

智慧居家建築趨勢下之先進感知技術 應用商機

**Advanced Sensor : The Technologies and Applications
for Smart Home Growth**

作者：謝孟珣
董鍾明

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人工業技術研究院
產業經濟與趨勢研究中心

中 華 民 國 1 0 0 年 8 月

摘要

近來在物聯網與雲端運算概念快速興起下，帶動了全球性的智慧居家建築發展風潮。透過 ICT 技術的導入，藉由技術與系統解決方案整合、感知模組平台整合、材料整合，使建築滿足節能舒適、安全防災、健康照護三大應用需求，也已經成為國內科技廠商下階段積極布局轉型的主要方向。

有別於傳統 3C 應用終端技術應用模式，由於智慧居家建築的主要精神，在於透過資通訊技術與建物各項工程介面的無縫整合，進而促使建築內各項嵌入式系統資訊，得以進行即時傳遞、智慧判斷、與連動控制，使居住於家庭或於社區活動之所有住戶，能無時無刻被呵護於無形。

先進感知技術應用於建築居家場域的興起與帶動建築的智慧化，在可預見的未來，都將持續成為全球各國產官各界進行技術升級、系統整合增值、獲利服務模式構建…引導產業轉型升級的布局重點，國內產業界當然也不能自外於此一趨勢。

展望未來，智慧建築不僅能對消費者的生活福祉帶來更大效益，也可望衍生諸多先進感知技術的興起與普及。有鑑於此，本專題將詳細探討智慧居家建築趨勢下的先進感知技術應用商機，並針對產業價值鏈各環節業者，提出未來布局此一市場，與提升整體產業競爭力的主要策略思考方向與建議。

Abstract

The concept of IoT and Cloud Computing is booming recently and drive Smart Home growth. Importing the ICT technology and enable the integration of technology and System Integration Solution, sensor module platform, smart materials, and meet the customer's requirement of Green Comfort, Security & Disaster Prevention, Health Care, have become the major Direction for ICT Vendors to deploy technology and transformation in the next stage.

The core technology of Smart Home is to integrate Information Communication Technology with the Engineering Interface Seamlessly, and Enable the Immediate Transmission, Intelligent Determination, Linked Control of Data From Various Embedded System in the Building, and Finally All the Householders Living in the Home and Community Could be Protected and Cared any Time and any Where.

The Emerging of Advanced sensor Technology and Application in the Smart Home and driving the Smart Building, will continually become the focus for the industry and government worldwide to deploy the technical upgrade, Value-Added System Integration, Profitable Service Business, and lead the Industrial Transformation and Upgrading in the near future. Therefore, Domestic Vendors of Smart Home-Related Industry Should not Ignore aboved-Mentioned Trend.

In the future, Smart Home could not only bring greater efficiency for the welfare of end user, but also drive more possible emerging advanced sensor technology.

In view of this, this report will explore the technology/application opportunities for Smart Home growth, and Propose the Strategical Thinking Direction and Suggestion of Market Deployment and Industrial Competitiveness Enhancement for Taiwan ICT industry.

目 錄

第一章	緒 論	1-1
第一節	研究源起	1-1
第二節	研究範圍與限制	1-2
第三節	研究命題與假設	1-4
第四節	研究架構與方法	1-5
第二章	智慧居家建築定義與先進感知融合風潮	2-1
第一節	智慧居家建築定義與衍生先進感知融合新趨勢	2-1
第二節	智慧居家建築未來可能創新感知系統	2-5
第三節	智慧居家建築潛力感知系統與場域篩選	2-14
第四節	智慧居家建築感知系統國內外個案探討與差異 分析	2-22
第三章	先進感知技術發展趨勢與改善方向	3-1
第一節	感知技術與創新模組平台/系統方案整合趨勢	3-1
第二節	感知技術與智慧建材整合趨勢	3-15
第三節	整體技術改善方向	3-21
第四章	智慧居家建築生態體系、服務模式與區域市場商機探討	4-1
第一節	智慧居家建築之生態體系與三大服務模式	4-1
第二節	美台業者服務商業模式探討	4-4
第三節	中國大陸業者服務商業模式探討	4-9
第四節	中國大陸政策與應用市場商機	4-14
第五章	智慧居家建築價值鏈重整與轉型策略	5-1
第一節	產業價值鏈探討	5-1

第二節	整體價值鏈面臨困境與問題	5-6
第三節	價值鏈重整轉型趨勢下之技術市場發展策略與 建議.....	5-16

SAMPLE

圖目錄

圖 1-1	研究範圍.....	1-3
圖 1-2	智慧居家建築趨勢下之先進感知技術應用商機	1-5
圖 2-1	智慧建築的定義與應用範疇	2-2
圖 2-2	智慧建築定義下的三大居家應用需求	2-3
圖 2-3	智慧居家建築潮流下的先進感知融合新趨勢	2-4
圖 2-4	過去建築居家感知系統缺乏「整合創新應用平台」	2-6
圖 2-5	未來智慧建築居家可能「創新系統應用情境」與「先進感知方案」	2-10
圖 2-6	焦點團體調查：智慧建築居家用戶未被滿足需求	2-13
圖 2-7	智慧居家建築感知系統走向小系統與模組化	2-15
圖 2-8	智慧居家建築社區的四大創新應用感知系統	2-17
圖 2-9	「社區」為智慧居家建築感知技術重要應用場域所在	2-18
圖 2-10	智慧居家建築四大創新感知系統需具備營運模式發展空間	2-21
圖 2-11	GE Smart Home 個案分析	2-23
圖 2-12	遠雄綠能銀髮智慧宅個案分析	2-24
圖 3-1	停車場成住宅治安最大死角、住戶安全需求未被滿足	3-2
圖 3-2	智慧停車辨識系統的四大感知模組方案	3-3
圖 3-3	智慧停車辨識系統的四大創新 SI 方案	3-5
圖 3-4	智慧停車辨識系統首重安全、次重節能	3-6
圖 3-5	社區住戶對 Green Comfort 需求與日俱增	3-8
圖 3-6	「公用電力偵測」與「智慧建築外層」系統的三大感知模組方案.....	3-9

圖 3-7	「公用電力偵測」與「智慧建築外層」系統的三大創新 SI 方案.....	3-10
圖 3-8	節能舒適方案重點－在後台分析診斷後提出的建議與改善 調整方案.....	3-11
圖 3-9	住戶自主健康提醒意識需求興起-照護 Kiosk 概念應運而生.	3-12
圖 3-10	健康照護 Kiosk 智慧判斷未達醫療層次.....	3-14
圖 3-11	政府政策誘因催生智慧建築市場	3-16
圖 3-12	感知技術結合智慧建材潮流方興未艾	3-17
圖 3-13	智慧變色玻璃、電控調光玻璃、節能窗	3-18
圖 3-14	智慧儲能百葉簾、發電地板、外牆發電風鈴	3-20
圖 3-15	智慧停車辨識系統技術改進方向：改善 Sensor 連動性	3-22
圖 3-16	「公用電力監測」與「智慧建築外層」系統技術改進 方向：改善 Sensor 穩定性.....	3-23
圖 3-17	健康照護 Kiosk 系統技術改進方向：改善 Sensor 靈敏度...	3-24
圖 3-18	智慧居家建築感知方案應朝應用服務創新發展	3-27
圖 4-1	智慧建築居家感知應用產業生態體系	4-2
圖 4-2	智慧建築居家產業生態體系下的三大服務商業模式	4-3
圖 4-3	非專屬系統、自我服務商業模式宣告失敗	4-5
圖 4-4	專屬系統、專屬服務無法走出經濟規模	4-6
圖 4-5	專屬系統、自我服務相對較為可行	4-8
圖 4-6	中國電信「全球眼」服務商業模式案例-設備租賃+月租費	4-10
圖 4-7	中國移動『宜居通』服務商業模式案例	4-11
圖 4-8	國家電網『智慧電網』服務商業模式案例.....	4-13
圖 4-9	中國移動城市與居家智能綜合管理平台	4-16

圖 4-10	中國聯通推廣智慧城市與居家感知系統方案	4-17
圖 4-11	江蘇有線推廣智慧居家技術應用方案	4-18
圖 4-12	國家電網智能家居應用解決方案	4-20
圖 4-13	中國市場是關鍵、東亞區域是機會	4-25
圖 5-1	智慧居家建築產業價值鏈重整：四大陣營服務布署途徑	5-4
圖 5-2	產業缺口在感知模組	5-9
圖 5-3	SI 秩序待重整	5-11
圖 5-4	價值鏈各環節業者面臨問題	5-18
圖 5-5	集結產業能量、揮軍中國大陸	5-19
圖 5-6	智慧居家建築產業策略建議矩陣	5-23

表目錄

表 2-1	智慧建築居家之 B2C 與 B2B 商業模式分析.....	2-20
表 3-1	智慧居家建築先進感知技術應用商機與改善方向	3-26
表 4-1	中國大陸一級城市智能小區、智能建築、智慧城市、樓宇 節能規劃	4-23
表 5-1	SI 業者目前僅產業聯盟串連較完整者具相對優勢	5-12
表 5-2	標配仍為 SI 業者提供主流方案	5-13
表 5-3	中小型 SI 業者自行布署設備與服務成效不明顯	5-15

Table of Contents

Chapter 1	Introduction.....	1-1
Section 1	Research Motivation	1-1
Section 2	Research Scope and Limitation	1-2
Section 3	Research Proposition and Hypothesis	1-4
Section 4	Research Framework and Method.....	1-5
Chapter 2	The Denifition of Smart Home and the Trend of Advanced Sensor Fusion.....	2-1
Section 1	The Definition of Smart Home and Derivative Trend of Advanced Sensor Fusion	2-1
Section 2	The Possible Innovative Sensing System of Smart Home in the Future	2-5
Section 3	Choosing the Potential Sensing System and the Field of Smart Home.....	2-14
Section 4	The Case Study and Gap Analysis in terms of Sensing System of Smart Home between Foreign and Domestic Companies	2-22
Chapter 3	The Trend and Improvement Direction of Advanced Sensor Technology	3-1
Section 1	The Trend of Sensor Technology, System Integration Solution, Sensor Module Platform.....	3-1
Section 2	The Trend of Sensor Technology and Smart Materials	3-15

Section 3	The Improvement Direction of Technology	3-21
Chapter 4	The Industry Eco-system, Business Model, Region Market	
	Business Opportunities of Smart Home	4-1
Section 1	The Situation of Industry Eco-system of Smart Home .	4-1
Section 2	The Service Operation Business Model of Vendors from America, Taiwan.....	4-4
Section 3	The Service Operation Business Model of Vendors from China	4-9
Section 4	The Business Opportunities of Policy and Application from China Government.....	4-14
Chapter 5	The Strategy of Reorganization and Transformation of Industry	
	Value Chain in terms of Smart Home	5-1
Section 1	The Exploration of Industry Value Chain	5-1
Section 2	The Dilemma and Problem faced by Vendors of Value Chain of Smart Home.....	5-6
Section 3	The Technology and Market Strategy under the Trend of Reorganization and Transformation from Value Chain	5-16

第一章 緒論

第一節 研究源起

行政院 2010 年正式宣佈投入 150 億元推動「智慧綠建築」、「雲端運算」、「智慧電動車」、「發明專利產業化」四大智慧產業，其中「智慧綠建築」旨在透過將 ICT 技術導入建築，使其達到節能舒適、安全防災、健康照護應用需求，除了期待促使未來建築住戶可享有更安心便利、節能減碳的生活品質外；更重要的，是希望帶動國內既有 ICT 業者，藉由將更先進的智慧感知網路技術導入建築載體，進行感知模組技術開發、系統整合、應用服務等各層面的研發投入，以整體解決方案的形式，進行技術應用與產業面的轉型升級。

由於過去台灣以硬體製造代工技術見長，在全球化趨勢與新興市場成本競爭壓力下，使國內 ICT 業者逐漸面臨與日俱增的營運獲利壓力，而產生強烈積極轉型動機，期盼由純硬體設計製造思維，往系統整合、應用服務的高附加價值端移動。

著眼於此，而有本專題構想之產生，希望經由系統性的研究分析，由感知模組平台技術、系統整合發展趨勢、獲利營運服務模式三大構面，深入探討國內業者在智慧居家建築趨勢下，如何爭取高附加價值導向的整合技術應用商機，與產業生態體系可能的轉型合作方向，及未來可以思考共同建構的最佳營運服務模式。

第二章 智慧居家建築定義與先進感知融合風潮

第一節 智慧居家建築定義與衍生先進感知融合新趨勢

一、智慧居家建築定義與範疇

依據台灣內政部建研所定義(見圖 2-1)，智慧型建築物係指「建築物及其基地設置建築自動化系統(BAS, Building Automation system)，配合建築物空間與建築體元件，從人體工學、物理環境、作業型態及管理型態角度整合，將建築物內之電氣、電信、給排水、空調、防災、防盜及輸送等設備系統與空間使用之運轉、維護管理予以自動化，使建築物功能與品質提升，以達到建築之安全、健康、節能、便利與舒適等目的」。

歐盟西班牙 eNeo 智慧建築研究所對智慧建築的定義則為：經由建築設計、建材選用，運用太陽能、風力等再生能源；依環境、使用習慣調整之自動感應照明、空調設備，以達成節能、安全目的之智慧化建物。

美國 Parson 則將 Smart Building 定義為：使用感知網路技術嵌入建物基礎建設，進行建物環境監測與控制，並使監控後的資訊能透過運算處理，在 User、系統與建物間彼此傳遞交換。

第三章 先進感知技術發展趨勢與改善方向

第一節 感知技術與創新模組平台/系統方案整合趨勢

在篩選出前述四大創新應用感知系統後，以下將就需求面與供給面，探討住戶目前在系統使用上仍未被滿足的需求、補足相關需求可能衍生的創新感知模組平台、及落實平台運作的最佳化系統情境設定條件方案，最後再歸納出要實現此一創新感知模組系統整合平台，在技術層面的改善方向，做為日後擬投入相關感知技術的業者進行研發投入時的參考指標。

一、智慧停車辨識系統

(一)住戶未被滿足需求

以智慧停車辨識系統為例；雖然目前多數住宅停車場皆設有傳統監視器或警鈴電話，但根據內政部建研所調查，停車場仍長期位居綁架、偷竊、傷害、自裁等治安事故發生最頻繁之場所，特別是中國大陸/韓國等動輒上萬戶之智能小區，空間過大常使不肖份子有可乘之機潛入，且物業管理商無足夠人力進行地毯式巡邏。換言之，現有監控防盜設備仍未能完全滿足住戶在人身安全保障的需求，停車場截至目前仍是建築居家治安最大的死角，因此隱含了相當程度的創新應用科技導入空間。

若將住戶目前在停車場未被滿足的需求進行一系統化分析，大致可劃分為外來不明訪客、富豪、一般住戶、憂鬱症患者四個族群，區隔成

第四章 智慧居家建築生態體系、服務模式與區域市場商機探討

第一節 智慧居家建築之生態體系與三大服務模式

若將智慧居家建築感測晶片、模組、嵌入式系統、系統整合、服務、終端用戶等產業生態服務體系所有參與者展開(見圖 4-1)，可發現出現不少新的跨業投入現象、且許多潛在的新興商業模式正在成形。

就建商與租賃業者角度而言，由於不少建案在推案過後常衍生部份餘屋與停車位，為避免投閒散置形成浪費並降低空屋率，導致轉賣為租的風潮逐漸興起，特別在老年化趨勢成形下，部份建設業者開始推廣銀髮智慧宅，針對經濟能力有限、僅買得起單一成屋的子女，於其房屋鄰近推出出租式智慧銀髮公寓，使子女可在就近照顧父母的前提下，安心外出工作。而搭配銀髮公寓內各項智慧感知聯網設施，也可適度彌補子女無法時時隨侍在側的缺憾，透過先進感知連動技術的應用，使老人得以借重物聯網 Machine to Machine 方案被呵護於無形。

而上述提供先進感知技術的業者，大致由建物自動化、感測器/感測模組與系統整合廠商所組成，其所提供的解決方案，大多是以現有技術進行系統性創新。

在建商導入各項先進感知系統整合方案後，透過物業管理相關服務業者，結合週邊食衣住行娛樂產業，串連建物內各項智慧化設施平台，形成一「可獲利的服務商業模式」，已成為近來備受矚目的新顯學。

由於新的營運模式，可望在未來建築走向智慧化後，為擬投入居家服務的業者帶來可觀的衍生收入與商機，因此近來包括建設公司、電信

第五章 智慧居家建築價值鏈重整與轉型策略

第一節 產業價值鏈探討

若將前述產業生態體系業者歸納成一完整產業價值鏈，可發現價值鏈各環節的部份重要業者已開始展開重整與轉型，並形成了彼此競合的四個主要陣營，且若由上、中、下游角度來觀察，又可發現參與其中的業者又各自面臨不同程度的瓶頸與問題。

有鑑於此，以下將從產業價值鏈分析角度，詳細探討主要領導廠商，近來在上下游整合與同業競合的策略思維、進而推導出國內產業鏈業者所面臨的主要問題、因應對策、與整體產業體系業者未來可能的轉型與競爭力強化策略。

一、智慧居家建築產業價值鏈：四大陣營服務布署途徑

目前國內智慧居家建築產業價值鏈大抵呈現下游最強、中游次之、上游最弱的態勢。著眼於前述中外領導廠商看好下游營運服務獲利商機而相繼投入布局，國內各領域的領導業者在服務相關資源布署也不落人後。

整體來看，目前國內大致有四個主要陣營積極佈建下游營運服務能量(見圖 5-1)；一是中興保全為首的保全龍頭業者；其次為電信營運領導廠商代表中華電信；再者則為從建築業起家的數位住宅建商代表遠雄集團；最後則為嵌入式設備與自動化系統代表業者研華智能。

《智慧居家建築趨勢下之先進感知技術 應用商機》

紙本定價：4500 點

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



經濟部技術處產業技術知識服務計畫

如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>