



# 智慧建築資通訊技術發展概況與展望

經濟部技術處

102年5月29日



# 簡報大綱

- 前言
- 產業現況與願景
- 發展趨勢
  - 國內發展趨勢
  - 國際發展趨勢
  - SWOT分析
- 成功案例
- 未來方向
- 結語



## 前言

# 建築智慧化為ICT產業開創新藍海商機

- 整合智慧建築與綠建築，2010年行政院通過的四大新興智慧型產業，其中之一就是智慧綠建築產業，該政策預估在2015年之前將投入新台幣32.36億元，帶動民間284億元投資，讓台灣可以利用過去在綠建築的基礎，進一步導入資通訊科技，發展出成熟的智慧綠建築，成為領先國際的典範，預期將帶動相關產值高達7,529億元。
- 根據日經Green Tech研究所針對全球智慧住宅/大樓市場未來發展趨勢之調查結果顯示，2010年有1兆日圓之市場規模，2015年可望成長至22兆日圓，2020年達到65兆日圓。從國家與區域別來看，最大市場為中國大陸。預估2020年中國大陸之市場規模約佔全球之1/3以上，達24兆日圓。



# 台灣智慧建築產業現況

## ■ 台灣智慧綠建築推動方案

- 我國推動智慧綠建築政策，總計99年至104年政府投入經費新台幣32.4億元，將促進投資新台幣284.8億元、預計帶動產值超過新台幣千億元、可創造243,027個就業機會，及減碳382.4萬公噸，以推動智慧綠建築創新生活應用，帶動相關技術開發以及產業發展。

## ■ 台灣建築產業

- 我國新建物年需求量約占全台戶數2%。未來40年住宅需求約110萬戶市場，相當於目前住宅餘屋數。未來「都更」可為綠建築創造國內市場。目前全台總戶數約700萬戶。
- 依據內政部建築研究所與野村總研為「智慧綠建築推動方案行政院核定本」所做的2010年智慧綠建築產業規模推估，因推動智慧建築所增加之市場規模約為系統整合30.07億元，機電設計0.05億，工業電腦及其他智慧元件42.17億元，共約60.83億元；關聯服務產業如健康照護、安全安心、永續節能及便利舒適等約134.73億元。

## ■ 應用市場可分為(1)新建物 及(2)既有建物維修。

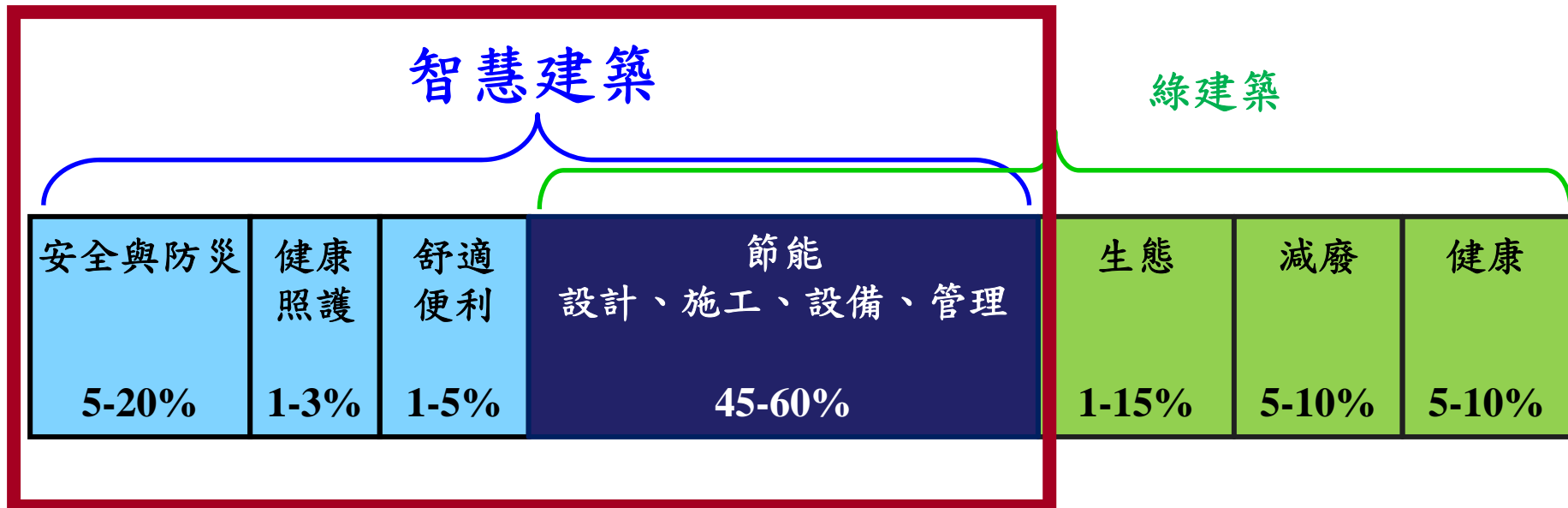
- 新建物的主導者是建設公司，具規模的建設公司有自己的營造廠與零件（材料/設備/系統）供應商，但智慧化程度尚低，缺乏與ICT廠商連結的介面，國內已有部分大型建設公司投入綠建築技術的整合。
- 既有建物主導者是房仲業者，超過85%的中古屋購置者會進行維修，其中約80%交由專業處理，修繕市場分散，已有房仲業者開始整合裝潢、修繕、與節能設計，透過智慧材料如雷射切割窗格引進自然光，提昇現有室內環境品質及節能效益。智慧化應著重平價可被市場接受的技術。

# 智慧綠建築之價值主張

價值主張：安全、便利、健康、舒適、節能

市場法則：

- 結合智慧與綠色手法，實現安全、便利、健康、舒適、節能之價值主張，創造**市場吸力**
- 順應**政策推力**，以最低成本跨越節能法規門檻



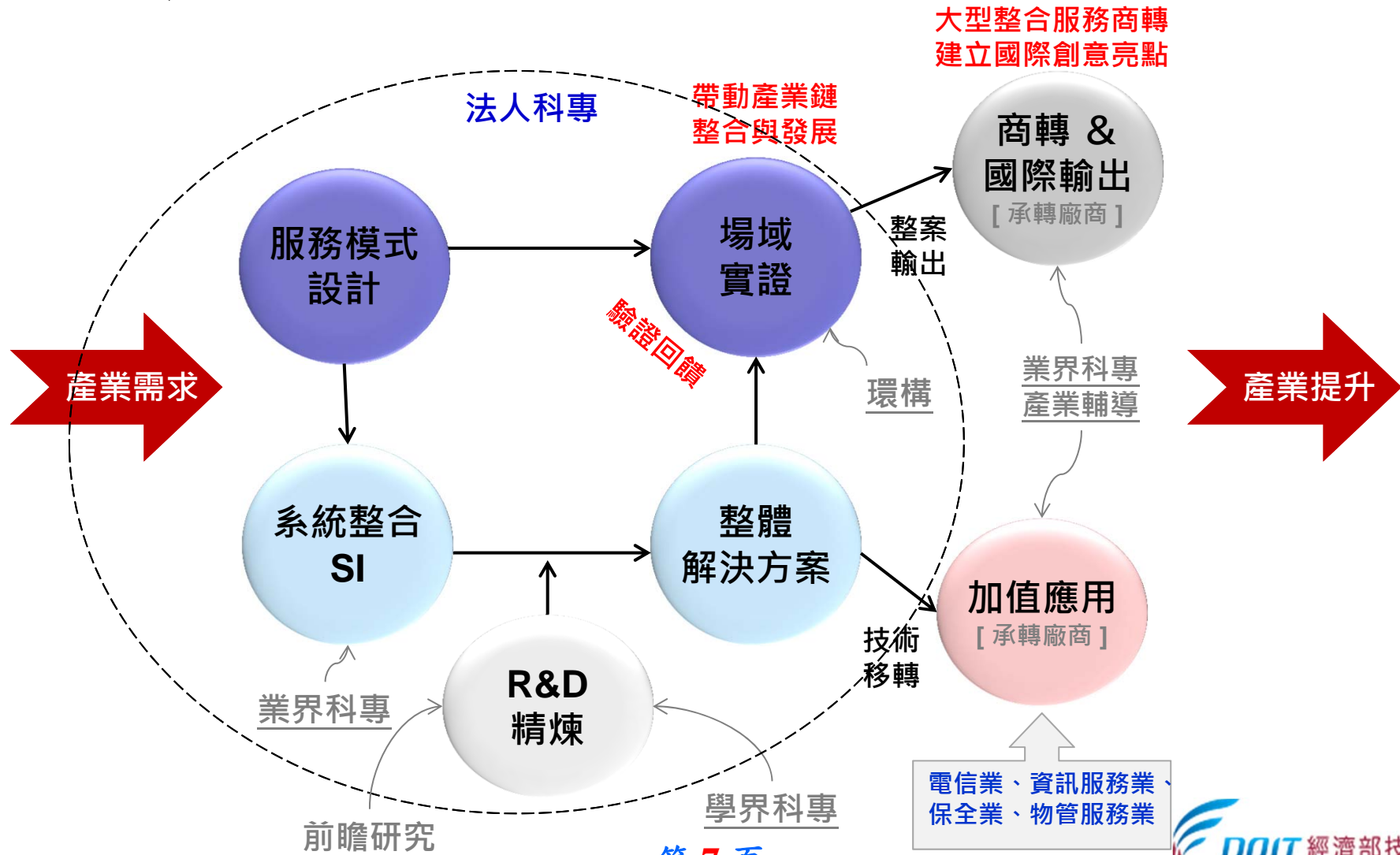
# 願景

- 建構智慧建築導入ICT相關產業技術，推動國內成功案例與價值鏈結國際市場，成為全球智慧綠建築產業與應用的領導者。



# 推動策略

- 結合智慧生活與綠色技術，達到智慧建築安全監控、節能與健康舒適之目的，進而提升相關產業產值



## ■ 國際大廠積極卡位

- 建築內ICT系統大多屬長期建置，因此建築SI廠商考量可靠度較偏好主流產品，其標準大多由Siemens、Honeywell、ABB、Johnson Controls等國際大廠主導，我國廠商較無智慧綠建築資通訊產品發展百家爭鳴且無系統實績，不易克服外國市場不熟悉以及文化與地域障礙，甚至無法規模化進軍內需市場。
- 近年智慧綠建築產業國際大廠投入資源併購跨標準的解決方案，企圖影響與獨佔智慧綠建築商機。

## ■ 業界目前的困難

- 建築之ICT系統因標準眾多、系統整合商與建商步調不一、系統整合商的垂直產業經驗不足、整合風險不易掌握、重建輕管後續維護不易、功能新增或變更不易，多數建築業主不願貿然投資，以致智慧綠建築市場推動面臨瓶頸。





# 智慧綠建築ICT技術發展方向

## ■ 方向一：平台與標準共通化

- 整合智慧綠建築之ICT系統標準，並建立所需的新標準與規格，最後將成果推廣應用至大中華區及國際。
- 建立智慧綠建築整合共通平台，匯流建築內異質的資通訊系統，提供建築智慧化、易整合的系統架構與可快速建置的發展平台。

## ■ 方向二：資訊服務模組化

- 基於建築整合共通平台之架構，開發智慧建築服務套件及其開發環境，服務套件可藉由智慧化服務平台所統整之感測與控制資源提供跨系統的服務。

## ■ 方向三：投入多元化

- 短期：建構跨建築業、ICT產業之異業綠建築技術發展聯盟與技術交流平台，促成異業合作系統工程經驗，並累積便利商店、物流市集住商大樓等領域之智慧綠建築SI場域實績。
- 中長期：扶植國內重點ICT、光電大廠 轉型切入「智慧綠建築」領域，進而以旗艦領頭之商業推動模式，積極爭取新興地區綠建築商機。

# 智慧綠建築ICT技術發展藍圖

價值提升

- 由**點**的應用走向**面**的應用
- 由**室內**應用走向**室外**應用
- 由**單一**應用走向**多元**應用

## 產業規模化

- 發展智慧綠建築產業
- 建立智慧綠建築垂直產業鍊

## 服務化

- 發展智慧綠建築共通平台與服務：  
導入建築能源管理、**安全監控**、**設施管理**、智慧空調與照明應用

## 智慧化

- 綜合性環境舒適調控技術
- 智慧建築自然通風系統
- 智慧建築光/溫度/空氣調節

## 無線化

- 智慧空間定位技術
- 無線感測網路
- 結合多元無線通訊技術帶動新興應用

智慧綠建築  
產業規模化

生活走廊  
場域實證



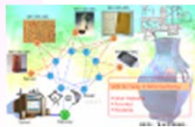
便利商店  
環境改造



共通平台與服務

富邦智慧建築外層

故宮環境  
偵測系統



北回歸線永續建築

南軟三期智慧園區系統

2006-2010

2011-2015

2016-2020

# 智慧綠建築ICT技術發展藍圖

價值提升

方向三：引導業界能量投入多元化

方向二：資訊服務模組化

方向一：平台與標準共通化

## 產業規模化

- 發展智慧綠建築產業
- 建立智慧綠建築垂直產業鍊

## 服務化

- 發展智慧綠建築共通平台與服務：導入建築能源管理、智慧空間管理、智慧空調與照明應用

## 智慧化

- 綜合性環境舒適調控技術
- 智慧建築自然通風系統
- 智慧建築光/溫度/空氣調節

## 無線化

- 智慧空間定位技術
- 無線感測網路
- 結合多元無線通訊技術帶動新興應用

## 智慧綠建築產業規模化

## 共通平台與服務



## 北回歸線永續建築



## 光明新村區域佈建

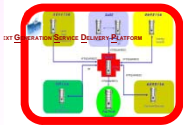


## 新北市八里環教中心

## 富邦智慧建築外層



## 智慧居家



## 智慧化物業

- 由點的應用走向面的應用
- 由室內應用走向室外應用
- 由單一應用走向多元應用

2008-2011

2012-2015

2016-2020

# 各區域市場關注焦點不同， 應用發展趨勢各異

## 北美著重重點功能與應用開發

● Intel、Microsoft、GE及Honeywell 等IT及CE大廠

● MIT House\_n

## 歐洲重視社會福利與政策法規

● 歐盟「SOPRANO」

● 瑞典身心障礙研究所「SmartLab」

● 瑞典Vallgossen社區

● 英國Integer智慧建築

● Philips

● 德國研究協會 (DFG)「SENTHA」

● 西班牙eNeo智慧建築研究所「eNeo Lab」

## 日韓強調整合應用與服務的total solution

● 韓國情報通信部「Smart Home vision 2007」KT、SK Telecom  
● Samsung、LG、

● 日本總務省資訊通信研究所 Ubiquitous Computing Home  
● Panasonic、EU House  
● Toshiba、Mitsubishi、NTT DoCoMo

### 節能

利用節能管理系統(BEMS)與智慧控制模組，達到環境品質感測與節能自動化控制，同時提升建築能源效率與智慧化生活品質

### 安全防災

遠距安全監控、門禁管理、煙霧/火災偵測、遠距防災監控

### 健康照護

全面居家健康照護、針對病患、老人、身心障礙者等不同需求設計，經費來自於賦稅、額外收費、保險

### 舒適便利

情境控制，睡眠引導；以電視、多功遙控器、手機、Web pad為控制器。或做遠端遙控

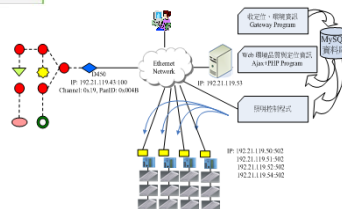


# 智慧綠建築SWOT

優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府重視ICT產業跨領域結合，提出四大新興智慧型產業之一：「智慧綠建築」。</li> <li>• 全球資訊科技排名及網路社會整備度具國際競爭力。</li> <li>• 國內資通訊業及半導體IC製造業有良好基礎，且整體電子產業結構完整，上下游供應鏈密切結合，技術人才充沛。</li> <li>• 在居住生活應用層面產品之製造上具有量產與彈性生產之優勢，且符合產業多樣化特性。</li> <li>• 國內單一型態之智慧系統或設備發展成熟，相關業者均已累積相當豐富經驗。</li> <li>• 國內家電及資訊廠商對智慧化產業發展極具信心，並且針對開發相關關鍵零組件及技術將可因應國內外市場的需求。</li> <li>• 累積多元文化，鼓勵文化創新，成為亞太及華語地區發展重鎮。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建築師、室內設計及裝修從業人員對資通訊技術的掌握不足。</li> <li>• 傳統物業管理及服務產業仍缺乏加值服務營運模式。</li> <li>• 相關系統缺乏整合之共通平台，跨領域系統整合整體概念有待加強落實，系統整合及創新服務人才仍顯不足。</li> <li>• 建築法規帶動產業的效果有限，且金融保險及稅賦措施仍顯保守，不利創新。</li> <li>• 內需市場小，缺少政策推動之相關誘因機制，部會分工仍未能全面有效整合運用，造成推動困難與產業界裹足不前。</li> <li>• 發展所需之關鍵性零組件及次系統多仰賴進口，直接影響產品競爭力。</li> <li>• 台灣軟體產業規模仍小，尚無強大資訊網路服務產業，技術掌握度仍顯落後且相關產業標準之制訂推動處於被動。</li> </ul>
機會 (Opportunity)	威脅 (Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全球能源短缺，台灣邁向高齡化時代。</li> <li>• 民眾對於居住環境品質的要求顯得越來越高，且對智慧綠建築及節能的意識高漲。</li> <li>• 台灣房地產產業發展成熟，政府推動都市更新計畫。</li> <li>• 緊鄰中國大陸廣大市場，文化、生活類似，可藉由中國大陸市場參與及標準建立，進而擴充至全球市場，成為全球智慧建築資通訊產品、智慧建材與系統主要出貨地。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 國際大廠基礎紮實，且系統完整性高，積極佈局智慧化生活空間市場。</li> <li>• 國際級大廠多掌握先進產品之智財權、相關標準協定訂定與關鍵技術，因此設備廠商面臨提昇技術層次的挑戰。</li> <li>• 面臨全球景氣衰退市場競爭更加劇烈。</li> <li>• 各國政府積極配合業者，在法令、網路建設及研發等各方面給予支持。</li> <li>• 日、韓大廠挾龐大政府及財團支持，搶奪新興市場，中國大陸挾低廉且充沛質量之人才與市場，吸引外資急速發展。</li> </ul>

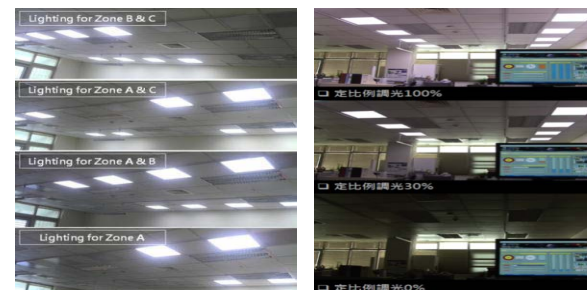
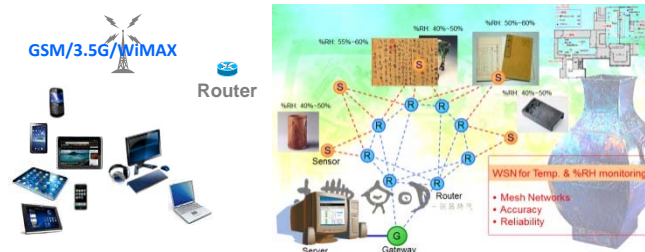
## 智慧建築節能分析

- 富邦福安紀念館智慧建築外層
- 嘉義北回歸線上新建永續建築
- 新竹市北區區公所既有建築能源診斷
- 大潤發客戶端能源需量控制應用
- 南港軟體園區環境品質與節能控制系統



## 建築資訊感測分析

- 故宮博物院環境感知系統
- 工研院光明新村居家感測暨聯防系統
- Green Campus場域實證
- 辦公室導光利用與照明整合控制設計



## 問題說明

電力使用資訊不足  
既有電力迴路配置與空間配置不一致

## 解決方案

導入雲端智慧綠能管理系統：在區公所2  
個樓層、約80個監測點

解決電力使用資訊不足的問題，並進行電力  
資訊分析。

## 技術突破

突破電力資訊收集與分析的困難，應用主  
成分分析(Principal Component  
Analysis, PCA)方法，發現部分插座用電  
量異常高，原因為電源延長線串接造成插  
座過載使用。

## 成果效益

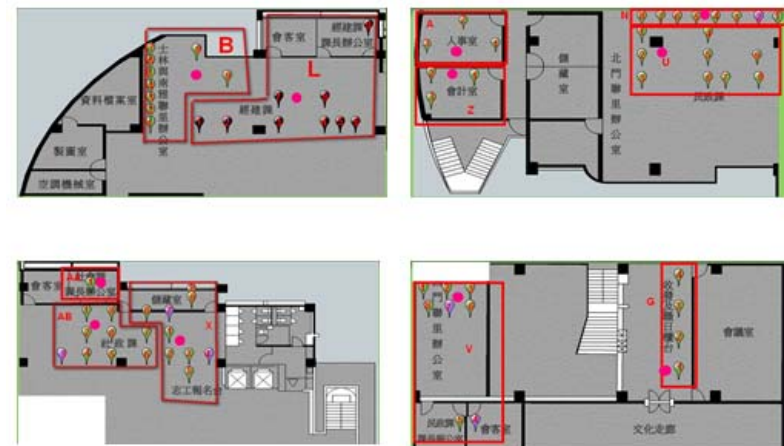
分析尖峰用電特性，節省電費達約5.5%

## 產業擴散

成為既有建築能源診斷應用典範  
帶動能源資訊通訊產業導入建築之應用



雲端智慧綠能管理系統



感測點佈建圖

# 大潤發客戶端能源需求控制應用

## ■ 問題說明

降低尖峰用電量，節省電費支出

## ■ 解決方案

導入雲端智慧綠能管理系統，預測尖峰用電量，依據賣場營運需求，調控設備狀態以及負載時間平移  
實施建築包含大潤發北、中、南八家大潤發大賣場

## ■ 技術突破

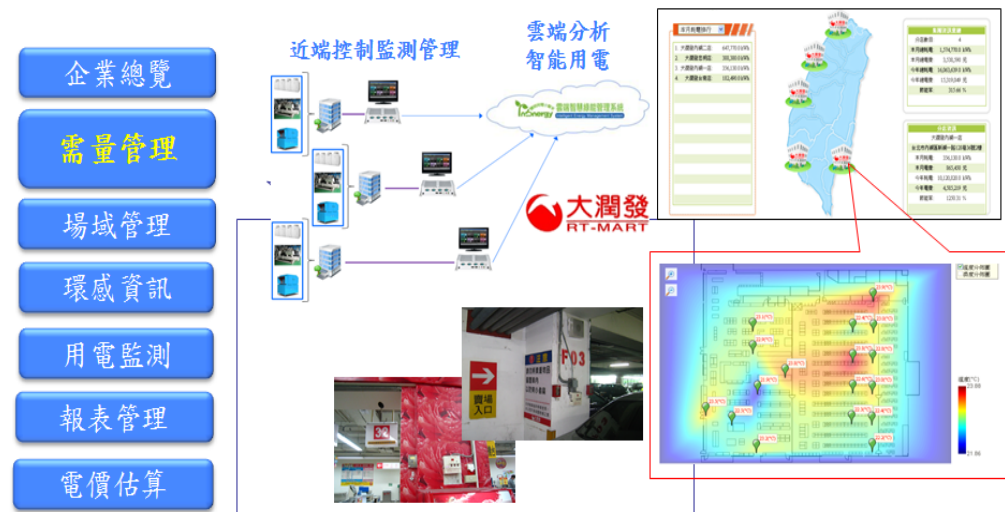
突破尖峰用電預測困難，運用支援向量迴歸技術(Support Vector Regression, SVR)，提高預測精確度，降低對賣場營運作業的影響，獲得廠商採用客戶端能源需求控制的解決方案。

## ■ 成果效益

降低尖峰用電量並  
達到節費效益約10%~15%

## ■ 產業擴散

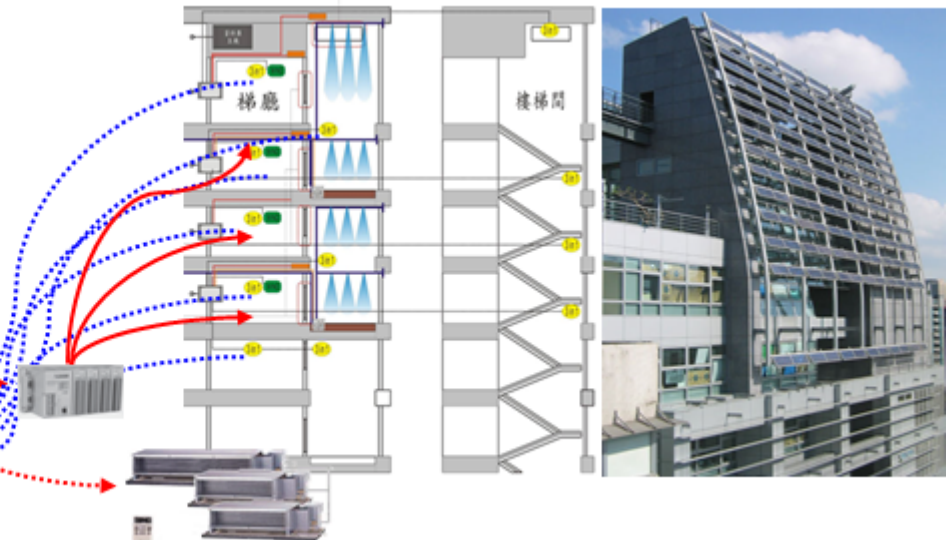
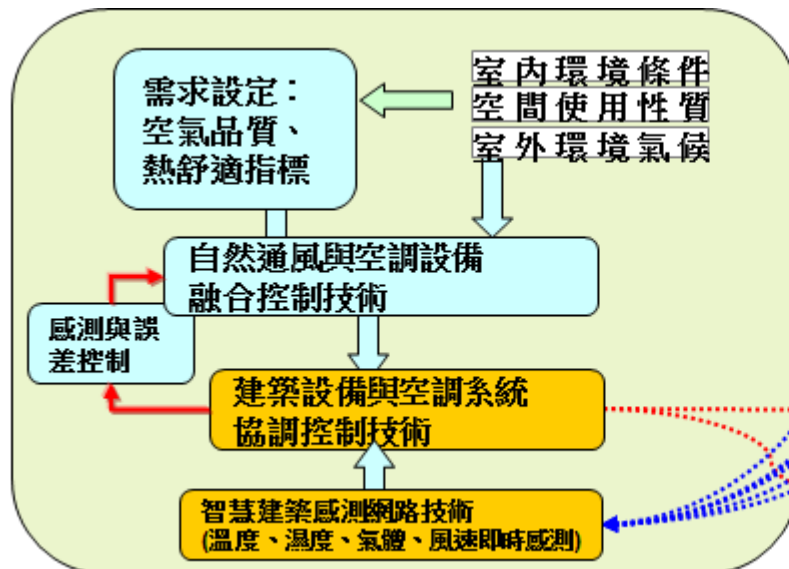
帶動大型賣場能源使用效率  
改善風潮  
藉由成功的台灣經驗進軍大陸，  
擴大應用於東南亞地區。





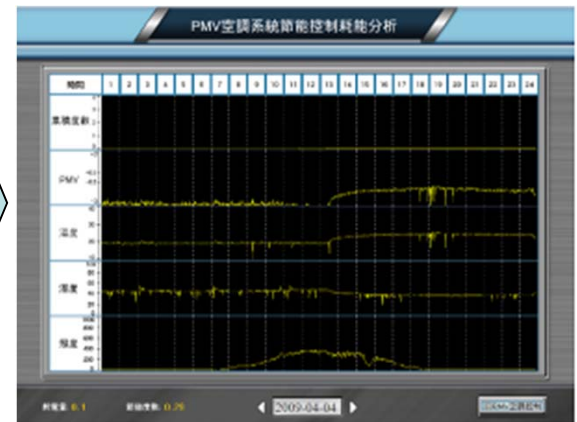
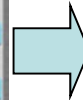
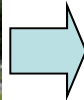
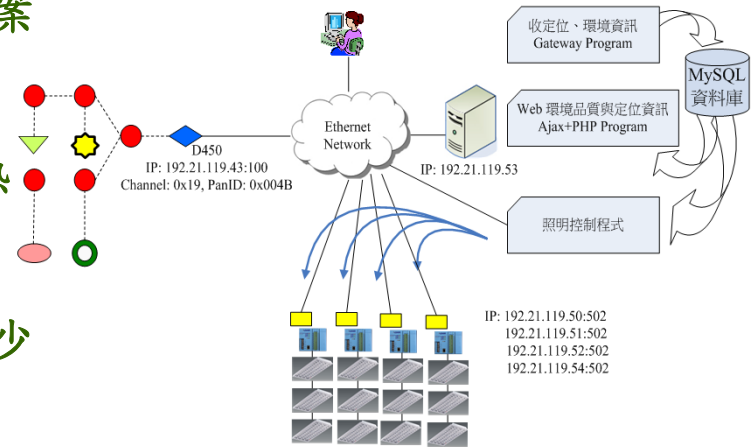
- **問題說明**  
既有建築外層無法因應外氣候變化自動調控
- **解決方案**  
導入自然通風與外氣預冷控制，在5~11F公共大廳空間進行實際應用。
- **技術突破**  
首創以國際ISO-7730 PMV標準，開發PMV-EER開發智慧建築外層系統，突破空調系統與建築外層難以整合的問題。
- **成果效益**  
透過無線感測網路收集外部資訊，經由PMV-EER控制器使建築年用電量降低約12%。
- **產業擴散**  
結合資通訊領域與建築領域專家，在建築中導入ICT技術，提升綠建築功能與價值，成為智慧綠建築創新應用。

PMV  
智慧建築外層系統



# 南港軟體園區環境品質與節能控制系統

- **問題說明**  
提昇園區環境品質、改善照明使用效率
- **解決方案**  
導入辦公空間人員活動偵測與分區照明控制方案
- **技術突破**  
採用自然採光與人工照明融合最佳化控制，以PMV-EER最佳化技術，突破建築採光與輻射熱耗能分析的困難。
- **成果效益**  
導入自然光，降低人工照明耗電量。避免夜間少數人員使用時仍開啟全區照明，造成能源量費
- **產業擴散**  
結合感測產品整合成新的服務模式，創造智慧園區增值服務發展商機



# 故宮博物院環境感知系統

## ■ 問題說明

故宮文物典藏與展示環境需要高精密的環境品質管理  
既有人力巡查的方式費時且無法滿足品質需求

## ■ 解決方案

協助國內業者進行中規模佈建WSN：110個溫濕感測點，40個 Router, Gateway

## ■ 技術突破

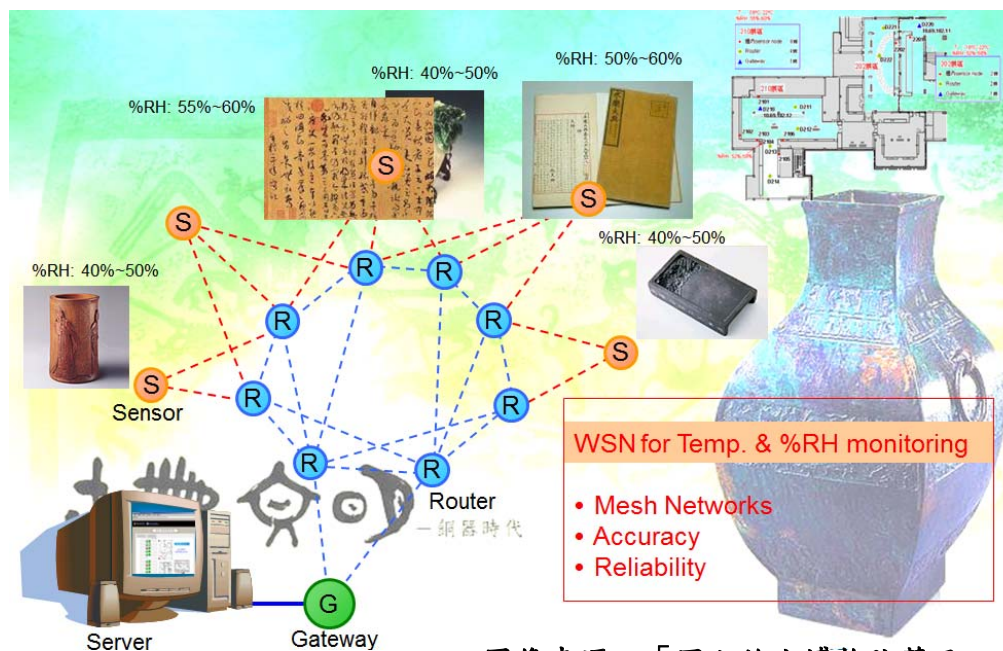
以雙迴路感測網路技術，突破無線網路易受干擾斷訊的問題，大幅調高網路可靠度。

## ■ 成果效益

提高故宮展示區的環境品質  
監測頻率：由每小時巡查一次  
提升為每15分鐘自動回報一次

## ■ 產業擴散

帶動產業發展高可靠度感測網路技術，擴大感測網路應用領域  
延伸後續擴大為文物寶庫進行環境品質監測的服務與應用。



圖像來源：「國立故宮博物院藏品」

# 嘉義北回歸線上新建永續建築

## ■ 問題說明

為強化建築內外自然對流效果，降低空調系統耗電量

## ■ 解決方案

結合建築領域專家：式澳營造、成大、中原、逢甲、東方技術學院，深入了解建築需求，在建築中導入 ICT 技術，提升綠建築，成為具感知功能的智慧綠建築。

## ■ 技術突破

應用白努力定理，突破熱浮力通塔設計困難，以感側網路收集溫差資訊，即時分析浮力效應，提高自然通風效果。

## ■ 成果效益

節省45%的空調耗電量

## ■ 產業擴散

跨領域產業鏈整合建築業與資通訊產業，輔導廠商掌握核心技術並產品化，擴散相關產品到國內外

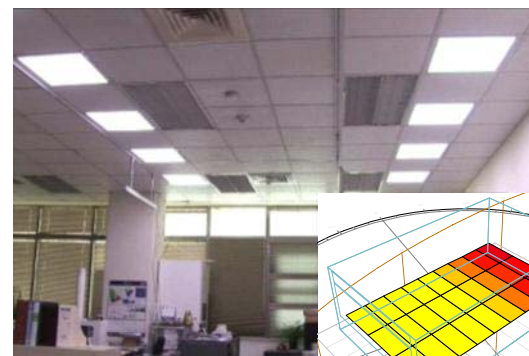


建築位置：位於嘉義棕招湖高爾夫球場台3線旁

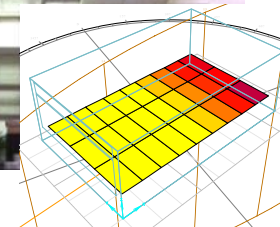
# 工研院光明新村居家感測暨聯防系統



- 獲得FY101年「創意狂想、巢向未來」創意競賽佳作獎，作為常見之單邊採光、進深~9m之智慧綠辦公環境改造範例
- 工研院 53館 126室面積50 m<sup>2</sup> (15坪) 辦公空間，改造費用125,000元 (每坪改造費用約8,000元，若以商品取代可以降50%總價)
- 光環境改造重點：維持200-250lx環境照度、經由導光窗引入自然光、工作/氛圍照明 區別感控設計、依距窗遠近進行分區照明迴路控制、搭配LED照明燈具及人工光源控制
- 節約33.7%照明用電，節電量536 kWh/yr，相當於每坪每年節約36度電
- 技術突破：以使用者與所處環境為核心，綜合考慮空間座向／家具配置／個人差異，經由整合建築外殼材料／燈具／感控系統，提出優質節能環境改造方案



改造後



照明環境與感控設計



遠端控制\_使用者設定畫面



遠端控制\_數據資料畫面



# 產業發展面向議題分析

- 技術面：依據產業技術缺口，並參考業界專家意見由法人會議討論出之七大項目為可執行的方向。
  - 感測技術與異質通訊平台（住戶使用端）
  - 智慧建築設計平台與創新（建築工程設計）
  - 使用者行為分析、學習及 self-feedback（住戶使用端）
  - 節能管理系統與智慧控制模組（物業管理端）
  - 創新製程之高值化應用（營建端）
  - 次世代的亞熱帶健康建材模組（營建端）
  - 建築工業化/模組化（營建端）
- 產業面：
  - 推動各項低成本科技的研發、系統整合與供應體系（System Integrator, SI）
  - 異業集團整合：建築業與國內設備、服務產業聯結的關鍵。
- 整合面：
  - 建築後，投入資產、物業及能源管理的共通交換資訊整合平台強調使用者行為的Analytics，先以商用和辦公用建築為對象。
  - 建築前，以建構國內旗艦系統整合(SI)大廠為前提，置入(Embedded)國內創新建材，機電設備等，以帶動產業、超商或市集，可做為技術研發載具。



## 結語

- 發展智慧綠建築資通訊整合技術，整合建築環境感知、安全監控、能源管理、空調系統、照明設施、空間改造應用，透過智慧建築各類型感測資訊匯集分析與應用，進行設備控制與使用者互動，全面提升建築智慧化程度，帶動更多新興建築資訊服務應用發展，可引導台灣ICT優勢，跨足智慧建築產業鏈，結合智慧聯網資通訊技術與傳統建材之跨領域整合智慧建材，以共築智慧建築Ecosystem之目標，帶動智慧建築產業效益。



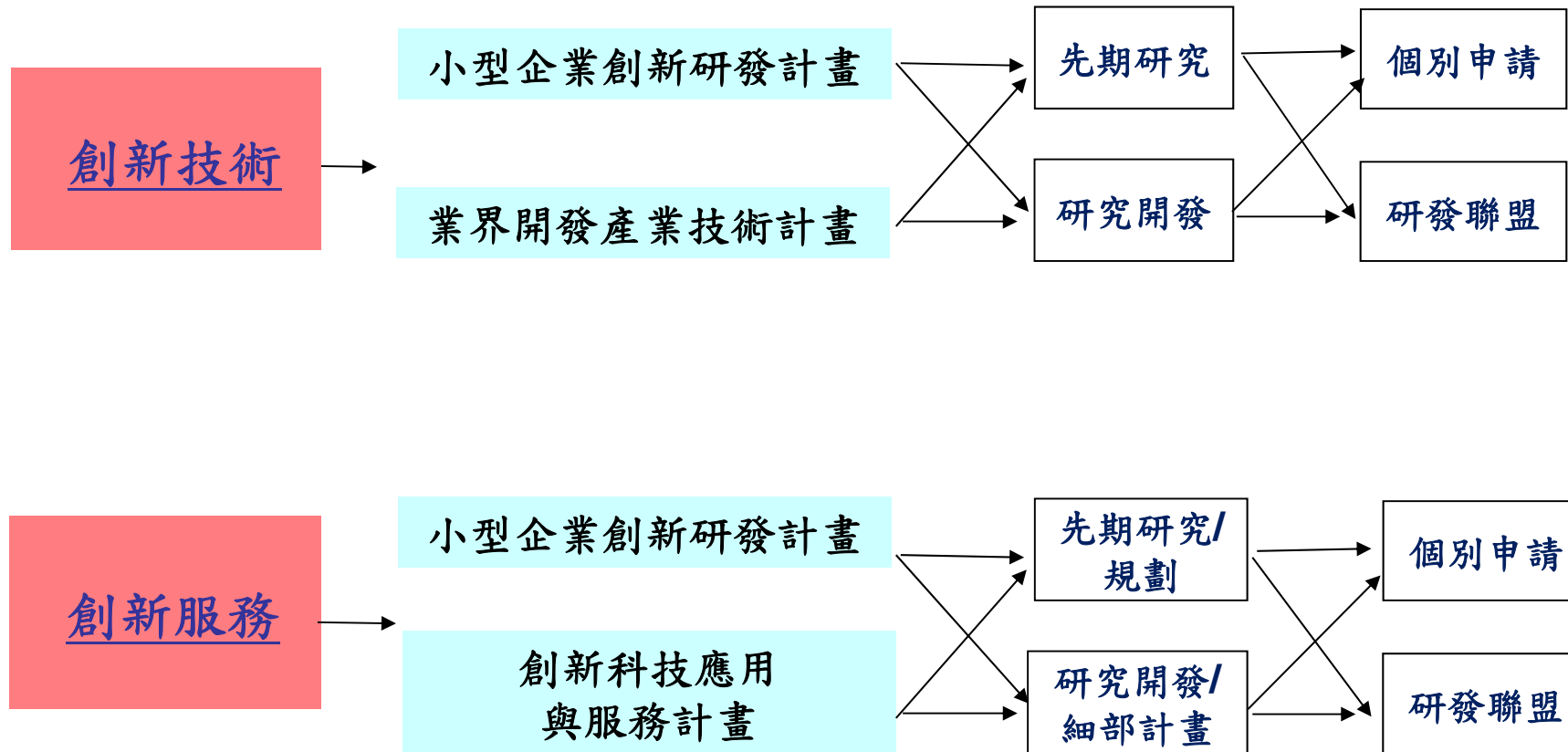


# 附件

## 業界科專輔導



# 政府輔導業界科專類型



## 技術處相關政策補助工具及聯絡窗口

政策補助工具	聯絡窗口
<p><b>業界開發產業技術計畫 (IDTP)</b>                      鼓勵企業從事技術創新及應用研究                      建立研發能量與制度</p>	<p>經濟部技術處業界科專專案辦公室                      諮詢專線：(02)23412314  <a href="http://innovation1.tdp.org.tw/">http://innovation1.tdp.org.tw/</a></p>
<p><b>小型企業創新研發計畫 (SBIR)</b>                      鼓勵我國中小企業進行產業技術與                      產品之創新研究，加速產業升級，                      提升國際競爭力</p>	<p>經濟部技術處SBIR計畫專案辦公室                      (02)23412314#603  <a href="http://www.sbir.org.tw/">http://www.sbir.org.tw/</a></p>
<p><b>創新科技應用與服務計畫 (ITAS)</b>                      鼓勵企業規劃、開發具創新性、示                      範性、共通性或整合性，且具科技                      涵量之應用與服務，多元發展創新                      營運模式，帶動產業發展新商機</p>	<p>經濟部技術處創新科技應用與服務                      計畫辦公室                      (02)2341-2314 分機：504~522  <a href="http://itas.tdp.org.tw/index.php">http://itas.tdp.org.tw/index.php</a></p>



# 政策性項目

- **智慧生活資通訊核心技術與創新應用整合**
  - 智慧聯網整合與應用技術
  - 數位匯流技術暨應用服務
  - 智慧手持裝置研發暨產業鏈深化
  - 4G創新技術暨異質通訊垂直應用整合
  - 車載資通訊(Telematics)產業暨智慧生活移動(Mobility)應用技術發展
- **半導體與晶片系統**
  - 新世代顯示器產業推動
  - 電動車關鍵系統與零組件
  - 智慧型自動化
  - 雷射產業關鍵模組與零組件
  - 石化及化工產業高值化
  - 醫藥品轉譯研發
  - 歐盟多邊創新研發成員補助計畫
- **雲端運算**
  - 工業基礎技術
  - 快速審查臨床試驗計畫



## 政策性項目與一般業科差異處

- 排除須受「3年3千萬元補助上限」及「補助經費之核定將考量公司前3年繳稅情形」之限制
- 排除「各公司同一時期申請或執行之計畫案，以不超過兩項計畫為原則，若均為研發聯盟計畫，以擔任一項計畫之主導公司為原則」之限制，惟於計畫審查時，仍應審議申請公司研發能量與資源是否足以執行計畫。
- 研發管理制度先期診斷作業，由原先規定之申請階段進行，延至計畫開始執行時再進行。
- 政策性項目補助比例上限，從40%提高至50%。另於審查時，依個案之技術突破層次，再建議補助比例。



謝謝  
恭請指教