市場分析、解決方案提出、優良案例發掘、應用實證…等。 14.有關AIOT SIG小組會議自去年成立開始運作後，已針對建築內安全安心AI應用進行討論(如簡報P.6)，本年度將持續研議安全安心應用議題，同時也規劃對物業管理及建築能耗導入人工智慧應用進行研議。 15.歷屆競賽的成果執行團隊持續均有掌握相關擴散應用情形。本項相關專輯序言、新聞稿等均有統計說明，後續將徵得創作者同意於本案專屬網站發布介紹，以推廣本競賽績效。 16.我國與全球建築智慧化發展的趨勢大致一致，國內需求目前著重智慧安全監控、節能等民生需求，而因應高齡化社會所需智慧健康照護也越來越蓬勃發展；本年度將再探討AIoT(智慧物聯)導入於不同居住空間客製化解決方案，國內廠商可以發展的國外商機。
(九)委員9	1.本案主要在發展智慧化居住空間產業，因此產業趨勢及需求調查格外重要，請問將如何針對國情，發掘具利基的應用服務? 2.本計畫係本所「智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫(108~111)項下之分項計畫」，為第二年計畫，重點為導入人工智慧(AI)，期能帶動產業創新及整合，請問本年計畫在四年總計畫成果的定位及貢獻為何? 3.有關國際論壇一場，將配合2020智慧城市展辦理，預期能見度高為本案的亮點，且預定時間急迫，請再詳細說明規劃之情形。	
(十)委員10	1.P76計畫主持人，協同主持人，及分項計畫主持人費用編列月薪高，以及月份不足11月，請說明?	17.感謝委員指正有關創意競賽各階段時程部分：P62正確的時程與查核點內容修正為109.10完成創意競賽第二階段評審作業，109.11

	2.本案係延續性業務委託案，為將居住空間導入 AIoT，大數據，物聯網的技術設備，以投標廠商過去多年服務之經驗，請說明未來方向上，本案與經濟部智慧城鄉及產業發展，及本所 Living 3.0 展示空間推廣如何區隔以及配合?	完成辦理創意競賽成果發表暨頒獎典禮。 18.執行團隊將參考委員建議今年計畫以分期分階段方式將執行成果呈現及績效彙整報告。 19.有關我國廠商發展智慧化居住空間之利基部分，已於 107 年、108 年針對科技業者、建築業者進行問卷調查，瞭解市場發展趨勢以及所需協助等。本年度將進一步發掘重 AI 在智慧化居住空間中建置或推廣之成功案例及要素，並找出可行之商業模式；此外，亦將因應服務應用、建築類型、場域空間或使用者差異需要建立客製化不同的解決方案。 20.有關國際論壇部分，將配合 2020 智慧城市展辦理，目前已與主辦單位討論委員邀請人選，國內外講者後續將請建築研究所長官指導核定；智慧城市展智慧建築專區展覽部分，規劃以歷屆創意競賽得獎作品之影片，並邀請競賽專輯具有持續應用及先進技術與解決方案之廠商參展，呈現建築研究所歷年來對於智慧建築的推廣過程與擴散效益。 21.本案在 AIoT 的應用上，將以解決方案及業界團隊組成為目標，亦將積極構思輔導業者向經濟部業界開發補助計畫提出申請，其成果可供跨部會共享推廣，創造三贏機會，此外亦可提供 Living 3.0 推廣展示。

附件二、期中審查會議委員意見回覆

「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」期中審查會議審查委員意見回覆表

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
(一) 何委員明錦	1. AIoT 之推展應用已是既定策略，研究團隊亦頗費心力調查研析，建議可依功能項目整理成果，並辦理應用研習，尤其相關案例與設計手法介紹，對具體推動成效必有助益。	感謝委員建議，會根據委員建議盡量按照功能項目整理案例成果，並於期末報告進行彙整。
	2. 其餘各依預定進度順利執行中。	感謝委員肯定，執行團隊將持續努力執行。
(二)朱委員曉萍	1. 期中報告查核點的呈現方式，建議再精煉及整理，在閱讀性上可以更好一些。	感謝委員建議，查核點除了已完成項目以打勾方式表明外，其餘未到查核點時間及仍需持續進行的部分皆以箭頭方式呈現,後續我們會參考委員意見修訂,讓表達方式更清楚易理解。
(三) 陳委員振華	1. 智慧辨識來連動其他設備才是主流,行為預測需有大數據來分析,只能做為輔助。	感謝委員建議,的確,目前的物聯網應用主軸是智慧辨識,未來,配合人工智慧演算法，預測將會是趨勢。
	2. 建議可以加強建物監控設備之更新及建置。	謝謝委員建議，未來將會加強建物智慧監控與辯識應用的發展。
(四)陳委員顯明	1. 本案為業務推動委託案，各項工作均可依進度完成，擬同意「符合預期成果需求」。	感謝委員肯定，執行團隊將持續努力執行。
	2. 建築導入 AIoT 6 場 SIG 會議，似有落後，建議說明落後原因；第 2 場（7/23）未說明討論成果，建議補充。	謝謝委員意見，執行團隊業已在 7/23 與 8/5 舉辦 2 場 AIoT SIG 會議。惟 2 場舉辦日期皆在期中報告截稿之後，未能及時整理至期中報告書中提供給委員參酌與指導深感抱歉。3 場會議後的國內現況盤點與討論焦點已於今日簡報中向委員報告。7/23 與 8/5 未備齊之會議紀錄將會

		列在期末報告中提供委員參考指導。
	3. （P.54）每週提供 10 則最新消息，目前已達 270 則符合契約，建議將各則之標題（或摘要）列入附錄，供了解訊息內容概要。	目前每月的新聞皆有整理為新聞摘要，未來會依委員意見放入附錄中，並整理趨勢分析，提供委員審查時參考。
(五) 練委員文旭	1. 計畫執行詳實，符合預期成果。受疫情影響部分，建議應用遠距、虛擬化強化。	感謝委員肯定，執行團隊將持續努力執行。若有需要，會運用遠距、虛擬化工具辦理相關工作。
	2. 防災部分，建議增納錢櫃 KTV 事件後，地方政府及產業應用 IoT 強化監管。	感謝委員建議，會評估納入錢櫃 KTV 事件分析運用 IoT 技術的應用，提供地方政府及產業應用 IoT 強化監管的參考。
	3. 電動車充電樁及社區建築整合需求開始萌芽，建議增加案例研究及探討。	感謝委員建議，後續將會在案例調查中增加與電動車充電樁相關案例與探討分析的可行性。
(六)陳委員伯勳	1. 請執行團隊說明目前「創意狂想・巢向未來」創意競賽的現況如何？建議未來或可針對可能參加之對象加強宣傳或邀請（例如智慧建築改善補助及永續智慧社區補助辦理對象或廠商等），以提升參加競賽之案件參與數量。	謝謝委員關心，「巢向未來組」、「創意狂想組」的報名截止日期分別為 8/24、9/14；截至 8/7 止，已報名件數為 112 件，已收件數 87 件，目前報名的件數仍持續增加中。 感謝委員建議，巢向未來組已加強包含「智慧城市與物聯網」、「智慧城鄉生活應用發展計畫」、「永續智慧社區創新實證示範計畫」等獲獎及補助之單位或廠商進行邀請參賽與廣宣。
	2. 鑑於目前新冠肺炎疫情在國際上尚未趨緩，而延後於 10 月舉辦之智慧化國際論壇恐仍受其影響（如受邀請之國際人士來台後需居家檢疫 14 天等）？建議本計畫可預擬後續之應對處理方式（多方通話的流暢性預演及成效），以因應未來可能發生之狀況，避免作業不及。	國研 5 月已評估過線上研討會， 3 月開始本院產科所已開始進行線上會議及課程的測試及評估，效果與實體研討會效果差異不大，目前，已進行規劃評估線上研討會相關事宜，未來，若有需要，將可快速銜接辦理。

	3. “智慧建築系統整合指標建置指引草案”之圖示（第 138-141 頁及第 145-148 頁）案例係由網路下載，建議改以現已獲智慧建築標章之案例（至現場拍攝照片）做為圖示內容，似較為妥適。	感謝委員建議，會與建築研究所討論，請求協助，取得已獲智慧建築標章之案例現場圖片進行內容修正。
	4. 智慧化應用發展迅速，建議時間過久之資料不宜列入參考文獻（如第 103 頁參考文獻 46，其為 10 年前之資料，似已過久）。	謝謝委員指正，執行團隊將檢視參考文獻資料，更新整理。
(七) 黃委員維智	1. 本案計畫目標明確，期中執行進度與預期相符。	感謝委員肯定，執行團隊將持續努力執行。
	2. 本案建築空間導入 AIoT 趨勢調查及分析項目，期中報告對於國內利基市場解決方案趨勢之階段性分析著墨不多，希望在期末報告中能更具體呈現並提出相關技術與政策發展建議。	感謝委員建議，在 AIoT 趨勢調查與案例分析當中，將會在期末報告中彙整調查結果，提出相關技術與政策發展建議。
	3. 本案編撰建築智慧化系統整合規劃設計指引草案項目中，在編輯會議中，陳建築師所建議納入系統及設備於規劃設計階段之注意事項、空間尺度、評估步驟、流程、配合條件等，此項建議非常具體而且實用，希望將來草案中能確實納入。	感謝委員建議，在指引草案中會再向建築師等相關專家請益，並納入編輯會議中專家委員意見，進行修正。
	4. 另外，在前項指引草案中，提出智慧化系統整合平台的設計步驟如下：「1.選擇合理的弱電子系統...」何謂「合理的弱電子系統」希望指引中有詳細之闡述與分析，以免爾後各界參用時混淆不清。	感謝委員建議，在草案內容中會再進行文字的修正與說明，避免混淆不清的問題。

(八)臺北市政府資訊局(林委員書正)	1. 建議透過大量的使用者數據收據，如嬰兒及長者部份，界定正常與異常的差異。	謝謝委員建議，在計畫可能的範圍，將會加強利用大數據蒐集與分析。
(九)羅組長時麒	1. 今年部分活動因受 COVID-19(新冠肺炎）影響，已於 3 月通知各單位進行時程修正並完成核定，這部分請各單位進行說明。若修正後還有需要延期或修正，需先與業務單位報告並於期中審查會議獲得同意後方可延期或修正。	本計畫已於期初工作報告書中完成時程修正變更，並於期中審查簡報第 6 頁、期中報告書第 4、10 頁(各分項工作預期成果、評估基準表)及第 24~25 頁、第 79~82 頁中說明時程變更原因及進度執行現況，請委員參考。
	2. 計畫著重在「國內利基市場」，因此如 SIG 會議如何凝聚國內利基市場，以及解決方案的趨勢分析應做說明，同時希望將此內容新增於教材中。	謝謝委員指導，SIG 會議的任務係為找出以國內利基市場的建築 AIoT 發展趨勢。因此期初在建研所長官指導下，規劃從市場(場域)的需求出發，盤點國內 IoT 在建築安全、能耗、與物業管理等領域的技術現況與 AI 的發展。目前已有初步的研議收斂，預期可以整理出以公有住宅(租賃)為場域需求的 AIoT 整合規劃，逐步推動異質數據交換整合服務推入市場。並會再依委員建議，將相關案例解決方案進行彙整，納入未來相關教材編撰參考。
	3. 指引應與智慧建築手冊有所區隔，手冊指的是評估內容，而指引應讓建築設計者在設計時能參考，因此希望指引在編輯會議時能邀請建築師公會等專業人士進行參與。	感謝委員建議，本指引草案在編輯時已有邀請建築師(2 位)、電機技師公會(1 位)、以及業界專家(2 位)進行專家會議，於編輯審閱會議時會再邀請建築師公會之專家參與。
	4. 本案國際研討會為考量擴大舉辦提升成效，因此與台灣智慧建築協會合併辦理，但合併的部分要說明清楚，並進行兩者間區隔說明，避免主計誤解為重覆發包。	謝謝委員指導，敝計畫(第二案)中的國際研討會系為將國際間進行中的智慧社區或智慧建築的計畫或業界最新的發展趨勢導入國內，提供國內產官學界對於政策的擬定、技術研發的投資與展開、研究議題的投入之重要參考。因此，執行團隊

		與台灣智慧建築協會合作國際論壇規劃與講師邀請的部分。本次的內容係以「建築 4.0 的智慧營造」為主題。
(十)主席(鄭主任秘書元良)	1. 聯盟下的 SIG 會議還有 3 次，除了議題外，希望最後要有建議及策略的產出以及推動的負責單位。	謝謝主席指導，後續的 SIG 會議會從場域需求出發，以服務平台為策略，提出 AIoT 解決方案提案及建議，儘量促成場域業主(北市府或住都中心)參與，同時實證中促成廠商異業串聯與數據交換，並尋求申請政府相關補助案可能。
	2. 計畫中關於資料使用及軟體交付協議書的內容，請於期末依規定繳交以利驗收。	謝謝委員提醒，會於總成果報告書中依協議書內容交付相關資料。

附件三、期末審查會議委員意見回覆

「智慧化居住空間產業創新整合應用計畫」期末審查會議審查委員意見回覆表

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
(一)馮資深特助明惠	1. 本案累積很多成果，建議更結構性表達豐富成果。	感謝委員肯定，執行團隊將持續努力執行。
	2. 有關建築應用商業模式，建議思考結合 PaaS+SaaS，建立與累積可被 SI 重複使用的模組與工具，未來可考量與建築 4.0 計畫合作。	謝謝委員指導，執行團隊將依循委員建議，考慮 PaaS+SaaS 的服務平台模式與 AIoT 與建築營運數據應用結合的方式，以利建築 AIoT 的發展及與應用到後續計畫，如建築 4.0。
(二)陳建築師顯明	1. 本案成果具體而佳，原則上同意通過。	感謝委員肯定。
	2. 有關既有建築社區智慧生活解決方案應用推廣選擇一住宅社區及商辦大樓改善，就公共用電使用監測、揚水泵時間管理及節能燈具等三方面進行改善，且已有初步成效，惟兩點建議： (1) 改善項目僅限於公共區域之用電方面有選擇易於執行項目而過於保守之感，建議未來改善內容可進入家戶（或廠商）並朝向安全、健康、便利等方向，讓使用者有直接之感受。若朝這方向努力有困難，亦建議於本報告加以著墨說明。 (2) 改善項目用語「智慧電網」構建內容未達智慧電網之定義、「水資源管理」實為節能之揚水泵時間管理，建議文字稍加調整。	謝謝委員指導與建議。本案在今年實施之際與住宅區的管委會溝通許久，在接洽之初便先設定以社區的公共區域為場域進行實證；同時對於實施的內容與數量及施工方式也進行多次溝通。將來如果有機會，實證範圍將會試圖進入家戶中進行小範圍的實證計畫，例如司法日本家電廠商進行電器使用的數據蒐集(亦須有便利的資料蒐集方法，如通信協定與支援的家電)進行在安全與健康等方面的應用。執行團隊將依循委員建議在報告中加入說明文字並就「智慧電網」與「水資源管理」等用字予以修正。
	3. 「永續智慧社區創新實證資訊分享平台」之網站設計良好易於閱讀，惟兩點建議： (1) 永續智慧社區創新實證示範計	感謝委員建議，(1)協調受補助單位加強補充 108 年度受補助案例智慧化及功效內容；(2)有關網頁「活動」選單內容將綜合委員意見，納入後續評估意見修正

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
	畫案內容，108 年案例以宜蘭縣推動中興文化創意產業園區最為完整，可以知悉其智慧化改善內容及功能，而其他案例似過於簡化甚至無法了解其智慧化內容及功效，建議再加強補充。 (2) 網頁「活動」選單建議再加強或刪除。	調整。
	4. 簡報內容較報告書深入、清晰，建議納入成果報告。	感謝委員提醒，將於成果報告書補充納入簡報相關內容。
(三)黃技師維智	1. 本案計畫目標明確，期末執行成果與預期相符。	感謝委員肯定。
	2. 本人曾於期中審查會中表達 4 點審查意見，並據以填寫審查意見表，但報告書第 205 頁附件二之期中審查意見回覆表並無任何本人發言內容之紀載，請補正。	感謝委員提醒，疏漏部分將於成果報告書中補正。
(四)陳委員伯勳	1. 本案已賡續辦理多年，績效良好，惟創意競賽已辦理 13 屆，雖參賽作品品質已漸漸提升，但今年巢向未來組之作品僅 9 件，尚不足決賽入選數 10 件，爰建議執行團隊因應 5G 時代及智慧化產業發展方向，思考後續年度如仍持續推動時，可能擴大參與之執行突破方式，並研提相關改善建議，供後續年度規劃辦理之參考。	感謝委員肯定與建議，執行團隊將依建議持續努力執行。後續年度之創意競賽「巢向未來組」將評估增列 5G 相關技術應用在智慧建築領域應用宣傳，並會強化相關單位及窗口廣宣、產業廠商名單蒐集與邀請參賽。
	2. 建議報告書文字「將」完成修正為「已」完成，如第 4 頁等部分。	感謝委員提醒，文字將於成果報告書進行調整修正。
	3. 有關報告書第 201 頁之附件二，建議改列期中審查意見及回覆表，而非會議紀錄。	感謝委員提醒，將於成果報告書中調整檢附期中、期末之審查意見及回覆表。
	4. 有關報告書第 231 頁之附件六，有	感謝委員提醒，圖說不清楚的地方，將

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
	諸多圖例不清且文字太小之處，不利閱讀，建議調整修正。又如近期修訂新版智慧建築評估手冊，建議此指引草案後續可一併進行檢討修正，以供參考。	於成果報告書調整修正。
(五)陳教授振誠	1. 建築應用 AIoT 技術，可協助建築產業升級，邁入次世代（建築 4.0）的產業發展。本案以「安全防災、節能管理、設施管理、建康照護」領域推動，受限公共數據平台尚不完備且須去識別化，建議可先就建築物 9 類 24 組進行上述 AIoT 技術之可能性評估。	謝謝委員指導與建議。執行團隊將參考建築物 9 類 24 組進行 AIoT 技術之應用與現況評估進行可能性。
	2. 資料數據交換標準甚為重要，可與產學研及政府部門洽談，提出標準規範，共同推動，未來可互聯其他加值大數據資料。	謝謝委員指導與建議。執行團隊已整理出目前由台灣資通產業標準協會進行中的1. 智慧建築安全監控系統資料格式標準(TAICS TS-0009 v01.1)，2. 智慧建築能源管理系統資料格式標準(TAICS TS-0033 v1.0)。以及 3. TaiSEIA 101 智慧家庭物聯網通訊協定標準(國家標準 CNS 16014 智慧家庭之裝置互連協定)等 3 個通信協定。執行團隊將掌握其推動狀況與進程，加速資料互聯與應用。
	3. 智慧化居住空間創意競賽亟具教育價值，宜更加擴大推廣。	感謝委員肯定與建議，執行團隊將持續努力執行。
(六)中華民國全國建築師公會(林建築師志瑞)	1. 本案內容豐富詳實，符合預期。	感謝委員肯定。
	2. 報告書引用許多建築物改善案例，值得嘉許，惟可再加強約略之建置費用，及比較改善前後之維運效益，如成本下降、人力節省、資料再利用等各面向之收穫。	謝謝委員指導與建議。執行團隊將持續整理案例成果、效益、投資報酬年限(ROI)等資料進行整理並進行推廣。
	3. 若改善效益高，建議可於建築師規劃前，即可優先推薦業主使用。	謝謝委員指導與建議。執行團隊將待累積更多營運資料後就改善效益做進一步的精算評估與整理，提供給建築師與各

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
		界參考。
(七)林副研究員谷陶	1. 有關 AIoT 特別議題小組專家會議之成果，要更有系統性地呈現。	謝謝委員指導與建議。執行團隊將在分項報告書中進一步整理AIoT特別議題小組專家會議之成果。
(八)羅組長時麒	1. 執行團隊應將本案於內政部執行的定位釐清，本計畫的目標及願景為「整合產業」，並協助建築師、室內設計師等，將建築導入智慧化，成果應著重在「國內利基的建築市場」。	感謝委員指教，執行團隊將留意本計畫的目標願景，並依循內政部執行本計畫的定位持續完成相關工作。
	2. 本年度受到 COVID-19 疫情影響，國際研討會改線上辦理，依主計規定，業務單位將再與執行單位協調相關費用繳回事宜。	謝謝委員提醒，執行團隊將與建研所協調，依規定辦理。
	3. 本案召開 6 場次 AIoT 特別議題小組專家會議，請再整合及盤點哪些產業優先實施，請列出優先順序清單。	謝謝委員指導與建議。執行團隊將依據委員指示盤點與整理產業推動優先順序。
(九) 主席（鄭主任秘書元良）	1. 本案報告書內容及引用之標準，難以區隔內政部或經濟部業務，如引用許多日本經產省資訊，卻較少國土交通省相關內容。	謝謝委員指導與建議。爾後執行團隊將依據委員指示，在蒐集研究資料時加強日本國土交通省進行之計畫與內容，期與更接近內政部的業務與推動方案。
	2. 有關 AIoT 特別議題小組專家會議，應針對專家提出建議，轉換為對應的策略，含執行單位、分工等，請具體提出。	謝謝委員指導。執行團隊將依據委員指示將 AIoT 特別議題小組專家會議提出之建議，整理出對應策略與相關單位的分工與建議。

審查委員意見(依發言順序)		委辦單位回應
	3. 針對委員提及的審查意見，應妥予回應。	謝謝主席提醒，將於成果報告書中檢附期中、期末之審查意見及回覆表。

附件四、第十三屆「創意狂想 巢向未來」智慧化居住空間創意競賽辦法

第十三屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽

一、競賽緣起

綠建築與智慧科技結合的「智慧綠建築產業」早已成為全球潮流趨勢，也是政府推動智慧型產業應用的重點之一。因此，內政部建築研究所為普及智慧化居住空間應用，及引領全民針對智慧化居住空間之創意風潮，藉此提升國民生活品質，並促進智慧化相關產業發展，因此賡續辦理第十三屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽，鼓勵以使用者需求為考量，結合智慧科技跨領域應用之創意概念設計；並號召於建築空間及社區場域結合智慧科技之實例參賽，以呈現新建及既有建築空間設計案例，提供產官學各界參考。

二、競賽主題

近年來，隨著物聯網(IoT)應用、大數據分析、雲端運算、機器學習、人工智慧(AI)、建築資訊模型等技術的發展，居住空間與智慧科技的融合，空間大量的監控與營運數據蒐集，並輔以數據分析及人工智慧在建築空間與社區場域的應用，創造居住空間的創新應用服務，期望創意競賽能為發展未來各類型智慧化居住空間，衍生新的應用服務奠下基石。

本屆創意競賽將以建築空間與社區場域中結合智慧科技及應用相關技術為主軸，分為「創意狂想組」--智慧化居住空間創意設計、「巢向未來組」--發掘建築空間及社區場域結合智慧科技之優良案例兩組徵賽。

(一)「創意狂想」組：

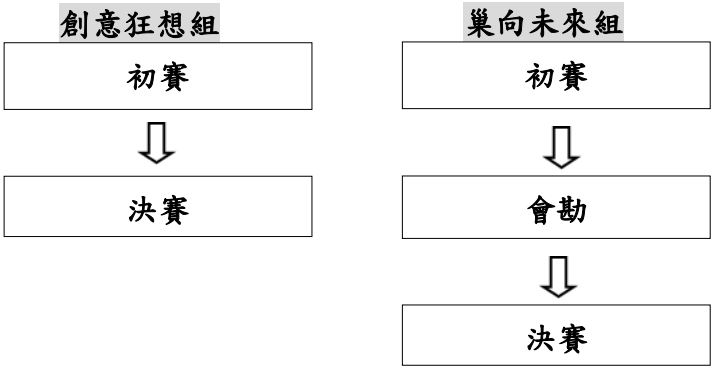
考量全球極端氣候、科技發展、與我國社會經濟環境演變下，嘗試思考在建築空間及社區場域設計，結合智慧科技及應用相關技術，提出創新解決方案或營運服務模式，滿足該空間全生命週期管理或在安全安心、健康照護、節能永續、便利舒適...等使用者需求及情境設計。

(二)「巢向未來」組：

於建築空間及社區場域實例中(係指已取得使用執照且無違建之案場)，結合智慧科技及應用相關技術，建置創新解決方案或營運服務模式，滿足安全安心、健康照護、節能永續、便利舒適...等使用者需求及情境設計，呈現建置案例的實際效益。

三、評審作業

(一)評審程序



初賽：由評審委員針對送件資料進行評選，各組選出前 10 名作品進入決賽。

會勘：執行團隊對「巢向未來組」入圍決賽之作品進行實地會勘作業，確認案場施作工程之實際情況與工程說明書面資料相符。並提供會勘行程，開放給評審委員自由參與。

決賽：由入圍者提出十分鐘作品說明，方式不拘（簡報、情境短片、實體模型或 3D 空間模擬動畫等皆可）。評審委員根據作品內容及說明，分別評選出金、銀、銅獎各 1 名、佳作 2 名及入選獎 5 名。

註：1.入圍之參賽團隊若未能親自出席決賽，經執行單位同意後，可採下列其中一種方式進行：

- 當日使用遠距視訊方式進行決賽。
- 以預錄方式將十分鐘的說明，錄製成影像檔，並於決賽一週前寄至執行單位，在決賽評審當日播放供評審委員評分。

2.若決賽呈現方式為簡報者，該簡報需在決賽三日前繳交。

(二)評審準則：

	「創意狂想」組	「巢向未來」組
評審項目	**1.人性化**：滿足人們在安全安心、健康照護、節能永續或便利舒適等方面需求的程度	**1.人性化**：滿足人們在安全安心、健康照護、節能永續或便利舒適等方面需求的程度
	2.創意性：作品之創意程度	**2.創新性**：改善工程的創新程度
	3.機能性：結合智慧科技或人工智慧，滿足人們生活機能之程度	**3.機能性**：結合智慧科技或人工智慧，滿足人們生活機能之程度
	4.可行性：作品可實現的程度	**4.效益性**：成本與效益比，或應用普及之潛力

四、收件內容

	「創意狂想」組	「巢向未來」組
初賽	□以主題海報呈現，參賽者須繳交下列文件及主題海報。 1.競賽規定同意書： 如附件一，所有參賽者均須親自簽署。 2.主題海報： 包含設計圖面(可包含平面、立面、配置與可表達設計理念之模擬透視或局部設計，或提供創新服務系統圖說)、設計內容(含說明摘要，建議約 300 字)呈現於一張 A1 直式海報上，並請裝裱於 0.5cm 厚的珍珠板上。在背面右下角 5cm*5cm 處貼上參賽作品標籤(如附件二)。 3.設計說明：（約 1,500 字） 內容包含作品名稱、基地分析、需求探索、居住空間結合智慧科技及 AIoT 相關技術設計構想、創作特點以及效益及可行性分析、評審項目：1.人性化 2.創意性 3.機能性 4.可行性等自評敘述(如附件三)。 4.作品電子檔：(請以作品名稱為檔案名稱) (1)設計說明之『.doc』檔 (2)作品圖檔：『.jpg』檔，解析度 300dpi。 (3)作品原始檔：如『.ai』檔、『.psd 』檔等。	□以主題海報呈現，參賽者須繳交下列文件及主題海報。 1.競賽規定同意書： 如附件一，所有參賽者均須親自簽署。 2.主題海報： 將設計圖面(含說明摘要,建議約 300 字)呈現於一張 A1 直式海報上，並請裝裱於 0.5cm 厚的珍珠板上。在背面右下角 5cm*5cm 處貼上參賽作品標籤(如附件二)。 主題海報須能清楚表達工程設計理念、結合智慧科技，及建置後之效益。 3.工程說明：（約 1,500 字） 內容包含作品名稱、建物名稱、建置者、建物空間建置概要、建置前後照片、動機、概要說明、工程期間、工程費用、效益分析與屋主／業主使用意見回饋(如附件四)。 4.作品電子檔：(請以作品名稱為檔案名稱) (1)設計說明之『.doc』檔 (2)作品圖檔：『.jpg』檔，解析度 300dpi。 (3)作品原始檔：如『.ai』檔、『.psd 』檔等。

	「創意狂想」組	「巢向未來」組
決賽	□由入圍者向評審委員針對作品空間、產品等應用情境及關鍵細部構造，提出十分鐘說明。方式不拘，可以簡報、情境短片、實體模型、3D 空間模擬動畫等方式，或自行依作品特質搭配。 1. 簡報檔：（選項） 檔案以『.ppt』格式繳交。 2. 情境短片/3D 空間模擬動畫：(選項) 以動態影像、影片、動畫等方式呈現，劇情內容需包含問題需求剖析、設計構想及創作特點短片，請以『.mp4』、『.avi』或『.mpg』等格式繳交。 3. 實體模型：(選項) 模型尺寸建議勿超過 30 cm ×30 cm×30 cm。另須繳交 10 張『.jpg 』格式、300dpi 解析度之模型照片電子檔。	□由入圍者向評審委員針對作品空間、產品等應用情境及關鍵細部構造，提出十分鐘說明。方式不拘，可以簡報、情境短片、實體模型、3D 空間模擬動畫等方式，或自行依作品特質搭配。 1. 簡報檔：(選項) 檔案以『.ppt』格式繳交。 2. 情境短片/3D 空間模擬動畫：(選項) 以動態影像、影片、動畫等方式呈現，劇情內容需包含問題需求剖析、設計構想及創作特點短片，請以『.mp4』、『.avi』或『.mpg』等格式繳交。

五、報名及參賽規則

(一) 參賽者資格無限制，得以個人、團隊或單位參賽。

(二) 報名「巢向未來組」參賽者，擔保參賽作品須為中華民國境內已完成建置工程之新建及既有建築，且施作工程完成處皆無違建，參賽者並須取得使用執照。如有違者，執行單位保有取消參賽者參賽資格、追回已頒獎金、獎狀、獎盃之權利。參賽者並應負完全法律責任，不得異議，與主辦單位、執行單位、協辦單位均無關。如造成主辦單位、執行單位、協辦單位或第三人權益受損，參賽者應負擔損害賠償責任。

(三) 參賽者須擔保所有參賽作品為原創，無抄襲仿冒或侵害他人智慧財產權之情事；參賽作品如疑有抄襲仿冒之嫌或確有抄襲仿冒之實,執行單位保有取消參賽者參賽資格、追回已頒獎金、獎狀、獎盃以及於網路公告參賽者姓名之權利。日後若參賽作品涉有著作權或其他糾紛，參賽者應負完全法律責任，不得異議，與主辦單位、執行單位、協辦單位均無關。如造成主辦單位、執行單位、協辦單位或第三人權益受損，參賽者應負擔損害賠償責任。

(四) 本競賽一律採取網路報名，請至 http://design.ils.org.tw/之活動報名區，完整填寫網路報名表格，即完成報名程序。系統將回傳競賽規定同意書、參賽作品標籤、作品郵寄封面等電子檔至代表人聯絡信箱。

(五) 報名件數不限，每件作品均必須完成網路報名程序；報名時需填妥作品名稱、參賽代表及成員、電話、e-mail、地址與參賽組別等資料。

六、競賽時程

活動		時間	說明	備註
評審會籌組		2020 年 2-3 月	競賽精進策略討論、年度競賽辦法、徵賽主題、實施時程。	經業主和評審會審定通過後據以執行。
活動公告		2020 年 3 月下旬	於「創意狂想巢向未來」。競賽網站正式公告 http://design.ils.org.tw	公告第十三屆競賽時程，同時搭配平面、網路媒體進行廣宣。
說明會		2020 年 4-6 月	實體或線上說明會進行建築智慧化居住空間概念宣導、解說競賽辦法以及歷屆作品分享。	活動詳情請留意競賽網站之最新訊息。
報名參賽		創意狂想組 2020 年 3 月 26 日-9 月 14 日 巢向未來組 2020 年 3 月 26 日-8 月 24 日	一律以網路報名。	
初賽	作品收件	創意狂想組 2020 年 4 月 1 日-9 月 18 日 巢向未來組 2020 年 4 月 1 日-8 月 28 日	繳交指定資料及作品。	參賽作品經確收後，另以 e-mail 通知。
	作品評選	創意狂想組 2020 年 9 月下旬 巢向未來組 2020 年 9 月上旬	參賽作品評選。	評審委員依評審標準審查。
會勘		2020 年 9 月中旬	對「巢向未來組」入圍決賽之作品進行實地會勘作業，確認案場施作工程之實際情況與改善工程說明書面資料相符。並提供會勘行程，開放給評審委員自由參與。	入圍者須配合進行實地會勘作業。
決賽	作品收件	創意狂想組 2020 年 10 月 5 日-10 月 16 日 巢向未來組 2020 年 9 月 14 日-9 月 26 日	繳交指定資料及作品。	參賽作品經確收後，另以 e-mail 通知。
	作品評選	創意狂想組 2020 年 10 月下旬 巢向未來組 2020 年 10 月上旬	入圍作品決選，入圍者出席會議進行說明。	評審委員依評審標準審查。
成果發表暨頒獎典禮		2020 年 11 月 18 日	邀請頒獎嘉賓、評審、得獎者出席。	由得獎者現場解說設計理念。

※執行單位保留修正競賽相關時程之權力。

七、表揚獎勵

「創意狂想組」：

獎項	獎金 NT$
金獎(1 名)	60,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
銀獎(1 名)	30,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
銅獎(1 名)	20,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
佳作獎(2 名)	15,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
入選獎(5 名)	10,000 元+獎狀

「指導教師/顧問獎勵」：創意狂想組得獎作品若為在校學生之作品或獨立參賽作品，創作過程中有接受指導教師/顧問指導者，每隊得獎作品之指導教師/顧問可獲頒 5,000 元總獎金、獎狀乙份、獎盃乙座。

「巢向未來組」：

獎項	獎金 NT$
金獎(1 名)	100,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
銀獎(1 名)	50,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
銅獎(1 名)	30,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
佳作獎(2 名)	20,000 元+獎狀+創意獎盃乙座
入選獎(5 名)	10,000 元+獎狀

註：

1. 初賽入圍名額為十名，評審委員可依參賽作品素質彈性調整之。
2. 決賽得獎名額，評委可依作品素質彈性調整之，必要時得予從缺。
3. 獎金依中華民國所得稅法第八十八條各類所得之扣繳規定扣繳所得稅。

得獎作品推廣方式如下：

(一) 舉辦第十三屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽頒獎典禮，頒發創意競賽得獎獎金、獎狀與獎盃。

(二) 舉辦得獎作品成果展示會，促進作品創意與相關業者進行交流，向大眾宣導智慧化居住空間相關產品和服務之創新應用觀念與優良創意案例。

(三) 產出競賽專輯，內容為得獎隊伍作品之設計說明(需求探索、設計構想、創作特點、效益)、海報，「創意狂想組」內容可提供各界多樣創意鏈結與啟發，「巢向未來組」提供民眾結合智慧科技方案之參考，同時給相關業界觀摩學習，促進智慧化居住空間相關產業投入，提昇整體產業能量，帶動產業發展。

(四)「巢向未來組」之得獎案例將安排電子媒體採訪，將工程設計理念、結合智慧科技之應用與建置後之效益，實地拍攝。透過電子媒體傳播，促進智慧化居住空間設計觀念之紮根與建置案例之擴散。

(五) 執行單位將挑選合適之得獎案例，並經業主同意，規劃參訪行程，提供各界見習機會，同時向各界展現得獎團隊之建置工程施作能力，增加得獎團隊曝光與接案之機會，彙集眾人之力，推動我國智慧化建築產業之蓬勃發展。

(六) 執行單位將評估「創意狂想組」之得獎作品，若具商品化潛力，將提供雛型開發之技術指導，並邀集專業開發團隊、相關業者共同商議產品開發事宜。

八、注意事項

(一) 完成報名程序後，須依規定格式與期限內繳交參賽作品。

(二) 繳交參賽作品及相關文件必須於規定期限前送達收件處。

(三) 「創意狂想組」初賽之主題海報作品及設計說明，如有參賽者姓名相關資料出現於正面內容，將失去參賽資格。

(四) 參賽作品於寄(送)時，請參賽者妥慎包裝，若有毀損、滅失，執行單位不負責參賽作品之修補，參賽作品若因運送造成損傷而影響評審成績，參賽者不得異議。

(五) 得獎者必須配合競賽活動規劃，親自出席頒獎典禮及展示會場說明創作理念。

(六) 執行單位保有必要時將競賽辦法之相關規定作部分調整之權利，詳情請密切注意 http://design.ils.org.tw 網站公告之最新訊息

(七) 有關智慧型科技技術、材料及產品等相關資訊，請參考以下網站：

1. 內政部建築研究資訊服務網：http://www.abri.gov.tw
2. 智慧綠建築資訊網：http://smartgreen.abri.gov.tw/welcome.php
3. 智慧化居住空間專屬網站：http://www.ils.org.tw/
4. 智慧化居住空間展示中心：http://www.living3.org.tw/ils-museum/
5. 內政部建築研究所既有建築物智慧化改善工作計畫：http://www.abri-ibi.org/
6. 「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽：http://design.ils.org.tw/

九、辦理單位

主辦單位：內政部建築研究所

執行單位：財團法人工業技術研究院材料與化工研究所

智慧化居住空間產業聯盟

協辦單位：中華民國全國建築師公會

中華民國電機技師公會

中華民國室內設計裝修商業同業公會全國聯合會

中華民國設計學會

台灣智慧生活空間發展協會

台灣智慧建築協會

財團法人台灣建築中心

臺大智慧生活科技整合與創新研究中心

臺灣建築學會

十、聯絡諮詢

連絡人：徐春景 (工研院材化所)

電話：(03) 591-3833

傳真：(03) 582-9730

E -mail：itri535118@itri.org.tw

Facebook：https://www.facebook.com/ilscontest

地址：新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 77 館 222 室

2020 年第十三屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽

競賽規定同意書

<table>
<tr><td>參賽編號</td><td colspan="2"></td><td>參賽組別</td><td>□創意狂想組□巢向未來組</td></tr>
<tr><td>作品名稱</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>代表人</td><td colspan="4">代表人：代表本人或本參賽團隊，負責比賽聯繫、入圍及得獎權利義務之一切相關事宜。
指導教師/顧問：
(創意狂想組若無指導老師/顧問免填，巢向未來組免填)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">聯絡方式</td><td>單位/學校</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>電話</td><td></td><td>行動電話</td><td></td></tr>
<tr><td>傳真</td><td></td><td>E-mail</td><td></td></tr>
<tr><td>通訊地址</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>規定
項目</td><td colspan="4">參賽者保證已確實瞭解本活動之競賽辦法，並同意遵守下列各項規定：
1.參賽作品之著作權或專利權等智慧財產權，歸屬各參賽者；參賽者同意無償授權主辦單位為非營利之目的得不限時間、次數、方式使用參賽作品。使用方式包括但不限於網站公告、重製、展覽、宣傳、出版和產業技術合作等。參賽者欲將得獎之參賽作品著作權讓與第三人，須事先以正式書面告知主辦單位共同商議，如有違者，主辦單位保留取消得獎資格並追回已頒獎金、獎狀及獎盃之權利。
2.參賽者須擔保所有參賽作品為原創，無抄襲仿冒或侵害他人智慧財產權之情事，參賽作品如疑有抄襲仿冒之嫌或確有抄襲仿冒之實，主辦單位保有取消參賽者參賽資格、追回已頒獎金、獎狀、獎盃以及於網路公告參賽者姓名之權利。日後若參賽作品涉有著作權或其他糾紛，參賽者應負完全法律責任，不得異議，與主辦單位、執行單位、協辦單位均無關。如造成主辦單位、執行單位、協辦單位或第三人權益受損，參賽者應負擔損害賠償責任。
3.入圍、得獎者的義務：入圍者同意須全程參與決賽。得獎者同意得獎作品必須公開展示於創意競賽之各項公開展示活動，得獎者並須出席得獎作品公開展示活動及頒獎典禮。若得獎者因故不克前往，應派請代理人出席。
4.得獎者同意配合賽後競賽專輯製作，提供執行單位所要求之作品相關資料。
5.報名巢向未來組之參賽者擔保參賽作品建築改善部分皆無違建，如有違者，執行單位保有取消參賽者參賽資格、追回已頒獎金、獎狀、獎盃之權利。參賽者並應負完全法律責任，與主辦單位、執行單位、協辦單位均無關。如造成主辦單位、執行單位、協辦單位或第三人權益受損，應負擔損害賠償責任。
6.初賽入圍名額為十名，評委可依參賽作品素質彈性調整之。
7.決賽得獎名額，評委可依作品素質彈性調整之，必要時得予從缺。
8.獎金依中華民國所得稅法第八十八條各類所得之規定扣繳所得稅。
參賽者簽名(隊伍成員均須填寫，若不敷使用，請自行增加)：
參賽者簽名：
（所有參賽者均須親自簽名）
身分證字號：
（請依簽名順序填寫）
日期：2020 年____月____日</td></tr>
</table>

「創意狂想組」設計說明（約 1,500 字)

參賽編號：

一、作品名稱：

二、基地分析：(面積、周邊環境等)

三、需求探索(Needs)：

四、建築智慧化/環境永續/空間改善設計構想(Solution)：

五、創作特點(Differentiation)：(與現有空間、產品或服務的差異性)

六、效益及可行性(Benefits)：

七、作品自評敘述

1.人性化：

2.創意性：

3.機能性：

4.可行性：

八、參考資料：

「巢向未來組」設計說明(約 1,000 字)

參賽編號：

工程名稱			
建物名稱		所在地	
建置者	公司名稱：	設計者	
	網址：	電話	
建築空間 建置概要	建物型式：	建物完工	年月
	建物樓層/地坪：	改善完工	年月
建置前照片		建置後照片	
動機			
概要說明			
工程期間			
工程費用			
效益分析	• 需進行效益性量化分析 (例如：節省之人力、工時、水電、服務等) • 可利用水電費等帳單進行比較		
屋主／業主使用意見回饋			

附件五、建築智慧化系統整合規劃設計指引草案編輯會議紀錄

「109 年智慧建築產業發展關鍵人才之培育」

建築智慧化系統整合規劃設計指引草案編輯會議

時間：109 年 4 月 30 日下午 2 點至 4 點

地點：內政部建築研究所 13 樓 討論室(一)

主持人：工業技術研究院 簡仁德 博士

出席者：

內政部建築研究所 羅時麒 組長

內政部建築研究所 林谷陶 博士

陳俊芳 建築師

張矩墉 建築師

中華民國電機技師公會 李華琛 常務監事

宗亞資訊 黃義宗 副總經理

中興保全 練文旭 協理

列席者：拓墣產業研究院 楊杰 總監、黃澐瑋 研究員、苗議丰 博士

會議記錄：苗議丰

會議摘要：

陳俊芳建築師：

1. 本年度之指引，各設備系統用詞建議依照評估手冊，並可參考「108 年度智慧化系統規劃指引」p.18 之表格，增列基本、獎勵項目欄位，並能依功能需求製表，具體選用各系統及設備，表明與各項指標間之串接關係，使設計者能快速、明確選用系統及設備。

2. 本指引建議可減少文字篇幅，增加圖表，以利設計者建立智慧建築整體概念，進而選用符合業主需求之最適、最經濟之系統設備、或符合容積獎勵，對業主及使用者雙贏之系統設備。

3. 應具備系統及設備於規劃設計階段之注意事項、空間尺度、評估步驟、流程、配合條件等。

張矩墉建築師：

1. 建議將名稱上的「系統整合」予以強調，可使主題突顯，不會混淆。

2. 可能要加強說明如何針對各系統(含軟、硬體)如何讓建築師能夠瞭解、知曉，才能有應用與使用發生，所以廠商與建築師等專業人員之間的媒合也是一件重要的事情。

3. 一般建築物上的系統有些是 open 的，如給排水系統包含管材、pump、閥門、元件、都是以規格方式設計，不同廠商之間只要材質、規格、性能達到標準都能使用，但相對的有些系統可能是 close 的系統，等於只有特定廠牌的設施可以符合，有點像是「訂製」的概念。我們在系統整合上要走向哪一條道路？或是讓他們並存？建築師要提供一個怎樣的環境或平台，來讓這些系統可以整合應用？

4. 可舉辦一些現場觀摩增加認識度。

中華民國電機技師公會 李華琛 常務監事：

1. 章節內採「設計規劃」用詞，與標題「規劃設計」不相符。

2. 就章節分，未見各節標題，建議應包含簡報 p.5-6 內容。

3. 建議第三章內容應包含整合作業流程架構圖。

宗亞資訊 黃義宗 副總：

系統整合規劃設計指引建議需考慮：

1. 因應實際需求做為規劃方向。
2. 導入危老、都更之建築特性需求做應用連接。
3. 智慧化的開放平台應用整合。
4. AIoT 及生物辨識導入應用。
5. 圖表及架構內容呈現。
6. 無人化管理應用。
7. 考慮管理維運成本及建置成本。
8. 使用者便利性考量。
9. 以系統整合導入方式設計導引手冊表格。

中興保全 練文旭 協理：

1. 範疇建議依評估手冊系統整合指標，涵蓋中央監控、監視影像、門禁、保全、對講、停車、緊急求救、家庭自動化、空調、瓦斯等子系統為主軸，輔以電梯、機電、照明、地震、淹水、環境品質、健康照護、數位三表、充電站、物業管理等為整合之標的。

2. 協助建築師或機電技師，充分瞭解各子系統間有哪些可以進行智慧化及整合，如(1)門禁整合：影像監控、消防、對講、黑白名單、緊急求救、反脅迫、地震、照明、物業管理等；(2)空調整合：環境舒適(PMV)、消防、預防性檢測等；(3)消防整合：門禁、空調、逃生指引等。

3. 基本：各子系統狀態、故障監視；智慧：進階智慧化、連動之整合。

4. 應用各智慧化整合成功案例來彰顯 AI、大數據特色。如監視、消防、門禁、電梯、停車…各子系統之智慧特色，提供給建築師、業者參考。

內政部建築研究所 羅時麒 組長：

1. 依照各專家之建議進行本年度指引之編撰，需要讓建築師願意閱讀、有實用性。

2. 書名與去年編輯之「建築智慧化系統規劃指引」太相似，應考慮內容後重新修改在期中或期末會議上提出。

3. 應在編輯內容中增加法規或政策相關的內容。

結論摘要：

1. 應依照智慧建築評估手冊進行指標的對應及編撰，讓建築師瞭解指標的內容實際上對應到哪些系統的規劃及選用。

2. 應避免過多的文字描述，改採表格或流程圖呈現。

3. 規劃內容應強調「系統整合」，以及智慧化系統彼此的連動性。

4. 因應時事增加實際建置案例，如危老或都更。

5. 增加與現行法規或政策相關的內容，提高實用性與參考價值。

附件六、智慧建築系統整合指標建置指引草案審閱會議紀錄

「109 年智慧建築產業發展關鍵人才之培育」

智慧建築系統整合指標建置指引草案審閱會議

時間：109 年 10 月 19 日上午 10 點至 12 點

地點：內政部建築研究所 15 樓 第三會議室

主持人：工業技術研究院 簡仁德 博士

出席者：

內政部建築研究所 林谷陶 博士

張矩墉 建築師

陳俊芳 建築師

宗亞資訊 黃義宗 副總經理

研宇科技 陳建男 總經理

國霖機電 徐春福 執行長

西門子 譚振波 資深技術經理

列席者：拓璞產業研究院 楊杰 總監、黃澐瑋 研究員、苗議丰 博士

會議記錄：苗議丰

會議摘要：

張矩墉建築師：

1. 本案對於一般建築師要申請智慧建築標章之申請者，有很大的幫助，應予以肯定。
2. 本手冊基於 2016 年版手冊，若爾後手冊有更新改版，是否得以銜接。
3. 目前的範例是單項所附的圖說，是否有完整的同一案例申請範例，較具有更大的參考性。
4. 可否列舉一些現有的系統整合商，供諮詢協力完成。
5. 智慧建築標章取得後，後續系統的管理維護與升級，如何交接予使用單位繼續執行，是否略為描述做為提醒。
6. 簡報 p.6 流程圖從 1 至 7-1 較為單純，但 7-2 教育訓練和 8 系統維護可能會面臨過幾年更換的狀況，屆時如何因應？如何可順利移轉，也要做一些提醒。

陳俊芳建築師：

1. p.3 之 1…目的在於達成各弱電子系統…是否為強電子系統之筆誤？
2. P.7 之圖，於步驟 5 之前，建議增列「系統空間及尺寸需求」(含優化之維修空間)。
3. P.8 第二章第一節，建議於第一行之手冊(2016 年版)後，增列「智慧建築標章申請審核認可及使用作業要點(109.10.6)」，並引用作業要點之用詞。
4. P.14 各點(1.2…)之子項目修正為(1)、(2)…並縮排，層次分明閱讀性佳。
5. P.27 附錄一之檢核表之鼓勵項目，增加適用或不適用之說明欄位，並建議於內容欄位左側插入各指標名稱。
6. 建議收錄含各智慧標章一個案例，以提高本指引之實用性。

黃義宗副總：

1. P.14 的系統整合方式內容的文字再確認，以符合現有主流系統之說明。
2. 基本要求或鼓勵項目選用參考所選用之架構或設備圖示，需再對應左側說明內容是否相符。
3. 附錄二之申請智慧建築標章各項昇位圖範例，所提供之相關子系統之架構，應考慮可於系統整合內容做對應。

陳建男總經理：

1. P.11 系統整合程度 1.中央監控系統需採「Web 化操作環境」建議為：圖示化或 Web 化。
2. P.13 整合安全機制 3.通訊協定文件(通訊串口 IO_List)，利於維護管理。
3. ICT 技術變動大，指引以需求表述為重點。
4. 是否納入近期新的通訊協議 TaiSEIA101 及資料交換 API，智慧建築能源管理系統資料格式測試規範 TAICS。

徐春福執行長：

1. 本指引爾後將提供給建築師參考運用，建議從廣度下手。
2. 介紹觀念及架構，不用太細，因為太細要時常去改。
3. 從物業管理「長期規劃」投入，是要蓋怎樣大樓，爾後誰在用，管理費，每月修繕費多少。
4. 要朝簡單化思考，物管一直換、保全員一直換，如何延續要去思考。

譚振波資深經理：

1. 住宅與商辦建置辦法有差異，建議考量。
2. 設施管理系統與資通訊系統請加註篇幅說明。
3. 台電及自來水表整合之智慧建築之辦法。

結論摘要：

1. 依照專家修訂內容進行內容錯漏之處修正。
2. 相關通訊協定標準應增列至較新規範。
3. 考量納入後續維運之概念。
4. 加入與設施管理、資訊通信相關之連動概念。
5. 考慮後續指引版本更新、擴充、與銜接的彈性。

附件七、智慧建築系統整合指標建置指引草案編輯成果

智慧建築系統整合指標建置指引草案

第一章　前言

第一節　緣起、編輯目的與使用對象

本計畫於 108 年度已編輯「建築智慧化系統規劃入門指引」1 冊，於 108 年度的指引中，涵蓋描述建築智慧化各應用子系統(安全防災、節能管理、健康舒適與創新等)，著重建築物智慧化中建築設備功能關係與基礎實務之學習。而本年度編輯之建置指引中，將說明各應用子系統的串接，也就是系統整合是如何規劃以及應具備的功能及要項。應用對象也由一般學子提升至建築師及智慧建築建置人員。由於建築智慧化需要建築業者與資訊業者共同的參與，為提升對於智慧整合系統功用的理解與選用，特進行本年度「智慧建築系統整合指標建置指引(草案)」之編撰。

第二節　章節架構與使用方式

本書之編撰旨在針對智慧建築系統整合指標進行建置之參考，使用之章節架構如下：第一章(本章)針對本書編輯目的及使用方式進行說明，同時提供建築智慧化系統整合意義之概說。第二章參考內政部建築研究所出版之智慧建築評估手冊(2016 年版)，說明系統整合指標之重要性以及達成基本要求與鼓勵項目之條件。第三章針對達成各項系統整合指標可選用之系統列舉圖示說明。附錄一彙整系統整合指標設置各項項目，提供申請時確認是否具備該項項目之參考。附錄二為申請智慧建築標章應具備相關昇位圖文件之參考。此外，附錄三則為目前都市更新及危老重建相關政策條款，以及進行建築智慧化之容積獎勵說明。

表 本書章節架構

章節	內容
第一章 前言	• 緣起、編輯目的與使用對象 • 章節架構與使用方式 • 建築智慧化系統整合之意義 • 空間設置原則
第二章 智慧建築標章與系統整合指標	• 智慧建築標章申請程序簡介 • 系統整合指標評估項目
第三章 系統整合選用設備參考	• 基本要求 • 鼓勵項目
附錄一 系統整合指標建置參考檢核表	• 系統整合指標建置參考檢核項目(基本要求、鼓勵項目)

章節	內容
附錄二 申請智慧建築標章昇位圖文件參考	• 中央監控系統架構圖 • 監視影像系統架構圖 • 緊急求救及門禁管理系統架構圖 • 警報系統架構圖 • 停車管理系統架構圖 • 空調監控系統架構圖 • 昇降設備架構圖
附錄三 智慧建築相關政策議題	• 都市更新(容積獎勵) • 危老重建(容積獎勵)

第三節　建築智慧化系統整合之意義

智慧化系統整合是隨著智慧建築不斷發展的一個概念，將智慧建築內不同的智慧應用子系統在物理上、邏輯上、和功能上連接在一起，以達成訊息整合、資源共享。這些智慧應用子系統可能包括了：建築設備自動化系統、資訊通訊系統、辦公自動化系統、綜合佈線系統等，將建築物或建築群的電力、照明、給水排水、防火、保全、停車場管理等，以集中智慧化監控管理為目的，構成整合系統。

因此，建築智慧化系統整合的定義為：「為達成對建築物的綜合管理和控制目標，基於一致的訊息整合平台，具有數據收集、資源共享、及協同管理的綜合應用功能系統。」

智慧化系統整合的層次結構可以分為以下三層：

1. 最底層為現場設備的縱向整合，目的在於達成各弱電子系統如：空調、給水排水、變配電、電梯系統等具體功能的整合。

2. 中間層為弱電子系統的橫向整合，主要目的在於達成各弱電子系統的連動控制和最佳化運作，整合各相關子系統之間的監控和管理功能。

3. 最上層為各智慧子系統的整體整合，即建立資訊整合平台，達成網路整合、功能完備、軟體介面統一的「一體化」智慧整合系統。

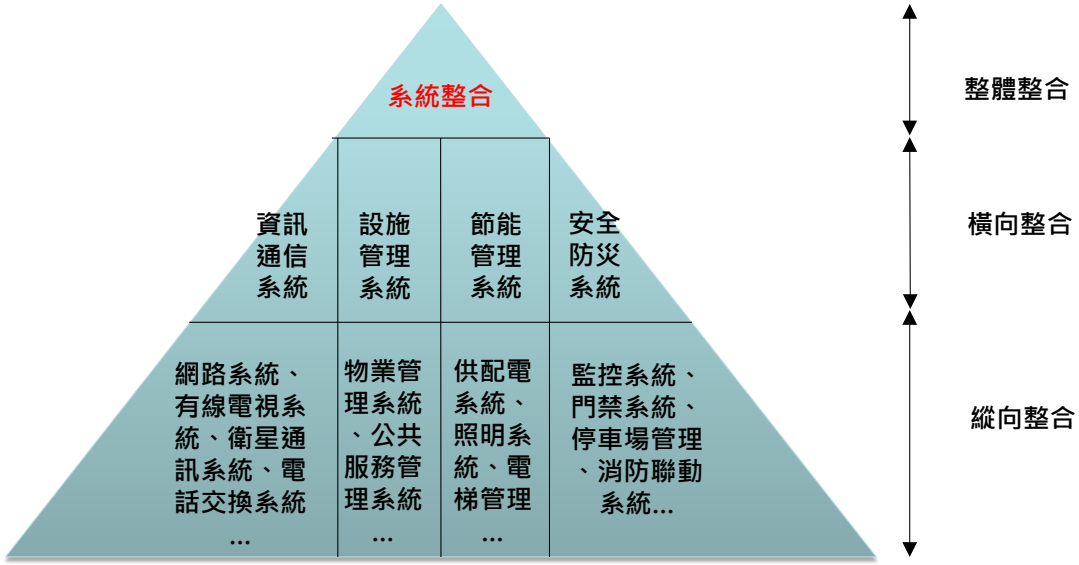


圖 建築智慧化系統整合層次

在智慧建築中，為滿足功能、管理等要求，需要資源共享，要利用各種智慧系統數據資源，採用系統整合的技術手段，匯集建築物整合運作所需要的資訊，以達成建築物整合運作、管理、和提供決策輔助，以及完成各子系統獨立運作無法實現的功能。

智慧化系統整合的目的，就是為設置在建築物內的各種智慧子系統建立一個統一的操作平台，利用先進的資訊科技技術，使各種智慧系統的效能得以充分發揮並統一管理，兼顧簡潔協調的操作介面與方式。

智慧化系統整合是資訊設備系統、智慧化應用系統、建築設備管理系統、公共安全系統、機電工程與建築環境等設計要素整合之後的產物，可達成以下功能：

1. 可達成對各智慧子系統數據監控、資源共享、和協同管理。
2. 具有實用、可行、高效的綜合監管功能。
3. 具有數據綜合應用功能的可擴充性。

作為建築智慧化系統工程設計中最關鍵的資訊平台，智慧化系統整合不僅需要解決多個複雜系統和多種通訊協定之間的互相連動與互相操作性問題，還需要有很高的開放性，以解決使用者後續設備維護與更新的問題。系統的開放性是指使用共通的通訊協定，在不同廠商的各種設備之間可以進行互連與資訊交換。智慧化系統整合的建置應符合以下要求：

1. 智慧化系統整合應包括智慧化資訊共享平台和容納各智慧化系統資訊交換。
2. 智慧化資訊共享平台應由智慧化系統整合網路以及平台應用程式，整合各項互有關聯的系統。
3. 系統應用功能程式應由基本管理模組和各項專門應用管理模組所組成。
4. 系統功用基本管理模組應包括安全權限管理、資訊集中管理、通報與警示處理、數據統計和儲存、文件報表產生和管理等，含有監控、管理、與數據分析等功能。

5. 專門應用管理模組應具有建築本體各項專門需求功能，以及符合智慧建築各項建議指標。

為了達成智慧化建築系統整合資訊化、數據化的目的，系統整合平台應該提供一個容易操作的一站式介面，最好是透過動態的圖形可視化介面來直觀的監控整棟建築中的設施，而能夠監控哪些設備則取決於使用者的權限。而系統整合平台的資料庫系統應該同時據有即時與非即時數據呈現的功能，以達成資訊交換與資料庫共享，並統一整合到一致的介面下。

簡化來說，智慧化系統整合平台的設計步驟如下：

1. 採用開放的網路通訊協定選擇弱電子系統，把各自獨立的設備、功能、和資訊彙整到一個連動的網路系統平台和資料庫中，使資源能夠分配與共享，達成功能的連動。
2. 根據智慧建築類型與等級確定各智慧化系統的項目內容，並根據服務內容確定網路架構，在充分了解智慧建築監控管理的實際需求和流程的基礎上，達成辦公室自動化、通訊自動化，完成電子資料庫、數據搜尋等功能，對網路進行規劃布建，建立資訊服務平台。
3. 利用電腦網路、透過資料庫進行資料管理和資料交換，使各智慧化系統有效的整合為一體化的智慧化系統整合平台，透過對數據的分析、傳遞、和管理，達成對智慧建築中各項子系統的中央監控與管理，提供一站式使用者服務介面。

第四節　空間設置原則

在智慧建築的設計規劃階段，空間設置原則可參考內政部營建署所出版之「智慧建築設計技術參考規範」，基本原則如下：

1. 空間設計高度：近年來因設備逐漸網路化，且多種建築設備如空調、照明、消防、廣播等設施整合成為系統天花板，透過網路傳輸做為控制依據，以提供健康、舒適及安全的室內環境，為確保空間的水平佈線空間與設施設備裝置空間的充足性，通常智慧建築的空間天花板高度建議至少要維持在 2.5 公尺以上，層高＝使用功能所需＋吊頂設計所需＋地板及佈線尺寸，適宜之層高應在 3.8~4.2 公尺之間。智慧建築的空間高度設計，除評估天花板高度是否達到適當高度外，更進一步鼓勵業者採用系統天花板的設計概念，以達到室內空間的便利性與舒適性。
2. 地板空間規劃：應採彈性與共享的空間規劃，在彈性空間規劃理念上主要闡明智慧建築室內空間具彈性隔間的特性，通常隔間的更動將造成電力插座、照明、空調、電話以及網路出口等的變更，一般狀態下均需重新裝修施工，耗能耗時，造成區域使用中斷等問題。智慧空間的特性即是能透過高架地板、地毯下配線或是地板線槽等配線方式，達到插座出口可配合隔間的改變作快速的更動對應，而無需重新打牆或樓板來埋設線路。
3. 管道空間規劃：管道空間係指建築內部管線佈線所需的空間，如：排水管、汙水管、強電、弱電與控制線等。原則上以強弱電分別設置管道空間為宜，或是同一管道空間但分別以電纜

架分開設置，以落實智慧建築資訊網路的基礎傳輸通道與後續的維護便利性。

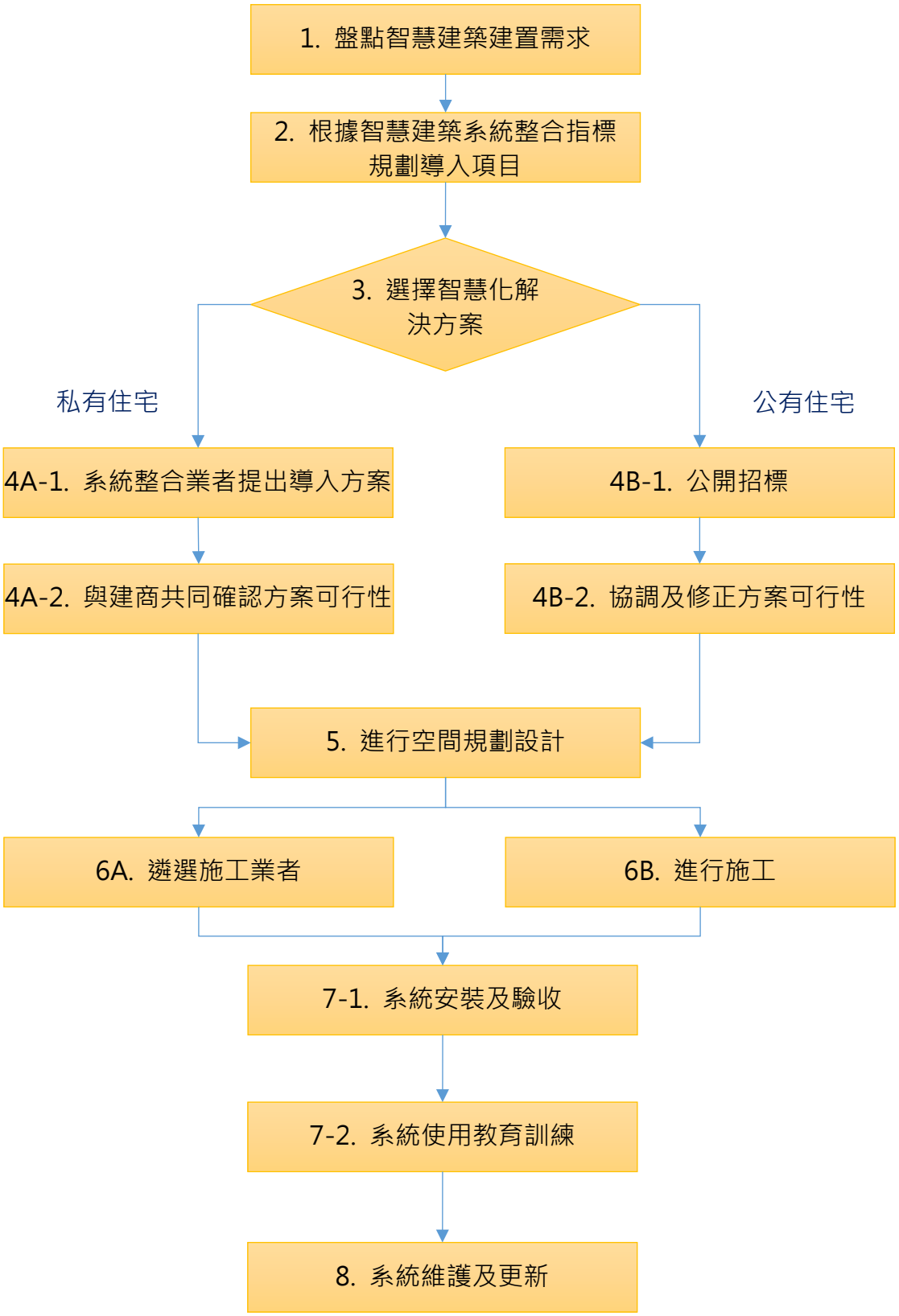


圖 智慧建築系統整合設計規劃參考流程

第二章　智慧建築標章與系統整合指標

第一節　智慧建築標章申請程序簡介

根據內政部建築研究所出版之智慧建築評估手冊(2016 年版)，智慧建築評定制度分成兩部分評選作業，第一部分為候選智慧建築證書，係於建築物規劃設計階段時提出申請，第二部份為智慧建築標章，係於建築物完工取得使用執照後提出申請。

申請候選智慧建築證書之對象資格為規劃設計階段或尚未完工領取使用執照之新建建築物者。

(一) 申請資格

候選智慧建築證書之申請人為係指該建築物之管理機關（或單位）、建造執照上登記之起造人、或為獲得授權之設計人、監造人、承造人。

(二) 準備文件

1. 申請書乙份。
2. 建造執照影本乙份。
3. 申請人之相關證明文件影本乙份。
4. 各指標自我評估表乙式。
5. 各指標自我檢核表乙式。
6. 各指標送審資料及相關文件乙式。

申請智慧建築標章審查作業之對象資格為建築物已取得使用執照或既有合法建築物者。

(一) 申請資格

智慧建築標章之申請人為係指該建築物之管理機關（或單位）、建築物之所有權人、使用人、或依公寓大廈管理條例規定之管理委員會、管理負責人、管理服務人。

(二) 準備文件

1. 申請書乙份。
2. 使用執照影本乙份。
3. 申請人之相關證明文件影本乙份。(申請人若為依公寓大廈管理條例規定之管理委員會、管理負責人及管理服務人，應提出住戶委託管理之相關證明文件。)
4. 各指標自我評估表乙式。
5. 各指標自我檢核表乙式。
6. 各指標送審資料及相關文件乙式。

第二節　系統整合指標評估項目

在智慧建築評估手冊(2016 年版)中共分為八項評估指標：綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適、智慧創新。各評估指標內之評估項目，簡化分成基本規定與鼓勵項目兩種：基本規定為智慧建築之門檻，各項目均不計分，符合所有基本規定之要求者為合格級，至於鼓勵項目總分為 200 分，其中又以系統整合指標占有 20%的評分，本書將以達成系統整合指標項目建置進行說明。

表 智慧建築評估指標評分及占比

指標名稱 / 建築類別		綜合佈線	資訊通信	系統整合	設施管理	安全防災	節能管理	健康舒適	智慧創新	合計
住宿類		30 (15%)	20 (10%)	40 (20%)	30 (15%)	22 (11%)	30 (15%)	15 (7.5%)	13 (6.5%)	200 (100%)
非住宿類	辦公服務類 休閒文教類 衛生福利 更生類	30 (15%)	30 (15%)	40 (20%)	30 (15%)	17 (8.5%)	30 (15%)	10 (5%)	13 (6.5%)	200 (100%)
	公共集會類 商業類 其它類	30 (15%)	30 (15%)	40 (20%)	30 (15%)	18 (9%)	30 (15%)	9 (4.5%)	13 (7.5%)	200 (100%)

資料來源：智慧建築評估手冊(2016 年版)

表 智慧建築評級

等級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
得分	50 分以上未達 90 分	90 分以上未達 120 分	120 分以上未達 140 分	140 分以上

資料來源：智慧建築評估手冊(2016 年版)

第三章　系統整合選用設備參考

第一節　基本要求

根據智慧建築評估手冊(2016 年版)，系統整合指標之基本要求如下表，其中送審資料之相關昇位圖文件可參考附錄一之範例圖：

表 智慧建築系統整合指標基本要求

項目	評估內容	送審資料	備註
系統整合基本要求	1.應提出完整系統整合之系統架構圖與規範文件，包含整合各子系統之架構圖與規範等。 2.中央監控管理之納管設備需提供納管監控整合接點介面圖與監控功能總點數表(具備監控點數與軟體功能)。 3.軟體整合之子系統應提供各自專屬通訊協定名稱與整合說明。 4.提供各監控主機操作、管理之集中處所。	➢ 整合式中央監控系統架構(昇位)圖說及規範	系統架構圖須清楚標示各系統實際整合連結方式而非僅示意圖。
系統整合程度	1.中央監控系統須採Web化操作環境，並採用國際或工業標準化整合平台，且具可明確顯示設備處所相關位址之圖資視覺化操控、遠端緊急通報之機能。 2.電力、中央空調、照明、衛生給排水、送排風、電梯、消防系統如有設置者均須納入中央監控系統，至少具設備使用狀態與故障監視及事件發生之處置及歷史紀錄功能。	➢ 整合式中央監控系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 監視影像系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 門禁管理系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 保全系統架構(昇位)圖說及規範	1.未設置中央空調、電梯及瓦斯設備則免檢討。 2.整合子系統若有不需設置之系統則可免檢討。

項目	評估內容	送審資料	備註
	整合子系統： 3.整體系統需具整合連結監視攝影、門禁管理、保全、對講、停車管理、緊急求救等子系統之功能。 4.整體系統需具整合連結智慧家庭自動化功能/系統，應具影音對講、防盜保全、緊急求救等之功能。 系統間之互動關連： 5.消防系統需與門禁、中央空調、照明、電梯、送排風整合連動。 6.公共共用電表耗電狀況需與空調、照明、動力設備整合連動。 7.具消防、防盜保全、對講、緊急求救與中央監控系統(室)訊號連線與預警之整合性功能。 8.瓦斯洩漏信號與中央監控系統(室)訊號連線之整合性功能；如建築物已具備瓦斯能源公司所設置之微電腦瓦斯表且兼具瓦斯洩漏、偵測、通報等功能，提出證明則免檢討。	➢ 對講系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 停車管理系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 緊急求救系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 家庭自動化系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 空調監控系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 瓦斯偵測系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 中央監控室(處所)平面圖	3.整體系統需具整合連結智慧家庭自動化功能/系統為住宿類適用。

項目	評估內容	送審資料	備註
整合安全機制	1.各種應用系統之人機介面均需具備操作使用管理權限功能。 2.各系統需具備電源備援之設備機制。 3.中央監控與各服務子系統完工需提出相關系統整合相關資料，包括：測試報告、竣工圖、操作手冊、系統回復光碟(具有電腦主機者)、通訊協定文件、出廠證明等。 4.提出整體整合系統之資安防護機制。	➢ 整合式中央監控系統架構(昇位)圖說及規範 ➢ 電力備援系統架構(昇位)圖說及規範	

資料來源：智慧建築評估手冊(2016 年版)

系統整合方式：

以硬體方式整合下之常用方式與手法：

1. 整合界面接點的留設
2. 子系統設備增設輔助電驛，來提供整合端控制器的連結

以軟體方式整合下之常用方式與手法：

1. 以共同可連接的通訊接口(RS232 或 RS485)
2. 不同的標準平台，則加入支援不同標準化平台之閘道器(Gateway)進行轉換，
3. 透過訊號封包的封裝到標準 IT 環境下作硬體的連結，在末端在以其系統專用軟體解封裝到人機介面來呈現多工的管理畫面。
4. 以透過標準網際網路語法的連結或轉址，讓整合功能可在人機介面上呈現，如 OCX、ActiveX 等軟體整合元件。
5. 以透過電腦標準資料庫或資料庫轉換的方式，讓子系統間各自讀取所需資料，來呈現整合之功效，如 SQL、MySQL、OPC、DDE 等。

整合平台的選擇：

1. 硬體介面，一般而言，是指機器設備上所具有的通訊或輸入輸出的實體接點。

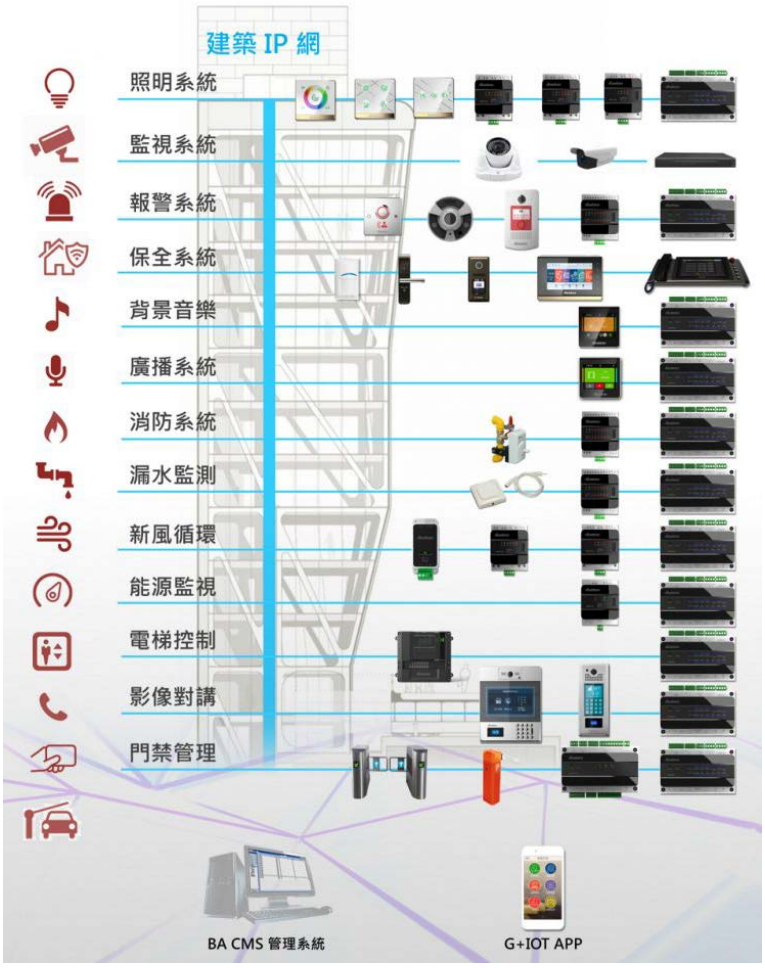
2. 軟體介面方面，一般而言都是指通訊介面，也就是所謂的通訊協定(Protocol)。
3. 一般而言，選用平台是以開放性、標準化之通訊平台為基準，目前應用在建築領域上有 LonWoks、Bacnet、TCP/IP 為主，當然有些設備子系統也有 PROFIbus、DPVI 和 MODbus RTU 通訊，如多功能電表(例如 PLC，Power meter 等)。

各項系統整合相關產品選用，僅來自於一家廠商的產品作為舉例，僅供參考以選擇具備類似功能與介面的產品。

表 系統整合基本要求選用參考

項目	圖示	說明
中央監控系統須採 Web 化操作環境視覺化操控、遠端緊急通報之機能	 資料來源： https://sites.google.com/a/goldenwell.com.tw/www/chan-pin-jie-shao/zhong-yang-jian-kong-xi-tong	中央監控系統需具備便於操作的介面，通常以網頁 Web 方式呈現，亦可採取 App 等其它多螢方式呈現。
電力、中央空調、照明、衛生給排水、送排風、電梯、消防		整合管理介面需連動各智慧子系統。透過整合管理介面，可以直接點選

項目	圖示	說明
系統如有設置者均須納入中央監控系統，至少具設備使用狀態與故障監視及事件發生之處置及歷史紀錄功能		各項功能以查詢事件發生記錄。
整體系統需具整合連結監視攝影、門禁管理、保全、對講、停車管理、緊急求救等子系統之功能		
整體系統需具整合連結智慧家庭自動化功能/系統，應具影音對講、防盜保全、緊急求救等之功能	資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg001	
具消防、防盜保全、對講、緊急求救與中央監控系統(室)訊號連線與預警之整合性功能		

項目	圖示	說明
消防系統需與門禁、中央空調、照明、電梯、送排風整合連動	 資料來源： https://www.gigatech.tw/index.php?action=professional&cid=11	消防系統透過相關感測器、監視器等透過網路將數據回傳系統整合平台，並與其它系統進行連動。
公共共用電表耗電狀況需與空調、照明、動力設備整合連動	 資料來源： https://insynerger.com/in-factory-intro/	透過數位化電表的安裝，可視化介面呈現用電數據，並可與設施管理系統連動。

項目	圖示	說明
瓦斯洩漏信號與中央監控系統(室)訊號連線之整合性功能	 資料來源：https://youtu.be/vt-FmQLRrD0	透過數位瓦斯表的安裝，可監控家中是否有瓦斯外洩情形，並將數據回傳系統整合平台進行安全性示警。

第二節　鼓勵項目

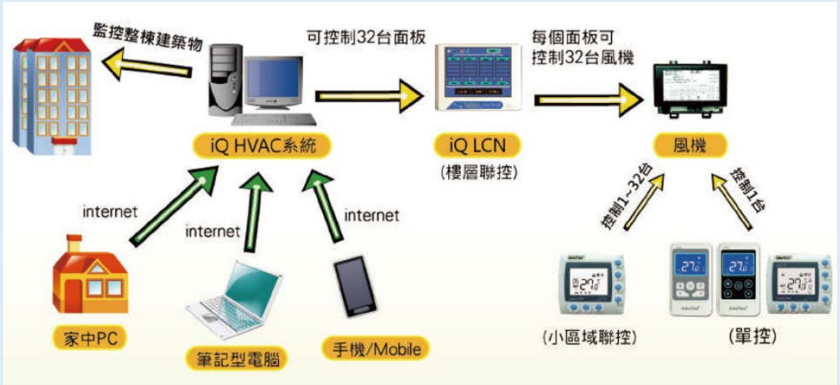
根據智慧建築評估手冊(2016 年版)，系統整合指標之鼓勵項目及配分說明如下表，其中送審資料之相關昇位圖文件可參考附錄一之範例圖：

表 智慧建築系統整合指標鼓勵項目及配分

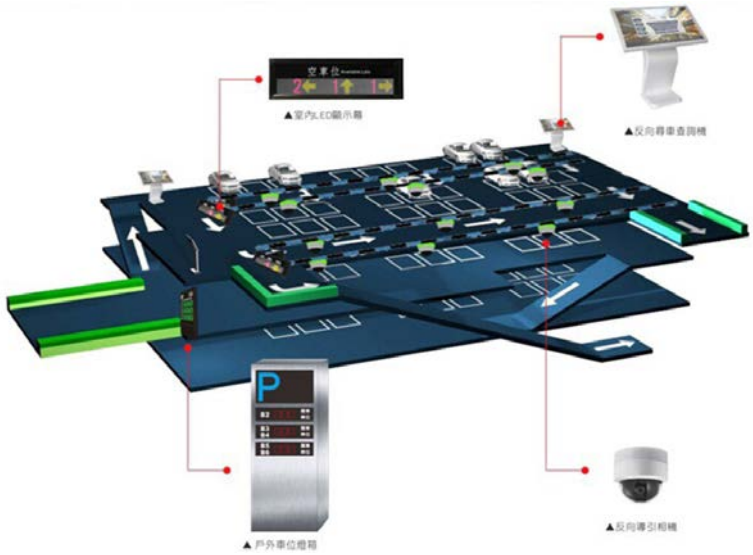
資料來源：智慧建築評估手冊(2016 年版)

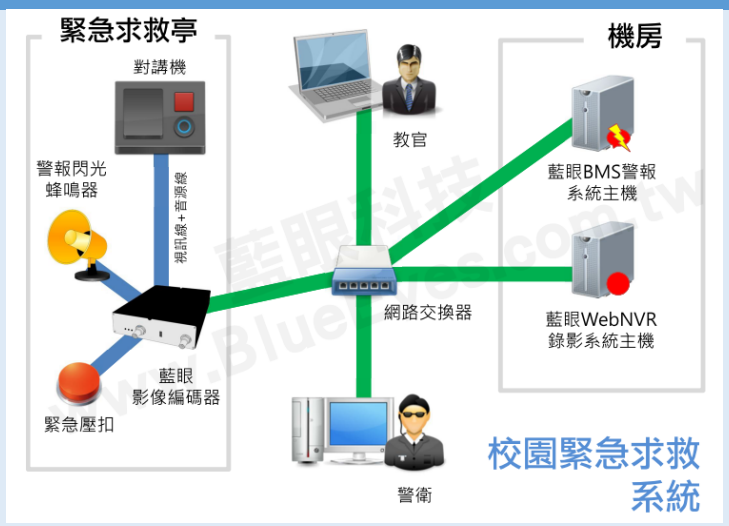
各項系統整合相關產品選用，僅來自於一家廠商的產品作為舉例，僅供參考以選擇具備類似功能與介面的產品。

表 系統整合鼓勵項目選用參考

項目	圖示	說明
空調與機電監控採同一通訊協定平台整合	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg008	各子系統間需採共通通訊協定，以利數據傳輸交換。

項目	圖示	說明
對講系統 **保全系統**	  資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg001	對講系統通常與保全系統連動，辨識訪客並進行記錄以確保安全。
門禁系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg002	門禁系統包含出入人員的辨識與管理，可透過門禁卡或其他生物特徵進行辨識。

項目	圖示	說明
監視攝影系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg003	監視攝影系統需考量影像的可用性，以及是否能即時上傳系統整合平台，是否可連動攜帶型設備即時查看。
停車管理系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg004	停車管理系統可透過車牌辨識及室內定位等技術，達成停車位置動態規劃以及收費管理等功能。

項目	圖示	說明
緊急求救系統	 資料來源：https://blueeyes.tw/AppBook_CampusSafety.php	緊急求救系統在於事件發生時偵測的準確性與通報的即時性，並可能以多種聲光效果發出警示，同時系統必須記錄事件發生。
異地備援規劃	 資料來源：https://www.isi.com.tw/	為維護數據記錄資料的安全性，必須規劃異地備援，亦即資料的儲存不能只存放於系統安裝大樓，必須上傳雲端且雲端系統所在處不與系統安裝大樓在同一地理位置。

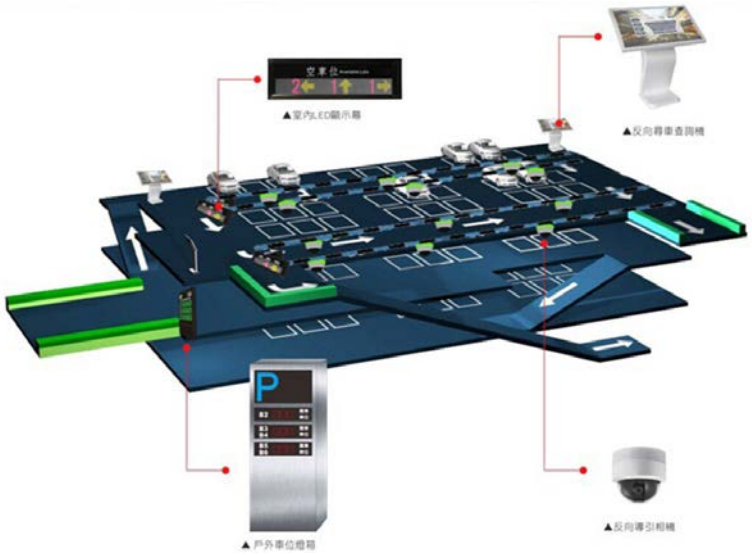
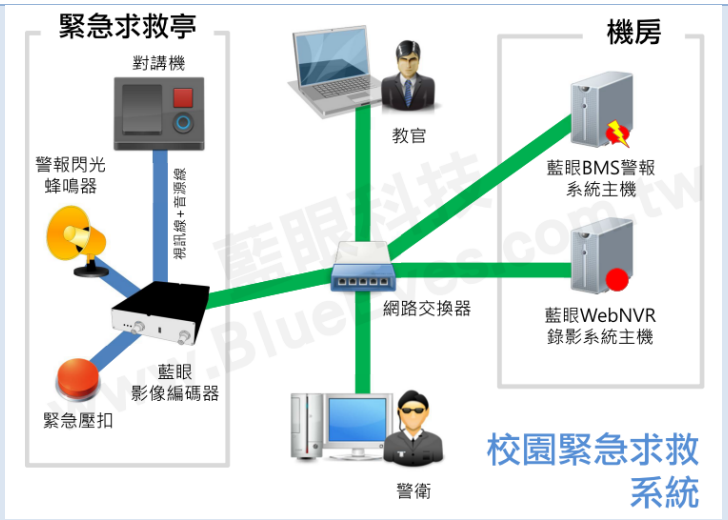
資料來源：智慧建築評估手冊(2016 年版)

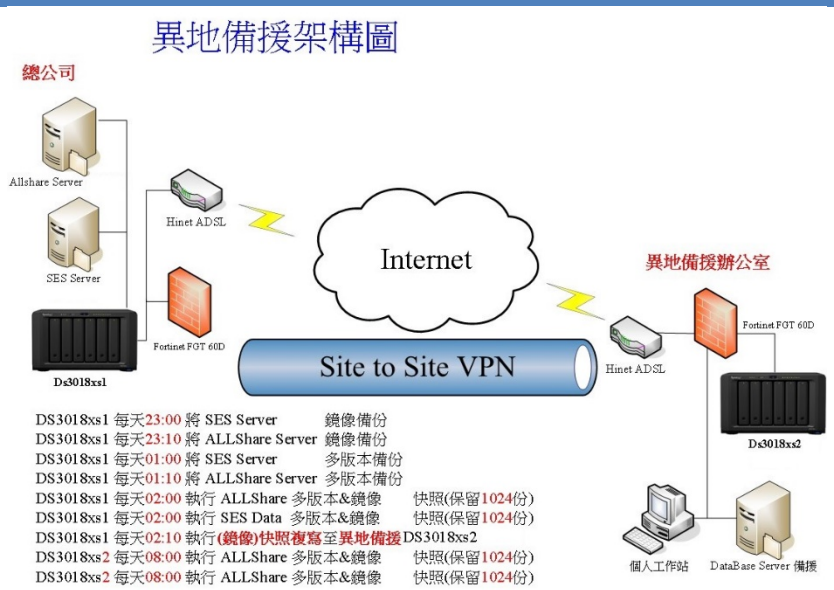
各項系統整合相關產品選用，僅來自於一家廠商的產品作為舉例，僅供參考以選擇具備類似功能與介面的產品。

表 系統整合鼓勵項目選用參考

說明	圖示
空調與機電監控採同一通訊協定平台整合	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg008
對講系統 保全系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg001

說明	圖示
門禁系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg002
監視攝影系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg003

說明	圖示
停車管理系統	 資料來源： http://www.ibtmag.com.tw/product/pstyle.asp?p_style=pg004
緊急求救系統	 資料來源：https://blueeyes.tw/AppBook_CampusSafety.php

說明	圖示
異地備援規劃	 資料來源：https://www.isi.com.tw/

附錄一：系統整合指標建置參考檢核表

項目	內容	有	無
基本要求	具完整系統整合之系統架構圖與規範文件		
	納管監控整合接點介面圖與監控功能總點數表(具備監控點數與軟體功能)		
	軟體整合之子系統有提供各自專屬通訊協定名稱與整合說明		
	架構圖中有標示各監控主機操作、管理之集中處所		
	中央監控系統有採 Web 化操作環境		
	中央監控系統有採用國際或工業標準化整合平台		
	中央監控系統有明確顯示設備處所相關位址之圖資視覺化操控、遠端緊急通報之機能		
	電力、中央空調、照明、衛生給排水、送排風、電梯、消防系統如有設置者均有納入中央監控系統		
	電力、中央空調、照明、衛生給排水、送排風、電梯、消防系統具設備使用狀態與故障監視及事件發生之處置及歷史紀錄功能		
	整體系統有整合連結監視攝影、門禁管理、保全、對講、停車管理、緊急求救等子系統之功能		
	整體系統有整合連結智慧家庭自動化功能/系統，應具影音對講、防盜保全、緊急求救等之功能(住宿類適用)		
	消防系統有與門禁、中央空調、照明、電梯、送排風整合連動		
	公共共用電表耗電狀況有與空調、照明、動力設備整合連動		
	具消防、防盜保全、對講、緊急求救與中央監控系統(室)訊號連線與預警之整合性功能		
	瓦斯洩漏信號與中央監控系統(室)訊號連線之整合性功能(如建築物已具備瓦斯能源公司所設置之微電腦瓦斯表且兼具瓦斯洩漏、偵測、通報等功能，提出證明則免檢討)		
	各種應用系統之人機介面均具備操作使用管理權限功能		
	各系統皆具備電源備援之設備機制		
	中央監控與各服務子系統完工有提出相關系統整合相關資料，包括：測試報告、竣工圖、操作手冊、系統回復光碟(具有電腦主機者)、通訊協定文件、出廠證明等		
	整體整合系統具備資安防護機制		

項目	內容	有	無
鼓勵項目	中央監控系統之設備均可依時間或事件發生時進行遠程控制之能力		
	監控系統具備動態數據資料庫之產出能力、結構內容項目與整合銜接方式		
	監控系統具備動態資料圖形化分析之功能、內容項目		
	監控系統具備動態資料圖形化分析之功能、內容項目，且採用標準開放動態數據資料庫		

	各專業子系統之通訊協議均有轉換成 TCP/IP 協議整合於中央監控系統平台		
	中央監控系統之空調與機電監控採同一通訊協定平台整合		
	具與對講系統相關之連動作為		
	具與停車管理系統相關之連動作為		
	具與保全系統相關之連動作為		
	具與門禁系統相關之連動作為		
	具與監視攝影系統相關之連動作為		
	具與緊急求救系統相關之連動作為		
	設置提供各監控系統操作與管理之專屬中央監控室：有專屬專用房間(具電子門禁管制設備)		
	設置提供各監控系統操作與管理之專屬中央監控室：有專屬專用房間(具電子門禁管制設備)，且具高架地板		
	設置提供各監控系統操作與管理之專屬中央監控室：為有專屬專用房間(具電子門禁管制設備)，具高架地板，且常設監控管理人員之具體環境		
	影像攝影系統採 Web 化操作環境		
	門禁管理系統採 Web 化操作環境		
	整合系統具跨不同智慧終端設備操作功能(非以 Web 瀏覽器方式)		
	整合系統之主機有設置系統備援機制(至少具備數據與影像資料)		
	整合系統之主機有設置系統異地備援規劃設置(異地係指非同一棟建築物)		
	整合系統設置系統具備自動與手動轉換操作之功能		

附錄二：申請智慧建築標章各項昇位圖範例

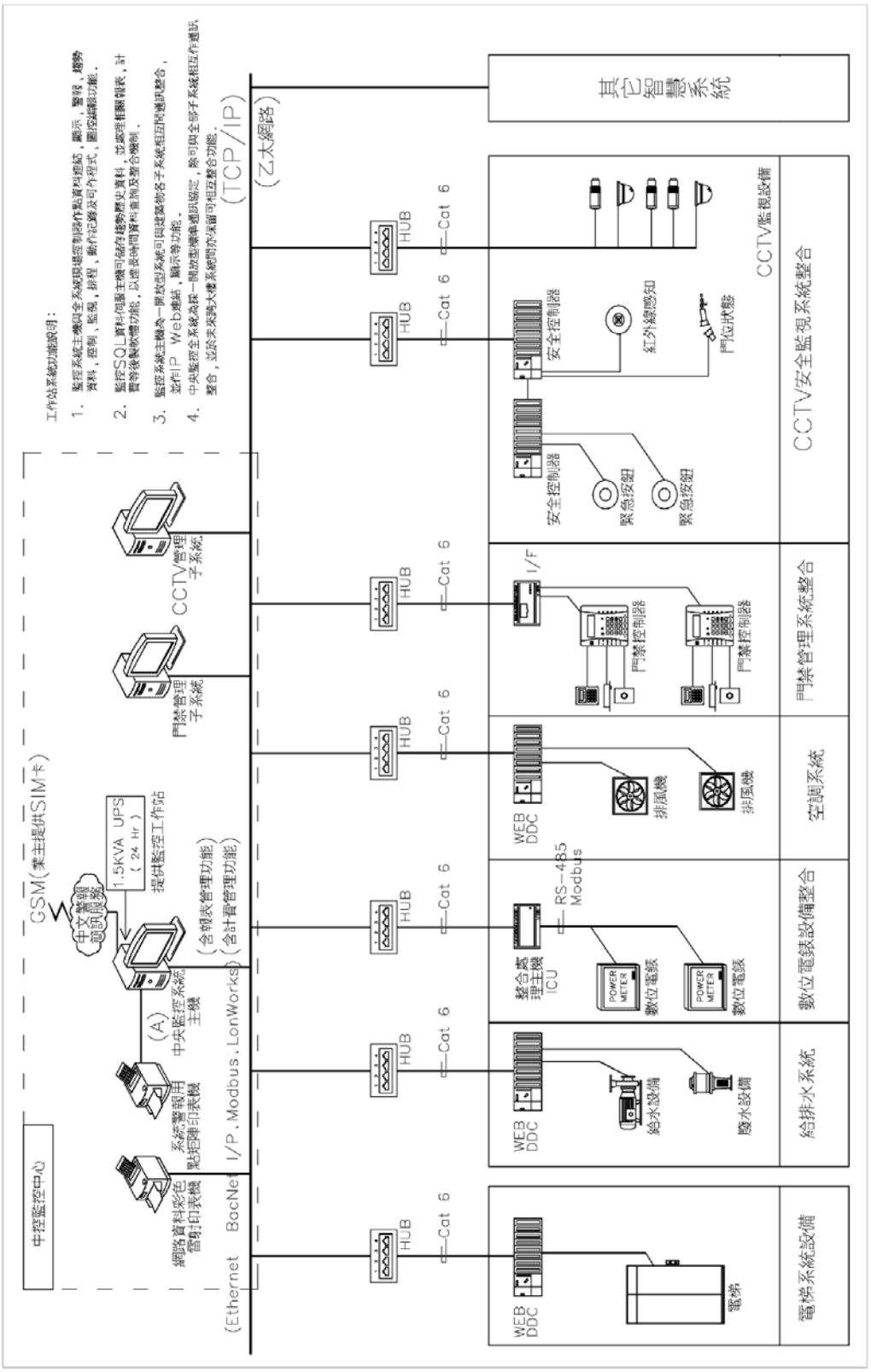


圖 中央監控系統架構圖

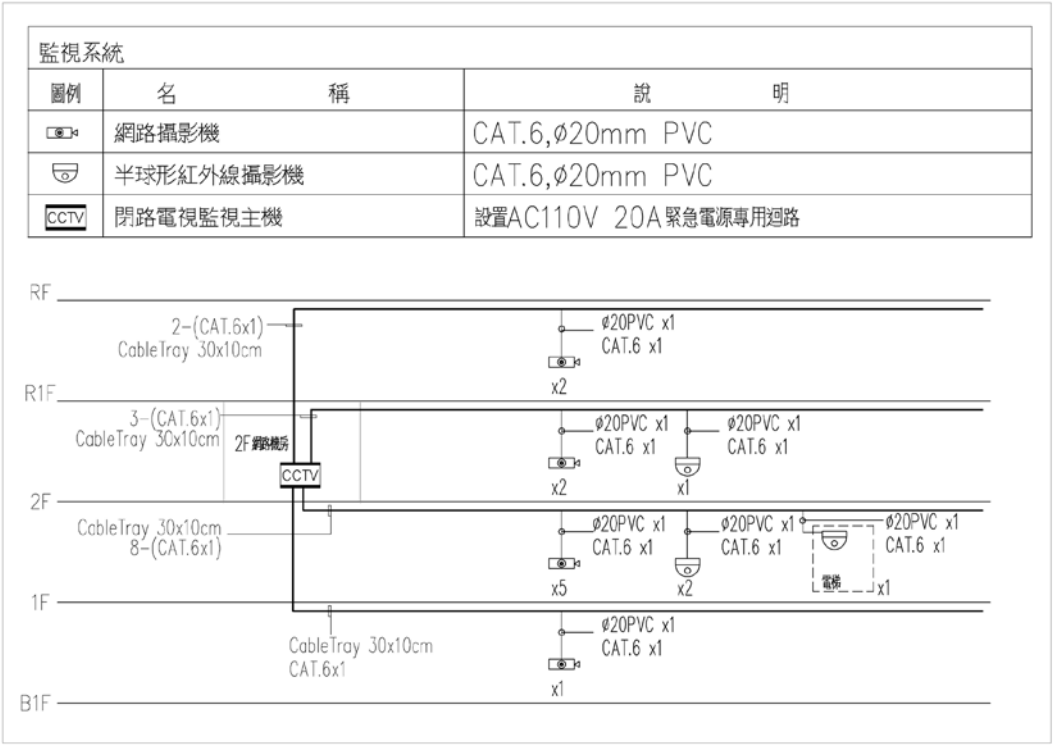

監視系統
圖例
名稱
說明
網路攝影機
CAT.6,ø20mm PVC
半球形紅外線攝影機
CAT.6,ø20mm PVC
CCTV
閉路電視監視主機
設置AC110V 20A緊急電源專用迴路
RF
R1F
2F
1F
B1F
2-(CAT.6x1)
CableTray 30x10cm
3-(CAT.6x1)
CableTray 30x10cm
2F網路機房
CCTV
CableTray 30x10cm
8-(CAT.6x1)
CableTray 30x10cm
CAT.6x1
ø20PVC x1
CAT.6 x1
x2
x1
x5
電視

圖 監視影像系統昇位圖

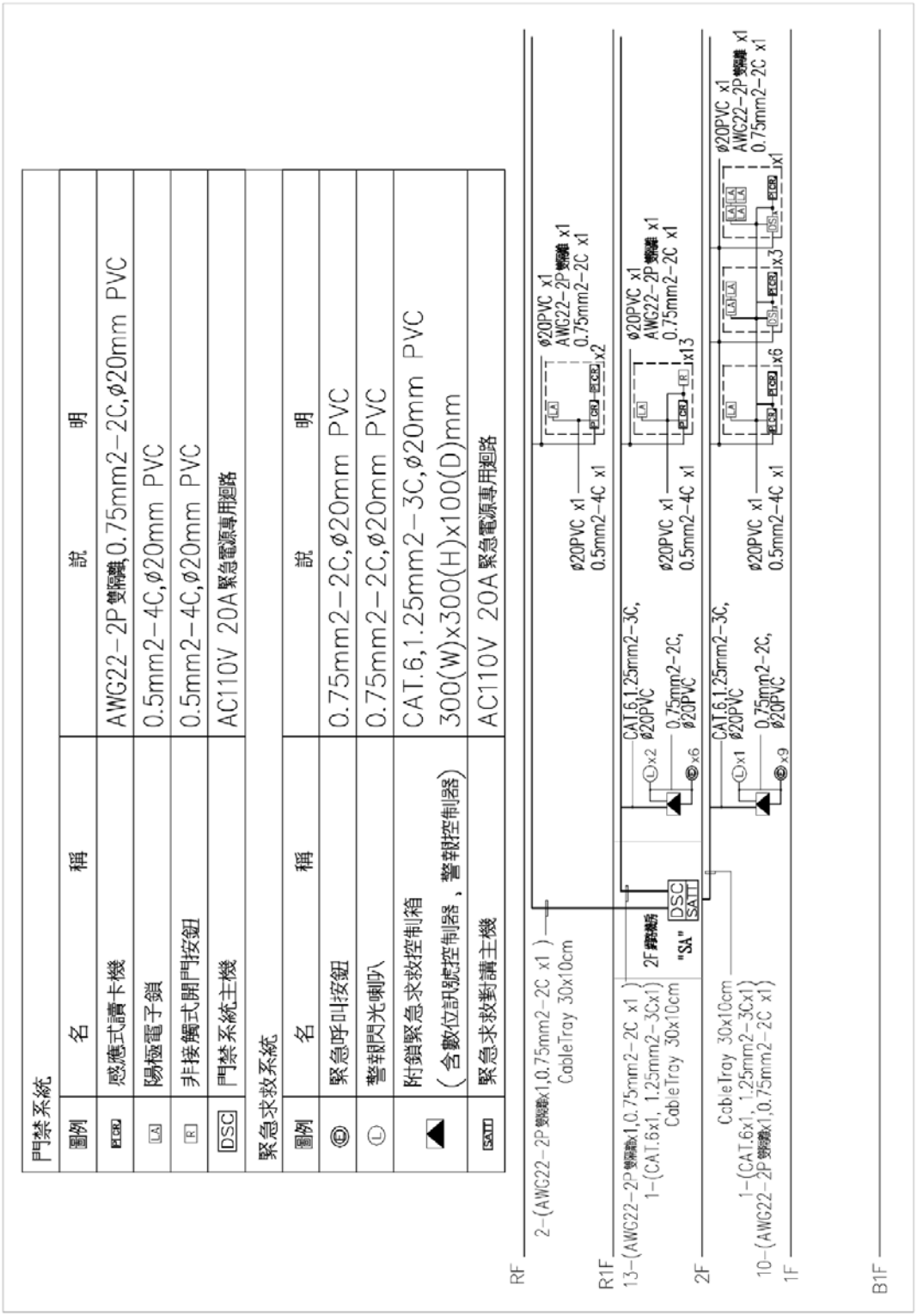


圖 緊急求救、門禁系統昇位圖

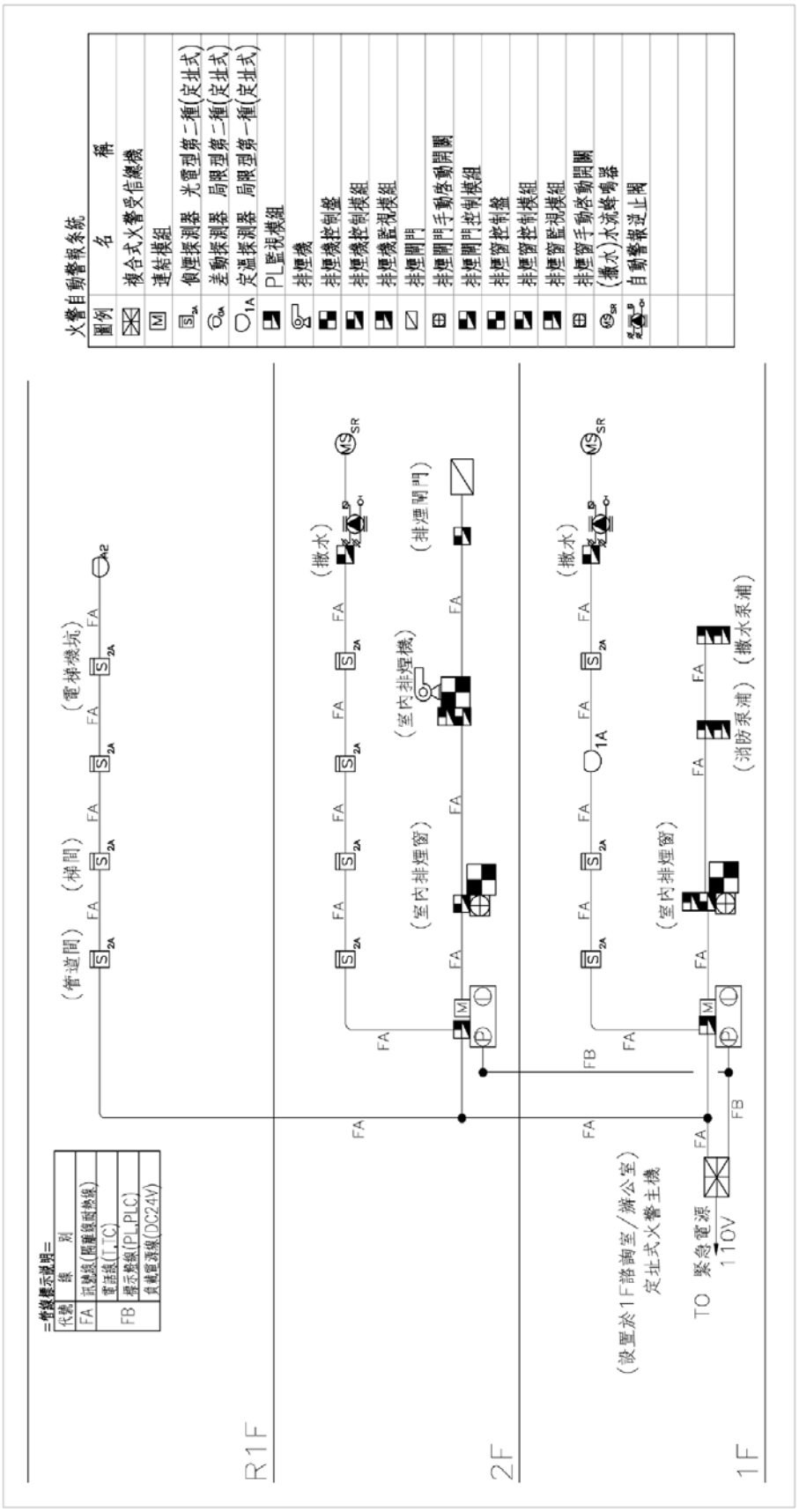


圖 火警自動警報系統昇位圖

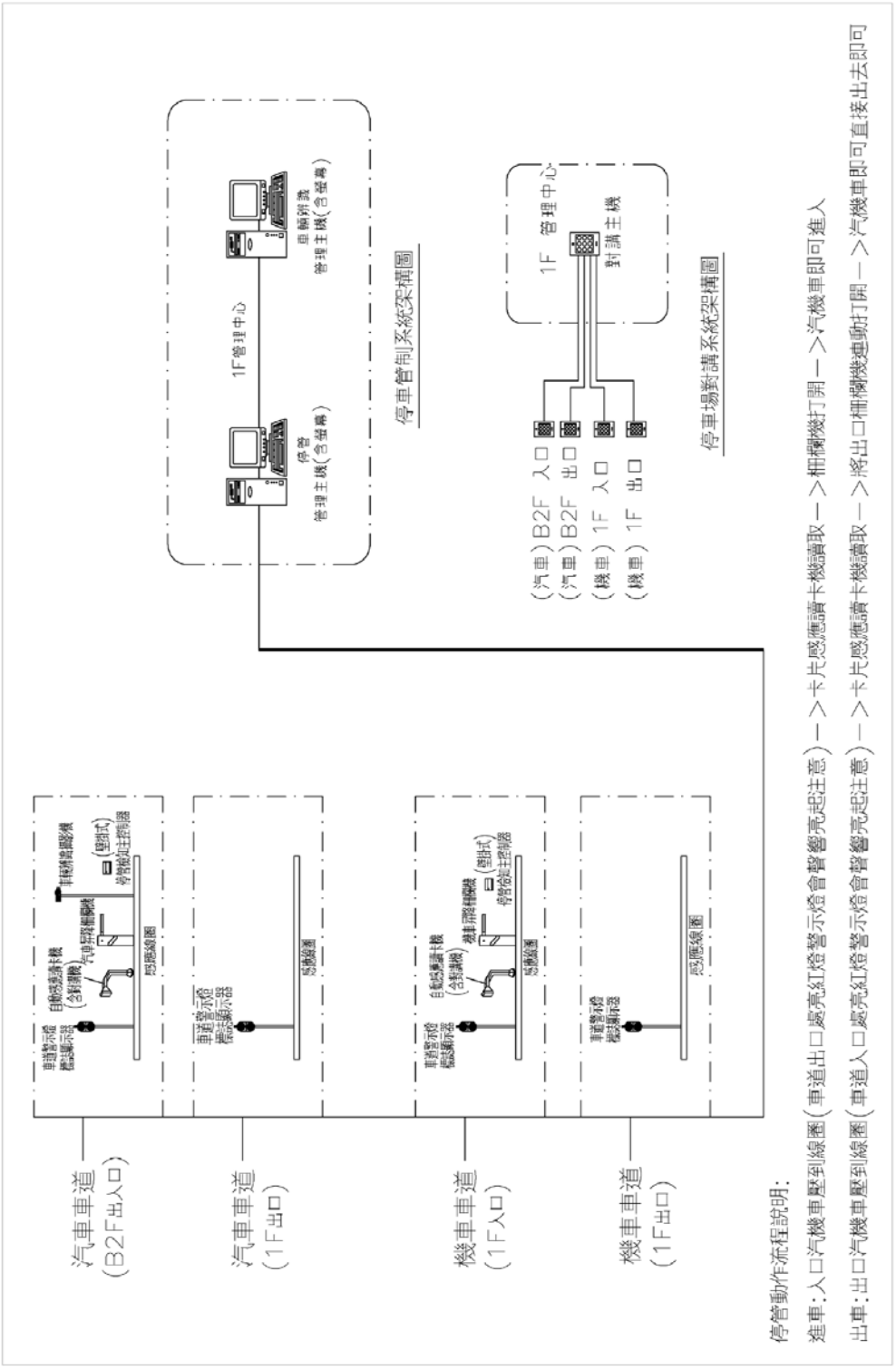

停車管制系統架構圖
1F管理中心
停管
管理主機(含螢幕)
車輛辨識
管理主機(含螢幕)
停車場對講系統架構圖
1F 管理中心
對講主機
(汽車)B2F 入口
(汽車)B2F 出口
(機車) 1F 入口
(機車) 1F 出口
汽車車道
(B2F出口)
汽車車道
(1F出口)
機車車道
(1F入口)
機車車道
(1F出口)
感應線圈
停管動作流程說明:
進車:入口汽機車壓到線圈(車道出口處亮紅燈警示燈會聲響亮起注意)—>卡片感應讀卡機讀取—>柵欄機打開—>汽機車即可進入
出車:出口汽機車壓到線圈(車道入口處亮紅燈警示燈會聲響亮起注意)—>卡片感應讀卡機讀取—>將出口柵欄機連動打開—>汽機車即可直接出去即可

圖 停車管制系統架構圖

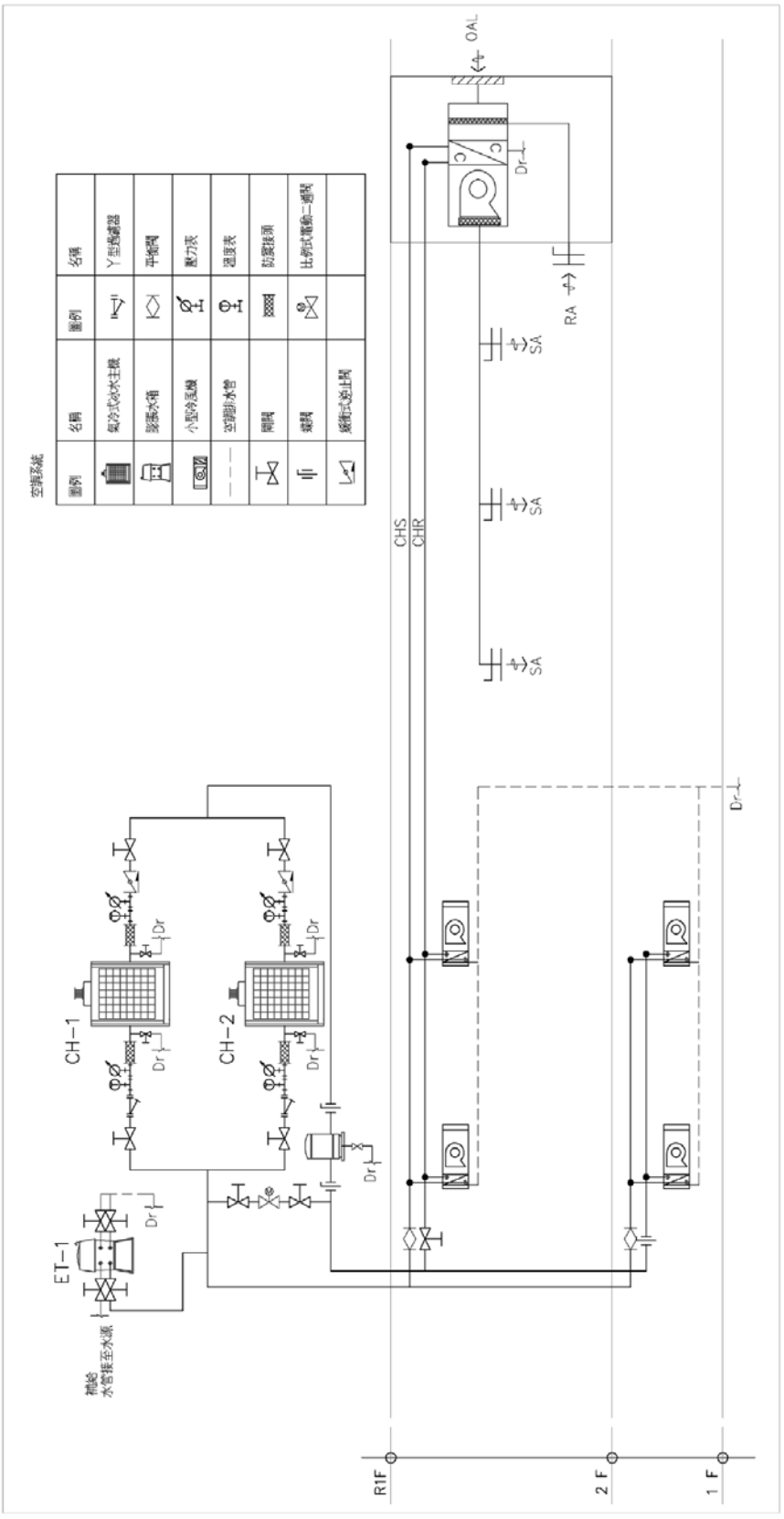

空調系統
圖例 名稱 圖例 名稱
氣冷式冷水主機 Y型過濾器
膨脹水箱 平衡閥
小型冷溫機 壓力表
空調給水管 溫度表
閘閥 防震接頭
蝶閥 比例式電動二通閥
緩衝式逆止閥
OAL
RA
SA
CHS
CHR
CH-1
CH-2
ET-1
Dr
補給水管接至水源
R1F
2 F
1 F

圖 空調系統昇位圖

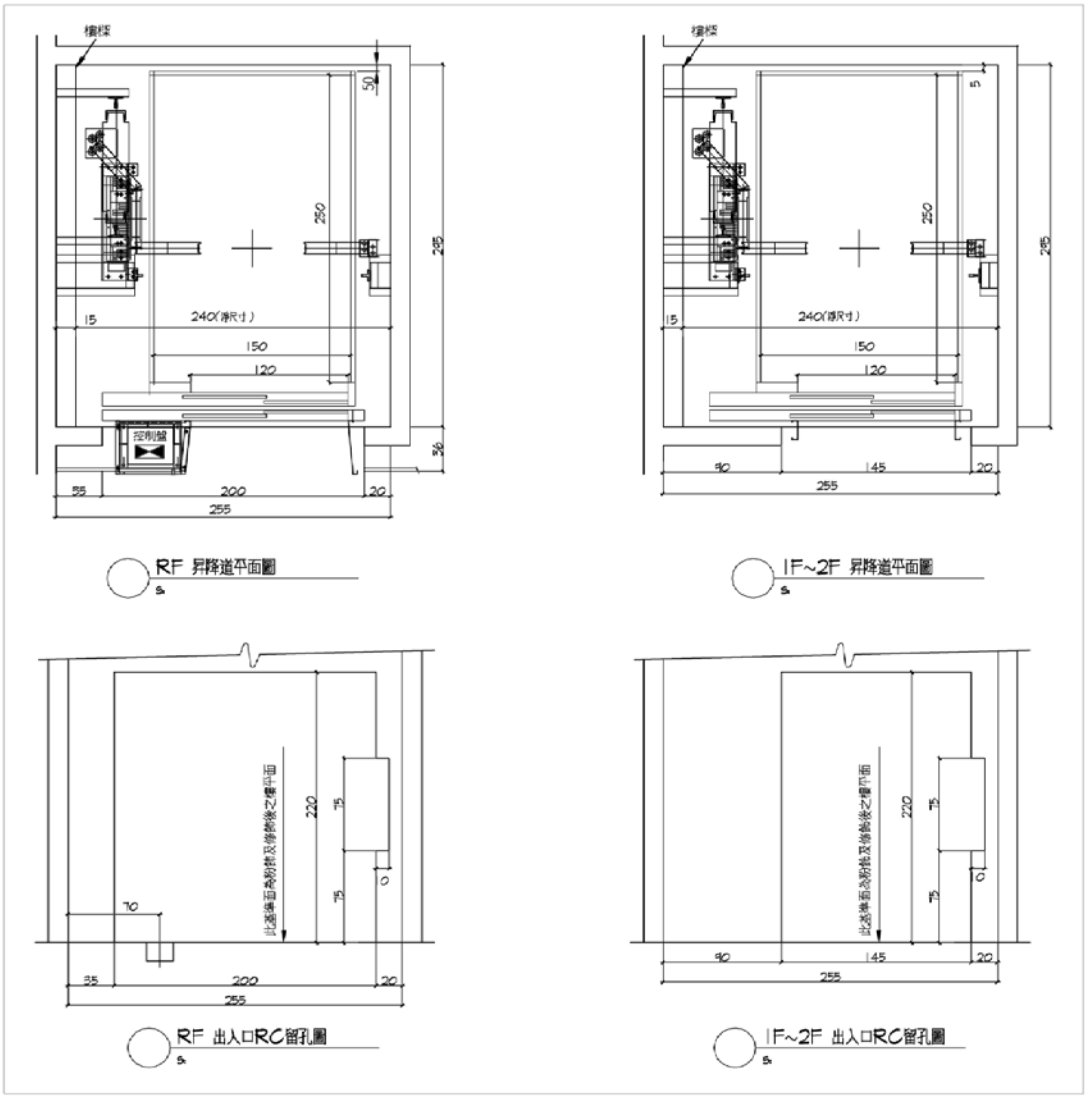


圖 昇降設備詳圖

附錄三：智慧建築相關政策議題

(一) 都市更新(智慧建築容積獎勵)

內政部 88.3.31 台內營字第八八七二六五九號函訂定

內政部 95.4.20 台內營字第 0950801769 號令修正第四條、第七條條文

內政部 97.10.15 台內營字第 0970807946 號令修正

內政部 99.2.25 台內營字第 0990801117 號令修正第五條條文

內政部 103.1.10 台內營字第 1020813738 號令修正第十三條、第十四條、第十六條條文

內政部 108.5.15 台內營字第 1080807765 號令修正

第一條　本辦法依都市更新條例（以下簡稱本條例）第六十五條第三項前段規定訂定之。

第二條　都市更新事業計畫範圍內未實施容積率管制之建築基地，及整建、維護區段之建築基地，不適用本辦法規定。但依都市更新事業計畫中保存或維護計畫處理之建築基地，不在此限。

第三條　本條例第六十五條第一項、第四項與本辦法所稱基準容積及原建築容積，定義如下：

一、基準容積：指都市計畫法令規定之容積率上限乘土地面積所得之積數。

二、原建築容積：指都市更新事業計畫範圍內實施容積管制前已興建完成之合法建築物，申請建築時主管機關核准之建築總樓地板面積，扣除建築技術規則建築設計施工編第一百六十一條第二項規定不計入樓地板面積部分後之樓地板面積。

第四條　都市更新事業計畫範圍內之建築基地，另依其他法令規定申請建築容積獎勵時，應先向各該主管機關提出申請。但獎勵重複者，應予扣除。

第五條　實施容積管制前已興建完成之合法建築物，其原建築容積高於基準容積者，得依原建築容積建築，或依原建築基地基準容積百分之十給予獎勵容積。

第六條　都市更新事業計畫範圍內之建築物符合下列情形之一者，依原建築基地基準容積一定比率給予獎勵容積：

一、經建築主管機關依建築法規、災害防救法規通知限期拆除、逕予強制拆除，或評估有危險之虞應限期補強或拆除：基準容積百分之十。

二、經結構安全性能評估結果未達最低等級：基準容積百分之八。

前項各款獎勵容積額度不得累計申請。

第七條　都市更新事業計畫範圍內依直轄市、縣（市）主管機關公告，提供指定之社會福利設施或其他公益設施，建築物及其土地產權無償登記為公有者，除不計入容積外，依下列公式計算獎勵容積，其獎勵額度以基準容積百分之三十為上限：

提供指定之社會福利設施或其他公益設施之獎勵容積＝社會福利設施或其他公益設施之建築總樓地板面積，扣除建築技術規則建築設計施工編第一百六十一條第二項規定不計入樓地板面積部分後之樓地板面積×獎勵係數。

前項獎勵係數為一。但直轄市、縣（市）主管機關基於都市發展特性之需要，得提高獎勵係數。

第一項直轄市、縣（市）主管機關公告之社會福利設施或其他公益設施，直轄市、縣（市）主管機關應於本辦法中華民國一百零八年五月十五日修正施行後一年內公告所需之設施項目、最小面積、區位及其他有關事項；直轄市、縣（市）主管機關未於期限內公告者，都市更新事業計畫得逕載明提供社會福利設施，依第一項規定辦理。直轄市、縣（市）主管機關公告後，應依都市發展情形，每四年內至少檢討一次，並重行公告。

第八條　協助取得及開闢都市更新事業計畫範圍內或其周邊公共設施用地，產權登記為公有者，依下列公式計算獎勵容積，其獎勵額度以基準容積百分之十五為上限：

協助取得及開闢都市更新事業計畫範圍內或其周邊公共設施用地之獎勵容積＝公共設施用地面積×（都市更新事業計畫報核日當期之公共設施用地公告土地現值／都市更新事業計畫報核日當期之建築基地公告土地現值）×建築基地之容積率。

前項公共設施用地應開闢完成且將土地產權移轉登記為直轄市、縣（市）有或鄉（鎮、市）有。

第一項公共設施用地或建築基地，有二筆以上者，應按面積比率加權平均計算公告土地現值及容積率。

第一項公共設施用地，以容積移轉方式辦理者，依其規定辦理，不適用前三項規定。

第九條　都市更新事業計畫範圍內之古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群，辦理整體性保存、修復、再利用及管理維護者，除不計入容積外，並得依該建築物實際面積之一點五倍，給予獎勵容積。

都市更新事業計畫範圍內依本條例第三十六條第一項第十一款規定保存或維護計畫辦理之都市計畫表明應予保存或有保存價值建築物，除不計入容積外，並得依該建築物之實際面積，給予獎勵容積。

前二項建築物實際面積，依文化資產或都市計畫主管機關核准之保存、修復、再利用及管理維護等計畫所載各層樓地板面積總和或都市更新事業計畫實測各層樓地板面積總和為準。

依第一項辦理古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群之整體性保存、修復、再利用及管理維護者，應於領得使用執照前完成。

申請第一項獎勵者，實施者應提出與古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群所有權人協議並載明相關內容之文件。

第一項及第二項建築物，以容積移轉方式辦理者，依其規定辦理，不適用前五項規定。

第十條　取得候選綠建築證書，依下列等級給予獎勵容積：

一、鑽石級：基準容積百分之十。

二、黃金級：基準容積百分之八。

三、銀級：基準容積百分之六。

四、銅級：基準容積百分之四。

五、合格級：基準容積百分之二。

前項各款獎勵容積不得累計申請。

申請第一項第四款或第五款獎勵容積，以依本條例第七條第一項第三款規定實施之都市更新事業，且面積未達五百平方公尺者為限。

第一項綠建築等級，於依都市計畫法第八十五條所定都市計畫法施行細則另有最低等級規定者，申請等級應高於該規定，始得依前三項規定給予獎勵容積。

第十一條　取得候選智慧建築證書，依下列等級給予獎勵容積：

一、鑽石級：基準容積百分之十。

二、黃金級：基準容積百分之八。

三、銀級：基準容積百分之六。

四、銅級：基準容積百分之四。

五、合格級：基準容積百分之二。

前項各款獎勵容積不得累計申請。

申請第一項第四款或第五款獎勵容積，以依本條例第七條第一項第三款規定實施之都市更新事業，且面積未達五百平方公尺者為限。

第十二條　採無障礙環境設計者，依下列規定給予獎勵容積：

一、取得無障礙住宅建築標章：基準容積百分之五。

二、依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之無障礙環境：

（一）第一級：基準容積百分之四。

（二）第二級：基準容積百分之三。

前項各款獎勵容積額度不得累計申請。

第十三條　採建築物耐震設計者，依下列規定給予獎勵容積：

一、取得耐震設計標章：基準容積百分之十。

二、依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能：

（一）第一級：基準容積百分之六。

（二）第二級：基準容積百分之四。

（三）第三級：基準容積百分之二。

前項各款獎勵容積額度不得累計申請。

第十四條　本辦法中華民國一百零八年五月十五日修正之條文施行日起一定期間內，實施者擬訂都市更新事業計畫報核者，依下列規定給予獎勵容積：

一、劃定應實施更新之地區：

（一）修正施行日起五年內：基準容積百分之十。

（二）前目期間屆滿之次日起五年內：基準容積百分之五。

二、未經劃定應實施更新之地區：

（一）修正施行日起五年內：基準容積百分之七。

（二）前目期間屆滿之次日起五年內：基準容積百分之三點五。

第十五條　都市更新事業計畫範圍重建區段含一個以上完整計畫街廓或土地面積達一定規模以上者，依下列規定給予獎勵容積：

一、含一個以上完整計畫街廓：基準容積百分之五。

二、土地面積達三千平方公尺以上未滿一萬平方公尺：基準容積百分之五；每增加一百平方公尺，另給予基準容積百分之零點三。

三、土地面積達一萬平方公尺以上：基準容積百分之三十。

前項第一款所定完整計畫街廓，由直轄市、縣（市）主管機關認定之。

第一項第二款及第三款獎勵容積額度不得累計申請;同時符合第一項第一款規定者，得累計申請獎勵容積額度。

第十六條　都市更新事業計畫範圍重建區段內，更新前門牌戶達二十戶以上，依本條例第四十三條第一項但書後段規定,於都市更新事業計畫報核時經全體土地及合法建築物所有權人同意以協議合建方式實施之都市更新事業,給予基準容積百分之五之獎勵容積。

第十七條　處理占有他人土地之舊違章建築戶，依都市更新事業計畫報核前之實測面積給予獎勵容積,且每戶不得超過最近一次行政院主計總處人口及住宅普查報告各該直轄市、縣（市）平均每戶住宅樓地板面積，其獎勵額度以基準容積百分之二十為上限。

前項舊違章建築戶，由直轄市、縣（市）主管機關認定之。

第十八條　實施者申請第十條至第十三條獎勵容積，應依下列規定辦理：

一、與直轄市、縣（市）主管機關簽訂協議書，並納入都市更新事業計畫。

二、於領得使用執照前向直轄市、縣（市）主管機關繳納保證金。

三、於領得使用執照後二年內，取得標章或通過評估。

前項第二款保證金，依下列公式計算：

應繳納之保證金額＝都市更新事業計畫範圍內土地按面積比率加權平均計算都市更新事業計畫報核時公告土地現值×零點七×申請第十條至第十三條之獎勵容積樓地板面積。

第一項第二款保證金，應由實施者提供現金、等值之政府公債、定期存款單、銀行開立之本行支票繳納或取具在中華民國境內營業之金融機構之書面保證。但書面保證應以該金融機構營業執照登記有保證業務者為限。

實施者提供金融機構之書面保證或辦理質權設定之定期存款單,應加註拋棄行使抵銷權及先訴抗辯權，且保證期間或質權存續期間，不得少於第一項第三款所定期間。

依第一項第三款規定取得標章或通過評估者，保證金無息退還。未依第一項第三款規定取得標章或通過評估者，保證金不予退還。

第十九條　中華民國一百零四年七月一日前依本條例一百零八年一月三十日修正施行前第八條所定程序指定為策略性再開發地區，於一百零四年七月一日起九年內，實施者依第十條、第十五條或一百零八年五月十五日修正施行前第七條、第八條及第十條申請獎勵且更新後集中留設公共開放空間達基地面積百分之五十

以上者，其獎勵後之建築容積，得於各該建築基地二倍之基準容積或各該建築基地零點五倍之基準容積再加其原建築容積範圍內，放寬其限制。

依前項規定增加之獎勵，經各級主管機關審議通過後，實施者應與直轄市、縣（市）主管機關簽訂協議書，納入都市更新事業計畫。協議書應載明增加之建築容積於扣除更新成本後增加之收益，實施者自願以現金捐贈當地直轄市、縣（市）主管機關設立之都市更新基金，其捐贈比率以百分之四十為上限，由直轄市、縣（市）主管機關視地區特性訂定。

第二十條　都市更新事業計畫於本條例中華民國一百零八年一月三十日修正施行前擬訂報核者，得適用修正前之規定。

第二十一條　本辦法自發布日施行。

(二) 危老重建(智慧建築容積獎勵)

內政部 106.8.1 台內營字第 1060811278 號令訂定發布

第一條　本辦法依都市危險及老舊建築物加速重建條例（以下簡稱本條例）第六條第五項規定訂定之。

第二條　本條例第六條用詞，定義如下：

一、基準容積：指都市計畫法令規定之容積率上限乘土地面積所得之積數。

二、原建築容積：指實施容積管制前已興建完成之合法建築物，申請建築時主管機關核准之建築總樓地板面積，扣除建築技術規則建築設計施工編第一百六十一條第二項規定不計入樓地板面積部分後之樓地板面積。

第三條　重建計畫範圍內原建築基地之原建築容積高於基準容積者，其容積獎勵額度為原建築基地之基準容積百分之十，或依原建築容積建築。

第四條　重建計畫範圍內原建築基地符合本條例第三條第一項各款之容積獎勵額度，規定如下：

一、第一款：基準容積百分之十。

二、第二款：基準容積百分之八。

三、第三款：基準容積百分之六。

前項各款容積獎勵額度不得重複申請。

依本條例第三條第三項規定申請重建者，其容積獎勵額度同前項第一款規定。

第五條　建築基地退縮建築者之容積獎勵額度，規定如下：

一、建築基地自計畫道路及現有巷道退縮淨寬四公尺以上建築，退縮部分以淨空設計及設置無遮簷人行步道，且與鄰地境界線距離淨寬不得小於二公尺並以淨空設計：基準容積百分之十。

二、建築基地自計畫道路及現有巷道退縮淨寬二公尺以上建築，退縮部分以淨空設計及設置無遮簷人行步道，且與鄰地境界線距離淨寬不得小於二公尺並以淨空設計：基準容積百分之八。

前項各款容積獎勵額度不得重複申請。

第六條　建築物耐震設計之容積獎勵額度，規定如下：

一、取得耐震設計標章：基準容積百分之十。

二、依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能者：

（一）第一級：基準容積百分之六。

（二）第二級：基準容積百分之四。

（三）第三級：基準容積百分之二。

前項各款容積獎勵額度不得重複申請。

第七條　取得候選等級綠建築證書之容積獎勵額度，規定如下：

一、鑽石級：基準容積百分之十。

二、黃金級：基準容積百分之八。

三、銀級：基準容積百分之六。

四、銅級：基準容積百分之四。

五、合格級：基準容積百分之二。

重建計畫範圍內建築基地面積達五百平方公尺以上者，不適用前項第四款及第五款規定之獎勵額度。

第八條　取得候選等級智慧建築證書之容積獎勵額度，規定如下：

一、鑽石級：基準容積百分之十。

二、黃金級：基準容積百分之八。

三、銀級：基準容積百分之六。

四、銅級：基準容積百分之四。

五、合格級：基準容積百分之二。

重建計畫範圍內建築基地面積達五百平方公尺以上者，不適用前項第四款及第五款規定之獎勵額度。

第九條　建築物無障礙環境設計之容積獎勵額度，規定如下：

一、取得無障礙住宅建築標章：基準容積百分之五。

二、依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之無障礙環境者：

（一）第一級：基準容積百分之四。

（二）第二級：基準容積百分之三。

前項各款容積獎勵額度不得重複申請。

第十條　協助取得及開闢重建計畫範圍周邊之公共設施用地，產權登記為公有者，容積獎勵額度以基準容積百分之五為上限，計算方式如下：

協助取得及開闢重建計畫範圍周邊公共設施用地之獎勵容積＝公共設施用地面積×（公共設施用地之公告土地現值/建築基地之公告土地現值）×建築基地之容積率。

前項公共設施用地應先完成土地改良物、租賃契約、他項權利及限制登記等法律關係之清理，並開闢完成且將土地產權移轉登記為直轄市、縣（市）有或鄉（鎮、市、區）有後，始得核發使用執照。

第十一條　起造人申請第六條至第九條之容積獎勵，應依下列規定辦理：

一、與直轄市、縣(市)政府簽訂協議書。

二、於領得使用執照前繳納保證金。

三、於領得使用執照後二年內，取得耐震標章、綠建築標章、智慧建築標章、無障礙住宅建築標章、通過新建住宅性能評估結構安全性能或無障礙環境評估。

前項第二款之保證金，直轄市、縣（市）主管機關得依實際需要訂定；未訂定者，依下列公式計算：應繳納之保證金額＝重建計畫範圍內土地當期公告現值×零點四五×申請第六條至第九條之獎勵容積樓地板面積。

起造人依第一項第三款取得標章或通過評估者，保證金無息退還。未取得或通過者，不予退還。

第十二條　申請第三條至第六條規定容積獎勵後，仍未達本條例第六條第一項所定上限者，始得申請第七條至第十條之容積獎勵。

第十三條　本辦法自發布日施行。

附件八、智慧建築中高階系統整合人才職能基準

智慧建築中高階系統整合人才職能基準

職能基準名稱(擇一填寫)		職類			
		職業	智慧建築中高階系統整合人才		
所屬類別	職類別	建築與營造／建築規劃設計		職類別代碼	CAP
	職業別	系統管理師		職業別代碼	2522
	行業別	專業、科學及技術服務業／建築、工程服務及技術檢測、分析服務業		行業別代碼	M7111
工作描述		從事建築物內部設備有關電信、資訊、通訊系統與線路工程規劃設計與整合、測試及計畫書與報告書等撰寫之人員。			
基準級別		4			

工作任務（依需要分層）		工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1規劃及確認產品規格與標準規範需求評估	T1.1 評估客戶、市場需求及標準規範並訂定產品規格 T1.2 進行技術分析及可行性評估	O1.1 產品規格說明書 O1.2 可行性評估報告	P1.1 將技術、產品、市場、標準規範等，轉換為符合需求之規格。 P1.2 有效掌握公司自有技術能力，以及零組件供應商及其他合作技術廠商資訊，進行可行性評估，選用最佳方案。	3	K01建築原理概論 K02建築法令規章 K03智慧建築指標 K04 資通訊技術 K05 行動資通信 K06 資通信系統架構 K07 硬體標準 K08中介軟硬體 K09系統整合 K10資通訊設備安全 K11雲端與物聯網概論 K12 物聯網資訊安全對策 K13 人工智慧概論	S01 技術內涵分析能力 S02 硬體設備需求分析 S03 系統架構評估 S04 掌握科技與市場發展資訊能力 S05 判讀產品標準規範能力
T2規劃硬體設備、電路工程設計、系統整合平台	T2.1 技術及產品的評估 T2.2 電路系統的設計及佈線	O2.1 工程計畫書 O2.2概算評估報告 O2.3電路設計、佈線圖	P2.1 瞭解技術標準與趨勢 P2.2 瞭解廠商的產品、架構和樣式 P2.3 瞭解各網路系統導入案例 P2.4 明確列出符合需求規劃表功能的網路架構	4	K04 資通訊技術 K05 行動資通信 K06 資通信系統架構 K07 硬體標準 K08 中介軟硬體	S02 硬體設備需求分析 S03 系統架構評估 S06 現場踏勘與量測技術 S07 電腦繪圖能力

工作任務（依需要分層）		工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	T2.3 各系統管理Web化操作環境	O2.4 系統整合平台建立與營運	P2.5 通信可靠度方案 P2.6 通信安全方案 P2.7 可供選擇的不同設計方案 P2.8 電信工程計畫須考量技術資源與人力資源 P2.9 電信工程計畫須經過相關人員及組織的瞭解與認可 P2.10 評估電路工程計畫的可行性和效益 P2.11 擬定系統整合方式與評估		K09 系統整合 K10 通訊設備安全 K14 導入效益分析	S08 系統規劃與整合應用能力 S09 計劃書撰寫
T3 軟體評估與電路工程測試	T3.1 測試規劃 T3.2 進行測試 T3.3 測試結果分析評估	O3.1 測試計劃書 O3.2 測試報告書	P3.1 測試計畫須考慮成本、人員及時間 P3.2 測試計畫須包括使用及安全測試 P3.3 依照測試計畫進行測試 P3.4 正確評估測試所遭遇的問題並製作測試報告書 P3.5確認測試報告書已經過使用單位驗收	4	K11 雲端與物聯網服務架構基礎 K15 測試工具或軟體 K16 流量分析 K17 系統管理知識	S04 溝通與表達能力 S06 現場踏勘與量測技術 S10 雲端平台與中介軟體評估能力

職能內涵 (A=attitude 態度)
A01 顧客導向
A02 團隊合作
A03 主動積極
A04 策略性思考
A05 分析推理
A06 創新
A07 問題分析與解決
A08 溝通協調

附件九、智慧建築設施管理人員職能基準

智慧建築設施管理人員職能基準

職能基準名稱(擇一填寫)		職類			
		職業	智慧建築設施管理人員		
所屬類別	職類別	建築與營造／建築規劃設計		職類別代碼	CAP
	職業別	營建工程技術員		職業別代碼	2145
	行業別	專業、科學及技術服務業／建築、工程服務及技術檢測、分析服務業		行業別代碼	M7111
工作描述		從事智慧建築物內部設施有關物聯網通訊系統維護、設備管理及使用相關規劃、指揮、協調及綜理組織之人員。			
基準級別		4			

工作職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1 評估系統維護需求	T1.1 支援業主的需求分析	O1.1建築資通訊設備維護評估報告	P1.1 能夠針對業主需求,考量技術、時程、成本等影響條件,進行維護項目、頻率相關可行性分析說明,並完成書面報告。	3	K01通訊系統技術 K02資訊設備 K03系統技術 K04 軟硬體安裝 K05 資通訊技術相關政策 K06 組織與人力資源管理 K07 系統維護管理	S01 成本分析 S02 規格比較 S03 時程管理
T2 資通訊設備系統相關管理規劃	T2.1 日常管理 T2.2 異常管理	O2.1訂定管理維護計畫及規範 O2.2訂定事故應變計畫	P2.1針對設備系統訂定相關管理辦法 P2.2 危安狀況通報與處理,進行風險評估與規劃。	4	K01通訊系統技術 K02資訊設備 K03系統技術 K04 軟硬體安裝 K05 資通訊技術相關政策	S03 時程管理 S04 資料蒐集及分析能力 S05 資通訊設備異常排除

工作職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	T2.3 風險評估 T2.4 能源數據與資安管理				K06 組織與人力資源管理 K07 系統維護管理 K15 人工智慧系統概論 K16 物聯網系統架構 K17 資訊安全對策	
T3 建築資通訊設備的修繕評估及營運	T3.1 考量業主所需功能及技術動向,評估及建議合適的建築資通訊設備與系統 T3.2 考量使用效能與使用年限,評估及建議合適的資通訊設備修繕與系	O3.1建築資通訊設備計劃書 O3.2訂定修繕機制	P3.1 依據業主需求，在可行性的考量下，評估建築設施規格，完成建築設施維護評估報告書。 P3.2評估資通訊設備效能及使用需求,提出資通訊設備改善建議。 P3.3 具體描述各建築設備之功能，瞭解現有建築 AI、物聯網相關設備之特性與規格，以選擇最適建築設施。	4	K01通訊系統技術 K02資訊設備 K03系統技術 K04 軟硬體安裝 K05 資通訊技術相關政策 K08 設施設備維護管理 K09 智慧建築標章指標 K10 自動控制原理 K11 機電整合知識 K12 建築設備規範相關法規 K13 智慧建築規劃設計技術 K14 人工智慧系統概論 K15 物聯網系統架構 K16 資訊安全對策	S01 成本分析 S02 規格比較 S03 時程管理 S04 資料蒐集及分析能力 S06 技術文件閱讀能力 S07 規劃與決策能力 S08 系統維護管理 S09 建築物設施設備保養維護 S10 維護保養作業督導

工作職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	統更新計畫					

職能內涵（A=attitude 態度）
A01 顧客導向
A02 創新
A03 團隊合作
A04 品質導向
A05 策略性思考
A06 正直誠實
A07 問題分析與解決
A08 分析推理
A09 溝通協調
A10 主動積極
A11 自我管理

附件十、產業及產品資訊平台 2 月專文- AIoT 實現自駕車多元應用

AIoT 實現自駕車多元應用

魏茂國

本文已獲工業技術研究院 工業技術與資訊月刊授權 請勿任意轉載

1980 年代風靡一時的美國電視影集《霹靂遊俠》（Knight Rider）中，能說話、與人互動，具備自動駕駛能力的霹靂車，許多觀眾至今仍印象深刻。30 多年後，科技終於讓霹靂車的奇想付諸實現，在這個每個人都能成為「李麥克」的時代，自駕車將不只是「人性化的萬能電腦車」，還會是巡邏、接駁、物流的好「夥計」。



自駕車將不只是「人性化的萬能電腦車」，還會是巡邏、接駁、物流的好「夥計」。

在資訊科技的帶動下，近年來汽車產業的創新展現出前所未有的風貌，其中關鍵就在於運用了物聯網（IoT）、大數據（Big Data）、人工智慧（AI）等技術，加上更多、更快的運算能力挹注，汽車已不再只是移動工具，還可以變得更聰明、多功能，其中自駕車（Autonomous Vehicles）正是當前最熱門的發展焦點。

開發自駕車的最主要目的，自是要取代人為駕駛，連帶也會改變移動的方式與銷售型態。但要做到汽車能「自駕」，卻是需要多種技術之間的連結整合，尤其是在人工智慧與物聯網結合的智慧物聯（AIoT）趨勢下，讓原本以機械性能為中心的汽車，具備感知與學習能力，能自行精準判斷及操控。積極投入自動駕駛技術發展的輝達公司（NVIDIA），就指出自駕車可有效減少因交通意外而造成的數百萬人傷亡及數 10 億美元的損失，並降低每單位距離移動成本。

從汽車產業來看，美國通用汽車（GM）預估，全球連網汽車於 2020 年將達到 8,300 萬輛，約等於全球汽車一年的銷售量；也就是說，屆時市面上所銷售的汽車幾乎都可以連網，對汽車連網功能及服務的需求也會愈來愈高。這也使得目前幾乎所有車廠都大規模投資研發自駕技術與相關服務，希望能透過更具智慧創新的自駕車及應用服務，來爭取未來的商機。

自動駕駛成未來趨勢　建立生態系是關鍵

台灣 IBM 全球企業諮詢服務事業群顧問協理陳昌裕表示，在科技快速的發展與推動下，許多技術愈來愈貼近，甚至實際導入我們的生活。就以目前於各地如火如荼研發的自駕車相關技術，透過機器學習與訓練，人工智慧系統能夠運作得更順暢、精準度更高，甚至能運算出駕駛的偏好與習慣，提高行駛的舒適度與安全性。

例如 IBM 就運用人工智慧系統「華生」（Watson），與通用汽車合作開發 OnStar Go 車用軟體，能根據使用者的行為、習慣、所處位置等資訊，並與加油站、信用卡等廠商合作，經分析並提供個人化的服務，像是提醒油量並建議行駛路線上的加油站，更有效地與車廂外的世界聯繫，突顯出自駕車在 AIoT 的導入及應用下，將不只是個能夠自動駕駛、載運人貨的工具，而是可以提供更多的應用服務與價值。

陳昌裕認為，以目前世界主要車輛大廠所著重的發展重點，就是要從使用者出發，並建立「生態系統」（Ecosystem）、提供多元服務，也才能滿足自駕車在改變移動方式時的各種需求，特別是在物聯網與 AI 的結合及驅動下，就可將許多使用者需要的服務串連起來，也是自駕車在發展時的重要方向。

整合 AIoT 軟硬體　發展智慧自駕技術

要讓自駕車上路行駛的過程，可簡單地視為從各種資料的感測接收，並經過資料的處理分析與決策後，進而控制車輛的運作，因此自駕車必須具備能夠有效掌握周遭環境的感測技術與設備。除了目前廣為運用的雷達（Radar）、GPS、超音波等，以及結合影像辨識技術的攝影機，工研院資訊與通訊研究所車載資通訊與控制系統組組長蔣村杰指出，「光學雷達」（LIDAR；簡稱光達）也是另一項達成高階至全自動駕駛的感測技術。

目前應用於自駕車上的 3D 光學雷達，能提供更精準可靠的偵測能力、涵蓋範圍廣，並且不易受到環境光源和天候、溫度等影響，使得許多自駕車開發商都在車上搭載數顆不等的光達，以提升車輛感測效果。縱使現階段光達的價格仍相當高昂，但已有廠商運用不同技術原理來開發價格更低的光達，未來對自駕車的應用與發展將會有所助益。

在提供自駕車各種分析模型並實際行駛之前，需要不斷收集資料來訓練演算法、提高精準度，蔣村杰表示，雖然目前各家開發商都不斷讓自駕車上路測試，但包括使用的車型與載重、行駛速度和環境、未來應用目的等因素，都會牽涉到系統的設計與運作，因此自駕車開發者十分重視用來幫助訓練自駕車建立各項模型的 AI 軟硬體及開發平台。

以圖形處理器（GPU）為主力產品的 NVIDIA，便針對自駕車在面對複雜的道路環境時，需要大量的平行運算和即時反應，提供更完整的工具與平台，包括可提供每秒處理 30 兆次的運算作業系統晶片 DRIVE Xavier，DRIVE AV 自動駕駛車輛平台則可協助開發者建立各種環境感測技術的模型，甚至能透過虛擬環境來訓練，以克服實際道路測試不易遇到的狀況；甚至擴增 AR 實境技術，能在自駕車行駛時顯示各項道路及周邊資訊，以及能利用車內外感測器提供更多行駛協助，當駕駛人出現疲勞、不夠專注的情形時，可以適時提醒。

運用共享自駕概念　打造移動服務新模式

NVIDIA 提供自駕車開發平台的目的，其實就是要讓不同的開發者都能方便快速地建立各種自駕工具，進而形成生態系、推助自駕車產業，和目前自駕車的發展方向不謀而合。在自駕

車即將普及和改變移動方式的趨勢下，陳昌裕認為，未來自駕車最能實現的場域，在於通勤和移動需求較高的城市中，能帶來更高的使用效益。

例如德國賓士（Mercedes-Benz）推出的 Smart 概念自駕車，正是主打因應未來移動需求的「共享自駕電動車」（Shared Autonomous Electric Vehicle；SAEV），兼具 Connectivity（連結）、Autonomous（自駕）、Shared & Services（分享與服務）與 Electric（電動）等特性，並可有效減少交通事故、控制成本，更有利於市區移動服務的建構，讓使用者能夠安全、舒適地移動。

而瑞士改裝車廠 Rinspeed 推出的「Snap」概念自駕車，外觀看來就像是輛自駕小巴士，可是當使用者到達目的地後，就能將車體與底盤分離，留下的車體可當成移動商店或辦公室等多種用途，底盤則可自駕移動、供其他人使用，同樣能達成「分享」的概念。

在自駕車的生態系中，藉由 AIoT 的驅動，將會不斷提出更多創新、並更具價值和效益的應用，例如自駕車的創新設計或營運模式，也是許多業者關注的地方。因此日本豐田（Toyota）汽車也結合「移動服務」（Mobility as a Service；MaaS）方式並成立移動服務事業聯盟，和亞馬遜、必勝客、Uber、Mazda 等公司合作，將新開發的「e-Palette」自駕電動概念車，打造成無人化的快閃商店，方便移動到不同的地點營運，並預計在東京奧運時就會有相關服務。

在長程貨物運輸上，自駕功能就可避免駕駛疲勞而造成的意外或損失，也能減少每單位距離行駛成本，因此目前如 Google、Uber 等業者都正投入相關研發與測試。或是如英國自動駕駛軟體開發新創公司 Oxbotica，就與線上超市 Ocado 合作測試，透過小型自駕貨車「CargoPod」在城市中短距移動送貨，顧客在貨車到達後只需輸入密碼就可取貨，讓貨運型態在自駕車的應用下變得更為多元。

專攻自駕感知次系統　推展台灣自駕車產業

回到台灣，即使汽車工業並非我國專長領域，但在資通訊、晶片、車用電子與設備等產業供應鏈方面卻是相當完整，是投入自駕車產業的一大利基。因此工研院成立「自動駕駛感知次系統產業合作夥伴計畫」，以連結業界的目標產品為發展藍圖，共同制定「自動駕駛感知次系統」架構及技術介面與規格，以使國內產業能自主開發差異化的技術與產品，並順利接軌全球自駕車潮流、促進產業升級。

蔣村杰表示，這項平台整合了國內多個法人機構與單位，不僅業者也相當踴躍，從研發階段就開始參與，並規劃整合軟硬體在車輛環境感知次系統、自駕車接駁服務、自駕車規之資安及可靠度等關鍵技術上建立能量，未來更能延伸至相關產品、迎合業界需要，也會是台灣自駕車產業能夠爭取國際市場與商機的利器。

詳細全文可至 工業技術與資訊月刊 327 期 2019 年 03 月號 觀看

延伸閱讀 1. 全台第一輛自駕車南寮漁港上路 工業技術與資訊月刊 335 期 2019 年 11 月號

延伸閱讀 2. 無人經濟 AI 創未來 工業技術與資訊月刊 337 期 2020 年 1／2 月號

附件十一、產業及產品資訊平台 3 月專文- 全球拚智慧城市，台灣如何領先？

致電天下雜誌，該雜誌表示僅需連回該文網頁，引用字數低於 100 字，並標示出處即可引用。

讀者服務專線：886-2-2662-0332

本文網址: https://www.cw.com.tw/article/5096418

全球拚智慧城市，台灣如何領先？

莊淑芬 天下雜誌 679 期

智慧城市計劃在世界各大城，正如火如荼展開，「泰國 4.0」產業計劃，也朝智慧化進程邁進。泰國努力變「智慧」，台灣也能嗎？



圖片來源：Shutterstock

曾幾何時，我們周遭洶湧而出無數的「智慧」，從智慧手機、智慧汽車、智慧摩托車、智慧手錶、智慧家居、智慧醫療、智慧購物推車、智慧無人駕駛……族繁不及備載的盛況堪稱空前。

君不見雲遊四海的網路世界，也冒出揭竿而起的智慧酸民？智慧自成橫掃一切的時髦顯學，任何領域不沾智慧不入流，近年此起彼落的智慧城市，當然也不例外。

6 月底的週六清早，應友人邀請前往台北東區某五星級飯店，參加一場來自泰國的地產開發商邱威功先生所分享「大湄公河次區域經濟合作」開發計劃的說明會。（延伸閱讀：安美德集團總裁邱威功：東協將是台灣的生產、貿易基地）

與會來賓多為我個人參加的女董事協會成員，數位白手起家的女老闆對新南向市場拓展自有定見，從座談會所提的商業考量，看得出她們立足台灣走遍天下的雄心大志，至於如何因應中美貿易之戰，也精心規劃面對未來，高瞻遠矚的女性「智慧」令我心生佩服。

話說回來，當日讓人眼睛一亮的是這位具華人血統的泰國商人，長年耕耘政商關係，日前鎖定泰國東部經濟走廊的核心位置，正如期打造獨門獨院的「安美德智慧城」。（延伸閱讀：差點成為泰國總理的台大僑生）

智慧城浪潮席捲亞洲

響應泰國政府提出的「泰國 4.0」的經濟模式，邱老大口中的智慧城與泰國政府能源部合作，規劃了目前進行中與智慧相關的能源、交通、社區、環境、教育、工廠、航空城和研發（科學城）等，以及指日可待的醫療城和教育城；面積約 4330 公頃，預計引入 20 萬市民，而市場商機瞄準全球 30 個國家，730 間工廠，涵蓋附近城鄉的 150 萬人口，儼然智慧至上的「世外桃源」即將登場。

這位彷彿 21 世紀的「紅頂商人」自詡本業為暢銷書作家，在其千禧世代部屬的熱心解說之後，英氣勃勃重申他的智慧大夢，也兵來將擋解答問題，同時更不忘登高一呼懇請聽眾共襄盛舉。

顯而易見，按照安美德智慧城的說明簡介所述，泰國智慧城發展涉及諸多政府部門，例如總理辦公室、能源部、東部經濟走廊、科學科技部、工業部、電子經濟與社會部、投資促進委員會、教育部、工業區管理局和社會發展與人類安全部門。（延伸閱讀：智慧城市危機？趨勢總經理洪偉淦：萬物聯網，代表萬物皆可被駭）

換言之，泰國政府名正言順，採取開放策略與民間商業組織合作，試圖加速擴增，讓智慧城市遍地開花。當日聽完分享會，如同每次聆聽啟發人心的外賓演講後，筆者心中的大哉問不禁盤旋而上：泰國能，我們能嗎？

智慧佈局助永續發展

溯本清源，智慧城市的概念最早源自 IBM 在 2008 年所提出的「智慧地球」（奧美與有榮焉，以廣告代理商領軍之姿在全球推廣此一理念），該公司當時呼籲各行各業，善用新一代的通訊科技。隨後適逢金融危機爆發，也因此獲得廣大迴響。

IBM 品牌一直主張所有人類的嚴肅問題，從保健、安全、城市、全球商務等，都可經由人類獨一無二的「思考」能力獲得解決；也因「智慧地球」宣導活動所提出的解決方案，對猶如雨後春筍般大量湧現的「智慧城市」產生莫大貢獻。

如今智慧城市的定義，早已超越收集相關數據的先進通訊科技，不僅改善城市生態系統，促進生活便捷，也能夠優化整合多方資源，透過城市規劃與賞心悅目的建築物，提升市民的生活品質。

10 多年來，智慧城市蓬勃發展，深入全球各地；一家成立於新加坡的伊登策略機構（Eden Strategy Institute）與 OXD 聯手，在 2018 年發布一項針對全球 50 個城市政府的調查報告，包括願景、領導力、預算、財政獎勵、支持項目、人才準備就緒、以人為核心、創新生態系統、智慧政策與追蹤紀錄等 10 大象限的計分總數，倫敦排名第一，次為新加坡，三為首爾；以人為核心的城市則以首爾居首；在此調查中，台北市排名 16，顯然尚有努力空間。

無庸置疑，智慧科技的角色，如今更顯舉足輕重。聯合國預估 2050 年，全球都會化人口比例，將從當今的 55%提升為 68%，亦即地球表面的都會居民將再增 25 億人口，此時此刻，城鄉區智慧化相對必要。（延伸閱讀：PTT 創世神杜奕瑾：不侵犯隱私的智慧城市，才是照顧台灣市民）

無論如何，永續發展的城市規劃迫在眉睫，各地政府無不快馬加鞭迎頭趕上。為了一覽智慧城市發展趨勢，在綜合全球知名機構的洞察報告後，筆者摘錄 6 大特點，提供讀者參考：

一、智慧城市可大可小，物聯網科技和 WiFi 無線上網都有助城鄉拓展。

二、以人為本解決問題，提升生活品質，讓市民安全健康，活得有意義。

三、增進市民互動參與，經由人工智慧，透過應用程序，打造官民協作平台。

四、提升父母官透明度，善用行動科技，全時溝通，收集街頭數據，驅動決策。

五、適時適地宣傳溝通，從簡單易懂的構想開始，穿插成效卓著的項目，讓市民有感。

六、生財有道創造營收，明智管理財務資源與資產，透過與企業廠商合作，刺激經濟成長。

望眼看去，領先群倫的智慧城市，早就擁抱一種更加連結、全面網絡、同心協力的新常態。居住其中的智慧市民，在享受美好生活之餘，也滿懷信心為未來拚搏。他們行，我們怎能不行？（責任編輯：賴品潔）

附件十二、產業及產品資訊平台 4 月專文- 人工智慧使用數據改變建築架構

人工智慧使用數據改變建築架構

李界木

本文已獲民報授權 請勿任意轉載

人工智慧，機器學習是 2017 年的流行語。無數的文章詳細介紹了它將帶來的巨大而有希望的變化。確實，變化非常快。在非常實際的應用中，越來越多的專業領域使用 AI。建築師不確定如何看待人工智慧。你可能非常熟悉 AI 將如何改變行業，例如網絡安全，醫學和製造業。好吧，建築呢？核心問題圍繞這樣一個想法，即創意將被超智能機器人代替，以設計建築物，創作藝術品或設計車輛。

然而，即使在其他設計相關的行業 AI 的發展，AI 可以證明多做好事不是壞的，應對平常，這樣就可以增強你的創作過程。電腦不擅長開放式創意解決方案，仍然保留給人類。設計建築物是一項複雜的操作，但也由許多簡單且重複的任務組成，這些任務使作為建築師的日常工作成為可能。但是通過自動化，建築師可以節省執行重複任務的時間，並且可以將時間投入到設計中。



借助 AI 能夠獲取無限數量的數據的能力，架構師可以輕鬆地同時研究和測試多個創意。概念設計，幾乎不用筆和紙。示意圖／Pixabay

大數據與設計

作為複習，人工智慧是一種計算機系統，能夠執行通常需要人類智能的任務，例如視覺感知，語音識別，決策和語言之間的翻譯。人工智慧通過利用大量數據來做出這些決策，這就是人工智慧可以在建築架構中脫穎而出的地方。

建築師已經使用過去的建築，設計和建築數據來處理新項目，但是，對於行業中的大多數設計師和規劃師來說，這一過程仍處於黑暗時代。在毫秒內利用大量以前的數據，來增強體系結構設計過程的能力，可能會產生奇蹟。

AI 可以從許多建築訊息模型（Building Information Modeling，BIM）的數據庫中學習，以自動檢測好的和壞的模式。如何告訴 AI 模式是好的？好吧，也許有人問專家何時有疑問，這就是所謂的監督學習。如果檢測到錯誤的衝突檢測，系統將進行改進，以從錯誤中學習。

這些質量檢查任務非常好，可以自動化。它消除了機器擅長的一些令人不快的工作。它保證了最終更好的質量，並減少了現場工作階段的不確定性和風險。

AI 塑造架構的五種方法

奠定基礎

人工智慧使用數據進行決策和提出建議的能力，對於設計過程至關重要，特別是在建築師項目的早期階段。對於建築師而言，開始一個項目需要大量的研究時間，既要了解項目的設計意圖，也要了解過去的項目。這就是 AI 介入的地方。

借助 AI 能夠獲取無限數量的數據的能力，架構師可以輕鬆地同時研究和測試多個創意。概念設計，幾乎不用筆和紙。

想像一下，你需要設計一個家庭住宅。這項任務絕非易事，你需要考慮客戶的需求，期望和設計語言。更不用說你必須了解有關如何構造房屋的法律。你擁有有關家庭的數據，包括年齡，性別，家庭規模等。借助 AI 系統，架構師可以提取所有分區數據，建築法規和禁用的設計數據，並生成遵循特定設計詞彙，並提供選項的設計變體。

參數架構

參數化體系結構是你在深入研究體系結構世界時，可能遇到的一個時髦詞彙。它是許多你最喜歡的建築師的秘密武器。在數學和統計學裡，參數（parameter）是使用通用變數來建立函

數和變數之間關係的一個數量。在程式設計裡，參數或形式引數（formal argument）是特殊的變數，在調用副程式時，可以透過參數向副程式傳遞資料。 這些資料就是副程式引數（arguments）的值，會一併列在調用副程式的位置。

參數化設計是一個設計系統，使你可以使用某些參數來創建不同類型的輸出，並創建原本不可能的形式和結構。該工具幾乎就像架構師自己的編程語言一樣，使架構師能夠在幾分鐘之內選擇你的設計輸出，設置約束，插入數據以及創建產品或建築的無數次迭代。參數化架構通過諸如 Grasshopper 軟體（是一款視覺化程式設計語言，是目前資料化設計方向的主流軟體之一）之類的電腦輔助設計（Computer Aided Design，CAD）工具而廣受歡迎，它使用帶有複雜算法的幾何程序設計，使建築師能夠對建築進行改造，重塑和優化以滿足其需求。像這樣的工具可以使 AI 發揮自己的優勢，而架構師可以自由發揮創造力。

建設與規劃

計劃建造建築物時，你永遠都不能做好準備。有時需要多年的規劃才能使建築師的願景栩栩如生。AI 在這裡可以成為非常強大的工具。人工智慧將大大簡化建築師的規劃流程，使他們可以訪問無數數據，創建模型，解釋建築環境以及創建成本估算。所有這些信息都可以輕鬆傳達給建築師，以幫助縮短設計和建造時間。

在事物的構造方面，人工智慧可以幫助實際構建很少，甚至沒有人力的事物。即使是目前在麻省理工學院，研究人員也正在創造具有 AI 動力的無人機（空拍機），它們能夠相互通信以構建小型模型。

建築師，設計師為能成為有創造力的人而感到自豪。當談到人工智慧時，人們經常會擔心的是，機器可以承擔他們最喜歡的工作的一部分：創造性。但是建築師也可以更積極地接受人工智慧在創造力領域的飛速發展。它將允許創建新的智能設計工具，來創建建築設計。

智慧城市

在未來幾年中，你的城市現在的外觀可能會大不相同。城市規劃是一項複雜的任務，需要多年的精確規劃。但是，建築師的主要任務是了解城市的流動方式。生態系統將如何共存。人工智慧驅動的智慧城市的出現將迫使建築師重新考慮其傳統模型。

智慧城市將成為實時數據和反饋驅動的場所，並像活有機體一樣與自身進行通信。建築物，智能手機，汽車和公共場所將相互通信，以改善生活條件，減少浪費，提高安全性並限制交通。



智慧城市將成為實時數據和反饋驅動的場所，並像活有機體一樣與自身進行通信。示意圖／Pixabay

人工智慧房屋

除了建造完美的房屋外，建築師現在不僅必須使用 AI 設計房屋，而且還可能需要考慮 AI 如何改善用戶體驗。就像智慧城市一樣，人工智慧將打開通往智能家居的大門；居住空間是由生命數據驅動的複雜生物。

作為一名建築師，面臨的挑戰將是如何使用人工智慧使之適應房屋的設計語言，從而更好地改善居民的生活。

房子是一個複雜的系統，每個人都有經驗。可以優化許多事情，可以想像許多自動化，以進一步提高空間的舒適度和交互性。

AI Home 的概念是一種具有「 AI」行為的機器學習系統，可以收集數據以更好地了解客戶需求。AI Home 將了解家庭安全客戶的日常工作，然後使用這些信息更好地為他們提供服務。例如，AI Home 只能在重要事件發生時通知客戶，並且可以建議和控制操作。該系統可以通過應用程序中的「為我保重」功能，來照顧整個房屋的所有自動化，但客戶仍然可以選擇，只接收建議或自己控制事物。

該技術將為客戶提供一切服務，例如設置灑水裝置，控制自動門鎖，車庫門，燈，風扇以及系統中安裝的所有物品。例如，假設一個全職母親正在重返工作崗位，而這個家庭現在有一

個保姆，他會在一天的一部分時間來家裡。家庭的整個家庭自動化方案，必須在周一至週五進行更改。AI Home 無需手動更改每個設置，而是可以根據他們的新時間表和需求來調整家庭的所有設置。

人工智慧建築和機器人智能科技共同發展，將是 AI 建築業的新方向。

詳細全文可至 民報專欄 觀看

下為授權信件:



回覆 全部回覆 轉寄

2020/4/14 (週二) 上午 11:31

huiching9134@gmail.com 代表民報(Taiwan People News) <twmingbo@gmail.com>

民報同意讓貴單位無償使用本文，請註明出處並附上連結

收件者 張綴珂

您已於 2020/4/14 下午 02:18 回覆此訊息。

敬愛的張小姐
關於您的來信
本報編輯部同意讓貴單位無償使用
請務必載明
1.作者及出處
2.請附上原本連結網址

以上
謝謝您
行政室
陳惠卿 敬上

民報
10550 台北市南京東路四段 47 號 5F
02-2546-1808
http://www.peoplenews.tw/

<lingkochang@itri.org.tw> 於 2020 年 4 月 14 日 週二 上午 10:43 寫道：

> 您好:
>
> 本單位多年承辦內政部建研所之[智慧化居住空間專屬網站]
>
> 每個月會搜集或邀稿與智慧建築、智慧城市相關專題與新知，
>
> 分享於專網及電子報，提供產官學及社會大眾參考

附件十三、產業及產品資訊平台 5 月專文- IP PHONE 影像通訊技術-未來智慧建築通訊應用

IP PHONE 影像通訊技術-未來智慧建築通訊應用

iBT 數位建築雜誌編輯部

本文已獲 iBT 數位建築雜誌授權 請勿任意轉載

經歷早期轉盤電話、BB Call 呼叫器、黑金剛、海豚機，到如今市占率最高的智慧型手機，通訊產業在過去幾十年間不斷進化，往更方便、快速、易於使用的方向發展。不只在使用設備上有所突破，背後的通訊技術也持續推陳出新。

從 1G 進展到 4G，如今邁向未來號稱十倍速的 5G，以往傳統線路交換技術已被封包交換技術所取代，IP Phone 成為通訊業不可抵擋的趨勢。除了個人行動使用者以外，IP Phone 也已延伸應用至商務企業、家用及各種領域。



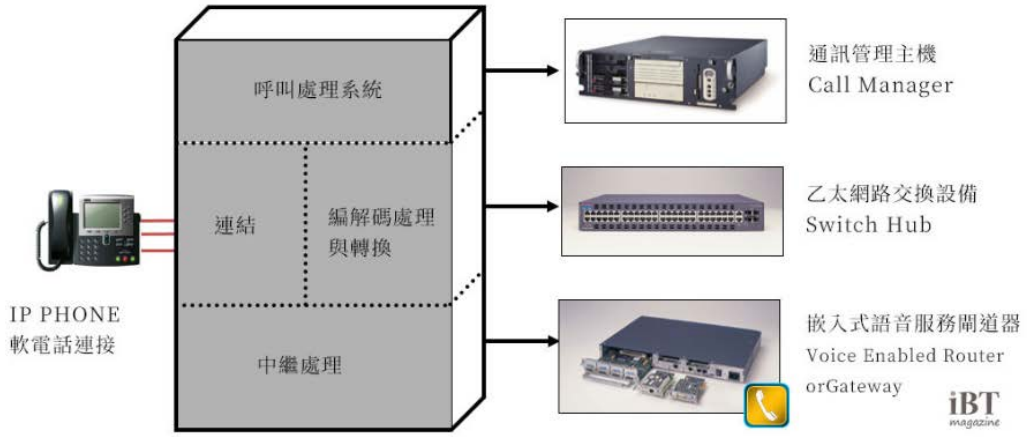
數位通訊取代傳統類比通訊

傳統類比通訊是以高頻載波的方式傳送聲音，簡單來說，就是將人類所發出的聲音裝載至電磁波上，藉由跑的較快、較遠的高頻電波來運送移動距離有限的低頻聲波。就像古代的飛鴿傳書，鴿子身上的信件會隨著飛行距離、天氣等外在環境的變化而磨損，信上的字跡經由風吹

雨淋可能會變得模糊不清；類比通訊的傳輸也容易在長距離的運送中產生雜訊，使原本的聲音訊息變得模糊、失真。

另一方面，有線通訊必須建立實體電話線路，透過 PSTN 轉接至指定線路而形成兩地間的通訊，這樣的方式會佔據一條實體線路和交換機資源。舉例來說，若你要和某個人通話，必須先租借一個房間，每個房間同時只能有兩個人使用，因此使用越久，租借房間的花費越高。

除此之外，若是身處需要語音、影像和數據傳輸的環境，則必須使用各自的通訊協定，形成分離的系統架構。就像使用者要開啟不同的家電設備，就得手持不同設備的遙控器，無論是開啟或轉換都需要多重步驟。各種不同媒介擁有不同功能，卻無法形成統一而有效的管理／使用方針。



思科制定全新通訊架構：一顆大腦整合所有媒介

IP Phone 的推出改變了大眾對通訊的認知，透過網路而非實體線路形成通訊。以 VoIP 技術為基礎，建立點對點的網路通訊系統（End-to-End IP Telephony）。若以 IP Phone 撥打電話，受話筒會將人發出的聲音（原本為類比訊號）轉換成數位訊號，再切割成帶有目的地位址的封包，經由網路傳輸至指定的通話人。路由器讓設備得以連上網路，建立傳輸通道；而閘道器則連結不同類型的通訊協定，將聲音或影像傳送至通道；透過虛擬的 Call Manager 管理數據傳輸，選擇訊息最後呈現的模式（如語音、視訊或文字檔案），並控制整個通話過程。「一顆大腦」協作架構便是將虛擬化部署技術放置於雲端伺服器上，同時處理語音（Audio）、視訊（Video）和資料（Data）訊息，包含即時通訊、多點通訊、行動網頁瀏覽（UC），提供整合統一的介面，並支援各種行動裝置平台。

比起過去壁壘分明的網路和電話系統，VoIP 技術直接將網路線取代電話線，與現有的網路設備連結，將語音通話功能直接納入網路數據傳送，同時提供語音、視訊和資料通訊服務，更有效的運用網路資源。

以目前豪宅市場為例，大腦就位在中控中心的機櫃或雲端伺服器，而每棟建案的門口機、管理中心的櫃台、物業人員的手機、行動裝置、住戶的電話、住戶的手機、行動裝置全部變成了通訊設備，不管人在公司、車上或家中，都可以透過現有的行動設備接收語音訊息和其他數據訊息。當住戶不希望被打擾時，可將訊號切換至中控櫃台，由 Call Manager 的語音代接或物業公司的秘書代接，管理設定全透過 APP，這些全新的作業模式及擴充性能，是傳統對講系統甚至電話系統無法做到的。



“一顆大腦”的思科協作架構

iBT magazine

無邊界網路通訊：適用於新世代使用者的行動模式

打開手機或電腦的瀏覽器，輸入任何一種語言的關鍵字，就能點開任何一個地區的網頁，閱讀來自世界各地的資訊，這已經是一般大眾習以為常的生活樣貌，也是網路特有的訊息傳輸模式。以網路作為傳輸媒介，只要網路可以到達的地方，訊息就能夠到達。IP Phone 不再如過去傳統電話需要層層轉接，付出高昂的跨國通訊費用，甚至只要簡單點開行動裝置的通訊 App，透過攝影鏡頭，便可以和遠在 18000 公里以外的阿根廷友人進行清晰的視訊對話，無論對商務行動工作者或一般民眾來說，都具有極佳的移動和連結性。

網路傳輸應用在建築內部中，形成即插即用的通訊配置。因為佈線透過網路，移動 IP Phone 時不需要處理話機上的通訊埠或重新拉電話線，只需將電話插入新的網路連接埠即可使用，如果沒有實體網路線，也可以使用無線網路基地台（Access Point），捨棄複雜的通訊管線配置，方便移動與安裝。

進一步來說，大型建案系統整合商可設置一套虛擬客服中心（Call Center）管理自己維運的建案，降低實際每場建案所建置的成本。以往，每場建案皆需設置一個機房，保證建案內部的伺服器運作，無形中產生許多設備維運及人力上的負擔。以思科為例，思科在全世界有超過 200 間辦公室，但只使用 12 套系統來維持所有資訊傳輸，由遠端機房實際進行所有伺服器的操作和傳輸，辦公室裡只需要一套傳輸設備（Voice gateway），就可以完成多重據點的系統運作。

通訊設備的「防駭」與「防塞」

由於使用網路傳輸，IP PHONE 必須面臨通訊穩定性和安全性的考驗，因此在選用相關設備時，同樣需要考量通訊系統的容量限制與安全防護措施。通訊系統的容量限制（Capacity limitation）決定其接收／傳送大量訊息時的穩定程度，系統的穩定則與 BHCC（Busy hour call completion）值有關，亦即主機在一小時內能處理多少通通話訊息。一般廠商在設計通訊系統時，常因成本考量而忽略 CPU 和記憶體的效能，造成大量運作時產生系統壅塞或故障。這些設備商的供應對象可能僅為數百戶的住宅大樓，因為安裝數量有限，導致實體運作時沒有完善的壓力測試，無法確知設備在更龐大系統量下的運作情況。為避免上述情況發生，業者在實際使用系統時，需額外注意通訊系統主機所能支援的通話數量，以維持清晰流暢的通話品質。

在全球網路的部署之下，每一項連上網的設備，大如企業機房，小如手機裡的 App、家中的溫度感測器，都可能成為駭客攻擊的端口。因此業者必須確認產品是否能提供基本的資訊安全防護，從伺服器、閘道端、設備端到各種檔案加密、防火牆，如何將資安風險降到最低，是如今的廠商需要面對的課題。思科產品技術部經理陳信宏指出，針對雲端通訊安全，首先需要做到將通訊過程加密，當使用者說話、傳送資料，所有訊息變成封包的同時，便能同時進行特殊加密，避免丟失重要數據。另外，為了防止駭客的阻斷攻擊，還必須加強伺服器的身分認證機制，辨識系統內經過授權的使用者，排除別有用心的不速之客。



軟電話：智慧建築通訊系統的未來架構

建築通訊系統是整座大樓之間的溝通橋樑，住戶對講更是建築中的基本配備。目前市面上的對講機已逐漸從類比轉為數位通訊，各家廠商著重於設備的「行動性」，傾向另外開發行動 App，與室內對講機相結合，其實已是軟電話（Soft Phone）的初步應用實例。軟電話應用前面所說的 VoIP 技術，透過網路進行封包數據交換，不需要實體話機，而是以軟體的型式安裝於 PC 主機或各種行動設備之中。

以思科的通訊系統來說，目前在建築內部的應用，皆以較高端的開發案為主，如日月潭的五星級雲品飯店、南港的中國信託金融園區及台北 101 大樓。前者是以平板內嵌通訊 App 來完成各房間和總機之間的通訊，並可根據業者需求加入其他功能介面。後兩者則是在立式發卡機內安裝通訊軟體，除了通訊對講外，還能透過系統送出確認發卡指令，形成無人管理的自動化訪客門禁管理系統。

相較於安裝在牆面上的實體對講機，單純使用 IP Phone 話機作為通訊設備，可以放置在屋內更觸手可及的地方，話機上附有彩色螢幕，能夠顯示文字訊息如來電通知、訪客留言、社區公告等，當然也同時具備大樓對講及住戶通訊功能。以酒店管理式豪宅聞名的台北文華苑，即是以 IP Phone 取代室內對講機，所有的訪客通訊、聯繫都必須透過大廳的管理員，讓住戶保有絕對的隱私空間，享受最高等級的服務。

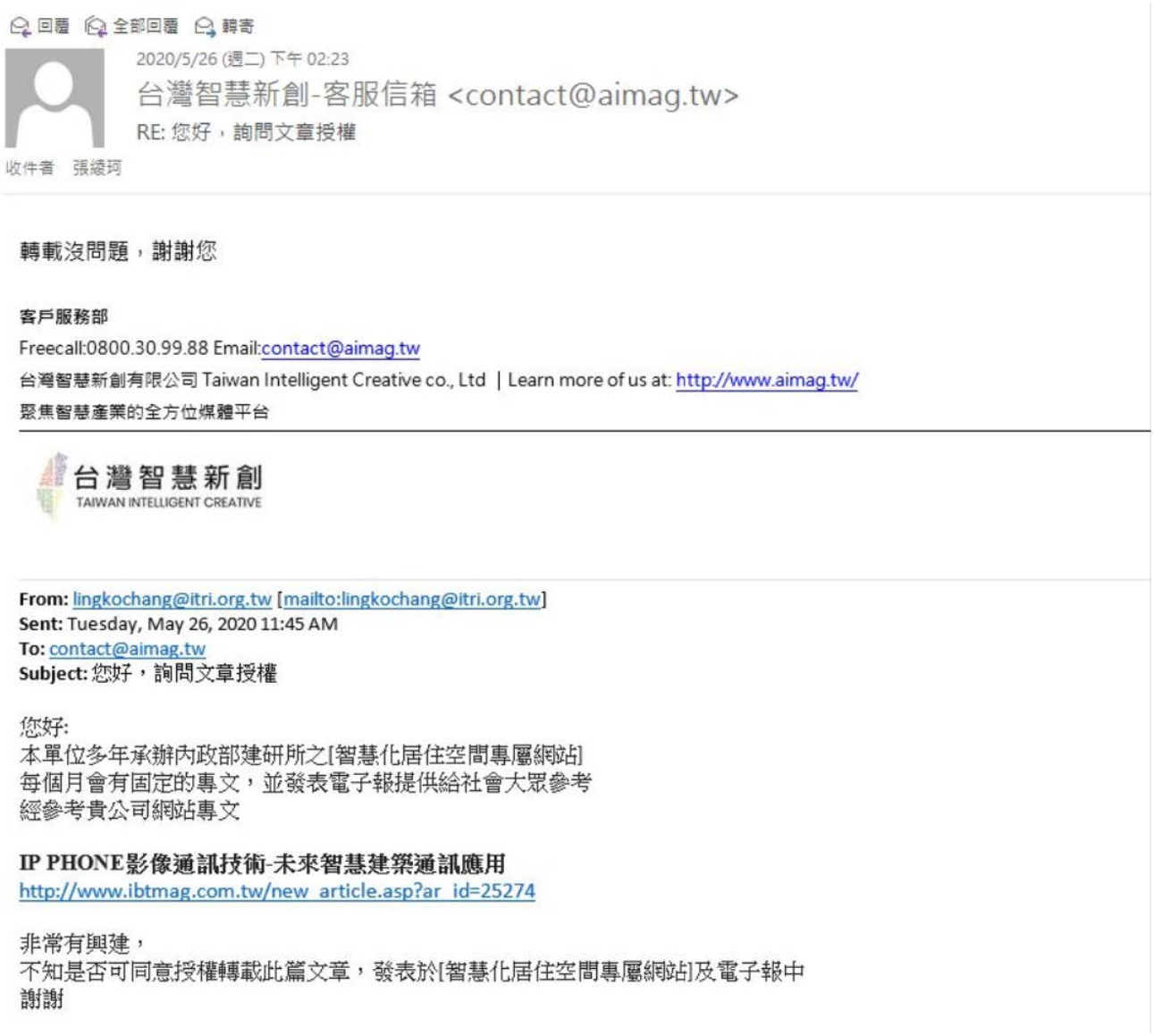
看準使用需求，開創未來思維

從另一角度想，當多數人已習慣使用智慧行動裝置來完成各種生活事務，將多樣化的功能移入手機當中已是勢在必行。使用者對於科技產品的倚賴，大多時候並不是因為產品本身有很多功能，而是在於產品容易操作，且能帶來方便、舒適的使用經驗。蘋果的創辦人賈伯斯（Steve Jobs）曾在公開場合提過，蘋果產品簡約的介面設計和功能，是向德國工業設計大師 Dieter Rams 致敬，而 Dieter Rams 奉行的設計理念是「少，但是更好」（Less but Better）。這表示產品的功能到外觀，都必須具備實用、創新的美學標準，才能更貼近當代使用者的需求。

思科產品行銷部副總經理王章慧指出，在數位時代裡，實體介面已淪為次要。這也意味著以往固著在牆上的住宅室內對講機，可能即將被行動裝置如平板、手機取代。比如將大樓通訊對講功能完全移至使用者的手機 App 當中，以軟電話取代各種實體裝置──不再費心安裝室內對講機或話機設備。以目前台灣建築產業生態來看，或許這樣的技術還無法廣泛運用在建築內部中，但我們永遠樂於追求更令人驚喜的未來體驗，想想蘋果的發跡史和其核心設計理念──Less but Better，有何不可？

訪談專家：台灣思科系統股份有限公司

下為授權信件:



回覆 全部回覆 轉寄

2020/5/26 (週二) 下午 02:23

台灣智慧新創-客服信箱 <contact@aimag.tw>

RE: 您好，詢問文章授權

收件者 張綾珂

轉載沒問題，謝謝您

客戶服務部

Freecall:0800.30.99.88 Email:contact@aimag.tw

台灣智慧新創有限公司 Taiwan Intelligent Creative co., Ltd | Learn more of us at: http://www.aimag.tw/

聚焦智慧產業的全方位媒體平台

台灣智慧新創 TAIWAN INTELLIGENT CREATIVE

From: lingkochang@itri.org.tw [mailto:lingkochang@itri.org.tw]
Sent: Tuesday, May 26, 2020 11:45 AM
To: contact@aimag.tw
Subject: 您好，詢問文章授權

您好:
本單位多年承辦內政部建研所之[智慧化居住空間專屬網站]
每個月會有固定的專文，並發表電子報提供給社會大眾參考
經參考貴公司網站專文

IP PHONE影像通訊技術-未來智慧建築通訊應用
http://www.ibtmag.com.tw/new_article.asp?ar_id=25274

非常有興建，
不知是否可同意授權轉載此篇文章，發表於[智慧化居住空間專屬網站]及電子報中
謝謝

附件十四、產業及產品資訊平台 6 月專文-智慧建築維運之數據協作與應用分析-陳嘉懿建築師

智慧建築維運之數據協作與應用分析

陳嘉懿 建築師

智慧建築維運上，若要使所有設備和設備所生成的大量數據資訊，能及時處理、產生行動、並做出更好的決策，必須透過機器學習與大數據分析的技術，使資訊能完全融入人們的日常活動與生活物件中。然而要因應人們每天所產生源源不絕的大數據流，透過機器學習相關技術 (包含數據的採樣、壓縮、學習和過濾等) 進行管理就變得相當重要。以智慧恒溫控制器的服務為例，若要使這個裝置能根據一天/一年的時間和使用者的偏好來控制溫度，讓使用者的手動控制動作減到最少，便需要在使用前，先應用數據分析來"瞭解"使用者的偏好。市場上也將陸續出現類似概念的各式設備，如：智慧咖啡機能夠根據使用者的喜好和時程表自動製作咖啡。智慧冰箱可提供控制介面以提供使用者安全、節能、環保和方便的服務。隨著機器學習 (ML)、大數據分析、感測器技術和物聯網 (IoT) 等科技的進展，既有建築透過輕量化的基礎設施改裝，便有機會可以經濟有效的方式，搖身一變成為智慧辦公室、智慧圖書館、智慧家居、智慧醫療保健設施、智慧醫院等各式各樣的智慧建築，透過其所帶來的自動化與加值服務，增進住戶的舒適、健康和安全。

智慧建築中數據應用的探討議題

2019 年 7 月發表於 IEEE ACCESS 期刊的“機器學習與大數據運用於智慧建築之調查研究”[1] 一文中提出了如下所述數據應用的未來挑戰，這些項目對於智慧建築開發者而言，足可作為未來規劃智慧建築時，數據應用的參考：

1. 安全與隱私

智慧建築在網路互連的情形下，資訊安全方面必須能確保應用程式數據存取控制的機密性和完整性。未經授權的使用者不得操作系統、斷開報警裝置或從所安裝的感測器和設備中收集數據。因此，需要依靠不同的加密技術來保護。用戶隱私方面，需要針對個人資訊及位置追蹤、使用者和物件身份管理等，開發強化隱私的技術和相對應的法律保護工具。導入機器學習技術

用於安全服務，使系統透過學習、識別和檢測使用者習慣和行為，檢測並阻止潛在的破壞活動，縮小安全漏洞、檢測異常行為、預測風險和入侵，確保設備安全。

2. 情境資料的內容轉譯

來自智慧環境中各樣感測器不斷產生的大量原始數據，記錄著用戶的各種活動和行為，應用開發上必須具備能將原始數據轉換為知識的技術。情境感知和機器學習技術支援大數據的處理和儲存，使真實世界複雜的數據透過新的演算法，能進一步推理人類複雜的生理、心理和行為，以標準方式將情境資訊加以形式化建模。人類透過豐富的自然語言、手勢和表達進行交流，系統需要有像人一樣的自動推理機制，應用於緊急通知、藥物提示、心率監測、議程提醒生成和天氣警報等各方面。

3. 個人化數據流的分析管理

智慧建築服務可以使用來自不同感測器的所有數據來檢測某特定狀態，根據某一預先定義規則，將各種感測器收集到的原始數據處理和傳輸融合到一個功能中向系統發送請求，如：將所感測到的溫度、運動、光線或天氣等不同事件，集中由電視和電話發送其狀態稱為一個「事件」。例如：使用電視時開燈。然而因居住者個人喜好各有不同，每位居住者都必須定義自己的一套規則，因此真實應用程式在處理大量感測器的數據流分析上，必須應用機器學習技術分析管理的部分包含：隱私、時效性、資料預處理、相關性和事件流、模型複雜度、資訊可用性等。

4. 管理平台的大數據處理能力

智慧建築透過各種感測科技，以合理的成本收集大量異質數據、支援更多情境資訊，以提供居住者更好的服務。通常，一個智慧建築可以在一天中生成數十萬筆的資料交換。公司或政府若同時管理數十個智慧建築，要長期儲存其所產生的數據就是一大挑戰。在大數據領域裡，需要新技術來分析這些海量數據，以有效地儲存、組織和處理，且需要高性能的處理器來揭露大數據所呈現的關鍵發現。如：Apache Hadoop 和 Spark 等雲端大型資料分析軟體，可支援靈活的雲計算服務和虛擬化技術，提供適當的機器學習技術以有效解決問題。

5. 系統元件的互操作性 (Interoperability)

可使應用不同通訊協定和網路技術的設備、裝置或電器，能夠順暢有效地溝通，滿足互操作性的要求。互操作性是指兩個(或更多)系統不需因為要一起協作而作改變。智慧建築中每一個

元件都可能是由不同的供應商、在不同的設計考量及限制條件下所生產。因此各部分元件要能滿足互操作性，才能在包含多種異質通訊和網路技術下的智慧建築中共存。例如：能源管理系統同時能支援 Wi-Fi 和 ZigBee 的通訊方式。

6. 互連操作的可靠性 (Reliability)

可靠性是智慧建築使用者和開發者最關心的問題。各種電器和設備，如電視、微波爐、洗衣機等不可因互連而降低原有可靠性的水準，因此這些設備所使用的通訊技術、法規、發展歷程和市場預期等各方面的差異，都需納入考量以維持可靠性標準。

7. 系統整合度 (Integration)

不論是新建或既有建築智慧化，系統整合都是智慧建築得以成功實踐的關鍵，將感測與控制系統連上建築照明、電錶、水錶、泵、供暖和冷水機組等系統形成建築自動化(BA)中控系統，再連上設施管理系統，便可使管理者享受智慧建築的好處,。系統整合帶來了從節能永續、生產效率提升等優勢，增強管理決策能力並提高建築性能。然而由於每個系統都有自己的假設作為控制實體世界的策略和語義。以同時運行的能源管理系統和保健醫療系統為例，為了不致因節省能源而關閉了醫療設備，數據應用必須架構在系統整合的基礎上。

智慧建築中的數據處理與機器學習

智慧建築為了能提高舒適度、降低成本、並適應居民的需求，勢必需要依靠較複雜的工具來學習、預測並做出明智的決策，其中的演算法涵蓋了一系列技術，包括：預測、決策、機器人、智慧材料、無線感測器網路、多媒體、移動計算和雲通信等。借助這些技術，在安全隱私、能源效率、照明、維護、高齡照護和多媒體娛樂等各種服務上，可以使人清楚認知到建築物內的項智慧管理的內容。感測設備和電器所收集到的大量數據，透過機器學習演算法分析後，將數據轉化為資訊，挖掘其中可用的知識，使機器比人更瞭解我們周邊環境的狀況。這些知識同時也帶動新產品和服務的開發，反饋之下便可不斷地改善我們的生活。例如：透過智慧電錶的讀數精準地預測用電並平衡功率。從患者穿戴式設備監測的生理數據，可衍生新的遠端醫療保健服務。

所謂「機器學習」，其主要理念即是：自動創建分析模型，以便演算法能夠從可用的數據中不斷地學習。過去二十年來，由於累積了大量可用的複雜數據，加上當前機器學習分析工具及技術應用不斷增加，帶動了日漸普及的多元應用，如：亞馬遜、Netflix 等線上推薦系統、銀行專用的自動信用評級服務。Alphabet 的 Nest 恒溫控制器利用機器學習「瞭解」使用者的溫度偏好，並配合工作排程減少能源使用。谷歌的自動駕駛汽車、亞馬遜和 Twitter 數據的情緒分

析、防偽檢測以及 Facebook 用於標記照片上人名的面部識別技術...等。如圖 1，可以清楚說明智慧建築中機器學習的任務及實現步驟。

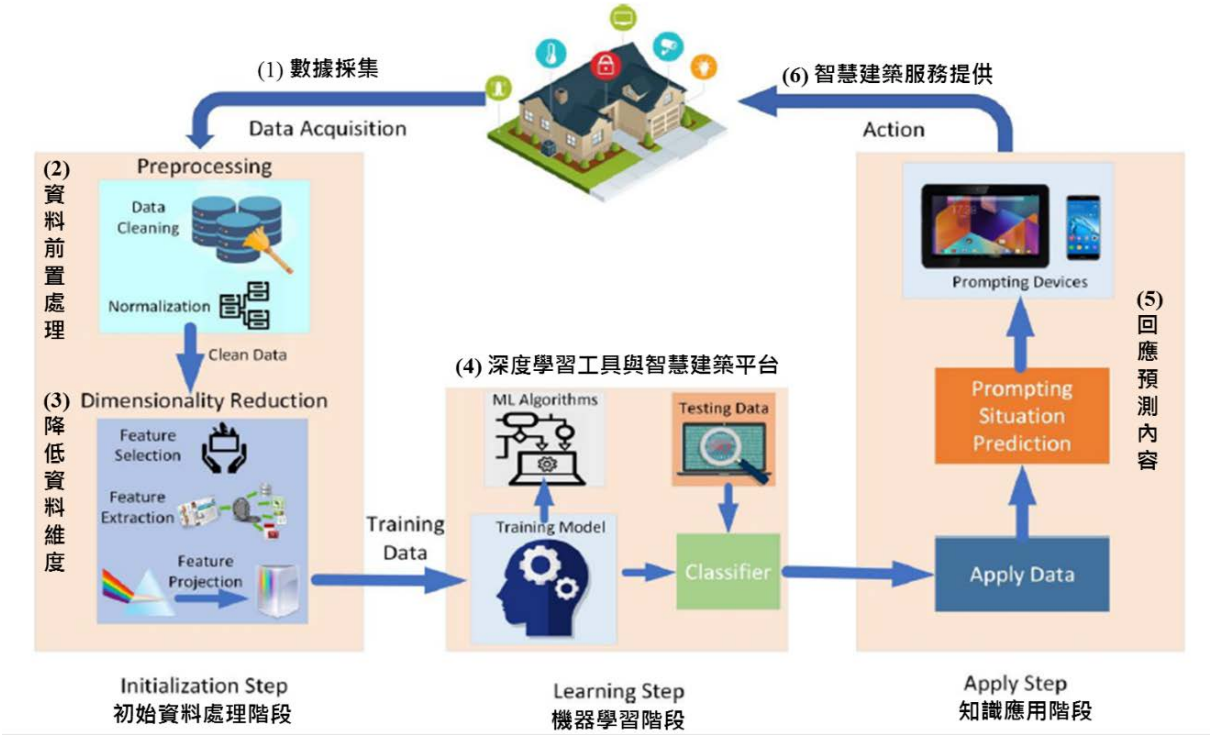


圖 1. 智慧建築中機器學習的任務及實現步驟 (改繪自 Qolomany et al., 2019)

1. 數據的收錄和採集(Data Collection and Acquisition)

由智慧建築中感測器物件自動生成的各種原始數據，在閘道器收集後，進行過濾、處理並融合成緊湊的形式，以利有效的傳輸。再運用 Zigbee、Wi-Fi 和蜂巢式行動等各種通訊技術將數據傳輸到收集點。每種數據收集方法在功能、能源效率和連續性方面都有著不同的交換模式。已有許多相關研究探討如何監測建築物中收集能源消耗數據，以智慧三錶(即電表、水表、瓦斯表)的使用為例，提出系統分析處理、儲存數據至傳輸、交換和建模方法等，如何支援新建和既有建築能源基礎設施在真實環境中交付數據。一個源於芬蘭的數據平台 CLEEN MMEA (http://mmeafinalreport.fi/) (圖 2 左)，用於收集、處理和管理數據，並使用戶可依應用情境萃取相關知識。該平台期建立一個線上的數據服務市場，以便任何公司都可以輕鬆上網購買或銷售服務，並將分析結果提供給能源服務公司。

VTT 與芬蘭市政府曾經合作開發的 e3Portal 開放數據收集平台即是一個典型的案例，此平台協助市府在規劃建築節能措施和能源改造時，提供相關的資訊和工具，並分享學校、幼兒園、辦公室、醫院等數千棟公共建築中能源、用水消耗等方面最新的數據，有些專案提供公開可用

的智慧建築數據集，供研究人員進行進一步研究。其他如 "家庭數據集(Home Datasets)"專案則是來自包括加州大學柏克萊分校、麻省理工學院、華盛頓州立大學、阿姆斯特丹大學、愛丁堡大學和東京大學等所收集的數據集。由加州大學柏克萊分校 NSF TRUST 中心支援的 WARD 專案則為使用穿戴式運動感測器網路的人體行動辨識提供了基準數據集。CASAS 專案(http://casas.wsu.edu/datasets/) (圖 2 右)網站上也提供了許多全球各地智慧家庭實驗室的公開數據集，記錄著實驗公寓中各式感測器所收錄的統計數據，供做機器學習開發者來使用。法國 TIMC-IMAG 智慧家庭實驗室亦為一開放資料集平台的案例，圖 3 說明了其中溫溼度、紅外線位移偵測、攝影機、生理偵測等的配置位置。如圖 4，

台灣的政府開放資訊平台(https://data.gov.tw/)、國網中心資料集平台(https://scidm.nchc.org.tw/dataset)。此外，維基百科(https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_datasets_for_machine-learning_research) 也都收錄介紹了各式各樣的機器學習數據集，亦可供做智慧建築應用開發的參考。



資料來源：http://mmeafinalreport.fi/　　資料來源：http://casas.wsu.edu/datasets/

圖 2. 智慧社區與智慧家庭的資料數據集平台案例

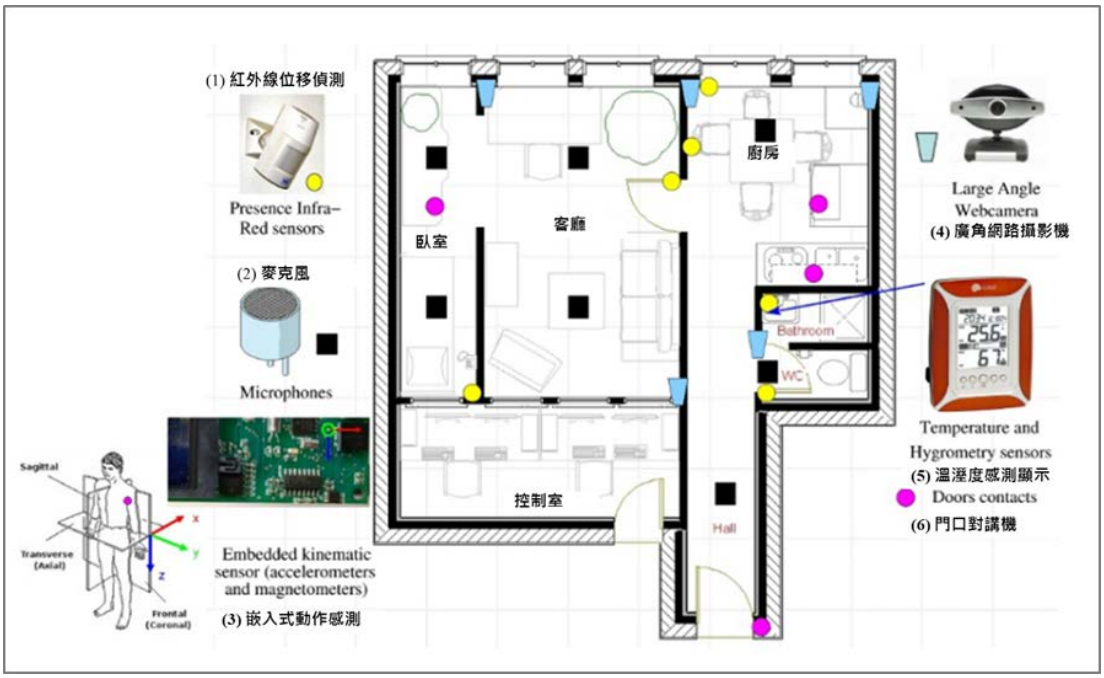


圖 3. 法國 TIMC-IMAG 智慧家庭實驗室的感測器配置平面圖

(資料來源：https://lig-getalp.imag.fr/health-smart-home-his-datasets/)

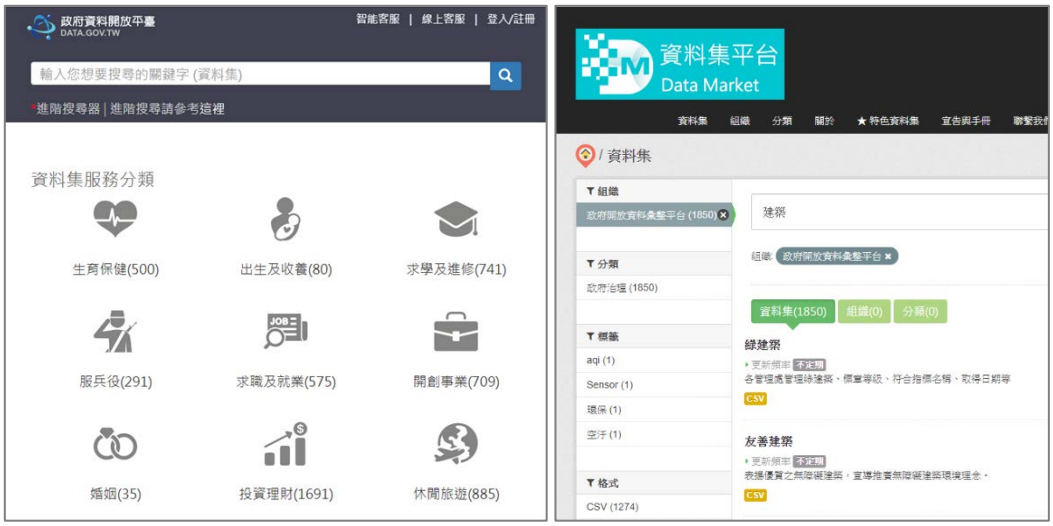


圖 4 政府開放資訊平台與國網中心資料集平台

2. 數據前置處理(Data Preprocessing)

智慧建築的大數據源自各種設備、具有不同的數據格式和結構，通常無法直接進行分析。當面臨電池電量低、校準不良、暴露於各種攻擊和干擾等狀況時，都可能造成數據遺失不完整、雜訊或冗餘，因此需要將原始數據預作處理，以便在提交儲存之前能整合到架構(schema)中。此前置處理即稱為「數據清理」，使數據到達使用端之前，能顯著提升其數據品質。處理異質數

據(如:WSN 和 RFID 的數據流)是智慧建築數據清理技術的主要挑戰之一。數據清理技術必須能滿足物聯網應用程式中相關變數的要求，並考慮任何類型的故障排除，如感測器故障、網路問題、相機故障或資料庫崩潰等，以避免在收集數據的過程中，造成數據失效而增加數據收集所需的時間。

3. 降低資料維度(Dimensionality Reduction)

在智慧建築中，從無所不在的各類型感測器所捕獲的大量原始數據，大多數是冗餘的，需要應用「降低資料維度」技術找出資料特徵並將其歸納簡化，找到一個新的座標系統，使數據在不遺失重要資訊的情況下，用更少的元素來表示。以影像辨識為例，使用數據的局部幾何分類資訊，可有效減少穿戴式裝置、物體和環境感測器對人類活動辨識數據集的尺度。減少資料向度常見的方法有二 (1)特徵萃取 (2)特徵選擇。

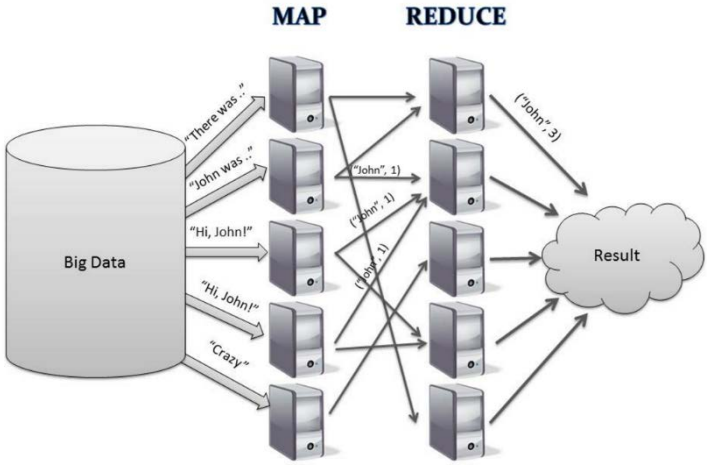


圖 5 降低數據資料維度示意圖 [2]

(1) 特徵萃取：從原始數據集中萃取特徵，作為供給學習演算法識別相關活動的重要資訊。常見的特徵萃取方法為時間、頻率和離散域等。離散域方法如：歐氏幾何距離範圍、字串相似性、人類活動分類和行為模式分析等。

(2) 特徵選擇：從原始數據集中選擇最相關的要素，減少學習模型中的雜訊和計算成本。常用的演算法，如: 線性區別分析 (LDA)、主要分量分析 (PCA) 和獨立元素分析 (ICA)、K-means 聚類分析法等，可用於智慧空間中重疊活動識別、特徵位置和物體與感測器部署的關係。特徵集精度水準與特徵選擇方法都將影響學習模型及對人類活動的識別。

(3) 特徵投影：將原始特徵集映射到可優化學習的標準集，特徵投影方法減少了模式識別的處理時間並能為降低維度的特徵向量選擇最佳的分類器，使實時操作成為可能。例如：手部運動識別可透過線性監督特徵投影，透過 LDA 演算法進行 EMG(肌電圖訊號)的模式識別。

4. 機器學習工具的選擇

目前有多種機器學習工具可支援學習過程，但這些工具套件大多需要程式設計語言和系統架構的經驗。選擇機器學習工具時，必須考慮的重要因素是：資料負載度(scalability)、速度(speed)、覆蓋範圍(coverage)、可用性(usability)、可擴充性(extensibility)和程式設計語言支援性等。

- 資料負載度：數據的大小和複雜性，以確定特定工具組是否合適。
- 速度：若模型更新頻繁，須優先考慮資料庫運行平臺和演算法的複雜性，以免影響速度。
- 覆蓋範圍：工具中可實際運作的 ML 演算法數量，通常從幾個到 20 個不等。
- 可用性：初始設定處理、持續維護、可用的程式語言和介面、文檔量、使用者可及性。
- 可擴充性：工具中所導入的實作，可作為建構新系統的基塊。另可根據工作任務、程式語言與工具庫支援度等來評估 ML 工具的適用性。

5. 機器學習在智慧建築中的應用類型

機器學習在智慧建築環境中主要的用途可分為四類: 偵測、辨識、預測和優化。

- 偵測：從更大的資訊流中提取特定資訊，其相關應用，如：火災偵測、洩漏偵測和異常偵測、生理監測、跌倒偵測等。
- 辨識：將物件或事件分類為預先定義的類別。如：影像中辨識物件。
- 預測：確定特定事件之間的時間關係模型，以預測在不久的將來將會發生的事。如：預測後續最可能發生的事件。
- 優化：在不同情況下做出正確的決策，使長期利益最大化。加強學習使「預測」類的問題獲得管理，以解決優化的問題，預測並選擇最有利的操作方式，進而產生決策。

上列用途特性整合於智慧建築之各項生活服務的應用類型，大致可歸納如下：

(1) 高齡居家照護：透過隨身設備、攝影機、智慧門鎖、對講、電器、照明、衛星定位等設備，偵測高齡者食衣住行等居家活動狀況，延長高齡者在宅安養的時間。

(2) 能源效率管理：透過家用電器及設備、無線智慧水電瓦斯表、智慧閘道器，運用知識庫平台達成能源效率與使用者舒適的目標，並能支援行動控制、能源管理系統及智慧電網的運作。

(3) 安全防災：透過監視攝影機、網路行動技術、監控主機，做到入侵偵測及安全監控。

(4) 環境舒適度：運用 CO2、溫濕度、光等各種環境偵測設備提供使用者對應之情境感知服務，並能預估環境變化進行對應之調整，以符合室內環境品質標準。

(5) 醫療、娛樂等特殊應用：透過穿戴式設備、智慧地板、輔助機器人、居家環境感測等，滿足遠距醫療、心理療癒、家庭娛樂學習等各方面的個人化需求。

未來展望與勢在必行

全球市場受到各國政府智慧建築專案預算經費、系統整合平台、以及節能管理系統等市場需求的推動。根據 Gartner 等機構預測 2020 年智慧互聯家庭的數量約增長到 7 億戶，到 2023 年全球物聯網智慧建築市場將達到約 514.4 億美元。IoT 智慧建築市場 33% 將由人工智慧技術提供。由上述探討也可發現下列趨勢勢在必行： (1) 智慧建築相關數據資料透過人工智慧、大數據處理與機器學習等技術來處理；(2) 有效地分享、應用與管理有用的資料集，以提升智慧建築的效能；(3) 進一步開發相關創新服務、產品或平台。值此全球各地積極朝此方向發展之際，如何更深入了解相關知識，在新舊建築的開發修繕上，找出關鍵的數據，導入有用的感測與數據收集設備、並善用相關 AI 及 ML 工具與技術加以分析應用，深化智慧建築的內涵，仍是建築產官學各界尚待攜手努力的目標。

參考文獻

1. B. Qolomany et al., "Leveraging Machine Learning and Big Data for Smart Buildings: A Comprehensive Survey," in IEEE Access, vol. 7, pp. 90316-90356, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2926642.
2. LYNN，2017-06-09，<大數據到底是什麼意思？事實上，它是一種精神！> 軟體 • 雲端運算 https://kopu.chat/2017/06/09/big-data-spirit/

附件十五、產業及產品資訊平台 6 月專文-微程式資訊(Microprogram)開發「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，協助公領域飲水機水質管理

微程式資訊(Microprogram)開發「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，協助公領域飲水機水質管理

拓墣產業研究院

飲水機的水質與人們的健康息息相關，然而目前公領域(如校園、醫療院所、企業園區等)的飲水機維護，皆依靠廠商的定期檢修與濾心更換，當使用者到飲水機取水時，大多只能憑飲水機上廠商最近一次濾心更換及大腸桿菌抽檢的人工紀錄，來判斷水質是否安全可用。尤其在一些缺乏維護的區域，有時飲水機的外觀可能看起來老舊或布滿灰塵，對於使用者而言，更增加了水質到底是否能飲用的疑慮。

成立於 1995 年的微程式資訊(Microprogram)長期鑽研資訊系統軟硬體的開發，至今已是臺灣重要的物聯網科技服務業者，包含 YouBike、悠遊卡等電子支付服務、及諸多大專院校智慧校園系統(例如智慧節能教室、智慧空間管理)等，都能看到微程式資訊的身影。

微程式資訊為了協助解決公領域飲水安全的問題，開發「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，在不更動飲水機原本設備結構的情況下，透過在飲水機管線上加裝感測器，即可隨時監控水質狀況及進行節能設定，並協助維修檢測人員，將設備相關記錄送回雲端，若有漏水情形，亦可在第一時間發現及時處理，並以視覺化方式呈現供使用者、管理者、與維運廠商進行查詢，即時了解公領域中各飲水機目前的運作狀況與可用性。透過長期將大數據紀錄上傳雲端平台，分析之後進行警示設備的損壞或顯示濾心的更換時機，除了降低管理者與廠商維運檢修上的人力物力，也能提供給使用者更安心的飲水品質。



▲ 微程式資訊總經理 吳騰彥(上圖)，其團隊開發之「迷你綠洲-水質監測 IoT 解決方案」，協助把關公領域飲水機水質安全問題

附件十六、產業及產品資訊平台 8 月專文-智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動(上)

智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動 (上)

沈揚庭 國立成功大學 副教授

蕭瑋廷 國立成功大學 碩士

游婕　國立成功大學 碩士

關鍵字: 機械手臂、智慧營建、數位製造、設計為建造、人機協同、數位轉型

壹、 引言: 建築產業的數位轉型

數位轉型! 對廣義的建築產業會有甚麼衝擊? 亦會創造出甚麼樣的契機? 根據世界經濟論壇（WEF）指出，所謂數位轉型意指在各種數位科技逐漸發展成熟，諸如大數據、雲計算、物聯網、人工智慧、區塊鏈、甚至是數位製造等，透過這些新興科技的與數位匯流與疊加運用，從本質上改變產業當前的經營模式，產生全新數位化的產品設計、生產製造、營運流程及商業模式，進而帶動整體產業鏈的創新轉型與價值提升。在此前提下，許多的產業紛紛啟動了的程度不一的數位轉型之路,而建築業產業長期以來應對產業的升級與轉型相對來說都顯得較為遲緩，從橫向連結來看，因為牽涉到的技術層面較廣而複雜，各種相關產業交互作用下難以全面而一次性的對整體進行數位轉型的提升，也因此生產模式與工業化程度都處於相對落後的狀態；從垂直結構來看，整體營建流程從設計、施工、一直到營運都太過於仰賴「人工」的大量介入，舉凡從設計到營建之間的資訊轉換，到現場施作時的流程管理調度，甚至是建案交付維運管理後的營運計畫，彼此之間存在著數位資訊傳遞的落差，使得每個階段都如同一座座的資訊與技術孤島，因而需要大量的人力進行彌補與串聯，從而產生許多不必要的內耗成本。

然而未來最為險峻的困境並非僅來自於這些建築產業內部的結構問題，而是兩個從外部來的負面趨勢: 「少子化」與「缺工」。少子化是目前台灣不可抗力的走勢，再加上新一代的建築從業人員加入建築工地現場的意願偏低，從而導致了缺工的現況。然而缺工只是表面現象，更嚴峻的是因為缺工所導致的技術斷層，造成建築產業無法延續好的施工品質與進行必要數位轉型，這才是當下乃至於未來所要面臨的遠慮。然而，就如同狄更斯在雙城記裡面所說:*這是最壞的時代，也是最好的時代*。既然少子化與缺工已是不可逆的趨勢，這時建築產業與其深陷於增加從業人員的泥沼，更應該跳出思考的框架。面對少子化，我們應該思考如何有效的運用人力，跳脫勞力密集的窠臼，運用數位轉型提升生產效率，對建築生命週期進行全面的「智慧營建」升

級，進而吸引跨域人才願意加入這個產業鏈。另一方面，面對缺工所造成的技術斷層，與其勉強藉由人工傳承技術，更應進行破壞性的創新，將技術透過「設計為製造」的概念進行保留與轉化，使勞力密集但技術含量高的技藝直接融入到從設計到製造的一體化流程當中，進而以「人機協同」的新型態工作模式解放並加值「人」在產業中的真正價值，達到真正的建築產業創新性數位轉型。

貳、 智慧營建: 設計為建造

建築產業的數位轉型總體來說可以從智慧營建的面向切入，本文章進一步將智慧營建界定在「設計為建造」(Design for Build)的範疇，避免過多發散的討論而模糊了焦點。設計為建造，亦或稱設計到建造(Design to Build)，主要揭櫫的是從設計到製造一體化思考的概念與流程，也就是電腦輔助設計(CAD)與電腦輔助製造(CAM)的深度整合，在思考設計的同時便能夠考慮到製造面，甚至是透過數位製造機具的構築法探討，反推回去刺激更創新且能實現的設計思考與流程 (沈揚庭, 2017)。設計為製造的概念為何能從根本上影響到智慧營建呢? 我們可以從維基住宅(Wikihouse)的實例來切入了解。

維基住宅是一種透過開源的數位製造模式翻轉我們對於造房子的觀念與手段。建築師 Alastair Parvin 在 2011 年提出：「如果房子的營建過程能像組積木一樣簡單，就能交給市民自己造房子了」。組積木的概念本身就承襲了 web2.0 下集體智慧的概念，如同維基百科揭示出知識內容可以被任何互聯網用戶所添加，同時可以被其他任何人編輯，在不斷反覆開放修正的過程中集結眾人的智慧臻至完美。在此前提下，Alastair Parvin 打造了一套從設計到製造可被開源共享的構築體系，使房子的生產過程可以被快速客製化。在維基住宅造房子的體系下，電腦輔助設計(CAD)到電腦輔助製造(CAM)兩者被緊密的整合成一體化的流程(圖 1 左圖)。為此維基住宅發展了一套構築系統(Tectonics System)，運用「榫接」便可完成大部分的建築物結構體。值得一提的是這套構築系統的榫接並非如同斗拱般複雜的多維度榫接，相反的，維基住宅為了讓最末端的建造者能夠輕易地進行組裝，在榫接的設計上大幅的簡化其複雜度，僅保留二維度的加工工法，也就是僅對於面材做鑿穿榫孔與切割榫頭這兩個基本的動作，使最後的組裝過程只需要榫孔與榫頭相互垂直的「對卡」就可以完成三維的組構(圖 1 右圖)。這樣的設計不但降低了構築的難度，最重要的是實現「數位機具」的介入，例如運用三軸的 CNC 便可以對面材進行加工，不但能降低人力成本，更能夠充分的運用數位機具的精準性加工能力。

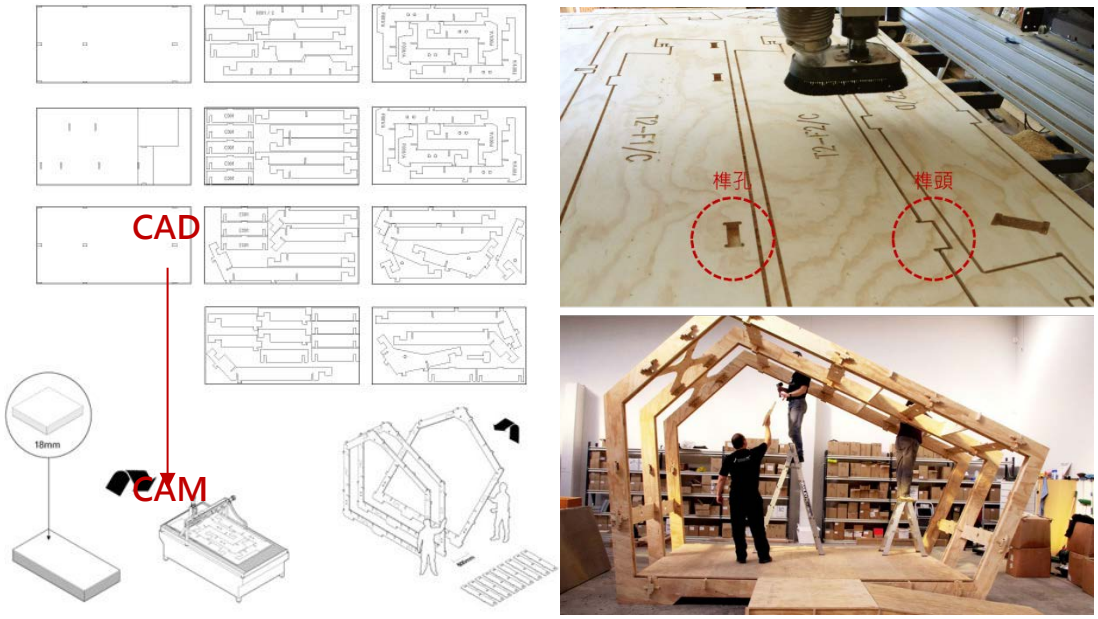


圖 1: 左圖-維基住宅將 CAD 到 CAM 的流程進行連貫整合。右圖-運用「榫接」所發展出來的構築系統(圖片來源: 修改自 wiki 官網)

受到維基住宅的啟發，筆者開始思索 CAD to CAM 如何能在設計課程的教學現場被融合與應用，以便能翻轉過往設計與製造兩者間斷裂的情形，使學生意識到數位時代人與機器之間的協作關係。自 2015 年起，筆者便在逢甲建築專業學院的支持下發起「數位實構」(Digital Tectonics)的設計課程改革，目標是設計為建造(Design for Build)這個觀念的扎根與實踐。設計為建造並非一個空泛的口號，而是一種翻轉建築教育，甚至是促成整體營建產業數位轉型的利劍。因此在執行面上，數位實構團隊改變過去從空間論述下手的設計手法，轉而以「構築性」作為切入點，並強化了數位製造機具介入下所能帶來的創新思維模式。關注的議題重點與原則包括: 1.數位設計邏輯的強化、2.數位製造工法的應用、3.實踐性構築的驗證。

1. 數位設計邏輯的強化

設計是一種將各種事物整合的過程，舉凡文化、美感、環境、構造、工程、科技、甚至是使用者等都必須被有效的整合在一起。在數位科技的勃發年代(the cutting edge)，新一代的建築從業人員應該避免被數位工具的發展限制思維，反而應該有效的將其融入到設計中，使數位成為一種原生的特質。在此前提下，我們應該訓練的是數位設計的邏輯而非工具本身。因此數位實構團隊以設計為建造(Design for Build)作為數位設計邏輯訓練的依歸，在課程佈局中強調如何有效的在設計與製造之間往復驗證，進而建構出數位設計應有的邏輯。

2. 數位製造工法的應用

數位製造技術是這個時代所帶來的利基。舉例來說，過去要將木頭加工成卡榫，最難克服的在於找到好的匠師來製作精準的榫接結構，但是數位時代透過電腦輔助設計(CAD)搭配電腦輔助製造(CAM)，卡接設計可以被精準的設計與重現，這時人力(人腦)才能被從模仿機器行為中被解放出來，產生更有效的人機協同合作。因此數位實構團隊將數位製造工具如 CNC 視為一種有效的實踐手段，並藉由課程的布局中大量的探究其在構築上的應用可能性，設計為建造(Design for Build)的概念能進一步的被轉換成具備創新實證能力的實踐過程。

3. 實踐性構築的驗證

完整的構築出全尺度(full-scale)的構造物才能真正的驗證設計為建造(Design for Build)這個概念的有效性，也才能真正轉化成為一個完備的知識體系，最終達到整體建築產業的數位轉型。因此數位實構團隊最終強調的不僅是單一元件或工法的局部驗證，而是將其作為一個完整的構築系統去進行全尺度的實作驗證。更進一步來說，當你要完成一座真正能夠「站起來」的全尺度作品時，不但要考量到構件的設計、相互的關係、製造的方法等，同時也必須驗證結構的可靠度，甚至是組裝過程的工法順序。因此完成一個完整的構造物進行實際的構築性驗證一直都是數位實構團隊的核心價值。也唯有透過這樣的價值驗證，才有機會將理想拉進現實，進而逐步的促成建築產業在數位時代的典範轉移。

在上述三個原則的交互作用下，數位實構團隊自 2015 年起陸續完成了近十件作品，目前也在促進建築教育與建築產業數位轉型下持續的努力。相關作品列舉如下(圖 2)。



圖 2: 數位實構團隊自 2014 年起便不斷的挑戰設計為建造的思維與實踐

數位實構團隊所挑戰的是設計為建造這個概念的具體實踐，並不斷的尋求在數位工具上的創新整合與應用。在此思維與團隊的努力下，數位工具如 CNC 已變成一種可行的構築實踐手段，也有機會逐步的滲透到建築相關產業的實際應用。數位實構的主持人沈揚庭老師認為下一步將著手於機械手臂應用於建築領域的可能性，目標是將設計為建造結合人機協同的理念，為建築教育乃至於建築產業開創出智慧營建生態體系的典範轉移。

參、 國內外機械手臂應用案例介紹

本章節主要介紹機械手臂以數位製造工具的角色介入到建築相關產業後所能衍生的應用為主，目的是盤點目前國內外的相關實作案例，以作為國內發展智慧營建的可行性參考。機械手臂主體的構成主要分為六軸，靠著這六軸之間的連動協作，可以在三維空間進行多向度的空間精準作動(圖 3 左圖)。機械手臂可以被視為一個小型的加工站，構成這個加工站的主要設備包括 1.機械手臂主體、2.電腦控制箱、3.機械手臂末端效應器(工具頭)、4.外部控制系統(含教導器)、5.空氣壓縮機、6.工作站外框架 (圖 3 右圖)。

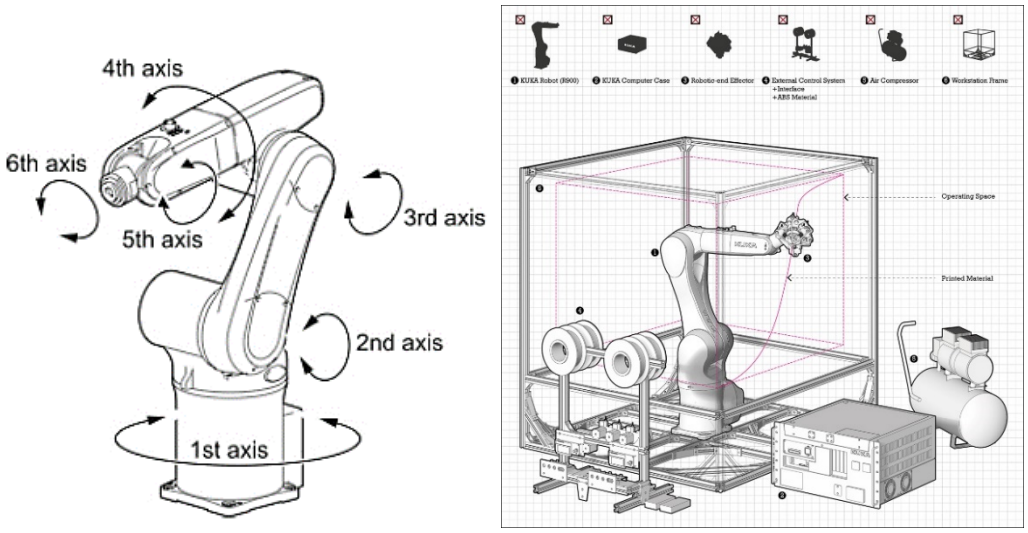


圖 3 左圖: 六軸機械手臂。右圖-機械手臂的標準配備包括 1.機械手臂主體、2.電腦控制箱、3.機械手臂末端效應器(工具頭)、4.外部控制系統(含教導器)、5.空氣壓縮機、6.工作站外框架。(圖片來源: KUKA 官網)

本章節將分成四個主要的工法應用來進行案例的介紹與分析，包括疊磚、木構、列印、以及編織工法。

3.1. 疊磚系列

疊磚系列一般都作為建築類科系導入機械手臂的開始，主要的原因在於設備與技術轉換與銜接上的便利性。機械手臂在工業生產上的應用較為成熟，舉凡分裝製程、汽車生產、甚至到最為精密的晶元加工等都有較為成熟的導入應用，其中夾爪便是較為通用的工具頭，而這種工具頭最主要的功能便是夾取物件。因此當建築產業要銜接機械手臂的技術時，因為夾取功能而衍生出的疊磚應用便成了熱門的入門應用之一。

- 程控磚牆(The Programmed Wall), ETH, 2006

瑞士聯邦理工學院(ETH)可以說是建築相關科系較早投入機械手臂的學校之一，也開啟了建築產業導入機械手臂的新猷。早期的專案如 2006 年的程控磚牆(The Programmed Wall)極其系列作品便是運用機械手臂疊磚的代表。程控磚牆的團隊認為，如果建築營建條件從手工作業轉為數位化製造，尤其是有機械手臂的介入下，那麼古老卻又普遍的建材-磚，會在工法上產生甚麼樣的轉變？又具備甚麼樣的設計潛力呢? 於是乎一面具備有流暢參數化表面圖騰的實驗性磚牆便應運而生(圖 4)。

程控磚牆的工法與人工疊磚最大的不同在於機械手臂能夠定位每一塊磚的位置，因此無需光學參考或測量，亦即無需人工在疊磚的精準度上進行校正。為了挖掘這種潛力，程控磚牆團隊開發出了參數化設計工具，根據模擬的參數化程序邏輯告知機械手臂磚塊的空間位置。通過這種方式定位，該團隊設計出一道參數化的磚牆，將 400 多塊磚塊規劃出各自的位置與旋轉座向，並將其所產生的空間數據傳輸給機械手臂，使機械手臂能夠精準的根據這些數據進行磚塊的堆放。從造型上來看，這道磚牆在參數化設計的輔助下產生了一種獨特的表面韻律，使磚塊的堆疊也能夠表現出設計感與可調性。從工法上來看，程控磚牆實現了運用機械手臂進行磚塊堆疊的精準性，所有的磚塊都能精準的根據個別的空間位置關係與順序邏輯放置，從而產生了一種運用堆疊秩序組織而成的建築型式。

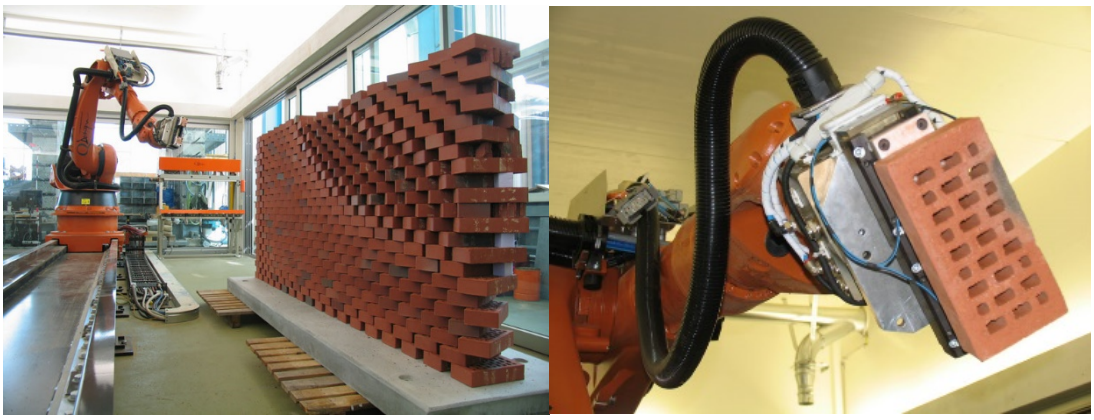


圖 4: ETH 在 2006 年所發展的 The Programmed Wall 可以說是建築導入機械手臂的先驅案例之一。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/lehre/81.html)

■ 非標準化磚立面(Non-Standardized Brick Façade), 2006

非標準化磚立面是 ETH 運用疊磚技術在真實場域的一個具體實踐。該專案是坐落在 Gantenbein Vineyard 葡萄園，並作為大型發酵室的立面外牆，目的是運用砌體磚牆構造充當溫度的緩衝層，並能夠透過磚牆過濾陽光，避免強光進入內部的發酵室，同時還能保持一定程度的採光與通風。在這些條件的限制與啟發下，專案團隊運用機械手臂加上特殊疊磚的工法，以不到三個月的時間就完成了由 72 面(共約 400 米平方)磚牆組成的參數化立面，並因為每面的磚牆堆疊圖案都有經過在地化的參數調整，使得每面牆的磚排列表情都有所差異，故名非標準化磚立面(Non-Standardized Brick Façade)專案(圖 5)



圖 5: 非標準化磚立面展現出每面牆的磚排列秩序都有所差異的特殊建築立面表情。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/projekte/52.html)

專案的磚牆砌體外皮層設計採用參數化工具，以便使用機器人按照預設的角度和間隔參數將 20000 塊磚精確地堆放起來。通過參數化設計這種方式勾勒出覆蓋整個皮層圖案的同時，使得每一面牆壁都能擁有理想的透光性和透氣性，同時創造出覆蓋整個建築外牆的連續性漸變效果。根據設定的角度不同，每塊磚塊都能從不同的角度反射陽光形成不同的光線強度，因此這些外皮層的表面紋理、視覺深度、反射顏色會隨著不同觀看視角和陽光角度的變化而不斷變幻，成為葡萄園的特色形象。

在砌磚的製程上，ETH 團隊採用模組化的外框範圍，而框內的磚塊堆疊則透過參數的運算呈現不同的皮層外關係果。模組化的外框使得具有不同變化的每片磚牆皮層彼此之間能夠相互的組構成整體的外牆系統，大大的簡化了在現場施工時的構造難度，同時也讓離廠製造(Off-site Fabrication)成為提高效率的關鍵工法。在規劃好的模組化外框內，機械手臂根據所規畫好的每個磚塊單元的位置與角度，自動化的排列在其所應該放置的位置上。團隊為了加速磚塊堆疊的製造過程，研發了一項塗抹磚塊黏著劑的自動化工藝。由於每一個磚塊的轉向不同，因此每個磚塊與上下兩面磚塊的結合部位也各不相同，因此 ETH 團隊發展用機械手臂抓取磚塊至黏著劑

的噴塗處，塗抹四條平行的黏著線至磚塊中心的方法(圖 6 左上圖)。為了能證實該工法的可行性，ETH 團隊在實驗室用一批磚塊砌體牆面進行了負載試驗，結果證明這種黏著劑的方法十分有效，完全沒有必要採用傳統預製牆壁所需的其他加固方式(圖 6 上排圖)。

在證實了機械手臂結合特出黏著劑方法進行堆疊的工法有效後，ETH 團隊就在離場的狀態下，運用機械手臂搭配預製工法著手進行每面磚牆的客製化製造，並在非常短的時間內就完成了 72 面磚牆。這些磚牆製作完成後，便被運送到施工現場，並根據模組化的外框在現場進行框架間的最終組立施工(圖 6 中排圖)。最終的完成狀況如圖 6 下排圖所呈現，每面磚牆在外框架的輔助下規則的被組構起來，而每面磚牆的內面皮層皆因為參數化的預製而有了不同的表情。



圖 6 上排圖-磚塊的堆疊配合黏著劑進行離場工法的預製。中排圖-在模組化的外框下製成每面不同的參數化磚牆。下排圖-最終現場組構出來的非標準化磚立面。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/projekte/52.html)

3.2. 木構系列

機械手臂對於木材質的操作大致可分成兩種類型，一種是直接針對造型的製作，例如利用銑銷的工法直接加工出一個曲面；另一種因為木頭被設計成特殊的卡榫機構，而衍生出的機械手臂輔助組裝。

■ 野地馴鹿亭(Wild Reindeer Pavilion), Snøhetta, 2015

野地馴鹿亭位於挪威的 Dovrefjell，該地是挪威第一個被國際上批准為永續旅遊發展計劃的公園，因此公園內的任何基礎設施建設都只提供最低限度的開發，以限制其對自然景觀與環境的衝擊。這野地馴鹿亭顯然是一個在其可持續性規範下的一個低度開發案例，它是一個非常基本的盒子，外觀上由鋼材質所包覆，正面有一大片落地玻璃，可以俯瞰整個 Dovrefjell 區的苔原景色。其中最值得一提的是在鋼材質量體內面對落地玻璃有一座實木雕塑牆，以其從天花板流動到牆面與地板的流線造型同時作為長休憩椅、入口意象、以及立面特色(圖 7)。



圖 7 野地馴鹿亭的流線實木雕塑牆。(圖片來源: https://snohetta.com/project/2-tverrfjellhytta-norwegian-wild-reindeer-pavilion

初來此地，遊客往往會被這面如流水或浮雲般的流動木牆所吸引。設計這堵牆的團隊利用三維建模程序來模擬曲面牆體，使得整面的牆面有很好的流動性與連續性，但這也使得其製造模式面臨很大的挑戰。相較於一般較為平面的牆體設計，流動的曲面需要更精準的製造工具，才能

確保其在分段製造的過程中維持其連續性。原先該團隊計畫用 3D 列印的方式進行縮尺模型的製作以及全尺度實體的製作，後來該團隊改用機械手臂的銑銷功能，對一塊較大的實木作出 1:50 的牆面縮尺模型製作，以驗證整體的外觀是否能符合最初的流動性曲面要求。事實證明其流動的牆面縮尺模型在機械手臂的輔助製造下產生很好的效果(圖 8)。



圖 8: 機械手臂直接用洗刀加工初 1:50 的縮尺模型。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)

在初步證實了機械手臂銑銷功能的可行性後，接下來便要著手進行全尺度(Full Scale)牆面的建造。縮尺模型放大到全尺度會面臨兩個問題，第一個是很難取得一整面牆體大小的實木，因此勢必要進行分段製造。第二個是加工工法與範圍的問題。工法上該設計團隊所使用的機械手臂雖然已經驗證了銑刀是可以克服曲面的製造的，但因為該團隊所擁有的機械手臂是標準的六軸，可以在一定的範圍內完成精準的銑銷加工，但卻較難進行線性的移動使工作的範圍能夠增加(需增加第七軸的線性滑軌)。因此首先設計團隊先交其整體的曲面進行分割，並運用一段段的長條實木先拼裝成大致的階梯狀外觀，以便分段進行銑銷加工(圖 9 左圖)。接下來該團隊與一家名為 Djupvaag 的造船公司合作，利用一台名為 Uniteam Mirror 的大型數控銑床，不但能延展最大加工範圍，同樣也能獲得機械手臂的銑銷加工效果(圖 9 右圖)。

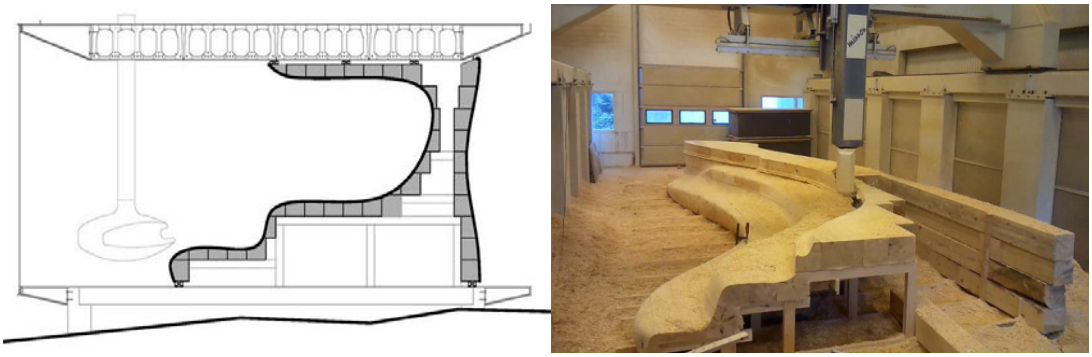


圖 9: 左圖-灰色部分原本都是由實木拼裝出的階梯狀外觀。右圖-機械手臂對階梯狀的實木進行銑銷加工出曲面。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)

每根方木樑只用鏍絲連接，最後組成一整道階梯狀的牆面後，再由機械手臂對整個實木階梯銑銷出當初設計時的曲面。由於在現場直接用手工打磨出此曲面是幾乎不可能的，因此機械手臂在三維上的銑銷加工就成了一種絕對的優勢，不但能精準地再現設計時的曲面造型，再者由於加工的精準度和預先設計好的接合方式，因此當分段的預製成品運載到施工基地後，工人在現場時只需將兩三塊量體進行簡易的拼裝組合，便能夠迅速地完成這座兼具優雅外觀與科技工藝的野地馴鹿亭。



圖 10: 預製的分段成品運到現場後僅需要進行簡易的組裝。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)



圖 11: 野地馴鹿亭優雅的連續曲面反應出科技與工藝之間的完美結合。(圖片來源: hhttps://snohetta.com/project/2-tverrfjellhytta-norwegian-wild-reindeer-pavilion)

■ 深度木構(Deep Timber), ETH, 2018

深度木構專案所發展的機械手臂介入木構主要採用的不是對木材質的加工本身，而是「教」機械手臂怎麼協助木構單元的組裝。在瑞士國家競爭力研究中心（National Centre of Competence in Research／簡稱 NCCR）Digital Fabrication 機構的支持下，蘇黎世聯邦理工學院「建築和數位製造」（Chair of Architecture and Digital Fabrication, ETH Zurich）的研究人員開發出了一種新的數位木材建造方法，拓展了傳統木結構工法的可能性，將能夠有效地運用機械手臂建造和裝配幾何複雜的木材模組(圖 12)。這個稱為空間性木構組裝(Spatial Timber Assemblies)工法是 ETH 第一個較為大型的實踐作品，始於和瑞士的建築承包商 Erne AG Holzbau 的密切合作而發展出來，最終由 DFAB HOUSE 進行專案的實作。該作品涵蓋兩層樓共約一百米平方，總共使用了 487 根木材，是以電腦及機器為設計主導的木構模矩房屋，最大的特色便是機械手臂深度的介入了木構材料的加工與組立過程。



圖 12 空間性木構組裝(Spatial Timber Assemblies)工法主要是運用機械手臂建造和裝配幾何複雜的木材模組。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

傳統木作之優勢為乾式及預製施工，其中以框架式結構最為常見，此結構類型包含梁柱框架式與框組壁工法(俗稱 2X4)。機械手臂的導入，將原本傳統木構的思維更加向前推進，創造出新的數位木作構築方法。首先深度木構專案主要的目標是透過機械手臂協助進行木構的組裝，因此該團隊需要使用夾爪進行木料的正確抓取。當然這些木料預先就已經預製加工或是在過程中協同多隻機械手臂加工成各種經過設計的斜角或是卡榫，在此並不特別進行過多的探討以免失焦。

Spatial Timber Assemblies 最大的特點之一便是探討木構構築的製程中，機械手臂如何加入並輔助組裝過程。木構不同於混凝土 3D 列印用加法方式形塑出空間，相較之下更著重於接點彼此間的接合關係與結構承受力，以便能組構出具備結構性的構造體。該專案在實作施工的流程分成原料加工與精準組構兩大階段。

原料加工的流程包括: 1.透過 3D 繪圖軟體進行整體結構的關係設計，以便能找出木構件之間的正確關係與形式、2.從 3D 模型中導出每根木構件的形式，並驅動切割用的機械手臂對標準的木頭構件進行正確的端部切割、3.完成端部加工的木頭構件再由另一隻機械手臂進行預鎖孔加工。第二階段僅有一個步驟就是精準組構，但這同時也是本專案最有突破性的地方之一。過去即便木材是採用標準化單元並被事先製造好的前提下，依然需要透過人力來完成整個框架組。在此專案中試圖突破這樣的限制，希望機械手臂能夠完成木構件之間的組構過程。該專案的精準組構透過演算法共同協作，創造出非平面框組之間能藉由機械手臂的輔助完成非標準化的關係組構。在結構的力學設計上，該專案的非平面框組構造因透過自身幾何結構上的設計，已經達成構架中所需之剛性和承載負重，因此幾乎不用再增加第三方的五金接頭做銜接或是強化，僅需要處理木構件之間的精準組裝到定位即可有完整的結構傳力系統。在整個組構流程中，電腦需要不斷重新計算路徑及做出最佳化的調整，避免手臂之間相互碰撞並能夠準確地將木構件搭接到正確的設計位置，因此研究人員開發了一種演算法，會根據當前的施工狀態，不斷地重新更新、計算機械手臂的運動軌跡，因此機械手臂搭配夾爪可以抓取木構件，並在不碰撞到既成構造的狀態下，將木構進行卡榫間的精準定位與對接(圖 13)，最終人力只需執行鎖上螺絲讓木構件之間彼此穩固對接，使機械手臂與人力之間做到了人機協同上的相互輔助。

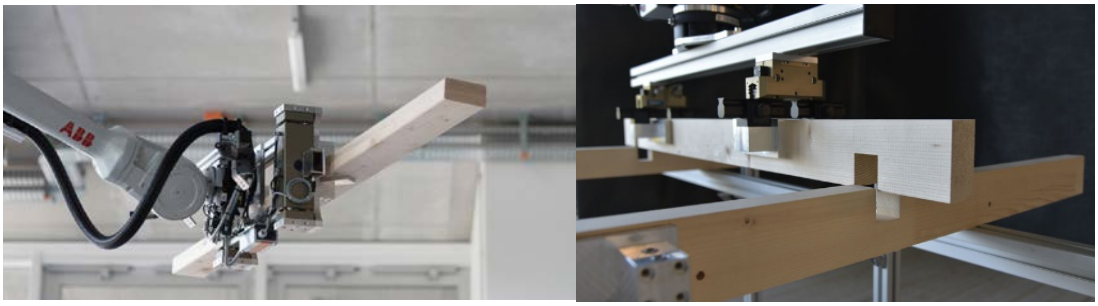


圖 13: 機械手臂以夾爪抓取木構件並完成木構造之間的精準定位對接。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

Spatial Timber Assemblies 所發展的人機協同工法用於數位設計到數位智造提供了一個主要的優勢，根據 DFAB HOUSE 計畫的領導人 Prof. Mattias Kohler 表示：”在專案執行過程中一旦要對專案進行任何的更改，電腦可以對三維模型進行即時的調整，並立即的將最新的設計方案投入到製造的過程當中”。 Spatial Timber Assemblies 這種從設計到製造一體化的構築流程，正在縮小設計、規劃和執行之間的差距，從 2016 年的 Robotic-built House(錯誤! 找不到參照來源。)到 2018 年的 Deep Timber 專案等，都展現了這種精神。長遠來看，從設計到製造一體化的「設計為建造」(Design for Build)模式，將形成一種翻轉設計到營建產業的新型態工作模式，設計的

修正與現場的施作不再只是依靠經驗法則，更多的是數位邏輯推演與人機協同下的方法及執行，使整個運作更為流暢而有效，最終成為整體營建產業的數位轉型關鍵之一。

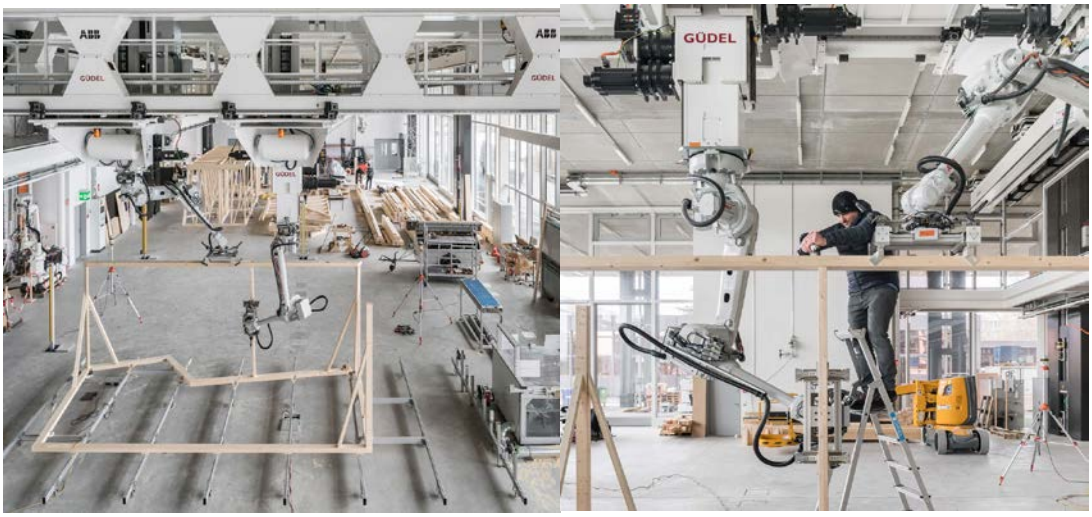


圖 14: 機械手臂與人力之間做到了人機協同的相互輔助。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

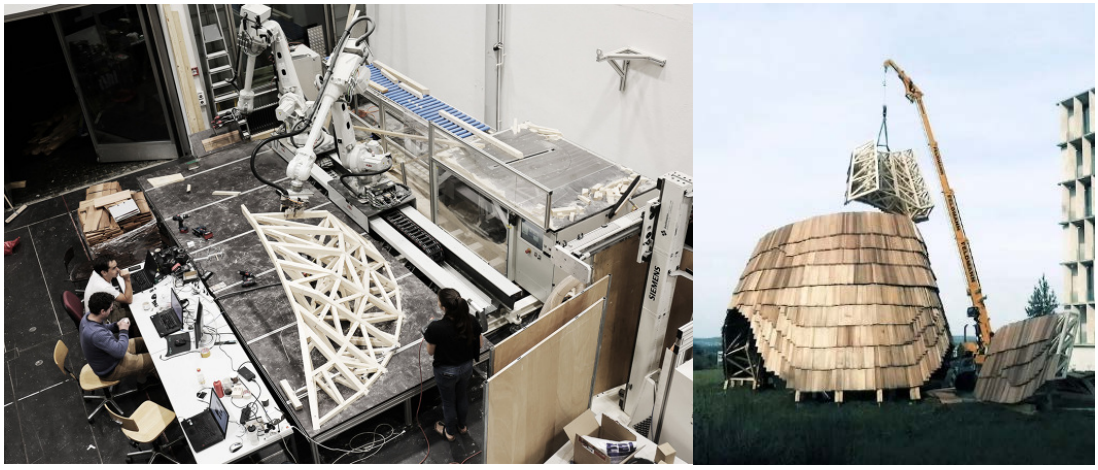


圖 15: Robotic-built House 專案透過機械手臂進行木構之間的非標準化搭接組裝。(圖片來源:https://weiyuhsiao.com/filter/Pavilion/Robotic-built-House)

✧ 更多精彩內容，請鎖定下期內容–智慧營建：設計為建造的 人機協同啟蒙運動（下）

附件十七、產業及產品資訊平台 9 月專文-智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動(下)

智慧營建: 設計為建造的人機協同啟蒙運動(下)

沈揚庭 國立成功大學 副教授

蕭瑋廷 國立成功大學 碩士

游婕 國立成功大學 碩士

關鍵字: 機械手臂、智慧營建、數位製造、設計為建造、人機協同、數位轉型

✧ 單元壹、引言: 建築產業的數位轉型及單元貳、智慧營建: 設計為建造，請參考設計為建造的人機協同啟蒙運動(上)

壹、 國內外機械手臂應用案例介紹

本章節主要介紹機械手臂以數位製造工具的角色介入到建築相關產業後所能衍生的應用為主，目的是盤點目前國內外的相關實作案例，以作為國內發展智慧營建的可行性參考。機械手臂主體的構成主要分為六軸，靠著這六軸之間的連動協作，可以在三維空間進行多向度的空間精準作動。機械手臂可以被視為一個小型的加工站，構成這個加工站的主要設備包括 1.機械手臂主體、2.電腦控制箱、3.機械手臂末端效應器(工具頭)、4.外部控制系統(含教導器)、5.空氣壓縮機、6.工作站外框架。

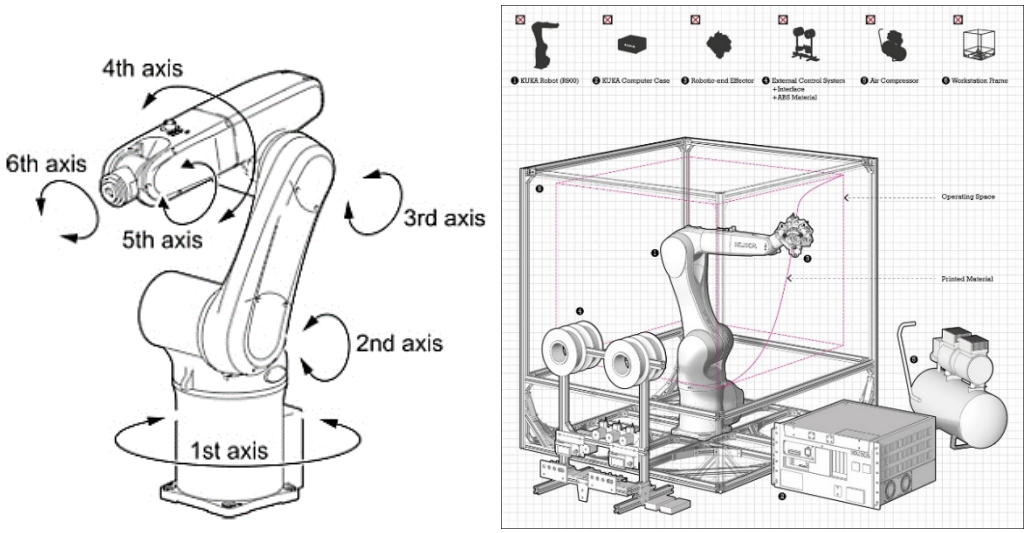


圖 1: 左圖: 六軸機械手臂。右圖-機械手臂的標準配備包括 1.機械手臂主體、2.電腦控制箱、3.機械手臂末端效應器(工具頭)、4.外部控制系統(含教導器)、5.空氣壓縮機、6.工作站外框架。(圖片來源: KUKA 官網)

本章節將分成四個主要的工法應用來進行案例的介紹與分析，包括疊磚、木構、列印、以及編織工法。

3.1. 疊磚系列

疊磚系列一般都作為建築類科系導入機械手臂的開始，主要的原因在於設備與技術轉換與銜接上的便利性。機械手臂在工業生產上的應用較為成熟，舉凡分裝製程、汽車生產、甚至到最為精密的晶元加工等都有較為成熟的導入應用，其中夾爪便是較為通用的工具頭，而這種工具頭最主要的功能便是夾取物件。因此當建築產業要銜接機械手臂的技術時，因為夾取功能而衍生出的疊磚應用便成了熱門的入門應用之一。

- 程控磚牆(The Programmed Wall), ETH, 2006

瑞士聯邦理工學院(ETH)可以說是建築相關科系較早投入機械手臂的學校之一，也開啟了建築產業導入機械手臂的新猷。早期的專案如 2006 年的程控磚牆(The Programmed Wall)極其系列作品便是運用機械手臂疊磚的代表。程控磚牆的團隊認為，如果建築營建條件從手工作業轉為數位化製造，尤其是有機械手臂的介入下，那麼古老卻又普遍的建材-磚，會在工法上產生甚麼樣的轉變？又具備甚麼樣的設計潛力呢? 於是乎一面具備有流暢參數化表面圖騰的實驗性磚牆便應運而生。

程控磚牆的工法與人工疊磚最大的不同在於機械手臂能夠定位每一塊磚的位置，因此無需光學參考或測量，亦即無需人工在疊磚的精準度上進行校正。為了挖掘這種潛力，程控磚牆團隊開發出了參數化設計工具，根據模擬的參數化程序邏輯告知機械手臂磚塊的空間位置。通過這種方式定位，該團隊設計出一道參數化的磚牆，將 400 多塊磚塊規劃出各自的位置與旋轉座向，並將其所產生的空間數據傳輸給機械手臂，使機械手臂能夠精準的根據這些數據進行磚塊的堆放。從造型上來看，這道磚牆在參數化設計的輔助下產生了一種獨特的表面韻律，使磚塊的堆疊也能夠表現出設計感與可調性。從工法上來看，程控磚牆實現了運用機械手臂進行磚塊堆疊的精準性，所有的磚塊都能精準的根據個別的空間位置關係與順序邏輯放置，從而產生了一種運用堆疊秩序組織而成的建築型式。

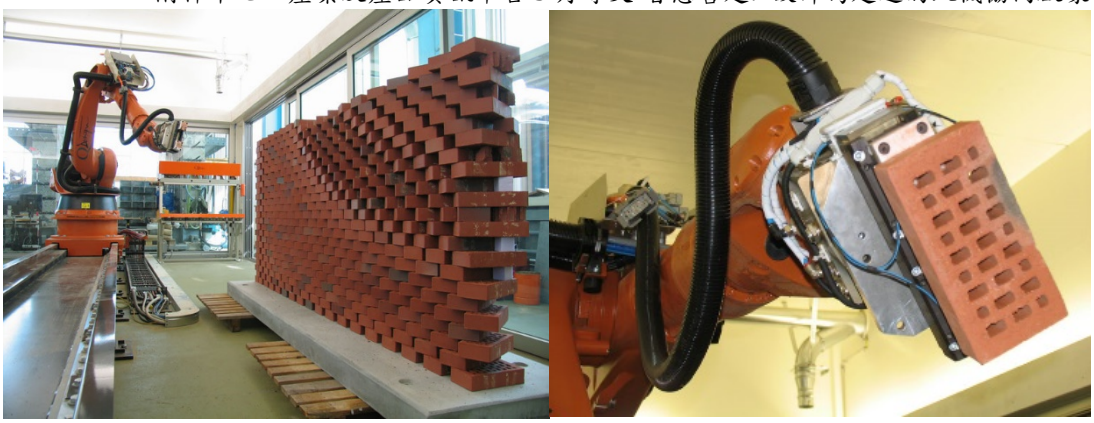


圖 2: ETH 在 2006 年所發展的 The Programmed Wall 可以說是建築導入機械手臂的先驅案例之一。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/lehre/81.html)

■ 非標準化磚立面(Non-Standardized Brick Façade), 2006

非標準化磚立面是 ETH 運用疊磚技術在真實場域的一個具體實踐。該專案是坐落在 Gantenbein Vineyard 葡萄園，並作為大型發酵室的立面外牆，目的是運用砌體磚牆構造充當溫度的緩衝層，並能夠透過磚牆過濾陽光，避免強光進入內部的發酵室，同時還能保持一定程度的採光與通風。在這些條件的限制與啟發下，專案團隊運用機械手臂加上特殊疊磚的工法，以不到三個月的時間就完成了由 72 面(共約 400 米平方)磚牆組成的參數化立面，並因為每面的磚牆堆疊圖案都有經過在地化的參數調整，使得每面牆的磚排列表情都有所差異，故名非標準化磚立面(Non-Standardized Brick Façade)專案



圖 3: 非標準化磚立面展現出每面牆的磚排列秩序都有所差異的特殊建築立面表情。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/projekte/52.html)

專案的磚牆砌體外皮層設計採用參數化工具，以便使用機器人按照預設的角度和間隔參數將 20000 塊磚精確地堆放起來。通過參數化設計這種方式勾勒出覆蓋整個皮層圖案的同時，使得每一面牆壁都能擁有理想的透光性和透氣性，同時創造出覆蓋整個建築外牆的連續性漸變效果。根據設定的角度不同，每塊磚塊都能從不同的角度反射陽光形成不同的光線強度，因此這些外

皮層的表面紋理、視覺深度、反射顏色會隨著不同觀看視角和陽光角度的變化而不斷變幻，成為葡萄園的特色形象。

在砌磚的製程上，ETH 團隊採用模組化的外框範圍，而框內的磚塊堆疊則透過參數的運算呈現不同的皮層外關係果。模組化的外框使得具有不同變化的每片磚牆皮層彼此之間能夠相互的組構成整體的外牆系統，大大的簡化了在現場施工時的構造難度，同時也讓離廠製造(Off-site Fabrication)成為提高效率的關鍵工法。在規劃好的模組化外框內，機械手臂根據所規畫好的每個磚塊單元的位置與角度，自動化的排列在其所應該放置的位置上。團隊為了加速磚塊堆疊的製造過程，研發了一項塗抹磚塊黏著劑的自動化工藝。由於每一個磚塊的轉向不同，因此每個磚塊與上下兩面磚塊的結合部位也各不相同，因此 ETH 團隊發展用機械手臂抓取磚塊至黏著劑的噴塗處，塗抹四條平行的黏著線至磚塊中心的方法。為了能證實該工法的可行性，ETH 團隊在實驗室用一批磚塊砌體牆面進行了負載試驗，結果證明這種黏著劑的方法十分有效，完全沒有必要採用傳統預製牆壁所需的其他加固方式(上排圖)。

在證實了機械手臂結合特出黏著劑方法進行堆疊的工法有效後，ETH 團隊就在離場的狀態下，運用機械手臂搭配預製工法著手進行每面磚牆的客製化製造，並在非常短的時間內就完成了 72 面磚牆。這些磚牆製作完成後，便被運送到施工現場，並根據模組化的外框在現場進行框架間的最終組立施工(中排圖)。最終的完成狀況如下排圖所呈現，每面磚牆在外框架的輔助下規則的被組構起來，而每面磚牆的內面皮層皆因為參數化的預製而有了不同的表情。



圖 4: 上排圖-磚塊的堆疊配合黏著劑進行離場工法的預製。中排圖-在模組化的外框下製成每面不同的參數化磚牆。下排圖-最終現場組構出來的非標準化磚立面。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/projekte/52.html)

3.2. 木構系列

機械手臂對於木材質的操作大致可分成兩種類型，一種是直接針對造型的製作，例如利用銑銷的工法直接加工出一個曲面；另一種因為木頭被設計成特殊的卡榫機構，而衍生出的機械手臂輔助組裝。

■ 野地馴鹿亭(Wild Reindeer Pavilion), Snøhetta, 2015

野地馴鹿亭位於挪威的 Dovrefjell，該地是挪威第一個被國際上批准為永續旅遊發展計劃的公園，因此公園內的任何基礎設施建設都只提供最低限度的開發，以限制其對自然景觀與環境的衝擊。這野地馴鹿亭顯然是一個在其可持續性規範下的一個低度開發案例，它是一個非常基本的盒子，外觀上由鋼材質所包覆，正面有一大片落地玻璃，可以俯瞰整個 Dovrefjell 區的苔原景色。其中最值得一提的是在鋼材質量體內面對落地玻璃有一座實木雕塑牆，以其從天花板流動到牆面與地板的流線造型同時作為長休憩椅、入口意象、以及立面特色。



圖 5: 野地馴鹿亭的流線實木雕塑牆。(圖片來源: https://snohetta.com/project/2-tverrfjellhytta-norwegian-wild-reindeer-pavilion

初來此地，遊客往往會被這面如流水或浮雲般的流動木牆所吸引。設計這堵牆的團隊利用三維建模程序來模擬曲面牆體，使得整面的牆面有很好的流動性與連續性，但這也使得其製造模式面臨很大的挑戰。相較於一般較為平面的牆體設計，流動的曲面需要更精準的製造工具，才能

確保其在分段製造的過程中維持其連續性。原先該團隊計畫用 3D 列印的方式進行縮尺模型的製作以及全尺度實體的製作，後來該團隊改用機械手臂的銑銷功能，對一塊較大的實木作出 1:50 的牆面縮尺模型製作，以驗證整體的外觀是否能符合最初的流動性曲面要求。事實證明其流動的牆面縮尺模型在機械手臂的輔助製造下產生很好的效果。



圖 6: 機械手臂直接用洗刀加工初 1:50 的縮尺模型。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)

在初步證實了機械手臂銑銷功能的可行性後，接下來便要著手進行全尺度(Full Scale)牆面的建造。縮尺模型放大到全尺度會面臨兩個問題，第一個是很難取得一整面牆體大小的實木，因此勢必要進行分段製造。第二個是加工工法與範圍的問題。工法上該設計團隊所使用的機械手臂雖然已經驗證了銑刀是可以克服曲面的製造的，但因為該團隊所擁有的機械手臂是標準的六軸，可以在一定的範圍內完成精準的銑銷加工，但卻較難進行線性的移動使工作的範圍能夠增加(需增加第七軸的線性滑軌)。因此首先設計團隊先交其整體的曲面進行分割，並運用一段段的長條實木先拼裝成大致的階梯狀外觀，以便分段進行銑銷加工。接下來該團隊與一家名為 Djupvaag 的造船公司合作，利用一台名為 Uniteam Mirror 的大型數控銑床，不但能延展最大加工範圍，同樣也能獲得機械手臂的銑銷加工效果。

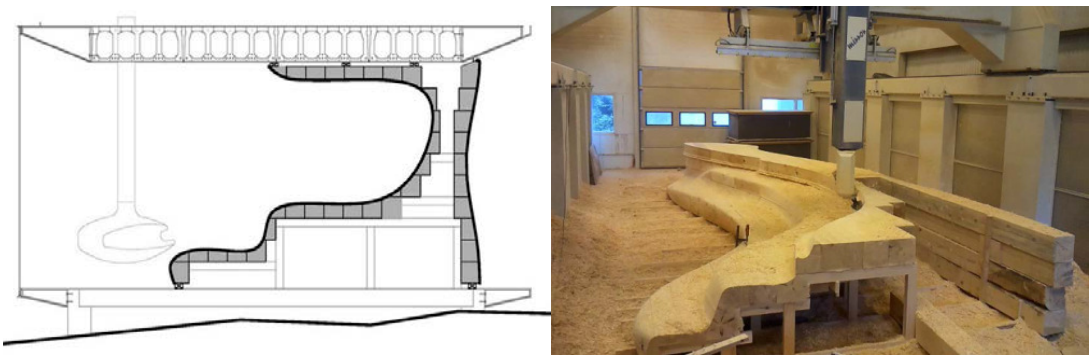


圖 7: 左圖-灰色部分原本都是由實木拼裝出的階梯狀外觀。右圖-機械手臂對階梯狀的實木進行銑銷加工出曲面。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)

每根方木樑只用鏍絲連接，最後組成一整道階梯狀的牆面後，再由機械手臂對整個實木階梯銑銷出當初設計時的曲面。由於在現場直接用手工打磨出此曲面是幾乎不可能的，因此機械手臂在三維上的銑銷加工就成了一種絕對的優勢，不但能精準地再現設計時的曲面造型，再者由於加工的精準度和預先設計好的接合方式，因此當分段的預製成品運載到施工基地後，工人在現場時只需將兩三塊量體進行簡易的拼裝組合，便能夠迅速地完成這座兼具優雅外觀與科技工藝的野地馴鹿亭。



圖 8: 預製的分段成品運到現場後僅需要進行簡易的組裝。(圖片來源: https://resilientwood.tumblr.com/post/128112296767/wild-reindeer-pavilion)



圖 9: 野地馴鹿亭優雅的連續曲面反應出科技與工藝之間的完美結合。(圖片來源: hhttps://snohetta.com/project/2-tverrfjellhytta-norwegian-wild-reindeer-pavilion)

■ 深度木構(Deep Timber), ETH, 2018

深度木構專案所發展的機械手臂介入木構主要採用的不是對木材質的加工本身，而是「教」機械手臂怎麼協助木構單元的組裝。在瑞士國家競爭力研究中心（National Centre of Competence in Research／簡稱 NCCR）Digital Fabrication 機構的支持下，蘇黎世聯邦理工學院「建築和數位製造」（Chair of Architecture and Digital Fabrication, ETH Zurich）的研究人員開發出了一種新的數位木材建造方法，拓展了傳統木結構工法的可能性，將能夠有效地運用機械手臂建造和裝配幾何複雜的木材模組。這個稱為空間性木構組裝(Spatial Timber Assemblies)工法是 ETH 第一個較為大型的實踐作品，始於和瑞士的建築承包商 Erne AG Holzbau 的密切合作而發展出來，最終由 DFAB HOUSE 進行專案的實作。該作品涵蓋兩層樓共約一百米平方，總共使用了 487 根木材，是以電腦及機器為設計主導的木構模矩房屋，最大的特色便是機械手臂深度的介入了木構材料的加工與組立過程。



圖 10: 空間性木構組裝(Spatial Timber Assemblies)工法主要是運用機械手臂建造和裝配幾何複雜的木材模組。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

傳統木作之優勢為乾式及預製施工，其中以框架式結構最為常見，此結構類型包含梁柱框架式與框組壁工法(俗稱 2X4)。機械手臂的導入，將原本傳統木構的思維更加向前推進，創造出新的數位木作構築方法。首先深度木構專案主要的目標是透過機械手臂協助進行木構的組裝，因此該團隊需要使用夾爪進行木料的正確抓取。當然這些木料預先就已經預製加工或是在過程中協同多隻機械手臂加工成各種經過設計的斜角或是卡榫，在此並不特別進行過多的探討以免失焦。

Spatial Timber Assemblies 最大的特點之一便是探討木構構築的製程中，機械手臂如何加入並輔助組裝過程。木構不同於混凝土 3D 列印用加法方式形塑出空間，相較之下更著重於接點彼此間的接合關係與結構承受力，以便能組構出具備結構性的構造體。該專案在實作施工的流程分成原料加工與精準組構兩大階段。

原料加工的流程包括: 1.透過 3D 繪圖軟體進行整體結構的關係設計，以便能找出木構件之間的正確關係與形式、2.從 3D 模型中導出每根木構件的形式，並驅動切割用的機械手臂對標準的木頭構件進行正確的端部切割、3.完成端部加工的木頭構件再由另一隻機械手臂進行預鎖孔加工。第二階段僅有一個步驟就是精準組構，但這同時也是本專案最有突破性的地方之一。過去即便木材是採用標準化單元並被事先製造好的前提下，依然需要透過人力來完成整個框架組。在此專案中試圖突破這樣的限制，希望機械手臂能夠完成木構件之間的組構過程。該專案的精準組構透過演算法共同協作，創造出非平面框組之間能藉由機械手臂的輔助完成非標準化的關係組構。在結構的力學設計上，該專案的非平面框組構造因透過自身幾何結構上的設計，已經達成構架中所需之剛性和承載負重，因此幾乎不用再增加第三方的五金接頭做銜接或是強化，僅需要處理木構件之間的精準組裝到定位即可有完整的結構傳力系統。在整個組構流程中，電腦需要不斷重新計算路徑及做出最佳化的調整，避免手臂之間相互碰撞並能夠準確地將木構件搭接到正確的設計位置，因此研究人員開發了一種演算法，會根據當前的施工狀態，不斷地重新更新、計算機械手臂的運動軌跡，因此機械手臂搭配夾爪可以抓取木構件，並在不碰撞到既成構造的狀態下，將木構進行卡榫間的精準定位與對接，最終人力只需執行鎖上螺絲讓木構件之間彼此穩固對接，使機械手臂與人力之間做到了人機協同上的相互輔助。

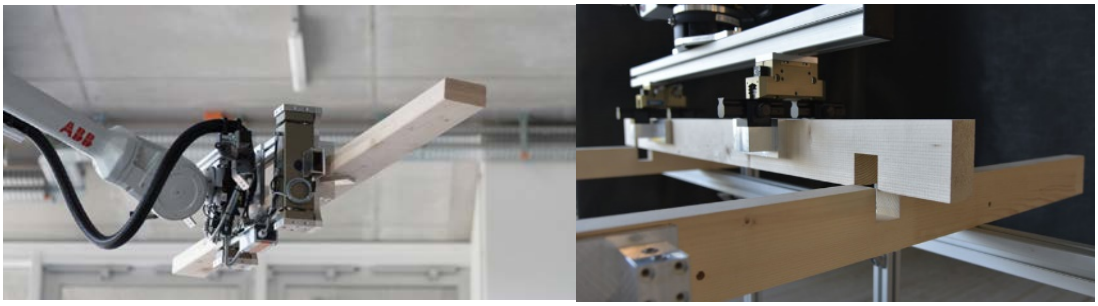


圖 11: 機械手臂以夾爪抓取木構件並完成木構造之間的精準定位對接。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

Spatial Timber Assemblies 所發展的人機協同工法用於數位設計到數位智造提供了一個主要的優勢，根據 DFAB HOUSE 計畫的領導人 Prof. Mattias Kohler 表示：”在專案執行過程中一旦要對專案進行任何的更改，電腦可以對三維模型進行即時的調整，並立即的將最新的設計方案投入到製造的過程當中”。 Spatial Timber Assemblies 這種從設計到製造一體化的構築流程，正在縮小設計、規劃和執行之間的差距，從 2016 年的 Robotic-built House 到 2018 年的 Deep Timber 專案等，都展現了這種精神。長遠來看，從設計到製造一體化的「設計為建造」(Design for Build) 模式，將形成一種翻轉設計到營建產業的新型態工作模式，設計的修正與現場的施作不再只是

依靠經驗法則，更多的是數位邏輯推演與人機協同下的方法及執行，使整個運作更為流暢而有效，最終成為整體營建產業的數位轉型關鍵之一。

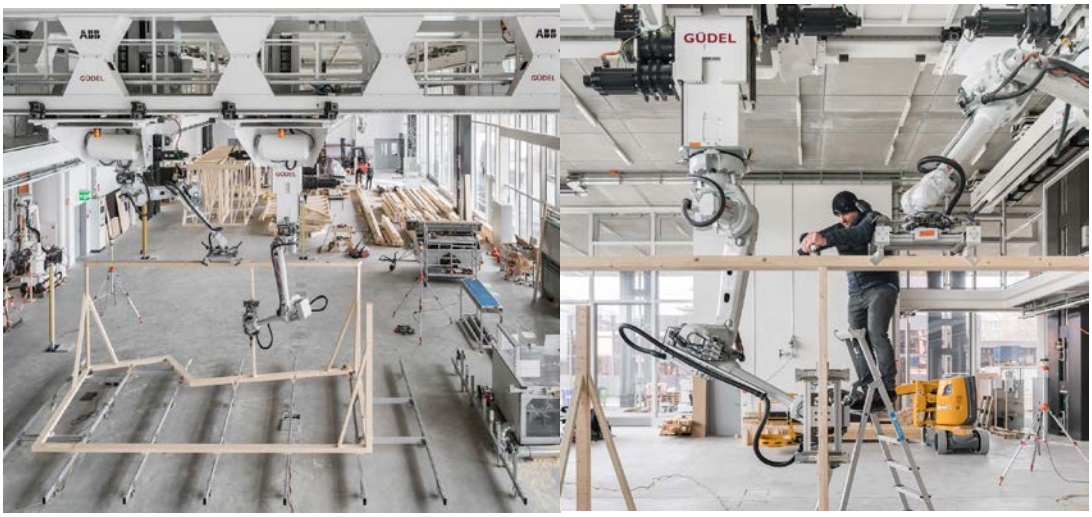


圖 12: 機械手臂與人力之間做到了人機協同的相互輔助。(圖片來源: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html)

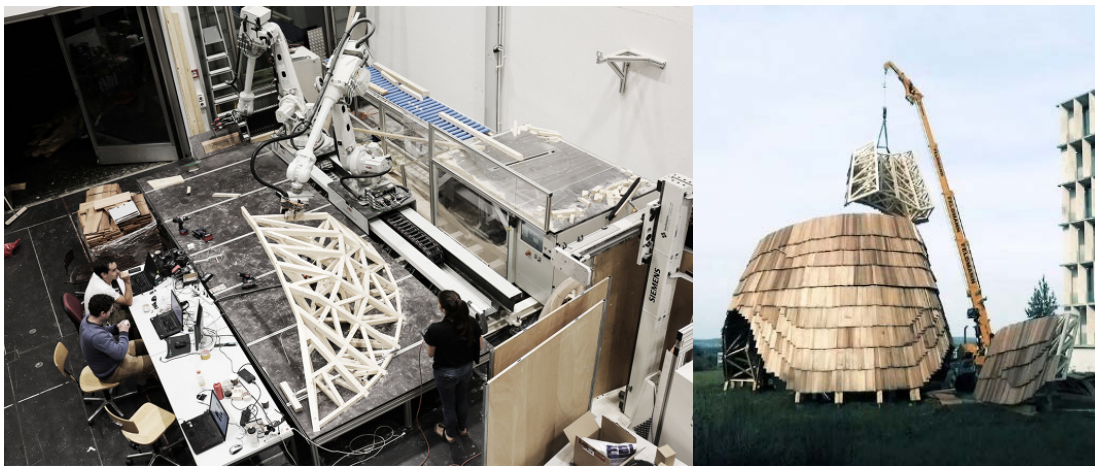


圖 13: Robotic-built House 專案透過機械手臂進行木構之間的非標準化搭接組裝。(圖片來源:https://weiyuhsiao.com/filter/Pavilion/Robotic-built-House)

3.3. 列印系列

自 3D 列印的技術專利保護到期以來，加法列印的工法便成為一種新的創造甚至是製造手段而熱絡起來。對於建築乃至於營建產業來說，列印類的工法最重要的在於需要思考「結構性」。目前坊間較易取得的列印手段大多是塑膠列印，例如 PLA 或是 ABS 等的列印素材，這種材料對於需要考量結構承載力的建築來說，仍無法成為一種真正可行的素材，再加上列印範圍的限制，使得一般的 3D 列印幾乎無法成為有效的建築用構築手段。有鑑於此，世界各為紛紛開始嘗試加法施工結合新材料與新的數位製造機具並行進而達到具備結構性的構築可能性。較為可行的列印工法是材料本身需具備一定的結構抗性，並進一步結合改裝後的機械手臂對於造型上的靈活性，使得加法列印能得到較為堅固的構成或是較大範圍的施工，從而達成列印工法在建築構造物上的實踐。

- CeramicINformation Pavilion, HKU, 2017

香港大學建築學院的製造與材料科技實驗室(Fabrication and Material Technologies Lab)以機械手臂結合陶土 3D 列印方式，發展出如同疊磚般的列印工法，使其能夠成為一種新型態的構築模式。該實驗室使用較為常見的紅陶磚做為主要素材，目的是仰賴其固化後所能具備的承重性，先將其以液態的方式進行列印，重新利用印製成 1000 個新型態的紅陶磚單元，發展出符合經濟效率及整合機械自動化的 CeramicINformation Pavilion 專案。

該團隊首先在電腦模擬上顯示並產生出 1400 個目標點位，以及 1.5 萬條參數線。基於這樣精準且清楚的電腦參數指引下，機械手臂列印大約花費大約 20 天即完成 1000 個左右的客製化陶土磚單元。值得一提的是，透過電腦模擬產生參數點位指引這種工法，使得構築的過程中幾乎不需要任何傳統的建築圖面去對照，更無須花費人力去控制澆注的精準度，大大的提升了該工法在製程上的有效性。在此基礎下，團隊需要掌握的是材料物性與列印工法之間的精準地配合，並轉換成可以執行的參數設定。因此該團隊花費較多的時間在於掌握列印時間、速度、位置精確度、結構表現、材料特性，以及陶土在 1125 度 C 燒製後會收縮大約 11%等這些關鍵的影響參數。了解到材料物性的參數表現後，接下來是對於製程上的掌控，從一開始使用單線垂直列印，到嘗試增加內部結構支撐，再到整合預製構件的幾何形體，最終確認以客製化陶土磚結合連結金屬預製構件的方式來進行專案的構築模式，這些進階的製程工法上的參數也是關係到整件作品成敗的關鍵要素之一。在機械手臂的控制上該團隊將能夠支援 ABB 機械手臂的 HAL 外掛應用在此案例中，這套軟體能夠將線性幾何快速轉譯成平面向量的點位，使機械手臂在列印的過程中能被精準地控制以完成各種非標準化陶土磚的列印。最終該團隊驗證出機械手臂列印工具頭運行的速度 60mm/s，每層所擠出陶土的厚度最終被設定為 3MM，是為擁有最佳黏著效

果的製程參數。在完成陶土磚的燒製後，將這些輕量的陶土磚裝箱後運送至基地現場進行組裝，每個單元各自獨立卻和相鄰的單元透過金屬構件相互連接，最終完成一道忠實反映原設計且具備結構功能的牆體。



圖 14: 機械手臂結合陶土列印能夠客製化的列印多樣性的陶土磚單元。(圖片來源: https://www.arch.hku.hk/research_project/ceramicinformation-pavilion/)

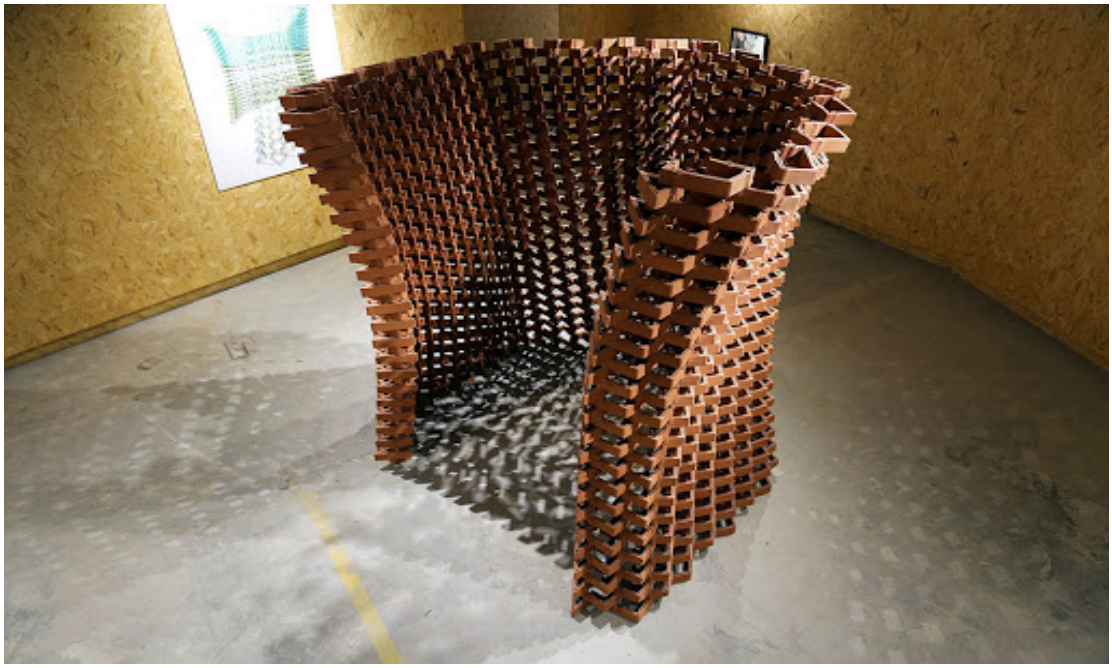


圖 15: 透過陶土磚結合金屬構件的方法進行組裝完成的具結構性牆面(圖片來源: https://www.arch.hku.hk/research_project/ceramicinformation-pavilion/)

■ The MX3D Bridge, MX3D, 2018

荷蘭 MX3D 公司成立於 2015 年，主要的關鍵研發技術是利用金屬 3D 列印和機械手臂技術爲新興和高影響力行業提供列印製程所製造的零件和結構。其中結合機械手臂所達成的電弧銲積層製造(Wire Arc Additive Manufacturing, WAAM)更是該公司所整合的重要製程技術之一(錯誤! 找不到參照來源。)。



圖 16: MX3D 公司主要的關鍵研發技術是利用金屬 3D 列印結合機械手臂進行 WAAM 工法的數位製造。(圖片來源: https://mx3d.com/)

The MX3D Bridge 是目前該公司最野心勃勃的一個專案項目，企圖在荷蘭阿姆斯特丹的運河上打造世界第一座完全由機械手臂金屬列印所完成的人行天橋。該橋的原型已於 2018 年的荷蘭設計週期間展出(圖 17)。



圖 17: MX3D 公司在荷蘭設計周所展出的 The MX3D Bridge 金屬列印橋原型 (圖片來源: https://mx3d.com/)

該專案是由荷蘭設計師同時也是 MX3D 創始人之一的 Joris Laarman 所設計，設計師認為未來數位製造和在地生產將會是未來的一種工藝趨勢，這座橋將展示一種前所未有的數位工藝上的

自由度，同時也能實證數位製造運用到真實場域中產生全尺度構築成品的效果，將科技與生活強烈的鏈結起來。

要完成這樣一個專案，除了設計本身，在實際的製程上金屬材料的物性也是考量的重點之一，因此 MX3D 也研發了一套能將金屬材質加熱到 1500^0C 的設備，使金屬能夠被融化，再藉由金屬列印的機械手臂頭擠出並「列印」到預期的位置。除此之外，對於機械手臂的操控以及對結構知識的整合是兩個關鍵的要素。因此在此知名的軟體公司 Autodesk 和結構公司 Heijmans 是 MX3D 在這個受到世界矚目專案的參與夥伴之一。MX3D 甚至為此發展出 Metal XL 軟體來解決各種相關知識與技術的整合問題。Metal XL 於 2019 年發布，其核心功能之一是將電弧銲積層製造(WAAM)工作流程中的所有步驟鏈接在一起(圖 18)。



圖 18: 左圖-Metal XL 軟體介面。右圖-透過 Metal XL 模擬並製造出的金屬列印作品
(圖片來源: https://mx3d.com/)

MX3D 首席的技術長 Tim Geurtjens 認為 MX3D 在整合了這些技術後，執行上最大的優勢在於「突破方盒子的列印」(printing outside the box)。相較於現行的 3D 列印技術大多還處於龍門式或是三角洲式的方盒內列印(列印範圍僅限於機構的結構布局範圍內)，運用機械手臂搭配金屬列印具備有非常高的自由度，不論是在機械手臂六軸同步運轉而產生的空間自由度上，亦或是搭配大型機械手臂所能提升的全尺度(life-size)列印範圍，都使得 The MX3D Bridge 這個專案能夠被實際的運用金屬列印技術建造起來(圖 19)。

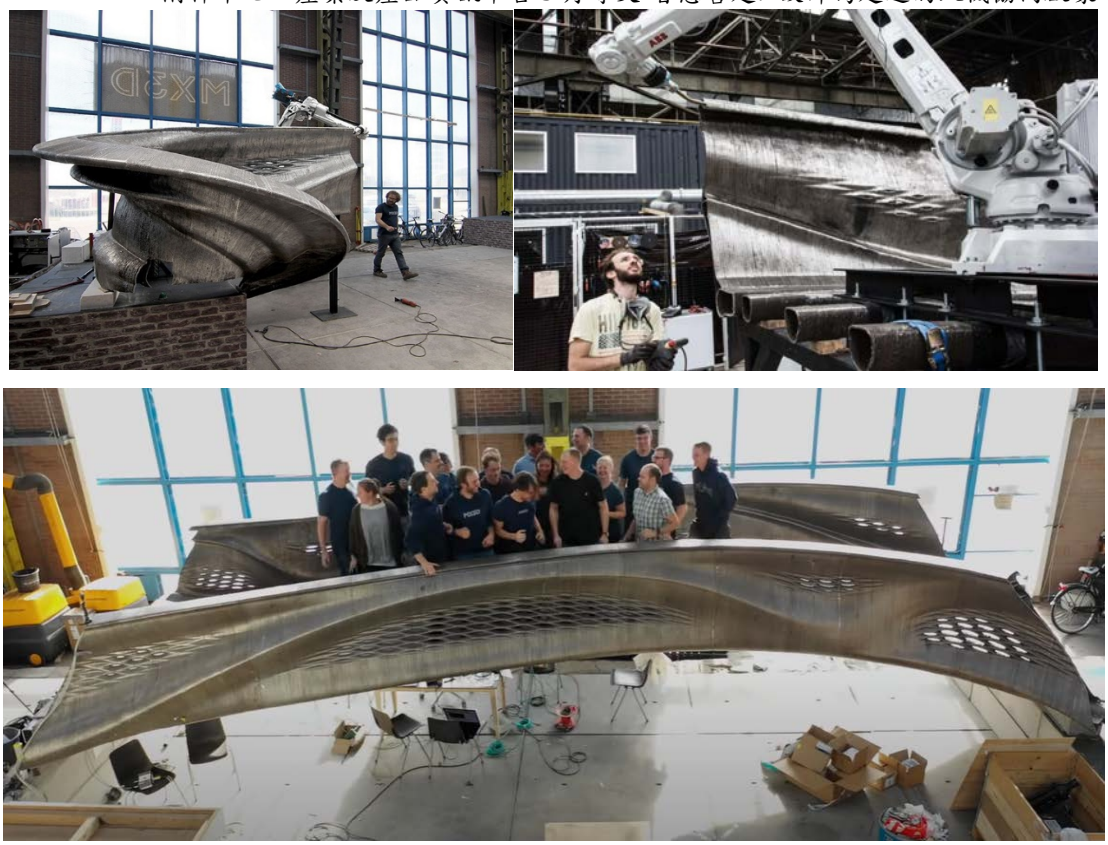


圖 19: The MX3D Bridge 在工廠中測試施做到足以承受多人活載重的發展過程。

(圖片來源: https://mx3d.com/)

未來 MX3D 團隊想像機械手臂可以跳脫軌道的限制，在自己創造的結構上走動。想像一下，有一對機器人手臂正在建設橋樑，而且可以一邊在建設中的橋樑上走動，一邊列印這座橋梁(圖 20)。這正是 MX3D 所擘劃的機械手臂列印願景。



圖 20: MX3D 想像未來機械手臂金屬列印可以跳脫制式軌道的限制。

(圖片來源: https://mx3d.com/)

3.4. 編織系列

編織工藝發展已久，從最早的手工編織，到如今成衣工業已大量的採用機械自動化製程，那如果編織工藝加入到建築工程當中能有甚麼樣的可能性與突破呢? 德國司徒加特大學(Stuttgart)為我們對於編織系統運用在建築建材與構法上提供了嶄新的想像。司徒加特大學主要的作品多是以碳纖維及玻璃纖維作為基底材料，並由機械手臂自動化編織製造而成。從材料與生物的形態學規則作為實驗的開端，並著力於仿生與數位製造之間的關係與材料工法上的創新。以下介紹該大學從 2012 年起便以 Research Pavilion 命名的系列作品。

■ ICD/ITKE Research Pavilion, Stuttgart, 2012

2012 年九月德國司徒加特大學的運算設計學院(Institute for Computational Design,ICD)和建築結構與結構設計學院(Institute of Building Structures and Structural Design,ITKE)共同完成了一座由纖維編織所構築出來的實驗性涼亭，其中整個涼亭使用到的混和環氧樹脂與玻璃纖維占比 70%及碳纖維占比 30%。將碳纖維應用其強度特性於結構部分作為支撐載重，而玻璃纖維為面板之主要材料。最重要的是編織的過程大多是透過機械手臂進行客製化與參數化的纏繞成型而完成。



圖 21: Research Pavilion 2012 是由機械手臂對纖維進行纏繞成型的實驗性作品。

(資料來源: http://www.achimmenges.net/?p=5561)

該涼亭是一個跨領域的研究專案，主要由 Stuttgart 大學的建築及工程領域方面的專家與學生，再搭配上 Tübingen 大學的生物領域，共同進行從仿生到結合機械手臂製造的跨領域整合。訪升學的研究方向重點在於透過仿生學轉譯到材料與型構的探究，企圖形成一種複合性的建築新型

結構方法。因此整體研究的核心之一便在於如何使用相關電腦工具運算與數位智造工法整合新材料的使用-碳纖維與玻璃纖維(carbon and glass fibres)。

此案例參照了屬於節肢動物類的美洲龍蝦，研究其擁有柔軟表皮的角質層，再嘗試轉化纖維材料在仿生結構模型上的意義。該專案的團隊參考生物形態後所整理出來的幾項基礎特質:異質性、層次結構、功能整合等納入。(1)異質性為六種不同纖維纏繞序列，控制著纖維的分層變化和殼體中每個點位的纖維向度。在模擬的過程中同時也嘗試達到材料消耗與構築強度之間找到平衡，一方面儘量把材料消耗降到較為經濟的數量，但同時也透過結構強度的計畫確保構築系統整體的強度與剛度仍可維持合理的範疇。(2)層次結構指的是分別以玻璃纖維纏繞做為基處架構，做出能夠彼此之間相互組構的外框體，提供之後碳纖維纏繞序列模具。因此外框體內部及彼此之間則再由另一層次的碳纖維纏繞給予足夠的張力系統。(3)功能整合方面，此專案集結了光纖感測器與結構監測器至功能纖維的系統中，使得整體專案能夠確保再設計美感與結構強度之間獲得更好的平衡與整合。

在實作上，首先必須運用電腦運算確立整體的三維模型之間與纖維材料的纏繞關係。這部分的模擬數據基礎都是基於真實材料的測試數據，甚至是融入到結構設計的過程的。如此才能確保所發展出來的造型是足以運用纏繞的工法進行製造，且在成型後能夠產出足夠的結構強度。在模擬的後期任務主要轉換到對於機械手臂路徑的控制運算上，以便在真實製造過程中能確實地掌握機械手臂依照計畫路徑進行運行。完成模擬後就進入到了實際運行製造階段。此案例大部分的結構體是在離場(off-site)製造階段完成。該作品的基礎編織在不受環境氣候影響的環境中實作，使用了六軸機械手臂外加上第七軸移動軸的方式完成的。手臂放置於一 2 米高的基座，整體工作跨距至 4 米高，並由機械操控轉盤旋轉及搭配手臂執行纏繞動作。連續用 30 公里的纖維纏繞整個骨架後，可達到直徑 8.0 米與高度 3.5 米高，並且外殼之厚度僅有 4 毫米，所有覆蓋的透明表層甚至不到 320 公斤重。整體流程涵蓋了外形運算、結構模擬、材料參數、機械手臂控制等，形成一個從設計到製造異體化的完整流程，更創造了一個嶄新的編織建築工法(錯誤! 找不到參照來源。)。

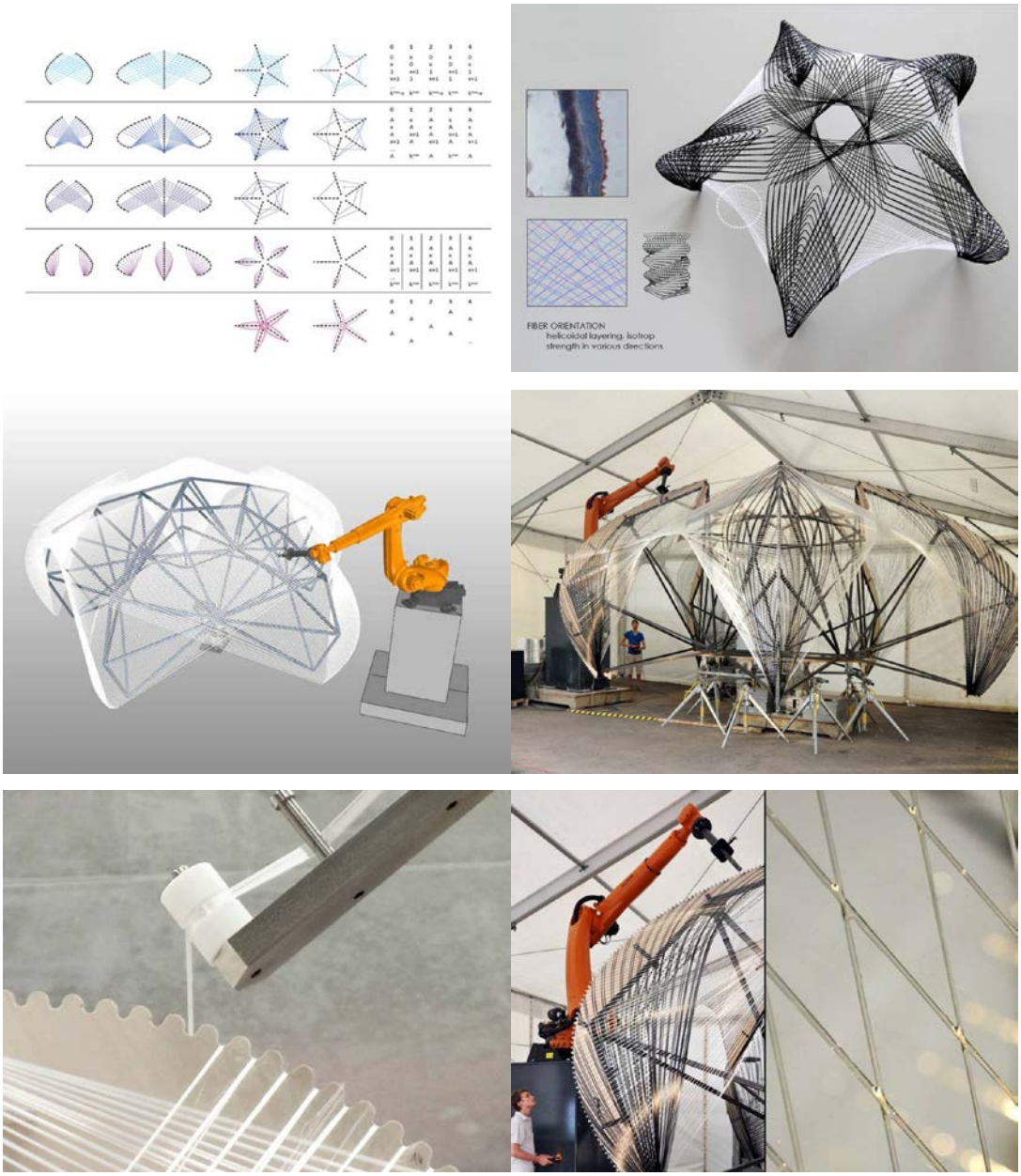


圖 22: 從設計到製造需要整合外形運算、結構模擬、材料參數、機械手臂控制等。

(資料來源: http://www.achimmenges.net/?p=5561)

■ ICD/ITKE Research Pavilion, Stuttgart, 2016-2017

ICD 與 ITKE 團隊近年來以 Research Pavilion 發展了一系列涼亭作品，持續且深入的探討機械手臂介入編織流程所能帶來的建築工法上的變革。Research Pavilion 2016-2017 這次同樣以玻璃與碳纖維強化複合材料探索建築尺度上的製造，集結了建築、工程、生物學上的專業，同時也累積前幾年的基礎材料與建造知識經驗，完成了這座可以懸挑 12 米左右的編織構築作品。該案例與傳統的建築最大的差別在於材料上的選用與探索，採用纖維在力學上的特質，立基於纖維材料的輕量且具高抗拉強度這些特質，為製造乃至於結構系統帶來創新的構築方式。該團隊最終共使用了約 184 公里長度的纖維材，示範出單獨懸臂總長約 12 米，覆蓋表層約 40 平方公尺左右，總重量達約 1000 公斤的 Research Pavilion 2016-2017(圖 22)。



圖 22: ICD 與 ITKE 團隊共使用了約 184 公里長度的纖維材，示範出單獨懸臂總長約 12 米，覆蓋表層約 40 平方公尺左右，總重量達約 1000 公斤的 Research Pavilion 2016-2017。

(資料來源: http://www.achimmenges.net/?p=19995)

關於長跨距的部分，材料的自重就會變得相當重要。反觀傳統的製程方式，在建造表面牆體時，需要與各不同表面相等尺度的模具，並規則化及序列化這些單獨的個體。而在之前 ICD 及 IDKE 所做的研究當中，已經實驗過纖維複合媒材的建造不需任何多餘的模板或模具來製造表面。不但能夠做出各種相異的多層次結構，更是功能性地整合了部分工程施工系統及較大建築元件的組構，顛覆了傳統對於纖維複合材的加工與限制。

此外該案例中更使用無人機這種低負荷加上長距離範圍廣的機器，搭配上精準又受範圍限制的工業機械手臂，因此該專案的挑戰與突破之一也在與多種機具間的協同合作。使用感應器來偵測無人機與機械手臂並使彼此適應相互的動作，而無人機能夠自動地起飛與降落，和於結構體兩端的複數工業機器人配合。在這樣自由性與適應性的製造方式下，纖維可在結構之間穿梭，

形成另類新的材料堆疊工法。透過無人載具在兩座機械手臂不斷傳遞纖維材料，以纏繞的方式製造出大跨距，並生成出複雜的三維幾何形狀(圖 23)。

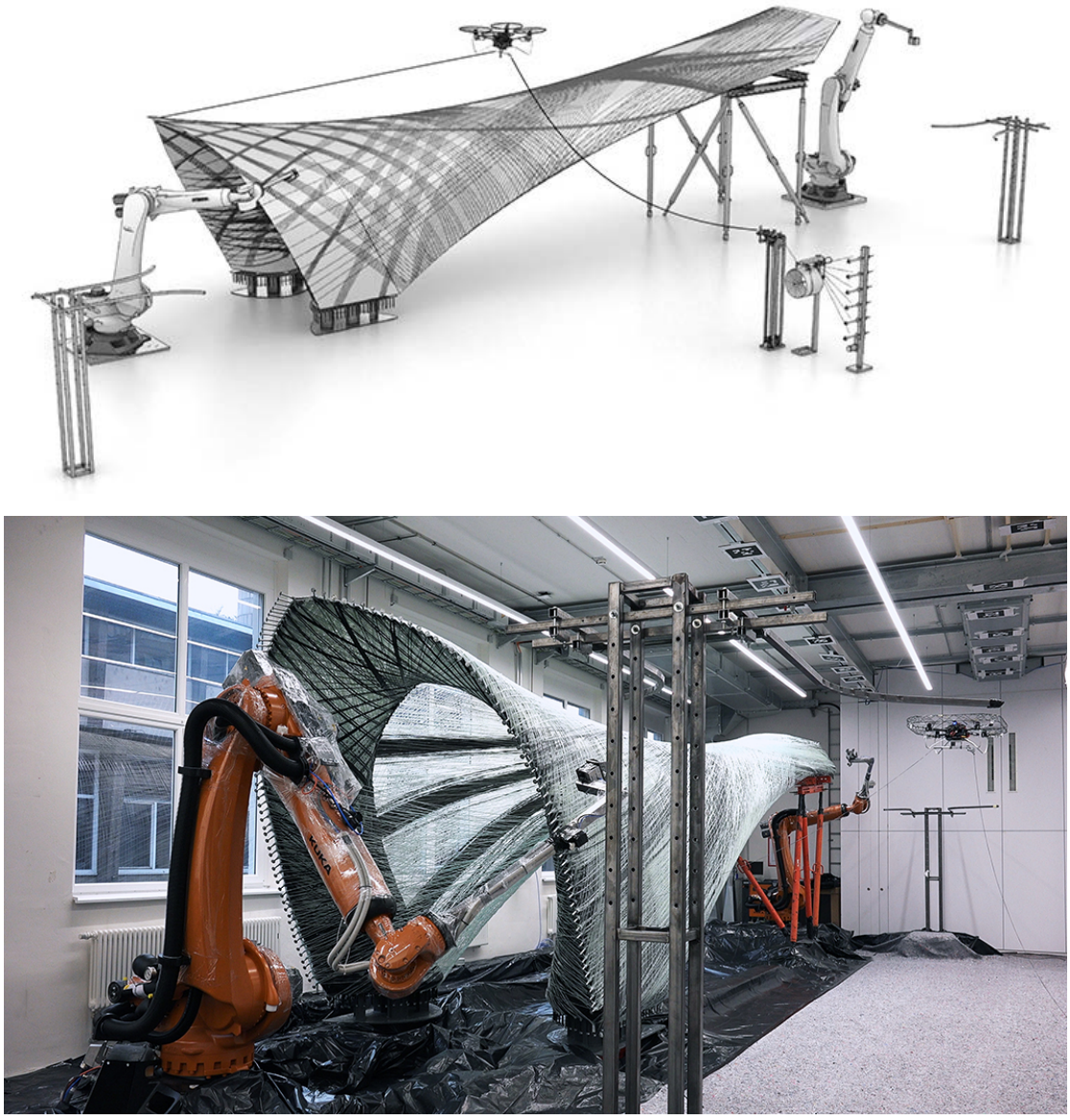


圖 23: 該專案透過無人載具在兩座機械手臂不斷傳遞纖維材料，以纏繞的方式製造出大跨距，並生成出複雜的三維幾何形狀。

(資料來源: http://www.achimmenges.net/?p=19995)

貳、 山雨欲來 攜手共創

成大建築在 2020 年成立數位智造工坊(Working Space RAC-Coon)，劍指國內建築相關產業的數位轉型，以「智慧營建」(Smart Construction)做為發展的重點核心目標之一。機器輔助的創作與建造(Robot-Aided Creation & Construction)，縮寫為 RAC-Coon，別名浣熊工坊，除了是比較好記的暱稱外，同時也有向知名的洛克希德·馬丁公司旗下研發 F35/F22 戰機的臭鼬工廠致敬與自我期許的意涵。

RAC-Coon 創造了兩個全國唯一，第一個是機械手臂舉重最大的全國唯一，兩隻機械手臂個別都有 300 公斤的舉重，原因是我們要進入到真實的智慧營造產業，建築的元件和其營建尺度都需要有高負載能力的機械手臂進行協助，才能跳脫實驗室走入到真實的場域(圖 24)。第二點提供智慧營建全方位解決方案的全國唯一，緊鄰數位 RAC-Coon 後方的結構實驗室，具備有全尺度的耐震測試機台，因此這個場域是全國唯一可以從設計到製造，最終到達運轉測試的獨創場域(圖 25)。RAC-Coon 希望做到的不僅是從設計到製造，更能延伸到建築結構的真實性測試，提供了一個 Total Solution 全方位解決方案的教學與研究流程及場域，可以說是獨步全球。



圖 24: 左圖-RAC-Coon 的入口意象。右圖-RAC-Coon 所裝配的機械手臂。



圖 25: RAC-Coon 工坊與結構實驗室整合成全國唯一的智慧營建全方位解決方案實踐場域

回到 RAC-Coon 創立後對整體建築產業在智慧營建上的展望，立基於行政院推動數位國家轉型計畫，數位創新對廣義的建築營造產業有甚麼契機? 機械手臂導入建築營造產業會有甚麼樣的衝擊? 以目前國內的現況來說，建築產業長期以來應對產業的升級與轉型相對來說都顯得較為遲緩，主因為牽涉到的技術層面較廣而複雜，各種相關產業交互作用下難以全面而一次性的對整體進行數位轉型的提升，也因此生產模式與工業化程度都處於相對落後的狀態。而更嚴峻的「少子化」與「缺工」是目前建築營造產業最棘手需要解決的問題，如何利用數位轉型導入「數位智造」來解決目前的問題？面對少子化，我們應該思考如何有效的運用人力結合科技，跳脫勞力密集的窠臼，運用「數位智造」尤其是具有高度跨域整合性的機械手臂提升生產效率，對建築生命週期進行全面的「智慧營建」升級，進而吸引跨域人才加入這個產業鏈，從根本上提升國內建築產業在本質上的數位轉型。

具體來說，機械手臂整合到建築相關產業可以從兩個方向下手，第一個是「離場建造」(off-site construction)，第二個則是「現場建造」(on-site construction)。離場建造或可理解成預鑄或預製(Pre-fab)的工法，這種工法在一班的消費性產業並不少見，但在建築業目前則較少具體的實踐。主要原因是建築有非常多的客製化設計，因此無法像生產線一樣生產出大量規格化產品，然後機械手臂加入後，「參數客製化預製」或許能成為一個新的契機，它將整合建築資訊模型(BIM)技術、參數化設計(Parametric Design)、三維化從設計到製造流程等相關知識與技術，成為一項有機會帶動建築產業在製造面向革命的實驗。而在現場建造的面向上，機械手臂的介入已是一種因應現場缺工與少子化的必然趨勢，因機械手臂具有尺寸較不受限制、動作更為靈巧、能搭配工具頭切換，處理更多樣化動作之優點，並且能夠不受大部分環境條件影響從事重度勞動，正適合替代所謂 3K（Kitsui=吃力、Kitanai=髒汙、Kiken=危險）行業之營造工作(杜怡萱,2020)。然而機械手臂進入到現場製造更積極的作為是解放人腦，以「人機協同」(Human-Robot Collaboration)的角度，在減少非必要勞力的狀態下，同時提升人在工地現場的存在價值，從人本的立基創造出營建產業的數位轉型與升級。

總結來說，數位轉型下的機器手臂智慧營建在建築產業將帶來一波破壞性的創新，牽動從教育模式、人才輸出、產業升級、國際競爭等一整條的產業鏈進化。從學校的教育面出發進而帶動社會產業影響力來剖析，跨領域人機協作型(Human-Robot Collaboration)人才的育成不但翻轉教學面向，帶出多觸角跨域整合的專案導向型教學模式，更能誘發建築產業因新型人才的輸入而產生營建模式的數位轉型，從而衍生並墊高整體人(軟體)機(硬體)協作的鏈結縱深與專業門檻，進而創造國際競爭優勢，使這波的數位轉型能成為新的國家競爭力。 最終我們希望，同時也是

我們的責任，與一樣也是戮力在這個領域發展的產官學夥伴，攜手共創帶給下一代年輕人一個願意重返現場的智慧營建夢想，一個專屬於這個新世代的表現舞台。

參考文獻

1. CeramicINformation Pavilion. Retrieved from: https://www.arch.hku.hk/research_project/ceramicinformation-pavilion/
2. Deep Timber. Retrieved from: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/369.html
3. ICD/ITKE Research Pavilion. Retrieved from: https://www.icd.uni-stuttgart.de/projects/
4. Non-Standardized Brick Façade. Retrieved from: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/projekte/52.html
5. Open System Lab. (2019). WikiHouse Manufacturing Guide: A general guide to CNC manufacturing of WikiHouse components. Retrieved from: https://docs.google.com/document/d/1reXpqarWi2m83gPehvuJKr98O4mGq_-3aZ0aLL-RfzE/edit
6. The MX3D Bridge. Retrieved from: https://mx3d.com/
7. The Programmed Wall. Retrieved from: https://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/lehre/81.html
8. Wikihouse. Retrieved from: https://www.wikihouse.cc/
9. Wild Reindeer Pavilion. Retrieved from: https://snohetta.com/project/2-tverrfjellhytta-norwegian-wild-reindeer-pavilion
10. 以 CDIO 精神發展創客育成模式之課程設計與評估. *高等教育研究紀要*, 2016, 5: 81-100.
11. 沈揚庭, 鄭博仁, 李承哲, 許佳傑, 王彥鈞, 李怡瑩, 孫子皓. (2017). 建築放送臺：邁向群眾的建築社會實踐. *建築學報*, (102), 33-42.

附件十八、產業及產品資訊平台 10 月專文-高齡智慧住宅之感測數據與設計應用

高齡智慧住宅之感測數據與設計應用

陳嘉懿 建築師

前言

根據國家發展委員會統計，我國於 2026 年將邁入超高齡社會，因應高齡社會下長者的生活支援與健康照護需求快速成長，智慧空間感測設備、隨身穿戴裝置、服務機器人、物聯網、5G 行動寬頻、人工智慧等各種智慧科技應用亦日漸成熟，這些智慧科技將逐步普及且深入長者日常生活中。因此，開發適合長者使用的科技產品、系統、服務、乃至居住環境，同時提供子女、家人及專業照護人員更方便、更有效率的照護工具，以提升長者生活品質、降低照護者負擔，使照護資源發揮最大效益，並帶動相關產業發展，滿足高齡社會長者生活支援與健康照護需求，實為各界應刻不容緩通力合作的目標。

高齡智慧宅中的長照科技

近年來高齡智慧科技聚焦在個人化和精準化的「行動樂活」技術與服務系統的開發，包含結合遠距健康、生理訊號感知、環境智能、資通訊技術、穿戴式設備、運動健身、人機互動照護系統等，以延緩失能及失智、提升健康促進的品質及效率。除了廣泛應用於遠距醫療與健康照護之外，智慧居家照護也是重要的應用場域。如：藉由震動、壓力感測或智慧穿戴裝置，隨時定位追蹤長者所在位置，或偵測正在進行的動作，提早預知危險、以防止意外發生，並使遠端監測的照護人員可以即時得知長者的現況。在長期偵測追蹤下，得以比對歷史資料，掌握長輩們的生活習慣和健康變化情形。當狀況異常時，照護人員能在第一時間察覺與應變。

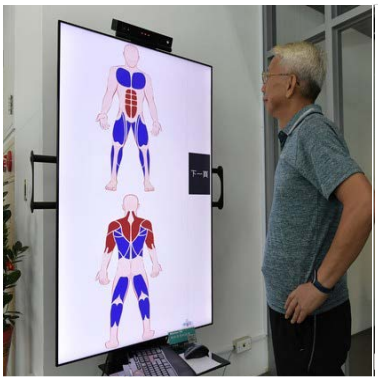
高齡智慧宅中不斷推陳出新的各式長照科技種類繁多，參考《ĀnkěCare 創新長照》專題報導中，對於智慧居家照顧產品的分類，如表 1，依其功能分為健康照護、安全環境、生活支持 3 大類：

表 1 智慧居家照顧產品的功能設備服務分類 (本研究整理)

產品分類	應用功能	設備類型	連結服務
健康照護	● 生理數據及健康狀況追蹤 ● 智慧藥盒用藥提醒 ● 步態、體能分析、視訊 VR 等系統協助復能。	● 生理量測設備、遠距居家照護系統 ● 智慧藥盒 ● 智慧型居家復健系統	醫院、診所、復能服務、長照服務

安全環境	● 活動定位、跌倒監測、離床感知 ● 門禁辨識 ● 自動緊急通報、緊急求救 ● 爐火、溢水等環境危險因子偵測警報、遠端設定及自動關閉 ● 物理環境控制：溫濕度、室內空氣品質、照明	● 動作感測器、智慧衣、地墊／床墊感測 ● 攝影機、 ● 緊急求救裝置 ● 爐火閉鎖設備 ● 床墊感應照明、智慧空調設備	保全服務、生活服務
生活支持	● 餐食、交通、家事服務等日常生活的必要服務 ● 依用戶喜好提供客製化服務 ● 心理支持、社交溝通 ● 娛樂服務、陪伴功能	● 餐飲服務系統 ● 轉移位設備、行動輔具、交通系統 ● 陪伴機器人 ● 互動娛樂科技、視訊關懷平台與社群網路	長照服務、生活服務、物流系統、居家服務

如圖 1 即為兩個智慧長照科技的既有實例：(1)工研院攜手退輔會榮民之家所發展的系統；(2)受恩照護中心內所導入的空間感測系統。針對使用者活動資訊的蒐集，透過 AIoT 物聯網智慧化裝置及遠距技術，輔助照護人員解決照護過程中繁瑣與例行性的工作及記錄。相信不久的將來，諸多此類智慧裝置將陸續出現在高齡長輩的居家環境中，使生理指數及環境資訊更加透明化、可視化，進而誘導高齡者更有效地關注自身的健康狀況及環境安全。



工研院「Mirror Fit 樂齡智慧肌能鏡系統」



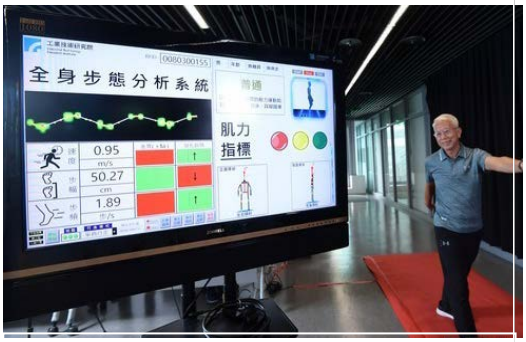
空間軌跡攝影機及喇叭







iBeacon 室內定位系統、
工作人員隨身設備



工研院「全身型步態分析系統」



新舊兩式智慧藥盒







衛浴設備內部輔具及緊急求救鈕、
水流感測器

圖 1. 工研院(左) 及 受恩照護中心(右) 所開發運用的長照智慧科技 [1]

高齡智慧住宅的感測數據類型

針對上述國內較常見之應用開發類型，若依健康照護、安全環境及生活支持三大系統面向，由設備類型對應分析其感測數據收集內容，若蒐集對照國內近期相關文獻報導所提到的長照科技產品，大致可分別歸納如表 2~表 4：

表 2.<健康照護系統>的設備類型與數據收集內容（本研究整理）

系統	設備類型	感測數據收集內容
e 化健康管理	● 生理量測設備 ● 智慧馬桶	● 血壓、血糖、體溫、脈搏 ● 尿液偵測等
	● 智慧床墊 ● 浴室預測跌倒地墊、 ● 智慧(輪椅)坐墊	● 睡眠、呼吸數據(呼吸中止症) ● 跌倒警示及追蹤

	● 智慧音箱、語音語意分析系統、語音助理 ● 3D 相機及體感影音互動設備	● 語音辨識(語言能力退化及失智快篩) ● 步態、體能、關節退化和行動不便篩檢
	● 智慧藥盒	● 用藥紀錄
	● 智慧家具 ● 運動地墊+行動裝置 App、遊戲	● 活動力、定向感等失智症檢測
	● 復健訓練系統(大腦損傷復健、老年人物理治療)	● 墊子壓力偵測、燈光反應回饋、運動和認知能力、個人化平衡、視覺運動協調、承重反應

表 3. <安全環境系統>的設備類型與數據收集內容（本研究整理）

系統	設備類型	感測數據內容
居家活動範圍安全監控	● 影像辨識攝影機 ● 紅外線感測，超音波感測器 ● 門禁系統、磁簧開關	● 影音視訊 ● 位移偵測 ● 門窗啟閉
	● 自動斷電、瓦斯感測器、火災感知器、煙霧感測器、淹水、溢水偵測	● 危險偵測：漏電 ● 瓦斯、有害氣體 ● 火警煙霧 ● 漏淹水
	● 智慧家電	● 開關遠端控制、互動資料蒐集
	● 緊急求救	● 通報紀錄

表 4. <生活支持系統>的設備類型與數據收集內容（本研究整理）

系統	設備類型	感測數據內容
	社群軟體及視訊硬體	使用頻率、對話內容

社群娛樂科技平台	互動遊戲設備、體感影音互動介面	使用頻率、互動過程紀錄
	樂齡陪伴機器人	生活資訊彙集、互動內容記錄、危險通報

參考美國國家衛生院生技資訊中心於 2017 年發表於 Sensors 期刊的 〈智慧住宅高齡健康照護的回顧-進展與研究挑戰〉[2] 一文中，將高齡智慧住宅系統原型歸納如圖 2，其中將智慧住宅的系統類型分為穿戴感測、行為偵測、睡眠偵測、環境監測、居家保全系統、能源管理、家庭自動化、遠端服務平台等八大類型。文中並將近年智慧居家照護系統相關文獻加以分析，歸納其中所涉及之系統開發、應用類型、感測及監控內容、網路通訊類型等，本文將其內容中譯整理如表 5，期透過表中資料細節的揭露，說明智慧住宅高齡照護應用上，所具有之挑戰性與複雜度，整體性的設計及服務規範仍有待建立。參考近年來各研究單位經常探討之關鍵需求、廣泛整合之技術資源類型，透過各式各樣不同的需求及組合，或能提供借鏡，使我們在人工智慧及物聯網的技術運用上，逐步使諸多異質的感測數據能無縫融合，累積使用經驗資料，形成有意義的判斷、產生對應調適的互動，使高齡者住宅空間的規劃設計上，能充分擴增智慧長照科技所帶來的益處。



資料來源：美國國家衛生院生技資訊中心，https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5712846/

圖 2　高齡智慧住宅系統原型的應用面向 [2]

表 5-1. 智慧居家照護系統文獻分析(本研究整理自[2])

參考	主張	國家（年）	居民活動監測	家庭環境監測	居民健康監測	家電監控	無線連接	摘要	提醒/提醒服務
[116]	跌倒偵測系統	中國和韓國 2014	加速度計：活動和跌倒偵測	溫濕度	脈沖壓力感測器：HR		ZigBee 具有多個接入點	建議但未實施	
[133]	日常活動追蹤	韓國 2012	RFID 標籤和自行開發的生物感測器和測井系統				RFID	在 Android 平台上開發應用程序，用於追蹤老年人的 ADL	基於智慧手機的老人和看護人，家庭應用程序
[153]	智慧家居雲計算	加拿大 2013	接近感測器	溫濕度、環境光		燈光和風扇	RFID，ZigBee	Arduino 的應用程序與用戶感測器和執行器通信，並與於雲端服務進行交互	
[154]	輪椅使用者的移動醫療系統	中國和加拿大 2014	壓力緩衝：跌倒偵測 加速度計：嵌入輪椅偵測輪椅墜落 紅外感測器：位置偵測 相機：活動偵測	溫濕度煙霧	心電感測器模塊 光電脈衝感測器：脈衝測量	燈光和空氣條件	ZigBee 和藍牙	用戶可以透過智慧手機遠端和本地與家庭環境進行交互	連接到第三方服務，使用短信和電話通知緊急情況
[155]	雲平台，用於評估老年人的健康和福祉	美國 2004~2017	• PIR 感測器：移動和睡眠監測 • 藥物追踪 • 電腦和電話使用情況追蹤	空氣質量 室溫	體重，心率和體重指數		藍牙，WiFi，Zigbee	開發了基於雲的認知和身體健康評估平台，主要使用商業環境和被動傳感技術。	
[156]	智慧家居老人護理	印度 2015	• 溫度感測器：火災探測， • 氣體感測器：氣體洩漏偵測， • 接觸感測器：門監控				ZigBee	開發了基於 Arduino 的套件	• 生成警告消息，並透過揚聲器播放 • SMS 透過蜂窩網絡發送給護理人員
[157]	用於家庭醫療服務的感測器平台	英國布里斯托 2016	視覺感測器：追蹤人員並提供信息 可穿戴 IMU：測量運動模式和運動質量	溫濕度、光度 噪音級、空氣質量		電能計量，冷熱水消耗	BLE，IEEE 802.15.4，WiFi	BLE 和 IEEE 802.15.4：用於感測器和 5 GHz WiFi：家庭閘道器，影片 NUC 和平板	遠端系統生成警報

				佔用率				電腦之間的通信 • 原型安裝在家裡。 • 控制和監視的參數透過 VPN 鏈路發送到遠端系統	
[158]	家庭遠端重要參數監控和日常活動異常偵測	義大利米蘭 2017	用於跌倒偵測的商業解決方案		心電圖、血壓、體重、耳溫、血糖	水龍頭，冰箱和洗碗機	藍牙 LE	開發了臨床治理系統，以便患者和臨床醫生之間進行互動	臨床治理系統生成並向患者和臨床醫生顯示警報

表 5-2. 智慧居家照護系統文獻分析(本研究整理自[2])

參考	主張	國家(年)	居民活動監測	家庭環境監測	居民健康監測	家電監控	無線連接	摘要	提醒/提醒服務
[175]	雲端家庭醫療保健	美國和中國 2016	智慧手錶，IMU：身體活動識別 • 聲學感測器：水合監測， • PIR 感測器：位置偵測		心電圖 SpO2		ZigBee	基於雲的服務，用於存儲，處理和與醫護人員交互	
[176]	活動和生理參數監測和社會互動	瑞典意大利西班牙 2014	PIR 感測器：偵測位置 • 電氣使用感測器 • 壓力墊：佔用偵測 • 跌倒偵測		Android 系統體重、血壓，血糖，脈搏率和 SpO2	門接觸感測器	沒有提到	遠端呈現機器人，帶有攝像頭，鏡頭，麥克風和 LCD 屏幕，方便與護理人員進行影音通信	用於事件偵測，趨勢分析和警報生成的上下文識別
[177]	監控和交互式機器人系統	西班牙 2015	深度感測器：用於偵測跌倒，異常行為模式，入侵的佔用者的 3D 位置估計					開發 GUI 以向親屬，護理人員或醫務人員發送警報消息	警報被編程為跌落，入侵和異常模式偵測
[178]	行為和健康預測	紐西蘭 2013	力感測器：監控床，椅子，衛生間和沙發			微波爐水壺烤麵包機室內加熱器電視	ZigBee	用於數據採集，活動識別，行為識別和健康測定的套件在 C# 中開發	
[179]	易於安裝和輕巧的智慧家居套件	美國 2013	紅外線運動/光線感測器，繼電器，門感測器和溫度感測器				ZigBee	開發了一個活動可視化套件來顯示和記錄 ADL	
[180]	家庭健康監測系統	日本 2015	紅外運動感測器，水流量感測器，用於監測排尿，廚房工作和洗滌				RFID	透過監測排尿，廚房工作，洗滌活動和房屋內的活動來監控和評估居住者的健康狀況	生成並透過電子郵件報告居住者的健康狀況
[181]	使用數據融合技術進行健康監測	法國 2011	• 麥克風：對老年人進行聲學監測 • 可穿戴設備：偵測姿勢(站立/坐下和放置)，跌倒和活動率 • 紅外感測器：位置，姿勢和運動偵測	溫度感測器	可穿戴設備：人力資源		ZigBee	• 使用多感測器數據融合技術在 LabWindows / CVI 中開發的套件 • 與可穿戴設備和 Gardien 子系統通信：使用 TCP / IP 和適當的應用程序協議。 • Gardien：用 C++實現，每 500 毫秒恢復一次數據。 基於模糊邏輯的數據融合：偵測幾種遇險情況	

感測數據在高齡智慧宅的應用案例

圖 3 為美國華盛頓州立大學自適應系統研究中心 (CASAS)智慧家庭實驗案例：此案例中單純使用磁簧、監視攝影機、紅外線移動感測器等二維感測器(配置位置如圖)，搭配 Aruba 老年家居數據集(如圖 3 右上，所蒐集數據包含：日期、時間、感測器代號、狀態、活動名稱、開始或結束)，由研究人員手動標註數據集中獨特的活動及出現次數：備餐(1606)，放鬆(2910)，用餐(257)，工作(171)，睡眠(401)，洗碗(65)，起床如廁(157)，回家(431)，出門(431)，家務清潔(33)，量血壓(6)。如圖 3 下方數據串流，根據現有文獻有活動(activity-based)、時間(time-based)、感測器(sensor-based)等三種數據流分段(segmentation)的方法，三種方法在後續的特徵萃取上各有優劣。研究單位透過相互資訊加權等方法，修正感測器數據集的分段與特徵萃取，隨後透過隨機森林模型來進行機器學習模型《註 1》的數據訓練、測試，逐步提升判斷之準確率。研究結果發現，二維感測器具便宜、簡單、活動識別不複雜等優點，但因二維感測器有其侷限性，可能錯誤預測類似或重疊的活動。建議增加資料訓練集規模，以提升準確性。

《註 1》隨機森林是一個包含多棵決策樹的模型，在森林裡面建構一棵棵各自獨立的決策樹，最後以投票方式(眾數/取平均)來決定最終的結果。

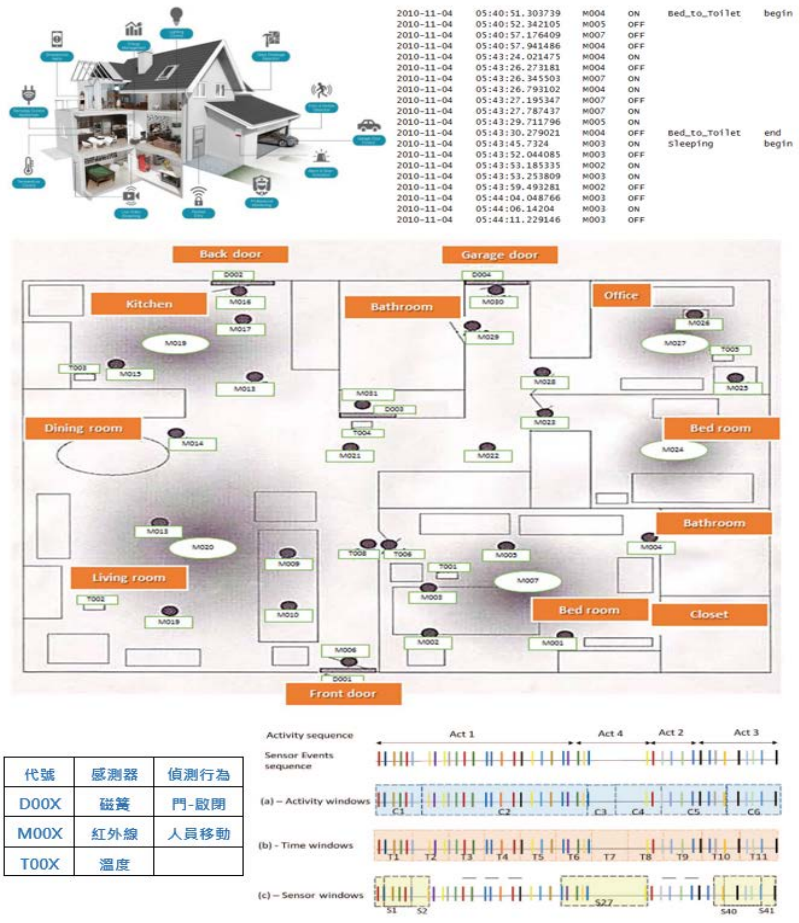


圖 3　美國華盛頓州立大學自適應系統研究中心 (CASAS) 智慧家庭實驗案例 [3]

空間中的感測裝置佈建設計

前述各式感測裝置與智慧互動設備如何恰如其分地成為空間元素的一環，並有效地成為一套可以用來收集人體健康狀況與居家環境安全的系統，成為接下來建築及室內空間設計者的課題。如圖 4 所示為 Ogawa 等人所發表的居家感測的行為研究（Ogawa et al., 2000），針對一般廚房的使用行為，建議空間中適合的感測器類型及配置位置，包含：(1) 紅外線感測器- 偵測是否有人體的移動、(2) 磁簧開關- 偵測屋內房門或電器的開/關、(3) 二氧化碳感測器- 觀察房屋內各個區域內觀察對象的存在、(4)壓力感測器- 觀察對象對特定傢俱的使用狀態、(5) 溫溼度感測器- 觀察屋內溫濕度變化、(6)電器使用狀態監測、(7) 熱敏電阻- 觀察水龍頭是否正常開/關。

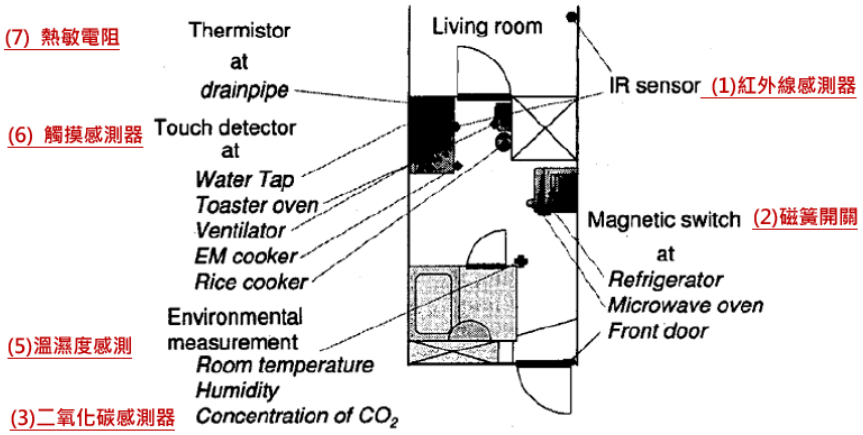


圖 4　廚房的感測器配置案例 (本研究改繪自 Ogawa et al., 2000) [3]

圖 5 則為環境輔助生活系統（Ambient assisted living，簡稱 AAL）的典型架構，系統透過三種類型的感測器，以追踪被照顧者與環境之間的互動，並使用感測器數據來推斷有關被照顧者活動的資訊。從被照顧者健康和安全的角度對活動進行分析，並在檢測到任何異常或風險時，會發出近端警告/提醒，或將警報消息發送給遠端護理人員。

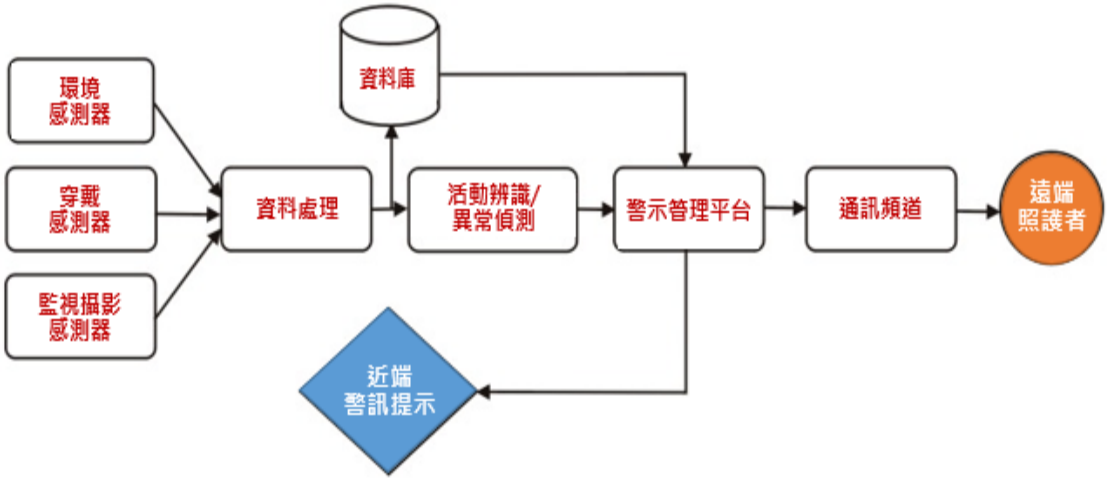


圖 5　環境輔助生活系統（AAL）的典型架構（本研究改繪自[4]）

圖 6 則為美國奧勒岡健康科學大學(OHSU)的家庭感測器佈建案例，主要作為阿茲海默症研究，進行活動程度、平均步行速度和家中活動模式等相關指標的追蹤。因此於空間中嵌入紅外線移動感測器、磁簧、限制場 (restricted-field)步行速度追蹤感測器。



圖 6.　美國奧勒岡健康科學大學(OHSU)的感測器佈建案例（本研究改繪自[4]）

結語

從上述研究中，針對高齡智慧住宅的數據感測與設計應用，得到下列幾項值得參考的結論：

(1) 在智慧住宅長照科技協同遠端照護的環境中，著力於飲食、睡眠、情緒、活動力等個人生理資訊蒐集判讀的同時，亦需要考量感測資料呈現的去識別化及可視化。尊重高

齡受測者的隱私權，長照智慧科技在設計上更應以低調融入居住空間為主，讓高齡者不會有被監控的不適感，可運用的手法，如：緊急求救結合夜燈照明、床墊結合睡眠感測裝置、地磚整合體重體脂計的功能…等。

(2) 常用於高齡照護的環境感測器有：紅外線（PIR）移動感測器，磁簧開關、壓力、溫度和 CO 2 濃度感測器、RFID（射頻識別）、聲音和振動感測器等。而其中監視攝影影像辨識偵測，雖具有顯著的活動識別及健康狀態追蹤紀錄效果，但是對被照顧者生活隱私較具侵入性，被認為不適用於長期監測。

(3) 感測數據預處理子系統的複雜性與感測器技術緊密相關。例如，二進位感測器僅需要最少的預處理（例如，脈衝計數），而某些感測器（如血氧濃度、皮膚電流、慣性感測器和影像辨識攝影機）則需要特定且相對複雜的信號調節和校準模塊。

(4) 長照科技及高齡空間感測系統的設計、佈建施作乃至資料的蒐集傳輸、分析應用，對於空間設計者及使用者而言，都屬於嶄新的陌生領域，需整合微機電、資通訊、行為分析等各領域專業，在設計過程中即參與更深入的高齡照護空間互動腳本及細部設計。

(5) 感測器的選用及其在空間中的分佈組成，常高度依賴於被照顧者的特定需求及其居住環境型態。因此，在不同的環境下，不易重現同樣的解決方案。以至於即使是簡單的感測器變更，也可能導致需要再次訓練網絡。造成系統開發上不易擴展、感測器故障容許度低等困境。針對客製化的課題，空間設計者亦應積極培養相關素養，以便於在空間規畫設計過程中，可以針對使用對象差異性，較快掌握需要變動調適的內容，並與長照科技專業的合作夥伴進行溝通。

參考文獻

1. 工研院號召組成「智慧長照大聯盟」 打造智慧照護驗證試驗場域 | ETtoday 財經新聞 2020 年 08 月 03 日|https://www.ettoday.net/news/20200803/1775989.htm
2. Majumder, S., Aghayi, E., Noferesti, M., Memarzadeh-Tehran, H., Mondal, T., Pang, Z., & Deen, M. J. (2017). Smart Homes for Elderly Healthcare-Recent Advances and Research Challenges. Sensors (Basel, Switzerland), 17(11), 2496. https://doi.org/10.3390/s17112496
3. Nick Mal，Real-time activity recognition in a smart home using binary sensors, May 3, 2019, https://medium.com/@nickmal/real-time-activity-recognition-in-a-smart-home-using-binary-sensors-efd147ec694

4. Susnea, I., Dumitriu, L., Talmaciu, M., Pecheanu, E., & Munteanu, D. (2019). Unobtrusive Monitoring the Daily Activity Routine of Elderly People Living Alone, with Low-Cost Binary Sensors. Sensors (Basel, Switzerland), 19(10), 2264. https://doi.org/10.3390/s19102264

附件十九、產業及產品資訊平台-智慧化居住空間專屬網站網域內各網站弱點掃描測試結果

1. 主網站

1 Result Overview

Host	High	Medium	Low	Log	False Positive
211.75.1.199 211-75-1-199.hinet-ip.hinet.net	0	18	0	0	0
Total: 1	0	18	0	0	0

Vendor security updates are not trusted.
Overrides are off. Even when a result has an override, this report uses the actual threat of the result.
Information on overrides is included in the report.
Notes are included in the report.
This report might not show details of all issues that were found.
Issues with the threat level "Log" are not shown.
Issues with the threat level "Debug" are not shown.
Issues with the threat level "False Positive" are not shown.
Only results with a minimum QoD of 70 are shown.

This report contains all 18 results selected by the filtering described above. Before filtering there were 193 results.

2. 永續智慧社區實證平台（smartcity）

1 Result Overview

Host	High	Medium	Low	Log	False Positive
211.75.1.199 smartcommunity.ils.org.tw	0	19	0	0	0
Total: 1	0	19	0	0	0

Vendor security updates are not trusted.
Overrides are off. Even when a result has an override, this report uses the actual threat of the result.
Information on overrides is included in the report.
Notes are included in the report.
This report might not show details of all issues that were found.
Issues with the threat level "Log" are not shown.
Issues with the threat level "Debug" are not shown.
Issues with the threat level "False Positive" are not shown.
Only results with a minimum QoD of 70 are shown.

This report contains all 19 results selected by the filtering described above. Before filtering there were 191 results.

3. 產品資訊平台（iproduct）

1 Result Overview

Host	High	Medium	Low	Log	False Positive
211.75.1.199 iproduct.ils.org.tw	0	15	0	0	0
Total: 1	0	15	0	0	0

Vendor security updates are not trusted.
Overrides are off. Even when a result has an override, this report uses the actual threat of the result.
Information on overrides is included in the report.
Notes are included in the report.
This report might not show details of all issues that were found.
Issues with the threat level "Log" are not shown.
Issues with the threat level "Debug" are not shown.
Issues with the threat level "False Positive" are not shown.
Only results with a minimum QoD of 70 are shown.

This report contains all 15 results selected by the filtering described above. Before filtering there were 158 results.

4. 競賽網（design）

1 Result Overview

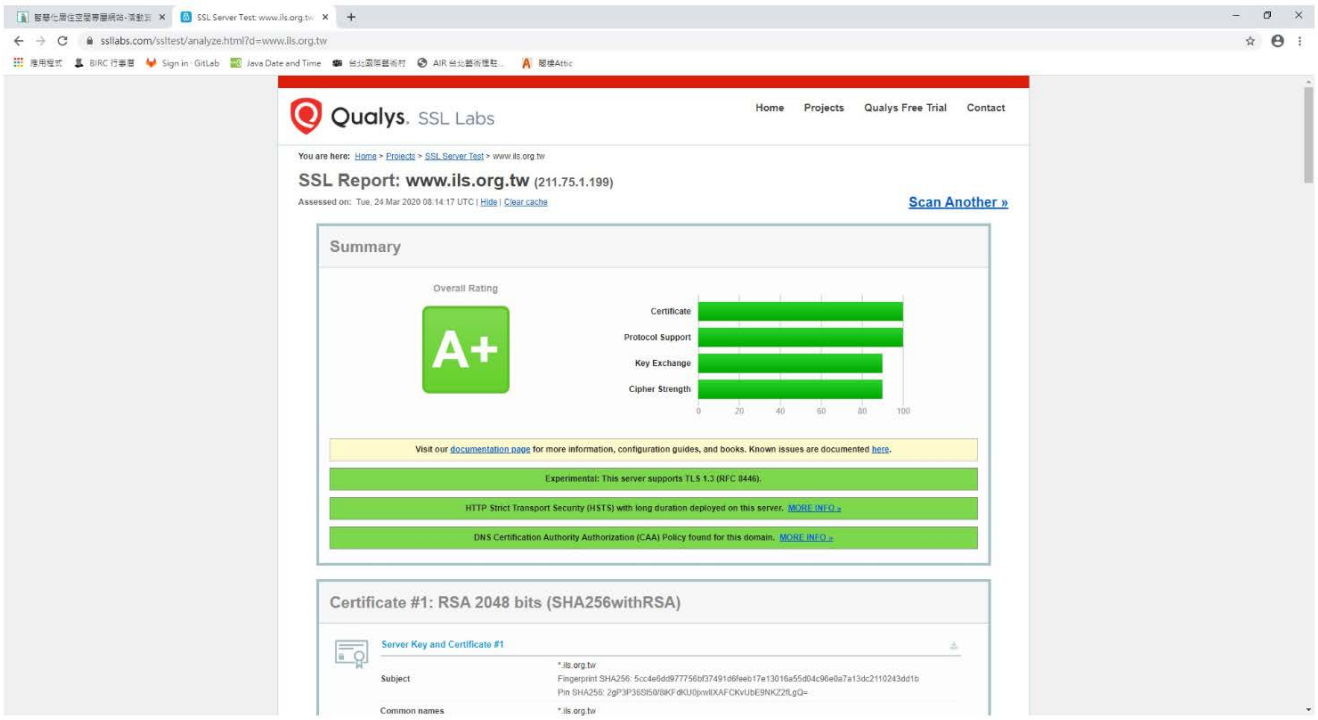
Host	High	Medium	Low	Log	False Positive
211.75.1.199 design.ils.org.tw	0	8	0	0	0
Total: 1	0	8	0	0	0

Vendor security updates are not trusted.
Overrides are off. Even when a result has an override, this report uses the actual threat of the result.
Information on overrides is included in the report.
Notes are included in the report.
This report might not show details of all issues that were found.
Issues with the threat level "Log" are not shown.
Issues with the threat level "Debug" are not shown.
Issues with the threat level "False Positive" are not shown.
Only results with a minimum QoD of 70 are shown.

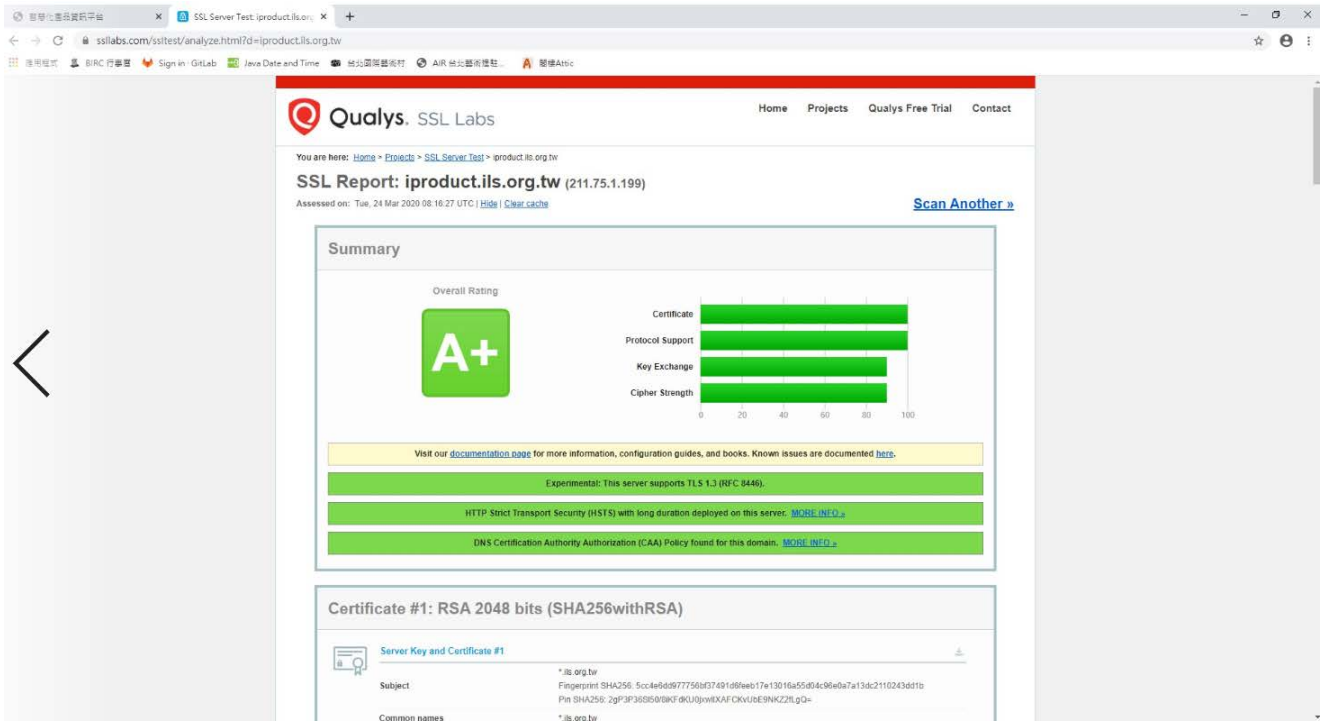
This report contains all 8 results selected by the filtering described above. Before filtering there were 66 results.

附件二十、產業及產品資訊平台-智慧化居住空間專屬網站網域內各網站 TLS 協定設定測試結果

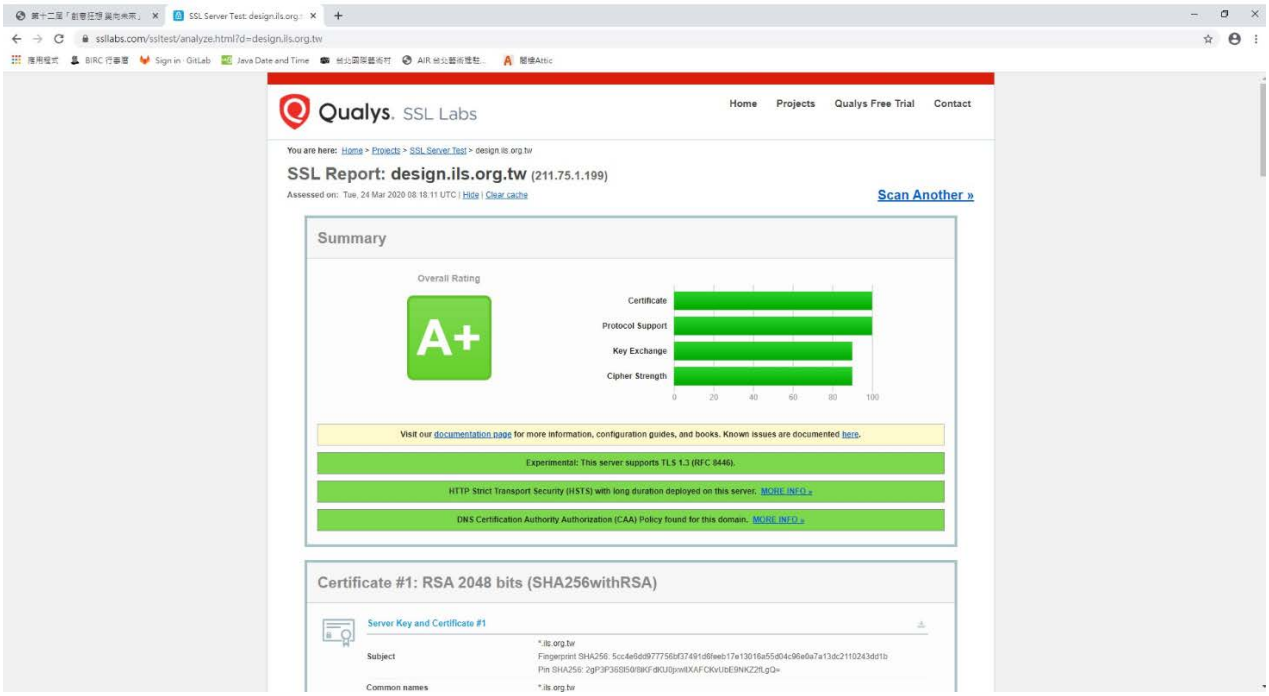
1. www.ils.org.tw 智慧化居住空間專屬網站測試結果(主網域)



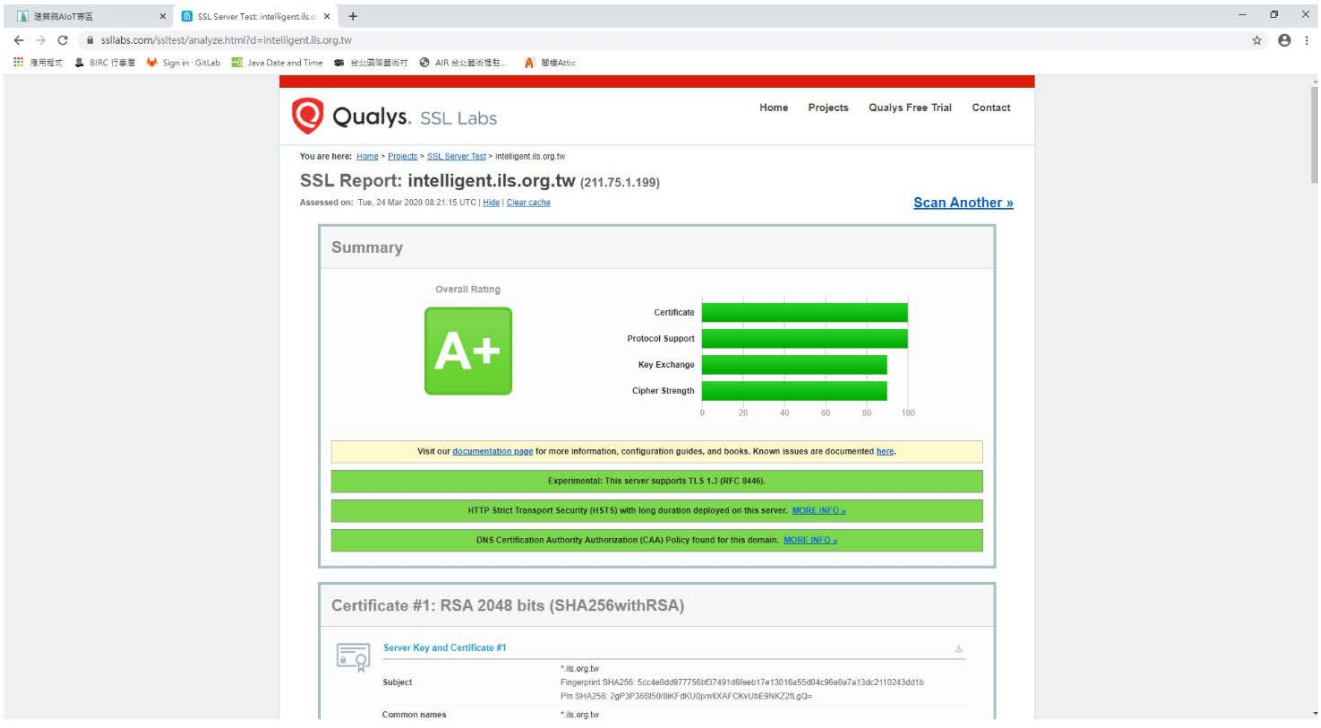
2. iproduct.org.tw 智慧化產品資訊平台測試結果 (主網域下網站)



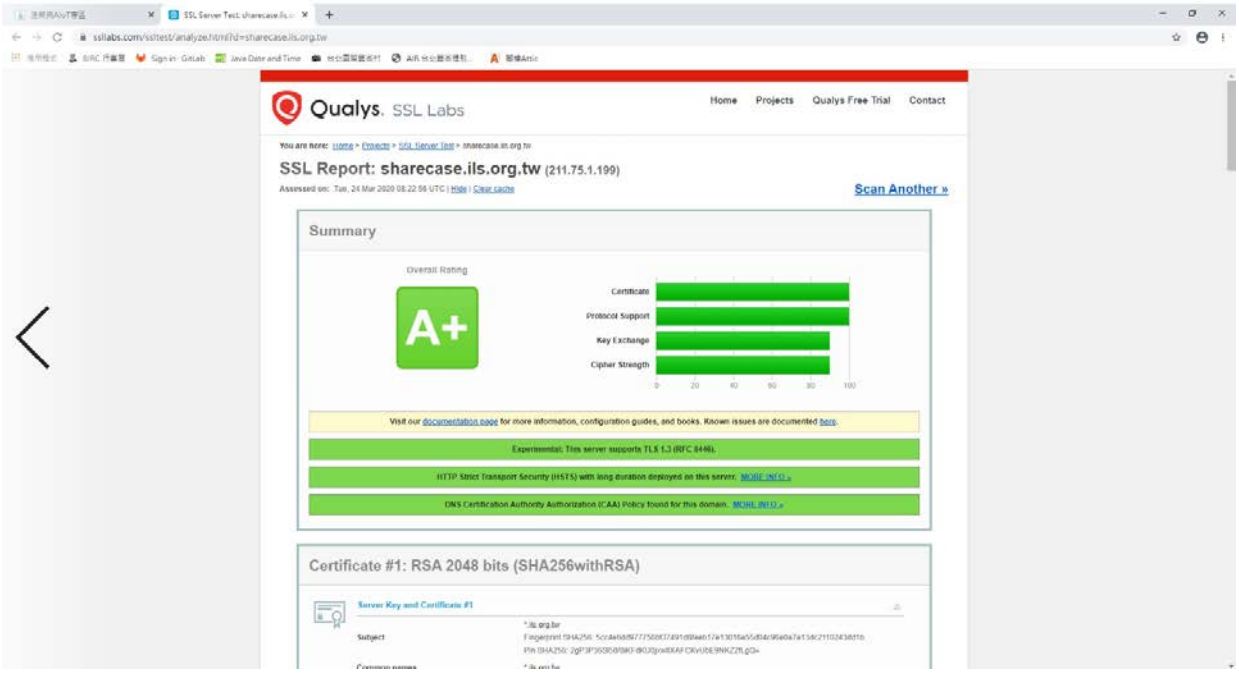
3. design.ils.org.tw 競賽網測試結果(主網域下網站)



4. intelligent.ils.org.tw 智慧化居住空間專屬網站-舊站(保存用)測試結果(主網域下網站)



5. sharecase.ils.org.tw 智慧化居住空間專屬網站-智慧城市應用案例 測試結果(主網域下網站)



附件二十一、108 年度永續智慧社區創新實證示範計畫補助案查核結果

表 1 桃園市政府案例書面查核查核紀錄表

108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」查核紀錄表					
受查單位	桃園市政府				
查核日期時間	民國 109 年 4 月 22 日 下午 15 時 0 分				
	編號	計畫核定之受補助改善項目	實際施作是否符合原核定之建置項目	是否依規定辦理	備註
工程部分	1	智慧系統	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	2	智慧互動體驗	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	3	智慧運具整合	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	4	產業整合	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	5	導覽解說牌	☑是 ☐否		請提供現場照片 1 張
主計部分	1	支出原始憑證依照「支出憑證處理要點」之規定辦理並裝訂成冊		☑是 ☐否	
	2	支付之經費依原核定之目的及用途支用		☑是 ☐否	
	3	工程之發包是否依「政府採購法」規定辦理		☑是 ☐否	
	4	增加之財產是否依規定自行登錄管理		☑是 ☐否	
	5	其他		☐是 ☐否	
受補助單位之填報人員	承辦組室(含主管)：課員洪茂崇 組長黃朝進		主(會)計(含主管)：約聘專員江淑懿 以上由查核單位填寫並核章 主計室：主計室主任陳春足		機關首長(或授權人員)：副市長廖育儀
內政部建築研究所書面查核	綜合規劃組：專案研究員吳偉民				

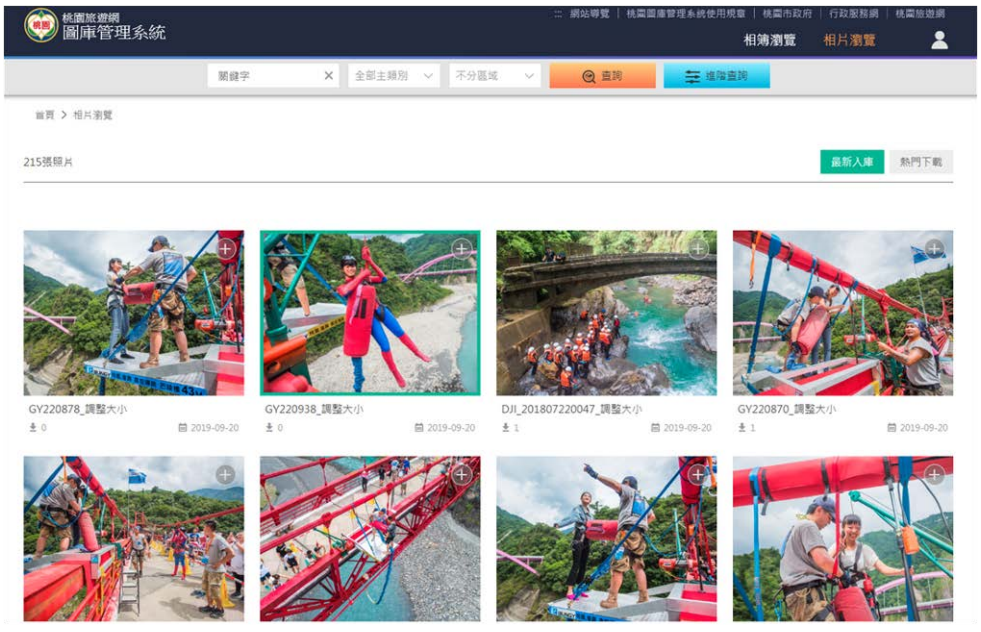


圖 1 桃園市政府書面查核相關佐證照片資料

表 2 國立中興大學書面查核查核紀錄表

108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」查核紀錄表

受查單位	國立中興大學				
查核日期時間	民國 109 年 4 月 27 日 午 時 分				
	編號	計畫核定之受補助改善項目	實際施作是否符合原核定之改善項目	是否依規定辦理	備註
工程部分	1	智慧照明管理	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	2	智慧用電管理	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	3	智慧安全管理	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	4	智慧場域服務	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	5	智慧軟體服務	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	6	網路建設及雲端平台	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	7	導覽解說牌	☑是 ☐否		請提共現場照片 1 張
主計部分	1	支出原始憑證依照「支出憑證處理要點」之規定辦理並裝訂成冊		☑是 ☐否	
	2	支付之經費依原核定之目的及用途支用		☑是 ☐否	
	3	工程之發包是否依「政府採購法」規定辦理		☑是 ☐否	
	4	增加之財產是否依規定自行登錄管理		☑是 ☐否	
	5	其他		☐是 ☐否	
受補助單位之填報人員	承辦組室(含主管)：曾麗芳		主(會)計(含主管)：蔡惠如		機關首長(或授權人員)：薛富盛
	以上由查核單位填寫並核章				
內政部建築研究所書面查核	綜合規劃組：吳偉民		主計室：陳春足		



圖 2 國立中興大學書面查核相關佐證照片資料

表 3 宜蘭縣政府(正、備取 2 案)書面查核查核紀錄表

108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」查核紀錄表					
受查單位	宜蘭縣政府				
查核日期時間	民國 109 年 月 日 午 時 分				
	編號	計畫核定之受補助改善項目	實際施作是否符合原核定之改善項目	是否依規定辦理	備註
工程部分	1	文化觀光資訊平台多媒體應用	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	2	智慧聯網共同中心建置工程	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	3	創意與產業交流中心基建與試辦	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	4	智慧停車服務充電柱設置	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	5	微型應變控制中心基礎建設	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	6	園區 LPWAN 網路基礎建設	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	7	智慧路燈及綠能計畫建置工程	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	8	園區微電網系統	☑是 □否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	9	導覽解說牌	☑是 □否		請提共現場照片 1 張
主計部分	1	支出原始憑證依照「支出憑證處理要點」之規定辦理並裝訂成冊		☑是 □否	
	2	支付之經費依原核定之目的及用途支用		☑是 □否	
	3	工程之發包是否依「政府採購法」規定辦理		☑是 □否	
	4	增加之財產是否依規定自行登錄管理		☑是 □否	
	5	其他		□是 □否	
受補助單位之填報人員	承辦組室(含主管)：設計師 黃崇周　資訊應用科科長 張炯明　計畫主持人 李新泰		主(會)計(含主管)：審查委員 康台鋒　預算科科長 林漢釗　主計處 潘清池		機關首長(或授權人員)：縣長 林姿妙
內政部建築研究所書面查核	綜合規劃組：研究員 吳偉民		主計室：主任 陳春足		

以上由查核單位填寫並核章



圖 3 宜蘭縣政府(正、備取 2 案)書面查核相關佐證照片資料

表 4 高雄市政府書面查核查核紀錄表

108 年度「永續智慧社區創新實證示範計畫」查核紀錄表					
受查單位	高雄市政府				
查核日期時間	民國 109 年 4 月 28 日下午 16 時 10 分				
	編號	計畫核定之受補助改善項目	實際施作是否符合原核定之建置項目	是否依規定辦理	備註
工程部分	1	智慧交通影像辨識整合儲能管理	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	2	城市資料平台(第三期)	☑是 ☐否		提供現場設備或系統畫面 4 張照片
	3	導覽解說牌	☑是 ☐否		請提共現場照片 1 張
主計部分	1	支出原始憑證依照「支出憑證處理要點」之規定辦理並裝訂成冊		☑是 ☐否	
	2	支付之經費依原核定之目的及用途支用		☑是 ☐否	
	3	工程之發包是否依「政府採購法」規定辦理		☑是 ☐否	
	4	增加之財產是否依規定自行登錄管理		☑是 ☐否	
	5	其他		☐是 ☐否	
受補助單位之填報人員	承辦組室(含主管)：管理師程彥傑　系統整合科科長陳好溱		主(會)計(含主管)：會計員胡淑雅		機關首長(或授權人員)：高雄市政府資訊中心主任劉俊傑
	以上由查核單位填寫並核章				
內政部建築研究所書面查核	綜合規劃組：專案研究員吳偉民		主計室：主計室主任陳春足		



圖 4 高雄市政府書面查核相關佐證照片資料