

高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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)

高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究

Research on the Introduction of Intelligent Equipment to the Living Space and Community of the Elderly

受委託者：陳太農建築師事務所
研究主持人：陳太農
協同主持人：陳柏宗
研究助理：謝定蒼、陳鈺婷、王雅婷
研究期程：中華民國 107 年 1 月至 107 年 12 月
研究經費：新臺幣 94 萬元

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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

第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究目的	4
第三節 研究的重要性	4
第四節 研究預期貢獻及效益	6
第五節 研究流程與進度說明	7
第二章 文獻回顧	9
第一節 高齡者老化之行為模式差異與居住需求	9
第二節 社區式照顧的發展	15
第三節 智慧建築之定義與應用於高齡照顧之操作模式	19
第四節 高齡者居住環境導入智慧化設備之要點與實例	23
第五節 小結	40
第三章 高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究調查	41
第一節 研究方法	41
第二節 研究對象	43
第三節 問項設計與說明	44
第四節 設備調查成果彙整	48
第五節 訪談議題與討論	64

第四章 智慧化設備應用於高齡居住環境之討論與策略	71
第一節 推廣高齡者適用智慧化設備之困境與方案	72
第二節 高齡智慧化設備之手冊撰寫架構與方向	86
第五章 結論與建議	93
第一節 結論	93
第二節 建議	94
第二節 後續研究建議	95
附錄一 評選審查意見與回應	97
附錄二 期中報告審查意見與回應	99
附錄三 期末報告審查意見與回應	104
附錄四 第一次專家座談會議記錄	107
附錄五 第二次專家座談會議記錄	112
附錄六 第三次專家座談會議記錄	115
附錄七 高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊規劃草案	123
參考書目	168

表次

表 1-1 研究進度表	8
表 2-1 高齡者老化狀態與居住環境需求-1	12
表 2-2 高齡者老化狀態與居住環境需求-2	13
表 2-3 老人的身心功能狀況	14
表 2-4 各國對於智慧建築之定義	17
表 2-5 受恩照護+系統構成	29
表 2-6 受恩智慧照護服務機構服務內容	30
表 3-1 目標調查對象一覽表	43
表 3-2 智慧建築標章及臺北市公共住宅智慧社區實施計畫比對表	46
表 3-3 高齡者身心狀態與智慧技術需求之對照表	47
表 3-4 訪談問項導引及內容	47
表 3-5 智慧住宅與智慧社區指標說明	48
表 3-6 智慧化環境適合不同使用主題分類表	66
表 3-7 專家座談會與會專業人員一覽表	71
表 4-1 受恩居家科技照顧整合解決方案	73
表 4-2 老人生命週期對應智慧設備重要性	87
表 4-3 高齡者居家及社區導入智慧化設備解說手冊章節說明	88
表 4-4 智慧化設備分類性質說明	89

表 4-5 智慧化設備與使用者分層說明	89
表 4-6 智慧化設備解說表格範例	90
表 4-7 Q&A 設定情境對策內容範例	92

圖次

圖 1-1 研究流程圖	7
圖 2-1 老人與老化	9
圖 2-2 高齡者老化現象	11
圖 2-3 建築智慧化設計規範架構	18
圖 2-4 智慧住宅建構要點	18
圖 2-5 智慧生活應用於高齡者在宅安養發展趨勢架構	22
圖 2-6 智慧生活應用於高齡者「在宅安養」操作架構	22
圖 2-7 指紋辨識系統	24
圖 2-8 廚房中央自動控制系統	24
圖 2-9 主臥室中央遙控系統	24
圖 2-10 LCD 監控系統	24
圖 2-11 柏之葉發展現況-1	26
圖 2-12 柏之葉發展現況-2	26
圖 2-13 受恩智慧系統概念圖	29
圖 2-14 智能照護床墊（活動感知地墊）系統架構	32
圖 2-15 卧床照護系統介面	32
圖 2-16 zigbee 系統畫面	36
圖 2-17 行動護理車（Baby Bot）及營運管理平台系統首頁	37

圖 2-18 服務連結器 (SCD)	37
圖 2-19 安全出入辨識與偵測救援軟體系統架構	38
圖 3-1 臺北市公共住宅智慧社區實施計畫規劃架構	45
圖 3-2 無線傳輸示意圖	49
圖 3-3 影像快取寶應用	50
圖 3-4 消防與門禁系統整合	50
圖 3-5 環境控制系統示意	51
圖 3-6 智慧觸控板	52
圖 3-7 智慧燈橋接器	52
圖 3-8 數位電話連接	53
圖 3-9 微基地台	53
圖 3-10 住戶智慧能源管理系統	54
圖 3-11 固定式照度計	55
圖 3-12 溫濕度感測器	55
圖 3-13 物業設施管理統整合服務系架構圖	57
圖 3-14 物業管理人性化資訊互動服務現況	57
圖 3-15 全方位整合之物業設施管理統架構圖	59
圖 3-16 無線救援設備	59
圖 3-17 智慧辦公室管理統架構圖	61

圖 3-18 智慧圖書館管理統架構圖	62
圖 3-19 智慧托育管理統架構圖	63
圖 3-20 智慧商業零售管理統架構圖	63
圖 3-21 生命連線	65
圖 3-22 智慧佛珠	65
圖 3-23 Google Home	65
圖 3-24 Zenbo 機器人.....	65
圖 3-25 高齡者三階段對應之需求與設計考量	66
圖 3-26 AEMS 地域能源管理系統.....	67
圖 3-27 能源管理中心	68
圖 3-28 鋰電池蓄電系統	68
圖 4-1 智慧住宅北部展示區	75
圖 4-2 智慧住宅中部展示區	75
圖 4-3 智慧住宅南部展示區	75
圖 4-4 智慧住宅展示區廠商名單	77
圖 4-5 智慧住宅展示區設備索引	77
圖 4-6 輔具產品搜尋頁面	77
圖 4-7 智慧手環	79
圖 4-8 bTAG 藍芽定位守護石.....	79

圖 4-9 AiQ Smart Clothing	79
圖 4-10 活動感知地墊	80
圖 4-11 壓力感測地墊	80
圖 4-12 智能電源模組	81
圖 4-13 電源模組連接情境模式	81
圖 4-14 MyWatch 健康管家藍牙智慧手環.....	82
圖 4-15 智慧佛珠	82
圖 4-16 無線無緣智能聲控管家	82
圖 4-17 聲控管家連接情境模式	82
圖 4-18 操作老搖滾客製化體感電玩	83
圖 4-19 Zenbo 智慧機器人互動.....	83

摘要

關鍵詞：高齡、社區式照顧、建築智慧化

一、 研究源起

隨著社會型態的快速轉變，高齡者的生理、心理及人際關係均面臨前所未有的衝擊及挑戰，高齡化、少子化、單身化以及小家庭結構之影響，無論是居家或是機構皆逐漸出現照顧人力吃緊的窘境，使用傳統人力之照顧方式將無法負荷逐漸擴張的高齡人口，如何改善目前普遍產生的照顧困境並能夠同時確保老人於原有居住環境的品質，將為值得深究的課題；近年內政部建築研究所極力推動智慧化環境科技之發展，已辦理有關創新網路服務、雲端科技、物聯網等整合智慧科技於建築之相關研究計畫，為建立高齡者於居住環境、社區以至機構中能夠獲得妥適照顧之安全智慧科技環境，以達到減輕照顧者負擔、節省照顧人力以及掌握救援時機之成效，導引智慧建築科技於高齡居住環境中實則刻不容緩。

二、 研究方法及過程

智慧化設備應用於高齡居住環境可於社區生活環境中建立提供照顧的互聯智慧網絡，串連受照顧者、提供照顧者、醫療人員以及社區單位建立資源互通的資訊整合平台（ICO），並以社區為範圍，導入資源共享、智慧節能與防災之概念，進而達到智慧居住空間與永續環境共存之目標，於此供應鏈上由前端的政策制定者，進而至研究開發人員、建築規劃單位、社區開發業者、以至於下端的智慧供應商以及受照顧者的實際案例，其不同層級之看法皆為推動智慧建築應用之重要建議，因此本研究採用 1. 文獻回顧法：蒐集國內外相關智慧環境科技應用於高齡居住環境之案例，以及台灣實際應用智慧科技於高齡居住環境之供應商相關資料，了解目前智慧建築應用於高齡者居家及社區之實際操作方式、配套措施及困境，並整合實際應用之案例資料，作為訪談調查之問項基礎。2. 深度訪談法：為了解智慧科技應用於居家及社區時整體規劃之願景、內涵及困境，需針對產、官、學三方面不同單位代表進行訪談並彙整其看法與

議，其中包括大型社區開發業者、智慧建築設備供應廠商、智慧建築應用於高齡照顧之實際案例、官方單位、相關研究單位以及台灣北中南東四區建築公會理事長與規劃設計師等，共計訪談 35 人，並彙整其訪談成果，於專家座談會中進行第二階段的討論。3. 焦點團體法：對於前述訪談調查與討論分析結果，進一步進行焦點座談，檢視既有研究成果，研擬我國推行智慧化居家及社區式照護策略方向以及社區整體智慧環境永續規劃之未來願景、設計內涵及困境解決方案，進而提出智慧設備導入高齡者居家生活之友善環境操作手冊，並對於智慧環境科技應用於社區及居家空間之規劃設計上所需重視要點與發展趨勢提出看法與建議。

三、調查內容

本研究初步以智慧產業供應鏈中產官學三部分人員進行訪談，請益相關實務經驗之看法及建議，針對其規劃願景、困境、解套方式以及智慧創新等議題，導引問項如下表所述，再以高齡者於「健康、障礙、臥床」三階段之生理狀態中所需求之智慧化設備為討論主軸，以智慧化建築目標「安全、健康、便利、舒適、節能」進行分類檢討，研擬高齡者居家及社區導入智慧化設備整體規劃之方案及手冊。

項次	訪談主題	內容
1	規劃願景	智慧建築或設施設備應在高齡者的居家與社區中扮演什麼樣的角色？在未來將能夠朝向什麼目標發展？
2	經營意涵	經營中認為高齡居住環境智慧化主要提供的服務/研究/規劃為何？操作內容為智慧住宅/智慧社區 12 項指標中的哪些範圍？主要的經營理念為何？
3	智慧創新	智慧設施設備應用於高齡居住未來的發展如何？
4	執行困境	是否在推動或執行相關業務上曾遭遇困境或爭議？其原因為何？
5	困境處理	當產生上述困境時該如何進行配套措施？未來若要避免困境產生應事先做何種準備？
6	政策建議	針對目前政策發展或法規提出修改建議是否有助於解決上述困境或避免困境的產生？如果有，該如何進行？
7	手冊編定	適用於高齡者的居家及社區智慧化設施設備編定參考手冊需注重的要點為何？

四、初步研究發現

建立高齡者於居家與社區中安全的生活品質、安心的在地終老、以及安定的心靈寄託，減少提供照顧者的負擔，導入智慧化設備並帶領老年人走向社區，將為支持老年人在地老化且擁有自立行為的重點與目標。本研究經訪談調查及設備資料蒐集後對於智慧化設施設備的居家及社區環境問題進行彙整，將現況困境與解決方案於專家座談會中進行討論，歸納目前推廣智慧化設備於高齡居家與社區之困難點，並逐步提出解決方案，主要分為經濟、資訊、使用者與社區四個面向，其結論歸納如下：

1. 經濟層面推廣方案

- (1) 以先期免費體驗，引導使用者了解智慧化設備之優勢與特性。
- (2) 提出智慧設備配套組合方案供使用者選擇。
- (3) 政府配合長照 2.0 方案，提供設備的補助或租用。
- (4) 由保險單位購入智慧照顧設備，提供高齡受保者使用。
- (5) 建立各廠牌智慧化設備之合併系統平台。

2. 資訊層面推廣方案

- (1) 健康配合長照 2.0 ABC 級的社區整體照顧模式，以各鄉鎮中各級照顧空間形塑示範場域。
- (2) 建構以使用需求為篩選方式之智慧化廠商搜尋引擎。

3. 使用者層面推廣方案

- (1) 針對不同生、心理狀態之高齡者選用不同類型穿戴式裝備。
- (2) 提供多種操作選擇，減少變動，避免影響原生活習慣。
- (3) 增加智慧化設備應用於高齡者生活習慣的附加價值。
- (4) 降低操作困難度與使用複雜度，減少學習操作時間。
- (5) 提供代間互動的機會，增加高齡者與年輕人交流的可能性。

4. 社區層面推廣方案

- (1) 針對智慧化設備導入社區環境之裝設限制與標準編列規範。
- (2) 進行智慧化社區災變應對措施的操作模式相關研究。
- (3) 利用試辦示範點提供可供參考之實際案例。

五、建議

1. 於內政部建築研究所智慧化居住空間展示中心網站提供智慧化設施設備

廠商整合平台：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

2. 辦理社會住宅應用智慧化管理之研究：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：營建署

Abstract

Keywords: aging, community care, intelligent building

I. Origin

With the rapid transformation of social patterns, the physical, psychological and interpersonal relationships of the elderly are unprecedentedly impacted and challenged. The impact of aging, sub-replacement fertility, being single and nuclear family structure gradually leads to the manpower deficit of caregivers at home or in institutions. Taking care of the elderly with the traditional manpower care method will not be able to deal with the expansion of the elderly population. Thus, how to improve the current prevailing care dilemma and ensure that the quality of the living environment for the elderly is the same as their original one is the topic worth studying. In recent years, the Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior has made every endeavor to promote the development of intelligent environmental technology. It has also started the related research projects that integrate intelligent technologies into architecture, including innovative network services, cloud technology, and the Internet of Things (IoT) to build intelligent technology environment for the elderly to receive proper care in their living environment, communities and institutions so as to reduce the burden on caregivers, save the manpower for care and control the rescue time. It is imperative to introduce the intelligent building technology to the living environment of the elderly.

II. Research Methods and Processes

Applying intelligent equipment to the living environment of the elderly establishes an interconnected and intelligent network of care in the community living environment. The application connects caregivers and provides caregivers, medical personnel and community units an ICO for resource sharing. The scope of the platform covers communities and the concept of resource sharing, smart energy conservation and

disaster prevention is introduced to the platform to achieve the goal of coexistence of intelligent living space and sustainable environment. Points of view from different levels, including the front-end policy makers to research and development personnel, architectural planning units, community developers and further to intelligent suppliers and the actual cases of caregivers, make important recommendations for promoting intelligent building applications. Therefore, the study adopts 1) literature review method: the study collects information regarding the application of relevant intelligent and environmental technologies domestically and globally to the living environment of the elderly, and information about suppliers of the actual application of intelligent buildings to the living environment of the elderly. The study also figures the practical operation methods, supporting measures and dilemmas of intelligent buildings adopted at home and in communities for the elderly and then the practical application case data are integrated to be the basis for the interview survey. 2) in-depth interview method: to understand the vision, content and predicaments of the overall planning of intelligent technology applied to home and communities, it is necessary to interview representatives from industries, governments and academia and organize the opinions and recommendations from them. The representatives include large-scale community developers, intelligent building equipment suppliers, actual cases of applying intelligent buildings to the care for the elderly, official units, relevant research units, chairmen of the Construction Association of North, Central, South, and East District and directors and planners in Taiwan. A total of 35 representatives are interviewed. The results of the interviews are collected and will be discussed in the expert forum in the second phase. 3) focus group method: the focus group interview is further conducted on the basis of the results of the above-mentioned interview survey, discussion and analysis to review the existing research results. Then, the intelligent home and community-based care strategies in Taiwan, future vision, design concept for sustainable planning of the

community's overall intelligent environment and solutions for current predicaments will be drafted. Furthermore, friendly environment handbook for introducing intelligent equipment into the life of the will also be proposed. The opinions and suggestions on the key points and development trends required for the application of intelligent environment technology in communities and home space planning and design are put forward in this phase as well.

III. Contents of Survey

This study starts the interview with representatives of industries, governments and academia in the intelligent industry supply chain and discusses the relevant practical experience and asks for their suggestions. The questions asked in the interviews are listed below, focusing on the issues such as planning vision, predicaments, solutions and intelligent innovation. The intelligent equipment required by the elderly in their “healthy, disabled, and bedridden” state is the focus of the discussion. In addition, "safe, healthy, convenient, comfortable and energy-saving" are the goals for intelligent buildings, so the project and handbook for the overall planning of introducing intelligent equipment to the living space and communities for the elderly are drafted on the basis of the goals mentioned above.

Item	Interview Topic	Content
1	Planning vision	What role should intelligent buildings or facilities play in the living space and communities of the elderly? What goals will be achieved in the future?
2	Business concept	What are the services/research/plans that are mainly provided by the intelligent living environment for the elderly? What are the scopes of the 12 indicators of the intelligent house/intelligent community? What is the main business philosophy?

3	Intelligent innovation	What is the direction of intelligent facilities and equipment for the living space for the elderly in the future?
4	Executive predicaments	Have you encountered difficulties or controversies in promoting or implementing related businesses? What are the reasons?
5	Solutions	How to carry out supporting measures when the above difficulties occur? What preparations should be made in advance if we want to avoid difficulties in the future?
6	Policy suggestions	Does the proposed change to current policy developments or regulations help resolve the above predicaments or avoid difficulties? If so, how to proceed?
7	Handbook compilation	What are the key points to be considered when in organizing the handbook for intelligent facilities for the living space and communities of the elderly?

IV. Research Findings

Establishing a safe life quality for the elderly in their living space and communities, aging in place, stable spiritual sustenance, reducing the burden of caregivers, introducing intelligent equipment and leading the elderly to embrace the community are the key points and goals that support the elderly to age in place and be self-reliant. After interviews and equipment data collection, the study organizes the living space and community environmental issues of intelligent facilities and equipment, and then discusses the current situation, predicaments and solutions in the expert forum. Finally, the current difficulties in promoting intelligent equipment in the living space and communities for the elderly are summarized and the solutions for the difficulties are provided step by step. They are mainly divided into four aspects: economy, information, users and community. The conclusions are as follows:

1. Promotion Plan from Economic Aspect

- (1) Let users experience the intelligent equipment for free in the early stage and guide them to understand the advantages and features of it
- (2) Propose intelligent equipment supporting combination plans for users to

choose

- (3) The government cooperates with the long-term care 2.0 policy and provides equipment subsidies or leases.
- (4) The insurance unit purchases intelligent care equipment and provide it to senior policy holders.
- (5) Establish a combined system platform for each brand of intelligent equipment.

2. Promotion Plan from Information Aspect

- (1) Cooperate with the health long-term care 2.0 ABC-level community overall care model to build the pilot sites at care spaces at all levels in each township
- (2) Construct an intelligent supplier search engine that screens with different demands

3. Promotion Plan from User Aspect

- (1) Select different types of wearable equipment for the elderly people with different life and mental states
- (2) Provide a variety of operational options to reduce changes and avoid affecting the original living habits
- (3) Increase the added value of intelligent equipment applied to the living habits of the elderly
- (4) Reduce operational difficulty and complexity and reduce the learning time
- (5) Provide opportunities for intergenerational interactions to increase the possibility of the elderly communicate with young people

4. Promotion Plan from Community Aspect

- (1) Establish installation restrictions and standard specification for the introduction of intelligent equipment into the community environment

(2) Conduct research on the operation mode of intelligent community disaster response measures

(3) Use the pilot sites to provide actual cases for reference

V. Recommendations

1. Refer to the search method of “Resource Portal of Assistive Technology of Ministry of Health and Welfare” and provide a supplier information integration platform on the “Intelligent Living Space Exhibition Center” website of Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior : Feasible immediately recommendations

Organizer : Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, ROC (Taiwan)

Co-organizer : Taiwan Architecture & Building Center

2. The research regarding the intelligent management of social residential applications can be conducted : Feasible immediately recommendations

Organizer : Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, ROC (Taiwan)

Co-organizer : Construction and Planning Agency Ministry of the Interior, ROC (Taiwan)

第一章 緒 論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

面對高齡社會的到來，如何使老人獲得在地的支持與照顧，以協助在地老化的實踐，已是各國所積極努力面對的課題。在我國 101 年所公布之社會福利政策綱領亦明定支持老人以在家庭與社區中受到照顧與保護為優先原則，並且必需考量高齡者的最佳利益下提供補充性措施，以符合老人個別化的需求與人性化的要求；近年內政部建築研究所極力推動智慧化環境科技之發展，為建立高齡者於居住環境、社區以至機構中能夠獲得妥適照顧之安全智慧科技環境，達到減輕照顧者負擔、節省照顧人力以及掌握救援時機之成效，導引智慧建築科技於高齡居住環境中實則刻不容緩。

目前台灣已針對智慧建築提出評估手冊與綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等八項指標，因應高齡者生活環境與身心狀態三種時期（健康期、障礙期、臥床期）的變化，所需要考量之智慧建築設備也有所不同，除了以智慧建築建立高齡友善的居住空間以外，面對資源短缺以及災害的防範，永續、節能、共生等議題，智慧社區環境的規劃也需逐漸朝此邁進；本研究第一階段將蒐集國內外智慧建築應用於高齡照顧之實例，了解智慧環境科技服務之可行性與廣泛度，第二階段將探訪智慧建築應用規劃之產、官、學相關業者、單位以及實際應用之案例，了解智慧環境科技導入高齡者居家及社區環境中需要考量之籌備願景、設計內涵與方法、以及困境與解決辦法等設計設計要點，並於第三階段召開專家座談會議，邀請跨領域之委員進行討論，將針對訪談結果進行討論與方案提出，研擬智慧化設備導入高齡者居家及社區之手冊。

依據彙整訪談之成果，將能夠了解智慧環境科技服務應用於不同生命週期老人於各種居住空間中能夠介入之需求與可能性，並提出目前智慧環境科技應用於高齡居住環境中之技術缺口，藉由跨領域之專家座談會議之結論，則能夠初步提出智慧環境科技與長期照顧服務法之銜接介面，提供規劃、設計、開發業者做為操作範本，亦可提供高齡智會居家生活及社區照護環境友善評估之參考，促成智慧建築於老人生活場域之全面落實，提供更為友善之居住環境，未來將亦可逐步推動智慧環境科技應用於高齡居住環境之認證制度，預期能成為推動智慧建築進入長期照顧體系及一般民眾居家環境之契機，不僅有助於使老人獲得安全穩定的生活與互助的社會網絡，更能夠使老人提升基本生活品質，促進老人在地成功老化的生活實踐。

貳、研究背景

衛生福利部國民健康署於民國 99 年呼應世界衛生組織倡議之「活躍老化」及「高齡友善城市」概念，以「敬老、親老、無礙、暢行、安居、連通、康健、不老」等八大面向為基礎，帶領各縣市推動全國高齡友善城市計畫，鼓勵各縣市積極參與，排除環境中不利長者生活之各項軟、硬體障礙，營造兼容、無礙之生活環境。高齡者老化具有程度上之個別差異，「一級老化」之健康老人約占 75%，「二級老化」之障礙老人約占 20%，「三級老化」之臥床老人約占 5%，隨著年紀之增加，身心狀況也逐漸變化。不同身心狀況之老人，各有不同之生活能力，需要不同之居住及社區活動型態。

面對高齡社會的到來，如何使老人獲得在地的支持與照顧，以協助在地老化的實踐，已是各國所積極努力面對的課題。在我國 101 年所公布之社會福利政策綱領亦明定支持老人以在家庭與社區中受到照顧與保護為優先原則，並且必需考量高齡者的最佳利益下提供補充性措施，以符合老人個別化的需求與人性化的要求，主要基於活躍老化的觀點，認為老人即使在面對自我不斷老化的過程中，從健康到失能或失智到臨終等階段，均要能在(1)生理與機能上獲得健

康，(2)在認知上獲得維持，(3)在情感上獲得幸福，(4)在心靈上獲得滿足，更要能(5)持續獲得良好的社會互動，且符合老人當下所能負荷的能力與需求，方能協助老人獲得成功老化的契機。因此，提供良好的居住環境，是使老人個體無論是在健康期、障礙期或臥床期均能獲得多樣滿足生活需求與進行各項日常活動的基本要件，而友善的社區環境的形塑與照顧服務的輸送，則是鼓勵老人積極參與及經營自我生活的必要條件。

然而隨著社會型態的快速轉變，高齡者的生理、心理及人際關係均面臨前所未有的衝擊及挑戰，高齡化、少子化、單身化以及小家庭結構之影響，無論是居家或是機構皆逐漸出現照顧人力吃緊的窘境，使用傳統人力之照顧方式將無法負荷逐漸擴張的高齡人口，如何改善目前普遍產生的照顧困境並能夠同時確保老人於原有居住環境的品質，將為值得深究的課題；近年內政部建築研究所極力推動智慧化環境科技之發展，已辦理有關創新網路服務、雲端科技、物聯網等整合智慧科技於建築之相關研究計畫，為建立高齡者於居住環境、社區以至機構中能夠獲得妥適照顧之安全智慧科技環境，以達到減輕照顧者負擔、節省照顧人力以及掌握救援時機之成效，導引智慧建築科技於高齡居住環境中實則刻不容緩。

透過都市及住宅更新設計具可變性、多適性及參與性之智慧型可永續居住的住宅生活環境，可滿足高齡者之居住需求，讓高齡者可以在家庭內外自由進出，選擇自己喜歡之生活模式。智慧科技整合應用於老人住宅之實踐，應整合高齡社會、智慧住宅、開放建築三個構面，方能產生一個「保障老人身體之健康與安全」、「促進老人家庭維繫」並「提昇老人心靈成長」之「聰慧老人住宅」。

第二節 研究目的

1. 蒐集國內外智慧建築之技術發展與相關案例，並依照高齡者老化程度及身心狀況之特殊性，研擬適用於居住環境之智慧設備應用，進而分析高齡者使用行為及居家生活之友善環境需求項目。
2. 以社區範圍之整體發展為主軸，進行智慧居住環境整體規劃構想之調查，主要針對社區開發業者、智慧建築系統平台供應商、規劃設計工作者、研究單位及行政機關，以產、官、學界之多重角度了解智慧建築應用於居住環境服務之可行性與廣泛度，進而探討應用於高齡居住環境之技術及方案。
3. 邀請跨領域及相關專業領域之產、官、學界專家召開座談會，以訪談成果為討論主題，探討智慧科技設備應用於高齡居住環境之願景、內涵及困境，並研擬高齡者居家及社區導入智慧化設備整體規劃之方案及手冊。

第三節 研究的重要性

本研究計畫可藉由產、官、學界不同角度的訪談成果，了解智慧環境科技導入高齡者居家及社區環境中需要考量之籌備願景、設計內涵與方法、以及困境與解決辦法等設計設計要點，除了建立社區與居家間智慧環境科技串聯照顧網絡的可能性，助於老人自主性生活的延續、照顧服務能夠有效且持續性的協助，使老人於照顧人力不足的狀態下，還是能夠持續在原有熟悉的家中與社區環境中生活，促進老人獨立生活的能力，並獲得成功老化的生活契機，更重要的是以低資源消耗的前提，營造環境共生、健康長壽與新產業創造的核心概念，以社區為整體規劃使其達到智慧化、節能及防災等效能；於跨領域之專家座談會議中，將針對上述議題進行討論與方案提出，研擬智慧化設備導入高齡者居家及社區之手冊，提供規劃、設計、開發業者做為操作範本，亦可提供高齡智會居家生活及社區照護環境友善評估之參考，促成智慧建築於老人生活場

域之全面落實，提供更為友善之居住環境，其研究重要性可依下列四項所述：

1. 對政府單位而言
 - (1) 建立智慧環境科技導入高齡居住環境之要素檢核與推動機制。
 - (2) 提出智慧環境科技應用於節能、防災、永續之規劃方案。
 - (3) 於社區與居家環境中協助推動智慧環境科技的普及化。
 - (4) 提升台灣整體高齡照顧產業水平與價值。
 - (5) 減輕高齡化社會所可能造成的社會成本負擔
2. 對規劃、設計、開發業者而言
 - (1) 提供智慧環境科技導入社區與高齡居住環境之契機，增加工作機會。
 - (2) 獲得高齡者對於智慧環境科技之需求項目，提供規劃設計之建議。
 - (3) 增加對於智慧環境科技應用之專業知識，創造競爭優勢。
 - (4) 提升提高建築設計品質，創造商譽與商機。
3. 對照顧服務者而言
 - (1) 降低照顧服務人力資源的損耗。
 - (2) 使用個案健康管理方式提供全面化的照顧服務。
 - (3) 即時監測受照顧者的生理需求與狀態，減少憾事發生。
4. 對高齡者而言
 - (1) 獲得支持獨立自主生活的居住環境。
 - (2) 於居家中便能夠獲得妥善照顧，完成在地老化的理想。
 - (3) 建立易於社交與娛樂的平台，能夠與親友進行良好互動。
 - (4) 達到安全、安心、健康的居住品質，增加溝通、學習及服務等機會。

第四節 研究預期貢獻及效益

1. 對於建築發展方面

- (1) 近期貢獻：建立台灣現有智慧環境科技應用於高齡居家及社區之資料庫，提供相關產業參考。
- (2) 中期貢獻：協助智慧環境科技環境的建構，使智慧建築的規劃能夠以專業且系統化的方式，逐步成為高齡相關產業必備空間。
- (3) 長期貢獻：以智慧環境科技服務老人居住環境案例的普及，成為高齡建築友善環境發展的指標。

2. 對於社會發展方面

- (1) 近期貢獻：增加民眾對於智慧環境科技應用於高齡居住環境的理解性，引導專業觀念的社會導入。
- (2) 中期貢獻：推動智慧環境科技的全面落實，建立高齡者成功老化的契機。
- (3) 長期貢獻：提升我國高齡照顧環境服務鍊之整體水平，提供高齡者更為友善的生活環境。

3. 對於推廣應用計畫方面

- (1) 近期貢獻：將案例資料庫整理為設計手冊，推廣至各級高齡服務單位、醫療機構及建築設計等相關單位，促進智慧環境科技之泛用性與多元性。
- (2) 中期貢獻：提出智慧高齡社區導入智慧化科技之規劃要點，輔助社區開發業者建立智慧化永續發展型態，創造共生環境。
- (3) 長期貢獻：強化培育智慧環境科技應用於高齡居住環境專業設計規劃團隊，建立照顧產業、建築設計、智慧環境科技供應商等跨領域合作機制，創造永續經營之合作契機。

第五節 研究流程與進度說明

研究流程以圖 1-1 進行說明，於期中審查前將進行至第二階段，完成訪談問項並進入資料蒐集與訪談實測階段，研究期程為第 6 個月，如圖 1-1 所示。

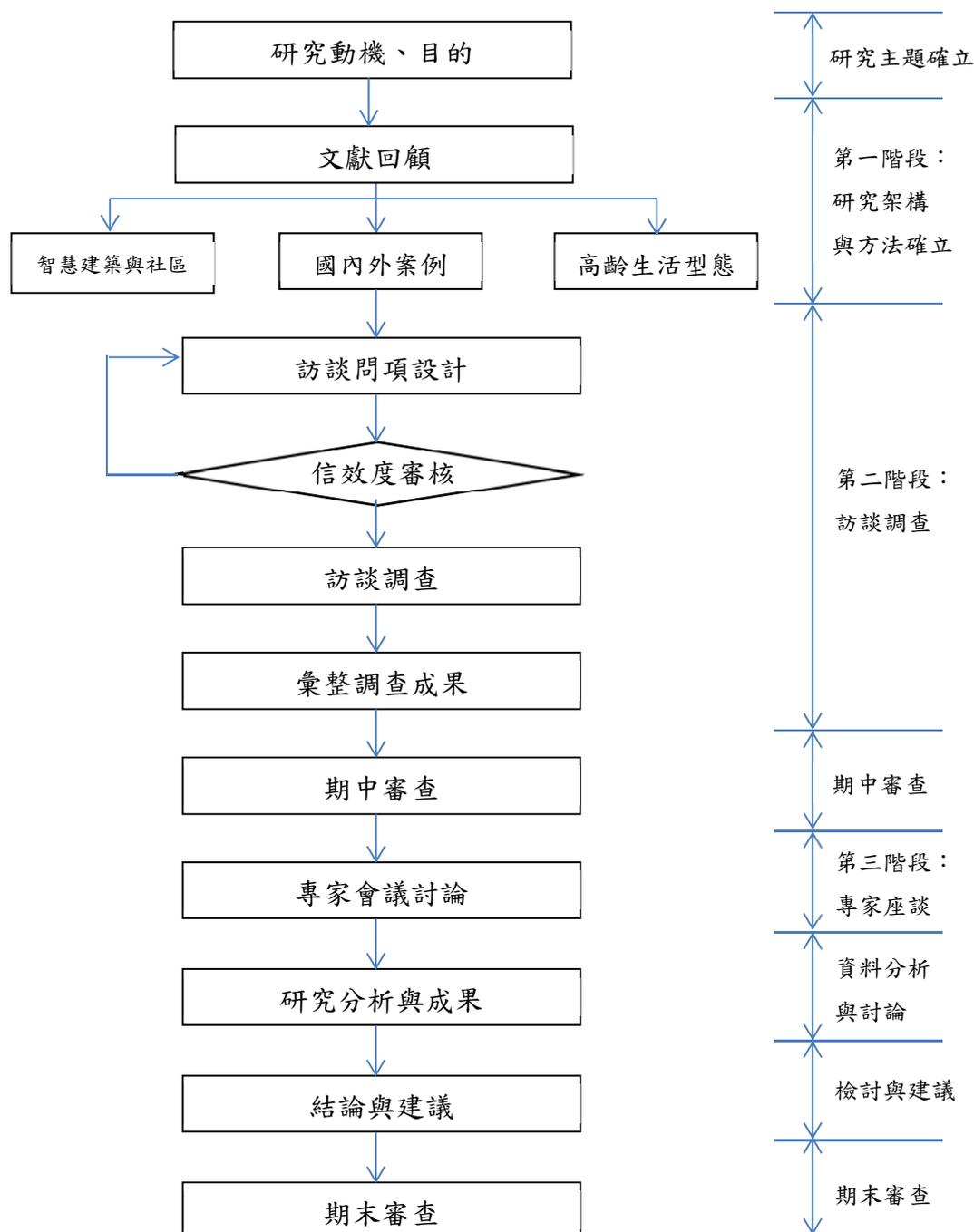


圖 1-1 研究流程圖

表 1-1 研究進度表

月次 工作項目	第 1 個 月	第 2 個 月	第 3 個 月	第 4 個 月	第 5 個 月	第 6 個 月	第 7 個 月	第 8 個 月	第 9 個 月	第 10 個 月	第 11 個 月	第 12 個 月
1. 文獻回顧.	■											
2. 訪談設計		■	■									
3. 問項修正			■	■								
4. 調查訪談				■	■	■						
5. 期中報告						●						
6. 召開專家 座談會議						■	■	■				
7. 結論分析 與歸納								■	■	■		
8. 期末報告										●		
9. 成果修正 報告											●	
預定進度 (累積數)	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	100 %	

第二章 文獻回顧

第一節 高齡者老化之行為模式差異與居住需求

根據老人住宅整體規劃（陳政雄，2006）內對於高齡者老化的狀態加以描述，將老化之好壞高低或令人滿意的程度分為三級，「一級老化」（primary aging）的老人約占 75%，身體狀況健康，生活自在，歸類為「健康老人」；「二級老化」（secondary aging）的老人約占 20%，行為能力產生障礙，需要協助幫忙，歸類為「障礙老人」；「三級老化」（tertiary aging）的老人約占 5%，這些老人不能自主自立，歸類為「臥床老人」（the bed-bound aged）（圖 2-1）。

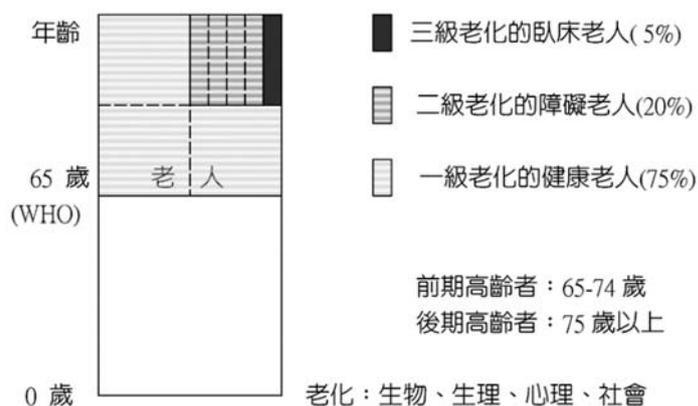


圖 2-1 老人與老化

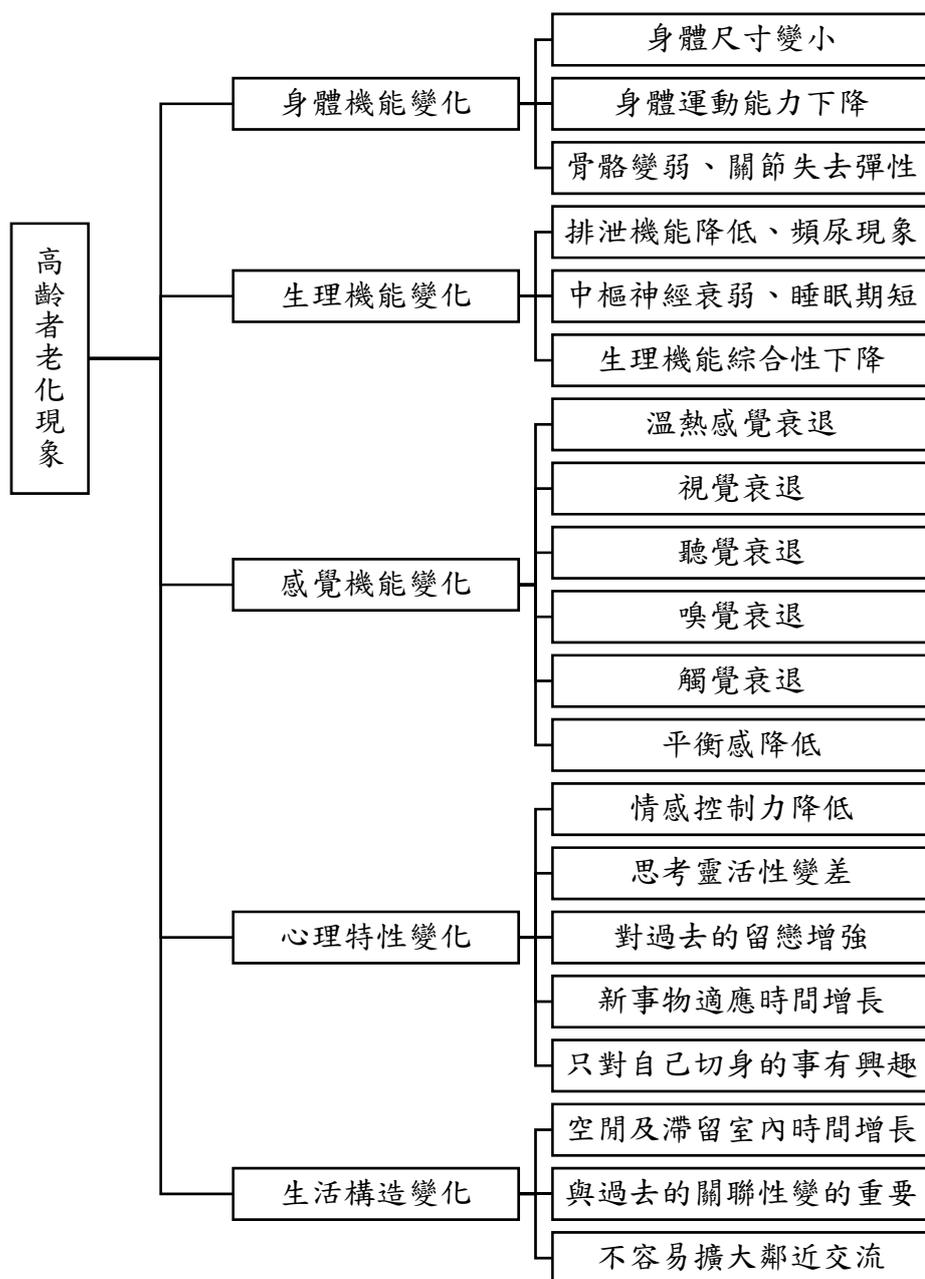
（資料來源：陳政雄，2006，老人住宅整體規劃理念，台灣老年醫學雜誌，1(3)）

根據陳政雄對於高齡者老化的狀態分類深入說明，一級老化也稱為「常態老化」（normative aging），為無法避免的正常生理老化現象，老年人因自然的生理衰退或加上輕度病況而逐漸產生可以察覺的改變，例如頭髮變白、皮膚斑點、視力衰退、聽力減退、細胞內 DNA 修補能力減退、免疫力降低、對溫度反應較慢、身體適應力減低等。這些現象，從細胞、組織、器官，在每個人的身體逐漸出現；二級老化是由於疾病、不良習慣、不常活動或運動等習性交互影響累積的結果，使得健康、心智（如認知）、社會功能逐漸衰退的現象，年紀越增加而累積愈多不良習慣，二級老化的現象也愈明顯，也常被認為是從一級老

化的累積或延續；三級老化一般是指生命最後階段的快速衰退現象，在健康、心智（如認知）、社會功能各方面都會有顯著的變化。若依照老年人的移動程度與巴氏量表評分作分類依據，則可分為健康期、障礙期、臥床期三階段，健康期的老年人雖然體能狀況逐漸衰退，但可以生活自理、行動自如，障礙期的老年人開始容易跌倒，需要依靠輔具行走或輔助生活，開始需要考慮照顧人力的協助，臥床期則為完全失去行為能力，必須於床上接受照顧與醫療服務，如表 2-3 所示。隨著生理機能與個體差異性的不同，每位高齡者的老化程度與狀態也不盡相同，以史長弘針對高齡者之老化現象之描述，普遍可能產生的變化包括身體機能、生理機能、感覺機能、心理特性以及生活構造等五種類型（圖 2-2），而各生理系統產生之衰退，亦使得老年人無法於生活中感知各種危險因子，需要藉由居住環境中的設施設備與設計手法提供適合高齡者生活的空間（表 2-1、2-2），高齡者希望於其居住的場域中得到安全的守護，除了照顧人力的提供，如何以更為完善的設施設備提供照顧服務將為最為重要的議題。

1960 年代北歐國家提出「在地老化」(aging in place) 的長期照護目標，認為長期照護的提供應盡可能的幫助功能障礙者留住其熟悉的家中或社區，過獨立自主的生活，進而盡量減少機構式服務以降低其使用率，並開始有「去機構化」(de-institutionalization) 回歸社區的看法，鼓勵機構照顧轉而趨向社區化與小型化，增加居家式服務的供應。由於不同身心狀況的老人，生活能力、依賴程度及生活需求也不盡相同，需有不同的居住安排與居住形態以及不同的照顧模式與服務內容。基於「在地老化」(aging in place) 理念，我們鼓勵老人儘量能留在社區，尤其是熟悉的社區內生活，對於身心狀況良好屬健康期的老人，或體能衰退生活起居需要輔具已邁入障礙期的老人，只要生活可以自理就安排居住「服務住宅」，若不能自理生活需要他人協助的則安排住進「照顧住宅」，老人住宅不論其為服務住宅或照顧住宅，其特徵必須是整體性的「無障礙化」，必須是能考量老人的身心狀況、生活特性、軟體服務機能，如提供保護性照顧、清潔維護、餐飲服務及其他支持性服務等。

圖 2-2 高齡者老化現象



(資料來源：史長弘，2008，智慧生活產業發展趨勢之研究－以高齡者「在宅安養」為例)

表 2-1 高齡者老化狀態與居住環境需求-1

生理能力		老化徵兆與障礙	老化原因	居住環境設計注意事項
感覺系統	視力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 視域縮小 2. 難分辨顏色 3. 適應明暗時間變長 4. 遠近無法判斷 5. 畏懼炫光 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 視覺系統老化 2. 水晶體變黃、混濁 3. 控制水晶體肌肉衰退 4. 瞳孔光調節量降低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 室內光線充足、均勻 2. 樓梯間、易摔倒處有充足照明 3. 產品的按鈕增大、色彩計劃 4. 較暗處、加裝照明設備 5. 容易替換燈泡的燈具 6. 方便操作的開關位置
	聽力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重聽現象 2. 無法察覺高頻音 3. 無法分辨混合音 4. 低頻噪音 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聽覺系統退化 2. 語音識別能力下降 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強隔音、降低噪音 2. 加裝門口監視器 3. 視覺符號取代聽覺 4. 增加設備發出之音量
	感覺機能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不易察覺氣味變化 2. 不易察覺外傷、燙傷 3. 容易感冒 4. 敏捷性衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 嗅覺的老化 2. 皮膚對痛覺、冷熱感覺、體溫調節功能衰退 3. 觸覺的遲鈍 4. 平衡感衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用安全的機器及器具、加裝瓦斯偵漏器、火災警報器、自動滅火器 2. 牆面與傢俱表面應平順 3. 室內溫度平均、溫差縮小 4. 注意電毯、電熱器的使用 5. 冷、暖設備的使用 6. 設置緊急通報器
骨骼運動系統	手	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抓東西及扭轉東西有困難（喇叭鎖、水龍頭） 2. 握力約成年人之50%（同12歲） 3. 60-65歲約50磅 4. 70-79歲約40-50磅 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體老化萎縮 2. 手部握力減弱 3. 身軀變矮 4. 關節退化缺乏彈性、活動力降低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物品容易收納取放的範圍 2. 建築用具的開關、把手的形式（選用長桿狀水龍頭及門把） 3. 將開關及設備設置易觸及的地方 4. 門的重量 5. 手握的支撐物及支撐方式

（資料來源：廖致傑，2007，台南市既有國民住宅高齡者居住環境使用現況之研究）

表 2-2 高齡者老化狀態與居住環境需求-2

骨骼運動系統	足	<ol style="list-style-type: none"> 容易絆倒或摔倒 起身、坐下困難 上、下樓梯困難 步行困難 	<ol style="list-style-type: none"> 身體老化萎縮 骨質疏鬆，容易骨折 動作敏捷度降低 關節退化缺乏彈性、活動力降低 	<ol style="list-style-type: none"> 減少地板的落差、增加顏色對比 增設扶手、使用昇降設備 地面防滑材質、避免凸出物、門檻 走廊、樓梯的位置及尺寸及斜度 輪椅使用的考慮 浴缸進出的安全、浴缸的尺寸 使用安全、防撞、防破之材料 可供輪椅使用的洗臉盆、烹調台
排泄系統	排泄	<ol style="list-style-type: none"> 上廁所次數增加 	<ol style="list-style-type: none"> 腎臟功能降低 排泄、膀胱功能降低 	<ol style="list-style-type: none"> 生活起居空間同一層配置 縮短廁所與臥室的距離 床鋪的高度 各空間的看護空間確保 確保輪椅動線的寬度
血液		<ol style="list-style-type: none"> 高血壓病患增加 寒冷環境易低血壓 	<ol style="list-style-type: none"> 綜合生理機能 	<ol style="list-style-type: none"> 浴室的構造（洗澡方式） 緊急求救設備
呼吸系統		<ol style="list-style-type: none"> 容易疲勞、動作緩慢 且需經常休息 肺部相關疾病增多 	<ol style="list-style-type: none"> 肺部功能衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 步行距離的考量 空調設備的控制 通風的室內環境
神經系統	記憶	<ol style="list-style-type: none"> 容易忘記事情 對新環境適應力差 了解語言困難程度增加 睡眠易受打擾而中斷 	<ol style="list-style-type: none"> 腦部退化 中樞神經衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 縮小新舊環境的差異 使用習慣的設備及傢俱 噪音隔離

（資料來源：廖致傑，2007，台南市既有國民住宅高齡者居住環境使用現況之研究）

表 2-3 老人的身心功能狀況

身心狀況	健康期	障礙期		臥病期
移動程度	可以跑、跳、走	需要拐杖、輪椅等輔具		幾乎臥床
分佈比率%	75%	20%		5%
巴氏量表評分 (Barthel Index)	100 至 91 分	90 至 61 分	60 至 21 分	21 至 0 分
生活能力	可以自理		需要別人照顧	

(資料來源：陳政雄，2006，老人住宅整體規劃理念，台灣老年醫學雜誌，1(3))

為讓失能或臥床而無法出門使用社區照護資源的民眾也能在家獲得照護服務，衛生署配合十年計畫提供「居家護理」及「居家復健」兩項服務的補助。

「居家護理」服務是由護理人員到家中訪視提供護理專業服務，如健康問題的評估、技術性護理、家庭照顧者所需的照護諮詢指導等；「居家復健」服務是創新服務項目，由物理治療或職能治療師，提供失能個案在家復健，利用家中環境，設計活動治療計畫，掌握黃金復健時間促進體能、日常生活自理能力、及重新適應居家生活環境。

綜上所述，為使高齡者獲得在地老化能力之契機，因應其生命週期中逐漸衰退的身心功能提供相對應之服務，如何利用各種輔助設施設備協助老年人發揮最大的自立行為能力，將為未來高齡照顧的核心發展要項，面對目前長照人員短缺，照顧人力不足的窘境，智慧化科技設備的進駐將能夠有效減少照顧的壓力，提供更為安全的守護與保障，使提供照顧者得以喘息，減輕高齡化社會可能造成之社會成本負擔，雖然國內智慧化設備的技術發展持續不斷演進，目前卻多用於輔助機構式照顧體系進行服務與管理，而並未普及至高齡者之一般居家及社區的原生居住環境中，因此本研究將置重點於智慧化設備導入居家及社區之推廣方式與困難點進行分析，為求掌握導入之要素檢核與機制，提出相對應之解決方案。

第二節 社區式照顧的發展

社區為老人由居家環境向外延伸經營生活的空間，具有維繫情感與親友互動的功能，根據老人福利法所述，各縣市主管機關應針對提升老人之社區生活自主性進行醫療、復健、照顧、諮詢等相關社區式服務，以滿足老人之多元生活之需求，廣義而言，任何在老人家中與生活所在社區內所提供的服務，其無論是正式服務或非正式服務皆可稱為居家照顧與社區照顧；在狹義上，依老人福利法規定內容將相關照顧服務到老人家中提供的服務稱為居家服務，在各區鄉鎮內所提供的照顧服務稱為社區照顧。

居家服務主要由全國各居家服務支援中心所提供，在社區照顧目前較為普遍提供定點服務為社區日間照顧中心，多由醫療機構或社會福利團體提供服務，其他如失智症團體家屋等社區照顧服務方案則尚未普及，此外亦有社區關懷照顧據點由社區組織來提供社區內非正式照顧服務來彌補正式照顧之不足。

居家服務與社區照顧等軟體服務提供是否能順遂的實施，與老人所處的居家環境與社區照顧環境的良善與否關係甚鉅。特別是面對老人生命歷程發展，老人由生活可完全自理的健康期，逐漸步入到生活需要旁人協助的障礙期，甚至進展到較長時間需要他人提供醫療照護的臥床期時，環境是否能支持生活照顧與醫療照護的提供，將直接影響老人的健康與接受服務的品質。

藉由在地老化的強調，其認為老人應要能在自己所熟悉的環境中終老。特別是在面對晚年面對逐漸老化失能，甚至是失智的階段，更要能在原本熟悉的居家環境與社區環境中接受良好的照顧與支持，即使是需要接受人身的照顧與服務，也盡量安排是在家中來接受照顧，而非被安排至陌生的機構環境中去進行 24 小時的照顧協助。

藉由在地老化的概念導引，支持老人在原有生活的社區內接受照顧與服務，不僅有助於老人原有生活延續，更有助於老人保持與原有社區居民彼此間互動。此種支持老人晚年在社區內獲得照顧服務的發展，不僅使多樣社區照顧的服務方案因應而生，讓逐漸步入障礙期或臥床期的老人仍能在社區內獲得照

顧協助，也影響著機構的發展趨勢，使得近年來的機構設置鼓勵融入社區環境，朝向小型化發展設置，更鼓勵使即使需要 24 小時照顧的老人進住後亦能在原有社區內獲得來自家人與社區朋友的生活互動與照顧，並連結社區照顧服務方案使社區能有小型卻完整的連續性照顧的服務提供，方能使老人真實獲得在地老化的實踐。

在社區照顧的服務提供方面，為使老人在障礙期與臥床期仍能在社區內獲得足夠的服務支持，日間照顧的服務成為不可或缺的照顧服務方案，其主要使老人能在白天藉由服務單位的接送服務到日間照顧中心來接受生活照顧，並減輕家庭照顧者的負擔，除使老人能不致因家庭照顧壓力過大而過早被送到機構去照顧，更重要的是使日間照顧中心的活動安排使老人仍能享有充實的生活安排與互動，降低老化損傷的速度，相對應日間照顧中心的環境亦直接影響到服務的品質與成效。日間照顧的服務已成為社區照顧的重要服務方案。

為使老人能在晚年更為安適在社區中持續生活，除了在社區內提供日間照顧與失智症團體家屋等正式服務的供給外，藉由社區組織所提供非正式照顧服務亦已成為現在老人生活在社區內相當重要的照顧服務來源。其主要的照顧服務提供者為社區志願服務人力，但對於已在障礙期或臥床期的老人而言，社區環境內所提供給老人外出參與社區志工所參與協助的健康量測或促進等照顧服務的提供，是使老人在原有社區直接獲得來自社區居民所提供的照顧服務，對於豐富與延續老人在社區環境內的生活是有相當大的助益，亦為老人在評估社區照顧環境中所必需要考慮的要項。

因此，在地老化不僅是來自居家服務與社區照顧等軟體服務的提供，更應該有無論是在居家環境或社區環境等硬體設施的支持，並使用智慧化設備強化社區與居家之間的聯繫，使其達到全面化的社區照顧，兩者相輔相成，才能夠提供優良的在地老化的條件與使老人獲得成功老化的機會。

第三節 智慧建築之定義與應用於高齡照顧之操作模式

智慧建築為藉由導入資通訊系統及設備之手法，使空間具備主動感知之智慧化功能，以達到安全健康、便利舒適、節能永續目的之建築物（智慧建築標章，2011），於規劃設計初期必須事先考慮使用者需求，提供需要的服務及後續管理的方便性，使建築物完成之後，可以有最佳化的組合與運轉，以滿足使用者對安全、舒適、便利、效率的需求，並達到節能與降低維護管理人力經費之目標（何明錦等，2016），其各國對於智慧建築之定義如表2-4所示。

表2-4 各國對於智慧建築之定義

國家	研究單位	定義、要素、目的
美國	智慧建築學會 (AIBI)	<p>定義：結構、系統、服務、營運（管理）及其相互聯繫全面結合，並達到最佳組合，所獲得的高效率、高功能與高舒適性的大樓。</p> <p>要素：結構、系統、服務、營運（管理）相互聯繫最佳結合。</p> <p>目的：獲得高效率、高功能與高舒適性。</p>
日本	智能建築研究學會 (JIBI)	<p>定義：高功能大樓，是方便有效地利用現代資訊與通信設備，採用建築自動化技術，使其具有高度綜合管理功能，並以追求經濟性，機能性，可靠性與安全性為目的之建築物。</p> <p>要素：現代資訊、通信設備、建築自動化技術、高度綜合管理。</p> <p>目的：經濟性、機能性、可靠性與安全性。</p>
歐洲	智慧建築研究團隊 (EIBG)	<p>定義：智慧建築是創造一種能充分發揮使用者效力的環境，同時能在硬體與設施最低的生命周期成本下充分發揮資源的有效管理。</p> <p>要素：充分發揮使用者效力的環境。</p> <p>目的：最低生命周期成本下充分發揮資源。</p>
臺灣	台灣智慧建築協會 (TIBA)	<p>定義：建築物及其基地設置建築自動化系統（BAS），配合建築空間與建築體元件，從人體工學、物理環境、作業型態及管理型態角度整合，將建築物內之電氣、電信、給排水、空調、防災、防盜及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以最佳化整合，使建築物功能與品質提昇，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的。基本構成要素需包括（一）建築智慧化系統裝置（二）建築使用空間（三）建築運轉管理制度。</p> <p>要素：建築智慧化系統裝置、建築使用空間、建築運轉管理制度。</p> <p>目的：安全、健康、節能、便利與舒適。</p>

（資料來源：溫琇玲，中國文化大學建築及都市設計系智慧建築研究室）

內政部建築研究所自民國 92 年陸續推動智慧環境科技應用於建築上的研究與方案，由訂定「智慧建築標章」制度開始，99 年開始執行「智慧綠建築推動方案」，於 105 年推動「智慧建築評估手冊」及 106 年進行「智慧住宅高齡照護服務差異化之規劃設計參考指引」相關研究，根據智慧建築「安全、健康、節能、便利、舒適」五項目的，提出智慧建築於檢核時須考量之評估指標內容，包括綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等八大項目，成為台灣於檢核智慧建築標章之評估要項（圖 2-4），將其理念導引至居住環境內部，可導引出智慧住宅的最終目標：讓人們享有安全、健康、便利及舒適的生活品質（圖 2-5）（曾俊儒，2008）。

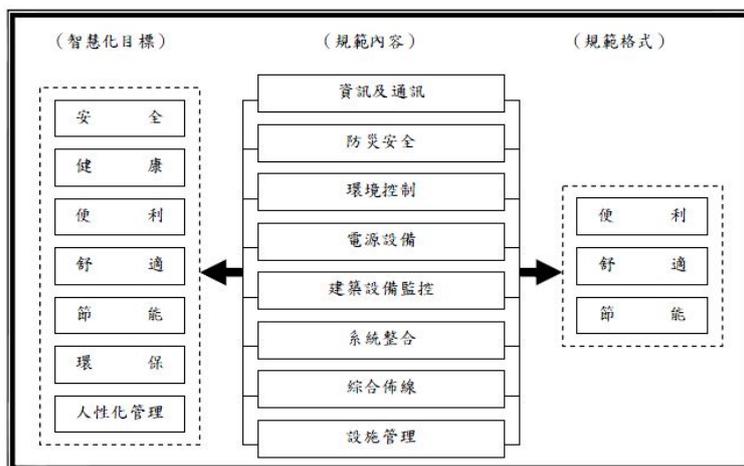


圖 2-3 建築智慧化設計規範架構

（資料來源：內政部建築研究所，智慧建築標章）

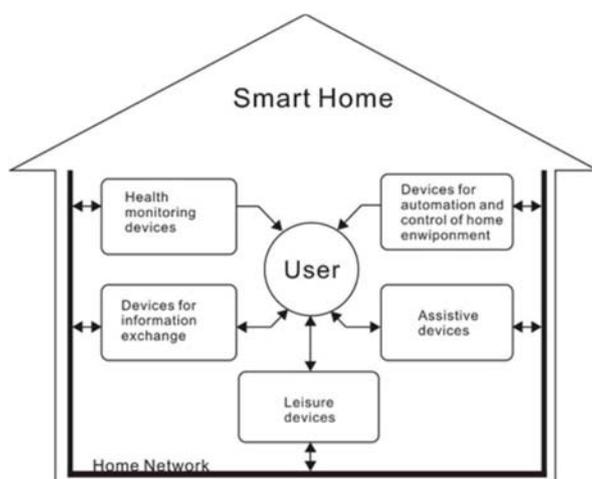


圖 2-4 智慧住宅建構要點

（資料來源：曾俊儒，智慧化居住空間設計：以長庚養生文化村高齡者居家情境系統設計為例）

溫琇玲（2007）表示，建構智慧化居住空間的最終目的是讓此環境中居住的使用者，獲得安全、健康、便利及舒適的生活品質，若能導入科技生活概念，將建築物導入永續環保觀念與智慧化等相關產業技術，建構主動感知及滿足使用者需求的建築空間，就能創造出安全、健康、便利、舒適、節能與永續的工作及生活環境，為達到其效果可參考內政部建築研究所公佈之智慧建築標章七項指標進行規劃：

1. 資訊及通信指標

資訊及通信系統需對於建築物內外所須傳輸的訊息，包括語音、文字、圖形、影像或視訊等，具有傳輸、儲存、整理、運用等功能。其目的在於提供建築物所有者及使用者快速且有效率的通信服務，提高建築物及其使用者的競爭力；此外相關資訊及通信系統機能的規劃、設計、建置與維運，必須確保系統的可靠性、安全性，使用的方便性及未來的擴充性，並充分應用先進的技術來實現（史長弘，2008）。

2. 安全防災指標

「安全防災」指標包括了「建物防災」與「人身安全」兩個指標項目。「建物防災」指標用來評估建築物自動化系統對地震、水災、火災等災害，能夠事先防範或防止其擴大的智慧化性能指標項目。而「人身安全」指標則是用來評估建築物藉由自動化系統對外人入侵、人為故意破壞、毒氣外洩等危害或威脅建築物使用者人身安全等事故所進行的智慧化性能指標。

目的為滿足建築物的一般使用機能，更重要的是必須確保建築物可以防範各種災害，使建築本體隨時維持其使用機能，保障使用者的生命財產安全，避免造成任何傷亡或損失，防止上述各種災害的發生或擴大，確保使用者的生命財產安全（史長弘，2008）。

3. 健康舒適指標

「健康舒適」指標區分成「視環境」、「音環境」、「溫熱環境」、「空氣環境」、「水環境」與「電磁環境」等六項指標。「視環境」指標為建築物室內採光環境與照明環境間所形成之室內綜合視覺環境舒適性的指標。「音環境」指標係指建築物室內噪音環境之解決對策與背景音環境舒適性控制的指標。「溫熱環境」指標係指建築物室內溫濕環境與空調環境間之舒適性處理對策的指標。「空氣環境」指標乃是指建築物室內空氣清淨與空氣品質控制之處理對策與健康性的指標。「水環境」指標乃是指建築物室內生飲水系統水質處理對策的指標。「電磁環境」指標乃是指建築物室內電氣設備與E化設施輻射處理對策的指標。

健康舒適指標之目的在於提供室內工作者一個健康舒適工作之場所，應用科技技術與設備之智慧型建築物提供不同之空間服務功能時，亦能考慮環境之美化，將能夠提升使用者主觀心理感受並提昇健康舒適程度，助於室內活動之效益（史長弘，2008）。

4. 設備節能評估指標

為評估智慧型建築物之設備系統節能效益，以設備節能效益評量值為評估指標，建築物用電以空調、照明、動力設備等為主，因此評估指標是以空調、照明、動力設備等設備系統之各項系統構成之節能手法為評量依據，並考慮利用再生能源之效益。其目的主要鼓勵智慧型建築物採用高效率與節能的設備，空調設備以空調主機效率應符合政府之規定，再加上鼓勵採用空調節能設計之手法。照明設備與動力設備主要採用單位面積用電密度之管制，以避免照明設備與動力設備之過量設計，鼓勵採用節能設計手法以滿足需求。至於建築設備設計除了考慮節能外，仍應考慮環境舒適度（史長弘，2008）。

5. 綜合佈線指標

「綜合佈線」系統是一套用於建築物或建築群內的傳輸網路。可將語音、數據、影像和控制信號連結，也可使上述設備與外部通訊數據網路箱連結。一個良好的佈線系統應具有開放性、靈活性和擴展性，且對其服務的設備有一定的獨立性。其目的是促使建築物變成聰明智慧的建築物，達到高效能、舒適、安全、節能的目標，也使得綜合佈線的應用更普遍，讓應用系統的連結整合更容易（史長弘，2008）。

6. 系統整合指標

隨著科技的進步，各種應用在建築物上的自動化控制系統不斷的更新，而這些新的控制管理系統則依建築物內的設施用途而建置有不同的應用系統（如空調監控、電力監控、門禁控制、消防警報、安全警報、停車場管理等），也因為有不同的應用控制系統，常常發生設備資源無法共用，且各子系統之訊息無法相互溝通與綜合應用，來呈現有效的自動化管理（溫琇玲、洪慶雲，2000）。所以智慧化建築是現代高科技的結晶，它是建築技術與資訊技術的結合，也就是要具備有實現資料共享的能力，以提高建築物的管理效率和綜合服務的能力（史長弘，2008）。

7. 設施管理指標

智慧型建築之效益係透過自動化之裝置與系統達到節省能源、節約人力與提高知性生產力之目的。其所可能涵蓋之系統設施將包括資訊通信、防災保全、環境控制、電源設備、建築設備監控、系統整合及綜合佈線與設施管理等系統之整合連動。即運用高科技把有限資源及建築空間進行綜合開發利用，以提供舒適、安全、便捷之使用環境，並有效地節省建築費用、保護環境及降低資源消耗。所以需有良好的設施管理才能確保各系統的正常運轉並發揮其智慧化的成效。設施管理系統之設計除須滿足現有相關法規之要求外，確保系統的可靠性、安全性、使用方便性及充分應用先進技術來設計為目標，以使建築物保持良好智慧化之狀態（內政部建築研究所，2002）。

根據上述之智慧建築標章七項指標，應用於高齡者的身心狀態，則可針對移動安全、防災安全、防犯安全、身體健康照護、心理健康照護、健康舒適環境、便利生活七項分項發展，如圖2-6所示，進而考量「智慧生活」範疇，包括智慧家庭、智慧建築、智慧社區、並擴及都市範疇之智慧都市。短期目標以安全監控、能源管理與健康照護為優先，以建構智慧建築內的基礎建設，帶動IOT（物聯網）及系統設備，進入智慧化居住空間產業，則可發展為圖2-7之操作架構，可逐步發展出智慧建築設備應用於高齡者的居住空間所需對應之需求。



圖2-5 智慧生活應用於高齡者「在宅安養」發展趨勢架構

(資料來源：史長弘，智慧生活產業發展趨勢之研究—以高齡者「在宅安養」為例)

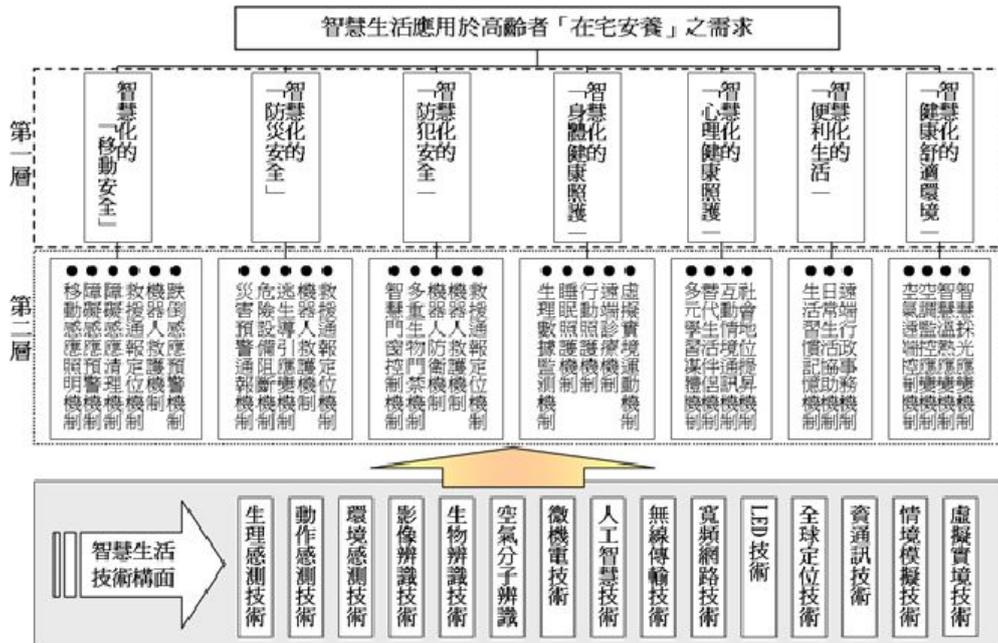


圖 2-6 智慧生活應用於高齡者「在宅安養」操作架構

(資料來源：史長弘，智慧生活產業發展趨勢之研究—以高齡者「在宅安養」為例)

第四節 高齡者居住環境導入智慧化設備之要點與實例

隨著居住品質及在地老化的重視，於生活中導入智慧科技建立滿足安全安心、延續健康、節能永續等不同需求型態之智慧建築，已成為許多國家不斷推動之趨勢，尤其在高齡化不斷提高的今天，將智慧環境科技導入老人的居家服務，使老人在原有的居住範圍中獲得自主生活的能力，並提升其食、衣、住、行、育、樂等生活品質，將有效助於社會整體發展，下列將針對國內外已進行智慧化設備應用於社區及居家之案例進行分析。

1. 哈丁根小鎮(Hattingen)

在德國北萊茵-西伐利亞省(North Rhine-Westphalia; NRW)推動的銀髮族經濟網絡計畫(Silver Economy Network of European Regions)中，在杜賽道夫(Dusseldorf)附近的哈丁根(Hattingen)小鎮，建置銀髮照護住宅作為實驗示範推廣據點，設立一處智慧型住宅服務平台操作節能建築、無線網路通信、安全監控、健康照護、家電自動化等功能，讓居住其中的高齡者，生活變得更適意、更有安全感以及更健康，除了可以提供高齡者在養老院或獨居生活以外的另一種選擇外，亦可減輕高齡化社會所可能造成的社會成本負擔。

Hattingen 銀髮照護住宅建構了基礎的硬體網路與軟體的資訊服務，與住家內部的設備自動化配合，可達到 24 小時安全監控、預防竊盜宵小出入、以及社區整體安全考量；呈現的功能包括：大門採用指紋感應自動化設置（圖 2-8），當中央遙控系統得到住戶離開住所或度假的指示訊息，玄關便會自動開啟錄影監視系統，並維持室內 17 度溫度；廚房中央自動控制系統（圖 2-9），讓廚房爐具具備自動感應並切斷電源的防止乾燒功能；主臥室中央遙控系統（圖 2-10），可以統一設定所有電子設備與保全系統，如拉上住宅內所有捲簾，關閉所有電器用品以及電燈，開啟夜燈裝置，半夜起床會先自動開啟廁所及走道電燈；不出門就能與外界聯繫的電視或電腦，以及可即時得知醫院與醫藥資訊等功能；住戶只要透過客廳總控制系統，就可瞭解住宅內所有家電設施的情況，

包含盥洗室的燈是否尚未關妥，廚房的微波爐開關沒關等等。配合錄影裝置的 LCD 監控系統（圖 2-11），亦能提供屋主即將有人來訪的訊息。配合此計畫研發的感測器、保全系統與家電等產品，亦可透過成立的公司進行銷售與安裝，可由顧客依預算與個人實際需求，自行決定住宅的重新改修型態，透過利用現代科技產品的設計，造就「在地老化」的目標。（DIGITIMES，智慧建築案例-德國 Hattingen 銀髮照護住宅）



（資料來源：SmartHome at NRW）

2. 柏之葉智慧城市（Kashiwa-no-ha Smart City）

在日本的柏之葉智慧城市（Kashiwa-no-ha Smart City）中，則針對了日本目前面對「低碳社會」、「超高齡社會」、「低成長社會」三種社會課題提出「環境共生都市」、「健康長壽都市」、「新產業創造都市」三種軸心概念，硬體設施以該區的能源管理中心為起點，為日本第一個使用外部電力交換及完全能

源管理及可視化之社區，柏之葉具備有區域能源管理系統(Area Energy Management System, 簡稱 AEMS)、建築能源管理系統(Building Energy Management System, 簡稱 BEMS)、家庭能源管理系統(Home Energy Management System, 簡稱 HEMS)。透過以上的能源管理系統，可監控整個區域電能，結合太陽能發電、蓄電設施、電氣交換設施和變電站等形成智慧電網，並透過能源使用可視化軟體系統(包含電力、水、瓦斯等)及建置中央控制室，將能源統一管理、分析並預測電力的需求及提供能源供應與需求訊息。亦為區域提供電力再分配之功能，形成智慧電網，平時辦公大樓用電需求較高，但到假日時，商業設施的電力需求變高，能源管理系統可依據實際需求輸送電力，經評估此調控分配之措施，可節省約 26%的尖峰時段用電量，並減少碳排量，此外通過利用可再生能源及蓄電池，對發生緊急災變時的能源進行合理的分配，使 BCP(事業持續計畫)、LCP(生活持續計畫)得以實踐，即使發生停電情形時也能連續三天提供平時約 60%左右的電力供應，還可為住宅裡的消防、電梯、照明設備以及公用區域提供電力，並且能通過為地下水水泵的供電而確保生活用水，為企業及一般民眾生活帶來了能源方面的安全保障。(洪培林，他山之石-柏之葉智慧城市)

於柏之葉提出的環境共生議題方面，地區內規劃 AEMS (地區能源管理系統)，區內住宅則裝設 HEMS (家庭能源管理系統)，藉以控制能源消耗，UDCK 則定期教育居住者節能之重要性，以獎勵方式推廣節能，達到標準的住戶發給社區商場購物點數，提高住戶節能意願；在健康方面，UDCK 於於社區內商場規劃有健康研究所，提供健康諮詢、基本的身體檢測及保健用品試用服務，而特別設於商場內，可讓居民於逛街時即可順路關心自己健康；產業創新部分，UDCK 與創業支援組織 TEP (TX entrepreneur partners；由筑波快線沿線的大學研究機關、行政機關、民間組織及各領域專家組成的創業援助組織) 合作，提供創業者資金及經營方面支援，也開設創新研究所 KOIL (柏之葉開放創新研究所)，定期邀請專家及學者舉辦研討會，鼓勵居住者創新。(洪培林，他山之石-

柏之葉智慧城市)

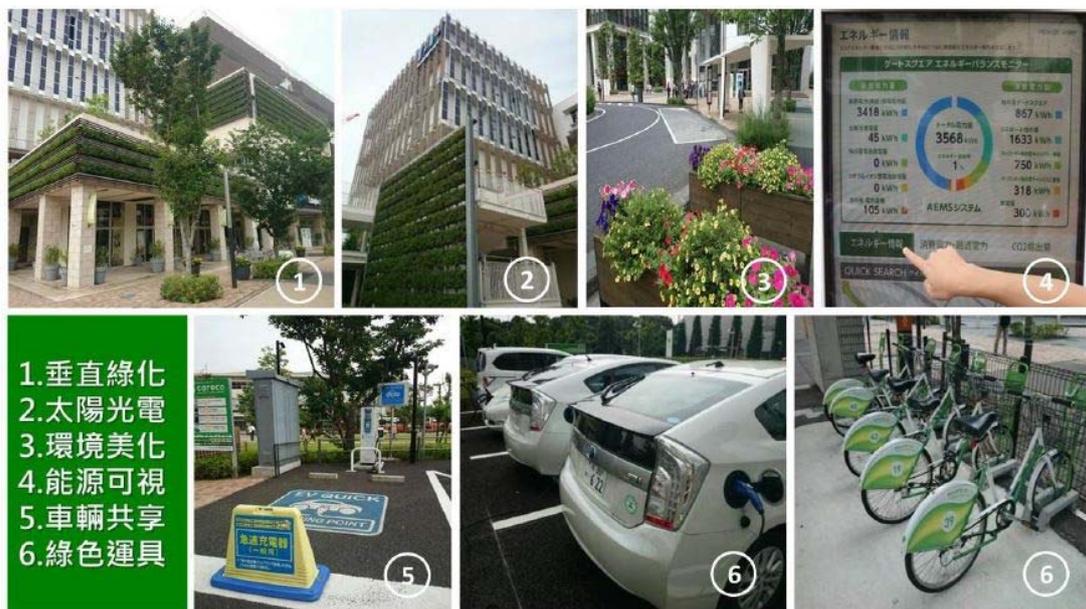


圖 2-11 柏之葉發展現況-1
(資料來源：洪培林，他山之石-柏之葉智慧城市)

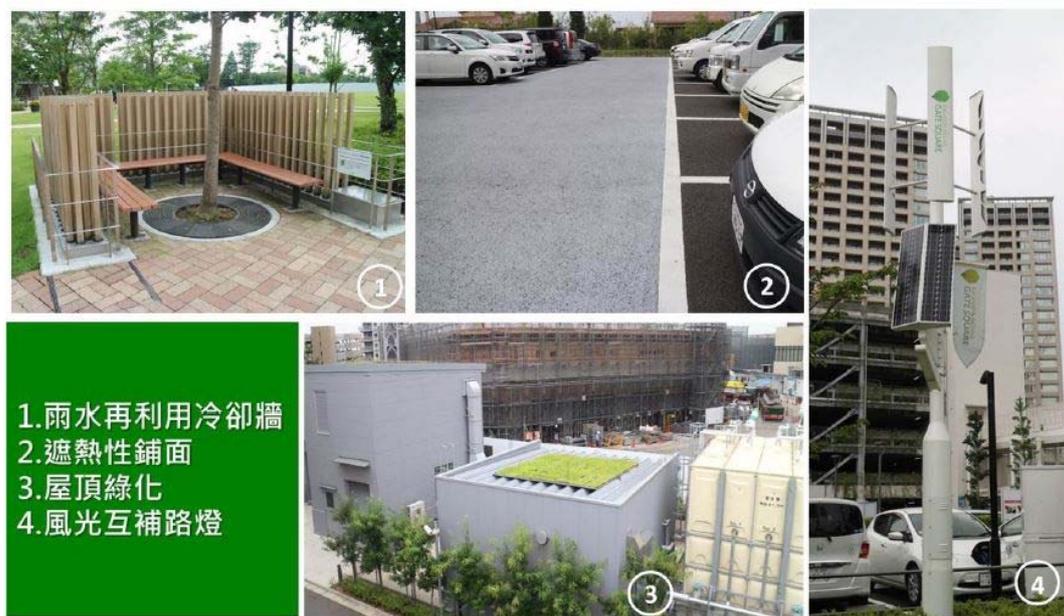


圖 2-12 柏之葉發展現況-2
(資料來源：洪培林，他山之石-柏之葉智慧城市)

3. 長庚養生村

而台灣針對智慧環境科技應用於高齡者居住環境的嘗試中，曾俊儒 (2008) 以長庚養生村 22 坪的居住空間為對象，依照使用者的生活習慣，進行科技設備進駐可能性的模擬設計，包括九個智慧化居住空間的情境模式：(1)

外出模式、(2) 衛浴盥洗、(3) 親朋好友、(4) 洗滌模式、(5) 氣候感應模式、(6) 早晨時光、(7) 睡眠時光、(8) 生理監控及 (9) 視聽饗宴，期望透過環環相扣的九個情境模式，達到智慧化居家住宅「安全安心」、「舒適便利」、「健康照護」以及「節能永續」的四個概念，提供高齡者完善的居家空間服務。其九項設計方向如下所述：

- (1) 外出模式：情境系統結合養生文化村的保全功能，當高齡者外出時，只需要取出卡片，就可以關閉所有的家電並啟動保安系統，讓高齡者不需擔心家電忘記關閉而反覆來往。
- (2) 衛浴盥洗：在高齡智慧化居家空間的浴室部份，除提供舒適的盥洗環境之外，最重要的就是安全考量。因此，情境系統除了會根據當下情境進行水溫、氣溫及光源調整之外；如果高齡者盥洗時間異常時，外界透過通話系統主動和高齡者聯繫，或者高齡者自行啟動浴室中的緊急呼叫系統。
- (3) 親朋好友：高齡者健康應包含生理、心理及社會方面的健全。因此，情境系統透過圖像化的連絡介面，整合相關的通信設備，如：網路電話、傳統式電話及行動手機等，當高齡者要與親人或朋友互動時，只要點選圖像就能輕鬆的聯絡親朋好友。
- (4) 洗滌模式：衣物清洗為生活中不可或缺的任務，當高齡者在炎熱或寒冷的天氣需要洗衣時，情境系統會自動調整洗衣間環境氣溫，提供一個溫暖舒適的清洗空間。
- (5) 氣候感應模式：氣候感應模式主要是因應該龜山地區多變的氣候狀況，當天氣炎熱及寒冷時，系統自動調整室溫，提供高齡者較穩定的氣溫；下雨昏暗時，系統自動調亮燈光。藉由氣候感應模式的應用，高齡情境系統可以因環境的差異提供不同的服務，簡化高齡者使用智慧化居住空間的過程。
- (6) 早晨時光：系統根據高齡者起床時間，於每日晨間自動啟動，也可在睡前調整啟動時間，系統啟動時會透過百葉窗調整自然光源，營造出明亮的環

- 境，並在百葉窗調整前預先調節室溫，讓長者享受舒適安全的晨間時光。
- (7) 睡眠時光：啟動睡眠系統時，光源及室溫會根據當下情境進行調整，營造助於睡眠的環境；夜晚時，增加紅外線感應功能，當偵測到高齡者的下床動作，自動開啟臥房和通往浴室的輔助光源。
- (8) 生理監控：健康照護為高齡者住宅不可缺的重要功能，情境系統整合相關的生理量測儀器，記錄高齡者每日的生理及活動資訊，透過與中央平台的連線，提供適當每位高齡者的飲食及活動建議。
- (9) 視聽饗宴：情境系統目的除了建構舒適的高齡生活環境之外，也提供完善的娛樂模式，情境系統整合相關影音及光源系統，當高齡者想觀賞電影時，室內窗簾即自動關上及進行光源調整，讓高齡者置身專屬視聽劇場。

4. 台灣受恩智慧照護服務機構

目前台灣亦有實際使用智慧建築應用於高齡照顧上的實際案例，以創立於2014年的台灣受恩智慧照護公司而言，以「創意老化、在地老化、智慧老化」為服務核心，提供智慧照護的方式為使用各項感測器連接雲端 IOT 互聯網系統（圖 2-14），包括照護人員智慧派工管理系統、室內定位與緊急求救系統、智慧傳感器與 IOT 管理系統、智慧生理量測管理系統、智能床墊管理系統、智慧監控分析系統以及智慧護理站與數據分析，分別涵蓋『健康照護管理』與『便利舒適服務』，真正有效的改善整體環境，並且適切的提供第一線人員最有效最佳化的服務輔助，其服務包括日間照顧、短期住宿、居家照顧等服務，如表 2-5 所示；同時受恩自行開發整合照顧系統「受恩照護+」，涵蓋居家照顧、居家護理、日照中心等長期照顧服務體系的管理機制，並且整合 IoT、生理量測等設備資訊，透過雲端架構與 APP 交互運用，提供給照顧單位一個功能完善的操作和管理平台，容易操作且功能強大的 APP，導入系統後實測可節省 85%以上的人工作業時間，掌握服務位置與服勤狀況，其系統構成如表 2-5 所示。

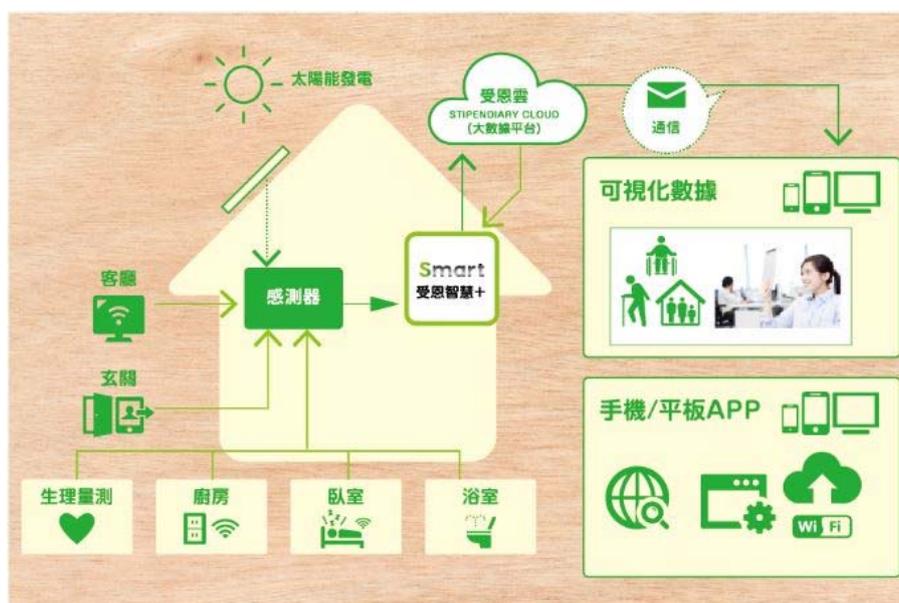


圖 2-13 受恩智慧系統概念圖

(資料來源：台灣受恩，智慧照護服務方案)

表 2-5 受恩照護+系統構成

雲端平台	資料整合	設定簡單
<ul style="list-style-type: none"> ● 跨平台模組化設計 ● 提升效率節省人力 ● 資訊取得輕鬆方便 ● 大數據分析 	<ul style="list-style-type: none"> ● 具備 API 資料交換通道 ● 支援 IoT 及多方設備 ● 服務紀錄整合 ● 健康促進資訊 	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過權限控管，資料不外漏 ● 操作紀錄完整，方便隨時調閱
直覺操作	智慧派工	E化報表
<ul style="list-style-type: none"> ● 介面單純、功能齊全 ● 直覺操作 ● 涵蓋居家照顧、居家護理、日照中心、VIP 客製化照顧服務等面向。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地理圖資控管 ● 自動篩選服務人員 ● 彈性請假調班 ● 人員工時管控 ● APP 定位打卡 	<ul style="list-style-type: none"> ● 服務評鑑查核報表 ● 個案評估表單 ● 服務紀錄表單 ● 生理量測評量表單 ● 服務紀錄 ● 統計分析圖表 ● 計價核銷

(資料來源：台灣受恩，智慧照護服務方案)

表 2-6 受恩智慧照護服務機構服務內容

照護類別		服務內容
日間照顧		<ol style="list-style-type: none"> 1. 生活照顧：協助進食、個人衛生維護、安全維護、協助完成日常生活所需。 2. 生活自立訓練。 3. 健康促進：血壓、脈搏、體溫等、測量、疾病衛教。 4. 文康休閒活動。 5. 護理與復健服務。 6. 備餐服務：提供中餐、點心等。 7. 提供連結交通服務。 8. 家屬教育與諮詢服務：支持團體及聯誼性活動含心理、健康、疾病、福利諮詢等。 9. 照顧者技巧訓練及諮詢。
居家照顧	居家服務	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日常生活照顧服務：居家環境清潔、換洗衣物之洗滌修補、陪同/代購物品、陪同就醫、文書服務、友善訪視、電話問安、餐飲服務（送餐/備餐）等。 2. 照顧服務：包含協助進食、整裝、擦澡、大小便排放、使用藥物、使用日常生活輔具、生活自理訓練、翻身、拍背、肢體關節活動、陪同散步、運動、休閒等。
	居家護理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體評估 2. 更換鼻胃管 3. 更換氣切內外管 4. 更換尿管及導尿 5. 膀胱訓練及灌洗 6. 傷口護理 7. 簡易復健指導 8. 抽血及代採檢體送檢 9. 護理指導與諮詢 10. 有關病人健康問題及營養指導
短期住宿		<ol style="list-style-type: none"> 1. 生活照顧：協助進食、個人衛生維護、安全維護、協助完成日常生活所需。 2. 生活自立訓練。 3. 健康促進：血壓、脈搏、體溫等、測量、疾病衛教。 4. 文康休閒活動。 5. 護理與復健服務。 6. 備餐服務：提供中餐、點心等。 7. 提供連結交通服務。 8. 家屬教育與諮詢服務：支持團體及聯誼性活動含心理、健康、疾病、福利諮詢等。 9. 照顧者技巧訓練及諮詢。

(資料來源：台灣受恩智慧照護服務機構，2017)

受恩智慧照顧之特色重於健康照護管理及便利舒適服務兩項，如下所述：

(1) 健康照護管理

A. 智慧化生理量測系統

整合身分感應卡，自動辨識被量測人身分，智慧化生理量測設備透過藍牙將所有量測數據傳送到平板電腦，再回傳到資料中心，以自動蒐集血壓、血糖、體溫等生理數據。透過智慧化的生理量測系統，免除過往需要大量人力抄寫量測數據的麻煩，也降低了資訊的錯誤率，透過 IOT 感知設備，主要提供主動偵測與感應的功能，以達到全時關懷的訴求，例如受照顧者的心跳、血壓、血糖等數據，透過身分辨識卡片，就可以直接進行量測，並且自動藍牙回傳到平板電腦，再藉由 wifi 網路回傳後端資料中心，如此可以不斷地收集被照顧者的生理情形，並長期記錄長者的數據，以便為他某些身體可能將出現的狀況預警或是留下後續診斷時的判斷資料。

B. 智能照護床墊（活動感知地墊）

長期臥床的長輩睡眠的品質是非常重要的，而且因為待在床上的時間很長，翻身、移動、下床的瞬間就成為預防跌倒的關鍵，許多長輩都是因為下床時的不小心或是照護人員不注意，引起跌倒的狀況發生。然而從實務上來看，不可能 24 小時隨時有照護人員隨侍在側，因此透過智慧化工具的輔助成為重要的改善趨勢。智能照護床墊透過壓力感測器（圖 2-15，2-16），以床作為健康照護管理的基本單位，將床墊創新加值作為設計訴求，可以偵測睡眠時間、翻身次數、在床上坐起或預備下床…等確保長輩睡眠品質與安全，一旦長輩坐起或預備下床就可以立刻通知照護人員，護理人員能夠即時掌握高齡住民的生活模式與異常事件，讓人力可以有效的應用與緩解，達到主動提供照護服務、改善機構住民的生活品質、即時資訊反應機制拉近長輩與照護人員距離、提昇機構內整體照護服務品質與效率四大要點。

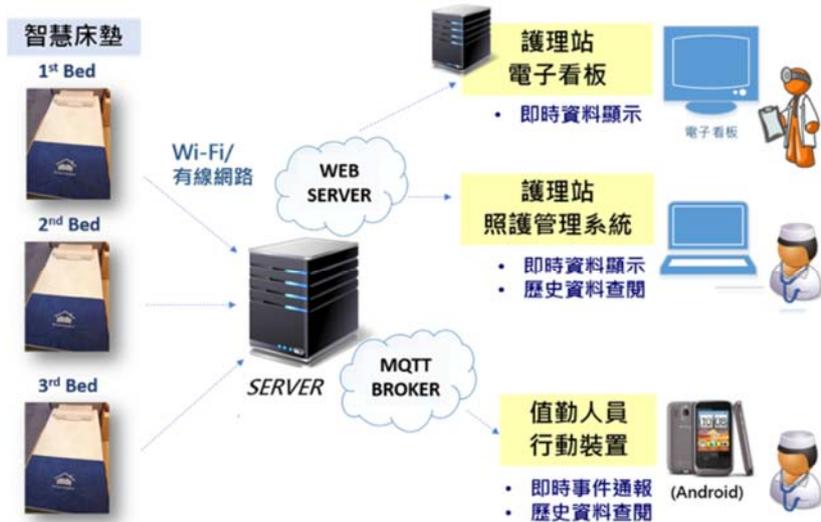


圖 2-14 智能照護床墊（活動感知地墊）系統架構

(資料來源：台灣受恩，智慧照護服務方案)



圖 2-15 臥床照護系統介面

(資料來源：台灣受恩，智慧照護服務方案)

C. 資訊管理系統

為了將人力有效的集中在第一線照護服務，降低行政工作的重複與繁瑣，輔助護理記錄與計畫，並且提供各項評估表單與自動檢測的提醒，藉由資訊系統產生統計報表與核銷表單，將服務無縫串接，免除因人員品質的漏失。受恩中心規劃透過資訊管理系統，提供作業相關的電子表單，讓

工作人員可以藉由平板電腦直接填寫與查詢，快速找到受照顧者的第一手即時服務資料，同時在確認資料核實無誤後啟動服務提供，系統也包含了前述所建立的智慧生理量測系統與智慧床墊的資訊，將所有的服務全部整合在一個管理平台之中，緊急狀況發生時，系統也會立刻派送聯繫訊息到相關人員的平板電腦，以便他們能夠立刻配合協助老人家的需求。

(2) 便利舒適服務

A. 全中心網路覆蓋基礎建設

網路是智慧化建築的基礎，由於本中心目前尚未有網路全館覆蓋，因此許多智慧化的應用無法有效展開，為了確保整體規劃得以實現，全中心的網路覆蓋基礎建設就成為必要的工作項目

B. 環境狀態資訊感測器

透過「環境狀態資訊感測器」的「感測器數據蒐集模組」與前端 IoT 智慧設備整合，持續收集室內的各項數據，提供室內環境的溫度、濕度、空氣品質，提供給中心管理人員參考依據，以使受照顧者隨時處於宜居舒適的溫度/濕度/光度環境。

5. 雙連安養中心

(1) 基本資料

雙連安養中心為財團法人臺灣基督長老教會雙連教會附設，位於新北市三芝區，於2009年3月5日正式開幕啟用，接續於2003年、2010年完成第二棟、第三棟建築物的擴建，園區佔地約12,000坪，樓地板面積約9,500坪。中心可照顧服務長輩的人數為432位，包括安養212位、養護154位及失智症66位。為了響應政府推動在地老化及老人福利機構多層級連續性且多元化的照護政策理念，自2001年起參與辦理社區照顧關懷據點業務，提供電話問安、送養服務、親臨訪視及健康促進等服務，於2011年起辦理居家服務，提供家事、身體照顧等服務，整體為包含了安養、養護、居家照顧及社區關懷等業務的複合式機構。

雙連安養中心擁有二百多位照顧人員，提供 24 小時全天候生活及照顧服務，雖然專業人力足夠提供照護服務，但過去所有的每日量測生理資訊及其他應記錄注意的事項，仍採用傳統人工抄寫記錄，耗費許多人力及時間，資訊化的程度有待加強，而資料的建檔亦為一項問題。由於中心住民人數眾多，每一位長者每天所必需記錄的資訊不少，全紙本的記錄不但儲放不易又佔空間。因此引進相關的設備系統及資訊平台，除了能協助更迅速準確地測得每位長輩的生理資訊，並自動儲存、分析、記錄所有的資料，將可大大減輕工作人員的負擔，並加速作業時間與程序。因此雙連安養中心於 2008 年成立老人研究中心，除了作產學合作開發符合高齡者使用之生活輔具、沙發、升降床等，同時亦透過申請經濟部及內政部的計畫，做內部軟硬體設備增進，提升整體服務品質與滿意度，鎖定健康與安全照護做為改進的要點，以每日所需量測的基本設備（如血壓計、血糖機、體溫計...等），結合其儲存及分析的機構營運管理平台，形成全面的健康照護系統，以達到 e 化健康管理的訴求。

(2) 智慧化與科技化建置

內政部建築研究所鼓勵公、私有建築針對安全監控、健康照護、便利舒適、永續節能、創新科技、暨有建築物智慧化改善等要點，提出推動智慧化居住空間示範應用案例與示範社區建置計畫，建構智慧化居住空間，打造更優質的生活環境。2008 年雙連安養中心以「安全監控」的改善需求為出發，導入科技的智慧化監控與定位等安全設備及平台，包括即時定位、異常警示等追蹤，以保障長者的居住安全，避免長者發生意外，提供更完善的服務品質與居住空間為目標。2009 年再以「健康照護」的改善需求為出發，延續加強改善環境空間的安全性後，著重在長住於中心內長輩的身心健康狀況，以簡化工作人員平日抄寫生活照顧記錄與生理量測記錄之繁雜紙上作業，藉由科技產品行動護理車（BabyBot）輔助工作人員在長者平日的健康照護記錄之建檔。

2011至2012年在經濟部科技研究發展專案創新科技應用與服務計畫：老人

福利服務照顧產業－社區式多層級連續性的安養服務事業營運模式計畫中，為開發「機構營運管理暨銀髮智慧生活便利站整合平台」為目的，建立雙連安養中心之標準化照顧服務(SOP)，繼而導入機構營運管理平台，延伸服務範圍，發展服務科技標準化與最佳化，形成生活實驗室(Living Lab)，發酵科技服務業(IT-Enabling Service)聚落，樹立照顧服務業最佳示範(Best Practice)並建立商業化營運模式。同時，透過服務連結器(SCD)，長者能夠簡化操作電腦之繁雜手續，拿起話筒就能與親朋好友作視訊通話，觸控操作記錄每日生理量測資訊，並且能夠收聽網路電台等多項服務。

內政部建築研究所推動獎勵民間建築物智慧化改善作業時，雙連安養中心再以「安全偵測」及「系統整合」的改善需求為出發，導入科技智慧化無線安全設備 RFID 系統，包括長者安全出入辨識與偵測系統、離床偵測及異常警示等，以避免長者發生意外，同時防止失智長者在無照顧者的陪同下自行外出之警示。

(3) 智慧化與科技化系統

雙連安養中心於2008年成立老人研究中心，開始將智慧化、科技化系統導入園區各角落，以下就2008年設置之Zigbee系統、2009年設置之行動護理車、2011與2012年開發機構營運管理平台及服務連結器，以及2013年設置之安全出入辨識與偵測救援系統與離床偵測系統逐一簡單說明：

A. Zigbee 系統

為使長輩生活更安全無虞，藉由增設科技軟、硬體設備，增進園區水池邊環境的安全性。利用 WSN (Wireless Sensor Network) 技術，建置園區無線感測網路，並與 ZigBee 無線通訊協定結合及智慧型監控系統，發展定位影像資訊服務，可提供一個智慧化的安全防護空間。此智慧空間建置可透過 ZigBee 配件的設定與本中心環境中的 WSN 產生互動，針對園區庭園重點區域管制，並提供區域警戒功能，形成自動化的無形警衛 (圖 2-17)。當警戒區域與時間功能搭配後，有人進入警戒區域啟動時，管理中心

會立刻接到通報，並派人前往查看。另外，當長輩隨身的 Zigbee 感應卡發出訊號，管理中心隨即透過 ZigBee 無線通訊協定得知長輩所在位置，同時智慧型監控系統即會追蹤拍攝的即時緊急影像，使服務人員立即透過平台馬上瞭解長輩所發生狀況，並於第一時間內趕往處理，以避免任何可能的危險。

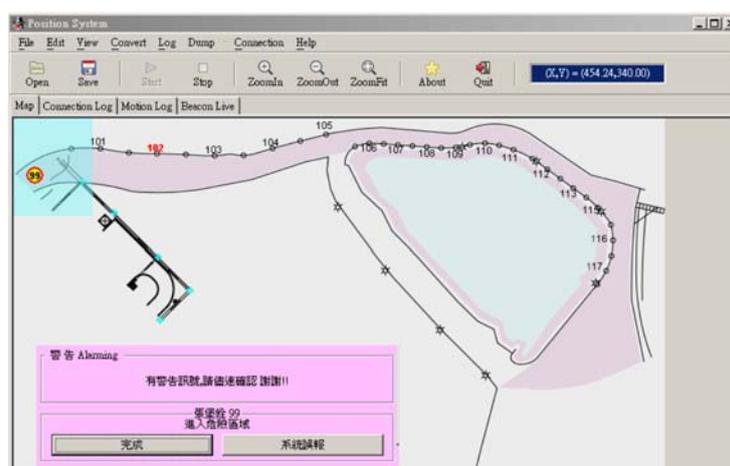


圖 2-16 zigbee 系統畫面

(資料來源：蔡芳文，2013，長期照顧服務智慧化與科技化-以雙連安養中心為例)

B. 行動護理車 (Baby Bot) 與機構營運管理平台 (ICT 管理平台)

每台行動護理車 (圖 2-18) 上配置一部可連結所有儀器之電腦設備與生理量測之儀器，包括血壓計、血糖機、心電圖機、體重計、耳溫/腋溫計及血氧計，護理人員至各個住房內替每一位長者量測基本的生理資訊，只需要使用行動護理車即可一次立即測得所有基本的生理訊號，所測得之所有資訊皆可透過生理資訊管理系統自動儲存，並透過網路匯入至機構營運管理平台系統，另於提供護理照護時，也能即時輸入護理記錄，不僅可節省護理人員抄寫時間，也能避免錯誤發生，更能使長者的照護記錄更為完整，未來包括行政、社工、護理、照服、營養、復健、總務組等服務項目將資訊化且無紙化。



圖 2-17 行動護理車 (Baby Bot) 及營運管理平台系統首頁

(資料來源：蔡芳文，2013，長期照顧服務智慧化與科技化-以雙連安養中心為例)

C. 服務連結器 (SCD, Service Connection Device)

服務連結器 (SCD) (圖 2-19) 功能包括視訊通話、網路收音機、電子佈告欄、網路相簿、個人生理資訊記錄、鬧鐘等，長者經由服務連結器，接收新的資訊，以達到訊息溝通相互交流的效果，並且透過服務連結器，拿起話筒撥出預設之號碼，即可與家屬端作視訊通話，操作簡單，減少繁雜的電腦操作問題，亦可按下「客服中心」鍵，即可直接與辦公室同仁對話。



圖 2-18 服務連結器 (SCD)

(資料來源：蔡芳文，2013，長期照顧服務智慧化與科技化-以雙連安養中心為例)

D. 安全出入辨識與偵測救援系統 (RFID) 與離床偵測系統

安全出入辨識與偵測救援系統 (Radio Frequency Identification, RFID) (圖 2-20) 技術逐漸成熟, 甚至被視為影響未來全球產業發展之重要技術。RFID 從電力供給的特性來看, 可區分為主動式 (標籤有電源供應)、被動式 (標籤電源來自 Reader), 雖然被動式 RFID 標籤不需要電源 (如: 電池), 所以可以比較精巧便於攜帶, 然如所應用場景是需要高讀取效率、遠距離, 則被動式恐無法達到, 就必須考慮主動式 RFID。

長者於園區內長者活動區域, 視情況建置主動式無線射頻系統, 只要長者於園內 RFID 系統涵蓋範圍內行動時, 服務中心可透過建置於各區內的讀取器 (Reader), 藉由偵測長者所佩帶的識別標籤 (Tag) 而得到該長者的資訊, 並可判斷是否正在接近或已處於危險區域範圍內, 除了再次確認長者身分外, 也可協助意外發生之研判, 作為日後提供安全改善之依據。另一功能, 長者亦可於讀取器範圍內, 若發生意外, 按下所佩帶的識別標籤 (Tag) 上的紅色鈕, 及觸發緊急通報系統, 工作人員可馬上前往處理。養護區與失智區裝置無線床舖離位、輪椅離位偵測系統與床位緊急鈴裝置結合, 在養護長者不甚離床或輪椅離位, 自動觸發中心緊急鈴, 工作人員可馬上前往處理, 降低意外發生之嚴重性。



圖 2-19 安全出入辨識與偵測救援軟體系統架構

(資料來源: 蔡芳文, 2013, 長期照顧服務智慧化與科技化-以雙連安養中心為例)

(4) 智慧化與科技化效益

雙連安養中心藉由政府的補助，結合學術研究機構的輔導、專家建議與廠商協助，將資訊科技與照顧服務連結，使健康照護更為完善與智慧化，每項產品研發都要經過三次打樣及使用者的建議改善，包括在智慧醫療的創新應用，如行動護理車、生活照顧輔具、沙發、升降床等，不僅能確實符合使用者的需求，更為長期照顧市場奠定下穩固的根基。依照長者不同的需求提供適切服務，達到健康管理客製化，使照顧照護服務更為全面、更為有效，達到被照顧者、照顧者及社會的三贏局面。

規劃的項目可達成質化與量化的成果效益，照護及記錄完整性、正確性，資訊系統作業可避免字體潦草及人工抄寫出錯問題，且可永久儲存及查詢，縮短護理人員工作記錄時間、提高資訊記錄正確性，達成照護連貫性和照護完整性。同時，亦可輔助醫療專業診斷參考，每週特約醫師來中心看診，護理人員皆需整理生理參數表供醫師診斷參考，未來期許目標能夠達到醫師可以利用資訊平台，直接查詢長者近日或過去血壓、血糖、體重、服用藥物等，作為醫療診斷的重要參考。照護連貫性照護專業團隊，例如：醫師、護理人員、營養師、物理治療師等，皆可在資訊平台上依照權限讀取長者生理資訊，不僅查閱更為方便，也因為資訊分享而能減少人力耗費在重複測量工作上。

更因為不同部門皆以長者為中心，將照護記錄於健康資訊系統上整合，提供完整且全面的照護資訊，使跨專業領域的治療與照護更有連貫性及一致性。不適反應通報各項檢查數值依照學理標準正常值由資訊系統判斷，可讓護理人員快速又精確地瞭解這些無法表達的長者或可表達的長者，有哪些異常或身體不適的情形與原因，必要時能儘速協助其就醫，減少惡化及預防合併症，促進長者健康，減少醫療花費。護理照護六大指標管理與報表各項指標之資料，改由平日就立即輸入健康照護資訊系統，除了能免去繁複的抄寫程序，照護者及管理者不論身處何時何地，皆可隨時掌握全院的護理照護六大指標(含非計畫性

住院、約束、跌倒、感染、壓瘡、體重)的改變。因此，照顧服務工作者可以減少過度使用電腦而忽略照護工作，增進整體照護品質，使人力發揮最大功效。

第五節 小結

高齡照顧面臨著許多挑戰，「人力」與「服務」便是重要關鍵，導入創新科技有效降低成本創造效益是唯一的途徑，透過整體的智慧化改善，可以減少照顧者輪替的資訊傳遞落差，比較不會因為不同人而產生不同的服務，而且透過智慧化設備降低意外的發生率，更有效掌握受照護者的生理狀態與生活使用情形，提昇整體的服務效率與效益。

透過網路與其他基礎設施廣泛佈建，行動終端更為貼身與符合照護的需求，並達到長時間不中斷之運作下，高齡者的生活品質將大幅提高。智慧建築改造配合行政管理觀念的更新，將過往一致化的照護作業進步為個人差異化的照護服務，在智慧設備的輔助下，達到降低照護服務員的重複作業與雜務時間，滿足提高整體工作效率與照護品質的雙重目的。

過往因為受限於環境、設備、人力許多精緻的服務無法落實，現在透過智慧化設備的提升，對於長輩的照護導入資訊管理系統的標準作業流程管理，搭配照護服務員配戴的智慧型裝置，便可讓年長者除了過往的服務之外，也可以在一天中多享受到2~3次的短時間照顧服務，亦透過系統化管理的方式，定時為照護服務員進行教育訓練，讓每位長者都享有最佳的照護服務。

綜上所述，能夠發現智慧建築之重點應以使用者需求為考量，並遵循通用性、開放性及靈活性為原則，以使其更為彈性運用，整合網路、微機電子、自動控制及家電自動化等科技，使其具備人性化、智慧化、舒適化、安全化、休憩化(包含娛樂、休息及養生)、環保化(節能與省能)之理念。此外，智慧化居住空間發展需有妥善的執行機制，並非單純設定推動智慧生活目標及計畫，是以結合各項目標及計畫為主，包含永續、節能、防災、共生等相關議題共同推動辦理，方可能符合預期目標。

第三章 高齡者居家及社區導入智慧化設備調查

第一節 研究方法

智慧化設備應用於高齡居住環境之重點，除了鞏固健康高齡者之身、心、靈發展，營造舒適的生活環境，對於需受照顧之高齡失能或失智高齡者，更應該於社區生活環境中建立提供照顧的互聯智慧網絡，串連受照顧者（老人）、提供照顧者（家屬、照服員）、醫療人員以及社區單位（里長、志工）建立資源互通的資訊整合平台（IC0），並以社區為範圍，導入資源共享、智慧節能與防災之概念，進而達到智慧居住空間與永續環境共存之目標，於此供應鏈上由前端的政策制定者，進而至研究開發人員、建築規劃單位、社區開發業者、以至於下端的智慧供應商以及受照顧者的實際案例，其不同層級之看法皆為推動智慧建築應用之重要建議，因此本研究之方法如下所述：

壹、研究採用之方法

1. 文獻回顧法：

蒐集國內外相關智慧環境科技應用於高齡居住環境之案例，以及台灣實際實際應用智慧科技於高齡居住環境之供應商相關資料，了解目前智慧建築應用於高齡者居家及社區之實際操作方式、配套措施及困境，並整合實際應用之案例資料，作為訪談調查之問項基礎。

2. 深度訪談法：

為了解智慧科技應用於居家及社區時整體規劃之願景、內涵及困境，需針對產、官、學三方面不同單位代表進行訪談並彙整其看法與建議，其中包括五處大型社區開發業者（國泰建設、太子建設、生產力建設等...）、三處智慧建築設備供應廠商（Panasonic、Hitachi、Toshiba 等...）、五處智慧建築應用於高齡照顧之實際案例（屏東部立老人之家、受恩日照中心等...）、五處官方單位（衛福部、國建署、工研院等...）、五處相關研究單位（清華大學、雲林科技大學等...）以及台灣北中南東四區建築公會理事長與規劃設計

師各三人，共計訪談人數 35 人，並彙整其訪談成果，於專家座談會中進行第二階段的討論。

3. 焦點團體法：

對於前述訪談調查與討論分析結果，進一步進行焦點座談，檢視既有研究成果，研擬我國推行智慧化居家及社區式照護策略方向以及社區整體智慧環境永續規劃之未來願景、設計內涵及困境解決方案，進而提出智慧設備導入高齡者居家生活之友善環境操作手冊，並對於智慧環境科技應用於社區及居家空間之規劃設計上所需重視要點與發展趨勢提出看法與建議。

貳、研究採用方法之原因

1. 永續、節能與防災的考量

日本經歷了核災、震災、海嘯等天然災害後，致力於推動環境共生、節能減碳、防災抗災及產業創造等永續的規劃構想，於柏之葉智慧社區建構的經驗可見一般，除了將智慧建築設備應用於居住環境中，營造健康長壽都市，滿足高齡者使用及居住生活中的需求，提供健康諮詢、遠端照顧及身體檢測，更針對整體社區的發電蓄電、供電供水、能源控管、以及創新產業的培育等方面納入規劃，此為目前國內考量智慧建築規劃時欠缺之整體考量，因此本研究認為欲達到智慧永續之高齡居住環境，除軟體之配套措施外，整體社區之硬體規劃必為需要深入了解的一環。

2. 整體規劃的願景、內涵與困境

為了解智慧居家與社區整體規劃之未來願景、設計內涵及困境解決方案，並研訂高齡者居家及社區導入智慧化設備之規劃手冊，必須由上至下串聯整體產、官、學三部分供應鏈進行調查，由最上端的社區開發業者、台灣智慧建築設備技術的供應商、實際應用智慧科技進行高齡照顧的社福單位、規劃設計的建築從業單位、從事相關研究的大專院校、以及政策推動的官方單位等等，為求達到智慧建築應用於住宅與社區中不同角度之看法，與國外案例交叉比對後，以尋找提供智慧環境科技服務在社區

與居家環境上所遭遇的障礙與探討對應對策，並逐步建立適用於台灣高齡社會之規劃手冊。

參、預計可能遭遇之困難及解決途徑

1. 專業單位訪談上的困難

基於需考量訪談智慧建築整體供應鏈之人員，必須連絡各級單位進行接洽，可能遭遇專業資料取得不易或排定訪談之困難，因此於接洽受訪單位時，將積極配合單位能夠配合之時間，同時說明於研究結束後，將提供調查後所分析之的成效與改善意見回饋主事單位之協助，同時亦需請建築研究所惠予提供研究證明及公文，以增加受訪單位參與研究之意願。

第二節 研究對象

為瞭解台灣於智慧建築發展中自研究單位至相關產業供應鏈中所提供之願景、遭遇之困境及解套之操作模式，本研究將訪談之廣度擴及產、官、學三方面不同角度，以蒐集供應鏈中不同層級專業人員對於智慧建築之看法與建議，包括大型社區開發業者、智慧建築設備供應廠商、智慧建築應用於高齡照顧之實際案例、官方單位、相關研究單位以及台灣北中南東四區建築設計單位，同時積極參與相關學術研討會及業界展覽，進而獲取最新之相關應用設備資訊，調查對象如表 3-1 所示。

表 3-1 目標調查對象一覽表

分類性質	編號	訪談對象	職稱或服務單位
開發業者	1.	林○○	國泰建設
	2.	謝○○	太子建設
	3.	張○○	生產力建設
智慧建築 供應廠商	4.	葉○○	富欣智慧醫養
	5.	蔡○○	慧誠智醫
	6.	李○○	受恩日照中心
	7.	劉○○	神腦
	8.	陳○○	宏碁
	9.	楊○○	智慧雲

智慧建築 應用實際 案例	10.	周○○	屏東部立老人之家
	11.	方○○	受恩日照中心
	12.	王○○	文山區興隆公共住宅
	13.	張○○	彰化基督教醫院
	14.	莊○○	東明智慧社區
	15.	何○○	雙連安養中心
	16.	徐○○	松山區健康公共住宅
官方研究 單位	17.	高○○	衛生福利部
	18.	羅○○	衛生福利部國民健康署
	19.	吳○○	工業技術研究院
	20.	王○○	南部科學工業園區
教學單位	21.	蕭○○	成功大學資訊工程系
	22.	蘇○○	成功大學建築系
	23.	羅○○	義守大學醫學院
	24.	林○○	「AI 創新研究中心」專案推動辦公室
	25.	梁○○	台大資訊工程學系
建築設計 單位	26.	王○○	台北建築師公會代表-1
	27.	劉○○	台北建築師公會代表-2
	28.	陳○○	台中建築師公會代表-1
	29.	楊○○	台中建築師公會代表-2
	30.	周○○	台南建築師公會代表-1
	31.	方○○	台南建築師公會代表-2
	32.	王○○	高雄建築師公會代表-1
	33.	張○○	高雄建築師公會代表-2
	34.	莊○○	高雄建築師公會代表-3
	35.	何○○	高雄建築師公會代表-4

※ (資料來源：本研究整理，順序依調查屬性排列)

第三節 問項設計與說明

內政部建築研究所於 2002 年度首度進行智慧建築標章之架構研究，於 2003 年初步實施，研訂資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合及設施管理等七大項指標作為「智慧建築標章」之評估體系，經過修正後加入智慧創新之第八項指標，做為檢核台灣智慧建築之評估要項影響至今；於 2017 年台北市為計畫四年興建兩萬戶智慧化公共住宅，實施臺北市公共住宅智慧社區實施計畫，並提出「臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊」

及「臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊」做為智慧住宅與社區之設計準則。本研究將參考智慧建築標章之八項指標及臺北市公共住宅智慧社區實施計畫架構中針對智慧住宅與智慧社區提出之十二項指標進行交叉比對，做為訪談調查之問卷架構，並以此內容做為問項參考與資料蒐集依據。



圖 3-1 臺北市公共住宅智慧社區實施計畫規劃架構
(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區實施計畫，2016)

根據下表 3-2 之交叉比對可得知，臺北市公共住宅智慧社區實施計畫十二項指標為配合智慧住宅與社區的推行，除智慧創新要項無搭配討論項目以外，依據智慧建築標章七項指標所延伸而組成的分類架構，符合本研究調查與資料蒐集分析之需求，故本研究將使用此分類方式進行討論分析，同時於訪談中再加入依文獻回顧統整之高齡者身心狀態與智慧技術需求之對照表，為求受訪者能針對技術機制之相關專業進行建議與未來趨勢的推估考量。

表 3-2 智慧建築標章及臺北市公共住宅智慧社區實施計畫比對表

內政部建築研究所 智慧建築標章八項指標	指標簡要內容	台北市政府 公共住宅智慧社區架構	範圍	架構簡要內容	相關設備概述
(一) 資訊及通信指標	傳輸、儲存、整理、運用等功能，提供建築物所有者及使用者最快速及最有效率的通信服務	建築自動化 Building Automation 智慧生活服務 Smart Living Service	智慧住宅 智慧社區	環境監控 公共系統 社區智慧雲端系統 生活購物與流通	氣壓監測系統、人機介面控制系統、資訊傳輸與及錯 智慧圖書館、智慧購物到府
(二) 安全防災指標	包括「建物防災」與「人身安全」，確保建築物防範各種災害，使其維持使用機能並保障使用者生命財產安全	安全自動化 Security Automation 安全防災 Disaster Prevention	智慧住宅 智慧社區	門禁安全 影像監視 社區防犯 緊急救難	智慧出入口門禁系統、指紋、磁卡 緊急求助鈴設置於各戶客廳、主臥、公共廁所、各層陶生隔間、屋頂室外、停車場等，與管理室連網
(三) 健康舒適指標	「視環境」「音環境」「溫熱環境」「空氣環境」「水環境」「電磁環境」	家庭自動化 Home Automation 智慧家庭照護 Smart Home Care	智慧住宅 智慧社區	情境控制 影音娛樂 健康照護 育嬰諮詢	室內各式視聽娛樂系統 遠距健康資訊照顧、 與中控室設置視訊及遠端醫療功能，與醫院連結
(四) 節能管理指標	空調、照明、動力設備等設備系統之各項系統構成之節能手法為評量	能源管理系統 Energy Management System 能源與節能 Energy Conservation	智慧住宅 智慧社區	HEMS 家庭能源管理系統 BEMS 建築能源管理系統 CENS 固定污染源連續自動監測系統、再生能源	能源資訊顯示系統，記錄家庭與建築管理能源使用 太陽能發電、日晷節能系統、儲電系統
(五) 綜合佈線指標	建築物或建築群內的傳輸網路。可將語音、數據、影像和控制信號斷結	通訊自動化 Communication Automation 智慧微電網 Smart Micro Grid	智慧住宅 智慧社區	光纖寬頻 綜合作線 常量調節 時間電價	整體社區與住宅中以光纖寬頻及無線網路連接 以系統雲做為整體數據斷結 智慧微電網瓦斯表、水表、電表
(六) 系統整合指標	空調監控、電力監控、門禁控制、消防警報、安全警報、停車場管理等	停車場管理 Parking Management 物業管理 Property Management	智慧住宅 智慧社區	進出場管理 電動車共乘 設施管理 租務管理 事務管理	智慧化停車場管理系統、電動汽機車充電系統
(七) 設施管理指標	資訊通信、防災保全、環境控制、能源設備、建築設備監控、系統整合及綜合佈線與設施管理系統之整合連動		智慧社區		辦公環境提出基礎資訊設備建置以及辦公至環境監控 辦公室門禁管理、節能管理、空間管理及內部行政管理 針對青創空間、市民服務空間等提出相關智慧服務內容 促成異業合作。
(八) 智慧創新指標					

(資料來源：本研究整理)

表 3-3 高齡者身心狀態與智慧技術需求之對照表

高齡者身心心理變化	高齡者生活需求	對應智慧技術機制	智慧生活技術構面	
下肢機能的衰退	智慧化的移動安全	1. 移動感測照明機制 2. 障礙感應預警機制 3. 障礙感應清理機制 4. 救援通報定位機制	5. 機器人救援機制 6. 跌倒感應預警機制	生理感測技術 動作感測技術 環境感測技術 影像辨識技術 生物辨識技術 空氣分子辨識 微機電技術 人工智慧技術 無線傳輸技術 寬頻網路技術 LED 技術 全球定位技術 資通訊技術 情境模擬技術 虛擬實境技術
感覺機能的退化	智慧化的防災安全	1. 災害預警通報機制 2. 危險設備阻斷機制 3. 逃生導引應變機制	4. 機器人救援機制 5. 救援通報定位機制	
安全生活的要求	智慧化的防犯安全	1. 智慧門窗控制機制 2. 多重生物門禁機制 3. 機器人防衛機制	4. 機器人救援機制 5. 救援通報定位機制	
身體機能的退化	智慧化的身體健康照顧	1. 生理數據監測機制 2. 睡眠照護機制 3. 行動照護機制	4. 遠端診療機制 5. 虛擬實境運動機制	
心理特性的變化	智慧化的心理健康照顧	1. 多元學習媒體機制 2. 替代生活伴侶機制	3. 互動情境通訊機制 4. 社會地位提升機制	
生活構造的變化	智慧化的便利生活	1. 生活習慣記憶機制 2. 日常生活協助機制	3. 遠端行政事務機制	
舒適生活的要求	智慧化的健康舒適環境	1. 空氣遠端控制機制 2. 空調監控應變機制	3. 智慧溫熱應變機制 4. 智慧採光應變機制	

(資料來源：本研究整理)

本研究主要為針對智慧產業供應鏈中產官學三部分人員，請益相關實務經驗之看法及建議，針對其規劃願景、困境、解套方式以及智慧創新等方面進行訪談，並以下列表 3-4 七項進行訪談之導引問項。

表 3-4 訪談問項導引及內容

項次	訪談主題	內容
1	規劃願景	請問您認為智慧建築或設施設備應在高齡者的居家與社區中扮演什麼樣的角色？在未來將能夠朝向什麼目標發展？
2	經營意涵	貴單位在經營中認為高齡居住環境智慧化主要提供的服務/研究/規劃為何？操作內容為智慧住宅/智慧社區 12 項指標中的哪些範圍？主要的經營理念為何？
3	智慧創新	智慧設施設備應用於高齡居住未來的發展如何？
4	執行困境	是否在推動或執行相關業務上曾遭遇困境或爭議？其原因為何？
5	困境處理	當產生上述困境時該如何進行配套措施？未來若要避免困境產生應事先做何種準備？
6	政策建議	您認為若針對目前政策發展或法規提出修改建議是否有助於解決上述困境或避免困境的產生？如果有，該如何進行？
7	手冊編定	內政部建築研究所將針對適用於高齡者的居家及社區智慧化設施設備編定參考手冊，請問您認為需注重的要點為何？

(資料來源：本研究整理)

第四節 設備調查成果彙整

經本研究對於智慧化設備之訪談與調查，本章節將依下列智慧住宅與智慧社區之十二項指標分類進行目前設備於業界實務應用的方式進行說明（表 3-5），並提出適合高齡者的應用方式：

表 3-5 智慧住宅與智慧社區指標說明

分類	指標	英文	內容概述
智慧住宅	通訊自動化	Communication Automation	光纖寬頻、綜合佈線
	安全自動化	Security Automation	門禁安全、影像監視
	家庭自動化	Home Automation	情境控制、影音娛樂
	建築自動化	Building Automation	環境監控、公共系統
	能源管理系統	Energy Management System	HEMS 家庭能源管理系統、BEMS 建築能源管理系統
智慧社區	物業管理	Property Management	設施管理、租賃管理、事務管理
	智慧家庭照護	Smart Home Care	健康照護、育嬰託顧
	安全防災	Disaster Prevention	社區防犯、緊急救難
	智慧生活服務	Smart Living Service	社區智慧雲端系統、生活購物與流通
	停車場管理	Parking Management	進出場管理、電動車共乘
	能源與節能	Energy Conservation	CEMS 固定污染源連續自動監測系統、再生能源
	智慧微電網	Smart Mirco Grid	需量調節、時間電價

（資料來源：臺北市公共住宅智慧社區實施計畫，2016）

1. 通訊自動化-智慧居家

通訊自動化的範疇為聯繫居家內部智慧化設備以至於連結到外部網路的綜合佈線，透過結構化的系統來實現電腦網路、衛星通信、閉路電視、可視電話、視訊會議等系統的綜合，進而達到居住環境內至社區整體的信息溝通與共用，達成高效率、高功能與高舒適性的居住功效，同時滿足使用者的舒適性、操作者的方便性、設備的節能性、管理的永續性與資訊化的服務性，為智慧化設施設備最為重要的一環。

於目前無線傳輸技術的普及下，不僅是設計規劃時已考量智慧化環境而先留設佈線的新建住宅能夠連結系統，僅有網路也能利用無線傳輸達到一機連結多種載具的通訊自動化（圖 3-2），其優點為裝設方式快速簡單，不受空間的限制，裝設時不需大興土木影響原環境的高齡者，適合在舊有居家社區內進駐智慧化系統管理或個人量測生理資訊時使用。

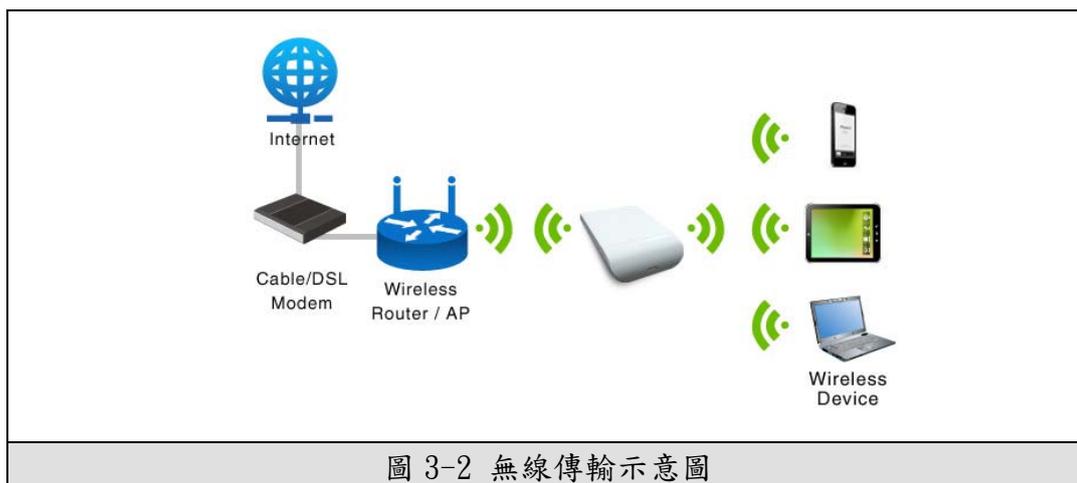


圖 3-2 無線傳輸示意圖

（資料來源：新軟系統股份有限公司）

2. 安全自動化-智慧居家

智慧設備應用於居家安全時大概可分為三大項，第一種為多種門禁系統、影像監測、及時訊息的傳遞、防盜示警等等，屬於排除外來威脅的考量；第二種為針對突發的居家災變狀況做出反應，如瓦斯漏氣、火災、偵煙、水浸感測等等，具有緊急通報且提供初步處理的效果；第三種為使用者的突發狀況，例如高齡者跌倒的感測與求助、太久沒有離開浴室或翻身的預警通報、迷路的定位裝置等等，為照顧獨居高齡者的第一道防線。

第一類門禁設備包括可使用智慧門鎖，可用手機 APP 遠端控制開關門，亦可使用指紋、卡片、密碼及傳統的鑰匙開啟，符合全齡家庭使用，在開門時能夠看到對方的表情，若大門遭到強行開啟亦會響起警報嚇阻，通報警方並傳設區域影像，家人也能收到 LINE 訊息做為通知，增加居家安全性（圖 3-3）。

第二類居家安全設備較常見者為偵溫偵煙，在智慧化的設計下除了發

出警報聲響以外亦會直接通知社區消防隊進行救助，當瓦斯氣體產生時，瓦斯感測器偵測異常讀數便會開啟窗戶及排風設備，以及流理臺下方的水浸偵測器偵測到漏水或積水，將同步以手機 APP 通知民眾，此種聯動裝置與自動處理並推送信息的功能，才能確保意外發生，特別是感官已逐漸退化的高齡者，更需要智慧設施設備幫忙把關，支持其自立行為的產生。

第三類為高齡者最為需要使用的智慧設施，攜帶在身上可偵測跌倒的瞬間加速度並及時傳送 APP 訊息給社區人員與家屬做即時救援，同時具有 GPS Tracker 可追蹤使用者的絕對位置，使迷路和被脅迫綁架的高齡者或幼童能夠馬上得到救助。

安全自動化的設施設備藉由系統整合，便能夠獲得更完整的安全守護，例如門鎖、攝影機、紅外線感測器、手機、偵煙感測器、緊急求助鈴及受信主機進行串聯（圖 3-4），其中任一個感測器感到異常皆可聯動其他受器做出反應，增加救援成功的速度與廣度。

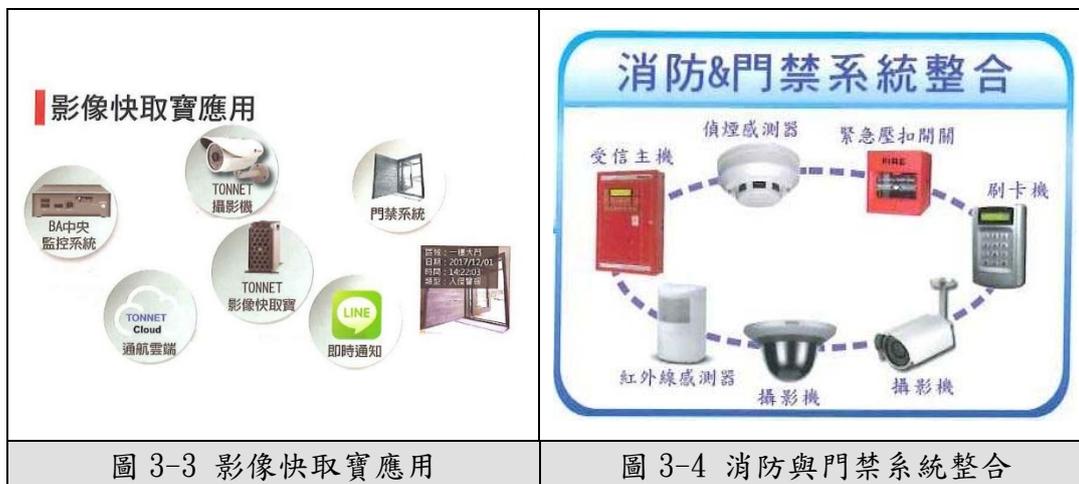


圖 3-3 影像快取寶應用

圖 3-4 消防與門禁系統整合

（資料來源：禾御系統科技有限公司）

3. 家庭自動化-智慧居家

家庭自動化中的環境控制系統為智慧生活的主要核心，生活中家電產品有許多遙控器，利用環境控制系統整合至獨立控制面板或是智慧型手機（平板電腦）中，不論是電視、音響、電動窗簾、燈光、門禁等等都可整合，做到真正的智慧生活，各式的感測裝置讓使用者能夠隨心所欲的在家中獲得良好的生活品質；智慧家庭控制系統主要有兩種不同屬性的應用，包括

有感的「情境控制」與無感的「環境控制」，有感的控制系統（圖 3-5），多用於主動式的情境控制，由使用者操控設備，來達到某些功能。而無感的控制系統，多屬於被動式的環境控制或自動式的能源管理。建築科技會自動觀測住戶的需求，住戶不用費心操控，一切交由系統設備自行運作，就能達到舒適便捷的功能。這類設備的資料量並不高，反而強調的是「感知」及「分析」的智慧，如何透過感知以提供服務，因此許多設備廠商將開關或遙控器結合「觸控式螢幕」，以便住戶直覺式操作，比方說，以往回到房間、鑽進被窩後，才想起客廳燈光似乎沒關，或出門前得巡視每一間房間或浴室、廚房，實在曠日費時。為了更方便、更省時的使用家電，設備商在每個房間設置觸控開關或智慧平板（圖 3-6、圖 3-7），讓用戶直接用觸控螢幕進行控制，而且在客廳或主臥室就可以控制其它房間的燈光和空調，十分便利。

被動式的智慧環境控制於協助高齡者居家生活的部分尤其重要，由於高齡者不見得對於操作說明詳細介面的中控面板或遙控器能夠得心應手，因此能夠自我偵測高齡者動作、氣候、光暗、溫濕度進而調節室內物理環境至舒適程度的系統管理方式及最適合障礙期或臥床期的高齡者，使高齡者保留原本生活習慣，讓智慧系統做為輔助健康生活的幫手，提昇環境賦予的價值。

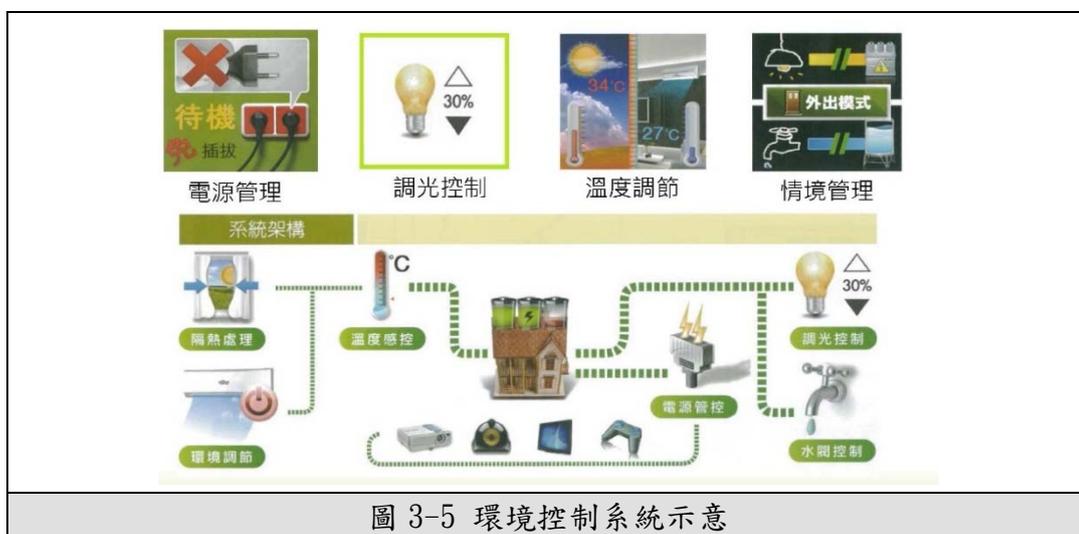
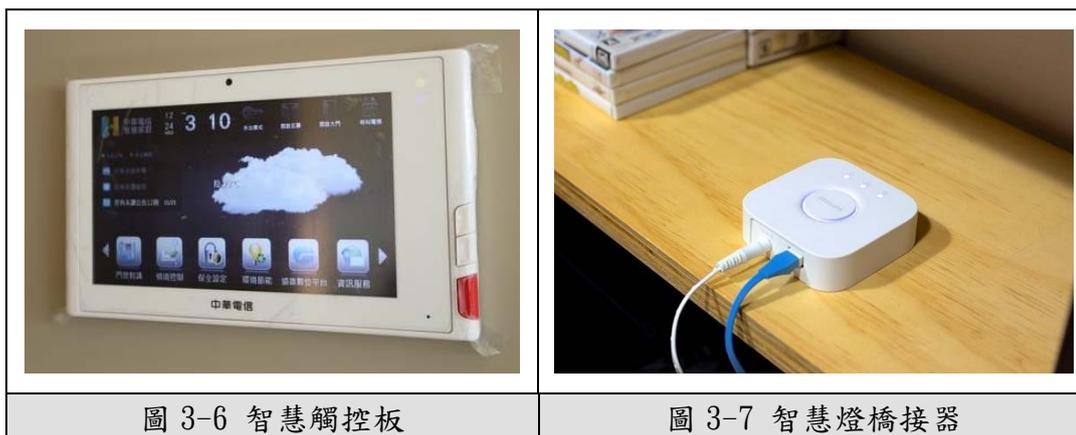


圖 3-5 環境控制系統示意

（資料來源：禾御系統科技有限公司）



(資料來源：遠雄中和建案-中和左岸彩虹園、飛利浦 Hue 2.0)

4. 建築自動化-智慧居家

智慧建築之資訊及通信系統應能提供建築物所有者及使用者最快速及最有效率的資訊及通信服務，以期能確實提高建築物及其使用者的競爭力；相關資訊及通信系統機能的規劃、設計、建置與維運，必須確保系統的可靠性、安全性，使用的方便性及未來的擴充性，並充分應用先進的技術來實現。

建築自動化中的公共資訊與通信系統與綜合佈線指標息息相關，完善的佈線規劃有助於資通系統的建構，根據使用者的需求，從居住環境內部至外部、從設計規劃到建置、維護與運作等面向，提供各種有線無線、固定及行動電信、抑或是文字與圖像、視訊及影像等各種型態來滿足其需求，而此部分於智慧建築指標中也被列為評估時必須通過的五大標章之一，顯現其重要之處。

在規劃設置考量的內容中，最基礎的規定包含廣域網路的接取、數位式電話交換(含 IP)、區域網路、公共廣播及公共天線等五項，其中的數位式電話交換的網路連線通話功能在住宿類僅用於公共區域，而具不斷電設備的功能、區域網路中設置網路管理系統以及在適當地點架設公共電視天線部分則依住宿需求設置。在設置檢核的「鼓勵項目」中，還增加了公眾行動涵蓋、視訊會議、公共資訊顯示、公共環境資訊導覽等共七項，也鼓勵廣域網路的接取考量設置微波或衛星等裝置，或者引進寬頻網路作為負

載共擔(Load Sharing)或備援使用。數位式電話交換的設置中，可考量具有雙重處理能力(包括控制與電源供應單元)以及能夠整合公眾行動電信的無線分機功能；而在公眾行動通信涵蓋中，建議能在基地全區(包含地下室、電梯間)裝設室內天線系統、微基地台等輔助設施提供無死角通信，力求確保系統的可靠性、安全性、方便性和可擴充性(圖 3-8、圖 3-9)。

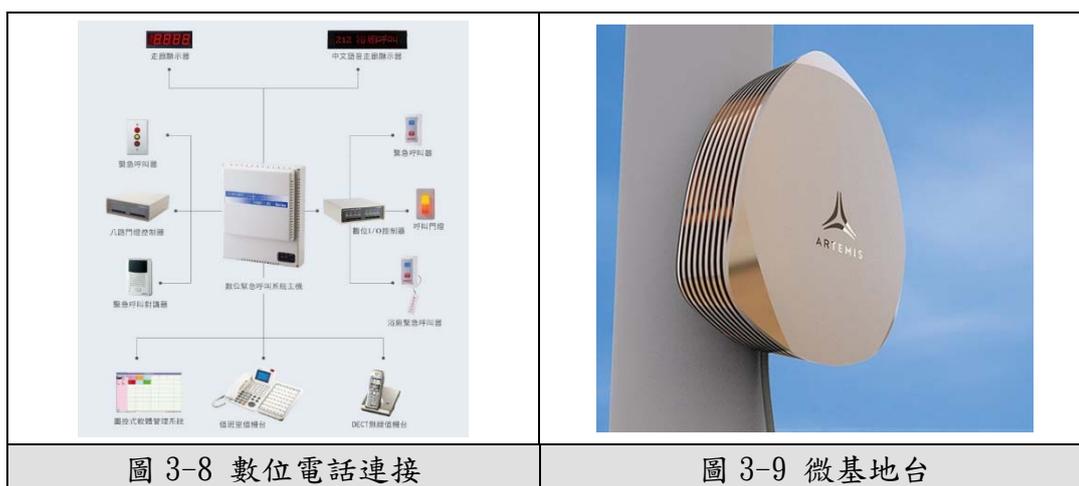


圖 3-8 數位電話連接

圖 3-9 微基地台

(資料來源：聯盟電子科技股份有限公司)

5. 能源管理系統-智慧居家

在考量建築經濟性、便利性以及舒適性的同時，往往必須耗費大量能源，與目前提倡節能減碳的主流意識相悖離，因此於智慧化導入居家環境的同時，利用各項感測裝置與管理系統進行資源耗損的計算與調整，為居家節能的重點操作方式。

在台灣的電力消耗方面，住宅及商業建築的耗電量達總耗電量的 30% 左右，是非工業用電中最多的部分。這些電力的消耗以辦公大樓為例，以空調耗電量佔最多，約佔一半左右，其次為照明耗電亦是重要的項目，其餘包括電梯、污水泵、通風扇等其他耗電設備，若落實電力、照明、空調、事務設備等方面節能改善，平均約有 15-20 %之節能潛力。

建築能源管理系統之功能大致上可分為目的要素及手段要素兩方面，目的要素方面主要是包含監視、紀錄、控制、管理及量測計費等分類；另外在手段要素方面，主要包含的機能是指列印、操作、資料儲存及資料傳送等分類。居家可採用的節能方式為將住戶節能設備導入及用電管理，諸

如高能源效率照明及用電設備、用電可視化、用電設備排程管理等，並使用能源管理系統進行客制化的節能操作，包括住戶智慧能源管理系統（HEMS）、建築能源管理系統（BEMS）以及智慧家庭電能管理系統，以下就此三項系統做概述：

(1) 住戶智慧能源管理系統（HEMS）

透過各住戶端宅內設置之數位電表，可提供住戶用電資訊、用電智慧排程管理、節能教育資訊。用戶參與之誘因包含用戶可即時掌握住宅用電資訊、可透過網路設定家電的啟用關閉、設定照明情境，有助節能與電費節約（圖 3-10）。

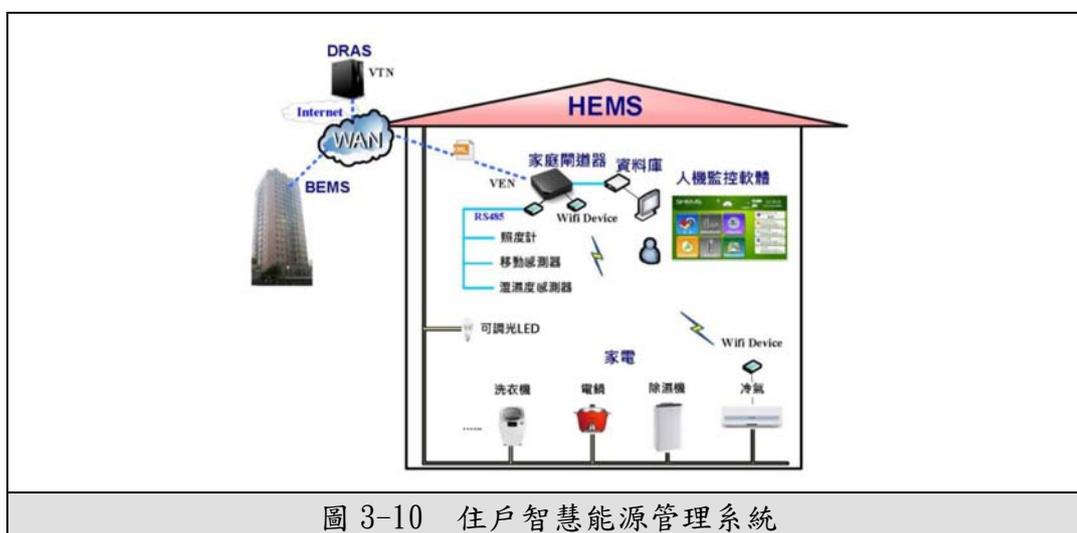


圖 3-10 住戶智慧能源管理系統

（資料來源：臺北市公共住宅智慧社區實施計畫，2016）

(2) 建築能源管理系統（BEMS）

建築能源管理系統應具有整合 BAS、EMS、BMS、FMS 之功能：

- A. 建築自動化系統(BAS)：通過建築物之內部各種電力設備、空調設備、冷熱源設備、防火及防盜設備進行集中監控，在考慮能源節約及地球環境保護之條件下達到確保建築物內環境舒適，各設備運轉狀態及使用率均達最佳化之目的。
- B. 能源管理系統(EMS)：以計算技術為基礎的現在電力綜合自動化系統，透過中央監視所傳達各監視點之數值，分配調度建築物內之

管理能源使用及決策，保持建築物內各用電設備於最佳效率狀態下運轉，例如用電卸載，需量管理等。

- C. 建築管理系統(BMS)：管理各設備之運轉及維修，及保全人員排程等管理，紀錄建築物內所有費用存入系統資料庫中。
- D. 設施管理系統(FMS)：利用電腦之資料庫累積各項設備運轉狀況紀錄、維修保養之費用，列出各項報表，進行各方面之財務評估及營繕管理。

(3) 智慧家庭電能管理系統

透過多迴路電表、小型伺服器、硬體控制器、照度計、移動感測器、溫濕度感測器等設備（圖 3-11、圖 3-12），及電能管理系統與人機介面，可以收集後端用電設備與不同電力線迴路等家庭電器設備的用電資訊，及使用平板等手持式裝置等設備可遠端控制照明、空調、或其他用電設備之亮度、溫濕度、開關或相關調控裝置、及環境資訊顯示、收集與統計等功能。可搭配各種感測器與軟體進行不同情境調光、用電設備監控、或偵測人員活動與否以自動開關燈具與其他受控之用電設備電源。



(資料來源：久德電子有限公司)

6. 物業管理-智慧社區

2004年由行政院經建會定義：「物業管理服務業係結合科技與管理技術，考量延長建築物生命期及使用者需求，對建築物與環境提供專業之使用管理維護、生活、商業支援及資產管理等服務之產業。」簡而言之，物業管理指的是以建築物為主體，發展出之相關管理事務，包含資產管理、建築物管理以及生活服務三部份。

資產管理為社區設施設備之管理維護，社區管理(兼物管)中心周邊可考量社區活化、物業管理所需，結合規劃社區服務(含公用插座與各項網絡預留)、休憩、會談、室內聚會活動場所；規劃提供物業管理運用(營運辦公室、備品室、公共廁所、機房)空間並預留必要管(線)路為原則。

建築物管理為保持設施設備的機能運作，如電氣、空調、升降機、消防、照明、給排水、弱電、熱源、保全、中央監控等，均可經由相關機合系統的自主性，完成控制、監測、紀錄、矯正及警告等執行作業。智慧化設施設備的管理維護及修繕，必需提供週詳的管理維護計劃，針對建築物、應用技術及設備使用等管理維護應以生命週期為基礎，訂定各階段的必要管理維護事項，並同時編列長期管理費用預算據以籌措財源。

生活服務則需置重點於提供建築物使用者的人員服務方面，使用人在建築物內的活動，如停車管理、視訊會議、訊息傳達、財務會計、文書紀錄、勤務管理、保養修繕等活動的服務，必需以人機系統(服務人員及設備)來完成任務，以協助使用者在不同活動時應用操作各項智慧化設施。

智慧社區導入必須建置智慧化智慧系統及設備項目，並配合基地條件有選擇性建置項目，是要維持建築物智慧化功能正常運作的可靠性、異常及故障排除的及時性、服務品質的穩定性及資訊彙整的正確性，有賴物業管理的遠端整合控制，是操控建築智慧化效能水準的關鍵因素。



7. 智慧家庭照護-智慧社區

智慧社區健康照護主要分成兩大主軸，一是智慧健康促進，主要是幫助健康者持續養成健康行為，並透過健康管理達到疾病預防之目標。二是智慧照護，主要針對慢性病患或是高齡者提供相關照護服務需求，幫助其可以更安全健康獨立的生活（圖 3-15）。

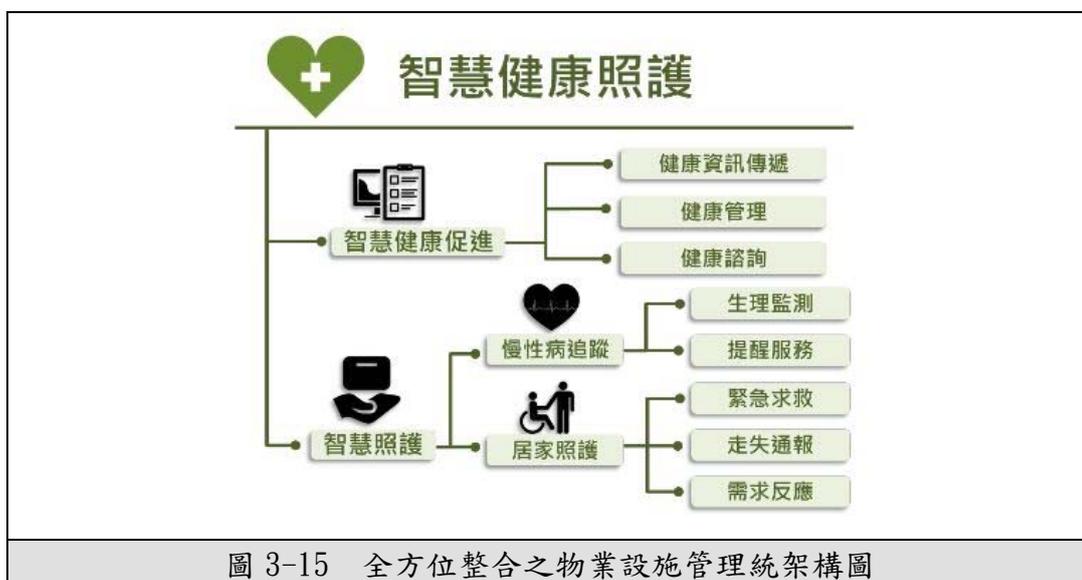
1. 智慧健康促進

- (1) 健康資訊傳遞服務：於社區或居家中建立雲端平台提供各種預防保健服務等健康資訊，衛生單位之相關幼兒疫苗施打以及成人健康檢查等資訊可特別呈現在平台上，讓民眾能多加利用政府現有保健資源。
- (2) 健康管理服務：於社區或居家中使用遠距生理量測服務，鼓勵居民養成規律量測生理數值之習慣，清楚掌握身體狀況。除了基礎生理量測服務外，建議可提供針對睡眠、飲食及運動之量測或管理服務，幫助使用者透過完善之健康管理，降低疾病發生機率。
- (3) 健康諮詢服務：於社區或居家中建立健康諮詢服務平台，提供線上健康衛教影音服務以及飲食或復健互動諮詢等，協助使用者促進身體健康。

2. 智慧照護

- (1) 生理監測服務：慢性病患者通常需要定期監測生理參數，以控制病況。於社區或居家中提供生理監測服務，監測內容主要包括：血壓、脈搏、血糖、體重、體溫等，同時提供即時電子資訊回饋給家人協助照護。
- (2) 提醒服務：由於許多慢性病患者或是高齡者需長期吃藥或定期就醫，若是缺少家人照顧或提醒，常因此延誤醫療使病況加重；且部分高齡者需使用尿布，若家人或是專業照顧者未定時查看更換，容易造成高齡者身體不適甚至影響其自尊心。因此，建議透過智慧應用導入照護提醒服務，幫助病患掌握自身醫療需求，也幫助照護者提供更好之照護服務。
- (3) 緊急求救服務：高齡者在家中常發生跌倒等意外，在家中導入緊急求救裝置，自動偵測高齡者在家中之行為是否異常，並在高齡者疾病發作或意外突發時可透過此裝置向家人求救（圖 3-16）。

- (4) 走失通報服務：針對高齡者或是失智症患者在外出時容易迷路，建議導入智慧定位裝置，在其發生走失狀況時，協尋者可透過定位迅速尋獲失蹤者，或是通報相關單位提供協助。
- (5) 需求反映服務：需求反映服務是為提供獨居老人或是行動不便等弱勢族群反映生活需求之平台。此平台將透過媒合現有政府資源及人力，為需求者提供到府基本生活服務，如：送餐、打掃清潔、居家復健、交通接送等，進而滿足弱勢族群基本生活需求。



(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊，2016)



(資料來源：富欣智慧醫養結合系統架構建置，2016)

8. 安全防災-智慧社區

安全防災指標是於評估建築物透過自動化系統，分別從「偵知顯示與通報性能」、「侷限與排除性能」、「避難引導與緊急救援」三個層面下，對於可能危害建築物或威脅使用者人身安全之災害，達到事先防範、防止其擴大與能順利避難之智慧化性能指標。因此，安全防災主要目標(Goals)是以保命護財為核心，以更有效且符合人性化與生活化設計為方向，提供使用者一安全無虞之使用及生活環境；其執行目標(Objectives)則並不是漫無止盡的投資與增設系統，而是於現階段科技發展下，思考以合法規設之安全相關設備如何以可行、有效之方式，產生適當的連動順序，進而達到設備減量與系統整合，以及主動性防災智慧化程度。

在建築物的使用生命週期中，需面對各種天然災害或人為的入侵與破壞，如何以各種自動化系統達到事先防範或防止各種災害的發生及萬一災害發生時防止擴大與人員避難引導，確保使用者的生命與財產安全等，成為智慧社區規劃設計不可或缺的項目。

對於建築物各種災害的防制，尤其防火方面，已有各種相關法規加以規範，而智慧社區所提出的安全防災著重在「主動性防災」及「各自動化系統間整合及連動程度」，規劃設計目的要應用各種現代化科技，讓建築物能更智慧化的預防災害發生或降低災害損失，並能確保建築物使用者的人身安全。

安全防災系統係指具備偵知通報與顯示、侷限與排除及避難引導與緊急救援等性能之各項安全防災系統及設備，且由系統整合規劃，各項系統設備間產生適當連動，達到主動性防災之效益。

偵知通報與顯示性能：係指各項系統設備針對建築物安全與人身安全，其偵知危害、通報訊息與顯示相關資訊的智慧化程度。

安全防災之各子系統除可獨立運作外，應具備與中央監控通訊連線及系統連動等防救災功能，能整合為一綜合管理界面，採用資訊共享集中管

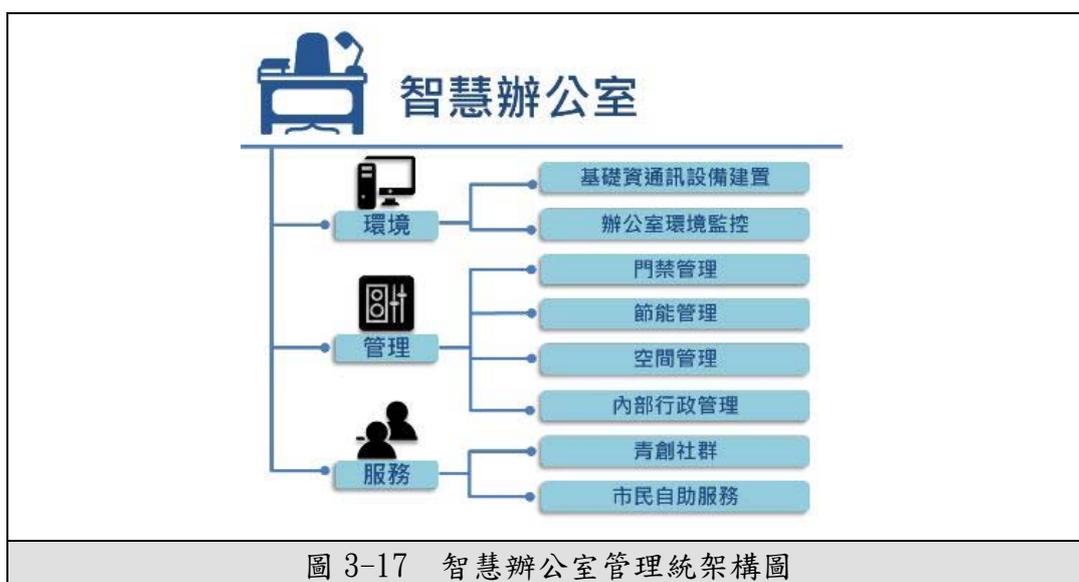
理方式之設計為原則。系統需採開放式網路架構設計，各系統通訊協定採國際廣用之 BACnet、Modbus TCP/IP、LonWorks 等通用協定，可進行遠端遙測並可視業主需求提供通信系統格式，利於後續擴充及整合應用。需考量夜間災害狀況及居住者的行動避難能力，提供簡易明瞭、清楚顯示之防災、避難智慧化設計。

9. 智慧生活服務-智慧社區

智慧社區中其中包含創業者、青年家庭、弱勢族群等不同組合使用，因此為涵蓋不同族群之需求，應規劃多元之智慧生活服務機能，包括青創基地、局處辦公室、區公所、社區圖書館、托嬰中心、公共保母、幼兒園、健康照護機構以及商業零售等，下列以智慧辦公室、智慧圖書館、智慧托育及智慧商業零售進行說明。

(1) 智慧辦公室

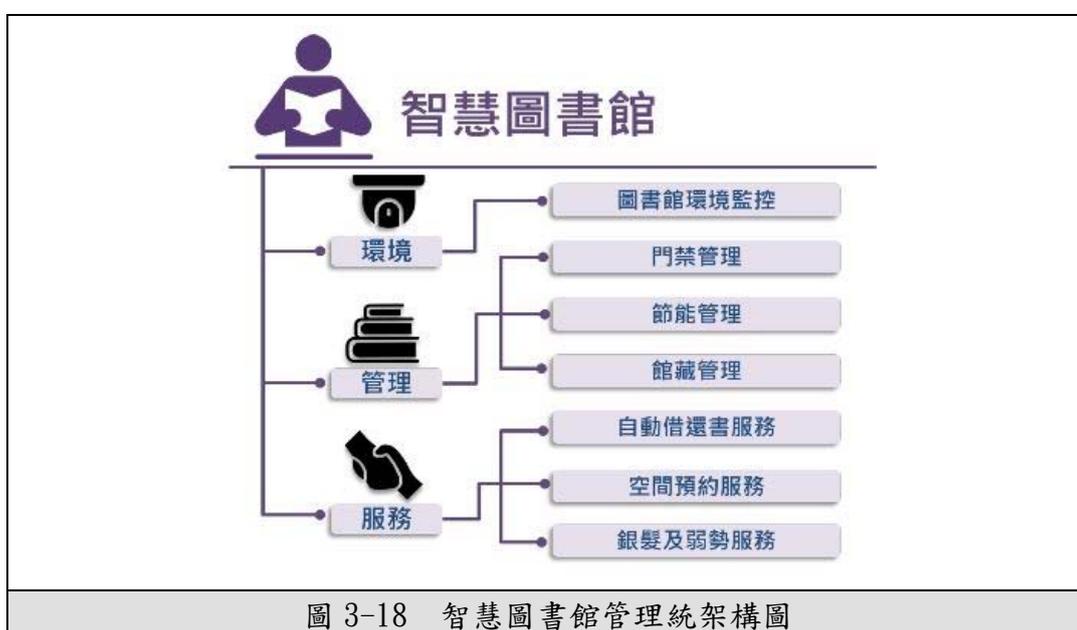
智慧辦公室之智慧服務架構主要可分為三大主軸，一是針對辦公環境，提出基礎資通訊設備建置以及辦公室環境監控。二是針對辦公室管理，提出智慧化控管功能，控管項目包括：門禁管理、節能管理、空間管理及內部行政管理。三是針對特殊辦公空間，如青創空間、市民服務空間等（圖 3-17）。



(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊，2016)

(2) 智慧圖書館

智慧圖書館之智慧服務架構主要分成三大主軸，在環境方面，圖書館之氛圍營造至關重要，因此，透過智慧科技之導入將可使民眾擁有更舒適的閱讀空間，進而增進其閱讀意願。在管理方面，針對圖書館之經營管理者，建議透過智慧化管理之導入，促進圖書館管理自動化，減輕人力需求，並使人力運用於提供更優質的服務上。在服務方面，建議可藉智慧科技輔助使圖書館能滿足不同族群讀者之需求，達到客製化服務（圖 3-18）。

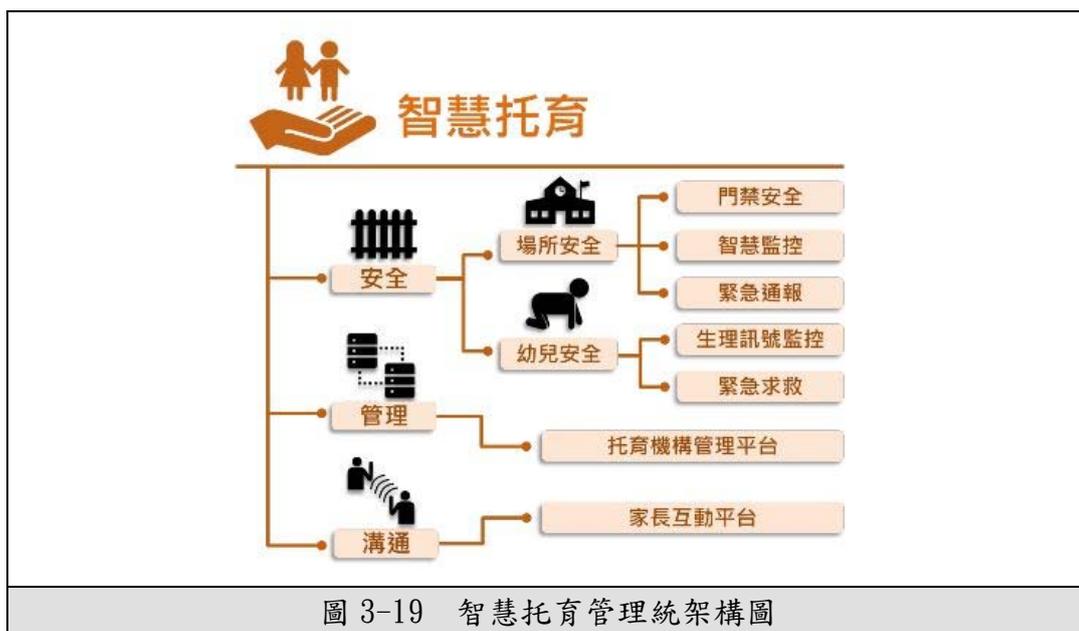


（資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊，2016）

(3) 智慧托育

智慧托育主要分成三大主軸：安全、管理以及溝通。安全是所有托育家長最重視的問題，因此，提供安全的環境及確保幼兒之生命安全是發展智慧托育的首要目標。此處將托育機構之安全區分為場所安全以及幼兒安全。針對管理部分，建議導入智慧化管理平台與機制，協助托育機構經營者更有效率的掌控內部運作並兼顧照護與教學品質。此外，建議未來可將管理平台延伸至市府相關監督單位，方便市府監督且快速協助處理緊急狀況。最後是針對家長與托育機構之間的溝通管道，隨著智慧型手機普及，家長與托育機構可藉由智慧化之溝通方式即時掌握所需資訊，達到安心、

透明之托育服務（圖 3-19）。



（資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊，2016）

(4) 智慧商業零售

智慧商業零售主要分成兩大主軸，管理方面考量到商家擁有各自之管理系統及方式，本處僅針對商業零售空間之節能管理、商品管理以及顧客關係管理提出建議。服務方面則針對消費者提出更多元及便利之消費型態與消費服務（圖 3-20）。



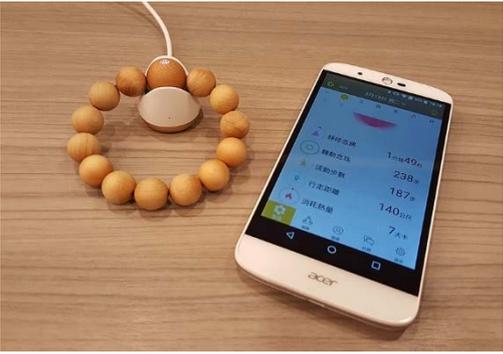
（資料來源：臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊，2016）

第五節 訪談議題與討論

本研究經專家訪談後，針對受訪者所提出之獨特見解進行整理論述，主要分為智慧化設備的建置與使用、智慧化設備與老人的生命週期、智慧社區之災害救助與永續共生以及智慧化未來的趨勢與展望四項，將於下一阶段之專家座談會議中提出討論，下面則進行分項簡述：

1. 智慧化設備的建置與使用

受訪專家指出，目前所推行使用的智慧化設備是提供給年輕人或管理階層的使用者操作，多數沒有針對高齡者的特性進行規劃或設計，因此造成長輩難接受智慧化產品的原因，設計者必須掌握兩個要點：引起興趣及不變動生活。第一個要點必須讓設備使高齡者喜愛使用且願意接觸，以穿戴式的緊急求救發信機「生命連線」(圖 3-21)而言，往往在發生意外時卻不見高齡者使用，其原因多以認為造型特殊引人注目或穿戴累贅而不願配戴，失去了能夠隨時求助的功能，專家說明這便是沒有考量到高齡者的特殊性，如宏碁的智慧佛珠(圖 3-22)，從宗教層面出發並且融合智慧化設備，便有達到吸引高齡者購買的特色，若能夠與生命連線裝置相結合，相信就更能夠讓高齡者願意接受，而認為穿戴式裝置累贅也是近年智慧照顧提出的「不穿不戴、遠端智慧」概念，操作可以使用類似 Google Home 系統的語音辨識裝置(圖 3-23)，或開始研發台語對話界面的南科 Zenbo 機器人(圖 3-24)，讓高齡者可以直接用日常對話的方式操作協助需求的軟體，也同時反映到第二個要點，高齡者希望在智慧化設施設備進入到原本的生活環境時，還能夠保有原本的生活習慣及步調，不要為了設備的施工或收取生理數據還必須重新學習繁雜的操作介面，有賴目前無線傳輸技術的發達，簡易施工的無線網路已經能夠取代綜合佈線拉線工序，壓力床墊、動作偵測、無侵入式血糖檢測、IC 卡定位等等創新設備也能夠在不影響使用者的生活習慣下獲得生理量測的數據，此將為趨勢，也是在智慧化照顧體系中將會不斷討論進步的議題。

 <p>項鍊式按鈕 手鍊式按鈕</p>	
<p>圖 3-21 生命連線</p>	<p>圖 3-22 智慧佛珠</p>
	
<p>圖 3-23 Google Home</p>	<p>圖 3-24 Zenbo 機器人</p>

(資料來源：google home、南科 AIROBOT 自造基地)

2. 智慧化設備與老人的生命週期

老人的生命週期從健康期到障礙期以致臥床期，在這段過程之中，需要最多智慧化設備的協助為障礙期末端以至於臥床期的高齡者，自立行為的能力越差則仰賴的智慧化設備程度則越高，此不僅為服務高齡者的設施設備，同時也為減少照顧人員負擔的設備（圖 3-25）。

智慧化設備應用於協助高齡照顧者生活的區分大至可分為五類：

- (1) 受照顧者與整體環境的關係
- (2) 受照顧者與生活空間的關係
- (3) 受照顧者與提供照顧者間的關係
- (4) 受照顧者與醫療體系的關係
- (5) 受照顧者的自立行為促進

於高齡者還處於健康期時，他與整體環境以及生活空間的關係較為強烈，擁有自理行為能力，建築的設計規劃可以減少許多智慧化設備的使

用，能夠以建築設計的手法解決照顧高齡者的問題，應減少設備的使用而使用環境空間進行整體照顧。障礙期的高齡者必須開始避免危險因子的發生，在不定期可能發生跌倒受傷的環境中裝設設備協助提供照顧者及醫療單位共同照顧，臥床期則由各項感知設備取代人力對高齡者提供生活協助，因此在老人各種階段需掌握的智慧化重點並不相同，如表 3-6 所示。

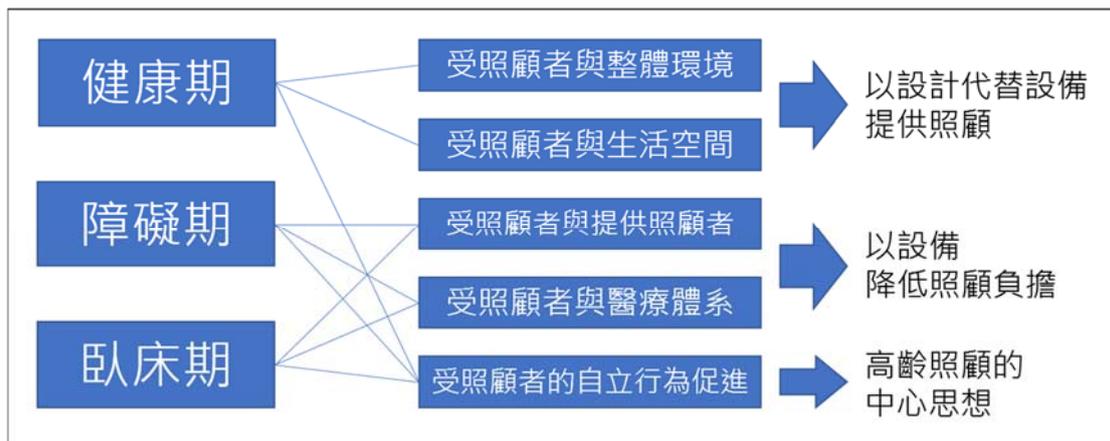


圖 3-25 高齡者三階段對應之需求與設計考量

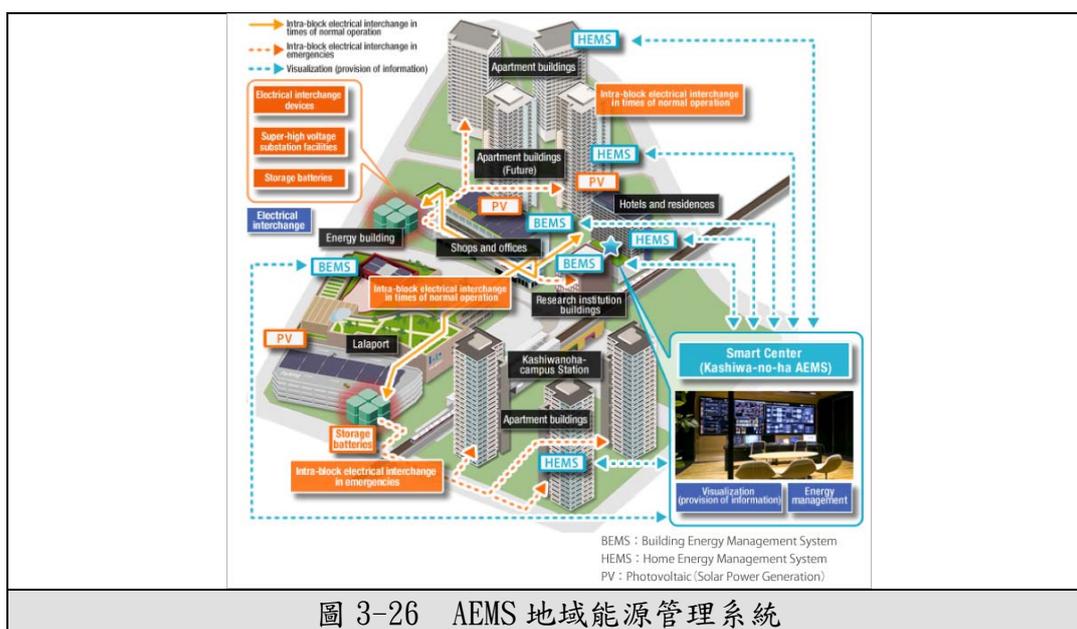
表 3-6 智慧化環境適合不同使用主題分類表

		能源管控	一般使用者 提供照顧者	老人生命週期接受照顧		
				健康期	障礙期	臥床期
智慧住宅	通訊自動化	◎				
	安全自動化		◎	◎	◎	◎
	家庭自動化		◎	◎	◎	◎
	建築自動化	◎				
	能源管理系統	◎	◎			
智慧社區	物業管理	◎				
	智慧家庭照護		◎	◎	◎	◎
	安全防災	◎	◎	◎	◎	
	智慧生活服務		◎	◎	◎	
	停車場管理	◎	◎			
	能源與節能	◎	◎			
	智慧微電網	◎				

3. 智慧社區之災害救助與永續共生

經歷了東日本大地震後，災害時能源有效使用為日本重要的課題，日立也提出了柏之葉「AEMS 地域能源管理系統」(圖 3-26) 做為這問題的解決方案之一，該系統有兩個特色，一個是實現地區用電，用水以及燃氣等能源使用視覺化，另一個它是日本首度實現街區間電力融通的系統。柏之葉 AEMS 通過物聯網將散佈在區域內的辦公大樓、商業設施、住宅等各種設施，以及太陽能發電與蓄電系統等電源設備與私營電力線路全部連接起來，實現水及燃氣等能源全部一體化管理的系統(圖 3-27)。日立提供了整套 AEMS 系統，其中包括工業用最大的固定型鋰電池蓄電系統(圖 3-28)、實現街區間穩定交換的電力融通裝置以及受變電設備。中央控制的智慧中心可以實現街區平時用電高峰時的電力控制，減少二氧化碳排放，還可以實現能源資訊的共用及視覺化，在停電或者災害發生時，還可以主動優先保證電梯及避難所用電，為安心、安全生活提供強大保障的重要設施。

永續概念不該僅是應用於建築節能，對於產業的永續也十分重要，應效法柏之葉與鄰近大學合作進行創新產業的研發，提供當地居民工作，進而成為一個永續經營的科技都市。



(資料來源：HITACHI 日立集團)



(資料來源：HITACHI 日立集團)

4. 智慧化未來的趨勢與展望

與會受訪專家認為，在十多年前台灣已擁有智慧中控面板的技術，研發至今面板卻被取代，在這個人手一機的時代，移動式裝置已能夠成為智慧住宅的中控系統，因此未來的發展將至重點於軟體開發上，外掛的裝置發展有限，也因為無線網路技術的進步，新建的智慧住宅能夠預先設置完整的綜合佈線，既有的舊住宅也能夠利用網路做為基地台連接各項設施設備成為智慧住宅，而在不同平面類型的舊住宅中，該如何減少施工時間，各種感應器的裝設位置是否能有可設置標準能夠參考，將成為值得研究的課題。

5. 設備的整合與推動

與會受訪學者提出，目前針對高齡者設置之智慧化設備依然以照顧機構的整體型規劃為主軸，於一般使用者的居家或社區中，如何推廣以社區照顧為主體，串連各受照顧者居住空間並提供安全與健康守護之設施設備，將會成為一般居住在傳統社區的民眾在接觸智慧化設備時所考量的重點，因此建構一個國內廠商之總覽平台，使需要之使用者能夠依各項目進行了解，或平台上能夠以專人進行解說，方能增加其普及化與大眾化，同時能夠整合各家廠商不同設備介面之系統亦為未來趨勢，所有的設備若能共同使用一種操作主系統而依照老年人的不同需求選購各家廠商適合使用

的商品，將能簡化操作介面複雜度與節省資源耗損，有效提高使用者的接受度，因此建議本研究應針對此兩項方案提出建議，將有助於台灣智慧化設備於高齡者居家環境內的推廣與落實。

第四章 智慧化設備應用於高齡居住環境之討論與策略

為檢討第三章經訪談後所彙整之議題並歸納高齡者居家及社區導入智慧化設備解說手冊之撰寫架構與方向，本研究於 2018 年 8 月 27 日、9 月 10 日、9 月 28 日及 10 月 9 日邀請建築、高齡照顧、智慧科技、醫學、資訊等相關從業人員或專家學者共 30 名，以四場次之專家座談會方式針對「推廣高齡者適用智慧化設備之困境與方案」及「高齡智慧化設備之手冊撰寫架構與方向」兩項主題進行討論與意見交流，與會人員如表 4-1 所示。

表 3-7 專家座談會與會專業人員一覽表

專家座談會與會專業人員一覽表					
	專家	職稱		專家	職稱
第一次會議	李○○	國立陽明大學物理治療暨輔助科技學系副教授	第三次會議	方○○	建築師
	林○○	台灣在宅醫療學會代表		江○○	成功大學建築系教授
	張○○	台北市建築師公會代表		許○○	建築師
	陳○○	建築師		陳○○	成功大學建築系副教授
	陳○○	富欣實業專員		劉○○	建築師
	葉○○	富欣實業經理	第四次會議	周○○	台中市建築師公會代表
	練○○	中興保全(股)公司協理		張○○	建築師
	蔡○○	台灣工程科技與應用醫學學會秘書長		張○○	建築師
	蕭○○	台灣工程科技與應用醫學學會秘書		粘○○	建築師
簡○○	工研院研究主任	莊○○		建築師	
第二次會議	李○○	受恩日照中心執行長	陳○○	建築師	
	楊○○	成功大學資訊系專案經理	黃○○	建築師	
	郭○○	成功大學醫學院教授	黃○○	建築師	
	劉○○	建築師	劉○○	建築師	
	蔣○○	成功大學資訊系教授	謝○○	建築師	

(資料來源：本研究整理)

第一節 推廣高齡者適用智慧化設備之困境與方案

根據第三章訪談成果可得知，若需針對高齡者之居家及社區導入智慧化設備，必先解決於智慧化設備之推廣困境並提出解決方案，彙整訪談內容後，本節將以經濟層面、資訊層面、使用者層面與社區層面四個項次進行分析，並針對專家座談會中各界專家學者對於各項困境提出之解決方案進行解說，整合未來推動高齡者居家及社區內導入智慧化設備之願景。

壹、經濟層面

對於使用者及照顧者而言，智慧化設備之選用與接納第一首要條件多為設備價格之考量，由於智慧化設備應用於高齡照顧並非十分普及也不在保險給付的範圍內，政府也未編列該智慧化設備項目的補助方式，成本自然無法降低，使用者在先入為主認為智慧化設備皆需要高額支出的狀態下，將不願意再繼續主動了解智慧化設備，而造成誤解加劇的惡性循環，以下將針對與會專家針對該如何緩解使用者經濟考量之四項方案進行說明：

方案1：提供先期之部份免費體驗，讓使用者了解智慧化設備之優勢與特性。

與會專家提出，資通訊於軟體上市期間可以利用免費下載方式增加認識度與口碑，同樣的模式應能夠應用於高齡智慧化設備的推廣，由設備商或照顧單位提供部份設備之免費體驗，讓使用者於體驗中了解其熟悉度與適用性，強化使用者對於智慧化設備之認識與想像，進而推動使用者對於智慧化設備的選購，再考量設備成本回收定於後半部之服務項目內，達到推廣、服務與銷售的三贏局面。

方案2：提出智慧設備配套組合方案供使用者選擇。

經濟能力有限的使用者或受照顧者，於不了解智慧化設備的特性與功能下，往往由於不知道何者為必要或適合自己的設備而無法選擇，與會的智慧設備照顧單位提出，雖然受照顧高齡者的狀況皆不相同，應以客製化的方式提供每個高齡者不同的智慧化照顧，但基於安全守護與健康促進的兩大要點上，可

以歸納出符合大多數高齡者基礎需求的智慧化組合方案，表 4-1 為受恩居家科技照顧整合解決方案其中的方案提供模式，消費者或受照顧者可依據需求選擇方案，再依照經濟許可、使用者特性、環境考量加購額外設備。

表 4-1 受恩居家科技照顧整合解決方案

健康基礎 A 方案	七吋平板+紅外線定位感應四組+開關感測器一組
安心樂寧 B 方案	七吋平板+行動感測器+體感偵測器+緊急求救傳感器
呵護超值 C 方案	B 方案+臂式血壓計+額溫槍
寵愛尊榮 D 方案	C 方案+視訊溝通系統+智慧藥盒

(資料來源：台灣受恩)

方案3：政府配合長照 2.0 方案，提供有需求的高齡者補助或租用。

配合長照 2.0 的推動實施，將智慧化設備的裝設補助或租用辦法如同無障礙環境改善服務納入長期照顧給付(照顧服務、專業服務、交通接送服務、輔具服務及居家無障礙環境改善服務)的範圍內，並提供專業的安裝設備輔導與居家環境評估，以照顧單位為主體建立推廣智慧化設備給予受照顧高齡者之橋梁。

方案4：由保險單位購入智慧照顧設備，提供高齡受保者使用。

已有部分日本的大型企業以公司統一購買智慧手環，針對內部高階的管理階層進行發放，利用長期量測得知的健康資訊提供這些職員健康諮詢與疾病預防，降低公司重要職員發生病變的機會，減少醫療開銷的耗損，進而增加公司競爭力而獲取利益，與會專家指出，類似的操作模式也能夠應用於高齡者身上，由保險單位與智慧設備廠商合作，協助受保高齡者的居家中裝設智慧化設備，掌握其長期健康狀態與安全的守護，降低醫療行為與慢性病的發生可能性，進而節省高額醫療支出，保險公司亦能夠藉此獲得利益。

方案5：建立各廠牌智慧化設備之合併系統平台。

目前市面上之智慧化設備發展快速，種類也十分多元化，各廠牌設備彼此獨立發展設備與操作系統，若使用者在居住環境中希望各別使用多種不同廠牌的設備，則必須分別熟悉多種設備系統及使用介面，造成使用者在操作上的困難度，若是社區內多個住戶選用同一廠商之設備，若部分設備損壞至無法更換，則可能因此需要將全套設備連同系統直接替換，造成金錢與資源上的浪

費，目前雖然已有系統整合廠商開始針對多設備之間的連結進行發展，但也僅限於與該廠商簽約合作的相關設備，無法達到以一種主系統能夠適用連結所有設備的構想，與會專家與學者皆指出，智慧建築最為困難的部分即為系統整合，若是希望所有選用的設備能夠用共通的語言溝通，除了技術上的困難度以外，還要顧及到各廠商不願意將 know-how 釋出的商業考量，因此若藉由政府或具有公信力的第三方單位建立能夠讓各廠牌智慧化設備合併之系統平台，讓使用者能夠以單一介面操作不同廠牌設備，建立一種操作模式適用多種設備選擇的機制，必然能夠使商機更勝於以往各廠商單打獨鬥的經營方式。

貳、資訊層面

根據訪談調查及專家座談中與會學者共同提出，若希望將智慧化設備推廣至一般使用者的居住範圍內，必須讓使用者能夠直接了解設備的效能、功用、運作方式以及施作後的狀態，最清楚的傳達方式為直接展示實際案例供民眾參觀操作，考量智慧化科技及人性化考量之整合運用，構想生活或工作空間及環境安全的新價值，探索人們對於智慧化居住空間的理想，並結合科技與生活層面，嘗試在空間與科技整合中引導開發創新產品，內政部建築研究所主辦之智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0 具有透過生活應用情境營造智慧化居住空間展示之效能（圖 4-1），於中南部亦設置了智慧設備創新整合應用示範之展示場（圖 4-2、圖 4-3），以及結合 RFID 技術於建築產業應用成果之易構住宅，宣導建築物結合智慧化技術應用所創造出的安全、健康、便利、舒適及節能的生活環境，具體落實推動智慧化居住空間政策，並以現有 ICT 科技運用於家戶安全、便利、節能、健康照護等面向，以期全面建構智慧化居住空間，達成生活空間整合科技之全新生活體驗，同時於網頁中進行參展廠商名冊與現場展示設備索引的服務，提供有需求的使用者能夠再深入了解設備資訊與購買管道，以下將針對推廣智慧化設備資訊方面提出兩項方案進行說明：



圖 4-1 智慧住宅北部展示區

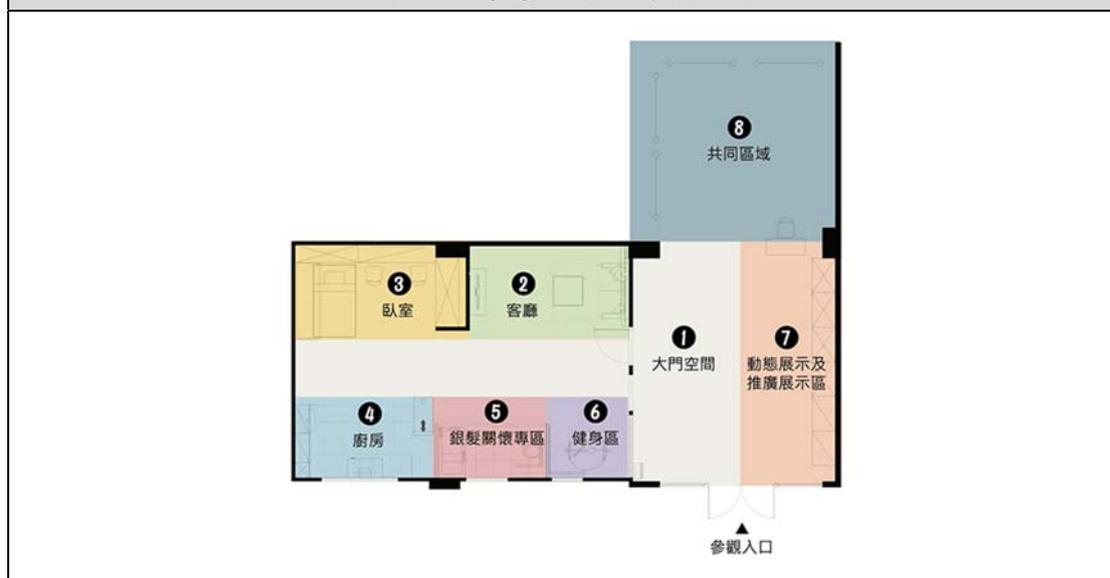


圖 4-2 智慧住宅中部展示區

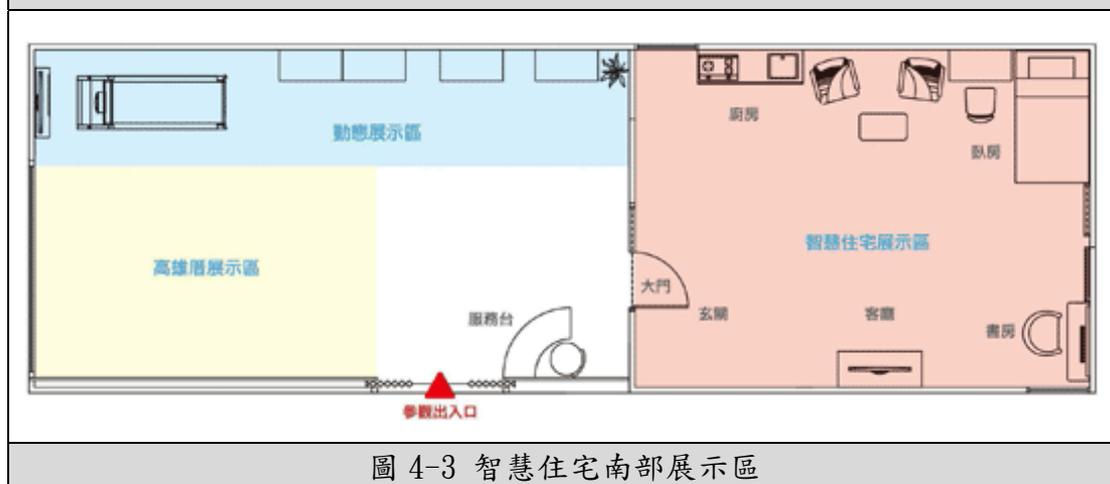


圖 4-3 智慧住宅南部展示區

(資料來源：智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0)

方案1：配合長照 2.0 ABC 級的社區整體照顧模式，以各鄉鎮中各級照顧空間形塑示範場域。

智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0 建構了智慧化建築的示範場域，提供使用者接觸實際案例的機會，達到與會學者所提出必須讓使用者親身體驗才能發展需求的概念，目前長照 2.0 中特別強調建立以社區為基礎的長照服務體系，並規劃推動試辦社區整體照顧模式，於各鄉鎮設立社區整合型服務中心(A)、複合型服務中心(B)以及巷弄長照站(C)的社區整體照顧模式，建構綿密的照顧資源網絡，提供民眾整合、彈性，且具近便性的照顧服務，若能配合鄉鎮中 ABC 三級照顧單位的擴張力，利用日照中心、小規模多機能等照顧空間導入智慧化設備做為地區示範點，讓一般使用者能夠於鄰近居住空間的照顧環境中直接體驗與操作智慧化設備應用於居住環境中的實際應用，不但能夠強化智慧化設備資訊的推廣能力，更期望能夠藉此達到居家、社區、照顧單位三者於高齡者健康資訊串聯的契機。

方案2：建構以使用需求為篩選方式之智慧化廠商搜尋引擎。

智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0 以一個居家空間能夠導入的智慧化設備為出發點，將各項設備應用於展示中心內，同時提供展覽空間供廠商進駐，並利用網頁資源引導提供一般使用者搜尋相關設備之廠商資訊(圖 4-4、圖 4-5)，建立起民眾與廠商之間聯繫的橋梁；與會專家指出，目前智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0 所建立的廠商名單與設備索引雖然已能夠達到需求搜尋的效果，但內容僅為中心內展出的廠商，若需要了解更多種類的設備也只能依照各廠商所提供的官方網頁逐條搜尋，對於一般使用者而言無法達到功能比較與選擇的效果，因此官方若能夠建立一個網站使廠商能夠分門別類的將自己的設備登入其中，如同衛生福利部社會及家庭署多功能輔具資源整合推廣中心建置的「輔具資源入口網」(圖 4-6)，讓民眾能夠根據「設備屬性」或「功能」做為搜尋的方式而非以廠商名稱，將能夠有效的增加使用者接觸智慧化設備的機會，也能夠提供廠商另一個具有公信力的開放式宣傳空間。

<p>台灣日立股份有限公司</p> <p>變頻空調領導者—— 日立變頻冷氣</p> <p>聯絡人 蔡府倫經理 聯絡電話 (02)2508-3311 傳真 (02)2507-5533 網址 http://www.taiwan-hitachi.com.tw</p> <p>產品 變頻空調室外機、變頻埋入型空調主機、變頻變型式空調主機、變頻多聯式空調-日立Set-Free (家用MULTI系列)、全熱交換器、高效率空調與八房集中控制器</p> <p>詳細資料 ></p>	<p>和成欣業股份有限公司</p>  <p>聯絡人 陳協理 聯絡電話 (03)362-3105#3382 傳真 (03)361-2367 網址 http://www.hcg.com.tw</p> <p>產品 戶外透水磚、HCG衛浴精品、會水馬桶、智慧型衛浴設備、L型安全扶手、智慧型超級馬桶</p> <p>詳細資料 ></p>
--	--

圖 4-4 智慧住宅展示區廠商名單

<p>智慧型感應門鎖</p>  <p>住戶可選擇使用鑰匙、手機、密碼或FRID卡片(如捷運卡)開門，進行門禁管控；另可設定被尋迫開門時，傳送通知訊息，並透過智慧型監視器觀看即時影像。</p> <p>詳細資料 ></p>	<p>智慧型監視器</p>  <p>當發生異常入侵事件時，立即主動傳送感知訊息及影像給屋主手機；同時啟動大門攝影機，紀錄事件過程。</p> <p>詳細資料 ></p>
--	--

圖 4-5 智慧住宅展示區設備索引

(資料來源：智慧化居住空間展示中心 LIVING3.0)

訂閱電子報
請輸入您的信箱

訂閱 / 取消

輔具產品與廠商

- 輔具產業專區
- 輔具產品(圖片列表)
- 輔具產品(文字列表)
- 輔具廠商
- 輔具租借與維修

輔具產品(圖片列表) 首頁 > 輔具產品與廠商 > 輔具產品(圖片列表)

CNS15390專區 輔具產品上個月點擊次數前十名

本單元為提供全國民眾便利查詢「輔具廠商」與「輔具產品」之公開透明資訊平台，依據中華民國國家輔具分類標準 CNS15390進行產品分類，未涉及任何購買推薦或商品交易，所有登錄本單元之公司皆須合法立案登記於經濟部商業司，且若輔具產品屬於醫療器材管轄範疇，須符合藥事法規範。

產品販售及租賃資訊請與該產品販售商或租賃商聯繫。

有意加入輔具資源入口網之輔具廠商請洽管理專線：(02)2874-3415#219 或 E-mail：rcat.supplier@gmail.com

輔具大分類	
個人醫療輔具	技能訓練輔具
燈具與器具	個人照顧與保護輔具
個人行動輔具	居家生活輔具
住家及其他場所之家具與改裝組件	溝通與資訊輔具
物品與裝置處理輔具	工具、機器與環境改善輔具
休閒輔具	綜合類

輔具次分類：

檢索：

可以多個關鍵字進行複合查詢，關鍵字間請以「半形空格」隔開。

圖 4-6 輔具產品搜尋頁面

(資料來源：衛生福利部社會及家庭署輔具資源入口網)

參、使用者層面

將智慧化設備導入高齡者的居家環境中，除了經濟與資訊宣傳的考量，最後的使用者是否能夠接納這些設備將成為最為重要的環節，於第三章的專家訪談內容彙整中可得知，高齡者於操作智慧化設備時所考量的要點包括不願意使用穿戴設備、在意影響原本生活習慣、期望設備擁有額外價值、難以學習新事物、希望獲得互動契機等五部份，以下將針對五項問題提出方案進行說明：

方案1：針對不同生、心理狀態之高齡者選用不同類型穿戴式裝備。

智慧化穿戴式設備依照功能不同大致可分為兩種，其一為能夠自動偵測生理健康狀態，分析運動後心率、睡眠品質、消耗卡路里，與手機連動能夠擁有GPS定位功能，主要功能為提供使用者掌控自身健康狀況，外型通常為穿戴於手腕上的手環形式（圖4-7）；其二為搭配RFID、ZigBee或是GPS定位系統掌握穿戴者移動範圍，依照不同需求可設定為單向偵測或雙向聯繫，單向偵測僅能掌握穿戴者在一定區域中活動的範圍與狀態，雙向聯繫可增加通報主機的求援機制，由於僅需要定位與通報兩種功能而不需要偵測生理狀態，外型可設計為卡片或按鈕大小，固定於穿戴者身上任何一個部位即可（圖4-8）。與會專家指出，雖然多數高齡者沒有使用穿戴設備的習慣，但考量能夠掌握健康狀況的特殊功能，也逐漸能夠接受配戴智慧手環類型的設備，如同智慧化手機一般，若使用者能夠了解該設備對他的生活有所幫助，自然會願意適應原本的不適感，但使用者對象若為失智症患者或精神狀況較不穩定的高齡者，使用手環或項鍊這類型容易取下的穿戴式設備便不適合，容易發生遺失或拉扯設備時受傷的狀況，因此在面對此類高齡者可考慮將定位類型的智慧化設備裝置於衣物或鞋子上，如圖4-9的智慧衣甚至能夠結合智慧手環的健康量測與定位系統，穿著時與一般衣物相同，能夠降低身心狀況不穩定類型高齡者的排斥性，因此穿戴式非為不適合高齡者使用，而是必須針對不同生、心理狀態及需求而選用不同穿戴類型與功能之設備。



圖 4-7 智慧手環

(資料來源：i-got U 先創國際股份有限公司)



圖 4-8 bTAG 藍芽定位守護石

(資料來源：創準整合數位科技有限公司)



圖 4-9 AiQ Smart Clothing

(資料來源：愛克智慧科技股份有限公司)

方案2：提供多種操作選擇，減少變動，避免影響原生活習慣。

與會學者指出，高齡者的居住空間中若因導入智慧化設備而產生環境或習慣上的影響與變動，可能會因此對智慧化設備感到排斥，在施作設備時必須減少施工時間，也盡量避免讓高齡者認為生活模式受到改變，最好是在高齡者不知不覺中便能夠得到照顧或進行健康生理量測，如圖 4-10 及圖 4-11 的智能照護床墊與活動感知地墊於外觀上與一般傢俱無異，在使用上不會讓高齡者感到被監視的壓力，在施作上亦不需要大興土木使原高齡者離開居住環境，在功能上能夠有效的掌握高齡者離床、翻身、睡眠品質以及安全狀況，為目前照顧單位常使用的設備之一；若希望以電腦介面或聲控方式操作室內的各項電器，卻不希望做太多空間或設備上的變動，可以選用連接智能電源模組（圖 4-12）方式由電器的開關處進行控制，如圖 4-13 所示，連結上模組的電器可以藉由手機的 APP 系統進行電源控制而不需更換整套電器設備，若高齡者習慣使用該電器原本的遙控或開關方式也能夠保留，提供多項的操作選擇，設備施作的區域也僅需要更新電器插座與設置無線發信器兩個項目，具有少部份更動、裝設快速、節省資源耗損、多種操作選擇以及不受住宅格局及電器種類影響的優點，符合高齡者的多項需求，適合用於各種類型的既有建築增設智慧化設備。



圖 4-10 活動感知地墊

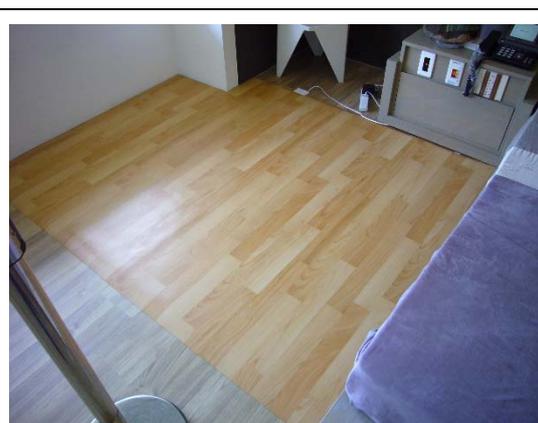
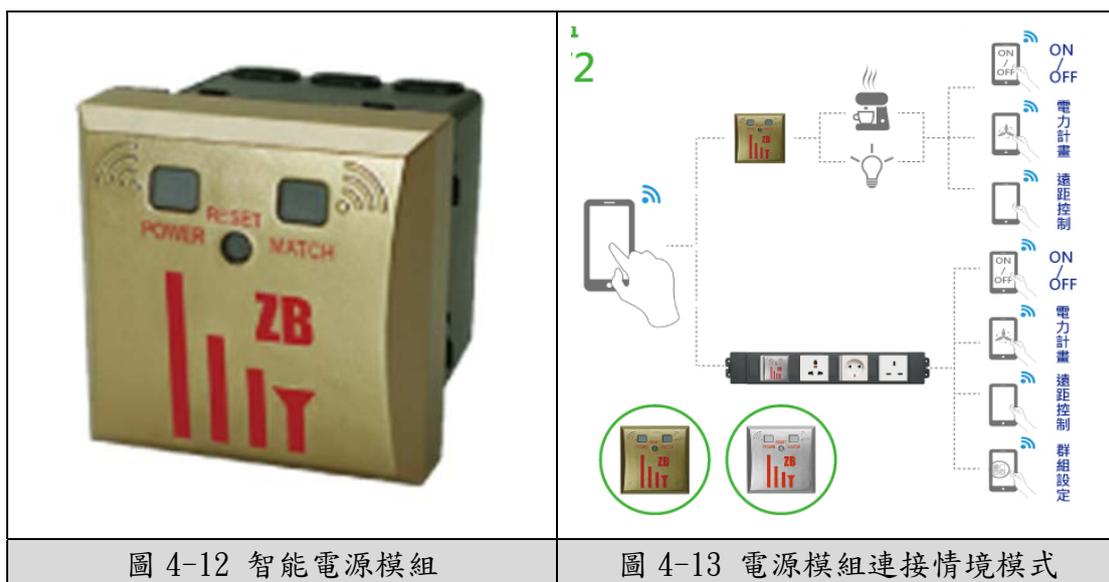


圖 4-11 壓力感測地墊

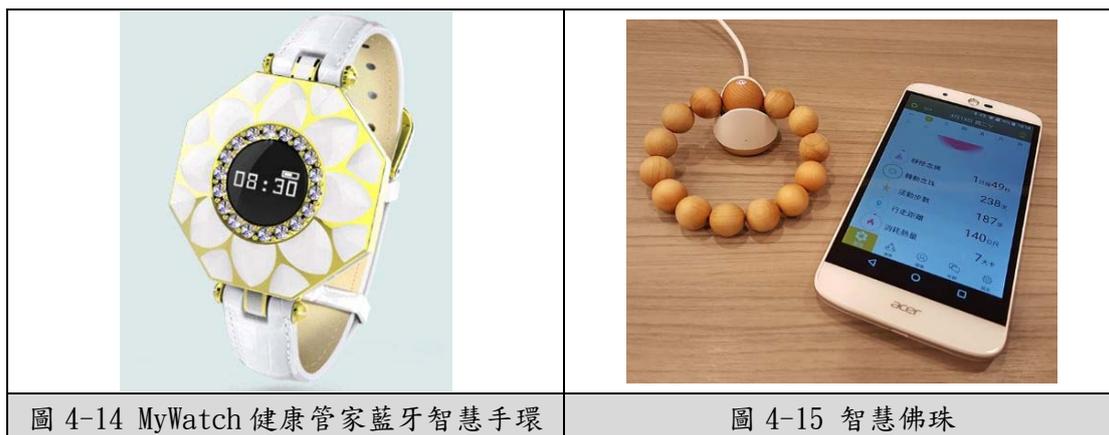
（資料來源：本研究整理）



（資料來源：富欣實業股份有限公司）

方案3：增加智慧化設備應用於高齡者生活習慣的附加價值。

於推廣智慧化設備給於高齡者使用的方案中，除了滿足高齡者的需求以及使其了解設備功能進而願意接納的方式以外，將智慧化設備上賦予除資通訊功能以外的附加價值亦為能夠發展的方向，圖 4-14 為目標女性客群的智慧手環，外型與一般常見的數位手錶型態的手環不同，其配色與設計感能夠提供配戴者除了原本資通訊功能以外的裝飾性，能夠讓女性或高齡者能夠認可這不僅是穿戴設備，更是有質感的裝飾品，圖 4-15 為智慧佛珠，主要功能除了配合手機的 APP 紀錄念經的次數以外，也具有簡易的智慧手環功能，如計算健走步數、消耗熱量、睡眠時間以及來電通知等等，不但能夠讓有宗教信仰的高齡使用者樂於配戴，更能夠利用宗教行為的誘因讓高齡者願意深入了解與學習智慧化設備的操作，智慧化設備除了注重生理健康的量測與控制，更應該考量心理層面的滿足感，賦予除了資通訊功能以外的附加價值。



(資料來源：夏卡佳有限公司、ACER 宏碁)

方案4：降低操作困難度與使用複雜度，減少學習操作時間。

於經濟層面之提出方案中提及，多元的智慧化設備必須以多種系統介面進行操作，增加使用上的困難與複雜度，造成高齡者對於智慧化設備的不適應與反感，雖然目前多設備系統整合簡化操作介面技術持續發展，但顧及到不擅於操作電腦產品或不認識字的高齡使用者，以聲控方式可以有效降低高齡者需要重新適應新事物的顧慮，並以較為直覺的方式操作設備，目前市面上已有許多設備廠商投入此類技術研發，聲控的方式不再僅限於判別中文或英文輸入，在台灣多數高齡者使用的台語輸入方式也是目前研究的重點，以圖 4-16 的聲控系統而言，則是使用設定某個字詞或一段話的聲調方式開關設備，讓使用方言或是口音較重的高齡者同樣能夠以聲控方式開關燈具等效果（圖 4-15），雖然增加了安裝時必須進行系統設定的步驟，但此種設備能夠以客製化方式提供服務，將更容易使高齡者接納。



(資料來源：富欣實業股份有限公司)

方案5：提供代間互動的機會，增加高齡者與年輕人交流的可能性。

智慧化設備具有提供高齡者安全、健康、便利、舒適以及節能生活的功能，但只是考慮個人化的生活照顧與服務僅為達到完全老化的基礎，更重要的是如何運用設備提供心靈上的健康，達到高齡者與親友互動的目標；元智大學工業工程與管理系所研發之「老搖滾客製化體感電玩」，針對不同高齡者挑選他們喜歡的主題，如麻將、歌仔戲、尋寶猴等，再結合 Kinect 感測器，快速建構客製化體感電玩，增進訓練的樂趣，可促進高齡者腦部以及四肢的復健功能，在操作過程中，研究單位發現其實真正吸引高齡者使用這套設備的契機並非體感的操作或遊戲的內容，而是在共同設計體感模式的過程中，拉近長者與照服人員或學生之間兩個世代的距離（圖 4-18），利用這個智慧化的遊戲設備為媒介，提高老人與年輕人之間互動的溫度，進而增加關懷品質，此為受照顧的高齡者真正期望智慧化設備能夠帶來的生活模式，在促進代間互動的設備中還能夠使用外型討喜且能夠與人互動的智慧機器人，如華碩的 Zenbo 機器人便具備語音辨識為文字、自然語言理解、人機對話、串接相關服務等功能，能夠提供陪伴、生活提醒、照顧指導、健康促進以及與兒孫輩互動的契機（圖 4-19），不僅是提供健康或安全的照顧，更能夠以人性的角度提供陪伴與互動，此為未來發展智慧化設備導入高齡照顧時必須首要考量的目標。



圖 4-18 操作老搖滾客製化體感電玩



圖 4-19 Zenbo 智慧機器人互動

（資料來源：元智大學工業工程與管理系、ASUS 華碩）

肆、社區層面

居家環境的智慧化設備推廣相較於社區較為複雜，考量每個使用者各別對於設備的適應性與接受度，必須以客製化方式做各別討論，但相較於社區環境必須考量整體住戶與管理層面的共識，居家所顧及的對象僅有高齡者與提供照顧者雙方面，需要於社區推廣並導入智慧化設備的難度還是較高，以下將針對訪談與座談會中針對社區部分可能產生之問題，提出兩項解決方案進行說明：

方案1：針對智慧化設備導入社區環境之裝設限制與標準編列規範。

與會專家指出，居家環境為私密之個人居住場所，其使用者之經濟狀態、居住格局、需求、習慣皆不相同，不需要利用規範或法規進行限制，但以集合住宅形式組合而成的社區空間而言，此為供公眾使用之居住環境，若需要導入智慧化設備需考量隱私權、額外人力支出、導入設備費用之綜合考量，必須於建築整體規劃時便納入設計，若有法規或規範能夠提供最低標準的設置依據參考，對於建築設計單位與社區主管單位皆能夠依循操作，減少設計或裝設上可能發生的錯誤，規範同時能夠將獎勵或節稅的措施納入考量，增加智慧化設備於社區內落實的推廣。

方案2：進行智慧化社區災變應對措施的操作模式相關研究。

經過 311 震災後，日本將社區智慧化的核心目標置於永續、節能與產業創新三方向，考量未來若再度遭遇大型災害後，若水電供給被截斷，該如何利用智慧化的設備將資源有效利用，使社區能夠持續運作至救援到來的時刻，若社區內部擁有需要維生系統的高齡者，勢必需要優先考量此類能源的分配，這不僅為考量高齡者適用的居住環境，更擴及到以社區為主體範圍的永續環境；與會專家指出，台灣在應對防範大型災害上的觀念還是很欠缺，雖然尚未經歷如日本震災般的浩劫，但若然發生強力天災，僅單靠示警、避難、逃生將不足以疏散高齡甚至臥床的災戶，不僅需要以智慧化設備控管資源的角度進行思考，也必須用建築硬體的設計相輔相成，專家認為要能夠達到災害後能夠永續運作的社區，必須至少擁有下列十項功能：

1. 以通用設計規劃空間：無障礙空間為基本需求，更應考量所有年齡層與生理狀態皆能一起使用的通用設計空間。
2. 充足的自然光源：自然光源為生存必須，社區中供居住的場所都必須能夠擁有對外窗獲得自然日照。
3. 良好的通風採光：需達到不使用機器設備也能夠自然換氣的效果。
4. 水源可生飲：節省災害時需要過濾或處理的資源。
5. 受災時 72 小時不斷電系統：建構建築能源管理系統等能源管控機制。
6. 停電後電梯可獨立使用：電梯必須有獨立儲電機制，用以運送高樓無法自理行為能力的高齡受災戶。
7. 控管 PM2.5 濃度、電磁波、噪音：營造優良居住環境品質的基本要求。
8. 與鄰近醫療院所的連繫良好：平時便於社區健康服務，提供衛教與健康促進活動，受災時能夠掌握社區內人口組成，提供緊急且有效的急救措施。
9. 公共互動空間設有客房：平時提供住戶申請使用，拓展社區交流資源性，受災時可轉變為臨時收容中心，提供暫時安置傷患場所。
10. 數位匯流：以中央控制管理社區內各項資源流向，平時做為節能環保的用水儲電依據，災時可調整社區整體耗能進行分配，利用可再生能源及蓄電池為消防、電梯、照明設備以及公用區域提供電力。

上述十項智慧化社區需求雖為受訪專家及與會學者藉由自身經驗提出的初步構想，但其宗旨即針對節能永續與受災防範兩個主要目標發展，真正是否能夠以日本案例的經驗作為建構台灣智慧化社區的指標，還需進行深入研究。

方案3：利用試辦示範點提供可供參考之實際案例。

同如居家智慧化設備需以實際案例方式提供使用者體驗並作為購入設備的參考，整體智慧化社區的規劃也必須在台灣建立模範供社區主事單位訪查參考，由於社區規模較為龐大，與會學者認為此方案應由政府單位為主導選定適合社區進行試辦操作，經審核後指定該社區為示範點提供設計、規劃、社區主事單位參考，樹立標準方能達到推廣之效果。

伍、小結

因應人口老化與照顧人力短缺的困境，於居家及社區中使用智慧化設備輔助提供照顧者減輕其負擔，已成為未來不可避免的趨勢，於本章節中各專家學者針對經濟、資訊、使用者與社區四個層面提出諸多推廣方案，其適用性尚需經過相關研究後方可作為具公信力之參考，因此本研究將依照提出方案之急迫性與可行性進行篩選，作為後續研究之建議。

第二節 高齡智慧化設備之手冊撰寫架構與方向

本研究於調查階段參考「臺北市公共住宅智慧社區實施計畫十二項指標」作為訪談與分析的依據，於專家座談會時多名與會學者指出，智慧建築指標為提供建築從業人員於設計規劃智慧建築時依循的基礎，主要的檢討對象為建築而非使用者，該研究方向應置重點於高齡者的特殊性與智慧化設備的應用，若將所有指標皆進行討論將會喪失焦點，如智慧微電網、停車管理、物業管理等項目，對於高齡者的照顧生活便沒有直接的影響力，作為編列一個推廣性質的手冊，其目標應著重於在高齡者的三種生理時期內能夠提供特殊幫助的相關設備，進而顧及安全守護、健康促進以及節省照顧人力的效能，因此本研究於手冊撰寫階段將討論範圍收斂以高齡者之健康期、障礙期與臥床期三種狀態為出發點，將檢討的指標改為智慧化建築之目的「安全、健康、便利、舒適、節能」作為分析性質，進而發展手冊於說明上的架構與方向。

與會學者指出，智慧化設備雖然持續不斷發展與進化，但關懷照顧的本質還是人與人之間的交流及情感，智慧化設備僅為輔助的效果，在不同階段的高齡者需求也不盡相同，必須掌握此項重點進行設備的說明；針對各時期智慧化設備的投入，考量於有限的資源下將各設備特性作出重要性分析（表 4-2），老年人於健康期及障礙期前段由於保有較強的自立行為能力，需注重活動安全與生活的便利性，障礙期後段與臥床期時考慮照顧人力的進駐，如何利用智慧化設備減輕照顧人力的負擔為考量重點，而五種智慧化設備的目的指標中，安全

與健康的守護無論高齡者任何時期都將為優先考量，其次為便利、舒適與節能的考量，本研究將於解說手冊中針對設置重點與重要性作為設備導入的依據。

表 4-2 老人生命週期對應智慧設備重要性

身心狀況			健康期		障礙期		臥床期	
移動程度			可以跑跳走		需要輔具		幾乎臥床	
使用者			老人	家人	老人	生活照顧	老人	醫療照護
智慧設備設置重要性	優先考量	安全	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		健康	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	次要考量	便利	◎	◎	◎	◎	※	◎
		舒適	◎	○	○	○	○	○
		節能	※	○	※	※	※	※
	設置重點			輔助老人自立行為			減少照顧人力負擔	
			重要性高：◎		重要性次要：○		重要性低：※	

(資料來源：本研究整理)

壹、手冊章節編排說明

解說手冊之功能為主要為協助闡述法令、減少設計或施作錯誤以及提供設備或施作方式參考，智慧化設備導入高齡居住環境尚未研擬法令，故本手冊之目標使用者將設定為一般民眾、高齡照顧相關單位與建築設計從業人員，以介紹智慧化設備與高齡照顧之間的互動方式為主，設定常見情境並提供範例與建議，進而達到推廣效果，因此本解說手冊預計達到的目標為以下四項：

- 一、說明智慧建築應用於高齡居住環境的適切性
- 二、增加民眾對於智慧化設施設備之認識
- 三、針對適用高齡者使用之相關智慧化設備進行解說
- 四、利用智慧化設備解決高齡者生活常見問題

根據上述預計達到目標，解說手冊之章節編排如表 4-3 所示，第一節進行智慧化建築的定義解說，包括發展沿革、名詞解釋、未來目標等，以及將智慧化設備應用在居住環境中能夠發展的項目；第二節為說明高齡化的特性與需求，以老年人的生理週期三階段作為主軸，說明各個時期可能發生的問題與需要注意的事項，例如容易跌倒、記憶力衰退、需要更多關懷等，並且提出這些狀態的高齡者需要何種類型的幫助；第三節將介紹適用於高齡照顧的智慧化設備，分為設備介紹與情境分析應用兩個部份，為本手冊之重點項目，後續的兩個小節將針對此部份進行較為詳細的說明；第四節設定為智慧化設備實際應用之案例，此為許多與會專家及學者皆提出於手冊必須考量的章節，須包含新建住宅內管線留設的建議位置，以及傳統既有建築中若需要考量智慧化設備的導入，裝設位置的選擇為何，可以使用常見的三房兩廳或兩房一廳模式作為模組進行解說，由於該部份需進行大量案例蒐集與分析統計，因此本研究無法於研究期程內完成該章節，將於結論中提出該方向做為後續研究之題目。

表 4-3 高齡者居家及社區導入智慧化設備解說手冊章節說明

章節數	標題	內容
第一節	智慧化建築的意涵與內容	解說何謂智慧化建築，以及智慧化設備導入居住環境中可考量的面向與內容。
第二節	高齡化的特性與需求	老年人的生理及心理狀態、可能產生的狀況、於居家或社區需要提供的服務。
第三節	適用高齡者的智慧化設備	1. 高齡者於不同時期需要的設備介紹與說明。 2. Q&A 情境案例分析應用。
第四節	智慧化設備應用範例 (後續研究發展)	1. 新建住宅的管線留設建議位置。 2. 既有住宅各房型的設備設置範例。 (三房兩廳、兩房一廳)

(資料來源：本研究整理)

貳、設備解說項目說明

設備解說部分將以表格形式作為呈現，分類的方式以智慧建築的五項目標為大項，分類順序與說明如表 4-4 所示，對應至高齡者的生理狀態分層後，則能夠開始進行設備項目的分類，表 4-5 為分類表內擷取的其中一部分，橫軸為高齡者的生理狀態階段，該階段內之使用者為受照顧者的老年人與提供照顧與陪伴的家人，縱軸第一層為區域，分為居家與社區，第二層為性質，即為智慧建築的五項目標，第三層為這些設備的感應方式，分做主動自動感應或被動的人為操作，表格內填寫的為符合條件下適用的智慧化設備。

表 4-4 智慧化設備分類性質說明

智慧建築目標	設備分類說明
安全 Safety	主要用以保障使用者生命安全、提供求援機制、不受外人入侵等設備。
健康 Health	讓使用者能夠掌握健康狀態、提供療癒或交流功能、能夠獲得生理及心理健康等設備。
舒適 Comfortable	能夠依照使用者需求調節光、音、熱、氣等物理環境之設備。
便利 Handy	提供多項功能、簡單操作、作息提醒或協助生活起居之設備。
節能 Energy saving	主動或被動控制能源消耗之系統或設備。

(資料來源：本研究整理)

表 4-5 智慧化設備與使用者分層說明

環境	性質	偵測方式	使用者分層	
			健康期	
			老年人 (受照顧者)	家人 (提供照顧者)
居家範圍	安全	主動	離床偵測警報器、離床開啟光源系統 生理監控器、RFID定位系統 智能照護床墊、壓力偵測地墊 AI跌倒偵測裝置、瓦斯偵測器	離床感應接收器 生理監控器 床墊資訊接收器 智慧監控分析系統
		被動	智慧穿戴設備、緊急呼救裝置 出入口指紋辨識、出入口刷卡辨識	緊急求救通知

(資料來源：本研究整理)

表 4-6 智慧化設備解說表格範例

編號	SA-01								
設備名稱	活動感知地墊								
設備功能	感測老年人在床面上的活動狀態及生理數值，用以判斷老年人是否離開床面、翻身、坐起身、跌倒等狀態，作為緊急救助或健康輔導的參考依據。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎		◎		◎		◎		
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 離床時間：得知老年人不在床面上的起始時間 睡眠品質：得知老年人睡眠期間翻身的次數 坐臥姿勢：得知老年人在床上動作為躺平或坐起身 緊急救援：離床時間過長會發出警報 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
				◎					
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果						
	智慧光源	C-01	感測從床面起身即開啟夜燈提供照明						
	壓力地墊	S-02	可判別離床後老年人為跌倒或離開房間						
	智慧門鎖	S-03	感應躺臥後檢查各門鎖是否鎖上						
	健康護照	H-01	長期紀錄翻身次數可評估睡眠品質						
	瓦斯偵測器	S-04	躺臥後自動切斷供給天然氣						
設備圖片									
	床墊外觀				控制介面				
									
	床墊設置示意圖				床墊設置示意圖				

根據表 4-5 每個設備將會依個別分類進行功能等細項的解說，如表 4-6 所示，編號 SA-01 表示歸類於安全 (Safety) 性質項目中，設備功能為該類設備最為基本的效果，例如活動感知地墊的基礎功能為利用體重的壓力得知使用者在床上的狀態與離開床的時間，由於設備之發展日新月異，各廠商發展出的特殊功能便不再深入說明，適用對象為該設備主要服務的目標客群，由於壓力床墊為任何時期高齡者皆適用的設備，因此範例中每個時期的老年人下方都有標示一個雙圈，設備效果為藉由該設備得到的資訊，提供照顧者或管理者能夠分析出什麼樣的資訊，反映該設備適用於何種情境對策，裝設位置包括穿戴式、居家與社區三大項，由於床墊僅適合設置於臥室，因此範例中的居家/臥室項目下方標示了一個雙圈，組合應用為該設備與其他設備相互串接時能夠獲得的效果，例如串接床墊的感測器與電燈的開關，便能夠讓使用者離開床面後直接打開燈具，避免夜間摸黑行走的危險動作，而設備圖片為示意使用，主要為顯示該設備的裝設位置或常見的外觀型式。

參、Q&A 設定情境對策說明

手冊第三章的第二個小節為 Q&A 的情境對策，範例如表 4-7 所示，其目的為利用設定一些高齡者可能會產生的事件作為情境，並分析該事件所可能產生的需求，並說明能夠改善或解決上述需求的相關設備，以範例中所提出的高齡者半夜起床上廁所容易發生危險情境，可能產生的危險為：在漆黑的房間中跌倒或發生碰撞、跌倒後無法自己獨立起身必須求助、離開房間後在前往廁所的路上跌倒等，因此能夠發展出夜間開燈、緊急求援以及利用行為分析推測

表 4-7 Q&A 設定情境對策內容範例

對策內容	內容說明		
設定情境	家中老年人半夜起床上廁所容易發生危險，可以選用什麼設備？		
需求分析	1. 老年人下床時需要足夠照明可以避免跌倒 2. 跌倒或發生意外必須要有求援機制 3. 在房間以外的地方發生意外也必須可以察覺		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	夜間開燈	感測動作燈 離床感知燈	語音開關
	緊急求救	壓力地墊 影像動作感測	穿戴式呼救器
	行為分析	壓力床墊、RFID	

(資料來源：本研究整理)

肆、小結

因應人口老化與照顧人力短缺的困境，於居家及社區中使用智慧化設備輔助提供照顧者減輕其負擔，已成為未來不可避免的趨勢，於本章節中各專家學者針對經濟、資訊、使用者與社區四個層面提出諸多推廣方案，其適用性尚需經過相關研究後方可作為具公信力之參考，因此本研究將依照提出方案之急迫性與可行性進行篩選，作為後續研究之建議。

第五章 結論與建議

第一節 結論

建立高齡者於居家與社區中安全的生活品質、安心的在地終老、以及安定的心靈寄託，減少提供照顧者的負擔，導入智慧化設備並帶領老年人走向社區，將為支持老年人在地老化且擁有自立行為的重點與目標。本研究初期針對兩處國外案例（哈丁根小鎮、柏之葉智慧城市）及三處國內案例（長庚養生村、台灣受恩智慧照顧服務機構、雙連安養中心）以文獻回顧與現地調查方式進行分析，確立問項後著手進行訪談調查及設備資料蒐集，對於智慧化設施設備導入高齡居家及社區環境問題進行彙整，將現況困境與解決方案於專家座談會中進行討論，歸納推廣智慧化設備於高齡居住環境之困難點，並逐步提出解決方案，主要分為經濟、資訊、使用者與社區四個面向，其結論歸納如下：

1. 經濟層面推廣方案

- (1) 以先期免費體驗，引導使用者了解智慧化設備之優勢與特性。
- (2) 提出智慧設備配套組合方案供使用者選擇。
- (3) 政府配合長照 2.0 方案，提供設備的補助或租用。
- (4) 由保險單位購入智慧照顧設備，提供高齡受保者使用。
- (5) 建立各廠牌智慧化設備之合併系統平台。

2. 資訊層面推廣方案

- (1) 健康配合長照 2.0 ABC 級的社區整體照顧模式，以各鄉鎮中各級照顧空間形塑示範場域。
- (2) 建構以使用需求為篩選方式之智慧化廠商搜尋引擎。

3. 使用者層面推廣方案

- (1) 針對不同生、心理狀態之高齡者選用不同類型穿戴式裝備。
- (2) 提供多種操作選擇，減少變動，避免影響原生活習慣。
- (3) 增加智慧化設備應用於高齡者生活習慣的附加價值。

- (4) 降低操作困難度與使用複雜度，減少學習操作時間。
- (5) 提供代間互動的機會，增加高齡者與年輕人交流的可能性。

4. 社區層面推廣方案

- (1) 針對智慧化設備導入社區環境之裝設限制與標準編列規範。
- (2) 進行智慧化社區災變應對措施的操作模式相關研究。
- (3) 利用試辦示範點提供可供參考之實際案例。

為說明智慧建築應用於高齡居住環境的適切性，增加民眾對於智慧化設施設備之認識，針對適用高齡者使用之相關智慧化設備進行解說，並利用智慧化設備解決高齡者生活常見問題，以解釋智慧化建築的意涵與內容、高齡化的特性與需求以及適用高齡者的智慧化設備三項目進行「高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊」之編寫，說明高齡智慧化設備之應用方式與情境案例分析應用，並將於後續研究針對新建智慧住宅的管線留設建議位置及既有住宅各房型的智慧設備設置範例提出建議。

第二節 建議

建議一：

於內政部建築研究所智慧化居住空間展示中心網站提供智慧化設施設備廠商整合平台：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

內政部建築研究所「智慧化居住空間展示中心 Living 3.0」已針對各智慧設備提供廠商展示商品與銷售資訊之網路空間，建議可參考衛生福利部輔具資源入口網之輔具搜尋方式，強化現有之智慧化設施設備網路搜尋平台，整合台灣各相關廠商之商品，以使用者需求與設備功能方式建立智慧化設備之搜尋整合平台，將助於一般民眾比較參考與選購可應用於高齡居家環境之智慧化設備，進而達到推廣效果。

建議二

辦理社會住宅應用智慧化管理之研究：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：營建署

社會住宅為提升國人中低收入之住宅自有率為目標之租賃住宅，以低於市場租金的方式供社經弱勢人民租用，如何於經濟與效率層面應用智慧化設備進行住宅管理，改變社會住宅低品質與廉價之刻板印象，達到所有居住者之安全、健康、節能、舒適、便利等目的，以社會住宅提升將為未來各縣市政府於規劃社會住宅時需列入考慮之要項。

第三節 後續研究建議

經第四章專家座談會針對推廣智慧化設備用於高齡居住環境之方案討論，透過產、官、學界三方面的會談，逐漸能夠掌握推廣方向之要點，同時了解僅關注於政策的推動而未將研究角度置於使用者的實際感受，將無法有效使民眾接受智慧化設備跨足於生活環境的改變，對此本研究建議之後續研究方向如下所示：

1. 智慧化設備應用於高齡居住環境之使用者評估

本研究針對智慧化設備推動的困境與方案進行調查，所接觸之訪談及與會對象為建築規劃、設備供給、學術研究及政府單位之上位人員，討論目標偏向政策發展與規劃方向，但歸納之政策與方案是否真正適切高齡使用者之需求，應對於受照顧者與第一線的提供照顧者進行調查與研究，與本研究之成果交叉比對，將能夠獲得更為精準之成果。

2. 既有高齡居住環境設置智慧設施設備之模組化調查研究

新建之建築物於規劃設計階段納入智慧化設備的構想，留設管線、插槽與無線網路接收等設備及可很容易的進行設置，但於既有之居住環境需

要加裝智慧化設備時，是否能夠以固定的設置模式套用於台灣標準房型(三房兩廳、兩房一廳)的空間中？是否能夠彙整案例提出研究，進而發展「智慧化居住環境健檢師」等相關專業？

3. 災變永續社區建構參考手冊之研究

台灣於 921 地震後深感建築結構與法規內容之不足，進而使建築結構安全的技術不斷進步，面臨 311 震災後的日本也同樣針對災變後的回復與永續於社區規劃上進行發展，台灣雖並未遭遇過如此嚴重的天災，但於物資缺乏、智慧化設備成為規劃核心的現代，節能永續的議題將為未來社區規劃需要落實的重要部份，因此應規劃災變永續社區應符合的項目進行調查研究，建構可供社區規劃參考之手冊研究。

附錄一 評選審查意見與回應

項次	審查成員意見	廠商回應
委員 1	<p>一、 本案預期成果及效益進行國內外高齡者居家及社區導入智慧化設備 5 個案例研究，是否可以先說明 1、2 個導入智慧化設備實際案例並請說明為何無國外之理由？</p> <p>二、 本案創意或自由回饋項目，並無說明，請補充之？</p>	<p>一、 本研究除實際探訪台灣已實施智慧化設備之照顧現場或居住環境，如屏東部立老人之家、台中十戶實驗老人住宅、成大科技城等實際案例，於文獻回顧分析中亦會對於國外之案例進行分析，如日本柏之葉智慧城市及 Panasonic 藤澤智慧社區等。</p> <p>二、 可藉由參與研究的跨領域專家建立顧問團隊，提供調查成果做為手冊之資料庫，並舉辦研討會進行國內外經驗分享。</p>
委員 2	<p>一、 計劃案對於參與本案之投標者提供「創意或自由回饋項目」予以發揮，但計劃書內尚缺，請於答詢時補充。</p> <p>二、 經費之分配中，行政管理費欄是空白的，請說明之。</p>	<p>一、 可藉由參與研究的跨領域專家建立顧問團隊，提供調查成果做為手冊之資料庫，並舉辦研討會進行國內外經驗分享。</p> <p>二、 本研究無需相關行政管理，故無編列費用。</p>
委員 3	<p>一、 如何與社會住宅配合，如何導入，立法導入強制規定。</p> <p>二、 如何與長照 2.0 配合，社區醫療機構(衛生所、家庭醫生、醫院)配合。</p> <p>三、 導入智慧化設備，政府補助，租稅減免的誘因。</p> <p>四、 如何將結論與建議，設定技術手冊與老人住宅(技術規則)配合。</p> <p>五、 所需經費多少，經費來源。</p> <p>六、 城鄉差距的考慮。</p> <p>七、 需考慮 5G 普及的實施期間。</p> <p>八、 社區型態大小的界定、定義。</p> <p>九、 老舊建築如何導入智慧化設備。</p> <p>十、 效益分析(導入後，產生之效益)。</p>	<p>一、 本研究置重點於針對產、官、學界三者不同領域對於智慧化設備應用於居住及社區環境中的願景、內涵與困境，為初期架構之基礎研究，確立三方意見及可行之操作模式方可提出實際建議，並應用於較低階層之居住環境中，如社會住宅等，了解其應用方式進而提出規範與減費補助等相關提案，此部分將於後續研究中繼續發展。</p> <p>二、 目前之智慧設備已可配合長照 2.0 應用於醫療、照護及在宅看護等方面，包括離床警示、生理量測系統、及資訊管理系統等，此部分本研究亦將於進行進一步研究。</p>

		<p>三、本研究調查之社區範圍為一般綜合居住類型之社區形式，能夠包括照顧及醫療單位之智慧網絡連繫。</p>
<p>委員 4</p>	<p>一、本案有關手冊之編撰，從架構或內容有無補充性說明。</p>	<p>一、手冊置重點於產官學三方面對於智慧設備目前應用於高齡居住環境之願景、內涵與困境，並以 Q&A 方式進行說明，解決管理階層、社區營造、居住環境及照顧單位各方面將面對的問題。</p>

附錄二 期中報告審查意見與回應

項次	審查成員意見	廠商回應
委員 1	<p>一、將來舉辦專家座談會時，建議邀請衛福部、國家通訊傳播委員會及內政部營建署等，就本案建設醫療智慧城市（社區或居家）交換意見，做為訂定關手冊的參考依據。</p>	<p>一、舉辦專家座談會時將採納委員意見，同時邀請在宅醫療、智慧科技、建築師公會等單位之專家學者進行會議，歸納多方面建議。</p>
委員 2	<p>一、健康期、障礙期、臥床期之老人，其痛點、需求及智慧化設備的應用，各不相同，建議做明確區隔，以提升未來的應用性。</p> <p>二、長者使用者體驗及照顧者的實務經驗，是應用科技是否有效及順科導入的重要關鍵，建議在深度訪談及焦點團體中，增加被照護者及照顧者體驗及觀點，研究成果會更完備。</p>	<p>一、本研究將於期末報告時納入高齡者生理狀況三階段與相關智慧化設備之分析，並納入手冊撰寫之方向。</p> <p>二、本研究之訪談設定目標為推廣與發展智慧化設備於高齡居住環境之困境與方案，因此對象為產官學界專家學者，因此長者與照顧者使用設備之體驗調查將納入後續研究之建議中。</p>
委員 3	<p>一、既有的居家或社區導入適當的智慧化設備，共用部份及專有部份（戶）建議改善的項目及費用，建議提出「套餐式」的選擇參考。（供地方政府研擬補助計畫之參酌）</p> <p>二、本研究成果，建議能對建築技術規則建築設計施工篇「老人住宅專章」之條文，提出若干修法建議。</p>	<p>一、本研究之解說手冊成果將以推廣與介紹智慧化設備應用於高齡居住環境之內容為目標進行編寫，將不具法律效力，以說明設備及 Q&A 解決方案為重點，套餐式的配套措施亦可納入考量。</p>
委員 4	<p>一、人逐漸老化後，實有需要智慧型科技技術協助。</p> <p>二、進住老人有時感嘆常忘記提款密碼，怕被盜用，擔心昏迷時無法轉帳付款，因智力行為的減弱，以及都市與鄉村生活形態的差異，應分為基本配備，漸進式提供。採用指</p>	<p>一、依高齡者不同生理階段提出適合之智慧化設備可達到委員所提及之漸進式設備提供效果，本研究將於設備解說時提出相對應之建議。</p> <p>二、穿戴式裝備為方便且即時的求援機制，本研究於專家座談會中已針對</p>

	<p>紋外，瞳孔的辨識也是預防的科技。</p> <p>三、老人跌倒求助的隨身配備實有必要。已有浴室摔倒時間拖長導致一腿凍傷等情形。</p>	<p>穿戴式裝備的適用性與變通方案進行討論，請委員卓參。</p>
<p>委員 5</p>	<p>一、審查意見 (P63) 委員 1 之回應所列舉實際探訪點及文獻回顧點，內文只有「日本柏之葉」案例，另還要「舉辦研討會進行國內外經驗分享」，所以建議應掌握時間。</p> <p>二、審查意見 (P63) 委員 3 提了很多意見，但依廠商回應，全都予允語，是否都反映在研究成果，或視為「創意或自由回饋」事項。</p> <p>三、(PVIII) 摘要內三「調查內容」，本研究主要以台北市公共住宅智慧社區實施計劃十二項指標至以表列七項做為訪談之導引問題，這種「結構式問卷調查」或「半結構式問卷調查」，欲得到適當可用訊息而有高的「信度」「效度」有賴於受訪問的對象與訪問者，但報告書內容均未見有相關敘述，請應補充，對實際的問卷表結果分析，亦可以附錄呈現在研究成果內。</p> <p>四、(P2) 最下行研擬「高齡者居家及社區導入智慧化設備整體規劃之標準手冊」是否為本案的研究成果？建議宜再釐清，避免範圍太大，難以收斂。</p> <p>五、(P7) 第二章文獻回顧，應加入「小結」分析，所參考文獻與本研究主題的關聯性與合宜性，與相關文獻的「信度」是否合宜？如 (P7) 第一行文獻，根據老人住宅整體規劃 (陳政雄，2006……) 提出三級「一級老化」、「二級老化」、</p>	<p>一、感謝委員建議。</p> <p>二、智慧化設備設及之範圍面十分廣大，於本研究期程內需顧及各方面實有不及，因此將研究範圍限縮至重點於高齡者擁有直接關係之設備說明與推廣，審查意見之建議本研究將盡力反應於成果中。</p> <p>三、本研究為求了解產官學界針對推廣與導入智慧化設備於高齡環境之不同思維與困境，使用信度低但效度高的開放式問卷進行調查，訪談操作者皆為本研究之專任研究人員，訪談紀錄不會有所偏差，其訪談內容之重點經整理已於第三章進行說明，請委員卓參。</p> <p>四、規劃標準手冊為本研究成果之一，如第二項回覆所述，由於研究期程有限，手冊將限縮於解釋適用於高齡者之智慧化設備，請委員卓參。</p> <p>五、本研究於調查階段參考「臺北市公共住宅智慧社區實施計畫十二項指標」作為訪談與分析的依據，於專家座談會時多名與會學者指出，智慧建築指標為提供建築從業人員於設計規劃智慧建築時依循的基礎，主要的檢討對象為建築而非使用者，該研究方向應置重點於高齡者的特殊性與智慧化設備的應用，若將所有指標皆進行討論將會喪失焦點，如智慧微電網、停車管理、物業管理等項目，對於高齡者的照顧生活便沒有直接的影響力，因此將</p>

	<p>「三級老化」名詞；但另參閱 (P11) 表 2-3，(陳政雄，2006……)，又另提出「健康期」、「障礙期」、「臥病期」，對研究過程對提此文獻的接用、認同或另有註解，均請做篩檢、收斂。</p> <p>六、個人仍認為研究主題高齡者「居家」與「社區」是完全不同的「客體」，(P38) 卻把台北市公共住宅智慧社區做實施…，分成「智慧住宅」與「智慧社區」但一個是「私領域」，一個是「公領域」，是否對「智慧建築八項指標」有關聯性或區隔性，是否應有說明，避免研究結果造成閱讀者或實務界的混淆。</p> <p>七、(P39) 研究團隊整裡的智慧建築八項指標與台北市公共住宅智慧社區架構十二項指標對照，智慧建築項次名稱能與內政部建研所頒布相同，如「貼心便利」指標，另此項缺了台北市公宅 12 項的對應，是否有確實了解？請查明。</p>	<p>檢討的指標改為智慧化建築之目的「安全、健康、便利、舒適、節能」作為分析性質，進而發展手冊於說明上的架構與方向。</p>
委員 6	<p>一、建議本案期中報告書補充研究進度及預期完成工作項目及完成情形，以利主辦單位檢視目前辦理之進度及相關作業情形。</p> <p>二、高齡者有分為健康者、失能者、失智者，其所適用之智慧化設備應用不同，建議可進行分類（如失智者可建立門禁感知，如有外出即會通報照顧人員等）。</p> <p>三、智慧化設備宜針對不同需求，提供最適之設備，第 8 項的高齡者老化現象應為一般健康高齡者之老化，而失智、失能者為極端部份，高齡</p>	<p>一、研究進度將跟隨第一章表 1-1 之進度表，請委員卓參。</p> <p>二、本研究將於期末報告時納入高齡者生理狀況三階段與相關智慧化設備之分析，對於失智症患者有所幫助之設備亦同時述明，並納入手冊撰寫之方向。</p> <p>三、由於智慧化設備之廠商眾多，各品牌設備間價格也不盡相同，以推廣手冊方向進行經費成本之說明實為不恰當，於專家座談會中已將比價管道之建立方案進行討論，請委員卓參。</p>

	<p>者此部份所佔有一定比率，爰建議分別探討並研提相關建議。</p> <p>四、智慧化設備之導入需要經費，建議在建置成本方面宜有探討，以利業界參考（不同解決方案其費用自有高低，可概略評估供參）。</p>	
委員 7	<p>一、衛福部因應長照跨專業需求，已成立長期照顧司籌備辦公室，未來會有長照司統籌相關業務，本次的三個研究內有關涉及長照相關部份，長照辦公室將提供相關意見。</p> <p>二、如何運用社區單位，誘導長輩願意並有效的使用智慧化設備，以及因應老人生理狀況不同需求的家屬，使用設備進行照顧與陪伴，是應該推動的重點。</p> <p>三、研究應針對設備如何結合社區鄰里協會，轉變為資通訊網絡，提供安全守護進行描述。</p>	<p>一、感謝委員支持。</p> <p>二、本研究將於期末報告時納入高齡者生理狀況三階段與相關智慧化設備之分析，並納入手冊撰寫之方向。</p> <p>三、社區導入智慧化設備需考量之困境於專家座談會中已納入第四章討論，請委員卓參。</p>
委員 8	<p>一、智慧性設備可分被動（由高齡者設定）或主動（由系統、監控設定），建議分別考量。</p> <p>二、請從現行消防、醫療、使用需要分別敘述。例如：用火監控、用水監控、用藥提醒、居家提醒（如先開冷氣）。</p>	<p>一、感謝委員建議，本研究將於設備分類中納入主被動之分類方式。</p> <p>二、本研究將以智慧建築規劃之五項目的作為設備說明之方向，包括安全、健康、舒適、便利與節能，其中即可包括委員所提及之火火監控等說明。</p>
委員 9	<p>一、報告書 P9 表 2-1，骨骼運動系統之 2. 握力約成年人之 50%（同一歲）是否筆誤？</p> <p>二、P21，……遇到假日時，商業設施的電力需求變高，是否為變「低」之筆誤。</p> <p>三、P23，2. 遮熱性鋪面，語意不明。</p>	<p>一、表 2-1 中握力約成年人之 50%應為同十二歲，數值誤植已進行修正。</p> <p>二、本案所說明之商業設施為社區內之商店街，因此假日時營業活動增加，電力需求亦隨之變高。</p> <p>三、遮熱性鋪面又稱避熱性鋪面，在街道上使用特殊塗層可反射紅外線抑制溫度上升，達到節能效果。</p> <p>四、編碼部份已修正。</p>

	<p>四、 P45-46，第 5 點項不宜再以目(1)，(2) ……編寫，則文章架構數字清楚易讀，P52~56 類比情形。</p>	
<p>委員 10</p>	<p>一、 高齡者從健康、失能到臥床，使用智慧化設備的使用者從自己、家人、看護以致於第三者，這些角色之間並非只是自身的需求，因此操作介面應做多元整合性設計，應強調在這個形成的防護網當中，居家與社區之間的關係脈絡。</p> <p>二、 大數據的資訊流在醫療或救護的體系上有更多的幫助，在目前的物業管理亦會使用，研究應具體落實在產業面上，會是本案最大的助益，亦為未來在導入社會執行面時，能夠有明確的對象。</p>	<p>一、 操作介面與數據整合為使用智慧化設備中最為複雜的階段，其困難點與困境於專家座談會中亦進行討論，請委員卓參。</p> <p>二、 智慧化設備設及之範圍面十分廣大，於本研究期程內需顧及各方面實有不及，將研究範圍限縮至重點於高齡者擁有直接關係之設備說明與推廣，因此物業管理與資訊整合部分將無法於本研究加以述明，將考量納入後續研究建議中。</p>
<p>委員 11</p>	<p>一、 報告書格式需調整。</p> <p>二、 請補充高齡者退化程度與其相對應設備分類的內容及手冊的章節概要說明。</p>	<p>一、 於期末報告時將調整至正確格式。</p> <p>二、 將補充高齡者生理狀態三階段對應設備之內容及手冊章節說明。</p>

附錄三 期末報告審查意見與回應

項次	審查成員意見	廠商回應
委員 1	<p>一、在建立高齡友善城市方面 P. 17 提到各縣市推動特例，建議列表說明不同年代推動特例以及未來推動重點等。</p> <p>二、建議智慧性設備的使用，如果能與手機結合，則可讓使用者更容易操作。</p> <p>三、有關研究成果「高齡者居家與社區導入智慧化設備手冊規劃草案」有關範例部分，請照建研所意見修正後，建議建研所進一步邀集營建署、地方政府及部份業主研商，做為編制手冊的可行性。</p>	<p>一、舉辦專家座談會時將採納委員意見，同時邀請在宅醫療、智慧科技、建築師公會等單位之專家學者進行會議，歸納多方面建議。</p> <p>二、行動載具的遠端操控應用已廣泛應用於智慧化設備之連結與操作，</p> <p>三、手冊草案之後續階段將由建研所持續修正與調整，本研究團隊亦會權力配合召開研商會議。</p>
委員 2	<p>一、依 P. 95 在資訊層面推廣方案，建議以使用者需求為篩選方式，十分正確，唯在手冊部分仍以產品介紹及應用為主，建議增加以需求（困擾、痛點）為主軸，再說明及介紹智慧產品，更有利於參考檢索。</p> <p>二、研究符合預期成果要求。</p> <p>三、建議後續針對高齡者，對智慧化設備之使用者體驗與觀點，作持續性之深入研究。</p>	<p>一、需求方面於手冊第三章第二節「Q&A 情境案例分析應用」已設定部分作為高齡者可能產生之困擾或生活問題，針對實際之使用者觀點與觀點，將提出後續研究延伸本研究進行深入探討。</p>
委員 3	<p>一、缺少使用者的需求分析。</p> <p>二、文獻 P. 20 多為國內資料，缺少將比較前瞻的國外文獻比較分析。</p> <p>三、附錄中專家座談會發言人身分的註明，並於內文中 coding 專家的發言。</p> <p>四、未來智慧化社區/獨居老人的應用。</p>	<p>一、由於本研究之方向主要為探討智慧設備應用於高齡居住環境之推廣困境與解決方案，訪談對象主要為設計、規劃、服務與研究人員，將考量於後續研究針對使用者與照顧服務人員對於智慧化設備之需求與使用評估進行探討。</p> <p>二、專家座談中發言人身分需以匿名方式記錄，因此無進行 coding。</p> <p>三、獨居老人之智慧居住設備應用，可參考附錄七「高齡者居家及社區導</p>

		入智慧化設備手冊規劃草案」內針對各使用問題所搭配之 Q&A 方案，根據不同需求進行設備搭配使用。
委員 4	<p>一、本研究內容諸多用詞前後不一致（例如 P33 智慧床墊、P34 智能照護床墊、P82 活動感知地墊…等），請酌作修正。</p> <p>二、相關表單「直式橫書」編排一致性，俾便利流覽。(P37 手冊)</p> <p>三、P33 手冊所附照片文字說明「智慧門鎖」應修正為「掃地機器人」。</p>	<p>一、感謝委員指正，將逐步檢查用詞不一致之狀況並進行修正。</p> <p>二、已進行版面修改。</p> <p>三、已進行修正。</p>
委員 5	<p>一、智慧化（等於是科技化）的速度非常快，不到一年第二代產品就會出現，如果大家致力於這個領域，更新的速度會很快，誠如研究案中的專家會議提到，是 97% 的既有建築物要附加上智慧化設備，但也要考慮缺乏「老年收入」的大批老人是否足以負擔費用，故建請提出標準配備並列表，以供大眾參考。</p>	<p>一、本研究以智慧建築之目標為分類，包括安全、舒適、健康、便利及節能共五項，以高齡者之需求而言，有關安全與健康項目之設備應為需要優先考慮之標準配備，其次考慮為舒適、便利與節能三部分，實際應用設備之</p>
委員 6	<p>一、如前次審查意見之回應 P.102「規畫標準手冊為本研究成果之一」，你產出一本成果？抑或只是「規劃」？所以如 P.89 則仍宜有較詳細的架構，如章節項之說明，否則如表 4-3 只是在重複文字。</p> <p>二、依整份報告書的配比量，第二章只是文獻回顧但佔了 34 頁，第三、四章是研究的重點才只約有 50 頁，略嫌太少，是否應增加實質的研究內容，以免成為只是在文獻整理。</p> <p>三、雖然只是先行的內部研究成果，仍會出現在本所網站而成為公開資訊，則本研究報告引用圖片皆為某公司的某產品？是否妥適請再斟酌。</p>	<p>一、感謝委員指正，本研究已於附錄加入彙編之手冊草案，請卓參。</p> <p>二、文獻回顧之第五節「高齡者居住環境導入智慧化設備之要點與實例」為研究預期成果之部分要求，同為研究分析之內容，附錄亦加入彙編後之手側草案，以增加報告內容配比。</p> <p>三、報告書中之圖片範例為符合智慧財產權，需獲得公司授權使用之圖像或自行拍攝之相片，因此多為與本研究進行訪談交流之公司產品，考量可能產生誤解，亦於報告內標註圖片僅為參考用，非制定設備款式等說明文字。</p>

<p>委員 7</p>	<p>一、手冊為提供民眾使用，目前的編排形式為報告書表現方式，應做修改。</p> <p>二、主要建議事項應以短期能夠達成建議為主，並提出實質建議內容說明，需要跨局處合作的建議事項不應提出，建議與承辦討論之後再進行修改。</p>	<p>一、目前手冊之編排方式為初步資料彙整及整理，確定內容正確且可使用後將再進行版面調整。</p> <p>二、已進行修正。</p>
<p>委員 8</p>	<p>一、語彙需統一，例如智能化與智慧化之差異。</p> <p>二、手冊建議以使用端之需求面進行檢索，從個人私空間逐漸放大進行說明至公共與社區空間。</p> <p>三、發展以使用者與老人的角度探討智慧化設備需要性的研究，研究團隊可同樣以空間別方式分類進行建議。</p>	<p>一、報告中保留「智能」之說明文字為沿用原設備公司之產品名稱，其餘語彙已進行統一修正。</p> <p>二、已依照空間類型將高齡者可能於居住環境內發生之問題進行分類。</p>
<p>委員 9</p>	<p>一、智慧住宅功能與療癒環境是否能夠交互說明連結？</p> <p>二、手冊可依照同仁意見進行修改。</p>	<p>一、智慧住宅的目標不僅需要提供生活的健康與便利，更能夠於心靈健康、環境舒適以及情感交流上提供協助，亦可達到部分療癒的效果，對於高齡者之實際感受必須仰賴後續研究對於使用者及照顧者之用後評估相關研究，如可進行延伸研究將納入內容之考量。</p> <p>二、手冊已針對建議進行修改。</p>

附錄四 第一次專家座談會議記錄

一、開會時間：107年8月27日(星期一)下午3時00分

二、開會地點：內政部建築研究所13樓簡報室

三、主席：陳柏宗副教授 記錄：謝定蒼

四、出席人員：詳如簽到表

五、主席致詞：(略)

六、業務單位報告：(略)

七、研究案主持人簡報：(略)

八、綜合討論：

項次	與會專家意見與會議要點
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 題目對象(老人)、範圍(居家與社區)、智慧化設備的各個定義。 2. 今年老人數量約340萬，2026年變成488萬老人的超高齡社會，這些增加的人可能都是戰後嬰兒潮的世代，跟目前服務中的老人可能不太一樣，所以現在必須考慮到這1/3的老人，有錢、健康、學問高，要照顧這些老人時，雖然老化的狀態還是有，但大多數應該還是健康的，而且壽命會拉得很長，配合目前的智慧照顧，應該是預防重視型的，例如預防老化不要這麼快，這在研究後半部是重要的，從IT→ICT→IOT→VD→AI，結果可能有兩種，感測與機器人，這兩種項目如何與預防重視結合，為這個研究重要的問題，而不是把所有老人跟智慧化的設備都講出來。 3. 把上面的兩個聯結講清楚後開始來談應用的部分，在定義之前先說明結合的結果有什麼，在哪裡可以找得到，應用在預防性的項目例如E化的健康、IC卡等等是最基礎的，遠距監測用ICT的方法，必須要有概述，每個部分的使用工具跟對象都不太一樣，例如偏鄉地區的遠距醫療資源不足，亞太、松下、富士通都有在做，是否要納入論文說明？ 4. 遠距居家照護是最重要的，將來的老年人大部分都會在家裡，個人的緊急救援服務就會很重要，再來就是日常生活的活動監測，例如外出可以使用GPS定位，這個世代的老年人雖然健康，但是三高很普遍，所以生理訊號的長期監測也很重要，遠端機器人的發展可以節省很多醫療照顧人力，操作模式的前面，這些智慧化可以用的設施設備都分類講清楚，重點是要把這些項目都講出來，再去舉後面的案例會看的比較清楚。 5. 多介面多設備的這些問題最後要給兩個原則，第一個原則是low-tech，可以用紅外線就不要用Zigbee，越簡單的東西，市面上買的到，平常可以保養，隨時可以替換，價錢低廉可以自己動手做，這樣就很多人可以接受，第二個原則是easy

	<p>to play，對於高齡者，最後的結果最好只有 on 跟 off，不需要做太多的操作或調整，這樣一來可能自動化的東西就不是很好用，自動化跟智慧化不太一樣，智慧化還有一個邏輯運算建構，去分析判定的過程，最後得出一個最好的答案，才是智慧化的意義。</p>
<p>2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計劃受限經費與時間，必須先定義清楚，居家與社區的範圍有哪些？我認為社區是比較公共區域的部分，居家是內部比較個人隱私的部分，智慧化設備要導入的項目是什麼？雖然我們談高齡者，但有健康、亞健康、失能等狀態，他們所需的設備都會不一樣，夾雜在一起談會很不容易理解，必須要有層次觀念。 2. 不使用穿戴裝置不見得是最佳狀況，我們談的是現在的高齡者，以後的高齡者可能不見得是一樣，像 20 年前大家普遍認為每天拿手機沒有必要，但現在出門沒有手機是沒有安全感的，以科技的角度而言，之後也許手機會消失，取而代之的是一個穿戴式裝置，因為帶著手機是一種累贅，所以把所有東西穿在身上，因此不穿不戴是我們以現在的時間點看未來，但穿戴裝置未來肯定是一個重要的趨勢，例如離床感知跟翻身睡眠品質，用穿戴式手環就可以達到效果，為了這個效果去做高價的床墊就很難被人接受，所以應該要考慮簡便的科技而不要用太複雜的設備。 3. 高齡者對操控介面辨識一定會有困難，但不需要太擔心，可以用語音操控的技術取代。 4. 現在考量因建築構造而受限的綜合佈線等問題，未來因應 5G 的發展，施工時留設管線或孔洞問題將減少，佈線有很大部分被無線取代。 5. 考量照顧設備時機器人應納入討論，機器人將成為未來趨勢，可取代大部分智慧化設備，節省人力。
<p>3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前現在接受照顧的長輩將會與未來要應付的長輩是兩群不一樣的對象，在面對智慧化設備的態度上將大不相同。 2. 在實務上考量連續性資料的儲存、大量儲存資料、快速運算，輔助決策這一個部分可以跟新一代的健保卡同步納入考量，未來的健保卡將會儲存非常多的個人資料，若能夠與居家的健康量測做聯結，無論是有形或無形的健保卡，在中高齡長者資訊的選用、記錄、取得的正當性都會有所幫助。 3. 關於如何定義居家與社區之間的區別，其實居家與社區間的聯結是很模糊的，如果能夠有效的將其延伸，對於長輩的生活空間其實有擴大的效果，以往的住宅裡有很大的客廳，但公共空間較小，現在的大樓住宅客廳減小，公共空間變大，如何使長輩的活動從居家擴散到大樓裡面的公共空間，甚至有一些數據的採納、測量，都要讓這些數據能夠在這樣的空間內被偵測到，這是未來可以被考量的部分。 4. 在醫療實務的操作下，常遇到使用無線量測及數據上傳訊號不足的困難，例如在大樓內做整合性篩檢使用健保卡掛號，但受限大樓原本的硬體設施不夠周全，使得訊號不穩定而必須四處找尋訊號，這個部分應該考量納入未來建築規劃的一部分。

4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不同時期的老人需求也不盡相同，根據不同狀態老人提供不同設備將會是本研究重點項目。 2. 在前期的訪談中有產官學界各種專家學者，但缺少了老人本身的感受部分，無論是目前的老人或未來的老人對科技的看法都會影響其使用性，例如老人不喜歡被監視，選用了熱感應的偵測方式雖然只有一個小小的感應孔，但老人的心裡上還是會有陰影，所以這種感應器上面都不應該有孔位，光滑面最為理想，由此可知老人的感受很重要。 3. 對於文獻回顧中，各照顧單位收容的對象皆不盡相同，應依照各單位提供不同對象服務所使用的科技引用做更深入的交叉比對分析較好。 4. 如果老人的生活能力很良好，其實也不希望兒女常常監控他，但是有需要的時候又需要介入，所以緊急救助跟科技導入會變得更為重要，該如何知道到底什麼時候需要協助這個訊息，如何透過環境的偵測去確認，將會是需要重視的部分。 5. 透過用水用電→長時間使用、未關之類的異常，是否可以判斷為跌倒？ 6. 以目前自己本身的狀態，穿戴裝置大概只能接受手環，但戴手環的目的不是為了監控，而是為了健康促進，如果考量未來 75%的健康老人而言，所需要的與障礙、臥床期肯定截然不同，但這在研究上有相當難度，區分高齡、不同對象、教育程度的切割，會使延就變得複雜，建議針對一個核心的主軸，不要針對家庭或社區部分。 7. 以社區來說，導入了經濟成本跟使用率後，在公共空間去操作健康促進量測將會優於每個家庭。 8. 手冊部分建議從一個空間或地理的角度來看，例如離床感知的科技使用，有紅外線、熱感應、活動感知地墊、地墊、枕頭等等不同操作，或是針對健忘防乾燒、火災、用電安全等等，從各場域可以切割出各種不同面相的需求出來，目前研究中有提到，現在的展示都以廠商別來區分，每個廠商的設備其實使用對象還是有些許差別，對於一般人在閱讀的時候會產生混淆，因此建議在家庭裡面把它切割細一點，也許從門口開始到客廳這樣的說明方式，例如客廳對於老人與親友的關懷聯繫可能會蠻重要的，而臥室、廚房、浴室等空間的需求與選用設備也都不一樣，這樣說明可能會清楚一點，這是給手冊的建議。 9. 由於科技持續在進步，設備也持續更新，研究單位必須設定一下時間軸，談的是現在的東西，還是三到五年後的東西，以免失去焦點。
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建築師的角度是被動的，有需求才會考量設計 2. 要用整個高齡者生命週期的三個階段去說明智慧化設備，將會是一個非常大的工程，若是專注在其中一個階段上是不是可以比較好操作一點？ 3. 智慧化設備不應該只是單純說明設備，討論照顧高齡者的設備應該要加入系統，除非這個動作很簡單，不然設備無法單獨運作，設備可以做一些前置的功能，但背後必須要有醫療團隊、機構、保全等團隊介入，當團隊進駐之後，未來如果需要更換這個團隊是否要整套系統更換？在智慧建築中綜合佈線是最基礎但沒有困難的，真正困難的部分是系統整合，大家要講同樣的話才能溝通，我們不希望一

	<p>個廠商的設備要更換之後必須要全部更新重來的狀態，希望設備是可以共存，每一個使用者可以選用他希望用的設備而不影響整體系統的運作，ICT的設備更新也相當快速，過了幾年會有更新更好的設備出現，該如何使舊設備度過這段更新的過程，也是系統整合必須做的，也就是我們目前必須思考的問題。</p> <p>4. 每一種設備在老人生理狀態的每一個時期，重要性的排列該如何選擇，這個部分可以再深入討論。</p>
<p>6</p>	<p>1. 目前設計手冊的應用性應該以即將進入高齡者的 60 或 70 歲老年人為對象，若要推估目前 30 到 40 歲的未來老年人，以一年期的研究而言很不實際，所以還是建議先將居家、社區及高齡者的定義做出來，以現行手冊在未來可以應用為主。</p> <p>2. 以健康期、障礙期、臥床期三個程度來分類，對於障礙期這個名詞有點意見，無論長照需求端或是身心障礙者來看，建議把它改成部分障礙期，臥床期也是障礙期的概念。</p> <p>3. 針對不同長者階段需求度的表格可能要重新做一些討論。</p> <p>4. 手冊要能夠被應用，必須要先定義出需求，高齡者居家社區內的生活面臨的狀況，導入了設備之後到底可以解決什麼問題，或是可以讓現在的生活變得更好，所以根據這樣的想法，節能都是很重要的議題，因此這裡打的需求度高低必須非常謹慎，希望研究團隊可以再討論。</p> <p>5. 智慧化的設備無論要導入無論是自費還是希望申請補助，必須在前言的部分先將長照 2.0 考慮進來，如果希望使用政府的資源，要知道政府做長照 2.0 他的目標是放在哪裡，他打算用什麼樣的長期照顧去解決民眾什麼樣的問題，這樣搭配才能導入成功；如果是智慧市場的話，就必須考慮所有長者使用的特性、習慣、經濟等議題。</p> <p>6. 手冊前端分做三個階段去做討論，再針對各需求不同來談如何導入智慧化設備，以這個概念去撰寫，唯一缺的部分就是要把問題擺在最前端，再去談下面的建議，在手冊中說明的效用，必須索註的是可以解決現在民眾什麼問題，或者是讓民眾如何生活的更便利更舒適，例如離床感知系統，必須突顯他的對應處理的是失智症患者離床的安全議題。</p>
<p>7</p>	<p>1. 在規劃智能醫院時發現一個問題，為什麼是我們必須適應廠商的設備來調整現有的機制做法，讓設備去發揮他的最大效益？在導入智慧化設備的同時，應該回過頭看我們到底要這些做什麼？販賣設備的廠商總是將功能說的天花亂墜，但實際上是不是真的符合我們的需求又很難說，回到研究的議題，我們應該去了解三個階段的老人需求到底是什麼，可以務實的選擇幾個大問題，解決這個問題需要在系統面或設備做出什麼樣的操作，對於未來廠商進一步研發設施設備也可以提供明確的參考與目標，畢竟好的成品不見得是有效率的成品，</p> <p>2. 定義各性質，例如「安全性」代表生命徵象穩定，而不要用艱澀的名詞做說明。</p> <p>3. 關於尊嚴與存在感，為了解決急診志工派遣時常發生的遺忘、記錯、溝通、呼叫等困擾，因此導入了智慧化的系統列印需求單，原本認為需要考量志工的適應再教育，以及擔心是否會造成高齡志工的不自覺，但出乎意料的廣受好評，這個機</p>

	<p>制使志工不再需要像傭人被四處招呼，同時讓志工感受到他們是醫院系統裡的一分子，老年人之間也可以用他們了解的方式互相溝通、教育、學習，反而是年輕人不喜歡改變與學習，其實與我們設想的大失逕庭，因此在推廣的議題上，必須把尊嚴與存在感這兩個策略考慮進去。</p>
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本公司從 ICT 開始做，經營理念代表傳統、簡單、一定會用到，從市場及使用端的考量去開發產品，針對這個研究，不外乎三個面相：人、設備、空間，這三者需要做到相對應的平衡，雖然我們的重點擺在老人，但這個場域不是只有老人在生活，在居家或社區一定有其他不同年齡層、種族、生存文化的人存在這個空間中，如何讓這些人都可以得到安全或健康等等條件，才是導入智慧化設備應該考量的方向。 2. 無論老人或年輕人，在生活空間中必須感到尊嚴與存在感，是否可以利用空間或設備，讓從社會退下來的老人還能夠經驗傳承，認可自己還是有用的。 3. 離床感測如果單只是應用在床，他的功能有限，但如果床跟週邊設備連結起來，就不只是床的價值，例如離床後廁所的燈會自己開，或者躺上床後會主動把大門鎖上、切斷瓦斯供應等等。 4. 智慧生活最終的目標還是在於人，設備只是輔助，未來的智慧生活不應該是專注於手機操作，特別是有障礙、行動不便、弱視的使用者，不見得一定是老人，無法使用手機的狀況該如何處理？就必須用感測動作或聲音的方式操作設備操控整個空間。 5. 居家是個人私有而社區是公共空間，在居家內裝設智慧化設備容易，但在公共場域內便需要考慮法規的問題，因此本研究是否有針對法規面討論到社區可不可以導入無線或智慧化的設備？哪一些是不能夠導入的要不要先定義出來？ 6. 導入高齡智慧化設備最後的目的是讓老年人能夠在自宅中善終，快樂且自然的走完人生最後階段，應該從開始到終點都列入考慮，而不是有問題發生才解決問題，這就是預防的概念，利用智慧化設備預防老化的問題行為、失智的前兆，需要結合跨領域的團隊，這部分需納入手冊考量。 7. 設備排他性將牽扯商業利益，若能以系統整合其他廠商設備將能夠解決持續更換整套設備的問題，目前使用者的居住空間還是以既有的住宅為主，在不同老人的居住下需求也不同，必須以客製化方式進行，要找到一個標準化是不可能的，不變更原本室內設備及隔間而直接將智慧化設備與原家具對接，不改變老年人原本的生活習慣，才會是我們未來的目標。 8. 研究最後的目的還是要落實，政府扮演的角色就是制定政策，只要政府的政策說明清楚，民間的企業自然會把系統整合等問題解決，在政策尚未訂定時，企業將無所適從。 9. 科技的進步將推動社會對於設備的接受度，我們沒有辦法去迎合每一個使用者，但是當社會的潮流出現了，如對岸的行動支付，為了生活你必須願意去接受智慧化的設施設備。

附錄五 第二次專家座談會議記錄

一、開會時間：107年9月10日(星期一)下午3時00分

二、開會地點：成功大學醫學院簡易餐廳 第二研討室

三、主席：陳柏宗副教授 記錄：謝定蒼

四、出席人員：詳如簽到表

五、主席致詞：(略)

六、業務單位報告：(略)

七、研究案主持人簡報：(略)

八、綜合討論：

項次	與會專家意見與會議要點
1	<ol style="list-style-type: none">1. 這個研究是否有針對老人使用者進行調查嗎？研究內有專家、廠商、建築師等對象進行訪談，但缺少了老年人或照顧者的需求面，他們對於居家或社區空間內需要或缺少的才能夠最直接的說明。2. 智慧化的建構應該從醫院、社區再到頭推回到居家中，例如病人需要千里迢迢花費時間從家到醫院來做一兩個小時的復健，若在社區內的衛生所建構智慧化機台，則病人可以直接待在社區內復健，而所有的運動、健康量測等資料都能夠回傳到醫院來監控，若老人家中的智慧化設備也同樣能夠串連到鄰近的醫療院所，則也能夠達到在家中進行健康量測與安全守護的效果。3. 一個好的醫材希望生存下來，所必須投入相對的資本，為了讓智慧化設備能夠推廣，必須設定目標族群，不一定是個人，可能是機構，先讓企業有辦法賺到錢，福利的部分才能夠發展。4. 大約每10個培育的照顧服務員，只有3位會投入照顧現場，因此智慧化設備必須解決照顧服務員人力不足的問題，利用創意減輕照顧人員的負擔。
2	<ol style="list-style-type: none">1. 一般使用者對於智慧化設備必須看到實物才能夠了解其功用，進而發展出實際的需求，因此利用場景或環境模擬是非常重要的部分。2. 很多智慧化設備的技術在資通訊的層面其實已經純熟，但在時間點、民眾認知、business model (商業模式) 等問題上很難達到平衡點，畢竟企業還是以賺錢為主才能夠持續發展，在資通訊的層面上有一些方式是在前期提供免費的方案給使用者嘗試，後期再以更完善的服務將前期提供的免費方案賺回來，這方式提供給研究單位做參考。

3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在地老化期望讓老年人能夠在原本的家中終老，但有多少人的居住環境是合格的？西方人對於老化的定義跟台灣不太相同，他們認為老了之後應該要到照顧單位獲得完善照顧，進而終老，但東方人在親屬的關係上較強烈，很難將長輩送到照顧單位。 2. 現在跟未來的老人最大的差異就是資通訊的使用接受程度，現在的老人對於我們提供的很多設備，包括智慧藥盒、跌倒警告、翻身提醒的智慧床墊等，對於這些東西都不感興趣，而且其實干擾到他們原本的生活，所以目前在發展的智慧化設備，也許目標受惠的對象將會是 20 年後的老人，也就是目前正在使用手機，能夠接受智慧化設備的中年人。 3. 我們希望讓獨居老年人身邊有一個小小的機器人，能夠達到與老年人互動的目的，出門看鄰居家人的時候能夠做到提醒不要忘了帶鑰匙、關瓦斯等行為，可以唱歌給老年人聽，只需要插電便能夠完成這些功能，但老人是否能夠接受像這樣的一個外人變成他的家人？以花費一台電腦的支出便能夠利用機器人提供照顧，國外已經能夠接受這樣的機器人陪伴，台灣可能還需要 10 年以上的時間適應，這需要成本，而未來誰會願意買單？我們設想可能是保險公司來投資這樣的發展，讓老人願意付出較少的資本，保障在家裡的健康與安全，延緩及減少需要到醫院看病的可能性，預防慢性病的發生，保險公司也許會看重這樣的族群，目前大型公司也開始有這樣的政策方式，針對公司內精英級的主管，提供給每人一個穿戴式的智慧手環，隨時給他健康的提醒，如此公司便能夠讓主管的健康得以控制，服務公司的時間可以更長，對老人的狀態也是相同的，以預防醫學的角度而言，若能夠讓老人可以快樂的活著，那對於醫療的成本相對可以減少許多，國家政策勢必可以思考這樣的可能性。
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在高齡智慧化設備這個議題上有很多先進投入但是都賺不到錢，因為提供的並不是老年人喜歡或想要的，企業提供的整合服務方案並不是賣給老人，而是提供給家屬，當定位清楚後方向也會明確，其實智慧化應用在居住環境中最好推廣的目標是建商，例如影像式的電鈴是在銷售房屋的時候就已經包含在裡面的，將成本應用在住宅內可以讓房屋更好賣，當老人或住戶去買一套影像設備感覺很貴，但如果包在住宅裡就不會有這種感覺。 2. 系統的整合造成很大的問題，因為大家都想做平台，但各自獨立、各自有自己的標準，在這個介面該如何可以漸漸被可利用，其實必須仰賴更多的廠商願意投入到這裡面來。 3. 許多智慧化設備的技術已經可直接應用在高齡照顧上，例如移位機，但長照體系的圈子太過於封閉，只思考如何去最快達到結果，用床單把老年人直接拉下床，不願意接受新技術，長照體系很少跟其他專業交流，造成科技在前進但技術還是停滯不前。我們為了做到失智症長輩的定位而讓他們配戴手環，但其實連一般正常的長輩都不願意穿戴了，更別說要讓失智症長輩戴上，政府發配的金屬手環更可能讓長輩在拉扯跌倒的狀況下受傷，在機構內為了解決這個問題便在每位長輩衣服繡上床號，但這間接的造成老年人心裡的負擔，好像囚犯被編號一樣，偶然

	<p>到資訊展才發現其實可以客製化在衣服上使用 QR CODE，不但成本低還可以一舉解決我們困擾已久的問題，這在服裝界已經不是新技術，但長照業卻沒有把這個技術納入己用，如何將目前資通訊納入長照令他重啟並得到資源是目前最缺乏的，因此推廣智慧化設備這個部分非常重要。</p> <p>4. 長照人力十分缺乏，僅利用提高薪水方式並不是長遠之計，我們一直期待可以有機器人能夠分擔照顧壓力，在提供給長輩試用機器人後，能夠達到陪伴的效果，但機器人與長輩間還是有芥蒂，沒辦法發揮完整的效果，因此將機器人轉為提供居家照顧服務員使用，讓服務員在進行服務無法兼顧老人的同時，機器人能夠達到陪伴老人的功能，機器人的模式事先由照服員設定好，減少老年人的選擇，照服員則成為老人與機器人之間的橋梁，這是在機器人還沒有發展完全的狀態下，能夠協助照顧服務員的方案之一。</p> <p>5. 在實務過程中很多資通訊希望幫助我們的長輩或照服員，但這兩群人通常是科技或資訊產品的拒絕者，曾經在機構內推全面自動化的生理量測，照顧服務員感覺反彈，認為是在監視他們，如何讓這些人能夠接受資通訊的設備，將會是很重要的議題，當然也希望研究能夠使設備應用在第一線的照顧單位上，減少人力支出及成本，讓長照單位可以有存活下來的空間。</p>
5	<p>1. 問題核心的老年人、家人牽扯到經濟及人力照顧的條件、照顧服務員提供末端的第一線照顧、醫療單位的專業性以及社區的老年人使用性，從這幾個角度切入就可以了解需求度在哪裡，跟隨著政府的政策，醫療單位與器材商便可以根據日照中心的托老、日照、送餐等行為創造商機，開發商去做這些，示範點就會出現，以一鄉鎮一日照的方式進行推廣，拓展知名度。</p> <p>2. 頂級建商施作的三代同堂建築目標客群為最頂級的客戶，智慧化設備也都能夠在裡面實踐，實作之後讓其他建商發現有利可圖，大家也會逐漸跟進，後來的建築也會加入智慧化設備做為賣點，成為各種示範點，藉由參觀參訪就能夠帶來商機。</p> <p>3.</p>

	<p>智慧化的設備怎麼樣提高他們的接受度；以友善性而言，與設備推廣有很大的集結關係，例如助聽器介面不夠友善，老年人就不會使用，所以我覺得人機介面的友善也變成是推廣的重要關鍵。</p> <p>5. 納入法規會產生強制性，就如同綠建築自治條例一樣，產生強制性大家自然就有反彈，所以是不是該納入法規就變成另外一個議題，建議如果要在建築技術規則中納入一個強制性法規的時候可能就是要比較慎重的討論，畢竟住宅也不完全只侷限在高齡者，如果我們為了局部的家庭成員，就是所謂的老人，而全面性的去提升他的智慧化設備就增加了一些建置成本，因此使用強制性的法規是不是合理的？如果已納入法規為推廣的手段，應該要慎重檢討。</p>
<p>3</p>	<p>1. 在整個研究上當然先說明了老人分成健康、無障礙、臥床三級，然後接下來我們找到智慧化的答案，不過在智慧化到底是不是透過智慧化那幾項指標是不是就可以解決高齡者的問題，會回到剛剛建築師提的，因為其實靠智慧化這件事情就可以解決掉老人這件事情，以這樣的設定上回應會有一點困難，這樣的健康其實很被動，只是恢復到身體健康的狀態，是否可以更主動積極的帶領心理健康？</p> <p>2. 我們剛剛談健康其實就很被動，像剛剛提的就是讓他可以恢復到現在所謂身體健康的狀態，那是不是說如果今天用這樣的角度來想的話，當然我還是把他歸類在剛剛提到的健康，只是有一部份我把他歸為被動有一部份更主動積極的能夠再智慧化還可以帶領，你剛剛說機器人那個可能可以帶給他原來的行為模式可以互動，他用的是被動的通常我們的是被動的，就是觸碰，但是你不能跟他，我自己實際上我不能跟這個感測我的機器做怎麼樣，可是機器人不一樣，所以我覺得假使說未來再手冊還是在研究的架構上還是希望回到智慧化，或許研究可以嘗試用這樣的方式一樣是放在智慧化的部分裡面去談說不定也可以，</p> <p>3. 第二個部分我稍微有點關心的是，因為我覺得有可能是題目設定的關係，因為你們有提到智慧的住宅跟智慧的社區，所以在研究的後期你們拉了智慧住宅跟智慧社區有 12 項的指標，但是在談論的時候其實好像真正你要談的好像是原先談的智慧化那只項指標，安全健康舒適...這幾項又回到那個，那這中間再談那個智慧住宅跟社區那幾項就有點多餘，突然間他不知道被你放到整個位子上面去，因為包括你的手冊其實你又回到最原始的那個智慧化的目標，所以這是再這個研究報告上面以目前的內容上有點突兀就是他出現了，可是後來好像也沒有針對他有做什麼樣的回應，會好像感覺有點怪，或許有些項目是在裡頭的，但是會覺得有點突兀因為不知道要擺在甚麼位置上面去，然後再來一個是，如果假設今天是...因為這個研究最終計畫是做一個手冊，我是覺得是不是依目前進度來看因為已經到後期了，我們有一些項目已經出來，那是不是有可能比方說是在過去的訪談經驗裡面或內容上面，我們可以去稍微去談一下各個項目他導入的難易度到底是怎麼一回事，我不知道有沒有這個可能性，那未來假使真的要操作這個手冊起碼知道說再這些專家學者裡眼中或是在計畫單位的眼中那些東西是在現階段可能就，比方說針對於健康期的老人那些東西是蠻即時的我們就可以放進去，那未來我大家要入手或是嘗試做導入的這個動作的時候，那幾個項目或許是一個建</p>

	<p>議，我覺得這也是在... 而不是說像現在都是條列式，好像我們就 21:24 菜單就想我們去餐廳一樣總是有人推薦我們那些菜我們就吃吃看，我覺得或許也可以做這樣的嘗試看，是不是未來在推展上面或許可以得到一個蠻不錯的效果，目前大概簡單的回應大概是這個，不過我覺得有點可惜是，其實今天看到這張表，離你的報告書上面其實是.. 我知道計畫單位上面是有非常用力的進展很多，就是像 14 頁那個 21:59，不過我坦白講我覺的有很多設備來講其實是對那是另外一件事情，因為剛好... 已經有 5、6 年前了，剛好我有一個朋友搬到他們那個社區就是強調有這種智慧化的社區，那他們那一家那對夫婦孩子年齡差不多所以年齡大概跟我差不多，然後第一到他們家去的時候看到那個控制台其實稍微下了一跳，就是那個案件之多，類似也有中華電性還有另外一家的 22:42 包括燈具這部分也是，那我覺得這反而也是另外一個問題，就是說智慧化的設備有可是那個智慧化的設備跑到人的這一段的介面的時候，其實感覺上還有很大的空間需要以們那個社區為例，因為相較於一般社區當然他們是導入傳換，他們強調就是他們社區還去跟台北帝寶豪宅一樣的名字，可以想像他的花費也不少，也用力的裝那些東西，但其實他也不是對高齡者，高齡者的可能對於這個值認知上智慧化設備可能又有點距離，在使用的親近度上，所以我覺得這也是，剛剛我講到難易度這件事或許也可以放在這個上面去做一些聯想或考慮，大概簡單的一些建議。</p>
4	<p>1. 事實上我參加類似這種會議餉我做兩個多小時 24:01，那可觀來講我最近退休以後，等於是脫離了建築本業去抓到更多的領域去主動去幫他們當媒介促整很多跨領域平台，那對我來講比較熟悉的是協會或是學會或者是聯盟，這三塊大概我最近都有比較清楚然後新的怎麼跟三個東西混和，24:41 三個架構人員針對需求，那有些是主動去找他們連結，有些是已經有連結出來了但是忽略了一塊叫做環境設計最連結的，其實照顧老人最連結的是這一塊醫學那塊跟工會那塊是不懂，他一直在那邊繞一直在那邊講很多很好的方法跟問題，可是沒有對策實質上的對策，到最後對策要改 25:21，建築師的部分最後的部分是在藍圖設計圖，設計圖其實是源頭要照顧老人也好，要照顧智慧用在老人或是用在住的或是社區，其實都是一定要有一個載體嘛，沒有一個載體根本那些都免談，醫師他也沒有貢獻度，可是他們都忽略了，他們最熟悉的事末端的人病患、患者，患者其實他老毛病藥吃了、身體也打了、錢也付了、26:05 也找了，但是回去還是一樣，老毛命又來找了，在我的經驗我的科學數據來看到主要原來是他回去以後他的場域事沒有變的，那個場域是不健康的，現在是一個一個劇本論述，方法元素帶出來，其實建康兩個字是有幾個面向的，26:31 進出了健康但是源頭不是人，人的源頭事實上有一部份事他自己選擇的食物，可是建築師那一塊是有責任的，26:44 像對事有，所以你要很熟悉的這一塊是原來照顧老人的最源頭，要引進智慧用在哪裡也是建築師要去主動去牽引，現在是完全世界不一樣建築師是完全靠那個 TIFBA 的協會剛剛講的八大指標，不是說那個不好，像這個題目其實不是希望我們帶一個手冊去變成說每一個案子都進入拿到八大指標，你根本不去拿指標也可以，但是可以用智慧這個系統來照顧生活，他的目的這樣子，往往這總題目在公共抓發</p>

出來齣，其實技術單位去做一樣的錯誤，他一定是先掃描這些文獻既有的文獻大概建築裡面就是智慧建築協會，那其實我們失智症協會的部門主症是 27:58，智慧建築在建研所開的是我開的，20 年前我開的這個大題目，但是我不可能做那麼多，哪有時間做，28:10，我負責管控這一塊，管控就很忙了，但是我對親子那個當初開那總東西我就已經聯想到那個 2、30 年後會發生什麼事情，些要哪總東西暫放的，有些事情開出來像營建署的住宅性能標章，雖然也是當初我開出來的，找建研所那個研究案的源頭做那個原件，開了 3 年後有一個東西出來了就拜託 28:51 老師主持，所以營建署那塊智慧住宅品質性能標章那塊是梁老師在負責的，他裡面的 29:08 最早是從...，聲光熱氣 29:15 我就會帶到第二個段落，健康事實上是人有一個部分是要去對應聲光熱氣，因為人去看醫生，就剛剛講的是事實上那個助聽器如果你的環境沒有控制好，噪音太複雜聲波、電磁波什麼波太複雜的話會干擾，干擾就乾脆不用，這個在賣助聽器的人不會去照顧你說你家的環境是怎樣背景的雜訊怎樣不會去提醒這個，一般民眾 29:59，所以像這個手冊應該去提醒這總比較容易被忽略沒有被注意，所以建築人跟高科技的這塊人不懂、醫生也不懂，我是覺得要來提這總案子的話我希望能夠找出大家都已經看到我就當作一個基礎的元素，我就來找那個凝固劑，30:33，那時候沙油可是沒有水泥不行，水泥有了但是沒有水也不行 30:46，大概很完整的從科學的源頭去找出人的生活或者是健康、教育、娛樂，娛樂有很多總像藝術、音樂都算娛樂，像多媒體上網也可以教我們怎麼容易上網，他本身也是一種智慧引進的系統，我想講那麼多要寫成手冊是比較難但是你們在下筆的時候可能要有一個大架構一個了解來寫就像種稻一樣，那個插秧線不能偏掉，要知道末端在哪，如果你不知道末端在哪差出來的秧是沒辦法種出營養的，我認為我們有這個責任有這個機會點，大家沒有看到的，事實上我一直沒事，我主動說我來跟你做一些建議其實我知道事有這個我可以提供的一些機會點可以让你這個案子會變得在建研所比較亮，因為智慧建築標章那個專家委員會已經都是固定那幾個，他的目的跟我的目的事完全不一樣的，往往事被誤判或是誤用，以為是馬上讓標章進來就好，不是那個只是一個參考值，但是我並不建議也不認為說引進智慧系統或智慧設備就是要你去拿到標章，是要改善比如說節能也好、改善生活也好、改善人的健康條件也好，其實還有一塊就是陳老師最原始的專業，夠廣夠早以及建築物的生命也要照顧，建築生命土木他們營建也會做了很多智慧系統的引進綠化的問題，這個當然要講也是講不完，現在大概變相說是對人健康的照顧，去帶到說，一個住宅或社區也好絕對不是只有高齡者住在那邊，所以你只有因應高齡有關的可用系統進來並不合理，因為它裡面有兒孫是全民的，所以應該是有全民的想法，高齡這塊到底怎樣在幫他，高齡其實還有剛剛，你們的這張已經做出來了，有健康期、有需要照顧的已經身體出問題的，有些是還沒出問題的時候三高幾高還可以自由運動自由活動，還有些是照顧得相當好，雖然高齡可是是非常健康的，這總條件都有的情況下你要變成一個公用的手冊跟規範，我不敢講規範那個壓力太大，那個時間點太緊促了，現在要寫規範的確是有困難的是危險的，這個大的劇本大的邏輯沒

有釐清，往往會...政府也是一籌莫展，為甚麼題目會定高齡，因為在建研所的認知他分四組在執行研究案，如果你只有講環控這一塊他是環控組，如果你是講建築跟智慧的連結他是工程組，可是現在行政院又推超高齡社會住宅，35:30，那高齡到底誰管，營建現在高齡也還沒完全應用所以變成規範他不敢了，所以建研所是在接，所以我看到環控組也有在做高齡的部分就是針對那個環控系統就是在35:54，他現在後來發覺到環控組的工作太重了找不到領域36:03，來是中國規劃的，因為建研所他從成立到現在我都跟在旁邊成長算是清楚，所以其實他們雖然分組可是他們政府到最後目的是36:24全面，所以我認為在每一組他們要寫那個研究案的續延跟未來課題映該是要全面的，這案子比如說85-100萬的範圍內1年的範圍內那先做某一塊，但是某一塊拿出來的那個版本應該是全面性的，這是我個人看法，其實我下面有幾個關鍵構面的因子應該是可以當作比較值在報告書裡面出現的課題37:12，因為...很少...年初我就.....37:21，.....建築那個37:23建築常常被誤解現在大概我37:27題目過去那個主動幫我修正37:33，你不是誤植了嗎結果是打錯字，37:41幸福建築四個字最近37:44標章什麼的半年審查，俟對比通過呀，我不是要變成一個商業化，我是怕有喜歡盜用名詞的人37:59，因為幸福建築這幾個字我講出來以後沒多久就被剪掉了，被南投一個傢伙不曉得是誰拿他那個專業商標38:17，你還不如用這個去賺錢，幸福建築現在已經看到了是全面性的，建研所的四個組來講期時是全面的，我個人看法是這個智慧兩個字不是只有器具，應該是要照顧全面的，是實上給高科技的那批人有一點希望，他們一直在找劇本他們開方商機在哪裡，所以那一批尖端的研發工程師他們很認真在收尋各個學會的發表，跟我在建築學會的論文期刊最近他們統計出來被引用的次數按照名次排下來，我竟然有1、2千是做光的，因為光是那個LED有藍光出現以後他們緊張說糟糕，39:33LED發現藍光不行發現LED的光在室內不行應該是室外，長照也不行要在室外做間接性，39:50，王委員他現在在39:53，他在台南開業，他的博士論文就是用中醫的兩40:0124穴道去量穴道的電磁波波形震骨去判斷說色溫度改變對24個穴道的波的診片，因為以前我們做健康舒適的短面在建築物40:27都是問卷，都沒有方法去實測，慙為我們不能用抽血用人體侵犯的動作，所以都是給你看一些光然後問說舒不舒服在去做改進，那邊是比較有科學的，所以那些做光發明的電子工程師，總共需學建築話劇引用大概要花錢吧40:59，好像那幾篇有關光的那個，在研究室那邊有41:10測驗光的41:13，在建築學報是第一名第二名，現在在建築界被拆掉了，我退休後就被拆掉了這科學，我的意思就是說像這總科技是高科技的人是需要的，我剛講的那塊他們是沒有看到的，他們沒有想到說建築體是人末端健康的源頭，所以你建築物的選定跟設計他產出來的光、空氣、流動、聲音或是選定的材料有沒有易散出有毒的氣體，這對末端的41:58檢視有一定的源頭，所以醫生即使是末端但是比我們建築醫生還優，更厲害的是建築醫生，設計圖要放進去，所以一個厲害的建築師有建築醫生資格的建築師懂得引申出來的空間性能，聲光熱氣在空間中產生性能光性能顏色性能還有聲音空氣，你

要去回到原點跟你的設計產生出一個產物建築體，對這東西有影響，另外一個課題就是你們有提到年齡會變，有一塊是體適能在全民健保局的文件裡面有看到，體適能是從幼兒到青壯，青壯年年開始就往下掉了，到高齡到超高齡就掉了，有一條線因為沒有做 PPT 這條線掉下來其實就是智慧的共同所在，我們的智慧系統或是設備要去提設那功能，假設最高的點人在 20 來歲是最高點，如果那個點是 100 點數讓他人的體適能達到一個最佳的狀況，因為年齡來他就下降了，就靠智慧系統去補助這塊，把性能拉高 44:03，對應的角色一個是建築體，有牽扯在建築體上因為建築物易散出來的不良的聲音、光線其他東西都有反思，不只是 44:22 就像醫聲只開你的病是什麼病沒有告訴你要怎麼吃，也沒有開藥給你，厲害的感知系統是主動控制，回到光怎麼調、空氣怎麼配毒氣來的時候放心新的空氣進來稀釋掉這個就是在這一塊，我是覺得你們在寫劇本的時候就順手要有一個概念你也好寫，不然你怎麼寫智慧拿到文件只會變成八個指標的方向去走很難寫，就像剛剛講的好像只有用到人家的東西但是好像沒有效果，因為寫不下去，你如果這個概念有清楚整個人一生，建築一生，這個一生過程當中我的智慧系統應該要在哪裡做貢獻，智慧系統貢獻目標評估價值我要花錢買這東西是實是我的體適能要回來幫我做一些事情，有時候想方便調多一點某總程度是消耗熱能少一點，可是要靠 45:54 系統來調控，好的空氣好的光等等，如果有病就輔具所以有一塊是高齡跟輔具的關係，當然這個題目不是這個部分，所以剛剛講的那幾個面向高齡有健康跟亞健康的人需要照顧，高齡其實你也可以把 PPT 帶進來因為這個距離不大你這個規範寫出來大概已進入超高齡，在 7、8 年就超高齡，我看那數據看到嚇一跳，在 7、8 年就進入 2025 年，就差 20%，20%就超高齡了現在才 14%，健保局的統計年建他們預估共同的預估，在 7、8 年 2025 年就近到 20%的超高齡，就形成一個建築技術規則是一定要有的，最近不是建築技術規則影響材料改變納入實施了嘛，牆板跟樓板的 30 年前從日本學回來開始做，結果 30 年最近才由研發他們所創造出技術規則修正，當然那個是非常遙遠的一段路，但是目前高齡太快了，連我們自己也嚇到了，退休後才知道原來自己也進入那一塊了，對呀奇怪怎麼馬上就進到這塊了，落點落到這塊了，所以我最近在努力幫忙這一塊，反正這總題目不管是誰，像高醫他們在辦王明顯教授本來是組一個團隊是沒有設計人，後來有人看到聽過我的演講好像遊走在哪裡，現在有誰在講這一塊，現在叫他來參加這個老人健康促進協會，後來我才知道我們的部分是可以給他們做非常大的改變，他們才醒過來還是要回到源頭找設計人才進來，另外一個是賣 49:07 主具的一塊一片我一個親戚剛好是那塊的，突然看到我你在做甚麼東西健康，他們好像有一群人在做健康，老人都有在注意他們 49:21 的，49:24 你如果是老年化我可以主動來當你的小兵，跟里長都說好了馬上要開大會了，我才出現變成 49:38，入會變成一個，特別鼓勵他們開一個委員會，類似智慧建築環境的照顧高齡老人這一塊，輔具已經進入高齡的第三段要照顧，要醫生去幫你看健康還是不見康但你這題目要做的就是針對那個部分而已全面的，一個住宅也好社區也好不是只有高齡者住在裡面，他是一個全民的所以這個難度是有，也就是說你

們在寫哪個報告書到最後規劃的時候劇本要描述，影像要清楚一點圖像要完整讓第三者來看，從建研所推薦到行政院去，他們推薦是幾條線呀，第一個是研討會第二個是它們承辦單位的工程師會辦電機會去比賽，行政院網站這案子他主辦的就會歸類到他的成果，或是他看到好東西他會編一個對他有拿到獎的機會邊一個計畫案，一些升官都是跑案子，教授做著跑案子他拿去 51:26，行政院網站他得獎升級加分，相對就是讓行政院看到內政部做的東西是跨領域的是照顧我行政院正在推的要照顧高齡，衛服部也看到說他是跨領域的要請內政部過來幫忙，內政福利部也看到了，勞保局現在變成勞動部了，他們現在也看到了，因為現在不只有針對加分社區還有工作空間，工作空間就是勞動局管的，家跟社區是內政部管的，所以有時候要寫這種東西要對政府的架構跟現在委託單位的架構更 52:34，才知道怎麼下筆，你拿他的資料才知道他的定位在哪裡，不要被他的誤導領導錯，不是他不對是我們不理解到他的目標是甚麼，看到他這個任務有幾個關鍵點是重疊的你們那就是 52:57，其實不難，我看到一個可以提供給你們做參考的，當然還有一塊就是比較工程專業的新建跟舊建的，其實就見的部分才是重點 97%現在既有建築是全面的建築，沒有在 53:24，如果高科技產值要有它的產值出來，這一塊是最大的大魚池，這邊才釣的到魚，新建的部分其實才有 3%，3%能夠用到它的設備其實只有 1.5 到 1 左右，最大宗的大魚池在 97%既有建築物，所以如果你的手冊或規範要歸納說，會不會也要有新的部分跟舊的部分去做一個組裝重裝布置懶人包，這樣讓設計者能夠用懶人包，因為對新建使用跟舊建的改造其實涉及的是重大人民，另外一個是你們建築師要注意舊的部分舊的部分是室裝，所以有工作持續不斷的是建築師事務所有照顧有一塊在做室內裝修，這是我看到的我現在比較常在室裝那邊做 54:53 管，他們的會員，知道我是他們 55:01，建築師這一塊是...，建築師很奇怪他不理這個新東西，有時候我也了解因為建築師實在是太忙了，他為了要找業務實在是一頭忙一頭迷失，這個我也當過建築師我也不能怪你們，所以我只能說隨緣的有緣的來接來拿去用，55:36，建築師能夠做到老人是鼓勵的，像陳老師他在建築所博士班第一個做老年學，當初他提這個題目我也嚇一跳說這題目能寫嗎，非常早，那時候連成大老年研究所都還沒有，56:03 大概...成立，你就感這樣下結論我真的佩服你，我本來以為說這很難畢業的，你爸爸陳老師也是替你緊張，沒想到這個很正確，以我現在看到真的佩服你，連我那時候都沒有注意到，我都沒注意到那個高齡已經超過了，那時候我大概五十來歲，每天忙這些大數據沒注意那個偏小的數字，沒想到現在變大眾，給你做參考沒有影響你的結論，那某些部分是你們在青年跟末 57:03，57:03 未來，你們要做結論還是要在既有的條件之下結論因為剩下一個月，10 底就在燒了，現在建研所的研究案都很奇怪，成案隔月打成 3 月中，本來是 10 底，..... 如果是很新的題目也是很矛盾，.....，有一個數字一直記載我心裡面人一生當中 90%是在室內，所以我剛剛講的那個智慧這一塊是要照顧室內末端的性能，聲光熱氣，眼睛看不到的是智慧可以貢獻的，因為他是科計，眼睛的看不到就不是科技了，所以人的時間是馬上知道的會透過科技的系統用數字、顏色或

	<p>亮光來給使用者看到，那才是智慧科技。</p>
--	---------------------------

附錄七 高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊規劃草案

高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊
規劃草案

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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)

高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊

規劃草案

受委託者：陳太農建築師事務所

研究主持人：陳太農

協同主持人：陳柏宗

研究助理：謝定蒼、陳鈺婷、王雅婷

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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)

目錄

研訂說明 2

第一章 智慧化建築的意涵與內容 5

第二章 高齡化的特性與需求 7

第三章 適用高齡者的智慧化設備 13

 第一節 高齡者於不同時期需要設備介紹與說明 13

 第二節 Q&A 情境案例分析應用 36

研訂說明

面對高齡社會的到來，如何使老人獲得在地的支持與照顧，以協助在地老化的實踐，已是各國所積極努力面對的課題。在我國 101 年所公布之社會福利政策綱領亦明定支持老人以在家庭與社區中受到照顧與保護為優先原則，並且必需考量高齡者的最佳利益下提供補充性措施，以符合老人個別化的需求與人性化的要求；近年內政部建築研究所極力推動智慧化環境科技之發展，為建立高齡者於居住環境、社區以至機構中能夠獲得妥適照顧之安全智慧科技環境，達到減輕照顧者負擔、節省照顧人力以及掌握救援時機之成效，導引智慧建築科技於高齡居住環境中實則刻不容緩。

目前台灣已針對智慧建築提出評估手冊與**綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新**等八項指標，因應高齡者生活環境與身心狀態三種時期（健康期、障礙期、臥床期）的變化，所需要考量之智慧建築設備也有所不同，除了以智慧建築建立高齡友善的居住空間以外，面對資源短缺以及災害的防範，永續、節能、共生等議題，智慧社區環境的規劃也需逐漸朝此邁進；本研究第一階段將蒐集國內外智慧建築應用於高齡照顧之實例，了解智慧環境科技服務之可行性與廣泛度，第二階段將探訪智慧建築應用規劃之產、官、學相關業者、單位以及實際應用之案例，了解智慧環境科技導入高齡者居家及社區環境中需要考量之籌備願景、設計內涵與方法、以及困境與解決辦法等設計設計要點，並於第三階段召開專家座談會議，邀請跨領域之委員進行討論，將針對訪談結果進行討論與方案提出，研擬智慧化設備導入高齡者居家及社區之手冊。

簡要說明本手冊內容、功能目的及研究方法如下：

一、手冊內容：

第一節進行智慧化建築的定義解說，包括發展沿革、名詞解釋、未來目標等，以及將智慧化設備應用在居住環境中能夠發展的項目；第二節為說明高齡化的特性與需求，以老年人的生理週期三階段作為主軸，說明各個時期可能發生的問題與需要注意的事項，例如容易跌倒、記憶力衰退、需要更多關懷等，並且提出這些狀態的高齡者需要何種類型的幫助；第三節將介紹適用於高齡照顧的智慧化設備，分為設備介紹與情境分析應用兩個部份，為本手冊之重點項目，後續的兩個小節將針對此部份進行較為詳細的說明；第四節設定為智慧化設備實際應用之案例，此為許多與會專家及學者皆提出於手冊必須考量的章節，須包含新建住宅內管線留設的建議位置，以及傳統既有建築中若需要考量智慧化設備的導入，裝設位置的選擇為何，可以使用常見的三房兩廳或兩房一廳模式作為模組進行解說，將做為後續研究之題目。

章節數	標題	內容
第一節	智慧化建築的意涵與內容	解說何謂智慧化建築，以及智慧化設備導入居住環境中可考量的面向與內容。
第二節	高齡化的特性與需求	老年人的生理及心理狀態、可能產生的狀況、於居家或社區需要提供的服務。
第三節	適用高齡者的智慧化設備	3. 高齡者於不同時期需要的設備介紹與說明。 4. Q&A 情境案例分析應用。
第四節	智慧化設備應用範例 (後續研究發展)	3. 新建住宅的管線留設建議位置。 4. 既有住宅各房型的設備設置範例。 (三房兩廳、兩房一廳)

二、手冊之功能與目的：

1. 說明智慧建築應用於高齡居住環境的適切性
2. 增加民眾對於智慧化設施設備之認識
3. 針對適用高齡者使用之相關智慧化設備進行解說
4. 利用智慧化設備解決高齡者生活常見問題

三、研究方法與流程：

1. 文獻回顧法：

蒐集國內外相關智慧環境科技應用於高齡居住環境之案例，以及台灣實際實際應用智慧科技於高齡居住環境之供應商相關資料，了解目前智慧建築應用於高齡者居家及社區之實際操作方式、配套措施及困境，並整合實際應用之案例資料，作為訪談調查之問項基礎。

2. 深入訪談法：

為了解智慧科技應用於居家及社區時整體規劃之願景、內涵及困境，需針對產、官、學三方面不同單位代表進行訪談並彙整其看法與建議，其中包括五處大型社區開發業者、三處智慧建築設備供應廠商、五處智慧建築應用於高齡照顧之實際案例、五處官方單位、五處相關研究單位以及台灣北中南東四區建築公會理事長與規劃設計師各三人，共計訪談人數 35 人，並彙整其訪談成果，於專家座談會中進行第二階段的討論。

3. 焦點團體法：

對於前述訪談調查與討論分析結果，進一步進行焦點座談，檢視既有研究成果，研擬我國推行智慧化居家及社區式照護策略方向以及社區整體智慧環境永續規劃之未來願景、設計內涵及困境解決方案，進而提出智慧設備導入高齡者居家生活之友善環境操作手冊，並對於智慧環境科技應用於社區及居家空間之規劃設計上所需重視要點與發展趨勢提出看法與建議。

第一章 智慧化建築的意涵與內容

我國於1985年起開始引進各項智慧化技術，經過數十年之研究發展，以國內之智慧建築體系作為評估之依據，制定了「智慧建築標章」之評估指標。其設置之主要目的為透過智慧建築標章之推廣，促使我國建築自動化之技術更快速的成長與應用，使建築物之管理更具人性化與智慧化，進而延長建物之壽命，節省能源、節約人力，並降低建物日後之營運費用。

智慧建築為藉由導入資通訊系統及設備之手法，使空間具備主動感知之智慧化功能，以達到安全健康、便利舒適、節能永續目的之建築物（智慧建築標章，2011），於規劃設計之初，便必須事先考慮使用者需求，提供需要的服務及後續管理的方便性，使建築物完成之後，可以有最佳化的組合與運轉，以滿足使用者對安全、舒適、便利、效率的需求，並達到節能與降低維護管理人力經費之目標(何明錦等，2016)，而各國對於智慧建築之定義如表1-1所示。

表1-1 各國對於智慧建築之定義

國家	研究單位	定義、要素、目的
美國	智慧建築學會 (AIBI)	<p>定義：結構、系統、服務、營運（管理）及其相互聯繫全面結合，並達到最佳組合，所獲得的高效率、高功能與高舒適性的大樓。</p> <p>要素：結構、系統、服務、營運（管理）相互聯繫最佳結合。</p> <p>目的：獲得高效率、高功能與高舒適性。</p>
日本	智能建築學會 (JIBI)	<p>定義：高功能大樓，是方便有效地利用現代資訊與通信設備，採用建築自動化技術，使其具有高度綜合管理功能，並以追求經濟性，機能性，可靠性與安全性為目的之建築物。</p> <p>要素：現代資訊、通信設備、建築自動化技術、高度綜合管理。</p> <p>目的：經濟性、機能性、可靠性與安全性。</p>
歐洲	智慧建築團隊 (EIBG)	<p>定義：智慧建築是創造一種能充分發揮使用者效力的環境，同時能在硬體與設施最低的生命周期成本下充分發揮資源的有效管理。</p> <p>要素：充分發揮使用者效力的環境。</p> <p>目的：最低生命周期成本下充分發揮資源。</p>

<p>臺灣</p>	<p>台灣智慧建築協會 (TIBA)</p>	<p>定義：建築物及其基地設置建築自動化系統 (BAS)，配合建築空間與建築體元件，從人體工學、物理環境、作業型態及管理型態角度整合，將建築物內之電氣、電信、給排水、空調、防災、防盜及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以最佳化整合，使建築物功能與品質提昇，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的。基本構成要素需包括 (一) 建築智慧化系統裝置 (二) 建築使用空間 (三) 建築運轉管理制度。</p> <p>要素：建築智慧化系統裝置、建築使用空間、建築運轉管理制度。</p> <p>目的：安全、健康、節能、便利與舒適。</p>
-----------	------------------------	---

(資料來源：溫琇玲，中國文化大學建築及都市設計系智慧建築研究室)

內政部建築研究所自民國 92 年訂定「智慧建築標章」制度，隨後於 99 年開始執行之「智慧綠建築推動方案」，便陸續推動智慧環境科技應用於建築上的研究與方案，並於 105 年推行「智慧建築評估手冊」，提出智慧建築於檢核時須考量之評估指標內容，包括綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等八大項目，成為台灣於檢核智慧建築標章之評估要項 (圖 1-1)；將其理念導引至居住環境內部，可導引出智慧住宅的最終目標：讓人們享有安全、健康、便利及舒適的生活品質 (圖 2-5) (曾俊儒，2008)。

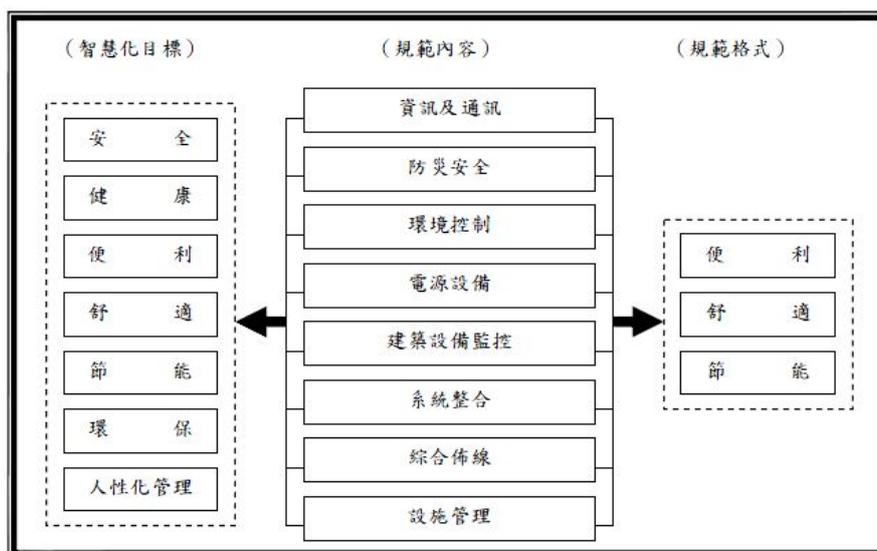


圖 1-1 建築智慧化設計規範架構

(資料來源：內政部建研所，智慧建築標章)

第二章 高齡化的特性與需求

自然老化過程相關的生理變化，常常是成人由中年進入老年時首先出現的明顯訊號。然而儘管所有老人不可避免地會發生身體變化，但由此產生的慢性疾病或身體損害程度卻明顯不同，正常的老化過程如：老花眼、行動緩慢、頭髮灰白、皺紋等，都是屬於正常老化的現象，根據老人住宅整體規劃（陳政雄，2006）內對於高齡者老化的狀態加以描述，將老化之好壞高低或令人滿意的程度分為三級，「一級老化」(primary aging)的老人約占 75%，身體狀況健康，生活自在，歸類為「健康老人」；「二級老化」(secondary aging)的老人約占 20%，行為能力產生障礙，需要協助幫忙，歸類為「障礙老人」；「三級老化」(tertiary aging)的老人約占 5%，這些老人不能自主自立，歸類為「臥床老人」(the bed-bound aged)（圖 2-1）。

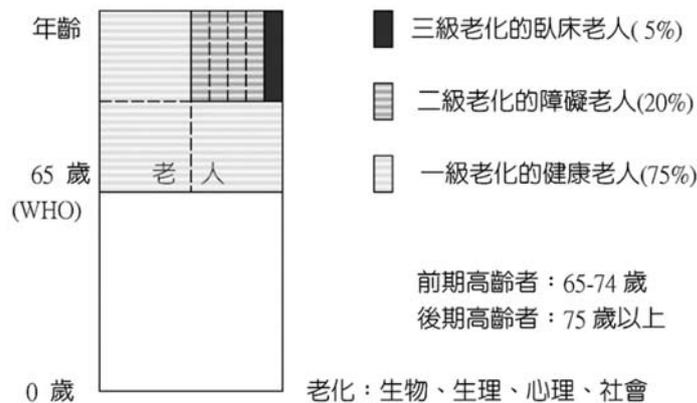


圖 2-1 老人與老化

（資料來源：陳政雄，2006，老人住宅整體規劃理念，台灣老年醫學雜誌，1(3)）

對於老化的狀態加以描述，說明一級老化也稱為「常態老化」(normative aging)，為普遍而不可避免的，個體因自然的老化或加上輕度病況而逐漸產生可以察覺的改變，例如：頭髮變白、皮膚斑點、視力衰退、聽力減退等。還有，細胞內 DNA 修補能力減退、免疫力降低、對溫度反應較慢、身體適應力減低等。這些現象，從細胞、組織、器官，在每個人的身體逐漸出現，但是出現

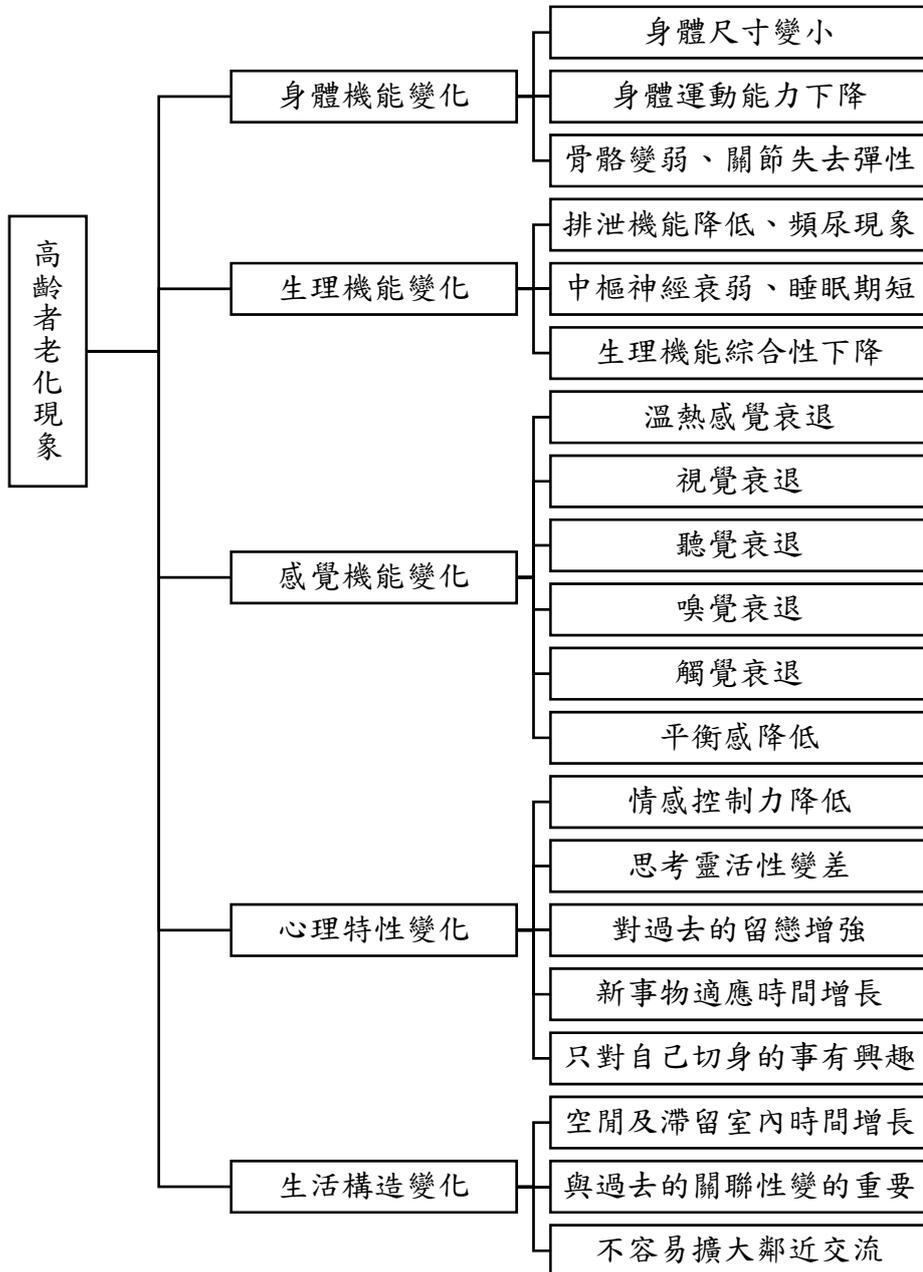
的起點速率與結果的不同，剛開始也不是很明顯；二級老化是由於罹患疾病、不良習慣、不常活動等禍源，交互影響的結果，使得健康、心智（如認知）、社會功能逐漸衰退的現象。這種現象並非每一個人都有，也不是完全可以避免的。但是，與年齡攸關；年紀愈大，累積愈多愈久的禍源，老化的現象也愈明顯；所以，也常被認為是從一級老化的累增或延續；三級老化一般是指生命最後階段的快速衰退現象，在健康、心智（如認知）、社會功能各方面都會有顯著的變化。隨著歲月，每況愈下，無法挽回，直到生命終點方止（陳政雄，2006）。

隨著生理機能與個體差異性的不同，每位高齡者的老化程度也不盡相同，一般而言普遍可能產生的變化包括身體機能、生理機能、感覺機能、心理特性以及生活構造等五種類型，如圖 2-2 所示，各種能力逐漸衰退，進而無法於生活中感知各種危險因子，因此於居住環境中則必須開始如表 2-1 及 2-2 進行注意適合高齡者生活的規劃，顯示高齡者必須依靠良好的環境或設備協助方能在其居住的場域中得到安全的守護。

於 1960 年代，北歐國家提出「在地老化」(aging in place) 的長期照護目標，認為長期照護的提供應盡可能的幫助功能障礙者留住其熟悉的家中或社區中，過獨立自主的生活，因而主張盡量減少機構式服務的提供，以壓低機構服務的使用率，並開始有「去機構化」(de-institutionalization) 而回歸社區的呼聲，鼓勵機構照顧轉而趨向社區化與小型化，以增加居家式服務的供應。由於不同身心狀況的老人，生活能力、依賴程度及生活需求也不盡相同，而需有不同的居住安排與居住形態以及不同的照顧模式與服務內容。基於「在地老化」(aging in place) 理念，我們鼓勵老人儘量能留在社區，尤其是熟悉的社區內生活，對於身心狀況良好屬健康期的老人，甚或體能衰退生活起居需要輔具已邁入障礙期的老人，只要生活可以自理就安排居住「服務住宅」，若不能自理生活需要他人協助的則安排住進「照顧住宅」。老人住宅不論其為服務住宅或照顧住宅，其特徵必須是整體性的「無障礙化」，必須是能考量老人的身心

狀況、生活特性、軟體服務機能，如提供保護性看視、清潔維護、餐飲服務及其他支持性服務等。

圖 2-2 高齡者老化現象



(資料來源：史長弘，2008，智慧生活產業發展趨勢之研究—以高齡者「在宅安養」為例)

表 2-1 高齡者老化狀態與居住環境需求-1

生理能力		老化徵兆與障礙	老化原因	居住環境設計注意事項
感覺系統	視力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 字太小看不見、視域減小 2. 分不清相近顏色、色感降低 3. 明暗適應時間變長 4. 遠近無法判斷、畏懼炫光 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 視覺系統老化 2. 水晶體變黃、混濁 3. 控制水晶體肌肉衰退 4. 瞳孔光調節量降低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 室內光線充足、均勻 2. 樓梯間、易摔倒處有充足照明 3. 產品的按鈕增大、色彩計劃 4. 較暗處、加裝照明設備 5. 容易替換燈泡的燈具 6. 方便操作的開關位置
	聽力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重聽現象 2. 無法察覺高頻音 3. 無法分辨混合音 4. 低頻噪音 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聽覺系統退化 2. 語音識別能力下降 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加強隔音、降低噪音 2. 加裝門口監視器 3. 視覺符號取代聽覺 4. 增加設備發出之音量
	感覺機能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對瓦斯氣味不易察覺 2. 外傷、燙傷不易察覺 3. 容易感冒 4. 敏捷性衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 嗅覺的老化 2. 皮膚對痛覺、冷熱感覺、體溫調節功能衰退 3. 觸覺的遲鈍 4. 平衡感衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用安全的機器及器具、加裝瓦斯偵漏器、火災警報器、自動滅火器 2. 牆面與傢俱表面應平順 3. 室內溫度平均、溫差縮小 4. 注意電毯、電熱器的使用 5. 冷、暖設備的使用 6. 設置緊急通報器
骨骼運動系統	手	<ol style="list-style-type: none"> 1. 抓東西及扭轉東西有困難（喇叭鎖、水龍頭） 2. 握力約成年人之50%（同12歲） 3. 60-65歲約50磅 4. 70-79歲約40-50磅 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體老化痠縮 2. 手部握力減弱 3. 身軀變矮 4. 關節退化缺乏 5. 彈性、活動力降低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物品容易收納取放的範圍 2. 建築用具的開關、把手的形式（選用長桿狀水龍頭及門把） 3. 將開關及設備設置易觸及的地方 4. 門的重量 5. 手握的支撐物及支撐方式

（資料來源：廖致傑，2007，台南市既有國民住宅高齡者居住環境使用現況之研究）

表 2-2 高齡者老化狀態與居住環境需求-2

骨骼運動系統	足	<ol style="list-style-type: none"> 容易絆倒或摔倒 起身、坐下困難 上、下樓梯困難 步行困難 	<ol style="list-style-type: none"> 身體老化萎縮 骨質疏鬆，容易骨折 動作敏捷度降低 關節退化缺乏彈性、活動力降低 	<ol style="list-style-type: none"> 減少地板的落差、增加顏色對比 增設扶手、使用升降設備 地面防滑材質、避免凸出物、門檻 走廊、樓梯的位置及尺寸及斜度 輪椅使用的考慮 浴缸進出的安全、浴缸的尺寸 使用安全、防撞、防破之材料 可供輪椅使用的洗臉盆、烹調台
排泄系統	排泄	<ol style="list-style-type: none"> 上廁所次數增加 	<ol style="list-style-type: none"> 腎臟功能降低 排泄、膀胱功能降低 	<ol style="list-style-type: none"> 生活起居空間同一層配置 縮短廁所與臥室的距離 床鋪的高度 各空間的看護空間確保 確保輪椅動線的寬度
血液		<ol style="list-style-type: none"> 高血壓病患增加 寒冷環境易低血壓 	<ol style="list-style-type: none"> 綜合生理機能 	<ol style="list-style-type: none"> 浴室的構造（洗澡方式） 緊急求救設備
呼吸系統		<ol style="list-style-type: none"> 容易疲勞、動作緩慢 且需經常休息 肺部相關疾病增多 	<ol style="list-style-type: none"> 肺部功能衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 步行距離的考量 空調設備的控制 通風的室內環境
神經系統	記憶	<ol style="list-style-type: none"> 容易忘記事情 對新環境適應力差 了解語言困難程度增加 睡眠易受打擾而中斷 	<ol style="list-style-type: none"> 腦部退化 中樞神經衰退 	<ol style="list-style-type: none"> 縮小新舊環境的差異 使用習慣的設備及傢俱 噪音隔離

（資料來源：廖致傑，2007，台南市既有國民住宅高齡者居住環境使用現況之研究）

表 2-3 老人的身心功能狀況

身心狀況	健康期	障礙期		臥病期
移動程度	可以跑、跳、走	需要拐杖、輪椅等輔具		幾乎臥床
分佈比率%	75%	20%		5%
巴氏量表評分 (Barthel Index)	100 至 91 分	90 至 61 分	60 至 21 分	21 至 0 分
生活能力	可以自理		需要別人照顧	

(資料來源：陳政雄，2006，老人住宅整體規劃理念，台灣老年醫學雜誌，1(3))

為讓失能而無法出門使用社區照護資源的民眾，在家也能獲得專業質優的照護，衛生署也配合十年計畫提供「居家護理」及「居家復健」兩項服務的補助。「居家護理」服務是由護理人員到家中訪視提供護理專業服務，如健康問題的評估、技術性護理、家庭照顧者所需的照護諮詢指導等；「居家復健」服務是創新服務項目，由物理治療或職能治療師，提供失能個案在家復健，利用家中環境，設計活動治療計畫，掌握黃金復健時間促進體能、日常生活自理能力、及重新適應居家生活環境。

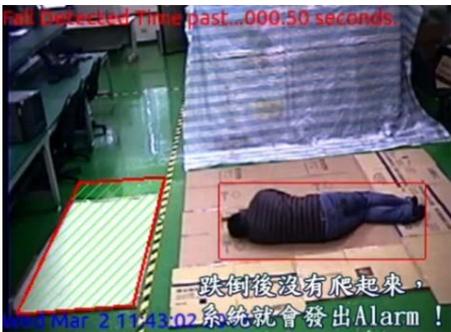
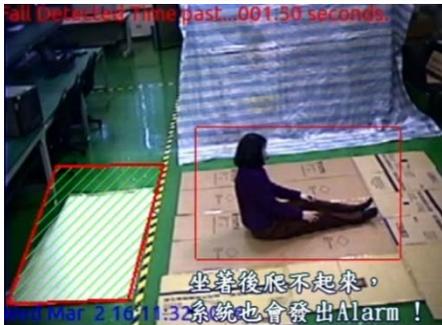
第三章 適用高齡者的智慧化設備

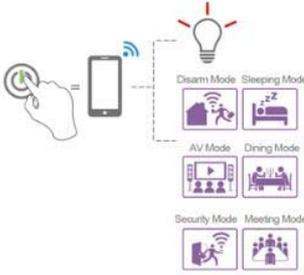
第一節 高齡者於不同時期需要的設備介紹與說明

本節將針對高齡者居住環境中提供「安全、健康、舒適、便利、節能」五大面向性質之設備進行說明，並提出設備效果、裝設位置、與其他設備之組合應用以及設備圖片作為參考，手冊內所有圖說及設備均為提供參考，非為制定規格商品，於此述明。

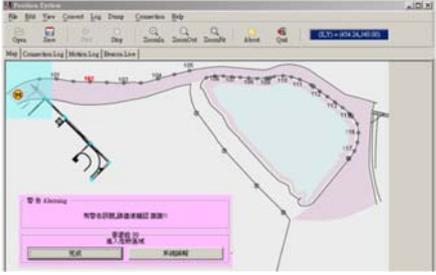
表 3-1 智慧化設備分類索引

性質	編號	設備名稱
安全 safety	SA-01	跌倒偵測警報
	SA-02	智慧光源系統
	SA-03	智慧門鎖
	SA-04	無線定位系統
	SA-05	活動感知床墊
	SA-06	活動感知地墊
	SA-07	瓦斯偵測器
	SA-08	智慧穿戴設備
	SA-09	緊急呼救裝置
健康 healthy	HE-01	智慧機器人
	HE-02	智慧藥盒
	HE-03	血氧測定機
	HE-04	智慧健康護照
	HE-05	行動護理車
	HE-06	生理監控器
舒適 Comfortable	CO-01	感應式操作面板
	CO-02	智慧溫濕度感應器
	CO-03	影音聲光播放裝置
	CO-04	智慧推窗器
便利 handy	HA-01	掃地機器人
	HA-02	影像視訊電話
	HA-03	IR轉發器
節能 Energy saving	EN-01	能源管理系統

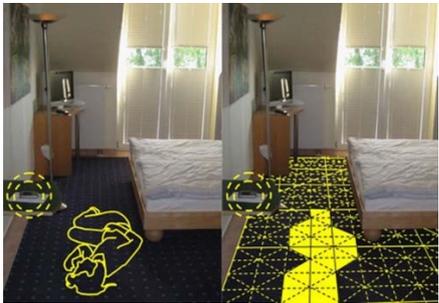
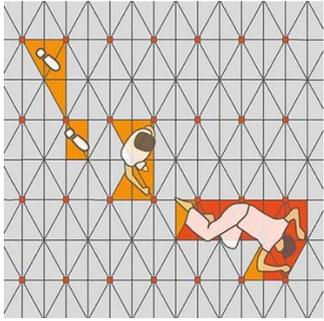
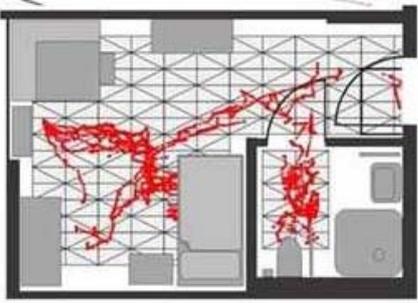
編號	SA-01							
設備名稱	跌倒偵測警報							
設備功能	分析偵測區域內老年人發生的狀態並視情況發出警報。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎		◎				◎	
設備效果	1. 跌倒偵測：跌倒後無法起身時發出警報 2. 無法爬起偵測：跌倒後坐起身但無法爬起時發出警報 3. 動作偵測：判斷跪姿、綁鞋帶、撿拾物品、跌倒等動作 4. 區域判別：可區分發生需感應動作但不需回報區域（床面） 5. 異物判別：判斷非人異物進入偵測區域，不會觸發警報							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎	◎	◎		◎
組合應用	搭配設備名稱		編號		搭配後效果			
	活動感知地墊		SA-06		交叉比對可準確判斷跌倒或跪倒狀態			
	智慧穿戴設備		SA-08		發出求救訊號後可直接確定位置減少求救時間			
	緊急呼救裝置		SA-09		發出求救訊號後可直接確定位置減少求救時間			
	智慧健康護照		HE-04		將每日活動狀態紀錄於護照中提供健康諮詢			
設備圖片								
	不回報區域（紅框）				跌倒未起身警報			
								
	跌倒無法爬起警報				跌倒成跪姿警報			

編號	SA-02								
設備名稱	智慧光源系統								
設備功能	依照感應動作、聲音、時段、光源而開關光源								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
設備效果	1. 移動感測：於感測範圍內有物體移動時自動開啟光源。 2. 聲控感測：利用語言或音調控制光源開關。 3. 明暗感測：感應周遭照度降低時自動開啟光源。 4. 設備連動：能夠與其他智慧設備連動開啟。 5. 遠端遙控：可利用無線網路於行動裝置上開啟。								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱		編號		搭配後效果				
	智能照護床墊		SA-05		使用者離開床墊後即開啟照明利於移動。				
	緊急呼救裝置		SA-09		呼救裝置觸動後即開啟照明利於救援。				
	智慧門鎖		HE-02		入夜後進屋即開啟設定照明模式				
	感應式操作面板		CO-01		可使用中央控制面板調整各設備				
設備圖片									
	智慧燈泡、開關、感應器				使用行動裝置介面操控燈具				
									
	面板控制模式示意				中央控制面板				

編號	SA-03							
設備名稱	智慧門鎖							
設備功能	支援多種方式開啟之門鎖，可配合無線網路遠端控制或接收通知。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎			◎	◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多種開啟方式：支援鑰匙、密碼、磁卡、指紋及語音等方式開啟 2. 遠端控制：可利用網路進行遙控開啟或接收警報 3. 警報功能：未關閉完全或不當方式開啟時發出警報提醒 4. 身分識別：確認開啟門鎖使用者之權限 5. 臨時密碼：限定一組密碼可使用之時間或使用次數 6. 防脅迫功能：遇緊急狀況開門時，可同時輸出警報聯絡中控中心救援 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎		◎				◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	無線定位系統	SA-04	偵測感應器靠近時應開啟或關閉					
	智慧穿戴設備	SA-08	偵測穿戴設備靠近時應開啟或關閉					
	緊急呼救裝置	SA-09	當呼救裝置作用時開啟門鎖節省救援時間。					
	感應式操作面板	CO-01	於中央操作面板中控制所有門鎖					
	影像視訊電話	HA-02	視訊電話可做為與戶外對象視訊之對講機					
設備圖片								
	智慧門鎖使用情境圖示				智慧門鎖-1			
								
	智慧門鎖-2				智慧門鎖-3			

編號	SA-04								
設備名稱	無線定位系統								
設備功能	以 RFID、Zigbee、藍芽基地台或 GPS 等系統偵測與記錄穿戴式感應器在限制範圍內產生的所有活動。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎	◎	◎	◎			◎	◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握位置：可掌握限定區域內所有身上有感應裝置的人。 2. 緊急求救：隨身攜帶的感應器可雙向回報達到緊急求救的功能。 3. 區域限制：限定感應器可移動的活動區域。 4. 行為分析：依照感應器移動與停留的路徑判斷使用者行為。 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果					
	跌倒偵測警報		SA-01	跌倒時可直接確認發生位置					
	智慧穿戴設備		SA-08	發出訊號後可同時掌握呼救區域					
	緊急呼救裝置		SA-09	發出訊號後可同時掌握呼救區域					
	智慧健康護照		HE-04	將行為分析記錄於健康護照中可預測慢性病發生					
設備圖片									
	Zigbee 定位系統介面				bTAG 藍芽定位守護石				
									
	UWB 定位標籤				手錶型 UWB 定位標籤				

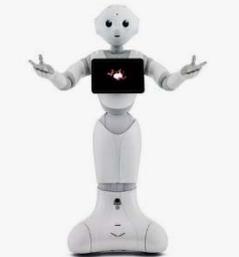
編號	SA-05							
設備名稱	智能照護床墊							
設備功能	感測老年人在床面上的活動狀態及生理數值，用以判斷老年人是否離開床面、翻身、坐起身、跌倒等狀態，作為緊急救助或健康輔導的參考依據。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎		◎		◎		◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 離床時間：得知老年人不在床面上的起始時間 睡眠品質：得知老年人睡眠期間翻身的次數 坐臥姿勢：得知老年人在床上動作為躺平或坐起身 緊急救援：離床時間過長會發出警報 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
				◎				
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	智慧光源系統	SA-02	感測從床面起身即開啟夜燈提供照明					
	智慧門鎖	SA-03	感應躺臥後檢查各門鎖是否鎖上					
	活動感知地墊	SA-06	可判別離床後老年人為跌倒或離開房間					
	瓦斯偵測器	SA-07	躺臥後自動切斷供給天然氣					
	智慧健康護照	HE-04	長期紀錄翻身次數可評估睡眠品質					
設備圖片								
	床墊外觀				控制介面			
								
	床墊設置示意圖				床墊設置示意圖			

編號	SA-06							
設備名稱	活動感知地墊							
設備功能	以裝設在地墊下的傳感器偵測在地墊上方的人各種活動狀態							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎		◎				◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 行為分析：得知地墊上活動之人數、方向、速度 檢測跌倒：可分析地墊上方之行為是跌倒、躺臥、跪姿。 健康分析：以數據分析使用者之活動量與社交是否健康。 離墊警報：離開地墊上方時間過長可發出警報。 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎	◎	◎		◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	跌倒偵測警報	SA-01	更精準判斷使用者是否為跌倒狀態					
	無線定位系統	SA-04	更精準掌握行走或跌倒的行為狀態					
	活動感知地墊	SA-05	確認使用者是否停留於床面					
	緊急呼救裝置	SA-06	確認跌倒行為發生後即連線發出呼救訊號					
	智慧健康護照	HE-04	行為與步伐可記錄於護照中做為健康參考					
設備圖片								
	偵測方式示意圖				行為分析示意圖			
								
	移動路徑分析示意圖				巧拼型式活動感知地墊			

編號	SA-07							
設備名稱	瓦斯偵測器							
設備功能	偵測瓦斯外洩後發出聲光示警。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
設備效果	1. 偵測示警：偵測瓦斯外洩後發出聲光示警 2. 無線連結：以無線方式連結不受安裝空間限制 3. 關閉瓦斯：連接瓦斯閥門機械手&控制器可以自主或遙控方式關閉瓦斯 4. 緊急回報：發生異常狀況於設定之行動裝置發出警訊							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
					◎			
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	智慧門鎖	SA-03	感測使用者外出後即關閉瓦斯供給					
	無線定位系統	SA-04	感測使用者外出後即關閉瓦斯供給					
	活動感知地墊	SA-05	感測使用者入睡後即關閉瓦斯供給					
	活動感知地墊	SA-06	感測使用者外出後即關閉瓦斯供給					
	緊急呼救裝置	SA-09	發生瓦斯外洩過久等異常狀態時發出求救警報					
設備圖片								
	瓦斯偵測器型式-1				瓦斯偵測器型式-2			
								
	瓦斯偵測器情境示意圖				瓦斯閥門機械手&控制器			

編號	SA-08								
設備名稱	智慧穿戴設備								
設備功能	穿戴於使用者身上做為簡易生理監控、定位、求救、身分識別等功能。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎		◎		◎		◎		
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生理量測：可簡易量測心跳、出汗量、運動量、行走步數等。 2. 區域定位：確認配帶設備之使用者身處何處。 3. 緊急求援：跌倒或走失時可使用設備進行求助。 4. 身分識別：利用晶片技術可作為身分判別之證明。 5. 無線操作：可作為行動載具操控其他無線連結之設備。 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
	◎								
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果					
	跌倒偵測警報		SA-01	發出求救訊號後可直接確定位置減少求救時間					
	無線定位系統		SA-04	發出求救訊號後可直接確定位置減少求救時間					
	緊急呼救裝置		SA-09	發出求救訊號後可直接確定位置減少求救時間					
	智慧健康護照		HE-04	將每日健康及活動狀態紀錄於護照中做為諮詢參考					
設備圖片									
	智慧手環				MyWatch 健康管家藍牙智慧手環				
									
	AiQ Smart Clothing 智慧衣				智慧佛珠				

編號	SA-09								
設備名稱	緊急呼救裝置								
設備功能	利用按壓、拉繩、觸碰或是聲控等方式啟動，將緊急求救訊號發出之裝置，可穿戴或固定牆面，。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎		◎		◎		◎		
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急求援：針對設定區域或行動載具發出求救警報 2. 區域定位：若以穿戴方式可得知之使用者身處何處。 3. 聲光效果：發出警報音效與閃光通知發生事故 4. 複合設備：可複合穿戴式設備或小夜燈等設計方式 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果					
	跌倒偵測警報		SA-01	可直接定位需救援區位節省救援時間					
	無線定位系統		SA-04	可直接定位需救援區位節省救援時間					
	活動感知地墊		SA-06	可直接定位需救援區位節省救援時間					
	瓦斯偵測器		SA-07	發生瓦斯外泄過久等異常狀態時發出求救警報					
設備圖片									
	緊急按鈕使用示意圖				固定式 SOS 緊急按鈕				
									
	穿戴式 SOS 緊急按鈕				夜燈功能緊急按鈕				

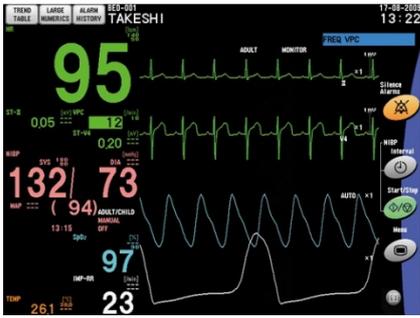
編號	HE-01								
設備名稱	智慧機器人								
設備功能	搭載 AI 學習功能，具備提醒、協助、陪伴、通話、中央控制等能力之人型或寵物型電腦。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 照顧指導：照顧技能的教學與引導 生活陪伴：與人聊天排解孤單 生活提醒：協助生活中相關紀錄與提醒 健康促進：提供個人健康相關資訊與建議 緊急呼救：發生緊急狀況時進行呼救 互動溝通：成為與他人互動之媒介 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
		◎	◎	◎	◎		◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果						
	緊急呼救裝置	SA-09	發生緊急狀況時進行呼救						
	智慧健康護照	HE-04	將生理量測數值記錄於健康護照中提供參考						
	生理監控器	HE-06	將生理量測數值記錄於機器人中提供提醒						
	感應式操作面板	CO-01	可合併控制面板於機器人身上進行操控						
	影像視訊電話	HA-02	可合併視訊電話於機器人身上使用						
設備圖片									
	智慧機器人-Zenbo				智慧機器人-Sota				
									
	機器寵物狗				智慧機器人-Pepper				

編號	HE-02							
設備名稱	智慧藥盒							
設備功能	可設定開啟時間與提醒時間之藥盒							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎		◎		◎		◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用藥提醒：設定時間以響鈴及亮燈方式提醒使用者用藥。 2. 用藥控制：每次開啟僅為使用者需要用藥的儲存格，避免重複用藥。 3. 補藥提醒：一定期限內無補充藥物將以響鈴及亮燈方式提醒。 4. 網路提醒：以無線網路方式提醒在外使用者用藥。 							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎				◎
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果				
	智慧穿戴設備		SA-08	連線後可提醒使用者在外用藥時間。				
	智慧機器人		HE-01	連線設定後能夠以機器人進行用藥提醒				
	智慧健康護照		HE-04	將用藥狀態與習慣記錄於護照中提供健康諮詢參考				
	行動護理車		HE-05	連線後可進行補藥及用藥提醒。				
設備圖片								
	智慧藥盒-1				智慧藥盒-2			
								
	智慧藥盒-3				智慧藥盒-4			

編號	HE-03							
設備名稱	血氧測定機							
設備功能	測量使用者心律波形及血中帶氧濃度之醫療儀器。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎		◎		◎		◎	◎
設備效果	1. 心律測量：測量心律並記錄數值。 2. 血氧測量：利用非侵入式之光變調技術測量血液中血紅素帶氧濃度。 3. 網路連線：可連線至行動載具紀錄數值							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎		◎				◎
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果				
	智慧機器人		HE-01	連線後可記錄量測數值				
	智慧健康護照		HE-04	將血氧數值記錄於護照中提供健康諮詢參考				
	行動護理車		HE-05	連線後可記錄量測數值				
	生理監控器		HE-06	連線後可記錄量測數值				
設備圖片								
	血氧測定機使用示意圖				血氧測定機-1			
								
	血氧測定機-2				血氧測定機-3			

編號	HE-04							
設備名稱	智慧健康護照							
設備功能	長期記錄高齡者生理量測數值、健康狀態與疾病經歷之系統。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 健康諮詢：根據長期生理記錄資訊提供適合之飲食或生活諮詢。 疾病預防：根據長期生理記錄資訊預防可能發生之疾病。 跌倒預防：根據行走資訊預防可能產生跌倒的狀況。 睡眠品質：根據睡眠翻身等動作推估睡眠品質之優劣。 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	活動感知地墊	SA-05	搜集睡眠狀態相關數值。					
	活動感知地墊	SA-06	搜集行走與日常活動相關數值。					
	智慧穿戴設備	SA-08	搜集日常生活之生理量測相關數值。					
	血氧測定機	HE-03	搜集心律與血氧相關數值。					
	生理監控器	HE-06	搜集日常生活之生理量測相關數值。					
設備圖片								
	智慧健康護照介面示意圖-1				智慧健康護照介面示意圖-2			
								
	智慧健康護照介面示意圖-3				智慧健康護照介面示意圖-4			

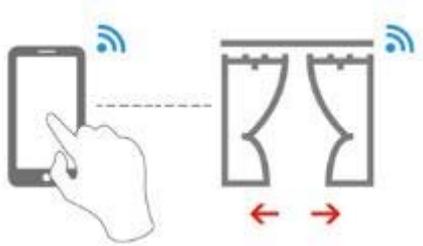
編號	HE-05							
設備名稱	行動護理車							
設備功能	支援醫療人員生理量測、記錄、配藥等護理工作之行動智慧設備。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
						◎		
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生理量測：將生理量測機具連結至電腦，直接獲得數據並登錄。 2. 狀態記錄：以無線網路連結資料庫，可取得長期就醫資料。 3. 支援照護：護理結果與狀態直接E化輸入，取代紙筆抄寫。 4. 緊急支援：如有病患需緊急救援將發出警報。 							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
							◎	
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	緊急呼救裝置	SA-09	連結後行動護理車可接收呼救訊號					
	智慧藥盒	HE-02	掌握病患用藥及補藥資訊。					
	血氧測定機	HE-03	記錄病患生理狀態資訊					
	智慧健康護照	HE-04	記錄病患長期生理狀態與病理資訊					
	生理監控器	HE-06	記錄病患生理狀態資訊					
設備圖片								
	行動護理車操作狀態				行動護理車介面示意圖			
								
	行動護理車-1				行動護理車-2			

編號	HE-06							
設備名稱	生理監控器							
設備功能	量測非侵入式血壓、血氧飽和濃度、心跳速率、心電圖、溫度、呼吸、心輸出量等生理參數，提供醫師或護理人員診斷、照護之參考。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生理量測：偵測各種生理狀態。 2. 健康記錄：記錄與儲存每次生理量測後的數值。 3. 照護參考：醫師或護理人員能夠依長期累積數值提供健康照護建議。 							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
	◎	◎	◎	◎			◎	
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	智慧機器人	HE-01	機器人可記錄量測數值提供健康諮詢建議。					
	血氧測定機	HE-03	交叉比對可確認生理健康狀態。					
	智慧健康護照	HE-04	長期記錄量測之生理數值。					
	行動護理車	HE-05	連線後可直接將生理數值建檔並進行分析。					
設備圖片								
	監控器面板圖示				固定式生理監控器			
								
	攜帶式生理監控器				腕式生理監控器			

編號	CO-01								
設備名稱	感應式操作面板								
設備功能	連結並整合多項智慧裝置之中控系統設備，可設定操作情境、控制開啟時間、關閉時間。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 系統整合：將多項智慧化設備整合由單一介面操作。 情境操作：可設定各種情境，一鍵調整光、音、熱、氣等物理設備 定時開關：設定時間開啟或關閉連線之設備。 遠端遙控：以無線網路連結操作面板可遠端遙控整合之設備 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果						
	智慧機器人	HE-01	整合後機器人可取代部份操作面板效果						
	智慧溫濕度感應器	CO-02	可整合至感應式操作面板進行操作						
	影音聲光播放裝置	CO-03	可整合至感應式操作面板進行操作						
	智慧推窗器	CO-04	可整合至感應式操作面板進行操作						
	能源管理系統	EN-01	可整合至感應式操作面板進行操作						
設備圖片									
	感應式操作面板圖示				感應式操作面板				
									
	感應式操作面板使用情境				感應式操作面板電視				

編號	CO-02							
設備名稱	智慧溫濕度感應器							
設備功能	自動感應室內溫濕度並連結至空調系統調節室內溫度之設備。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	1. 自動感應：自動偵測環境內溫濕度開啟空調系統進行調整。 2. 無線連結：以無線方式連結網路可減少配線需求。 3. 遠端遙控：連結無線網路後可以行動載具遠端操控。							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎	◎	◎		◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	智慧機器人	HE-01	機器人可成為設備整合之控制來源					
	感應式操作面板	CO-01	可整合至感應式操作面板進行操作					
設備圖片								
	智慧溫濕度感應器-1				智慧溫濕度感應器-2			
								
	智慧溫濕度感應器-3				智慧溫濕度感應器操作示意圖			

編號	C0-03								
設備名稱	影音聲光播放裝置								
設備功能	可以聲控、無線遙控、手勢等方式操作之撥放影音及聲光之裝置，提供娛樂與便利性。								
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症		
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者	
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聲音控制：可利用聲音方式進行開啟或選擇。 2. 無線遙控：連接無線網路後能夠以行動載具於遠端操控。 3. 手勢控制：可利用手勢取代遙控器進行開啟或選擇。 4. 情境選擇：設定情境可一鍵開關或調整。 								
裝設位置	穿戴	居家				社區			
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內	
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果						
	智慧機器人	HE-01	機器人可成為設備整合之控制來源						
	感應式操作面板	C0-01	可整合至感應式操作面板進行操作						
	智慧推窗器	C0-04	根據情境設定調整播放內容與室內光源進行搭配						
設備圖片									
	智慧電視-1				智慧電視-2				
									
	Googlehome 智慧音箱				三星智慧音箱				

編號	C0-04							
設備名稱	智慧推窗器							
設備功能	根據室內光度、情境、無線遙控等方式開關窗戶或捲動窗簾之設備。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎			◎	◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 自動感應：依照室內光度調整窗簾之開啟或關閉。 遠端遙控：連接無線網路後能夠以行動載具於遠端操控。 廢氣排除：感應室內有害氣體濃度過高自動開啟窗戶 情境設定：根據情境開關窗戶或調整窗簾。 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎	◎	◎		◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	瓦斯偵測器	SA-07	偵測瓦斯不正常開啟時開啟窗戶					
	智慧機器人	HE-01	機器人可成為設備整合之控制來源					
	感應式操作面板	CO-01	可整合至感應式操作面板進行操作					
設備圖片								
	光照度感測器				智慧捲簾器			
								
	智慧推窗器				智慧推窗器示意圖			

編號	HA-01							
設備名稱	掃地機器人							
設備功能	簡易清理地面灰塵之機器人，可利用排程或遠端遙控開啟運作。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	1. 排程清掃：排定時段即自動執行清掃工作 2. 遠端遙控：連接無線網路後能夠以行動載具於遠端操控。							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎				◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
設備圖片								
	掃地機器人-1				掃地機器人-2			
								
	掃地機器人-3				掃地機器人-4			

編號	HA-02							
設備名稱	影像視訊電話							
設備功能	提供影像對話功能之家用電話。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 視訊通話：與通話方能夠以視訊方式對話。 2. 訪客檢視：可做為主要出入口之無線對講機的視訊鏡頭 3. 聲控操作：利用聲控等方式簡化撥號操作。 4. 緊急求助：設定熱鍵可發出求助訊號給予設定對象 							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎		◎				◎
組合應用	搭配設備名稱		編號	搭配後效果				
	緊急呼救裝置		SA-09	連線後可藉由電話將信號發出				
	智慧機器人		HE-01	機器人可複合視訊電話之功能				
	感應式操作面板		CO-01	操作面板可複合視訊電話之功能				
設備圖片								
	影像視訊電話-1				影像視訊電話-2			
								
	影像視訊電話-3				影像視訊電話-4			

編號	HA-03							
設備名稱	IR 轉發器							
設備功能	延伸無線遙控距離之中繼站，設備間可互相轉發信號，可藉由行動載具操控以連線之設備。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
設備效果	1. 安裝容易：使用 USB 即可連結網路與電源 2. 訊號轉發：延伸無線網路之信號，並連結多智慧化設備 3. 控制整合：以單一介面整合多設備進行操作							
裝設位置	穿戴	居家					社區	
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎		◎			◎	◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	智慧溫濕度感應器	CO-02	藉由無線網路整合於同一介面進行操控。					
	影音聲光播放裝置	CO-03	藉由無線網路整合於同一介面進行操控。					
	智慧推窗器	CO-04	藉由無線網路整合於同一介面進行操控。					
	影像視訊電話	HA-02	藉由無線網路整合於同一介面進行操控。					
設備圖片								
	ZigBee-IR 轉發器				ZigBee-IR & RF 轉發器			
								
	IR 轉發器				IR 轉發器連結示意圖			

編號	EN-01							
設備名稱	能源管理系統							
設備功能	包括目的要素及手段要素兩部份；目的要素包含監視、紀錄、控制、管理及量測計費等分類，手段要素包含的機能是指列印、操作、資料儲存及資料傳送等分類。							
適用對象	健康期		障礙期		臥床期		失智症	
	老人	家人	老人	照顧者	老人	醫療單位	老人	照顧者
		◎		◎		◎		◎
設備效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高能源效率照明：自動感測光源照度調整室內照明耗能。 2. 耗能可視化：將系統控制內所有耗能以數值方式呈現，提供節能參考。 3. 用電節約：利用照度計及動作偵測器等設備自動開關用電設備。 4. 節能資訊：以耗能記錄中分析可節省能源之設備調整方式 							
裝設位置	穿戴	居家				社區		
		客廳	餐廳	臥室	廚房	浴廁	公共戶外	公共室內
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
組合應用	搭配設備名稱	編號	搭配後效果					
	感應式操作面板	CO-01	系統主要顯示之介面。					
	智慧溫濕度感應器	CO-02	藉由無線網路整合以管理主機進行控制。					
	影音聲光播放裝置	CO-03	藉由無線網路整合以管理主機進行控制。					
	智慧推窗器	CO-04	藉由無線網路整合以管理主機進行控制。					
設備圖片								

高齡居家智慧化設備性質對應一覽表

第二節 Q&A 情境案例分析應用

本節將針對安全、健康、舒適、便利、節能五大面向利用情境方式針對高齡者可能於居家中發生之問題進行需求分析與設備選用建議，依使用空間類型可將各情境歸類如下所示：

使用空間類型	對應情境
臥室	情境 7：情感交流、情境 10：溫度控制、情境 11：光源控制
廁所盥洗室	情境 1：半夜離床如廁
客廳	情境 8：用藥提醒、情境 9：通風採光、情境 12：生活幫助 情境 13：網路配線、情境 14：節能控制
餐廳	情境 4：用火安全
居家公共空間	情境 3：室內行走安全、情境 5：居家安全
社區及戶外空間	情境 2：外出安全
社區醫療院所	情境 6：就醫說明

1. 安全項目

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 1. 家中老年人半夜起床如廁容易發生危險，可以選用什麼設備？		
需求分析	4. 老年人下床時需要足夠照明可以避免跌倒 5. 跌倒或發生意外必須要有求援機制 6. 在房間以外的地方發生意外也必須可以察覺		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	夜間開燈	感測動作燈 離床感知光源	語音開關
	緊急求救	壓力地墊 影像動作感測	穿戴式呼救器
	行為分析	壓力床墊、RFID	

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 2. 老年人患有失智症，該如何防止他在無告知狀態下獨自外出？		
需求分析	1. 門鎖需具備自動上鎖或不當開啟後發出警報提醒之功能。 2. 以不影響老年人之狀態偵測行為模式。 3. 區劃居住範圍內為可移動區域，戶外為不可移動區域。 4. 失智症患者不建議使用手環式穿戴裝置，可能於拉扯時造成傷害。		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	自動上鎖	智慧門鎖	遠端遙控
	偵測行為	活動感知地墊	
	區域限制	無線定位系統	
	外出定位	智慧穿戴設備（智慧衣）	

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 3. 老年人生病了，在家裡行走擔心容易跌倒，該怎麼預防？		
需求分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在床邊或浴廁等容易跌倒區位加強觀察 2. 跌倒後必須盡快得到救援或就醫 3. 利用生理狀態預測容易跌倒的高風險時機 4. 在家中提供互動及娛樂設備，減少外出需求。 		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	行為觀察	跌倒偵測警報 活動感知地墊	
	緊急呼救	跌倒偵測警報	智慧穿戴設備、緊急呼救裝置
	生理量測	活動感知地墊	生理監控器、血氧測定機
	居家互動	智慧機器人	影音聲光播放裝置

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 4. 老年人記憶衰退，連煮飯都會忘記關火，該怎麼避免危險？		
需求分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用中央控制系統設定警報，如開門未關、爐火乾燒等。 2. 發出警報同時啟動情境設定，例如開啟窗戶、關閉瓦斯、聲光示警等。 3. 如有異常狀態傳送資訊至設定之行動載具與鄰近單位。 		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	中央控制	瓦斯偵測器、智慧門鎖	感應式操作面板
	情境設定	瓦斯偵測器、智慧推窗器 智慧溫濕度感應器	感應式操作面板
	異常回報	各項偵測器	緊急呼救裝置

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 5. 老年人單獨在家，擔心有歹徒容易闖空門，是否有設備可以協助？		
需求分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用各項保全設備設置於門窗，提供侵入警報。 2. 發生脅迫事件能夠發出求救訊號 3. 能夠主動了解門外來訪者的狀況。 4. 家中發生突發狀況可馬上發出警報並求援。 		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	偵測異常	門窗感測器、智慧門鎖 玻璃破碎感測器	
	脅迫求救	智慧門鎖	緊急呼救裝置、智慧穿戴設備
	來訪探知		智慧門鎖、影像視訊電話
	主動求救		緊急呼救裝置、智慧穿戴設備

2. 健康項目

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 6. 老年人表達能力不好，就醫時無法明確說明身體狀況該如何？		
需求分析	1. 在居家中即可利用設備進行生理量測記錄數值 2. 平時外出可配戴智慧手環持續記錄生理狀態 3. 配合其他感測裝置可偵測活動與睡眠狀態		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	生理量測		生理監控器、血氧測定機 智慧健康護照
	持續量測	智慧穿戴設備	智慧健康護照
	生活感測	跌倒偵測警報、活動感知地墊 活動感知地墊	

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 7. 老年人長時間獨居，兒女沒辦法撥空親自見面，該如何幫助他？		
需求分析	1. 老年人需要陪伴與互動，應提供媒介製造與他人互動機會。 2. 鼓勵老年人外出交流，並提供安全的保障 3. 提供多媒體設備使老年人排解空閒時間		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	生活互動	智慧機器人	影像視訊電話
	外出安全		智慧穿戴設備、緊急呼救裝置
	媒體播放		影音聲光播放裝置

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 8. 老年人記性差，常常忘記吃藥，有設備可以幫助他嗎？		
需求分析	1. 智慧藥盒具有定時提醒服藥與避免過量吃藥的功能。 2. 老年人未取用藥物時將狀況回報至親人的行動裝置 3. 老年人在戶外時也能夠提醒用藥		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	提醒用藥	智慧藥盒、智慧穿戴設備 智慧機器人	
	狀況回報	智慧藥盒、行動載具	
	外出提醒	智慧藥盒、智慧穿戴設備	

3. 舒適項目

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 9. 老年人在家裡活動需要充足的通風與照明，可以用設備幫助他嗎？		
需求分析	1. 老年人無法推動高處的氣窗。 2. 希望可以調整日光進入室內的多寡，避免眩光。 3. 當室內溫度太低或下雨時，窗戶可以自動關閉。		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	聲控推窗		智慧推窗器
	自動捲簾	光照感應器、智慧推窗器	智慧推窗器
	情境設定	智慧溫濕度感應器 智慧推窗器	感應式操作面板

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 10. 冬天早晚溫差大，可以用設備幫助老年人不要感冒嗎？		
需求分析	1. 感測溫濕度並利用空調自動調整 2. 在戶外可開啟空調設備，到家後即有舒適環境 3. 睡眠後與起床前自動開啟空調，讓室內溫濕度達到舒適		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	自動感控	智慧溫濕度感應器 連線之空調設備	
	遠端遙控		行動載具、智慧溫濕度感應器
	情境排程	感應式操作面板 智慧溫濕度感應器	

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 11. 老年人為了省電在家裡只用少量的燈光，該怎麼讓他保有安全舒適？		
需求分析	1. 僅開啟老年人到達空間時需要的光源，其餘光源關閉或降低亮度 2. 依照室內的照度調整是否開啟或關閉光源 3. 根據使用者的活動模式（起床、移動）調整是否開啟或關閉光源		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	動作偵測	智慧光源系統、動作偵測器 活動感知地墊	
	照度偵測	智慧光源系統、照度偵測器	
	行為分析	智慧光源系統、活動感知地墊 活動感知地墊	感應式操作面板

4. 便利項目

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 12. 老年人獨自在家，是否有設備能夠在日常生活上給予協助？		
需求分析	1. 需要互動、生活提醒、陪伴、娛樂等功能 2. 簡單的環境打掃 3. 與親友互動的媒介		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	生活陪伴	智慧機器人 影音聲光播放裝置	
	環境打掃	掃地機器人	
	親友互動	智慧機器人	影像視訊電話

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 13. 老年人居住在偏鄉，網路配線不發達，該如何解決網路整合的問題？		
需求分析	1. 延長無線網路發信器的涵蓋範圍 2. 將所有設備整合至一個操作介面，減少老年人操作困難 3. 簡單裝設避免過度施工		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	延長發信	IR 轉發器	
	系統整合	IR 轉發器	感應式操作面板
	簡單裝設	IR 轉發器	

5. 節能項目

對策內容	內容說明		
設定情境	情境 14. 家裡使用了很多智慧設備，該如何知道各設備的耗能狀況？		
需求分析	1. 了解各設備之能源消耗狀態，以數值方式呈現 2. 提供設備耗能過高之改善方案		
設備選用	需求	主動設備	被動設備
	耗能記錄	能源管理系統	智慧機器人、感應式操作面板
	節能方案	能源管理系統	智慧機器人、感應式操作面板

參考書目

中文文獻：

1. 王良華，2015，老人福利機構導入智慧化設施之使用調查，中國文化大學碩士論文。
2. 何明錦、廖慧燕、陳伯勳，2016，智慧建築評估手冊 2016 年版，內政部建築研究所。
3. 周鼎金，2011，智慧建築理念與規劃設計，智慧建築標章推廣說明會議。
4. 陳政雄，2006，老人住宅整體規劃理念，臺灣老年醫學雜誌，1(3)，122-139。
5. 曾俊儒，2008，智慧化居住空間設計：以長庚養生文化村高齡者居家情境系統設計為例，97 年度智慧化居住空間相關課程補助計畫基礎參考教材。
6. 曾思瑜，2002，瑞典、英國、日本高齡者住宅與入居設施體系之比較研究，科技學刊，11 (1)，頁 45-62。
7. 溫琇玲，1996，智慧型公寓大廈自動化系統設計準則之研究，內政部建築研究所。
8. 溫琇玲，2003，智慧建築解說與評估手冊，內政部建築研究所。
9. 溫琇玲、洪慶雲，2000，建築物智慧化之設計規範暨解說研訂，內政部建築研究所。
10. 溫琇玲、陳錦賜等，2002，智慧建築標章作業要點暨評估系統之建立，內政部建築研究所。
11. 台灣受恩，智慧照護服務方案。
12. 史長弘，2008，智慧生活產業發展趨勢之研究—以高齡者「在宅安養」為例，成功大學碩士論文
13. 洪培林，2017，他山之石—柏之葉智慧城市，台北市政府地政局。
14. 台北市政府，2016，臺北市公共住宅智慧社區服務系統參考手冊
15. 台北市政府，2017，臺北市公共住宅智慧社區建置規範手冊(2.0 版)
16. 富欣智慧醫養，2018，智慧醫療規劃 富欣智慧醫養結合系統架構建置
17. 內政部，2017，智慧建築標章申請認可評定及使用作業要點。

網頁資料：

1. DIGITIMES 中文網，智慧建築案例-德國 Hattingen 銀髮照護住宅
<http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?Cn1ID=13&Cat=10&id=358857#ixzz4UiB1sb2J>
2. 財團法人台灣建築中心 <http://www.tabc.org.tw/>
3. 台灣受恩股份有限公司 <http://stipendiary.com.tw/index.php?lang=tw>

高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究

高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：陳太農、陳柏宗、謝定蒼、陳鈺婷、王雅婷

出版年月：107年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-05-7420-3