

# 國土及公共治理

Public Governance Quarterly

季刊

## 智慧國土永續發展

以國土的生態價值為出發點，運用資通訊技術，以高度感知化、網路化及智慧化，落實至智慧防災、智慧運輸及智慧城鄉等不同領域，達到經濟發展、社會正義與環境保護兼顧的永續發展目標。

### 特稿

國家發展委員會黃萬翔副主任委員  
如何研訂具足智慧能力的國家發展計畫



國家發展委員會  
NATIONAL DEVELOPMENT COUNCIL



# 活動花絮

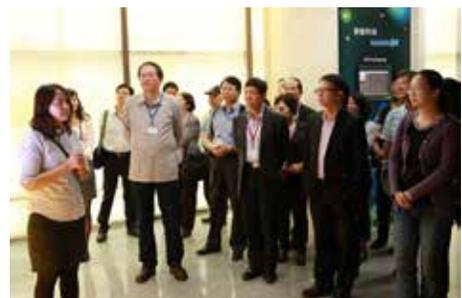
## 臺灣公共治理研究中心 104 年度研討會活動紀實

國家發展委員會委辦臺灣公共治理研究中心於 104 年 5 月 22 日，假國立臺灣大學社會科學院頤賢館梁國樹國際會議廳舉辦「臺灣公共治理研究中心 104 年度研討會」，同時也是第一次與「台灣公共行政與公共事務系所聯合會」（TASPAA）合作舉行。杜紫軍主委於致詞時強調，公治中心自成立以來，致力於關心臺灣公共治理相關領域發展，就重要公共政策議題進行研究與調查，研擬建議供政府機關參考，對提升我國政府治理能力甚有助益。本次年度研討會以「開放政府與參與治理」為主題，共進行 3 場次研究議題成果發表，提供學者專家與中央及地方機關公務同仁進行意見交流與實務經驗分享，有助於提升公共政策品質，發揮政府治理綜效。



## 行政院第三次公共治理協調會報會議紀實

「行政院公共治理協調會報」為國家發展委員會成立後第三次辦理，於 104 年 5 月 21 日假臺灣新竹地方法院檢察署舉行，共有來自中央機關與地方政府研考暨相關業務主管同仁約 120 位參加，由國發會杜紫軍主任委員協同法務部謝榮盛次長共同主持。杜主委期勉各機關研考人員秉持「勇於創新、敢於突破」理念，不斷充實專業知能，加強中央與地方政府縱向與橫向連結及溝通，精進跨域治理創新作為，塑造更具活力的施政風格，以提升公共治理量能。本次會報並舉行「104 年度績優研考人員頒獎典禮」，總計有 56 位來自中央部會及地方基層機關的優秀研考人員獲得此項殊榮。





## 編輯室手札

### 以智慧國土促進國家永續發展

隨著資通訊技術（ICT）快速發展，智慧城市的概念逐漸受到重視，也成為全球各城市施政的重要方向。我國 ICT 產業揚名全球，整體網路應用在許多國際評比中名列前茅，在這一波智慧發展的趨勢中，我國不論是中央或地方各級政府機關，都開始嘗試利用國內產業優勢來展現智慧化的施政，許多成果亦受到國際間的肯定。下一步，我們需要將智慧化的發展，從城市延伸至鄉村、高山與海岸，進一步推動全方面的智慧國土發展，讓我們的國土具備智慧的 DNA，以達到國家永續發展的終極目標。

本期《國土及公共治理季刊》以「智慧國土永續發展」為題，透過特稿單元探討如何研訂具充足智慧能力的國家發展計畫、專題報導單元提供國際智慧城市現況與智慧化發展趨勢、政策新知單元則分享我國智慧城市規劃與推動情形。

特稿單元，特別邀請國家發展委員會黃副主任委員萬翔，從國家發展的宏觀角度，指出透過 ICT 的管理創新研發與應用，可以讓我們的國家擁有覺知變異、反應分析及調適療癒的能力，經由即時瞭解，即時反應與即時解決，達到智慧國土的理想境界，進一步促進國土的永續發展。

專題報導部分，邀請相關專家學者分別就國際智慧城市發展指標、智慧城市規劃、智慧運輸、防災系統、國土監測、能源管理及智慧觀光發展等議題，提供最新國際趨勢與相關創新思維。

政策新知單元中，整理我國智慧國土發展推動構想、網路智慧新臺灣政策白皮書、構建 4G 智慧寬頻城市等相關內容，以及臺北市、臺中市與臺東縣推動智慧城市之願景與作為，說明各級政府推動智慧發展之現況。

期望透過本季刊之發行，能讓各界瞭解全球智慧城市發展趨勢，與機關應用領域之創新構想。智慧國土就是期望將智慧化概念及解決方案導入城市、鄉村及山海監測中，最終的目標就是要增加城鄉生活便捷、提升資源使用效率，以及強化政府治理效能，增進國民福祉。

目次

6月

## 編輯說明

- ◎ 本刊所載專論、譯著及政策交流道各種文章，其觀點及有關建議事項為作者之意見，不代表政府立場。
- ◎ 本刊自第一卷第一期起同步發行電子報。
- ◎ 本刊各期內容收錄於「臺灣期刊論文索引系統」與「華藝線上圖書館」。
- ◎ 本刊原刊名為《公共治理季刊》，自第二卷第四期(103年12月)起改刊名為《國土及公共治理季刊》，刊期繼續。

發行人 | 杜紫軍

副發行人 | 黃萬翔、林桓、高仙桂

編輯委員 | 陳美菊、林麗貞、林德生、莊麗蘭、林至美、毛振泰、沈建中、莊明芬、劉美琇

總編輯 | 李武育

編輯 | 邱承旭、吳怡銘、江衍緯、許智閔

發行所 | 國家發展委員會

網址 | www.ndc.gov.tw

地址 | 10020 臺北市中正區寶慶路3號

電話 | (02) 2316-5300

I S S N | 2306-4811

G P N | 2010200008

專案執行 | 德屹科技創意有限公司

地址 | 220 新北市板橋區莊敬路48-2號2樓

電話 | (02) 8259-8599

訂閱有關郵費事宜，請逕洽  
五南文化廣場：(04) 2437-8010  
國家書店：(02) 2518-0207  
訂閱一年4期新臺幣280元  
零售每期新臺幣70元

中華郵政

臺北雜字第1951號執照登記為雜誌交寄

中華民國102年3月創刊

中華民國104年6月出刊

1 編輯室手札

## 特稿

3 國家發展委員會黃萬翔副主任委員  
如何研訂具足智慧能力的國家發展計畫

## 本期專題

### 智慧國土永續發展

- |                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| 8 國際智慧城市發展指標與評比機制                    | 周天穎 賴玉真<br>杜雅齡 |
| 19 國土規劃下之智慧城市發展                      | 解鴻年            |
| 32 我國發展智慧運輸系統之重要課題：車路協同系統技術發展藍圖與推動策略 | 陶冶中            |
| 44 從資料整合與資訊加值的工作到智慧防災之實現與展望          | 蘇文瑞 張子瑩<br>陳宏宇 |
| 53 國土監測系統建置之雜議                       | 林俊全            |
| 63 合理水價機制之實務分析與決策影響                  | 吳瑞賢 毛振泰<br>黃一凡 |
| 75 花東地區智慧觀光產業發展契機                    | 林蔚君 詹雅慧<br>林庭瑜 |

## 政策新知

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 84 我國推動智慧國土發展策略構想與規劃            | 郭翡玉 江衍緯 |
| 93 研訂「網路智慧新臺灣政策白皮書」，打造優質創新永續新臺灣 | 吳明蕙     |
| 101 構建4G智慧寬頻應用城市                | 簡大超     |
| 111 智慧城市導入及推動—以臺中智慧城為例          | 張忠吉     |
| 118 打造智慧永續的臺北市                  | 李維斌     |
| 124 打造智慧臺東，創造國際幸福城市             | 余明勳 劉德偉 |

## 動態報導

- |   |     |
|---|-----|
| 131 提升地方治理效能策勵營活動紀實                           | 陳姿穎 |
| 132 國土空間發展特展報導                                | 李昱緯 |
| 135 國家發展委員會杜紫軍主任委員於第十屆「全球化與行政治理」國際學術研討會專題演講紀實 | 許智閔 |
| 138 打造透明開放政府、提升政府治理效能：資訊主管聯席會—地方分組第一次會議紀實     | 蔡彰漢 |
| 141 行政院第三次公共治理協調會報會議紀實                        | 鄭清照 |
| 143 臺灣公共治理研究中心104年度研討會活動紀實                    | 林本源 |

# 如何研訂具足智慧能力的 國家發展計畫

黃萬翔 國家發展委員會副主任委員

## 壹、智慧型國家發展計畫理念的建構

國家發展有非常多的面向，包括：土地、科技、社會福利、環境保護、交通運輸、經濟發展等。每一個面向下，可以分支出許多不同的計畫，普遍的認知是：這些計畫是為了完成某種特定目的而執行，如：治水計畫之目的是為了治理水患、交通計畫之目的是為了解決交通問題等。每個計畫各自執行，忽略了其他部門的發展，這一觀念需要被改變。

以國家發展的角度而言，這些計畫應該都僅是解決國家發展過程中，遭遇問題之解決手段。這些手段只有一個共同的目的，就是成就國家的整體規劃與未來發展。改變這樣的觀念後，我們才能繼續談論整個國家的發展，國家是一體的，是不容撕裂分割的。要從這既有的窠臼中脫離，有一個非常重要的關鍵，就是「整合」，必須要跳脫既有的思維與本位主義，進行縱向和橫向的整合，才能達到整合的功效。

國家發展是為了要提供國民安居樂業的生活，國家發展建設的推動，就像建造一棟穩固的國家大樓，過程中需要透過各項設施設備的整合，於建設完成後提供國民居住。因此我們需要整合各種不同部門的計畫與資源，以建構更全面與完整之國家發展政策。

怎麼樣才能把這一個國家大樓建設完成？我們可以從最基礎也是最重要的建築結構解析之。一棟建築物至少需要四根柱子與一片屋頂才能夠被視為最基本的建築物；國家發展也是需要四根柱子的支撐與一片屋頂的遮蔽，讓所有的國家發展政策在這個大屋子基礎之下，共同創造健全的國家發展。

這四根柱子所代表的意義分別為不同面向的整合，包括：跨域整合、部門整合、資源整合與空間整合。

### 一、跨域整合

自 2014 年 12 月 25 日起，我國進入 6 都 16 縣市（包括金門縣、連江縣與澎湖縣）的時代。各地方政府有其施政計畫，但因管轄範圍之限制，這些計畫難以跨越行政區界，也難有規模經濟的產生。所以我們需要跨域整合，其指的是跨縣市計畫的整合，讓縣市透過跨域合作分工互補發揮所長，亦可避免資源重複投資導致閒置的狀況發生。

### 二、部門整合

各級政府機關數量龐大，各部門在自己的專業領域中提出專業的計畫，在執行階段卻常受到不同立場的反對、大量的外部效益等，使計畫難以推動。因此，在部門間所需要的整合是跨域加



值，讓原本的阻力變成助力，讓外部效益內部化，促成計畫執行。

### 三、資源整合

各部會所掌握的資源一般而言是指經費的投入。中央有十幾個部會辦理不同的經費補助，但是通常不會同時適當的安排在同一個地區，也就是缺乏資源的整合，這可能會造成如機場捷運通車後，場站外卻無聯外道路建設，或是公共設施完成後，周圍無人居住與使用等窘境。所以各部門資源必須要妥善的以主題式進行整合，避免資源投入後的閒置與浪費。

### 四、空間整合

針對空間發展作總體的規劃。土地計畫一般視為空間計畫，但是同屬於空間使用的產業計畫，卻與土地計畫各走各的路，空間計畫不談產業、產業計畫不談空間，同樣的狀況亦發生在其他具空間屬性的計畫。在同一個空間下的各項使用，若從一開始的規劃就有嚴重的落差，更遑論在實際開發上的衝突。因此，國家的空間計畫應該要將與空間有關的計畫做整合，做最適當的規劃，避免計畫間的撕裂。

這四個面向的整合就是為達成「國家發展」的共同目標，也就是這四根柱子共同支撐的屋頂。這個屋頂的組成包括了三種不同功能層次的計畫，包括國家發展計畫、施政計畫、與中長程個案計畫。

## 一、國家發展計畫

國家發展計畫號稱我國最上位的計畫，內容包羅萬象，整合所有部會之計畫方向，也應該是各種大小不同的計畫的最上位指導計畫。但是，現階段這一本計畫每次完成後，似乎仍然感覺不出來它的作用。

## 二、施政計畫

施政計畫則是每一個部會需制訂的計畫，它整合部會內部各種不同業務，針對部會未來發展政策而提出的。但是這一個計畫可能隨著機關首長的更迭，就會有新的施政計畫，中長期而言，也較難有具體成果。

## 三、中長程個案計畫

在各種預算體制下的中長程個案計畫，係現階段預算執行的重要依據，因此中長程個案計畫是目前這三種計畫中最堅實的，計畫與執行的結合最有成效的一環。

這三種計畫在體制上應該有上下位的隸屬關係，但是在現行實務操作上卻是各做各的。我們需要的是建立明確的計畫層級關係，每一個層級方向一致的貫徹國家發展目標。這一棟國家大樓需要立定四根柱子的基礎，及構築質地完美的屋頂，讓國家發展的目標、策略、計畫緊密結合，我們的家園才会有共同的未來與希望。

## 貳、有機智慧的國家發展計畫

有了以國家發展為目標的結構性整合概念後，我們可以再聚焦談論智慧國土的發展，這將會是未來我國國家發展的重要發展目標之一。

國土空間的組成涵蓋山地與海洋、跨越鄉村與城市。其中，眾多人口聚集的城市產生議題所占的比重較大，故常受較多的重視，所以以城市為主體的規劃理念也較多，從生態城市、永續城市、綠能城市、數位城市，一直到智慧城市。這些城市規劃理念都有一個共通的特性，就是都不是規劃城市的人所提出來的，是由特殊目的或其他專業人士所提倡的，如：永續城市是環境

專業所主張的、生態城市是生態專業所主張的、綠能城市是綠能專業所主張的、智慧城市是 ICT 專業所主張的，似乎規劃者的角色逐漸失落了，不過這些城市規劃的理念，萬宗歸一都是為了城市更好的發展，尤其是智慧城市發展更是屬於全面向之發展，規劃者此時更應該重拾城市規劃的任務，積極參與並整合。

以往規劃者會把城市視為一個有機體，自我不斷的成長與進化，但是事實上，城市生病了誰會知道？沒有人會知道，等到問題嚴重到影響民眾生活時，或是經過長期的觀測與調查後，發現城市衰敗了，此時城市通常已經病入膏肓了，需要花費更大的力氣還不見得可以回復。真正的有機體應該是有知覺的、會反應的，以及能夠自癒，可以主動發現哪一個器官或哪一個細胞出了問題，可以透過神經系統反應問題，甚至能夠自我療癒解決問題，所以如果要

說城市是有機體，那只有智慧城市可以達到這一個境界。

智慧城市發展的理想境界，是具備智慧，讓城市發展是圓滿的、完美無瑕的。

在智慧城市發展中，資通訊技術（ICT）的應用在管理、服務與治理三個層面上，扮演非常重要的角色。透過 ICT 可提供更科技、更即時的新管理方式；透過 ICT 的無遠弗屆可提供更多、更人性化的新服務方式；透過 ICT 提供更周延、更有效率的新治理模式。利用這三種新型態的應用可以讓我們的城市擁有覺知變異的能力、反應分析的能力，以及調適療癒的能力（如圖 1）。

透過散布於城市各角落的感應器與監視器，蒐集最即時與最新的城市現況與問題，讓城市有發現變異的能力—覺知變異的能力。



圖 1 智慧國土應擁有的三大能力

資料來源：作者自繪。

蒐集的資料建立即時觀測的資料庫，利用軟體系統交叉分析，尋找問題所在，並作因果分析，讓城市擁有分析問題找出解決對策的能力—反應分析的能力。

知道問題所在與解決對策後，還必須即時執行，讓城市問題尚未造成影響前加以修補維護，讓城市具備自我療癒或適應環境的能力—調適療癒的能力。

整個城市在即時瞭解，即時反應與即時解決的不斷回饋修補下，發展將更臻完美，生活於其中的民眾将更加幸福美滿。再把格局放大，智慧國土發展的理念，也是希望能夠透過不斷的即時瞭解、即時反應與即時解決，促進國土的永續發展，這是未來臺灣要追求的目標，同時，這一套方法策略未來甚至可行銷國際。

## 參、智慧規劃模式的變革芻議

許多談論智慧國土的發展，都是以應用面、民生面、產業面切入，鮮少從規劃面談起。傳統規劃流程中，會蒐集各種不同的基礎資料進行分析，透過現況發展分析與預測趨勢，訂定計畫目標與策略等。隨著地理資訊系統（GIS）的開發與進步，漸漸的可以透過疊圖進行許多發展資訊分析。因此，現階段我們應該更可以提倡智慧規劃的模式，而智慧規劃模式即為從地圖做變革。地圖為規劃之底圖，但圖面上許多資訊是規劃過程不需要的、需要的資訊在圖面上反而沒有，必須到建築規劃設計時，才會把基地周圍環境狀況，作更細緻之調查（如圖2）。

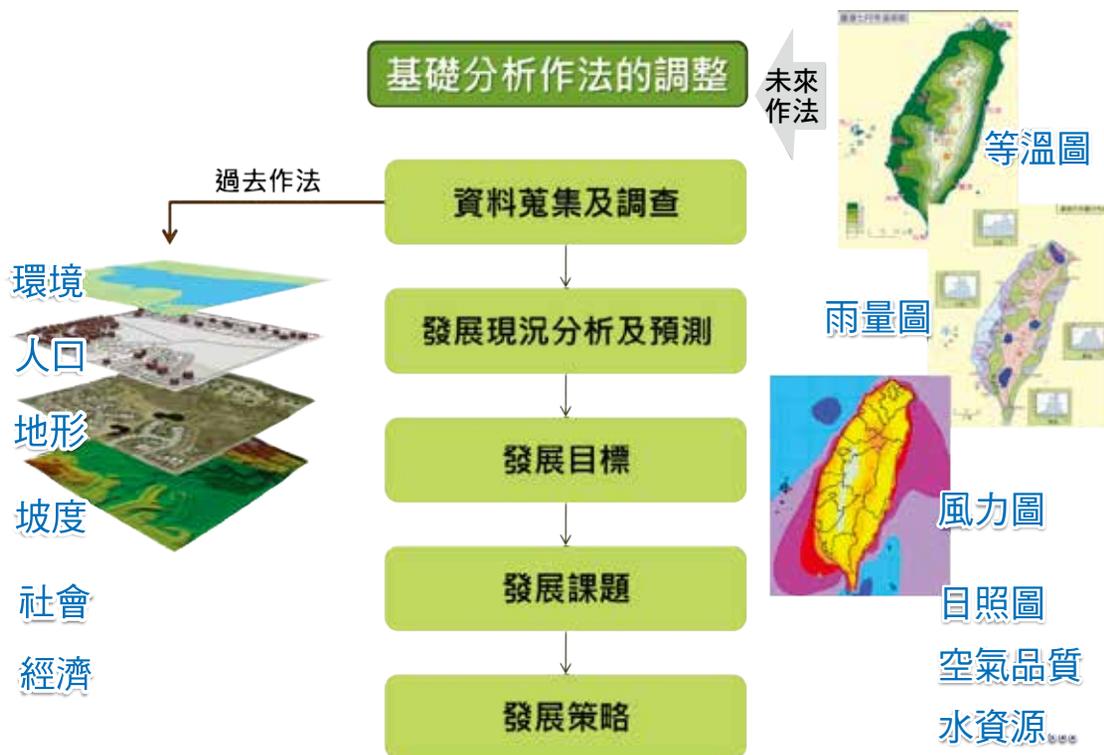


圖2 智慧規劃模式的變革

資料來源：作者自繪。

所以地圖需要有所變革，從傳統地圖升級為智慧地圖。智慧地圖呈現最基本的資訊至少必須包括：光、風、水、土等四種資訊，即除等高線外，應還包括如：等能源線、等日照線、等風力線、等雨量線、等災害圖、等脆弱圖等，這些圖面資訊更可以隨時依據相關參數的更新（如：一棟新的建築物新建或大規模的整地等），經由即時運算提供更新後的準確資訊，從規劃階段即掌握建築與營運階段對周遭環境的影響，進一步提出避免或減緩之對策，利用數據說明影響，將更有利於佐證。這些概念以往不論是在規劃、建築或營運過程中皆已是普遍存在，但是囿於技術限制很難被呈現，現在隨著 ICT 的發展已經是可以被實現的。未來的智慧地圖是動態的，將有別於傳統靜態的地圖，即時的更新與動態的調整，讓地圖所呈現的資訊可以提供規劃者做全面的思考與規劃。智慧規劃模式要先從智慧的地圖開始做轉變，讓規劃的過程中充滿著智慧，才能做出更完整、更符合需求的計畫。

#### 肆、智慧的國土規劃與治理

為了推動智慧規劃與治理，應先訂有國家整體發展目標與具體執行指標，不僅在規劃時

要周延檢核與整合建構，在治理上，發展隨時掌握監測、分析、反應、調適療癒的能力，確保國土與城鄉都能在有機智慧的系統內維運，追求國家全面永續的幸福！在智慧的規劃與治理架構下，可以整體掌握國家的系統發展動向與品質，不會失落任何一個發展的訊息與徵兆，也不會失去任何一個解決問題的時機，更不會讓任何一個問題被忽略而繼續存在，沒有一個問題病兆不被解決，這即是智慧有機的國家發展計畫，也是創造國家永續發展及全民幸福的依靠。期盼我們能建構一個智慧城市、智慧國土、乃至智慧的地球！

#### 伍、結語

我們希望未來國家發展是充滿智慧的。透過各種的感應設備與傳輸系統，即時掌握國家動態，讓國家成為有機體，擁有大腦、神經系統、感知系統與自癒能力，同時讓我們的手腕與大腦完美的結合發展，即時偵測蒐集國土現況的各種動態，傳輸至終端設備進行智慧管理，並即時提供各種狀況之應變措施。未來智慧國土的發展，能即時瞭解、反應與解決問題，這將讓我們國家充滿智慧的能力，大步邁向國家永續發展，創造全民的整體幸福。



# 國際智慧城市發展指標與評比機制

周天穎 逢甲大學地理資訊系統研究中心主任  
賴玉真 逢甲大學地理資訊系統研究中心專案經理  
杜雅齡 逢甲大學地理資訊系統研究中心規劃師

## 摘要

近年來，智慧城市建設在全球各地持續推動，各城市政府面對都市發展衍生出來不同的瓶頸與難題，紛紛提出智慧城市建置計畫。然而，智慧城市涵蓋層面廣泛，每個城市不論是政府或是各個企業所提供的解決方案，皆因其自然環境或社會與經濟背景的特性而不盡相同，讓智慧城市發展存在各式各樣的問題，再加上智慧城市的發展需要長期性的努力與資源投入，為了確保推動的策略方法經濟有效，逐漸發展出完善的評估指標體系，可作為智慧城市建設指導方針。

國際間發展出數種不同的智慧城市指標及評比機制，多由智慧城市組織或研究單位所發起，如城市智庫組織、大學研究機構、國際企業機構及跨國會議組織，主要透過智慧城市指標總體評估後，向各城市領導者宣導城市或社區管理理念、運作模式、提供諮詢等，同時表彰城市運用資通訊科技發展智慧城市的成就，以及促進城市間的交流與學習。

關鍵詞：智慧城市、發展指標、評比機制

## 壹、前言

全球人口快速湧入城市使得都市人口成長不斷攀升，加上全球都市化與社會型態快速轉變，使得都市承载力大受考驗，有限的都市空間、基礎設施、自然資源，以及污染問題，導致經濟和環境面臨極大影響，而基礎建設和公眾需求也不斷增長，為瞭解決未來城市所面臨的挑戰，推動智慧城市儼然成為目前全球都市的發展趨勢。

智慧城市主要是利用資訊與通訊科技建置智慧化基礎環境設施，隨著雲端運算、巨量資料、物聯網、資通訊行動科技快速發展與應用，

促使城市產業結構升級和知識型人才聚集，新的都市概念及治理方式因應而生，藉由萬物互聯傳遞城市內的公共服務，提升城市運作效能，發展符合城市願景或目標之智慧功能，帶給企業和市民舒適便利的環境，同時也能提升城市競爭力以及市民的生活品質，更創造永續發展之城市生態環境。

近年來，智慧城市建設在全球各地持續推動，各城市政府面對都市發展衍生出來不同的瓶頸與難題，紛紛提出智慧城市建置計畫，以永續環境的城市發展為願景，並鼓勵城市居民積極參與，結合群眾意見及能力共同擬定問題

解決方法。因此，智慧城市要發展得好，除了高科技，還必須結合更多的人文觀點；從人本出發，才能更貼近市民的需求。然而，智慧城市涵蓋層面廣泛，遍及城市治理、經濟與市民生活環境各方面，每個城市不論是政府或是各個企業所提供的解決方案，皆因其自然環境或社會與經濟背景的特性而不盡相同，讓智慧城市發展存在各式各樣的問題，再加上智慧城市的發展需要長期努力與資源投入，為了確保推動的策略方法經濟有效，逐漸發展出完善的評估指標體系，可作為智慧城市建設指導方針。

國際間發展出許多智慧城市指標及評比機制，多由智慧城市組織或研究單位所發起，如城市智庫組織、大學研究機構、國際企業機構及跨國會議組織，其總部多設於美國、歐洲等都市化發展成熟的城市，主要透過智慧城市指標總體評估後，向各城市領導者宣導城市或社區管理理念、運作模式、提供諮詢等，同時表彰城市運用資通訊科技發展智慧城市的成就，以及促進城市間的交流與學習。各組織推動智慧城市評量方式、指標項目或內容不完全相同，但大都是肯定城市以資通訊技術改善城市環境與公共服務的努力成果（林建元，2014），其中較具代表性的國際智慧城市評比單位，如美國智慧社區論壇、歐洲智慧城市指標等；另外，中國幅員廣大、各地城市積極推動智慧城市建設，建構智慧城市評估指標，本文也將引述其中中國軟件評測中心制定的智慧城市評估指標體系之概念，以及資策會制定的評量指標，加以分析比較，說明如後。

## 貳、國際智慧城市發展指標與評比機制

### 一、智慧社區論壇（ICF）

#### （一）評比機構

「智慧社區論壇」（Intelligent Community Forum, ICF）是美國一非營利性的組織「世界電信協會」（World Teleport Association, WTA）所成立，會員來自加拿大、美國、法國、英國、俄羅斯、日本、新加坡、比利時等 40 多個先進國家和地區。總部設於美國紐約，其研究宗旨為加強國際合作，探討寬頻建設為主體的經濟體系，如何創造工作機會及促進經濟發展（林滋賢，2012），並結合實際生活應用，尋找新的商業模式與應用型態，提升城市競爭優勢，屬於全球智慧城市評比較具代表性的機構。

ICF 起源於 1985 年的智慧社區運動，並在 2004 年成為一個獨立的組織，透過研究交流、研討會議和出版著作等多種方式，解釋全球寬頻通訊產業的發展所帶來的影響，且藉由評比研究工作分享與交流各城市在智慧城市推動的成功經驗，也將多年來關於智慧城市的研究轉化為教育服務，幫助欲轉型的城市找到可持續性發展和成長的模式，解決現在和未來社會的挑戰；自從 1999 年 ICF 提名新加坡成為其第 1 個年度智慧城市後，世界各城市紛紛加入評比行列，以取得 ICF 獎項為推展智慧建設之驗證。

#### （二）評比指標

ICF 評選智慧城市有五大指標，包含寬頻連通性（Broadband）、知識型勞力（Knowledge work）、創新（Innovation）、數位包容（Digital inclusion）、行銷宣傳（Marketing & advocacy），再加上各年度不同的重點主題串連各項指標突顯各城市發展重點，以及智慧城市應具備的三項關鍵成功要素，說明如下（ICF 官方網站，2015）：



### 1、寬頻連通性 (Broadband)

具備完善寬頻網絡基礎建設的政策和計畫，足以提高家庭普及率和使用程度，也是智慧城市發展的基礎條件。

### 2、知識型勞力 (Knowledge work)

城市居民受教育程度、高等教育人才的提供比例，以及研究型產業在城市中所占比例，是城市中提升產業競爭力及經濟發展的要素。

### 3、創新 (Innovation)

包含政府電子化創新服務，如在市政府網站的公眾互動服務；或透過提供本金、助學金和貸款等方式，鼓勵新企業運行的政策，藉由新一代資通訊技術所帶來的產業變革，降低企業成本，提升產業競爭力。

### 4、數位包容 (Digital inclusion)

寬頻網路布署可能隨著區域或經濟條件導致資源分配不均，針對弱勢族群應考量數位公平機會，實施向公眾開放電腦、安排數位素養的技能培訓等縮減數位落差措施。

### 5、行銷宣傳 (Marketing & advocacy)

智慧城市除了致力於實施以資通訊技術 (ICT) 為基礎的經濟發展策略外，也必須具備營銷及宣傳能力，積極宣傳、分享自身城市優勢及智慧化發展的成功經驗。

### 6、各年度不同重點主題

ICF 智慧城市評比項目，於各年度加入不同重點主題，串連各項指標突顯各城市發展重點特色，如 2009 年度主題為「資通訊科技使用文化」、2010 年為「教育為人才進入社會職場的最後一哩路」、2011 年為「智慧醫療社區」、2012 年為「創新平臺」、2013 年為「創新與就

業」、2014 年為「文化力量」、2015 年為「革命性的都市」。

### 7、關鍵成功要素

#### (1) 協同合作 (Collaboration)

智慧城市發展需要政府、企業、大學和研究機構之間的密切合作，結合各界資源和公眾的支持推動全社會的改造，透過合作發揮加乘效果，讓智慧城市發展更加的快速。

#### (2) 領導 (Leadership)

成功的領導者有別於一般人的洞察力，擁有致力於改善社會經濟、社會福利的精神，面臨挑戰能找出創新突破的政策、設立願景，並且在有限的時間內來實現它，並建立一個協同合作的環境，鼓勵企業和民間機構一起共創雙贏的合作夥伴關係。

#### (3) 永續性 (Sustainability)

智慧城市積極推動寬頻建設、知識工作力的發展、數位內涵、創新策略與市場行銷宣傳，創建一個經濟無虞、具發展潛力且令人嚮往的生活環境。然而推動智慧城市的同時，更應特別注意環境的永續性，利用創新的技術，減少對有限資源的依賴，讓更多的市民共享相同的社會資源，以及重視環境問題、減少污染，成為永續發展的城市。

### (三) 評比機制

智慧社區論壇每年辦理全球智慧城市評比，分析寬頻經濟興起對城市的影響，研究及分享城市面對經濟環境改變最佳策略，主要頒發獎項計有：全球前 21 大智慧城市獎 (Smart 21)、全球前 7 大智慧城市獎 (Top 7)、全球智慧城市首獎 (Intelligent Community of the Year)、智慧城市遠景獎 (Intelligent Community Visionary

of the Year)、智慧城市創辦人獎 ( Founders Award)、全球智慧城市創新獎 ( ICF Founders Award ) ( DIGITIMES 中文網, 2013)。其評比由各城市主動報名提交申請文件, 自每年 6 月開始至 9 月結束, 年度首獎則由論壇三個創辦人, 以及來自國際各個領域約 200 名的專家所組成之評審團評選, 並在次年 6 月宣布首獎結果, 每年吸引都超過 400 個社群報名參選。評比分為三個階段辦理:

### 1、第一階段— Smart 21

來自世界各地的城市和地區主動提交報名申請文件後, 由國際專家所組成之評審團依據評估指標審查書面文件, ICF 於 10 月公布年度 Smart 21。

### 2、第二階段— Top 7

ICF 邀請入選 Smart 21 的城市完成一份詳細的問卷, 並由一個獨立的研究機構進行評比, 選出 7 個得分最高的城市或地區為年度 TOP 7 智慧城市, 並於隔年 1 月宣布。

### 3、第三階段— Intelligent community of the year

由 ICF 共同創辦人針對每個 TOP 7 入選城市進行為期兩天的實地訪察和撰寫報告, 以及委託國際調查顧問機構透過解析層級程序法 (AHP) 評量, 再由國際專家所組成之評審團進行投票, 經由他們的投票及實地訪察報告, 評定年度首獎智慧城市。最後, 在隔年 6 月的 ICF 年會上公布。

### 4、其他獎項內容

#### (1) 智慧城市遠景獎

由 ICF 管理部門透過研究夥伴和國際評審團的商議所評選而出, 於 3 月份頒布給對於促

進寬頻科技發展和應用發揮領導作用, 且具備帶動公私部門間良好合作績效的個人或組織。

#### (2) 智慧城市創辦人獎及全球智慧城市創新獎

自 2008 年開始頒發, 由 ICF 創辦人從爭取智慧城市獎提名的城市中, 挑選出 3 個最具創新意義以及最符合公眾利益的智慧城市發展計畫或推動者。

## 二、歐洲智慧城市指標

### (一) 評比機構

歐盟的智慧城市建設重視運用資通訊技術於城市生態環境、交通、醫療、智慧建築等方面, 希望借助知識共享實現節能減碳的目標, 推動永續發展的低碳智慧城市。此評比機構由奧地利維也納大學區域科學中心、斯洛維尼亞盧比安那大學及荷蘭臺夫特科技大學建築都市移動研究院等三所大學所組成 (許巍瀚, 2014)。2007 年 10 月, 上述三所研究機構合作, 針對歐洲中型城市永續發展潛力及競爭力進行評估衡量, 首次正式提出智慧城市願景及發展目標。

### (二) 評比指標

歐洲智慧城市採用智慧經濟 (Smart Economy)、智慧市民 (Smart People)、智慧治理 (Smart Governance)、智慧行動力 (Smart Mobility)、智慧環境 (Smart Environment) 及智慧生活 (Smart Living) 等六個面向進行智慧城市的排名, 而其下又分別細化為不同指標、賦予權重協助評比, 如表 1。

### (三) 評比機制

此評比流程包括城市篩選、指標分類和數據採集, 再將數據標準化處理後進行總排名。



表 1 歐洲智慧城市評比面向及指標表

面向	指標
智慧經濟 (Smart Economy)	創新力、企業家精神、經濟圖像商標、生產力、勞動靈活度、國際接軌程度、彈性
智慧市民 (Smart People)	人力資本水準、終身學習、社會及種族多元性、靈活性、創造力、世界觀、公共事務參與度
智慧治理 (Smart Governance)	民眾參與、公共與社會服務、治理透明度、政策策略與願景
智慧行動力 (Smart Mobility)	地方可及性、全國都市可及性、ICT 基礎設施可用性、永續 / 創新和安全運輸系統
智慧環境 (Smart Environment)	自然資源吸引力、污染、環境保護、永續資源管理
智慧生活 (Smart Living)	文化設施、衛生情況、個人安全、住宅品質、教育設施、旅遊吸引力、社會凝聚力

資料來源：許巍瀚，2014

此評比主要著重在歐洲之中型城市，因此從歐洲約 1,600 個城市中挑選出 70 個中型城市進行評估，其中該計畫所定義之中型城市需符合三要件：1、城市人口數介於 10 萬至 50 萬之間；2、城市內至少有一所大學；3、通勤人口數小於 150 萬人（李嘉華，2012）。

### 三、中國智慧城市評估指標體系

中國幅員廣大，管理單位複雜且權責不一，在中央及地方政府、企業機構皆陸續執行建構有關智慧城市評估指標體系的研究工作，因此，出現各種不同面向的評估指標，本文以工業和信息化部委託中國軟件評測中心制定的智慧城市評估指標體系為主，說明如下。

#### （一）評比機構

中國工業和信息化部為全面瞭解智慧城市建設和管理狀況，使智慧城市各項工作順利執行，委託中國軟件評測中心籌備成立「中國智慧城市發展促進工作聯盟」，邀請代表城市、主流 ICT 企業、城市管理和資訊技術權威專家加入，制定智慧城市評估指標體系，並於 2013 年 1 月召開「中國智慧城市年會」，正式發布

評估指標體系、舉行聯盟成立揭牌儀式、啟動智慧城市體驗與培訓中心（人民網，2012）。

#### （二）評比指標

中國智慧城市評估指標體系建立在 SMART 理論模型之上，包括五大關鍵要素，分別是服務（Service）、管理與營運（Management & Maintenance）、應用平臺（Application platform）、資源（Resource）、技術（Technology），如圖 1，從下向上反映智慧城市的建設路徑，即以資源、技術的投入為基礎，建設產生各類應用平臺，通過平臺廣泛運用於城市各領域，推動城市管理營運能力與提升社會服務水平。在此基礎上，深入研究國家政策及現代城市服務管理理論，剖析智慧城市內涵，發展出智慧城市五大核心要素，作為評估智慧城市的一級指標，分別為（工業和信息化部計算機與微電子發展研究中心，2014）：

- 1、城市基礎智慧化：具備完善的基礎設施。
- 2、城市管理智慧化：運用新技術實現城市管理目標。

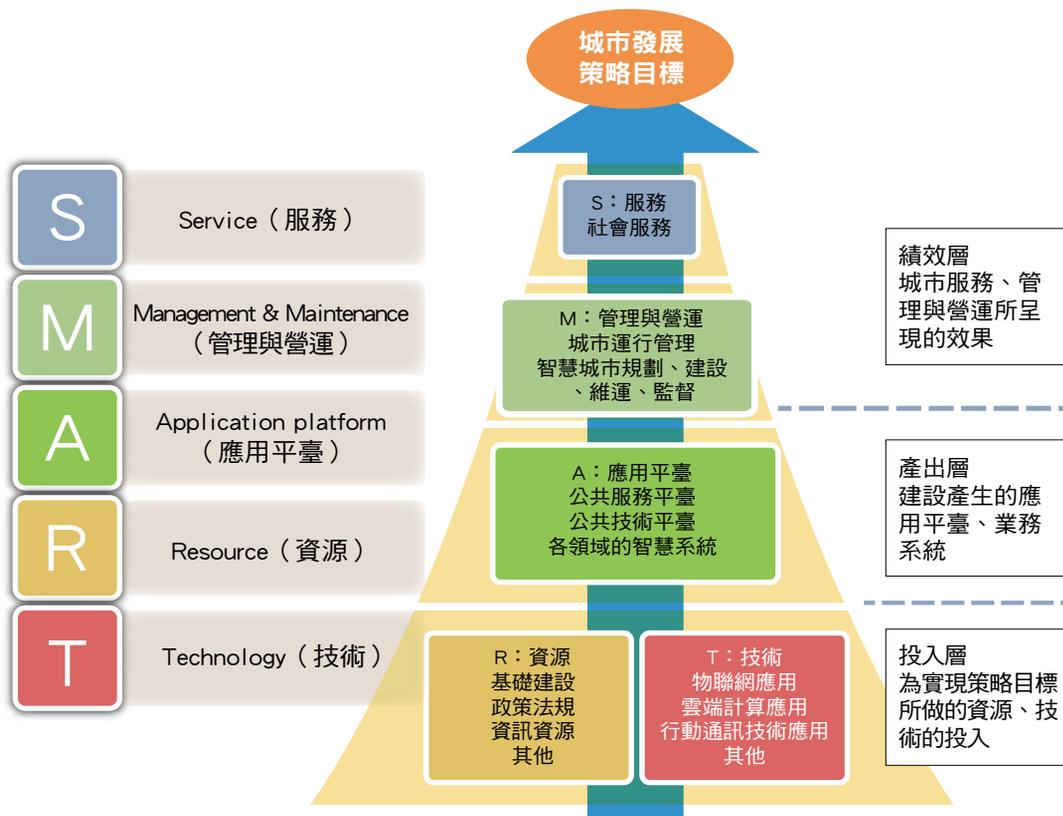


圖 1 智慧城市發展的 SMART 模型

資料來源：2013 年中國智慧城市評估調查研究報告

- 3、城市服務智慧化：應用資訊平臺提升公眾服務、滿足需求。
- 4、資訊資源整合開放：有效整合利用資訊，發揮巨量資料的價值。
- 5、城市產業智慧化：發展創新技術，提升產業競爭力。

### (三) 評比機制

中國各地展開智慧城市建設工作，也面臨不少問題，為全面瞭解智慧城市建設和管理狀況，藉由中國智慧城市評估指標體系，檢視其智慧城市建設成效；其評估方式首先選取境內所屬已具智慧化建設的代表城市共計 50 個作為

調查評估的樣本，再透過實地調查、電話訪談、網路驗證、統計數據、問卷調查等 5 種管道進行資料蒐集與評估作業。

## 四、資策會智慧城市評量指標

### (一) 評比機構

2010 年臺灣新五都誕生，都市結構逐漸改變，人口逐漸集中居住在五大都會區的趨勢，民眾對城市基礎設施的需求越來越高，有鑒於此，資策會創新應用服務研究所服務創意中心（Foreseeing Innovative New Digiservices, FIND）向來致力於研究和發展具備前瞻和未來型的服務系統，在經濟部指導之下積極投入「亞



太智慧城市指標和規劃方法的研究」，汲取美國智慧社區論壇評比經驗，結合雙方研究能量、知識與機制，合力進行亞太智慧城市的評量與推廣，希望運用理性的研究數據和體檢分析，提高城市居民生活品質與企業競爭力（財團法人資訊工業促進會，2010）。

## （二）評比指標

基於東西方文化差異，FIND 發表不同於 ICF 組織的華人智慧城市評比，以政府、企業對資通訊科技相關智慧化應用的投資（input），和所產生的企業競爭力和民眾幸福感之間的效益（output）作為評估標準，期望對華人地區的相關建設進行有效而準確的評估（如表 2）。

然而，FIND 指出這套指標的建立和評量工作，並不在於追逐各城市的排名，旨在於發現各城市的特色和民眾的服務需求，當城市能找出自我的特質和優勢，並發展出符合當地居民、企業的需求與期待的服務，才能真正帶動地方的繁榮，讓居民感受到幸福。評比指標分為三大面向：「智慧城市能力」、「市民滿意度」、「智慧城市建設效益」。

1、智慧城市能力：測量各項與智慧城市建設相關的數據，與該城市智慧化、網路化的程度相關。

2、市民滿意度：提升市民對日常生活中各項城市服務的滿意度，也是深具意義的指標。

3、智慧城市建設效益：評估推行的建設項目是否能切合當地居民需求，能切中居民需求，方是有效而精準的建設計畫。

## （三）評比機制

評比方式以統計指標為主，提升資料信度，輔以問卷調查，補統計資料之不足；調查地區以新五都為核心，酌參 i236 計畫推動實證場域，加入彰化、桃園、宜蘭、南投、花蓮（臺東），且同步執行民眾、企業對城市基礎環境和服務滿意度調查，並依據 10 個城市的性別、年齡結構進行隨機抽樣，每個城市調查 600 個有效樣本，總共完成 6,000 份有效問卷。

## 五、比較分析

為衡量智慧城市發展現況，國內外組織紛紛展開各式各樣國際智慧城市發展指標與評比機制，由於區域文化、研究理念差異，也會導致評比標準有所不同（如表 3）；在智慧城市評選機制中，雖有很多組織針對城市競爭力或永續發展潛力設置評選獎項或排名，如「歐洲綠色城市指標」、「永續建成環境工具」、「OECD 美好生活指數」、「未來政府獎」、「亞太未

表 2 FIND 智慧城市評比面向及指標表

面向	指標	指標細目
智慧城市能力	智慧環境	網路環境、創新潛力、節能永續
	智慧企業	資訊產業、資訊應用、產業創新
	智慧市民	科技應用、舒適便利、數位學習、醫療照護
	智慧政府	電子政務、智慧便捷、安全防災
市民滿意度	醫療看護、觀光發展、休閒娛樂、大眾運輸、教育資源、天災通報、連網建設、線上政務、環境永續、公共安全、房市資訊、企業創新	
智慧城市建設效益	公眾需求	

資料來源：整理自 DIGITIMES 中文網，2011

表 3 智慧城市發展指標與評比機制分析表

評估組織	指標面向	指標差異	評估方式	獎項	評估對象
智慧社區論壇	寬頻連通性 知識型勞力 創新 數位包容 行銷宣傳	以寬頻經濟為基礎， 影響整體城市發展 策略	量化及質化兼併	有	全球城市（社區）
歐洲智慧城市指標	智慧經濟 智慧市民 智慧治理 智慧行動力 智慧環境 智慧生活	強調多面向、整體 性評估，重視環境 永續和公眾參與	量化指標	無	歐洲中型城市
中國智慧城市評估 指標體系	城市基礎智慧化 城市管理智慧化 城市服務智慧化 資訊資源整合開放 城市產業智慧化	著重基礎建設、提 升城市治理	量化及質化兼併	無	中國城市
資策會智慧城市評 量指標	智慧城市能力 市民滿意度 智慧城市建設效益	重視公眾需求、資 源分配	量化指標	無	臺灣城市

資料來源：本文整理

來城市」等，各自有其推動評比的目標訴求，但關聯智慧化指標之程度較小，亦非直指智慧城市之評比，因此，具有資通訊科技研究基礎所成立的 ICF 智慧城市評比，相對起源較早、評選機制完善，已是評估智慧城市的重要組織代表之一。

在 ICF 智慧城市評估指標中，ICF 組織將寬頻基礎建設視為智慧生活中不可缺少的一環，對於推動城市經濟和公共福利具備舉足輕重的角色，卻也非偏重單一指標，而是以資通訊科技為基底，從政府、企業、人民的供需各方面，全面性提供創新技術服務，促使產業發展、就業機會增加、經濟成長，並且重視城市永續性，面臨新科技影響所帶來的挑戰，能夠鞏固傳統、適應新興環境，平衡穩定成長。

從「歐洲智慧城市指標」六大面向可見，該計畫所認為的「智慧城市」不偏重於資通訊技術在城市發展的應用情況，而是強調以多面向、整體性評估該城市的現況，包含運輸和技術應用，亦納入自然資源生態環境保護、社會與人力素質、生活品質、民眾參與，以及城市競爭力等評估內容，將城市資訊系統與經濟發展、城市管理和公共服務緊密結合，並強調綠色、低碳、環境永續的生活模式，鼓勵社會力量參與城市建設。此外，有別於以往評估城市發展現況的制式指標，例如不單純以 GDP 等經濟指標衡量，而是以企業家精神、創新精神、國際間的連結性等觀點考量該城市在經濟面向的競爭力；以民眾參與政策制度的程度、地方政府治理行為的透明度等作為量度政府之治理



績效；強調城市發展，如食衣住行、環境資源與民眾日常生活間的連結關係。

「中國智慧城市評估指標體系」主要為中國內地智慧城市評估量身訂定，由該評估指標可見，中國對於智慧城市建設仍強調技術導向，重視基礎設施及技術資源的應用，以及提升城市治理、市民服務和促進產業升級等物質方面的計畫推動，缺少對於環境資源保護、城市永續發展的觀念。

在「資策會智慧城市評量指標」中明顯可見，從投資效益的角度來看，將供給和需求端連結，在維持城市治理基本生存能量之餘，不論生活面或基礎建設面皆重視市民滿意度，以滿足公眾需求為依歸；且評量結果發現，最佳資源配置效益的城市，資通訊技術建設也許不是最完善的，但卻是最能符合當地企業和人民的需求；相較資源配置效益不佳的城市，雖然在智慧化的建設較為完善進步，卻未能有效提高當地居民的幸福感，表示未來在投資建設上，必須更重視使用者的需求作為城市發展策略的方向。

## 參、ICF 智慧城市評比獲選案例

由於 ICF 智慧城市評比具備國際公信力，以及完善評選機制和獎勵制度，吸引全球各城市積極參與評選、爭取獲獎，作為智慧城市推動成效之驗證，並藉此分享與交流學習各城市的成功經驗。本文自 ICF 網站選擇國內外 3 個首獎案例，介紹其智慧化成果獲選主要因素。

### 一、健康創新的恩荷芬（Eindhoven）

恩荷芬位於荷蘭阿姆斯特丹南部，2011 年榮獲 ICF 智慧城市首獎，該年度主題為「智慧醫療社區」，其獲獎的主因為：聯合公私部門

推動 Brainport 計畫，針對生命科技、汽車、高科技系統、設計和食品與營養五個關鍵領域，發展資通訊科技基礎設施及科技創新方案，用以因應社會的挑戰；首要全面實施寬頻光纖網路建設，其中為縮短數位落差，推動「知識城市（Kennis wijk）」計畫，補助偏遠及弱勢族群到戶安裝光纖網路，使全區鋪設寬頻網路達到 97% 的普及率；此外，也著重在健康醫療方面，該區有約 825 間企業從事健康產業，提供大量工作機會，該地區為了提高老人和長期病患福祉，降低醫療成本，提高生產效率，進一步推動健康創新（BHI）方案，提供老年人和傷殘人士遠端監控和診斷服務，也企圖聯合醫院、保險公司、技術廠商、政府和患者，提供一個有利可圖的經營模式，提升健康產業經濟成長。

### 二、整合創新的河濱市（Riverside）

河濱市位於美國加利福尼亞州南部，2012 年榮獲 ICF 智慧城市首獎，該年度主題為「創新平臺」，其能獲頒首獎乃是具備優秀的市政顧問團隊，訂定系統性的推動方案；2004 年起，河濱市政府網羅經濟和高科技人才作為施政管理顧問，創建技術推動小組，逐步推動市政建設；首先在全市鋪設無線網路免費提供使用，奠定寬頻網路建設基礎後，設立網路營運中心、交通管理中心、減輕塗鴉系統等，改善交通及市容問題；在產業方面，則由結合當地教育研究資源培育高知識人才，同時由研究單位及高科技公司設立創新中心及培育所，成功輔導 20 間新創科技公司；而令人注目的還有稱做 SmartRiverside 的數位包容中心，以廢棄電腦硬體修理提供低收入戶再利用或回收販售作為計畫的收入來源之一，並且定期開設免費培訓課程，提升弱勢族群資訊素養。

### 三、快速成長蛻變的大臺中

臺中市連續參選第 2 年即榮獲 ICF 2013 年智慧城市首獎的肯定，該年度主題為「創新與就業」，其脫穎而出的主要因素包含產業群聚效應、傳統產業創新，與 5 項評比指標密不可分，也緊扣年度主題。

#### （一）產業群聚創造就業機會

臺中市塑造科技產業的微笑軸帶，境內 7 個科學園區、17 所大專院校、1,500 家精密機械企業、上萬家中小型零組件供應商，產生強大群聚效應，形成完整的產業聚落，發揮規模經濟效益，創造出巨大、上銀等世界級企業，也吸引臺積電在中科設廠投資，創造 8,000 個高產值的就業機會，不僅讓中科周邊房市熱絡，帶動區域經濟繁榮，更讓許多優秀科技菁英回臺中工作，提升產業競爭力。

#### （二）傳統產業創新開拓新市場

2010 年底臺中縣市併升格，結合 70% 服務業及 50% 勞動產業，傳統產業善用資訊科技科技，帶動資源整合及創新，例如，農業試驗所運用數位化監控系統，即時監控蔬果生長狀況；花卉公司善用科技，自行研發讓蘭花培育流程高度自動化，提高產量，成功拓展國際市場。另外，環保業者利用電腦化系統有效管理，於各式資源回收車輛裝置衛星即時追蹤系統（GPS），及設置自動回收裝置，透過刷卡機或 RFID 讀取裝置自動辨識客戶。這些傳統產業創新的努力，增添臺中市傳統產業轉型與創新價值。

#### （三）文化底蘊豐厚的宜居城市

臺中市用綠概念打造公共空間，規劃藝文

特區吸引文創產業，透過都會綠帶再生，建構「草悟道」；以流動線條串接每個活動節點，並延續地區文化藝術特質，重新結合文化、產業、休閒，型塑一個「藝文與生活共融的新空間」，提高使用效能及帶動周邊地區經濟發展。

#### （四）大筆投資基礎設施，縮短城鄉差距

臺中市政府與電信業者合作，持續努力建構全面的無線寬頻服務，改善網路基礎設施，提供上千個無線網路熱點，達到 90% 以上的人口覆蓋率，增加市民上網便利性。透過網路也縮小城鄉差距，偏遠鄉區可透過雲端圖書館，閱覽電子書；也有行動圖書館的圖書巡迴車，每週定時定點將書籍送至資源較缺乏的學區，提升偏遠鄉區民眾之資訊素養。

### 肆、結語

全球智慧城市的發展已然全面啟動，各種評量指標的建立目的，不在於追逐排名獲獎，而在發掘各城市的獨特性和服務力、驗證智慧城市計畫推動成效，更是用來指導智慧城市發展的方針；衡量智慧城市並沒有公認的絕對標準，如同前述資策會智慧城市評量結果，一個過去發展績效良好的智慧城市，如果沒有善用資訊科技有效資源分配，持續拓展新視野、開創新服務，也可能淪落成為相對低度的智慧城市。

都市化是社會型態發展的必然趨勢，人們始終為了尋求更良善舒適的生活環境而奮鬥，從農業社會、工業社會、資訊社會到智慧社會，都市文明進展的腳步從未停歇。而智慧城市的發展，最終的目的在於市民能享有良好的城市生活，以追求生存環境永續，提高城市居民福祉，創造經濟成長，打造城市的應變彈性為主要依歸。因此，評比智慧城市之各項指標應以



符合市民所需為最高指導原則，不單指 ICT 技術之發展，尚需強調環境、經濟、空間、交通等各面向之永續發展，以給予市民好的生活。

臺灣各城市在推動智慧化的同時，除了參考智慧城市評估指標，借鏡國際的成功案例外，必須評估臺灣的優勢與需求，整合既有產業鏈

資源與發揮在地特色，兼顧城市的永續經營、居民便利的生活等，各個環節都兼顧才能徹底滿足城市居民對智慧城市的想望，也才能創造出真正符合民眾需求的智慧城市，達到智慧城市提供市民更好的生活品質，以及友善、永續發展的生活環境的最終目的。

### 參考文獻

1. 工業和信息化部計算機與微電子發展研究中心。2014。2013年中國智慧城市評估調查研究報告。中國大陸：中國軟件評測中心。
2. 財團法人資訊工業促進會。2010。勾勒「智慧新五都」未來生活型態 - 臺灣新五都邁向智慧城市的總體檢報告出爐。
3. 人民網。2012。智慧城市評估指標體系即將出爐。<<http://politics.people.com.cn/BIG5/n/2012/1116/c1001-19606051.html>>（檢索於 2015 年 3 月）
4. 汪禮俊。2014。智慧城市評估體系和測算方法研究。<[http://www.etiri.com.cn/article\\_001008\\_901.html](http://www.etiri.com.cn/article_001008_901.html)>（檢索於 2015 年 3 月）
5. 李嘉華。2012。從「歐洲智慧城市」計畫談我國智慧城市之發展方向 - 以臺北市為例。臺灣經濟研究月刊 第 35 卷第 2 期：110-111。
6. 林宏觀。2014。以資訊科技打造智慧城市發展策略之研究 - 以新竹市為例。國立中央大學資訊管理學系碩士論文。
7. 林建元。2014。專家點評：打造智慧城大願景。兩岸文創／傳媒 2014-1，第 001 期。
8. 林滋賢。2012。各國智慧城市發展經驗之研究 - ICF 案例分析。中華大學建築與都市計畫學系碩士論文。
9. 許巍瀚。2014。臺灣智慧城市治理架構與策略研擬之研究。國立政治大學地政研究所碩士論文。
10. 羅文（主編）。2014。智慧城市診斷評估模型與實踐。中國大陸：人民郵電出版社。
11. DIGITIMES 中文網。2011。避免口號浮濫，建立指標刻不容緩。<[http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=13&packageid=5207&id=0000257433\\_6Q73X3G14KV8J32M821CO&cat=&ct=1#ixzz3UoeOAqd5](http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=13&packageid=5207&id=0000257433_6Q73X3G14KV8J32M821CO&cat=&ct=1#ixzz3UoeOAqd5)>（檢索於 2015 年 3 月）
12. DIGITIMES 中文網。2013。桃園躋身世界級智慧城市。<[http://www.digitimes.com.tw/tw/sba/shwnws.asp?CnIID=22&packageid=7224&id=0000330158\\_2EW2WJ9P4FCROF906G6K6&cat=&ct=1](http://www.digitimes.com.tw/tw/sba/shwnws.asp?CnIID=22&packageid=7224&id=0000330158_2EW2WJ9P4FCROF906G6K6&cat=&ct=1)>（檢索於 2015 年 3 月）
13. ICF 官方網站 <<http://www.intelligentcommunity.org/>>（檢索於 2015 年 3 月）
14. <<http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=816>>（檢索於 2015 年 3 月）

# 國土規劃下之智慧城市發展

解鴻年 中華大學建築與都市計畫學系副教授

## 摘要

自農業社會進展至工業時代，人口快速的集中與成長，促成了都市的形成與發展。都市化所帶來的人、物與活動的聚集，經常是都市問題產生的根源。實質問題包括交通、住宅、人口擁擠、垃圾、廢棄物、水源與空氣污染問題等。而在現今社會已然邁入資訊科技時代，全球科技、資訊技術急遽發展，進而將城市演變為網路化城市，目的在於經由有效的資訊分類，讓民眾可以不受時間、地域限制，以最快速度獲得政府相關資訊及服務（楊蕙鎂，2007），因此使得都市逐漸成為一種新型態網路新都（Cyber City），這也代表數位時代的來臨（侯昌佑，2014）。

有鑑於全球正在改變，新的世界正在浮現，涵蓋全球充滿資訊技術、知識流動、創新網絡、和全球供應鏈等，對應的新生成之城市與區域也正迅速浮現，朝向知識密集、創新和智慧等趨勢予以建構，將智慧變為現實，建立實質的都市管理，整合公共服務，高效交通管理，可靠安全監管等建構成城市，此舉將大幅提升居民生活品質並促進商業發展，因此本文主要從國土規劃的角度，探討近幾年來各國推動智慧城市之經驗，以期能作為未來國內執行推動相關政策之參考。

關鍵字：資訊科技、創新網絡、智慧城市

## 壹、前言：智慧城市風潮興起

依據國際研究暨顧問機構 Gartner（創立於 1979 年，為美國一家從事信息技術研究和諮詢的公司。總部位於康乃狄克州的史丹福。）2011 年 3 月報告指出，全世界 221 個城市居住了超過一百萬的人口，到 2030 年，50 億的人口將住在城市裡，且估計全世界每年大概有七千萬的人湧入都會型城市居住，因此都會型城市所要提供的服務需求大幅上升，同時隨著世界人口增加且逐漸遷移到核心城市，讓城市在

技術、企業、政府、資源消耗及生活品質等層面所扮演的角色及影響力越來越重要，因此近年來「智慧城市」這個名詞開始吸引都市、區域及科技等領域研究者大量關注，自上個世紀末，已經有許多城市開始進行一些跟智慧有關的活動，也開始對某些城市冠上「智慧」的形容詞，通常這同時也代表這些城市開始投入人力與社會資本於結合城市現階段基礎設施和資訊通訊技術（ICT）上，以刺激城市經濟持續成長並打造更高的生活品質，且透過政府的帶頭



來減少城市發展對環境資源的消耗（BÄTÄGAN 2012），因此有研究者預估在未來 20 年，通訊技術的創新將與智慧城市的發展息息相關，整個城市將變成智慧技術應用的平臺。

世界正在改變，科技革命正在展開，從過去的工業城市邁向智慧城市，透過互聯網與網絡創造全新的智慧型都市，藉此提升都市居民生活水準並促進整體經濟成長，將智慧化服務融入地域的生活文化。

## 一、工業城市邁向智慧城市

過去的村落由農業集散地開始發展起城市雛形，後透過工業革命將城市化導入世界各地，現在城鎮間商業、貿易與文化交流頻繁，進而促進城市蓬勃發展，而在各都會區域間也形成了許多的大型都會區域，促進自小客車的發展，增加許多碳排放，而根據城市理論演化情形，現今社會因朝向知識城市與生態城市發展，而兩者皆強調以自然系統考量人類與經濟活動的模式，其中互動模式則透過知識、訊息有效傳遞與資訊科技的應用，主導著未來城市的發展方向，因此整合以上概念智慧城市因此應運而生，可提升居民生活文化品質並促進都市經濟成長等，透過智慧服務將智慧化網絡融入地域的文化與生活之中。

## 二、IBM：世界正在改變

面臨能源危機的現在，根據統計資料現有油井僅能開採出 20% 至 30% 的石油，而高達 40% 至 70% 的電力在電力系統中耗損；而洛杉磯居民每年在找停車位所浪費的能源，可以提供一輛汽車繞地球轉 38 圈；在美國因為醫師手寫處方簽導致配錯藥的案例高達 220 萬起，造成 10 萬人因醫療疏失而死亡；於產業面向金融

市場會因為缺乏管理監控及追蹤，導致盲目擴張造成投資風險；而不良的廠商供應鏈會使得消費品與零售業每年損失 400 億美元，以上都是可以避免的失誤，現今的世界是平的，因此可以透過智慧化服務減少類似的事件發生。

## 三、思科：網路 + 互聯 = 智慧型都市

全球性智慧型都市的計畫，透過網路即平臺的概念（Network as the Platform）建構單一整合性的智慧平臺，藉由智慧互聯的概念整合全世界資訊，統一資訊知會使用者。其中科技智慧包含運輸、住宅、安全與保全、水電能源、教育、醫療、運動、娛樂以及政府等層面，整合都市管理與發展（Internet of Everything, IoE）。透過整合用戶、數據、資訊處理與物件連結等全面化服務，將互聯網絡植入每一寸土地與每一位使用者的需求。

## 四、科技的新革命

隨著 1950 年代電腦產生，緊接著於 1980 年發明了個人主機（PC），因此說明網路時代將會引導世界潮流發展，而在 2010 年代平均每個人都擁有一部手機，也就是一臺微型電腦，因此證明智慧化網絡與大數據雲端時代的來臨。

因此 IBM 在 2009 年提出「智慧城市」專書說明，城市間可以透過「互聯」促進資訊流動、運用資訊通訊技術：感測、分析與整合，將城市運作核心與內部運作系統相互鏈結，運用感知面（Instrumented）：人、通訊設施，建立起互聯（Interconnected）：基礎建設、產業（工商業）等，整合為智慧網絡系統（Intelligent），因此未來可以透過智慧城市串聯起所有的資訊，包括：商務、城市、交通、能源、雲端、醫療、金融、零售、電信與電力等，並將所有的城市

整合為智慧的地球，落實地球村與永續環境之構想（如表 1）。

## 五、全球智慧城市熱潮

國際調查機構 IDC 的報告指出，全球已經啟動或興建中的智慧城市達一千個，未來每年將會以複合增長率 20% 的速度成長，而在 2025 年之前，全球經濟重要城市將會有大幅度的調整，預期在 2010 至 2025 年間，全球最具活力的城市將會有中國大陸、香港、澳門、臺灣等名列其中，合計對全球經濟成長貢獻將提升 28%，這些將是智慧城市建設的重要新興發展地區（麥肯錫國際機構報告）。

藉由全球智慧城市的發展趨勢洞悉世界脈動與未來發展方向：

### （一）趨勢一：委託民間業者分工，高度提升行政服務效率

美國喬治亞州沙泉市（Sandy Springs）藉由公私合營的方式，將行政業務，大量外包給民間企業，市府聘僱 5 名職員，透過市民滿意度調查機制，掌握外包品質，讓市政操作更有效率。

### （二）趨勢二：藉由醫療、健康與自然共生等面向，提供舒適居住環境

中國南方的海南島，利用東岸萬泉河中洲上的樂島，建設成長期療養觀光地區，同時考

量環境問題，因此中州及河川兩岸規定只能行駛電動車，以及透過太陽能發電或電力發電系統創造的再生能源，以建設一個適合人居住的宜居新城鎮。

### （三）趨勢三：提供社群層級而非個人化的服務

行政服務主要是以社群為單位，但隨著統整了健康醫療、交通運輸、能源等各種服務的平臺，今後各種服務可能延伸發展出結合新產業的新服務系統與新生活方式。

透過上述的趨勢可以瞭解未來智慧城市的發展，會朝向多元尺度、多樣層面的方向進行，而藉由引入數位化神經系統，引領城市透過各介面瞭解多元資訊，加以整合分析並回饋應用於實質空間，由單一的個體衍生至群體，達到有效協調系統間的運作與實現永續發展的價值。

## 貳、國外推動智慧城市之經驗啟示

### 一、國外案例分析

建置智慧型網絡在民眾的生活環境中，透過無所不在的便利生活服務，建構更多的輔助系統，例如南韓因為寬頻技術領先全球，因此其操作方向已朝往複合式整合系統進行，以利緊急避難與救助系統；而日本、新加坡等則是加強生活中所需要的各式服務，透過智慧化路網的運算與分析，提出最佳方案以利政策實施，

表 1 IBM 智慧城市推動策略領域

政府管理	都市基礎設施	創新經濟
對市民實施服務	交通	城市產業、群聚與地區的創新
市民參加公共事務	能源、公共事務	知識勞動力：教育與就業
提供市民更好的生活品質	保護環境與安全	創造知識密集企業

資料來源：Dirks and Keeling，2009；陳仲篋，2011



透過民眾意見資訊的直接傳達不僅可以避免資訊不對等的情況，更可以有效將資訊傳遞給每一位民眾；歐盟則強調運用智慧城市的資訊網絡可以達到永續、包容成長的目標。其共同特性都是透過積極運用新型態的資訊與通訊科技，促進國內城市營運效率極大化，能源耗用極小化，並以數據分析解決交通運輸、居住安全、水電能源、醫療、較育、運動娛樂與政府公共服務等需要。

本研究進一步依據近年獲獎 ICF 首獎之城市案例分析，其智慧城市共同推動策略如下之議題如下：

#### （一）有效減輕對已開發環境的衝擊，創造許多重複利用資源的科技技術

- 1、透過再生能源的使用改善水資源與廢物回收的技術。
- 2、運用大眾運輸工具避開壅塞路段減輕道路負擔。

#### （二）民眾對於公部門所提供的公共服務品質要求逐漸提升

- 1、結合民間專業企業，提供新形態的服務。
- 2、運用 IT 科技建立電子政府服務平臺，降低基礎營運成本與方便民眾使用。

#### （三）創造新的經濟成長高峰，扶植創新企業及研究機構

- 1、運用基礎設施與創新技術結合，提供創新的生活方式。
- 2、結合科技與生活，運用成功發展模式，提高國家能見度。

#### （四）運用 IT 技術監控與管理環境，降低氣候變遷所帶來的危機

- 1、運用感知科技、氣象系統、預測分析等專業

技術，改善災難預警系統、提供緊急避難與救援的效能。

- 2、提供完善監控系統，提供即時性影像與記錄功能，將整合歷史事件並轉發警報功能，降低危害程度。（如表 2）

因此影響區域內部科技技術變革的最基本要素就是研發的投入、知識人力資本、學習以及知識的外部性，且這些相關的要素會具體的表現在城市中的企業與產業活動，因此智慧城市所產生的差異以及全球性競爭下地區發展的優勢關鍵（Future City, 2009）就在於企業與產業知識的創新及專業化程度。所以可確定的是發展城市的基本機能，涵蓋生產、流通、分配以及消費等經濟活動，一方面可透過企業投資與民眾的共同參與促使經濟成長；另一方面則是伴隨經濟成長帶來更劇烈的經濟、社會與環境的變化。

今天智慧城市所代表的環境是將知識轉換成新產品和管理的聯繫，透過數位互動、創新網絡的擴展和用戶的參與等實現更多全球資訊互動，其中全球創新網絡及用戶參與創新的新概念，將寬頻通信和數位空間帶入地區創新系統，藉由虛擬空間及電子化服務，讓網絡鏈結的端點和群聚動態重新被定義（Komninos et. al 2009）。

### 參、國外推動智慧城市組織

#### 一、New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)

NEDO 為日本經濟產業省在 1980 年成立的獨立行政法人，主旨在解決能源和環境問題與強化產業技術的國際競爭力。透過環境保護政策與科學技術開發為主要發展核心。強調新能

表 2 ICF 歷年首獎之發展特性觀察

年份	國家 / 城市	面積	人口	年度主題	推動計畫	創建時間
2006	臺灣 / 臺北市	271.7997 平方公里	2,622,472	永續發展	推動「網路新都」計畫。第一階段（1999-2002年），重點建設寬頻基礎設施，並利用互聯網來改善公共服務。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 8 年時間。
2007	加拿大 / 滑鐵盧	64.1 平方公里	115,000	領導	在 1990 年提出「資訊戰略」計畫，設置數據共用和機構之間的整合模式。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 18 年時間。
2008	韓國 / 江南區	39.55 平方公里	547,000	永續發展	智慧城市的發展開始於 1995 年，首推出「電子政府」計畫。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 14 年時間。
2009	瑞典 / 斯德哥爾摩	251 平方公里	795,163	文化價值	該城市的國有公司 -Stokab，在 1994 年開始建造一個光纖網。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 16 年時間。
2010	韓國 / 水原市	121.1 平方公里	1,100,500	學校教育與就業機會連結	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 韓國政府在 1995 年開始推動大規模投資在寬頻連接基礎建設。</li> <li>2. 在 2005 年，市政府提出名為「快樂水原」的城市總體發展計畫（U-Happy）。全面運用資訊技術改善城市生活品質，打造城市品牌。</li> </ol>	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 16 年時間。
2011	荷蘭 / 埃因霍溫	88.84 平方公里	735,000	健康社區	從 1999 ~2005 年，荷蘭政府資助的一項試驗計畫稱為 Kenniswijk（知識城市），補貼安裝光纖到戶。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 12 年時間。
2012	美國 / 加州河濱	210.152 平方公里	306,800	創新平臺	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在 2004 年，市長 Ron Loveridge 和助理城市經理，組成河濱科技 CEO 論壇，以改造河濱成一個高科技中心。</li> <li>2. 在 2007 年，與 AT &amp; T 簽約，部署 WiFi 網絡在全市範圍內。</li> </ol>	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 8 年時間。
2013	臺灣 / 臺中市	2214.89 平方公里	2,683,000	創新與就業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 臺中市的寬頻網路建置也非常發達，目前在各洽公地點的無線上網建置已達 95%，今年底前會擴展到車站、公園等公共場所無線上網建置也可達 95%。</li> <li>2. 臺中市精密機械科學園區建置雲端資料庫，有四千多筆資料方便企業使用。</li> </ol>	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 1 年時間。
2014	加拿大 / 多倫多	630.21 平方公里	2,791,140	城市如畫布	推動重點智慧交通計畫，並針對未來 25 年內智慧城市計畫投資 270 億元，多倫多持續準備智慧市民、智慧基礎設施。	計畫起始年度，到 ICF 獲獎年度，共 10 年時間。

資料來源：ICF，2014；林滋賢，2012；侯昌佑，2014；本研究整理



源的開發與節能技術的提升，穩定能源供應與解決全球環境污染等問題，透過工業技術的輔助提升產業競爭力，並藉由先進的管理能力整合產業界、學術界及政府指導的各項知識，致力於市場新技術的發展。

## 二、World Information Technology And Services Alliance (WITSA)

由全球各經濟體 80 個資訊科技協會 (IT) 共同組成，占有全球 ICT 市場 90% 以上的業務。因此 WITSA 在全球 IT 環境具有相當大的影響力，而其組織會透過公平的競爭平臺使各組織間的需求可以提出，並藉由解決問題的方式提升 IT 產業的整體能力。

## 三、歐盟智慧聯網論壇：Internet of Things International Forum (IoTForum)

著重於社會、經濟、技術與治理 (管理) 等主軸，提供會員組織積極參與的創新平臺，建構科技、社會、倫理等跨領域社群交流的契機，引領 IoT 產業開創全球管理的架構。

## 四、國際都市發展協會：International Trademark Association (INTA)

以各國城市改革資訊交流平臺為目標，透過資訊的提供、國際會議的舉辦，針對都市發展的迫切議題，提供城市經營創新管理與實務公私團體參考，期以達成全球各城市空間及社會公平發展之目標。國際各都市之間經驗交流之網絡，都市永續發展政策之論壇，結合世界各國從事都市開發之政府機關、民間團體、顧問公司及個人代表，對都市開發之規劃、建設、行政管理及財務等事宜，提供交換工作經驗及知識的機會。

## 五、智慧都市與社區歐盟創新夥伴計畫：Smart Cities and Communities European Innovation Partnership (SCCEIP)

在智慧城市的輔助之下，歐盟將提供在交通及能源產業間建立策略夥伴關係，並促進歐洲各城市間可以開展未來城市體系和基礎設施的建設，因此該計畫為主導產業創新，提供城市改變社會與經濟的關鍵驅動力，同時刺激跨產業創新週期的方案，透過新型能源、交通及資通訊服務對資源與能源效率具正面效果的模式，解決需求面的問題，進而促進綠色經濟和知識經濟的發展，推動城市生產和生活方式的轉型。

## 六、智慧城市論壇：Intelligent Community Forum (ICF)

隸屬於「世界電訊端協會」(World Teleport Association, 簡稱 WTA) 的美國紐約智慧城市論壇組織每年度均辦理全球智慧城市評比，該論壇以推廣寬頻科技經濟為主，無論城市大小、開發與否，皆可以透過研究、舉辦座談會及發表資訊等達到認定寬頻經濟體系會對地方帶來何種層面的影響，而城市間的互動模式與經驗分享，為人民與企業創造更高的福祉，積極發展寬頻建設，突破發展困境，強調寬頻連接將會成為社區與城市發展的重要指標，知識勞動力的將提供經濟價值與創新能量，而其中行銷與提倡將整合數位包容的理念，透過強化自身的優勢展現，營造美好的居住與工作空間，為其地域帶來更好的生活品質與新視野。

從前述可得知推動智慧城市發展之組織特性，其推動策略多為面對研究創新的知識流動和創新全球的趨勢下，讓資訊科技的應用與訊

息交換所型塑之網絡力量成為主導城市發展的推手，因為透過資訊基礎可以幫助公開和分享完整清楚的資訊，且可透過高水準的技術及專業教育訓練鞏固城市中的人力資本（Ergazakis et al. 2006）。

結合，創造另一種城市生活的形態，且當智慧服務真正融入生活中時，反而成為民生必備的用品，隨時配合需求激起更多智慧創新的火花。

## 肆、國內推動智慧城市發展策略比較

### 二、國內案例分析—以臺中與新竹為例

#### 一、地方政府推動智慧城市現況

目前全球推動智慧城市的相關研究中，從資通訊技術面來推動城市智慧化占大多數，探討內涵多偏重在技術發展上。

於 2006 年國內首先由臺北市獲得 ICF 年度全球智慧城市首獎，之後陸續國內許多城市也提出申請，並且在 2013 年臺中市也獲得 ICF 首獎之肯定。從表 3 可得知，城市透過智慧與生活

以近年來參與 ICF 評比獲獎的新竹市與臺中市為例，彙整政府所推動智慧服務政策及從環境面、產業面與管理面來檢視，臺中市考量目前國際智慧城市發展的趨勢主要為以寬頻建設為主體的經濟體系，並從中思考如何創造工

表 3 當前臺灣縣市之推展「智慧城市」之發展特性觀察

縣市	特色印象	執行特色	現階段
臺北市	網路便捷 行動應用	推動城市內 TPE-Free 免費無線網路環境，以及 Open Data 資料平臺，創造新創產業發展環境。	執行
新北市	行動應用	推行公共服務行動化及資訊化，減少公共服務所需人力，增加公共服務效率及民眾參與程度。	執行
桃園縣	區域發展	以桃園航空城為中心場域，推行各項智慧應用實驗場域，擴散及複製成功模式至城市角落。	規劃
新竹市	產學應用	整合在地科技園區及大專院校能量，規劃產業衍伸及公共服務模式，創造都市再造能量。	規劃
臺中市	產業投資	藉由在地蓬勃商業能量、各大重點大型建設引入以及重點經濟園區投資，產生都市新風貌。	規劃執行
臺南市	低碳永續	朝向低碳城市發展為主軸，嘗試擴及推動智慧電動車加值應用、智慧電網應用、行動觀光服務系統及農村智慧化行銷相關業務。	規劃執行
高雄市	人本交通	推動綠色運輸資訊服務，提升公共服務效率，目標創造新城市流動型態，建立低碳且永續的合宜環境。	執行
臺東縣	E 化服務	以「Think globally, act locally」（思惟國際化，行動在地化）為概念，運用在地資源特色，結合智慧科技，對外將臺東在地的觀光、文創及產業行銷到國際，對內透過智慧服務加速照顧民眾生活與產業成長。	執行
彰化縣	彰化走出去 世界走進來	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建置免費無線上網熱點</li> <li>2. 推動智慧警政安全防護網</li> <li>3. 推動點屎成金 - 畜肥變綠金計畫</li> <li>4. 啟用微笑單車 YouBike</li> <li>5. 縣府內部推行公文線上簽核系統</li> <li>6. 推動全民上網活動</li> <li>7. 推動社福宅急便</li> </ol>	執行

資料來源：本研究整理



作機會和促進經濟發展，進一步打造一個「好生活」的城市；在新竹市除與臺中市一樣積極推動無線網絡服務外，也強調高品質及高速的網路服務，加上新竹科學園區位於新竹市，因此相關知識工作者及智慧服務業較其他縣市來的聚集，也加速新竹市智慧網絡的及社群的建立。

然而不管是臺中市或新竹市其主要目標都是希望創造城市成為吸引新人才的環境，以及推動新興產業注入，提升風險投資業發展動力，為創新催生，使城市永續發展。

但由近年研究結果顯示，由於城市特性、人口數量、市政建設不同，臺中市與新竹市民眾自身需求仍會有所不同（如表 4 所示）。

由表 4 研究成果可看出，由於居住城市的空間規模、城市建設、人口數量、文化素養上略有差異，故民眾對於發展策略項目上的重視程度也相對不同，例如同樣是智慧能源的推動策略，對於重視因子，臺中市民較為重視能源的有效率利用；而新竹市民則相對重視能源的再生與

共生。雖國內各縣市都以創造經濟及都市永續發展為首要目標，但政府除積極推動智慧城市相關政策外，應適時導入使用者需求導向觀念，讓民意與資訊相互整合，反應回饋到地區發展系統上，小規模可成為「全民智慧社群」，大規模可發展成為「全民智慧城市」，藉此有效實踐智慧於生活中（侯昌佑，2014），形成由下而上的智慧策略，建構一套完整且具符合民眾需求的智慧城市發展策略體系。

### 伍、未來國內推動智慧城市發展建議

透過案例分析可得知，歐美地區在推動智慧服務的資訊化發展策略著重於寬頻廣泛鋪設，因其地大物博所以發展強調面向為：管理系統、E 化政府、醫療等，減少資源耗用，而可以達到知識與資訊傳遞的目的，並透過能源使用的改善機制，達到永續城市的發展方向；在亞太地區各國發展重點，在於加強新興資通訊技術的開發及應用，強調感測、分析、整合技術配合

表 4 臺中市與新竹市市民推動策略重視因子比較表

推動策略	臺中市市民重視因子	新竹市市民重視因子
智慧能源	1. 提升水效率 2. 提升照明用電效率	再生能源與能源共生
智慧環境	維護生態品質	減少廢棄物與垃圾車次、維護公共空間清潔
智慧市民	教育程度和專業技術的人口	創造力
智慧城市管理服務	1. 政策法規	1. 智慧政府
	2. 城市管理中心	2. 公共安全
智慧交通	資通訊基礎設施有效性	永續發展、創新安全運輸系統
智慧生活	1. 健康狀況	智慧綠建築與永續群聚
	2. 人身安全	
智慧經濟	1. 經濟形象和商標	生產力
	2. 國際參與	
智慧旅遊	1. 電子商務系統	旅遊訊息諮詢
	2. 旅遊安全監控	

資料來源：侯昌佑，2014；本研究整理

城市基礎建設：通訊、人、能源、交通、產業等核心組織相互連結，以把握資訊產業（IT）的發展優勢，期望增加就業機會與提高國家競爭力。

此外依據近年研究文獻及案例可得知，智慧城市是智慧技術實踐的平臺，至 2012 年巨量資料、3D 列印、活動資訊流、網路電視、NFC（Near Field Communication，近距離無線通訊）付費、雲端運算與平板技術等皆是發展最快的新興技術，Gartner（國際研究暨顧問機構）也預估將在 2 至 5 年後進入生產穩定的高峰期，此時期代表新技術已經趨於成熟，技術逐步穩定地占有市場，成為一種廣為熟悉的普通技術，其應用價值也被普遍接受，同時新技術在城市中被廣泛的應用，可推論許多智慧概念將更能落實於城市生活中，帶給政府、企業與民眾生活上的便利性與減少對資源的消耗。如位於芬蘭北部的經濟和文化中心的奧盧選擇從應用面著手改造城市，將整座城市視為一市場化實驗場域（Living lab），利用科研成果和企業生產緊密結合在一起，用最快速度研製出最新的產品打入國際市場，以高技術，高速度和高品質取勝，兼顧內需和外銷市場，創建了使用資通訊技術的密集文化，如 PanOULU WLAN 網路提供免費 1800 個無線網路熱點，簡化奧盧公民網站為市民提供簡易且先進的社會媒體系統等。

基於前述，運用智慧城市的發展脈絡與操作方式，結合都市規劃層面的整體構想，建議可引導都市朝向永續樂活的方向邁進，透過監控與管理將開啟都市規劃與發展的新里程碑。以下將透過不同面向一一分述說明：

### 一、國土規劃管理方向

今日國土面臨較大的課題則是永續發展以及自然資源的保護與監控，建議規劃方向如下：

（一）未來藉由智慧監測系統的導入，可完整建構自然資源與環境的相關資訊，加上透過雲端資料庫將國土資訊做系統整合及分析，可提供國土規劃、國土復育、國土保安、國土監測及防救災應用之施政依據。

（二）透過國土相關法令的制定，將可重新審視全國及各地區森林、農地、居住用地等土地面積比例，以促進城市土地利用的秩序化和集約化。

### 二、城市發展管理面向

未來城市區域將進入人口呈現出不斷減少和老齡化的趨勢，需要對大城市及其郊區的土地使用進行重整和修復，創造適宜人口居住的城市環境模式。

利用資訊通訊技術，使得被細分的各領域知識可以匯集，人們可以超越空間相互協作，進入「智慧被集結」的時代。

提供適宜的平臺將資訊整合並加以應用，使得所有的民眾都可以獲得與自身權益相關的資訊，避免過去資訊不對等的情況產生，透過整合與應用落實以人為本的永續創新，促進智慧城市建設，將城市建設為各方可以共同參與討論的開放創新空間。

### 三、智慧空間規劃趨勢

智慧空間如何透過當代規劃思潮加以落實，首先大眾運輸導向（TOD）以及新都市主義（New Urbanism）為城市空間規劃概念的主流，未來透過 ICT 技術的服務配合與有效改善整體城市品質，而這樣的觀念轉變也產生了以下的規劃趨勢（如圖 1）：

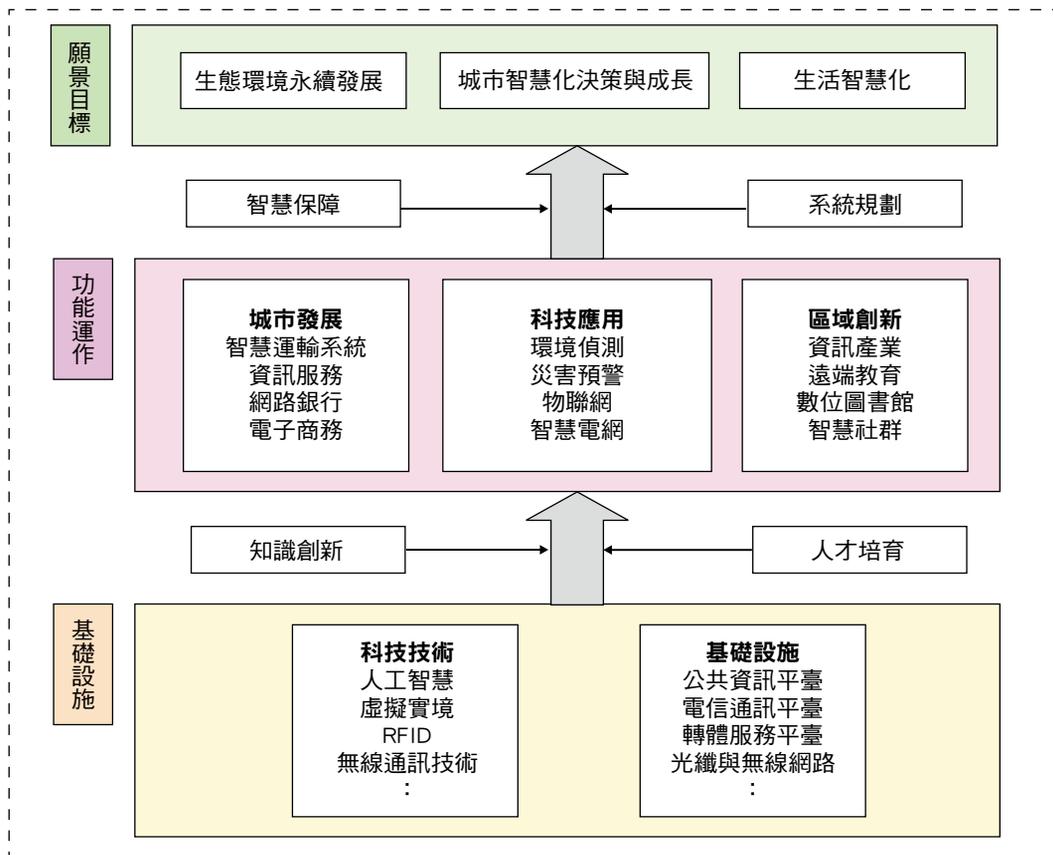


圖 1 城市管理發展架構圖

資料來源：廖文瑞，2011、日本的最新國土規劃—國土形成規劃研究

### (一) 新都市主義與多核心城市規劃避免城市向外擴張

主張當代的社區形式應該較高的人口密度，與大眾運輸系統的密切整合及便利步行者的開放空間（街道、後巷），反對依賴私有汽車，造成鄰里、社區認同度低落等現象。

### (二) 緊湊城市 (Compact City) 與土地混合使用減少旅次產生

主張採用高密度的城市土地利用開發模式，適度混合的土地使用，有效縮短交通距離，降低人們對小汽車的依賴，鼓勵步行和自行車出行，降低能源消耗，減少廢氣排放抑制全球暖化。

### (三) 大眾運輸導向 (TOD) 推行綠色運輸工具與人行空間之關係

透過採用以公共運輸樞紐和車站為核心、道路網格化、土地混合使用、適宜的開發密度、步行距離可達生活必要基礎設施等不同於傳統的以汽車使用為主導的發展模式。

### 四、城市智慧產業發展趨勢

城市未來可在透過設備自動化（生產力 4.0 核心）帶動科技化硬體，如智慧機器人、智慧化設備與製成系統等，結合智慧化軟體：智慧感測、高速運算與智慧決策，透過虛實化系統進行虛擬設計分析與生產模擬分析，導入智慧

工廠（工廠智慧化）引入智慧產品、元件與平臺，將生產製造系統透過虛實智慧生產進行，產生生產力 4.0 核心與生產力 4.0 內涵。所以未來將藉由產業自動化（自動化科技）+ 產業電子化（企業 e 化）= 智慧自動化，讓城市的產業生產力可以因此而提升。

## 五、4G 城市的來臨

不管是智慧城市或國土發展，4G 通訊、雲端技術與物聯網環環相扣，同時代表資料傳輸速度提升，利於企業開創商務可能性，會有更多的參與方，更多技術、行業、應用的融合，應用於金融、醫療、教育、交通等行業。

以 4G 可以傳輸大量的監測與預測資料，就能透過平臺管理各區域間的發展，並透過中央或地方政府給予最即時的策略方案，達到資源最大化的使用強度，若進一步應用至智慧國家結合國土與極端氣候監測，便可緩和天然災害與人為災害對於建成環境所造成的影響，並及時提供防救政策與措施等協助，避免災害擴大。

## 陸、智慧國土下的智慧城市發展面向

藉由資訊研究與應用模式，落實於智慧生活的面向，透過數位空間與寬頻通信等技術，將民眾、政府與環境等資訊一併考量並給予分析，將知識與資訊整合運用，提高生活品質、減少交通尖峰時間與經濟政策方向，並引導國家朝向智慧國土理念發展。

### 一、地理資訊系統的網路加值運用

運用地理資訊系統預測並告知影響範圍，整合調度人力及資源，避免延長交通尖峰時間、救災速度，透過加值服務獲得第一手資訊避免影響範圍擴大。

## 二、開放性網路共同協作平臺即時運作

運用開放街圖輔以公眾提供空照圖，讓網路世界民眾不分國界的可以即時獲得災後的地景變化，並獲得最即時的防救災資訊。

## 三、即時訊息傳輸網路的建置

透過預警簡訊的發報，將災害警報資訊傳遞給相關單位採取應變措施，尤其是能源、工業等重要設施及交通服務單位，提供寶貴時間能自動關閉電源，以減少大規模地震所造成之生命財產損失。

## 四、網路社群與政府資訊的結合

同時匯集民間企業、政府以及個人等多種資料來源，整合各類動態即時資訊。應用巨量資料分析工具，找出什麼地方需要什麼樣的救援，進而統籌分配來自各地的救援物資，包括醫療物品、食物、緊急避難安排等，過程中需即時更新最新情況來調整相關資源的需求與分配，配送至各緊急避難中心。

## 柒、結語

因此，透過解析各國發展現況與趨勢脈動，即可架構未來落實於國土規劃的智慧城市發展的方向，利用創新且有效的方式配合高科技應用技術，支援都市發展，在任何時間任何地點提供人民、企業與政府更高效、即時、互動、整合的資訊服務與管理模式，建構更加完善的感知與應用系統。

透過資通訊科技所產生功效，從感知面進而落實到網路面，其所能對應到產業面同樣也是非常多元，例如智慧能源、智慧環境、智慧市民、智慧城市服務、智慧交通、智慧生活、智慧經濟、智慧旅遊等，綜合運用且研擬「防止」、



「迴避」、「減輕」等方面的對策，儘量減少城市開發給國土帶來的損失。

所以，如果有積極建構城市智慧化的意願時，可透過公共投資提高資訊通訊技術的基礎設施，這些城市的創新將吸引各類型企業進駐，及改變原有的勞動力結構，吸引知識密集或創意階層的專業人才來此工作（Wolfgang 2011）；當城市發展成熟的時候，城市會變得更具有創新

力及吸引力，並且透過企業與工人的繳納稅款，持續優化基礎設施及技術創新。

再者推進資源高效利用型的地區發展等方式，實現減少資源使用量和廢棄物排出量、降低環境負荷為主要目標，發展智慧國土的核心概念，透過緊湊城市的規劃，留設適當開放空間配合永續國土的發展目標。

### 參考文獻

1. 獨立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構。2015。智慧城市相關研究議題。< <http://www.nedo.go.jp/>>（檢索於2015年2月）。
2. 國家發展委員會。2015。網路智慧新臺灣政策白皮書。臺北：國家發展委員會。
3. 新竹市智慧城市辦公室。2014。搶攻全球智慧城市大商機。新竹市智慧城市資訊服務網。< <http://icity.hccg.gov.tw:9001/SmartCity/home/>>（檢索於2015年2月）。
4. 資通訊產業聯盟。2013。國際智慧城市發展趨勢—臺中市推動實務。
5. 資策會產業情報研究所（MIC）等。2013。臺灣產業科技前瞻研究計畫 資策會城市大未來：智慧城市商機探索。臺北：經濟部技術處。
6. 經濟部工業局。2015。智慧城市相關研究議題。< [www.moeaidb.gov.tw/](http://www.moeaidb.gov.tw/)>（檢索於2015年2月）。
7. 經濟部智慧生活科技運用計畫推動辦公室。2010。智慧生活科技運用計畫簡介（i236計畫）。臺北：經濟部
8. 國家發展委員會綜合計劃處。2010。歐盟「EUROPE 2020 策略」的規劃與啟示。國家發展委員會。< [http://www.ndc.gov.tw/m1.aspx?sNo=0013311&ex=3#.VRqNU\\_mUeEV](http://www.ndc.gov.tw/m1.aspx?sNo=0013311&ex=3#.VRqNU_mUeEV)>（檢索於2015年2月）。
9. 網易科技。智慧城市的不同觀點：科技如何城市化？。< <http://tech.163.com/14/0724/14/A1U49FG6000915BD.html>>（檢索於2015年2月）。
10. 數位時代。2007。由家庭擴至城市 韓國積極打造未來城。Business Next 數位時代。< <http://www.bnext.com.tw/article/view/id/9851>>（檢索於2015年2月）。
11. 石木標。2014。邁向4G新紀元。經濟日報。< <http://www.slideshare.net/edn0420/4g-37449747>>（檢索於2015年3月）。
12. 邱文斌。2014。解析智慧城市：邏輯、維度與盈利模式。< <http://blog.sciencenet.cn/blog-1225851-827081.html>>（檢索於2015年2月）。
13. 林欽榮。2013。智慧城市國際發展趨勢與國內邁向智慧城市發展策略。國土資訊系統通訊 第86期（6月）季刊：10-22。
14. 林滋賢。2012。各國智慧城市發展經驗之研究-ICF 案例分析。中華大學建築與都市計畫學系研究所碩士論文。
15. 侯昌佑。2014。民眾參與式智慧城市發展策略之研究。中華大學土木工程學系博士論文。
16. 陳仲篋。2011。探討埔里智慧小鎮推動之研究。中華大學建築與都市計畫學系研究所碩士論文。
17. 張忠吉。2013。空間資訊系統於智慧城市發展之關聯與應用。國土資訊系統通訊季刊 第86期（6月）：2-9。
18. 張忠吉、黃惠敏、賴正川、陳榮州、賴玉真、杜雅齡、簡致遠。2012。永續智慧城市發展創新空間資訊平臺—以臺中市為例。2012臺灣地理資訊學會年會暨學術研討會。
19. 彭慧明。2014。3年後4G覆蓋率9成用戶千萬。聯合新聞網。< [http://mag.udn.com/mag/digital/storypage.jsp?f\\_ART\\_ID=526924](http://mag.udn.com/mag/digital/storypage.jsp?f_ART_ID=526924)>（檢索於2015年3月）。
20. 賀小花。2014。中國智慧城市試點建設現狀分析。3S Market 寶島智慧監控應用市場資訊網。< [http://3smarket-info.blogspot.tw/2014/07/blog-post\\_1165.html](http://3smarket-info.blogspot.tw/2014/07/blog-post_1165.html)>（檢索於2015年3月）。

21. 黃偉倫。2013。日本與新加坡的國家資訊通信科技發展計畫。*全球政治評論季刊* 第 41 期：77-113。
22. 解鴻年、胡太山、賈秉靜、侯昌佑、羅欣玫。2013。初探區域創新系統到智慧城市域的浮現與發展。*建築與規劃學報* 13：165-188。
23. 解鴻年等。2013。*從區域創新系統到智慧城市的浮現與發展：評估架構建立與發展策略*。臺北：科技部。
24. 解鴻年。2014。國土規劃與智慧城市發展。國發會專題演講。
25. 廖文瑞。2011。*日本的最新國土規劃 - 國土形成規劃研究*。
26. 鄭洵錚。2014。下一波全球大趨勢：運用資通訊科技，發展永續生活型態。City NEXT 官網。< <http://smartcity.bnext.com.tw/2014/01/%E9%81%8B%E7%94%A8%E8%B3%87%E9%80%9A%E8%A8%8A%E7%A7%91%E6%8A%80%EF%BC%8C%E7%99%BC%E5%B1%95%E6%B0%B8%E7%BA%8C%E7%94%9F%E6%B4%BB%E5%9E%8B%E6%85%8B-2#.VRqTuvuUeEV>> (檢索於 2015 年 2 月)。
27. 賴奕錚。2003。以生態城市觀點檢視臺灣城市發展之環境課題。國立臺北大學都市計劃研究所碩士論文。
28. 賴義中。2014。4G、雲端、物聯網 打造智慧城市。臺灣醒報官網。< <http://anntw.com/articles/20140721-ctkV>> (檢索於 2015 年 3 月)。
29. admin。2010。未來城市 - 松島新都。數位典藏與學習之產業發展與推動計畫。<<http://museum02.digitalarchives.tw/teldap/2008/idp-teldap/idp.teldap.tw/epaper/20100430/427.html>> (檢索於 2015 年 2 月)。
30. BĂTĂGAN, Lorena. 2012. *Informatica Economica*. 16 (4) : p37-43. 7p. 4 Diagrams, 1 Chart, 1 Graph.
31. CISCO。2011。思科積極推動臺灣智慧城市新貌啟動智慧綠建築商機。CISCO 官網。< [http://www.cisco.com/web/TW/about/news/news\\_20110426.html](http://www.cisco.com/web/TW/about/news/news_20110426.html)> (檢索於 2015 年 2 月)。
32. Ergazakis, K., Metaxiotis, K., and Psarras, J. 2006. *Knowledge cities: the answer to the needs of knowledge-based development, Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 36 (1) : 67-81.
33. ESSEN。Strategy for Europe 2020。< [https://www.essen.de/rathaus/europa/strategie\\_2020/strategie\\_2020\\_allgemein\\_1.en.html](https://www.essen.de/rathaus/europa/strategie_2020/strategie_2020_allgemein_1.en.html)> (檢索於 2015 年 2 月)。
34. FST。2011。韓國 U-City。< <http://www.myfst.co.kr/services/business-2>> (檢索於 2015 年 2 月)。
35. Hsieh, H. N., Hou, C. Y., and Chou, C. Y. 2015. *Smart city strategy refined with public participation in the case of Hsinchu city, Taiwan, ICIC Express Letters Part B: Applications*, 6 (3) : 619-626.
36. Hsieh, H. N., Chou, C. Y., Chen, Y. Y., and Hou, C. Y. 2014. *Applying a fuzzy Delphi method to construct intelligent city indicators: A case study of Taichung, ICIC Express Letters Part B: Applications*, 5 (6) : 1693-1699.
37. Hung-Nien Hsieh, Tai-Shan Hu, Ping-Ching Chia and Chieh-Chung Liu. 2014, Sep. *Knowledge patterns and spatial dynamics of industrial districts in knowledge cities: Hsinchu, Taiwan. Expert Systems with Applications*, 41 (12) : 5587-5596.
38. Hung-Nien Hsieh, Chi-Mei Chen, Jun-Yao Wang and Tai-Shan Hu 2014, *Sep. Knowledge-Intensive Business Services as Knowledge Intermediaries in Industrial Regions: A Comparison of the Hsinchu and Tainan Metropolitan Areas*. European Planning Studies, Online.
39. IBM 智慧地球官方網站。2015。智慧的地球智慧的臺灣。IBM 智慧地球官方網站 < <http://www.ibm.com/smarterplanet/tw/zh/>> (檢索於 2015 年 2 月)。
40. Internet of Things Applications USA 2015 官網。智慧城市相關研究議題。< <http://www.idtechex.com/internet-of-things-usa/conference.asp>> (accessed 24 Feb 2015)。
41. iN.SG 官網。2010。iN2015 Part 1: On course for Intelligent Nation 2015。< <http://www.ida.gov.sg/blog/insg/special-reports/in2015-part-1-on-course-for-intelligent-nation-2015/>> (檢索於 2015 年 2 月)。
42. Komninos, N., and Sefertzi, E. 2009. *Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems, Second World Knowledge Cities Summit*.
43. Wolfgang, G. S. 2011. *Informational Cities: Analysis and Construction of Cities in the Knowledge Society, JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 62 (5) : 963-986.

# 我國發展智慧運輸系統之重要課題： 車路協同系統技術發展藍圖與 推動策略

陶冶中 淡江大學運輸管理學系系主任

## 摘要

智慧運輸系統隨著物聯網、雲端運算與巨量資料技術發展的日新月異，將邁向運輸即服務的智慧永續運輸社會。車路基礎建設的發展亦從以往單純土建階段，經由半自動化階段，再經由智慧化階段，目前則處於智慧聯網自動化階段。因此，近年來正在蓬勃發展的車路協同系統即成為先進國家智慧運輸系統中，最優先發展的子系統。我國資通訊產業技術能力舉世聞名，目前擁有全球路網規模最大的高速公路電子收費系統，已奠定車路協同系統應用發展的重要基石。車路協同系統涉及多元領域（交通、資訊、通信、汽車、自動控制）產業，如何研議具競爭力的技術發展藍圖以及相對應的推動策略，係我國發展車路協同系統產業的重要議題之一。本文首先概述車路協同系統技術架構與發展趨勢，然後以技術發展藍圖方法探討我國車路協同系統產業的發展重點與方向路徑，再進行市場需求、產業目標、技術困難點以及技術發展藍圖等分析，最後藉由學者專家群體決策的意見綜整結果，而提出我國車路協同系統之推動策略。

關鍵詞：智慧運輸系統、車路協同系統、技術發展藍圖、運輸即服務

## 壹、前言

智慧運輸系統（Intelligent Transportation Systems, ITS）隨著物聯網（Internet of Things, IoT）、雲端運算（Cloud Computing）與巨量資料（Big Data）技術發展的日新月異，將邁向運輸即服務（Mobility as a Service, MaaS）的智慧永續運輸社會。所謂的 MaaS 係指一個運輸服務的使用者可藉由單一介面與單一服務提供者而滿足主要的通勤與旅運需求，並以類似手機付費配套方案的概念支付 MaaS 的費用。MaaS 象徵一個運輸方式的新典範：以使

用車輛代替擁有車輛、以綠能動力取代燃油引擎、以多元運具取代單一運具完成旅次起迄。芬蘭赫爾辛基市正在執行的智慧行動（Smart Mobility）計畫設定於 2030 年前將可完全實現 MaaS 的理想（Hietanen 2014）。歐盟其他智慧城市如：阿姆斯特丹、柏林、巴塞隆納、倫敦、維也納、巴黎、斯德哥爾摩、哥本哈根、漢堡與里昂等亦有類似發展 MaaS 的計畫。完成 MaaS 最終目標的基礎在於完成可將人、車、路無縫整合與協同運作系統的基礎建設，亦即車路基礎建設的發展已從以往單純土建階

段，經由半自動化階段，再經由智慧化階段，目前則處於智慧聯網自動化階段。因此，近年來正在蓬勃發展的車路協同系統（Cooperative Vehicle-Infrastructure System, CVIS）即成為先進國家最優先發展的 ITS 子系統。

2014 年 2 月歐洲電信標準協會（European Telecoms Standards Institute, ETSI）與歐洲標準委員會（European Committee for Standardization, CEN）發布車聯網（Connected Car）的規劃標準。將來各國可藉由無線通訊技術，使車輛與車輛間（Vehicle-to-Vehicle, V2V）以及車量與基礎設施間（Vehicle-to-Infrastructure, V2I）得以協同聯繫。車聯網的 V2V 應用架構最快於 2015 年在歐洲道路上正式實施。同時，ETSI 與 CEN 亦致力於與美、日等國的密切合作，建議採用 Cooperative ITS Release 1 的規範標準，使不同製造商產出的車輛，皆具備彼此無線通訊以及對路側設施雙向通訊的功能，以確保車路協同系統可通用於全球。隨著物聯網與雲端運算技術的日趨成熟，車路協同系統普及化將是必然趨勢，惟其成功條件需符合整體、全面的技術標準規範，如專用頻譜、訊號格式等。目前歐盟已訂定標準規範，可利用車聯網與車路設施通訊方式，提供各種訊息（如交叉路口碰撞、交通擁擠、路側警告），用於預防交通意外潛在風險的發生。

近年來我國對於 ITS 相關資通訊平臺標準制訂與車載資通訊服務整合應用亦投入相當多的資源。交通部與經濟部雖於民國 98 年成立「車載資通訊產業推動辦公室（Telematics Promotion Office, TPO）」，扮演我國資通訊、車輛、ITS 相關產業之整合協調角色，然而在歐美宣布實施 V2V 政策之後，我國更應對車路協

同系統與相關產業發展，宣示積極推動的決心，期能成為全球車聯網產業之重要供應國及整體方案輸出國之一。我國 ICT 產業技術能力舉世聞名，具備 ITS 整合應用的發展潛力，目前擁有全球路網規模最大的高速公路電子收費系統（Electronic Toll Collection, ETC），將更能奠定車路協同系統應用發展的重要基石。車路協同系統涉及多元領域（交通、資訊、通信、汽車、自動控制）產業，如何研議具競爭力的技術發展藍圖以及相對應的推動策略，係我國發展車路協同系統產業的重要議題之一。

本文首先概述車路協同系統技術架構與發展趨勢，然後以技術發展藍圖（Technology roadmapping）方法探討我國車路協同系統產業的發展重點與方向路徑，最後再進行市場需求、產業目標、技術困難點以及技術發展藍圖等分析，藉由學者專家群體決策的意見綜整結果，而提出我國車路協同系統之推動策略。

## 貳、車路協同系統技術架構與發展趨勢

### 一、車路協同系統技術架構

車路協同系統是物聯網的具體應用實現之一，其內涵指車輛與車輛之間將可以透過網路平臺，完成車對車間通訊（Vehicle-to-Vehicle, V2V）、車對路側設施間通訊（Vehicle-to-Roadside, V2R）、車對基礎建設間通訊（Vehicle-to-Infrastructure, V2I），以及車輛與任何事物間通訊（Vehicle-to-X, V2X）的資訊相互連結，藉由整合全球衛星定位系統（GPS）、導航系統、無線網路（3/4G、WiMAX、WiFi 與 DSRC 等）、遠端感應、車輛控制和資料融合等技術，來蒐集車輛、道路與環境的相關資訊，然

後在網路平臺上對多重資訊來源進行加工處理、計算、分享與安全發布，根據不同的功能需求對車輛與交通狀況提供即時正確的路況資訊及確保行車安全，不但利於後端智慧交通控制與管理，亦可衍生創新加值服務，是物聯網於交通運輸領域的絕佳應用（交通部運輸研究所，2012）。

車路協同系統架構層級由下至上可分為：感知層、網路層和應用層，如圖 1。感知層是基

於 RFID、GPS、影像監測等多種感測設備組成的多元感知網路；網路層是連接行動通訊網路、感測器與車路協同系統管理中心或現場控制器，形成網路系統；最高層的應用層係以軟體體控制的應用系統，如智慧交通管理、遠端診斷監控、車載娛樂、車輛事故處理及緊急救援等服務（莊嶸騰，2012）。車路協同系統具備以下技術特徵：

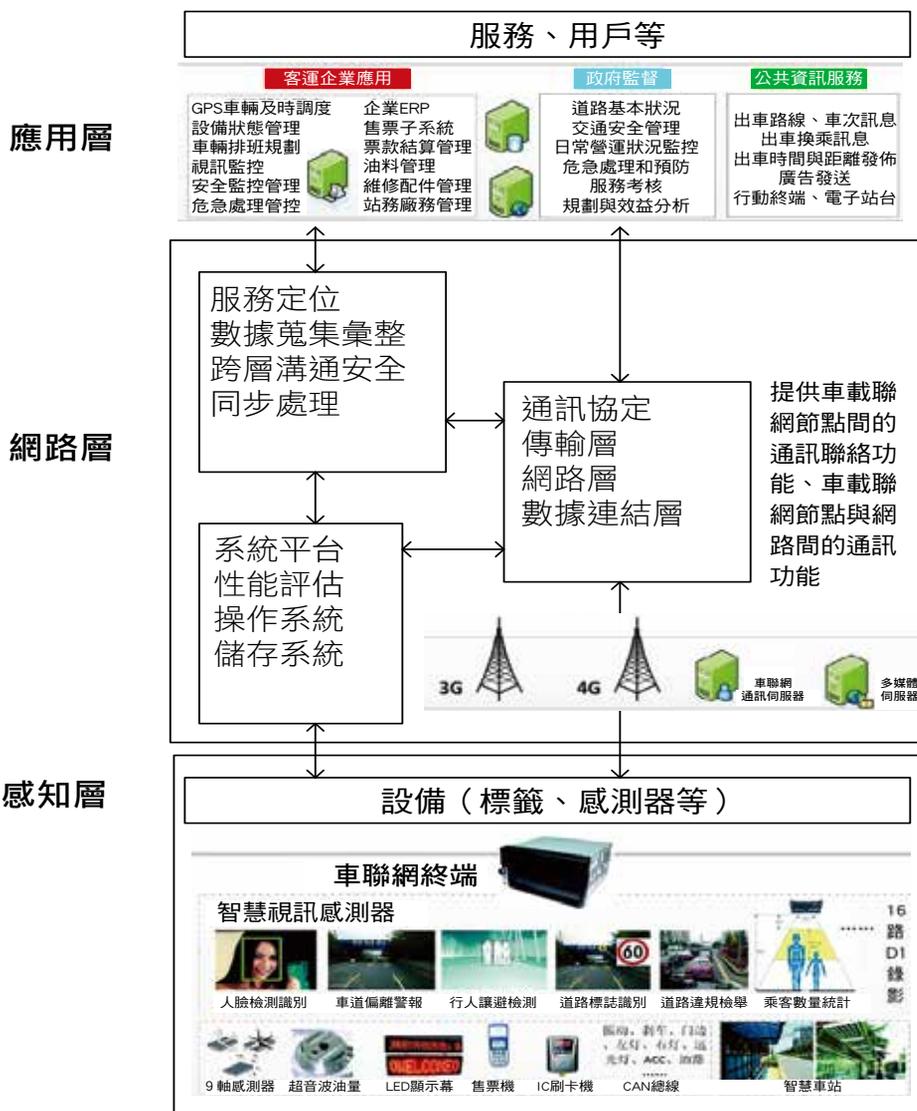


圖 1 車路協同系統技術架構圖

資料來源：本研究整理

- (一) 具備高動態特性，以車輛作為網路節點使網路範圍變化頻繁、通訊路徑無法固定。
- (二) 網路節點之間受外部干擾大、網路不穩定，如天氣、交通情況、遮蔽、移動速度。
- (三) 車輛作為大型的載體可以提供持續電源和其他設備擴充。
- (四) 特別注重汽車駕駛輔助功能，對網路安全性、可靠性、穩定性方面要求更高。

## 二、車路協同系統技術發展趨勢

車路協同系統擁有強大的感測器網路，網路中的每一輛車皆可被視為一個感測器節點。車路協同系統的新興技術應用是行動通訊技術與載體不斷融合與進化的過程，應用服務發展則是一個階段性循序漸進的產出結果 (Li 2012)。

車路協同系統有許多不同階段的發展模式，就目前來說，比較可行且已有相關使用經驗者即為 V2V 與 V2I。目前 V2V 發展的問題在於通訊技術標準的不同，由於車廠所選擇配合的通訊技術不盡相同，且仍需配合當地國家配套的法規，始能正式上路，現階段 V2V 著重發展主動式駕駛安全技術，多數技術規格仍由各

大車廠主導。至於 V2I 領域，由於智慧手機與行動上網的普及化，透過手機讓車輛直接聯網已相當成熟。GPS 行車導航系統，在雲端化的導航趨勢下，結合動態路況，更可經由用路人分享的資訊，將所有最新路況消息傳送至遠端系統進行整合，再將資訊回饋給導航服務，如此 GPS 裝置即可讓駕駛人掌握最即時的路況變化因此在行動裝置日趨普及的今日，借助 APP 結合行動裝置，能將更多直覺式的行車服務所產生的巨量資料，進行駕駛人行車習慣與旅運行為分析，進而提供個人化的差異服務，此亦表明 V2I 為目前歐美日等國最為普及的車路協同系統應用。表 1 為歐美日車路協同系統發展之彙整表。

## 參、我國車路協同系統之技術發展藍圖

### 一、技術發展藍圖

技術發展藍圖是技術發展規劃中重要的一種方法，學科定位屬於技術管理中的技術戰略規劃或技術預測。最早可追溯自 Willyard 和 McClees (1987) 率先利用在美國汽車產業

表 1 歐美日車路協同系統發展之彙整表

國家 / 聯盟	說明
美國	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現階段美國發布之 V2V 技術以 DSRC SAE J2735 為資訊架構，並可於 5.9GHz 的無線電頻道中執行</li> <li>2. DSRC 雖為最成熟且可行的技術，但考慮到產品生命週期，LTE 技術的影響力將不可小覷</li> </ol>
日本	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DSRC 技術可用於全國的 ETC 系統並支援 V2I 的相關用路人資訊服務，V2I 計畫初期著重在 ETC 結合 DSRC 5.8GHz 的應用案例 (ITS SPOT 計畫)</li> <li>2. 由於日本當地通訊協定的法規需求，5.8GHz 系統不相容於美國和歐洲所採用的 IEEE802.11p 通訊協定標準</li> <li>3. 鑒於近年遭遇的財政危機問題，目前已轉向 V2V 與 V2I 示範計畫為主</li> </ol>
歐盟	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 底層通訊協議同美國採用 IEEE 802.11p 與 5.9GHz 隨意無線網路作為通訊頻道，高層通訊協定則以分布式壅塞控制、地理資訊應用等增強處理機制</li> <li>2. CoCar 與 CoCarX 的計畫均已證實 LTE 自資訊發送到接收平均延遲時間可小於 200 毫秒以下，技術上亦可將服務延伸至具有商業娛樂的應用</li> </ol>

資料來源：本研究整理

(Motorola)，用來完善公司技術和產品開發的一致性。近年來技術發展藍圖作為一種策略管理工具，開始引起眾多學者和企業管理者的關注。目前國際上有諸多應用技術發展藍圖成功的案例，加拿大、日本、美國、韓國與歐盟等都進行了技術發展藍圖的編制活動。技術發展藍圖目前在美國的應用較多，從 NASA 到一般大學，直到政府單位，如美國能源部、州立協會等，它們都曾使用技術發展藍圖的方法進行規劃。目前依照使用主體的不同將技術發展藍圖分為三種類型：國家層面的國家技術發展藍圖、產業層面的產業技術發展藍圖和企業層面的企業技術發展藍圖（產品技術路線圖）。發展藍圖雖表達形式相當多樣，但總結各發展藍圖的制定程序，大多具有類似的基本流程。

技術發展藍圖若面對不同的組織目標，會採取不同的圖案類型，Robert 和 Phaal 等學者（2006）根據目的與呈現的方式的差異，將發展藍圖分別歸納為 8 種類型，如圖 2，並將其定義為利益關係人對於該產業如何前進發展的看法。

## 二、車路協同系統之技術發展藍圖繪製流程

本文車路協同系統之技術發展藍圖繪製流程，係經由 4 階段而完成，分別為市場需求分析、產業供給分析、技術關鍵點分析以及技術發展藍圖分析。

### （一）車路協同系統市場需求分析

市場需求分析主要是透過分析我國車載聯網雲端應用產業發展現狀、產業在國內政策與

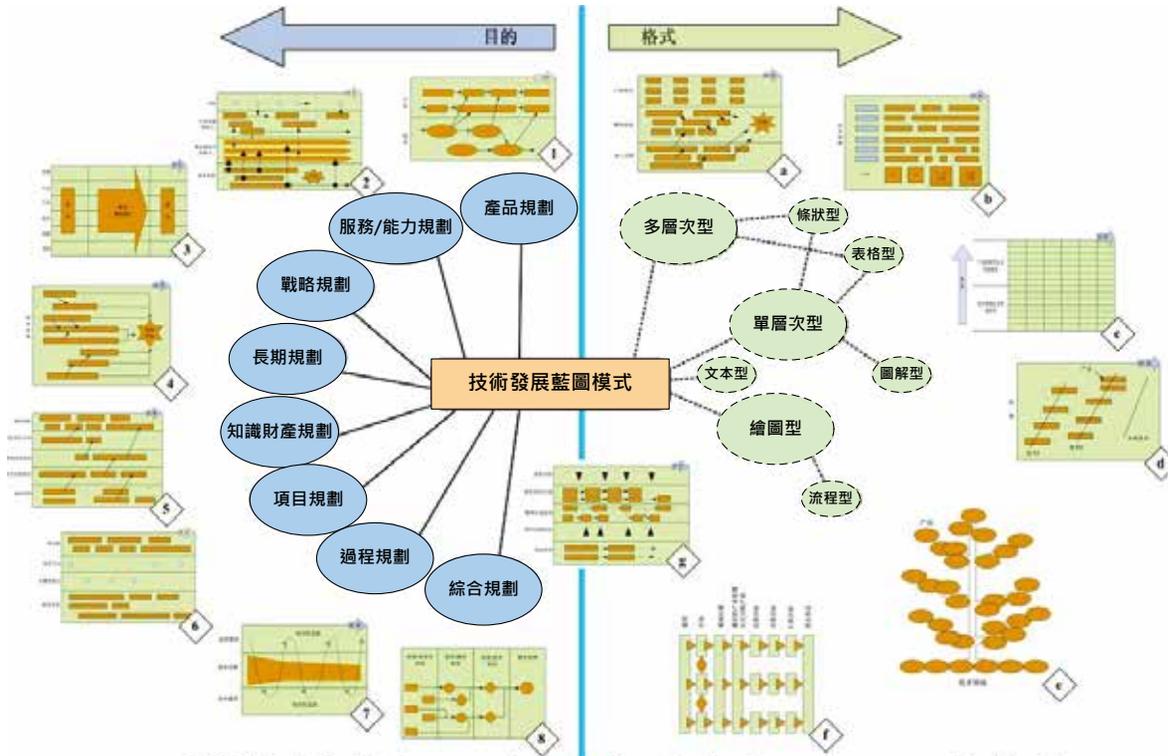


圖 2 技術發展藍圖類型

資料來源：本研究整理

技術發展領域的定位，識別未來市場對車載聯網雲端應用產業的需求，明確該產業的發展趨勢，對每個市場發展要素排定優先的發展次序；透過對市場需求要素優先排序，釐清後續產業選擇對應的技術推動策略、確定技術創新組織形式以及研發計畫的組織管理提供依據，同時也可作為確定產業發展目標項目的因素。本文

初步透過德爾菲（Delphi Method）問卷得出車載聯網初步的市場需求要素，經過舉辦第 1 階段專家學者座談會，並結合現場討論的腦力激盪法（Brain storming）後，歸納篩選出市場需求要素的優先序列，並依據公式（1）計算出近期市場需求要素優先排序與重要值，分析結果如表 2。

表 2 我國車路協同系統應用市場需求要素排序結果

系統技術類別	優先順序	市場需求要素	重要值
車輛內部感測與控制系統	1	雷達防護碰撞感測	10
	2	引擎運作狀態感測	9.38
	3	車速與車輪轉速感測	7.5
	4	碰撞強度感測	7.5
	5	自動變速系統	6.25
	6	CAN 數據交換速度	5.63
	7	亮度自動感測	5
車輛整體感測技術	1	GPS 衛星定位導航	10
	2	eTag 及 NFC 技術	7.73
	3	交通事件偵測	6.82
	4	雷達測速與雷射測速	6.36
V2V 通訊系統	1	聯網車輛防撞預警	10
	2	安全警示應用	8.89
	3	都市 V2V 基礎設施	7.50
	4	聯網車輛駕駛轉向預警	6.11
	5	大眾運輸聯網車輛應用	5.28
	6	協同駕駛控制導航	3.61
	7	郊區 V2V 基礎設施	1.94
V2I 通訊系統	1	緊急車輛救援應用	10
	2	道路速限警示通知	7.27
	3	大眾運輸適應號誌應用	4.55
車聯網無線通訊技術	1	4G LTE 蜂窩網路	10
	2	DSRC	6.5
	3	Wi-Fi	4.5
	4	ZigBee	0.5
安全輔助駕駛系統	1	車道偏離警示系統	10
	1	防碰撞技術	10
	3	死角輔助技術	9.76
	4	停車輔助技術	9.02
	5	駕駛員狀態檢測系統	7.32
	6	交通環境感測技術	6.83
	7	夜視系統	6.83
	8	EPS 電子穩定程式	4.39
	9	自適應式主動控制應用	3.41
車聯網數據處理技術	1	雲端計算技術	10
	2	巨量數據儲存技術	9.29
	3	多源數據預處理技術	7.86
	4	密碼加密與隱私保護	7.14

資料來源：本研究整理



重要性值 (V) = 德爾菲法評價統計值 (D) × 腦力激盪法評價統計值 (T) ..... 公式 (1)

### (二) 車路協同系統之產業目標分析

產業目標分析，是在明確車路協同系統應用產業的發展現狀與背景，以及以該市場對產業需求為基礎，統計、歸納及總結出專家對產業未來發展的整體方向，為下一階段釐清技術困難點提供方向。在車路協同系統應用市場需求要素與產業目標要素彙整的過程中，因考量到產業目標發展時受到多種市場需求因素相互影響，即市場需求要素與產業目標要素可以透過關聯矩陣表，以主成分分析法的公式 (2) 計算得出優先發展排序結果，兩者關連性計算矩陣如表 3。

$$G_j = \sum (V_i \times V_{ji}) \dots \dots \dots \text{公式 (2)}$$

其中，G<sub>j</sub>：關聯評價值、V<sub>i</sub>：市場需求要素重要性、V<sub>ji</sub>：產業目標要素專家判斷值。

依照計算關聯評價值數值高低，排序出我國車路協同系統應用產業的優先發展順序，如表 4。

### (三) 車路協同系統技術困難點分析

車路協同系統技術範圍涉及智慧車輛、網路通訊傳輸系統、路側設施以及雲端巨量資料

處理與安全加密等議題，技術發展的瓶頸與困難點具有跨領域特性，從資料格式介接處理、路側基礎設施建置到車輛系統設計的技術皆包含在內 (Karagiannis et al. 2011)。因此技術困難點分析需考量不同領域的技術特性，並根據未來市場需求以及產業發展目標，從現存的技術難點中篩選出須優先解決的關鍵問題，經由問題釐清，始能擬定後續的對應策略。經由技術困難點分析，我國車路協同系統現況所面臨的問題如下：

#### 1、缺乏車路協同系統產業的技術標準規範

技術標準規範包含車路協同系統連網服務系統內與系統間的各種標準或協議，沒有標準規範就無法實現跨領域、跨系統的兼容功能。若缺乏統一技術標準規範使相關產品標準化生產，將會提高聯網車輛與車路協同系統的成本，使該產業仍無降低成本，無法有效將技術商品化。

#### 2、我國尚未形成有效的車路協同系統產業鏈布局

目前我國各車廠與業者仍處於各自獨立競爭的階段，尚無形成貫穿上下游產業的模式。同時國外車廠已掌握先進駕駛輔助系統 ASAD

表 3 我國車路協同系統市場需求與產業目標關聯分析表

市場需求 產業目標	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	關聯評價平均值 G <sub>j</sub>
V <sub>a</sub>	43.85	51.06	84.91	40.30	36.83	86.63	68.21	58.83
V <sub>b</sub>	66.35	62.65	83.52	40.00	41.08	107.20	65.48	66.61
V <sub>c</sub>	27.19	50.00	42.64	21.36	41.75	56.06	66.90	43.70
V <sub>d</sub>	88.33	65.23	105.88	50.00	41.08	137.36	76.43	80.62
V <sub>e</sub>	52.08	55.68	68.80	54.09	34.33	89.76	77.86	61.80
V <sub>f</sub>	47.92	48.03	56.71	39.24	38.25	78.09	85.95	56.31
V <sub>g</sub>	57.71	55.53	85.37	39.55	39.17	109.92	68.57	65.12
V <sub>h</sub>	112.40	68.71	96.81	42.88	34.42	148.54	61.31	80.72
V <sub>i</sub>	57.71	50.15	82.27	35.61	37.50	108.62	68.81	62.95

資料來源：本研究整理

表 4 我國車路協同系統產業目標優先發展排序表

編號	排序	產業目標要素	G <sub>j</sub> 平均值
V <sub>h</sub>	1	感知元件之技術、產品與標準的訂定及發展	80.72
V <sub>d</sub>	2	跨領域的 ITS 人才培養	80.62
V <sub>b</sub>	3	V2I 基礎建設提升與車載終端設備整合（智慧手機、平板電腦等）	66.61
V <sub>g</sub>	4	公共運輸車輛與車隊管理（計程車隊、復康巴士等）以及建立對應的車聯網服務水準評估指標	65.12
V <sub>i</sub>	5	串聯國內車聯網產業鏈，透過政策制定與場域示範應用致力於臺灣經驗解決方案外銷輸出	62.95
V <sub>e</sub>	6	建立交通公有雲端資料庫	61.80
V <sub>a</sub>	7	多元車載資訊應用平臺與國家通訊標準制定（交通資訊蒐集與發布之共通性）	58.83
V <sub>j</sub>	8	政府對交通議題的重視（大眾運輸、環保需求等），人民對行車安全意識的提升	57.86
V <sub>f</sub>	9	建立交通私有雲端資料庫	56.31
V <sub>c</sub>	10	交通建設與電信產業服務整合的服務規劃，滿足影音娛樂與智慧副駕駛需求，發展新興車載無線通訊與增加通訊品質與涵蓋率	43.70

資料來源：本研究整理

的專利核心，我國相關產業大多僅能跟隨國際大廠技術規格腳步。車路協同系統應用產業技術的突破、產業規模化與經驗輸出，以及資源整合與服務皆需政府、電信營運商、汽車電子產業以及軟體服務提供商的積極配合，才可能形成有效的產業鏈布局。

### 3、我國車路協同系統商業營運模式仍待拓展

目前我國車廠及零組件製造商與電信營運商，兩者與政府彼此之間皆缺乏有效地針對我國車載聯網產業鏈的商業營運模式進行規劃，導致產業間合作模式不明顯，政府的資金投入暫時短缺的環境下，短期內產業鏈無法成功建立。

### （四）車路協同系統技術發展藍圖分析

發展藍圖的繪製是依據市場需求分析、產業目標分析和技術困難點分析三個階段所彙整結果為基礎，確定車路協同系統產業技術難點與關鍵技術研發需求，找出現實環境背景與產業發展目標的差距，分析我國車路協同系統需要優先培養與提升何種技術能力，確定研發需求並組織研發主體（企業界、產業界、政府三個層次）之間的關係，然後確定技術發展模式（自主研發、技術合作、技術引進等三種模式）。本研究將不同系統技術類別的各個技術細項加以編號，如表 5。

表 5 我國車路協同系統術研發需求模式與發展主體彙整表（接下頁）

系統技術類別	編號	項目	主體	模式	優先度
車輛內部感測與控制系統	1.1	感測器精準度之提升	企業	技術引進	中
	1.2	訂定產業技術標準	政府	自主研發	高
	1.3	加速車況感測器反應作業時間	企業	技術引進	中
	1.4	感測器成本與壽命	產業	技術引進	中
	1.5	結合高度雲端計算技術	產業	技術合作	高
	1.6	智慧車輛自動聯網控制應用	企業	技術引進	低
	1.7	國外車廠掌握車用雷達感測器技術專利核心	產業	技術引進	中



系統技術類別	編號	項目	主體	模式	優先度
車輛整體感測技術	2.1	製造成本價格控制	產業	技術引進	中
	2.2	對內與對外感測架構之釐清	產業	技術合作	高
	2.3	訂定產業技術標準規格	政府	自主研發	高
	2.4	感測器精準度的提升	企業	技術引進	中
	2.5	簡化車載資訊系統	企業	技術合作	中
	2.6	多元資訊介接應用	產業	自主研發	高
	2.7	延長感測器使用壽命	企業	技術引進	低
	2.8	訂定未來產業應用方向	政府	自主研發	中
	2.9	最佳化外部環境感測技術	企業	技術引進	低
	2.10	大規模的資訊即時更新與選定對應策略	產業	技術合作	高
	2.11	國外車廠掌握技術專利核心	產業	技術引進	中
V2V 通訊系統	3.1	訂定產業技術標準規格	政府	自主研發	高
	3.2	Ad-hoc 自主網技術	企業	技術合作	中
	3.3	通訊品質的提升	產業	技術合作	中
	3.4	Smart RF 收發器的頻段應用	產業	技術合作	中
	3.5	多元資訊介接應用	政府	自主研發	高
	3.6	產業鏈布局	政府	自主研發	高
	3.7	SDR 軟體通訊技術整合開發	企業	技術合作	中
	3.8	訂定未來產業應用方向	企業	自主研發	中
	3.9	技術更新與隱私安全防範	產業	技術引進	高
V2I 通訊系統	4.1	訂定產業技術標準規格	政府	自主研發	高
	4.2	Ad-hoc 自主網技術	企業	技術合作	中
	4.3	通訊品質的提升	產業	技術合作	中
	4.4	Smart RF 收發器的頻段應用	產業	技術合作	中
	4.5	多元資訊介接應用	政府	自主研發	高
	4.6	產業鏈布局	政府	自主研發	高
	4.7	SDR 軟體通訊技術整合開發	企業	技術合作	中
	4.8	訂定未來產業應用方向	政府	自主研發	中
	4.9	技術更新與隱私安全防範	產業	技術引進	高
車聯網無線通訊技術	5.1	缺乏統一規範的頻譜分配	政府	自主研發	高
	5.2	網路頻寬與應用範圍的限制	政府	自主研發	中
	5.3	車路協同系統資訊服務法律保障	政府	自主研發	中
	5.4	訂定未來產業應用方向	產業	自主研發	中
	5.5	巨量資料計算處理能力	企業	技術合作	低
安全輔助駕駛系統	6.1	製造成本價格控制	企業	技術引進	低
	6.2	ADAS 感測技術	企業	技術引進	中
	6.3	訂定產業技術標準規格	產業	自主研發	高
	6.4	ADAS 系統整合	產業	技術引進	中
	6.5	多元資訊格式蒐集的整併	政府	自主研發	高
	6.6	訂定未來產業應用方向	產業	自主研發	中
	6.7	國外車廠掌握技術專利核心	產業	技術引進	低
車聯網數據處理技術	7.1	巨量資料挑選困難	企業	技術合作	中
	7.2	感測器分散式處理技術	企業	技術引進	中
	7.3	產業標準資料處理流程	產業	自主研發	高
	7.4	異質網路切換	企業	技術合作	中
	7.5	網路頻寬與應用範圍的限制以及傳輸效率	政府	自主研發	高
	7.6	雲端資料再融合	政府	自主研發	高
	7.7	訂定未來產業應用方向	政府	自主研發	中
	7.8	技術更新與隱私安全防範	產業	技術引進	低

資料來源：本研究整理

根據專家座談會及後續專家問卷回收所彙整出的技術難點項目作為判斷依據，再請專家列出研發需求優先順序表（高、中、低），即可繪製技術發展藍圖如圖 3 與圖 4。然後藉由學者專家深度訪談結果，針對各個研發需求項目及關鍵技術要素進行發展優先次序的確認，同時研擬相對應的推動策略。

從圖 3 可知技術發展以自主研發項目數量最多，主要著重在各系統技術類別的產業技術標準規格、雲端應用領域以及資料安全與隱私性確保、多元資料介接應用等項目。唯有待前述項目基礎建設完成後，後續研發應用才可順利推動，並帶動整體產業鏈的發展。而在技術

合作項目中，車載資訊系統的簡化與整合、高度雲端計算能力、通訊品質的提升與巨量資料分析等項目若採跨國技術合作的模式，並結合若干大型示範運行計畫的測試成果，則能獲致較佳的發展。

再者，從圖 4 可知我國車路協同系統產業尚未訂定出標準技術規格與對應的法令規範，以至於在車路協同系統中主要的應用領域大多仍處於理論性與實驗性的階段，產業界與企業界僅有各自零散的技術研發計畫。因此未來政府必須先主導建置相關的技術標準，創造吸引廠商投入資金的車路協同系統產業鏈環境，後續中長期的技術發展才能吸引產業及私人企業投入。

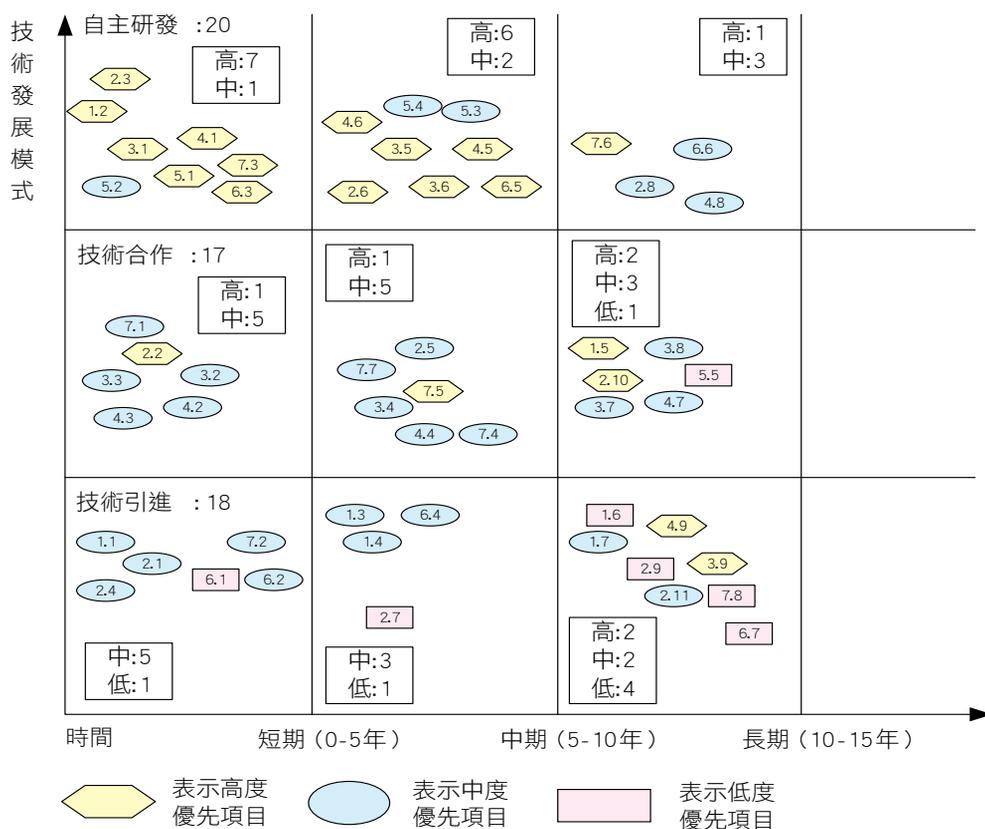


圖 3 我國車路協同系統技術發展模式藍圖

資料來源：本研究整理

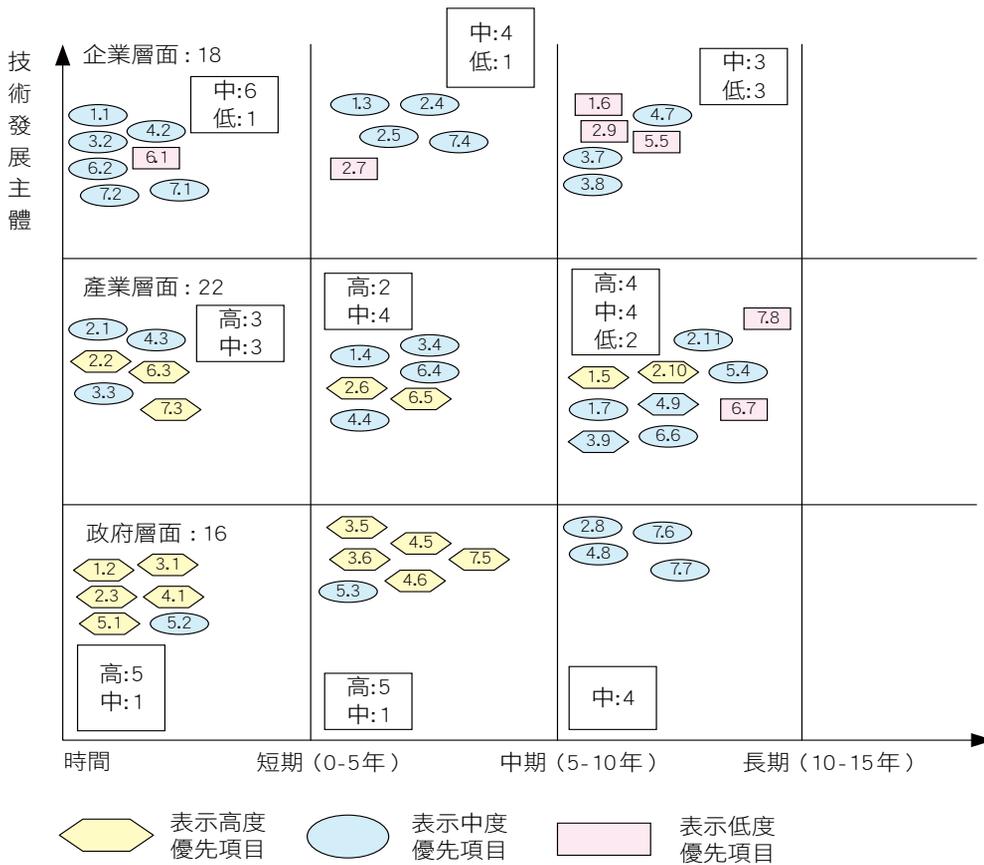


圖 4 我國車路協同系統研發需求技術藍圖

資料來源：本研究整理

## 肆、我國車路協同系統之推動策略

車路協同系統發展策略之擬定需兼顧「技術發展藍圖優先排序」與「車路協同系統產業經濟產值及應用價值」兩大發展原則，並根據產業面、政府面及技術面加以衡量，研提相對應的發展策略。本文藉由學者專家深度訪談，結合現場討論腦力激盪法與德爾菲問卷，綜整出我國車路協同系統的發展藍圖與技術發展排序，先採用 SWOT 分析初步提出可行的推動策略，再經過學者專家座談會討論篩選後，最後彙整出相對應之推動策略，如表 6。

## 伍、結論與展望

我國政府正積極發展物聯網、雲端運算與巨量資料相關產業，智慧運輸系統面臨此一科技新趨勢，先進國家莫不以車路協同系統為優先發展項目。本文繪製完成的我國車路協同系統技術發展藍圖，可看出我國車路系統發展所面臨的技術瓶頸，若以短、中、長期目標來看，未來 5 至 10 年我國車路協同系統產業的主要研發項目重點應包括：

- 一、從國家管理層面出發，建立完整技術標準規範以及健全相關的法律體系，分配專用頻譜，為車路協同系統提供安全性之保障。
- 二、著重在雲端時代與物聯網產業的趨勢，提

表 6 我國車路協同系統之 SWOT 分析推動策略表

SO 策略—增長性策略	ST 策略—多元化策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>應用我國 ICT 產業技術優勢，填補多元服務平臺及關鍵核心技術兩大服務缺口。</li> <li>藉由引入國際車路協同系統產業規格，發展車載元件互聯通訊標準，以統一車內 ICT 裝置通訊介面。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>促進發展各類型車路協同系統創新應用服務，運用場域落實技術研發，吸取實證經驗建立顧問能力，以利行銷我國相關車路協同系統產業發展結果。</li> <li>以示範場域帶動解決方案輸出，透過先導計畫進行情境測試，從技術面、行政面、法規面驗證實務推動可行性及其模式。</li> <li>建立國際組織合作平臺，爭取國際車路協同系統產業合作夥伴，以團體聯盟方式進行參訪並參與試點合作，拓展國際市場。</li> </ol>
WO 策略—扭轉性策略	WT 策略—防禦性策略
<ol style="list-style-type: none"> <li>設立全國性 ITS 資訊平臺統一推動機構，統整公私部門資源，並協調各權責機關訂定車路協同系統產業政策。</li> <li>透過補助獎勵民間業者參與交通資訊通訊環境建設，效法歐盟，逐步擴大車路協同系統相關服務範圍與應用類型。</li> <li>制定交通資訊與通訊標準的制定及檢測驗證安全性，完備資料蒐集與發佈之共通性。</li> <li>推動臺廠籌組聯合團隊參與國際建置案，爭取競標新興市場標案，提升國際能見度並輸出成功建置經驗。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>推動接軌國際標準並與組織合作，協助臺廠參與相關計畫或參與標準制定，爭取商務拓展機會。</li> <li>著重在國際 OEM 車廠主導性較低之車載資通訊項目，如車載資通訊系統新興服務平臺營運，掌握臺灣核心優勢提高競爭對手跨入障礙。</li> <li>資策會已遵照國際組織旅行者資訊服務協會（TISA）所發佈之標準制訂符合專屬臺灣地區之 TMC Location。Table（交通資訊頻道位置對照表），供業者作為提供商務服務之使用，未來將繼續推動寬頻環境所需之 TPEG 旅運及觀光資訊等各項應用。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

- |   |   |
|---|---|
| <p>高我國大規模的交通資料蒐集彙整與高速計算的能力。</p> <p>三、訂定車路協同系統資料的標準處理流程及統一的介接資料格式，並提供整合性 API 的平臺供地方政府介接使用。</p> <p>四、尋找與先進國家技術合作與研發的機會，整合研發力量並致力於我國軟硬體整合的</p> | <p>實力，同時推動產業鏈合作與規模化應用，成為車路協同系統示範場域應用計畫的經驗輸出國。</p> <p>五、除電信業者提升 4G 的涵蓋率與通訊品質之外，應優先以公共運輸領域為主要應用範圍，滿足民眾對車路協同系統發展的實質信心，進而形成以「運輸即服務」為主的商業營運模式。</p> |
|---|---|

### 參考文獻

- 交通部運輸研究所。2012。《車路整合系統發展趨勢與 ITS 節能減碳關聯之研究》。臺北市：交通部運輸研究所。
- 莊嶸騰。2012。《駛向雲端的汽車車聯網系統與應用介紹》。彰化：財團法人車輛研究測試中心知識庫。
- Hietanen, Sampo. 2014. Mobility as a Service - the new transport model?. *Eurotransport* 12, issue 2:1-4.
- Karagiannis G, Altintas O, Ekici E, et al. 2011. Vehicular networking: A survey and tutorial on requirements, architectures, challenges, standards and solutions. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE* 13, No.4: 584-616.
- Li Y. J. 2012. *An overview of the DSRC/WAVE technology/quality, reliability, security and robustness in heterogeneous networks*. Berlin: Springer.
- Phaal, R., Farukh, C.J.P., Probert, D.R. 2006. *Technology roadmapping - A planning framework for evolution and revolution*. New York: Springer.
- Willyard, C.H., McClees, C.W. 1987. Motorola's technology roadmapping process. *Journal of Research Management* 34:163-187.

# 從資料整合與資訊加值的工作到 智慧防災之實現與展望

蘇文瑞 國家災害防救科技中心副研究員  
張子瑩 國家災害防救科技中心組長  
陳宏宇 國家災害防救科技中心主任

## 摘要

臺灣過去 20 年歷經幾次重大災害衝擊後，大致已將「防災重於救災，離災優於防災」列為各項天然災害防救之主要目標。其中，防救災資訊整合及應用的便利為最重要的因素之一。本文主要介紹我們近年來如何從資料的整合、資訊的加值，進入到未來智慧防災的發展，並期望能夠透過開放、資訊的分析與共享來串接政府與全民的力量，共同面對天然災害的衝擊。

關鍵詞：災害防救、空間資訊、天然災害、巨量資料

## 壹、緣起

臺灣地小人稠，經常面臨颱風、地震等天然災害的威脅。根據世界銀行發行之 *Natural Disaster Hotspots- A global risk Analysis* (2005) 指出，生活在臺灣 73% 以上的住民，每年面對 3 項以上之天然災害威脅，堪稱屬於世界上天然災害高風險地區。也因此，從「災害中學習」便成為我國防災科技提升的動力之一，過去 20 年來，颱風及地震除了帶給我們難以抹滅的衝擊外，也讓我們從每次經驗中知道如何改進及加強防災的能力，在臺灣及日本過去的重大災害經驗中，讓我們學習到不少，包括 1999 年的 921 大地震、2001 年桃芝颱風、2009 年莫拉克颱風，以及 2010 年 3 月 11 日東日本大地震等。以下分別說明各不同時間階段中之防救災資訊的重要發展，如圖 1。

1999 年 921 地震：由於地震的破壞力，造

成了電力及通訊系統的嚴重毀損，因此政府在地震發生後迅速的投入各項經費，進行緊急通訊系統的強化工作，另外，也由於我國監測技術的逐漸成熟發展，帶動了各部會在各種即時監測站的規劃建置。因此，這個時期的防救災資訊，主要是以資料蒐整與分析為主。

2001 年桃芝颱風：颱風豪雨為花蓮及南投兩個地區帶來重大之災情，豪雨引發之土石流更造成多人的傷亡與失蹤，此次的災害事件後，政府也以離災、避災取代原先救災為先之觀念，期望在災害發生前便能夠迅速的疏散危險區域之住民，以降低災害可能帶給住民生命財產的威脅，這個時期，由於空間資訊科技的逐步發展，政府也將蒐整的即時監測資料，轉化成可供防災操作的資訊，並即時運用到防救災的工作上，農委會水土保持局在 2002 年建立的土石流預警機制便是其中的例證（陳振宇，

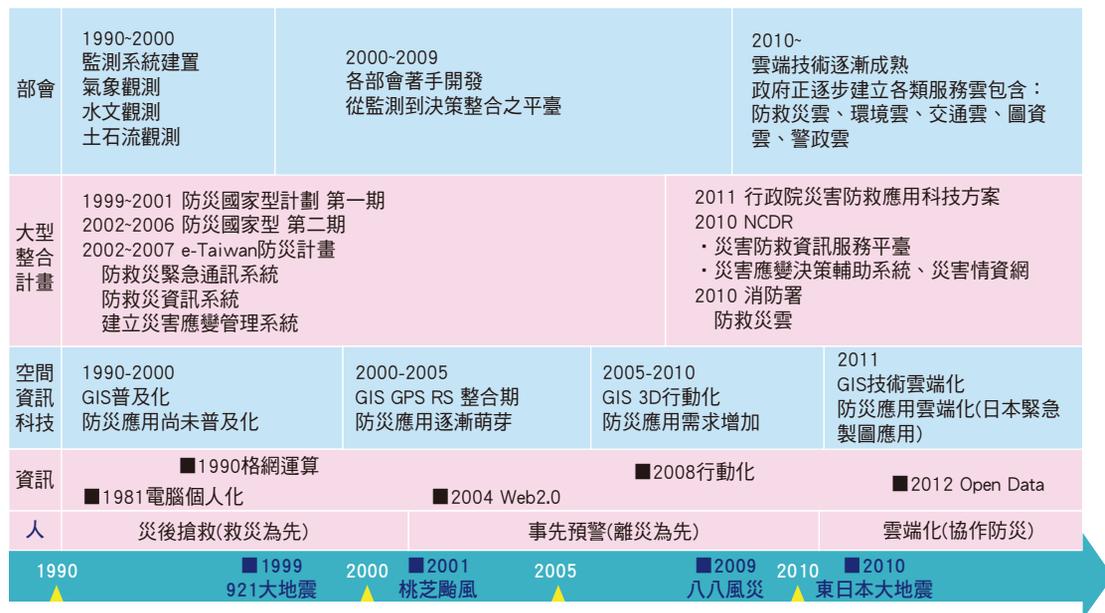


圖 1 我國防災資訊科技歷程

資料來源：作者自繪

2008)。因為有了相關警戒資訊，讓居住在災害高潛勢地區的民眾，可以在災害來臨前，暫時提早離開住居避免災害的衝擊。

2009年莫拉克颱風：颱風引發之極端降雨量，造成臺灣中南部的重大衝擊，這次的災害讓我們學習如何面臨複合型災害的發生，也就是要瞭解災害資訊整合運用的重要性，以及該如何善加運用網路工具、社群媒體與共享協作。因此，資訊整合與共享協作，將是未來防災資訊應用的重點。

2010年東日本大地震：地震觸發海嘯，嚴重衝擊日本東北沿海區域之各類基礎設施，為了讓後續救災工作能夠順利進行，日本政府先迅速搶修恢復各項資通訊設備，以維持政務的推動，再逐步修建基礎設施，因此，如何讓防災資訊可以在災時持續運作及保存，便為防災資訊應用上之重要課題。

上述的說明中可以發現，我們已從過去的救災為先，轉化成離災為先。並以「防災重於救災，離災優於防災」為主要之防災工作重點。另外，隨著資訊科技的演進，各類防災資訊的傳遞與應用，也已逐漸從傳統類比之救災時代，轉化成數位之防災時代。政府為了掌握各類災害可能造成的危害，並降低災害的衝擊，正在積極投注各項提升防災資訊能力的經費。其主要目的，就是想根據所蒐集的相關資料，利用各種不同災害的模式，進行災害之分析、研判及管理。

各防救災單位所擬訂的各種防救災作業流程及對策，不論是在災害潛勢分析、危險度分析、境況模擬、早期預警、損失評估、救災管理，以及災後復原重建規劃等作業中，均運用了大量的空間資料蒐集、彙整、分析與展示等技術來制訂。另一方面，也積極透過防災開放資料，以及各項災情資料提供給一般大眾，以及防災人員瞭解各種災情現況。



本文將以防災的開放資料、資訊的加值，以及智慧的防災等三大層面來說明防災資訊的推動現況與未來展望。

## 貳、防災的開放資料—災害示警平臺

我國已經邁入數位的防災時代，每個人對於防救災資訊接收的能力以及需求性，相較於過去增強許多。過去國人對於防救災的相關資訊需求，往往需要透過傳統媒體以及一般性網站進行傳播，但隨著智慧行動裝置的普及化，大家對於接收資訊的方式，已經不再被侷限於傳統媒體，而政府的角色也不再是止於完整資訊的提供者。因此，未來政府資訊廣泛的應用趨勢，已經逐漸走向公私部門的夥伴關係，也就是由政府提供開放數據，再透過民間的活力，進行資訊的加值應用。

另外，過去各災害主管機關在提供預警等警戒訊息時，常常會依照其本身的作業流程，採用自行的處理方式逕行發布，此種方式雖然有其便利性，但對於後續接收或應用資訊的人，往往無法完全掌握到統一標準且完整的訊息。因此，國家災害防救科技中心為統一各單位發布之資訊，並且提供後續訊息之延伸運用，參考了國際上 CAP (Common Alert Protocol) 之標準，與交通部氣象局及公路總局、經濟部水利署、農委會水土保持局、行政院人事行政總處、臺灣鐵路公司以及臺灣高鐵公司等單位共同制定可供國內各界運用之災害共通示警協議標準，針對各式災害業管單位當前所發送的預警或警報等訊息，提供一致性的標準文字及空間資訊，包括單位名稱、事件名稱、區域代碼、警報消息識別碼等，發送代碼、警戒規模、警戒範圍及警報的有效期間等，都有完整的對應

說明。統一國內的標準格式後，各單位便可以有所依循來發布共通的訊息，以利他單位或是各系統平臺介接應用，讓災害預警資訊能夠迅速的傳遞到民眾。

國內在災害示警協議的發展上，主要是以國際上通用之 OASIS CAP v.1.2 標準為基礎，設計出國內之標準版本，並與各部會合作商討 CAP 欄位的定義與國內的共同規範。未來政府在發布任何示警標準訊息時，將可依照這個標準來進行。目前俟最後階段測試運用之整體標準完成後，將提送「國土資訊系統資料倉儲及標準制度小組」審議後公布，未來將可實際運用於災害警報訊息之交換運用，以加速災害資訊之流通。目前這個「災害示警平臺」已提供的警報資訊，包括了颱風警報、豪大雨特報、地震警報、海嘯警報、道路預警性封閉、道路災害性封閉、淹水警戒、河川高水位警戒、水庫洩洪警戒、土石流紅黃警戒、上班上課狀態，以及臺鐵、高鐵通阻狀況等 13 項預警資料，上述之資料皆以轉換成簡單之 XML 便攜式結構格式，統一以 CAP v.1.2 的標準格式發布。轉換後的示警內容，除了傳統的訊息資料外，同時也強化了許多功能：

- 一、明確地提供發送資訊，包含單位名稱、事件名稱、警報類型等。
- 二、示警內容都能涵蓋座標（緯度 / 經度）在內之空間資訊。
- 三、提供示警訊息的有效時間與發布期限。
- 四、提供明確之警戒規模及建議事項供民眾參考。

圖 2 顯示現行國內各單位發布災害示警訊息，所依標準格式的發布後傳遞至民眾的整體執行架構。目前除了內政部消防署的訊息服務

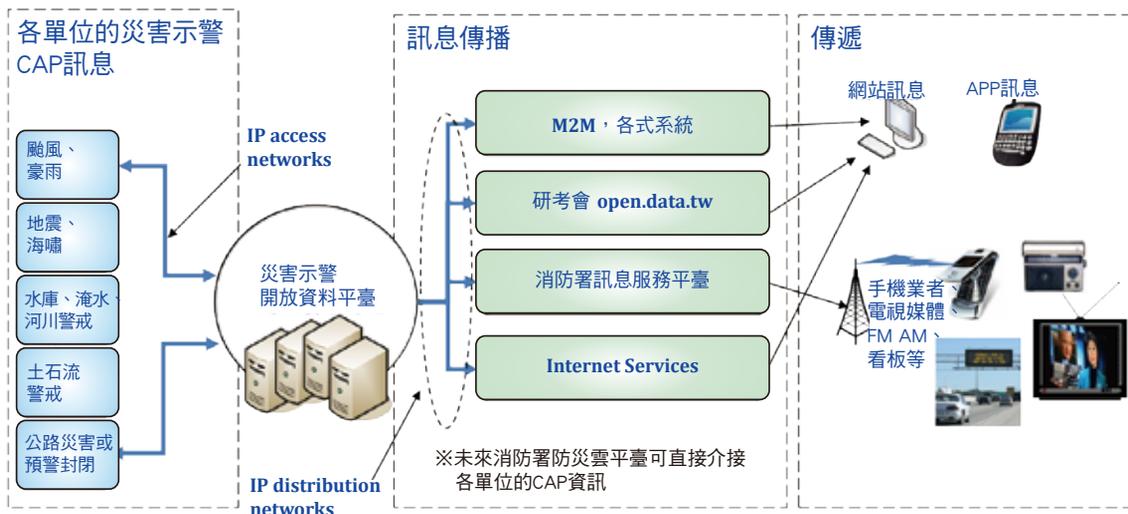


圖 2 災害示警訊息傳遞架構圖

資料來源：作者自繪

平臺，能夠即時介接 CAP 資料外，各項資料也可以透過國家發展委員會之「政府開放資料平臺」，提供給各界使用，民間單位如 Google.org 之 Crisis response 也已透過 M2M (Machine to machine) 自動化的技術接收各單位提供的示警訊息，再利用手機、網站等 Google 公司原本的相關產品，利用多管道災害訊息的傳輸機制，即時的將訊息傳遞給所需之民眾。

### 參、災害資訊加值—災害情資網

2009 年莫拉克颱風造成臺灣中南部地區的嚴重創傷，災害過後，大家深感資訊整合運用的重要性。爰此，國家災害防救科技中心與相關部會共同合作，著手串接整合加值各類防救災圖資，並建置以地理空間技術為基礎之「災害應變決策輔助系統」，提供給中央災害應變中心在災害應變期間情資研判，以及決策輔助使用。2012 年為擴大使用層面至縣市政府，國家災害防救科技中心更著手開發整合性之颱風災害模組，期望透過本系統之災害應變圖資與

預警分析資訊，提供給地方協力團隊，以及地方政府情資研判相關人員使用，使得大家夠在災害應變分析研判工作上，能夠獲得即時性、整合度高，而且具完整性情資的災害輔助資訊。

這個系統主要運用「共同防災圖像」的概念，使中央與地方單位在緊急應變期間，都能夠獲得相同的資訊，以提供研判分析之用，希望透過這些情資的整合與即時的傳遞，逐步達到防滅災之目的。為了讓使用者能夠在短時間內掌握到重要的情資，「災害情資網」也在 2014 年開發完成。災害情資網主要設計概念與原則如下：

- 一、每日三分鐘：情資網介接各單位的即時與基礎圖資，並自動彙整標準化之空間地圖，透過「由繁化簡」的概念，提供防災人員整合性的資訊，希望每天花三分鐘的時間，便可掌握到當地各項之防災資訊。
- 二、一圖一表一說明：情資網透過已簡化之系統，傳遞各項防災訊息，其內容畫面的設



計便是以圖層展現方式，搭配文字來輔助說明，另外也搭配現地即時天氣資訊，讓使用者能夠快速的掌握在地的情資。

三、主題式呈現：情資網運用雙階層主題，隨時提供當天之豪大雨、颱風、地震、災害潛勢地圖等各項情資（圖3），讓不同需求的防災人員均可參考應用。

當颱風來襲或地震發生時，不管一般大眾或防災人員，都最想知道目前發生了什麼事？對於使用者本身最想瞭解當地的環境有沒有受到影響？以前大家往往需要到各防災專業網站去收集瀏覽，卻無法掌握到充分的防災資訊。現在，為了讓大家能夠很快地掌握各種現地的災害資訊，透過災害情資網簡單的圖文說明，便能夠掌握即時防災之相關情資。

以下列舉颱風豪雨侵襲臺灣，以及地震發生之案例，來說明如何運用本系統快速的掌握各種災害情資。

### 一、颱風應用情境

每當颱風過境或豪大雨事件發生時，民眾為了查詢相關資訊，總得瀏覽各個政府單位網站，卻還是覺得無法全部瞭解到底哪些地方已發布了什麼警報。為瞭解決這問題，災害情資網已經將颱風豪雨相關的各類型動態示警資訊，以及觀測資料，彙整成豪大雨情資，以及颱風情資兩類主題之頁籤，也涵蓋了災害潛勢圖資的查詢，如圖4。

颱風或豪雨情境應用，主要有6大類之資訊可供查詢，包括9個即時資訊主題書籤，以

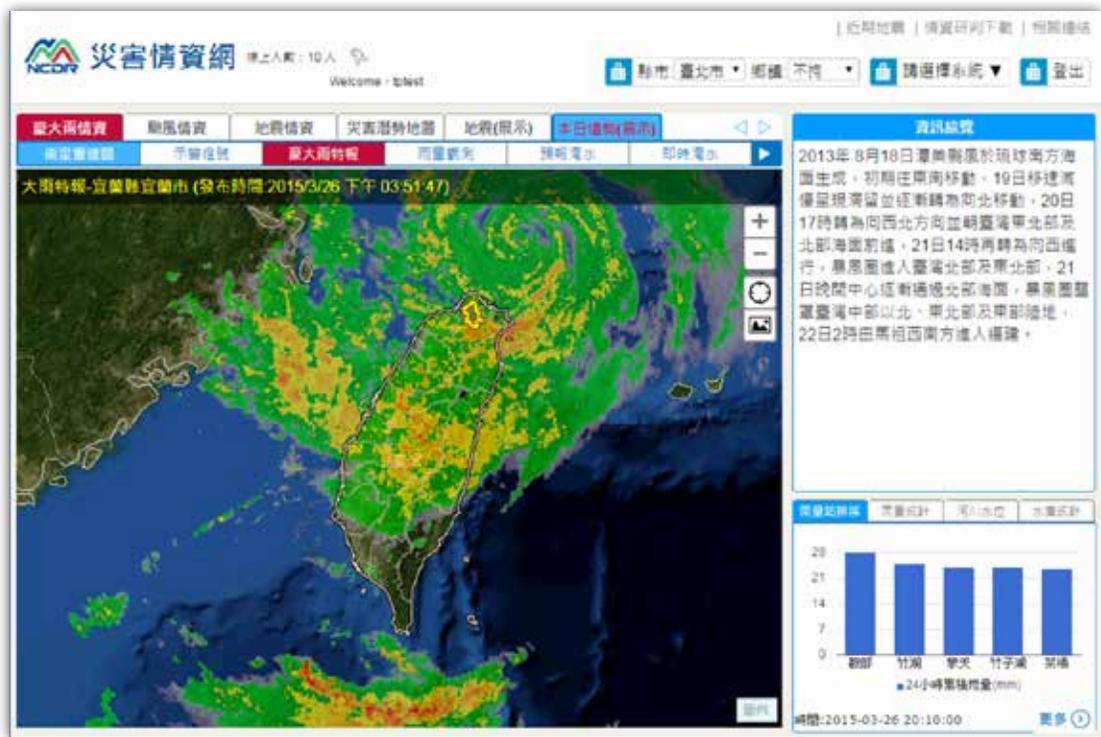


圖3 災害情資網主畫面

資料來源：自行操作災害情資網繪製

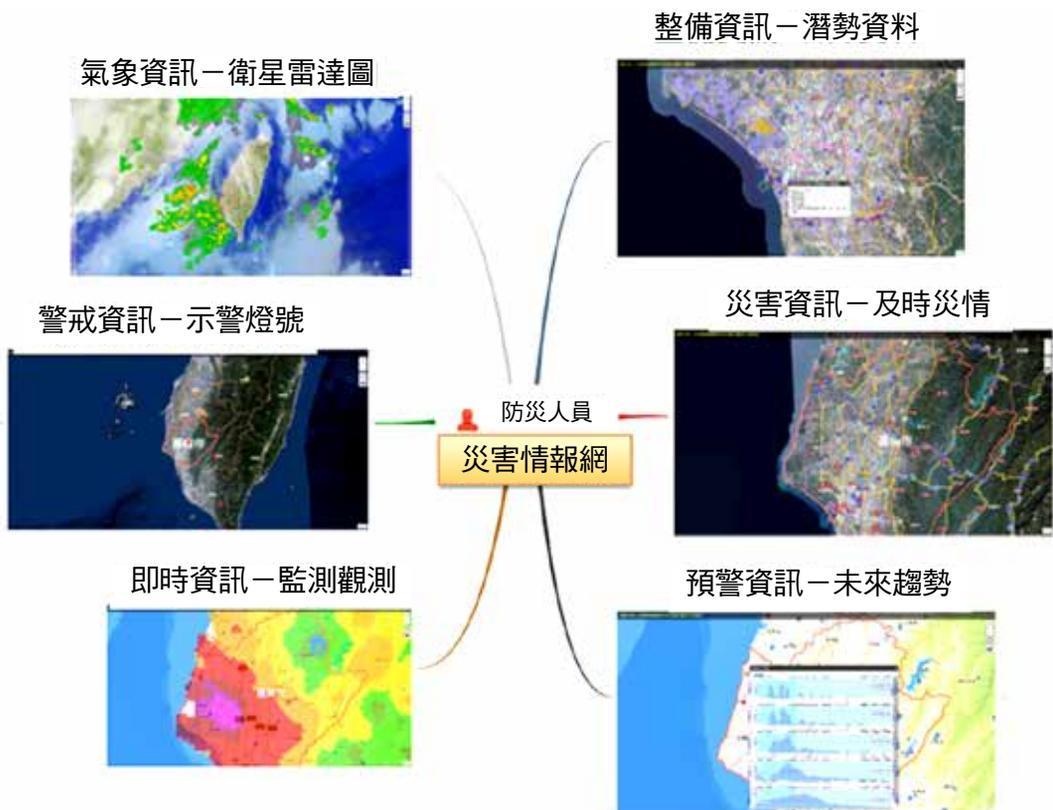


圖 4 災害情資網主題內容

資料來源：自行操作災害情資網繪製

及 3 個災害潛勢書籤。使用者可透過本站提供的定位功能，快速查詢所在地之縣市或鄉鎮的颱風相關資訊。

當颱風或豪雨侵襲臺灣時，災害情資網共提供了 5 種動態資訊，以及 1 種靜態潛勢資訊的查詢服務，包含了 12 個主題式地圖書籤，涵蓋氣象資訊類的衛星雲圖、颱風觀測、示警資訊、豪大雨特報、累積雨量觀測、即時預報淹水警戒、即時交通資訊，以及停班停課等資訊。各種情資都搭配圖文說明方式呈現，大部分的主題書籤都能夠搭配地方定位功能，讓使用者更容易獲取在地資訊。例如，我想知道我家附近是否發布了什麼警戒資訊，透過災害情資網

的警報資訊頁籤，即可快速掌握。又如我想知道我家附近是否有避難收容場所，也可透過災害情資網的潛勢地圖，來進行快速查詢瀏覽。

## 二、地震應用情境

每當中央氣象局發布有感地震示警時，災害情資網除了即時提供當次地震影響縣市分布圖外，也彙整本中心即時加值後之地震相關資訊，呈現於網站上，如圖 5。

每當地震發生後的一個小時內，災害情資網都會自動跳出防災速報資訊，透過播頁式的防災速報，以及即時地震資訊頁籤，可以瞭解 7 項主要的地震資訊。即時地震資訊頁籤，更可

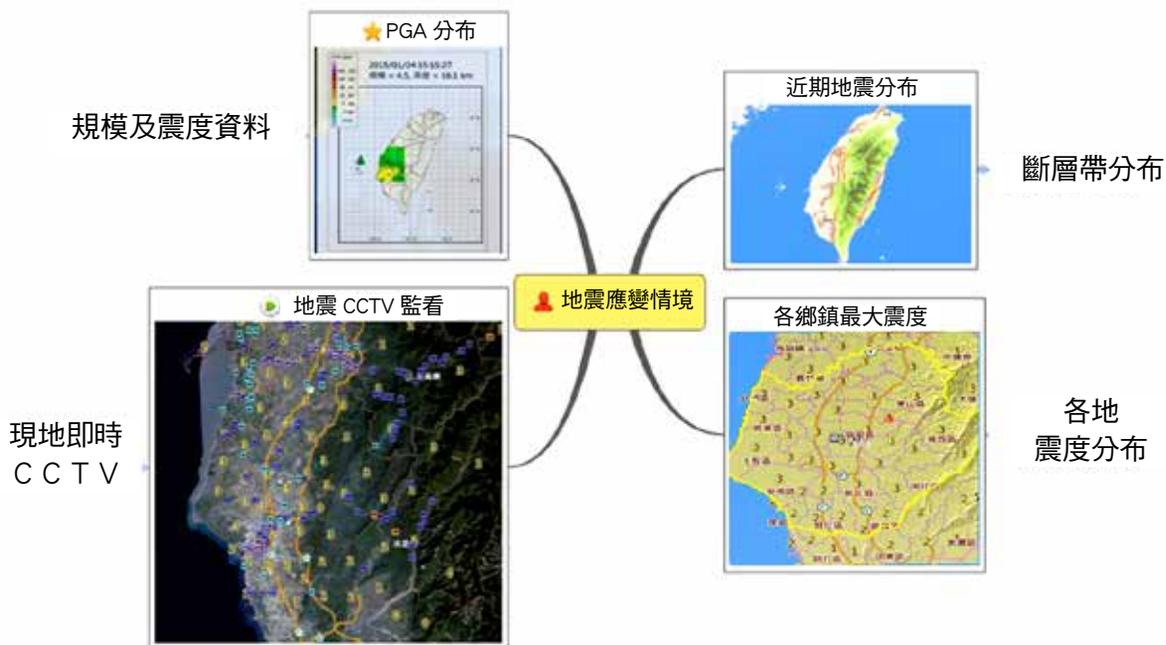


圖 5 災害情資網彙整之地震相關資訊

資料來源：自行操作災害情資網繪製

以透過地圖操作查詢最近一個禮拜內的地震、PGA 分布、各鄉鎮最大震度。

使用者若想瞭解近期有感地震，也可以透過網站右上角的「近期地震」查詢功能，查閱最近半年的有感地震及其分析成果。另外，這個網頁亦放置中央氣象局的歷史災害地震列表，並呈現災害地震的空間分布於地圖上供使用者運用。

### 肆、智慧防災應用現況與未來發展

智慧防災應用已經在先進國家逐步發展。例如 2011 東日本大地震發生後，日本政府與民間企業相互合作，透過彙整各地的動態行車資訊，經過巨量分析運算處理後，可讓防救災人員快速掌握各地道路狀況，並進行後續的救災動線規劃。另外，2012 年美國 Sandy 颶風侵襲

美東地區時，造成當地維生設施嚴重的破壞，在災害發生後政府與民間共同合作，匯整各地民生物資的供應狀況，例如加油和加氣站的供應分布情況，透過網路即時傳播給有需要的民眾瞭解，讓受災影響的民眾，得以快速恢復原來的生活。綜合以上，智慧防災的國際發展趨勢可歸納如下：

#### 一、空間資訊技術的網路加值運用

空間資訊技術在國際上已經算是成熟的應用工具，例如透過網路地圖的應用，我們可以快速得知當地路況，並規劃行車動線，此類技術在防災應用上尤其重要，應用空間地圖，讓我們可以如身歷其境地掌握災害規模，並進行救災資源的調度。因此，空間資訊技術將是智慧防災相當重要的應用工具之一。

## 二、開放性網路以及共同協作平臺之即時運作

網路的普遍成就了共同協作的可能性，透過擁有共同技術的人，共同協助可快速完成原本耗費多時的工作。網路共同協作在防災應用的典型案例為 2010 所發生海地地震，當時地震幾乎摧毀了政府的運作，並造成交通網路的嚴重毀損。為了儘快將國際救災物資分配到受災地區，當時的人道救援開放街圖小組（那時尚未命名與成立），在海地地震後，運用網路上流通的衛星圖繪製太子港的交通地圖，再透過開放性網路共同協作平臺，完整的呈現當地震後的地圖（鄧東波，2012）。

## 三、網路社群與政府資訊的結合

社群媒體為近年來新興的工具之一，由於具有資訊快速傳播的方便性，因此近年來常被運用到防救災的領域上。例如歐美國家就常運用如 twitter 簡單訊息的傳遞特性，作為災害發生預警與災情傳遞的工具。另外，在災害發生後，也可蒐整過去在網路所發送的相關訊息，進行災害行為分析。例如日本 311 地震發生後，田中健一（Project 311，2012）運用社群媒體的訊息，抽離出相關關鍵字詞，並分析每個關鍵字在地震發生後的不同時期出現比例與特性，並從中找出災害之特性趨勢，例如電車在各站災害發生時之狀況等。因此，在重大災害發生時，如何有效結合社群媒體與政府資訊，為未來研發之重點。

我們的智慧防災應用與國際趨勢大致相同，已逐步從資料彙整到資訊加值，並融入相關知識後，進化到智慧防災運用。過去這幾年主要是著重於防災基礎資料的蒐整與建置，以及轉

化資料為可加值運用之資訊。在防救災資訊的雙向傳遞上，目前正由政府單向蒐集與發布發展至與結合民眾參與的雙向交流機制，也就是民眾也可主動提供災害資訊與協助轉傳防救災訊息。未來政府發展方向可歸納如下：

### 一、結合物聯網技術，強化防災監測網路

目前政府各單位已蒐整、建置的基礎圖資與環境監測資料，可以快速作為提供重要現況之資料，以利防救災分析管理運用。未來如何導入物聯網的技術，由點、線延伸到「面」之全面性的即時防災監測，將成為各單位重點工作之一。

### 二、建立政府與民間的共享與協作機制

災害資訊透明化、公開化為政府在面臨災害衝擊時非常重要的工作之一。因此，建立一套政府與網路社群雙向交流的機制平臺，將有利於防災工作之推動。此平臺在平時可進行資訊交流、以及災害演練的工作，以預先做好災害來臨時的應變行動，災時則可結合政府環境監測與民眾行動裝置的快速通報資料，迅速掌握各地災情，讓救災單位能夠更精確而迅速的產生因應對策。

### 三、災害巨量資料分析與應用

從近幾年國內外的災害經驗發現，災害發生期間，固然許多網路進行個別的發言，也可傳遞其所獲致的訊息，由於網路訊息真偽難辨，如何在眾多資訊中辨別真實即時的有效訊息，建議未來可以巨量資料分析技術為基礎，建立巨量災害情資的熱蒐技術，以確實掌握災害發生時，運用網路世界中所發布的訊息，進而協助防救災工作進行。



## 伍、結語

MacEachren (2004 年) 指出, 透過地圖將資訊視覺化, 能夠便利團體之協作。防救災工作屬於團體之協作活動, 需要運用群體智慧共同對抗災害之衝擊。因此, 透過開放共享與互助協作的方式傳遞防災訊息, 將是政府未來運行防救災工作的重要發展趨勢。

災害共通示警協議之臺灣子標準 (CAP-TWP), 規範了緊急情況的確定性、急迫性、嚴重程度, 以及緊急情況發生時建議作為, 對於災害防救幫助良多。政府未來將會持續推動這個工作, 使其成為國家的標準格式。也期望民間各界也可一併呼應加值應用災害共通示警之標準格式, 進行巨量資料的彙整應用, 並透

過行動通訊、智慧聯網方式傳遞災害訊息, 讓災害防救科技的應用達到防災科技化、生活化及普及化。

災害情資網為各單位資訊加值應用的成果呈現, 已成為政府在結合各單位的重要情資, 化繁為簡輔助防災人員研判災害情勢, 並進行後續的防災工作, 未來將持續推動應用給各階層防災人員使用, 以達到所有防災人員運用「共同防災圖像」進行防救災工作的目標。

我國智慧防災的應用正逐步發展中, 政府各單位也積極導入創新技術應用於防救災工作。展望未來政府將持續導入智慧防災相關技術, 並應用防救災各階段工作。

## 參考文獻

1. 李崇睿、吳上煜、張子瑩。2014。導入災害共通示警協議於臺灣防災應用。**2014 臺灣地理資訊學會年會暨學術研討會**。高雄市。
2. 陳振宇。2008。國內土石流警戒發布機制沿革。**臺灣水土保持季刊** 63 : 1-7。
3. 鄧東波。2012。運用社群媒體於災害救援資訊製圖。**《地圖》** 21 (2) : 1-22。
4. 蘇文瑞、廖楷民、林祺岳、李中生、張智昌、周學政、洪榮宏。2014。災害應變輔助系統於地方應用之研發—以疏散避難決策輔助資訊為例。**土木水利** 第 41 卷第 4 期 (8 月) : 13-21。
5. 蘇文瑞、張子瑩。2013。**災害防救資訊**。資訊國力年鑑。
6. MacEachren, A. M. 2004. Moving geovisualization toward support for group work. In J. Dykes, A. M. MacEachren, & M.-J. Kraak (Eds.). *Exploring geovisualization* (pp. 433-449). New York, NY, San Francisco, CA: Elsevier Ltd.
7. OASIS .2013. Emergency Data Exchange Language (EDXL) Distribution Element Version 2.0 , <<http://docs.oasis-open.org/emergency/edxl-sitrep/v1.0/cs01/edxl-sitrep-v1.0-cs01>>. (檢索於 2014 年 5 月)
8. The Great East Japan Earthquake Big Data Workshop:Project 311. 2012 . <<https://sites.google.com/site/prj311e/>> (檢索於 2014 年 5 月)
9. World Bank, 2005. *Natural Disaster Hotspots: a Global Risk Analysis*. Washington, DC.

# 國土監測系統建置之雜議

林俊全 臺灣大學地理環境資源學系教授

## 摘要

本文主要取材並改寫自過去國家發展委員會委託臺灣大學地理環境資源學系有關成立國土監測中心可行性分析報告。在分析國土永續發展的前提下，如何利用國土監測，整合國土資訊、提供國土規劃的基礎，並驗證規劃的成果，同時也能有預警的任務與前瞻性。本文提出一些論述，提供指正。

從國外幾個重要研究、監測與防災機構的任務而言，面對氣候變遷，環境災害日益嚴重，相關的監測工作，更顯得重要與迫切。同時也可以看出許多人類社會目前面對的環境問題，對國家治理課題而言，政府部門必須更有前瞻與整合的視野，才能面對層出不窮的挑戰。本文也說明國土監測在國家面對未來氣候變遷的衝擊，迫切需要積極面對這樣的挑戰時，國土監測將是一條必須走的路。

關鍵字：國土監測、天然災害、國土規劃、國土資訊

## 壹、緣由與目的

臺灣地處歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的聚合帶，構造運動變化大，地殼上升速率高，所以形成破碎的地質與高地表侵蝕速率，地形作用十分劇烈。由於地形作用相對活躍，再加上臺灣位於西太平洋颱風主要路徑上，降雨量非常大，造成崩塌、洪水、地震等地形與自然災害，成為威脅臺灣地區居民生命財產安全的一大因素。

以過去的經驗為例，臺灣地區發生許多崩塌與土石流災害，對人民產生許多的威脅，尤其是在 1996 年賀伯颱風與 1999 年的集集大地

震之後，這一類的天然災害風險急遽增加。一方面必須瞭解這些災害發生的機制；另一方面必須針對這些天然災害發生的機制，瞭解因應之道。因此如何針對不同區域之間所發生的問題，長期的整合相關資料，用以為決策、開發、保育的參考，是建置國土監測系統最主要的與功能。

事實上，災害的發生與環境條件和人類活動息息相關。若是這些地表的地質與地形作用發生在無人處，沒有影響到人類的生命財產，則可以視為單純的地形演化。但是如果對人類生活產生影響，則會被視為災害。在臺灣地區



所發生的天然災害包括：地震、颱風、落石、土石流、地滑、坡腳侵蝕、洪水等，這些災害有些是因為自然因素所造成，有些則是受到人為不當開發與土地利用所影響。將來要如何提供防災與救災所需之資訊，且更要在前端的決策形成時，提供必要且關鍵的資訊，使決策機構與相關官員能擁有最充足的資訊，形成最佳的政策，並導引相關的發展與開發。

臺灣目前雖有環境監測的制度，然多限於傳統的思維與技術，依據各部會的職責分工執行，例如行政院環保署負責污染監測，交通部中央氣象局負責氣象與氣候監測，經濟部水利署負責水資源監測，水保局負責土石流監測。此傳統的分工監測制度，各司職掌，但缺乏合縱連橫的整合平臺，以為整合性的研究調查與災害防治，更缺乏與土地利用與社會經濟發展的整合分析，因此大多只能在災害發生之後被動的進行監測分析與因應。

面對未來更多的氣候變異與更頻繁的災害，在國際社會與先進國家的示範下，臺灣政府亟需建立一個能整合多重資源的單位，以最先進科技將環境監測、狀態評估與預警（包含評估可能的風險與災害）（*ecological/environmental assessment*）、地區災害風險的脆弱性研究（*vulnerability/risk analysis*）、環境復育（*environmental restoration/conservation*）等整合作為一個地區環境變遷與災害防治的複合管理機制。

因此國土監測的概念，必須能整合衛星遙測土地利用資料、社會經濟發展資料，及相關政府的環境監測資料，並針對都市地區、海岸地區、山坡地區、農地及非都市地區、河川及集水區、高山地區、離島地區等區域的特殊環

境議題，進行密集的監測與比較、追蹤分析。在環境問題可能惡化的地點事先提出預警，並進行相關的社會經濟系統分析。尤其是特定課題的監測，都是未來需要更進一步整合的。

因此希冀透過此監測系統的功能，能突破部門的範疇達成部門間的溝通對話，並建立一個國內環境監測與災害防救上，合作研究與資訊交流的平臺，形構出一個更為宏觀、問題導向與區域為導向的整合尺度。從環境監測、問題發生、對災害提出警報、災害衝擊的社會經濟分析到災後的復原重建與調適、因應的分析與政策的形成，以協助相關政府單位事先研擬因應策略與行動計畫，降低環境風險與災害的衝擊，達到國家永續發展的目標。

## 貳、幾個國內外國土監測單位的任務與挑戰

目前政府單位所進行的監測業務可以概分為兩大項目，包括由各單位執行之例行性的監測業務與年度進行委託或補助監測計畫。在例行監測業務方面，政府各單位例常執行的監測業務大部分已經將資料上網公告，所有的個人與單位可以透過網際網路進行相關資料的擷取與分析。包括：中央氣象局、水利署與環保署等。這部分所蒐集的資料包含主要的政府監測業務，對於瞭解國土最基本的狀況扮演相當關鍵的角色，要進行研究與決策支援分析都需要這些基礎資料。

從過去政府部門的年度補助或委辦型監測計畫可以看出政府各單位的監測相關計畫。以監測型計畫數量進行統計，以經濟部水資源局占將近 30% 為最大宗，其餘內政部（包含營建署）、交通部（包含中央氣象局）、科技部、農委會與教育部也都有 5% 以上，顯示這些單位對於監測的認知與業務上的需求。

在這些監測計畫中，顯示政府有部分委外或補助進行的監測是屬於較長期性的工作，需要持續進行。但是受到「政府採購法」的約制，無法持續委託同一單位進行，必須以公開徵選的方式進行。但如何讓長期監測、整合資料、分析特性，可以整體的、長期的、系統的投入，是一項非常困難的工作。因此如果有一個單位，從事相關的工作，這個單位不必然是政府部門，也不是學校單位能單獨完成。應該有一個政府與學校、民間合作的機制，可以持續整合分析各項環境、產業資訊，協助政府部門蒐集、整合相關資料。避免資料的重複蒐集、調查，或散落於各單位，讓經驗無法累積。這也是建議成立國土監測單位，協助政府部門進行資料蒐集、彙整與分析的工作的訴求之一。

幾個以監測業務相關的單位，其任務與功能或許值得我們參考，例如：

### 一、聯合國環境署 (United Nations Environment Programme, UNEP, 網址：<http://www.unep.org/>)

為聯合國最高環境保護專責單位，與最重要的環境科學資訊交流平臺，主要職掌全球與環境議題相關活動與研究，其任務在協助世界各國與人民朝向永續發展的目標，和聯合國永續發展委員會也有密切的聯繫。主要工作與成果：

#### (一) 早期預警與評估部門 (Division of Early Warning and Assessment)

其成立的宗旨在提供全球社群取得更及時與有用的全球環境資訊，並協助各國政府利用此資訊作為政治決策之分析。此部門有兩個跨組織型重大計畫，分別為國際減災策略 (International Strategy for Disaster Reduction)、地球觀測系統 (Group on Earth Observations)。

#### (二) 國際減災策略計畫

成立目的在增強社區面對災害的強健性，(resilience) 以降低災害所帶來的損害。此計畫內共分為四個工作群組：氣候變遷 (由全球氣象組織 WMO 主持)、早期預警 (由聯合國環境署 UNEP 主持)、彈性脆弱性與衝擊評估 (由聯合國開發計畫署 UNDP 主持)、野火防治 (由全球火災監測中心 GFMC 主持)。並建置了緊急事件資料庫 (EM-DAT 資料庫 Emergency Events Database, <http://www.em-dat.net/index.htm>)，此資料庫除了提供即時的資訊外，並建置全球自 1900 年以來超過 12,800 個重大災害，以提供國際及各國政府作為國家災害防制之決策支援分析。

在 2005 年 1 月 18 至 22 日於日本神戶兵庫縣召開的世界減災會議上，制定了 2005 至 2015 年兵庫行動綱要 (Hyogo Framework for Action 2005-2015)，以強調建立國家與社區面對災害的回復力 (resilience)。

#### (三) 聯合國環境署從 2003 年起積極推動地球觀測計畫 (Group on Earth Observations)

為建置地球觀測系統，每年召開地球觀測高峰會，目前有 60 個國家、歐盟議會和其他 43 個國際組織加入。

### 二、政府間氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 網站：<http://www.ipcc.ch/>)

成立的原因在於氣候變遷與相關自然災害在全球各地均造成嚴重衝擊與威脅，聯合國環境署與世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO) 遂於 1988 年共同成立該



單位，成為全球氣候變遷最重要的科學研究單位與資訊交流平臺。其主要任務是在全面、公開、客觀的基礎上，探討人類活動所造成的氣候變異的風險，分析氣候變遷所可能帶來的衝擊，及人們如何適應與減緩衝擊。其主要工作與成果為：

- (一) 約每 5 年出版一次科學評估報告 (Assessment Reports)，分別為 1990、1995、2001，第 4 次評估報告於 2007 年出版，第五次報告於 2013 年出版。
- (二) 針對氣候變遷綱要公約締約國會議，及其他的國際環境公約例如抗沙漠化公約、生物多樣性公約等，進行與氣候變遷相關之關聯性研究並出版特別報告或技術報告 (Special Reports and Technical Papers)。
- (三) 國家溫室效應氣體清單計畫 (National Greenhouse Gas Inventories Programme, NGGIP)，以計算並監督各國溫室效應氣體排放與減量之成果。
- (四) 氣候變遷衝擊之情境分析與資訊傳播中心 (Task Group on Data and Scenario Support for Impacts and Climate Analysis, TGICA & IPCC Data Distribution Center, DDC)

### 三、國際全球環境變遷人文面向研究計畫 (International Human Dimensions of Global Environmental Change Programme, IHDP)

該組織由聯合國、國際科學委員會 (International Council for Science, ICSU) 與社會科學委員會 (International Social Science Council, ISSC) 於 1990 年所成立。成立宗旨即是因氣候變

遷與全球環境變遷加劇，而希冀由此計畫以描述、分析並探索全球變遷人文面向相關的問題、機制、過程與因應，並建立全球相關研究學術交流的平臺。在其組織章程中即闡述有幾項核心概念為其研究領域探索之主要議題：脆弱性 / 彈性 (Vulnerability/Resilience)、門檻 / 變遷 (Thresholds/Transitions)、統領 (Governance)、學習 / 適應 (Learning/Adaptation)，並以此為基礎發展了七個科學計畫，為全球在環境變遷相關議題中最大也是最主要的研究網絡。網址：<http://www.ihdp.uni-bonn.de/> 其組織：包含科學委員會 (scientific committee)、國家委員會 (national committee)、秘書處、七大科學計畫等。

- (一) 全球環境變遷與人類安全 (Global Environmental Change & Human Security, GECHS)。
- (二) 全球土地計畫 (Global Land Project, GLP)。
- (三) 全球環境變化的制度面向 (Institutional Dimensions of Global Environmental Change, IDGEC)。
- (四) 產業轉型 (Industrial Transformation, IT)。
- (五) 海岸地區的陸海交互作用 (Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone, LOICZ) 此計畫已經從 2015 年轉為 Future Earth-Coasts 計畫。目前臺灣已經爭取該計畫於臺灣設立為全球的主要據點之一。
- (六) 土地利用與土地覆蓋變遷 (Land Use and Land Cover Change, LUCC)，此計劃已於 2005 年結束，但國際地理學會仍設立一個類似的委員會。
- (七) 都市化與全球環境變遷 (Urbanization)。

上述的計畫則因國際科學總會於 2014 年啟動了新的未來地球（Future Earth）計畫而有新的計畫。

#### 四、美國環保署（US Environmental Protection Agency, EPA，網址：<http://www.epa.gov/>）

此為美國政府國家環境保護專責單位，旨在保護人們的健康與保護環境。其主要工作與成果：

##### （一）國家環境評估中心（National Center for Environmental Assessment, NCEA，網站：<http://cfpub.epa.gov/ncea/>）

重要研究發展：進行人類健康與生態風險評估，現已建立許多模式並擁有龐大資料庫。希冀藉由完整的研究與科學知識協助政府發展政策，以降低環境風險與災害。

其主要工作是發展策略與方法及降低環境中的不確定性，如作用反應模式與因素分析（Dose-response models and factors）、暴露模式（Exposure models and factors）、可能性評估、以社區為基礎的風險評估（Community-based risk assessment）、毒物評估，藉此提供風險評估的技術發展並建置資料庫。

##### （二）整合性生態評估計畫第一階段：環境監測與評估計畫（Environmental Monitoring and Assessment Program, EMAP，網址：<http://www.epa.gov/emap/>）

其主要工作在發展現有的技術與科學知識，藉由多元尺度的時間與空間環境監測資料，以評估現有的環境狀態，並預測未來環境與自然資源所可能發生的風險。該計劃分為以下幾個

工作小組，包含西部地區環境監測與評估、國家海岸環境監測與評估、海洋資源監測、景觀生態小組、大河研究、資源管理組、多重解析度的土地特徵分析（和美國地質調查所合作）、中部大西洋地區整合性評估、國家公園研究與生態系統密集監測網、生態指標發展組等。

##### （三）整合性生態評估計畫第二階段：區域脆弱性評估計畫（Regional Vulnerability Assessment Program, ReVA，網址：<http://www.epa.gov/rev/index.htm>）

其主要工作計畫屬於美國白宮環境與自然資源委員會（White House Committee on the Environment and Natural Resources, CENR）在 2000 年所發起的生態系統整合科學研究的一部份。此計劃的任務被視為以地理分區為基礎的領航研究，運用整合性技術，及多元資料（遙測、航空、地面、地下等資料）的搜集、管理與分析，以評價環境的狀態，分析對環境造成風險的主要壓力源；並確認哪些地區或生態系統在未來 5 到 25 年內會經歷較多的災害（較為脆弱），以及造成這些災害與壓力的主要因素。最後將這些資訊提供政府決策部門，以優先處理災害管理的議題。

目前研究的核心議題為：外來物種、資源開發、土地利用變遷、毒物與汙染，並以美國中部北大西洋地區為主要研究區，此計畫透過 17 個資源 / 敏感性指標與 29 個壓力 / 狀態指標以評估此地區集水區的脆弱性。

#### 五、美國地質調查所（U.S. Geological Survey, USGS，網址：<http://www.usgs.gov/>）

美國地質調查所成立於 1879 年 3 月 3 日，初期設立目的在於調查美國之地質與礦物資



源，並對全美國進行土地分類（classification of public lands）。該單位為美國最重要的水資源、地球科學、生物科學研究與地圖繪製單位，其任務在於蒐集、監測與分析自然資源的狀態，及其相關問題，並將相關的科學知識提供給政府部門，以管理水、生物、能源及礦產等資源，並減少自然災害所造成的生命財產損失，保護環境品質。該單位的願景在於成為全球自然環境研究方面的領導者，並且回應美國社會在自然環境方面的需求。

美國地質調查所揭露兩大重點發展項目，分別是：（一）天然災害。（二）環境與自然資源。在天然災害方面，由於人口成長而導致居住地點往容易受災的地區擴張，因此災害事件頻傳，包括地震、火山、地滑（崩塌）、土石流、洪水、海岸侵蝕與森林火災等，不僅對人民生命財產造成損傷，也對通訊、交通與輸油氣管等重要設施造成損傷，嚴重威脅人類生存。因此美國地質調查所進行調查、災害區繪圖、評估與研究，試圖瞭解災害的特性與其分布，並協助政府與民間更有效評估災害可能產生的衝擊。在 21 世紀，該單位的目標是提供災害的即時資訊（real time information）與進行廣泛監測（extensive monitoring），以便快速協助救災與決策支援。

其次是有關自然環境與資源，這些一向是國家發展的基石，美國地質調查所的任務是對全美國的天然資源進行調查與繪圖作業，進一步支援國家發展，未來更朝向資源經理與環境保護工作前進。

**六、美國聯邦緊急應變署（Federal Emergency Management Agency, FEMA，網址：<http://www.fema.gov/>）**

聯邦緊急應變署的主要任務為在「國家整備的願景（A Nation Prepared）」上對災害進行準備、預防、回應及重建。該署的重要性在美國經歷 911 恐怖攻擊事件後更為突顯，除了將災害定義為颶風、龍捲風、地震、洪患、火災、火山爆發等自然災害，及人為災害如火災、恐怖攻擊外，並經由布希總統的委任，於 2003 年成為美國家園安全總部（Department of Homeland Security, DHS）四大組織之一。主要任務以災害的生命週期（life cycle of disasters）為核心，統整災害從發生前、發生中到之後的重建過程，包含災害發生前的預防（prevention）與準備（preparedness）、災害發生時的回應（response）、災害發生後的重建（recovery）、降低災害的效應（mitigation）、降低風險（risk reduction）。在每一個週期的階段上，確保個人、團體、社區、地方到中央能獲取足夠的資訊與協助。

**七、美國國家海洋與大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA，網址：<http://www.noaa.gov/>）**

主要掌管氣候、海洋、海岸、漁業等相關資訊的蒐集與分析研究，透過遙測資料與地面測站等資料的搜集，並分析颶風、臭氧層破壞、龍捲風、氣候變異、聖嬰事件、漁業生產力、海洋生態系統與洋流變化等議題，以加強對環境現象的瞭解與環境動態的掌握。目前設有國家氣象中心、國家海洋科學中心、國家深海漁業中心、大氣與海洋科學研究中心、國家環境衛星資訊中心等，每一個中心下設有許多的實驗室，並進行許多整合性研究。

**八、東京大學 CSIS（Center for Spatial Information Science）**

東京大學空間資訊研究中心於 1998 年設立，命名為 CSIS (Center for Spatial Information Science)，附屬於東京大學之中。CSIS 並在 1999 年完成所有硬體設施的設置，研究中心所進行的工作不僅限於東京大學之中，與其他大學及政府單位、外界的民間機構亦有合作計畫的進行。其主要工作目標在於：

- (一) 建立空間資訊科學並與其他相關科學作連結。
- (二) 建立空間資訊資料庫，以利相關研究工作可順利進行。
- (三) 促進大學、政府與私人企業研究工作的合作。

東京大學空間資訊研究中心此一機構最初成立時，是以 GIS 相關資料的整理及研究為主，其後研究中心相關人員認為，研究僅限於 GIS 過於狹隘，應以空間 (spatial) 為主體，將與空間資訊相關的研究內容與資料皆納入中心的研究範疇，因此才有今日的 CSIS。中心內整合了各式不同形式的資料，並提供研究單位分析使用，而儲存與提供下載的電腦硬體設施，相當於一大型的網路伺服器。透過很好的硬體設備，中心藉此建立完整的資料庫整合，研究人員能進一步分析研究結果。

CSIS 點出完整資料庫建立的重要性。研究工作中的分析資料，是整個研究過程裡最基礎的一部份，資料的完整性與正確性，對於後續分析步驟與結果的豐富性與正確與否有決定性的影響。在資料蒐集與整合的過程中，必須要投入充足的硬體設備與專業人員，特別是當資料量達到相當程度時，沒有硬體與人員的支援，很難將資料作有效的整理與儲存。

## 九、日本國土地理院

國土地理院設立於 1927 年，民部省設置的地理司，負責戶口地圖，以後稱內務省地理局，歷經參謀本部陸地測量部、內務省地理調查所等階段，1960 年改名為現下的國土地理院。1979 年搬到筑波研究學園；1984 年國家行政組織法的改正、設省的特別機關；到今日 2001 年的中央省廳改革成國土交通省開始，成為同省的特別機關。國土地理院透過測量基準的基準點設置，和地圖的製作，對國土的開發有很重要的作用。地理調查研究所是屬於土地與基礎設施、國家測量和繪圖組織的部份，其前身於 1869 年建立。其主要任務有：

- (一) 有關測量政策的規劃：規劃制訂關於以基本測量長期計畫為首的測量政策，謀求好的測量制度。並建置國土的各種訊息、以實現「電子國土」的理想。
- (二) 國土訊息基本設施的整備以及研究開發：「地理資訊」是關於國土的基礎的訊息基本設施之一，推進關於這些整備與活用的研究開發。另外作為災害對策基本法的負責行政機關，進行對防災與減災的工作。其他例如地殼變動的同時監控、地理訊息的提供。
- (三) 測量公共的指導以及調整：國家與地方公共團體實施精度高的測量（公共測量），為了排除測量的重複以及確保正確，常根據測量法的指導以及調整。
- (四) 關於測量等國際活動：作為國土測量的唯一行政機關、展開在測量地圖和地球科學等領域的國際活動。



其研究面向包括：1、自然環境（包括區域與全球環境）的掌握與分析。2、災害預防的地形學（運用 DEM 模型與航空照片進行分析，目的在進行地景與災害地區的分類與保育）。3、都市地區之選址方法研究。4、研究獲取地理空間資訊之更有效率的方法。

## 十、日本防災科學技術研究所

防災科學技術研究所（防災科研）主要研究關於防災科學技術的基礎研究，以及基礎研究開發綜合進行、謀求防災科學技術的水準的提升。目標為有效地利用災害教訓來發展防災措施。防災科研有助於減輕地震災害。其他如氣象災害、土砂災害等綜合的研究開發也都在進行之中。該中心土石流地圖繪製之四大任務：（一）土石流風險評估；（二）每一個土石流地點之土石流運動紀錄；（三）不同坡度災害之整合；（四）研究全日本之土石流。

## 十一、京都大學防災研究所

防災研究院設立於 1951 年，主要進行與自然災害的預防和相關多種問題的研究。到 1995 年時，研究所已經建立 16 個研究部分、4 研究中心、5 個天文臺和兩間實驗實驗室。研究所雇用超過 100 名研究從業人員。研究的範圍包含自然災害如地震、火山爆發、山崩、土石滑動、洪水、暴風等。且由於城市人口的集中，今天的社會變得更容易受到自然災害傷害，所以除地球科學和工程觀點之外，人和社會學的因素也受到重視，希望透過研究的進行並開發軟體加強對災害的防制。如今全球環境的變遷，如海平面上升、氣候暖化、乾旱與洪水頻率的改變等現象，需要更及時的模式，滿足緊急的研究要求。

在 1996 年研究中心改組成為 5 個研究部門。成立不同規模不同任務的環境監測與研究中心，進行天然環境資源調查、環境資訊建立、環境變遷因子模擬與預報、防災減災、環境保護及永續經營等跨領域、跨學門研究工作。未來可以透過國土監測中心與這些機構的國際合作與交流，引進更多的經驗與跨國合作，增進我國的國土監測業務。

## 參、國土問題與監測建置之必要性

從上述幾個監測機構的任務與執行的方向，可以看出國土監測的重要性，所成立的「國土監測」單位，應著重於國土的安全與復育。

中心設立的必要性與目的有以下幾點：

- 一、提供政府相關機構有關國土目前狀況資訊。配合政府施政與相關單位之決策需求，提供充足而適當的空間資訊。
- 二、進行國土變遷監測，提供國土過去的狀況與現況等相關空間資訊，其目的主要在於國土的保育與復育，以及相關的政策決策與防災、救災和減災等作業與規劃，達成永續利用與發展的長遠目標。
- 三、整合相關單位與機構所蒐集的資訊，達成資料效用極大化。結合衛星（臺灣福衛二號、法國 SPOT、美國 IKONOS 與 QUICKBIRD）、側視雷達（包含雷射測距 LIDAR）、航空攝影（由行政院農業委員會農林航空測量所與民間公司執行）與現地監測資料（政府各單位、學術機構與民間組織等）等各種空間資訊，提供決策依據。其中衛星影像與航空攝影等影像資訊各種訊息，其特性為多光譜（Multi-Spectrums）、多高程（Multi-Altitude）與

多時段 (Multi-Time Spain)，可以依據需求進行各種資料蒐集作業。此外，本中心的任務除了資料彙整之外，也能依據不同單位的需求提供各種空間資訊與分析成果。

四、提供國土資訊相關服務，包括資料提供、空間分析 (Spatial Analysis) 與政策影響分析等。對於政策擬定 (Policy Making)、現況監測等作業都需要大量資訊，尤其是有關於各種改變所產生的衝擊。整合政府與民間監測業務，達成國土永續發展利用的目標；進行監測成果的分析與加值，提供政府施政與決策之支援；從事全國性資源調查；分析與監測國土變遷，瞭解國土變化以利未來規劃；進行政府相關監測業務之統一協調與整合業務，強化政府之國土監測能力。

整體而言，「國土監測」主要的功能 (function) 為：(一) 扮演政府的眼睛；(二) 扮演大腦皮層前處理 (品管、加值)，整合規劃全國監測網項目；(三) 國土監測資料的規劃、整合、協調、分析、運用、綜合性國土狀況的掌握、全盤的瞭解、整合技術、整合資料、整合其人才各學術單位建置的技術，進行整合與發展與技術轉移。

所謂「扮演政府的眼睛」是指國土監測中心可以接收各種有關於國土方面的資料，經過資料蒐集、整合與分析作業，形成各種有用的資訊，不僅可以成為政府施政的參考，也是形成決策的最佳支援。在這種架構下，中心扮演政府接收國土相關訊息的中介角色，也就是政府的眼睛。在整合規劃全國的監測網方面，國土監測中心可透過研究分析，瞭解目前國土監測的應增加項目與相關執行狀況考核，解決三

不管或多頭馬車等狀況，使國家資源能有效地分配到有關國土監測業務，不致於產生資源重複浪費或是缺乏的情形。

此外，在整合各種空間資訊的蒐集彙整與深度的分析方面，也是國土監測中心的重要工作。空間資訊蒐集彙整方面，有影像資料與其他數值資料。在影像資料方面，主要有衛星影像 (Satellite Image)、側視雷達影像 (SAR Image)、航空攝影影像 (Aerial Photos)、多光譜影像 (MSS Image) 與其他影像 (包括直昇機、無人載具與飛船等所拍攝影像)。

其中以衛星影像與航空攝影影像較為常用，其他影像為輔助。衛星影像包括：臺灣福衛二號、法國 SPOT、美國 IKONOS 與 QUICKBIRD，過去在臺灣地區較常用的影像為商用的法國 SPOT 影像，影像所包含的空間資訊得以抽取，以便利用地理資訊系統軟體 (包括：ARCGIS、IMAGINE 與 MAPINFO 等) 進行分析，並且套疊其他的空間資料；影像光譜分析則可以獲得相關的地物資訊，進行變遷偵測 (Change Detection)，瞭解土地利用的變化，也可以找出違法濫墾或超限利用的位置，政府相關執法單位便可以據此進行管理措施。

「國土監測」可以進行包括：(一) 問題 (Problems) 的辨別、(二) 災害 (Hazard) 區域的判識、(三) 污染 (Pollution) 區域的標定、(四) 違法使用與開發現況的調查等。這些都是運用所蒐集的影像與其他資訊進行評估 (Evaluation)、模擬 (Simulation) 與預測 (Prediction) 等作業所獲得的結果，相關作業的進行有賴於學術界對於模式發展的高度投入，可由現行資料對特定區域與議題進行模擬



與預測。這些對於政策擬定、政策推動與相關法令執行都具有極高的價值。

## 肆、小結

一個「國土監測」單位的設置是必要的，且是迫切的。其設立的目標應有以下幾點：

- 一、國土監測中心的總目標，在監測中心內整合與建立相關空間資訊，包括所有監測點的資料庫、其他單位的資料庫以及國內相關研究報告資料庫，提供全面且整合性的空間資訊。
- 二、國土監測中心應隨時掌握國土資訊，並提供資訊給相關單位，提供政府相關單位整合式的空間資訊分析與監測結果，以便進行決策。包括地方政府部門，也應透過這些媒介來傳達給一般民眾基本的認知，達到宣導及警示的目的。

三、國土監測中心應作為一個平臺，能與其他先進國家的相關機構進行國際聯繫與技術交流，不僅引進新技術與觀念，更藉由危機處理的經驗的交流，來提供我國政府單位相關進行決策的參考。

四、當發生緊急災變時，透過國土監測中心的資料庫，能及時製圖及分析，並將災變現場之分布與影響範圍，迅速提供給政府相關部門，以研擬有效的處理方式。將過去及現在災害發生的地點及原因建立一個國土監測中心的資料庫，除了可以做為未來再次發生時的借鏡，同時可以降低災害發生的可能。並且可將相關資料與分析結果提供政府部門目前執法與未來決策支援之用。並能教育民眾及政府單位專業之相關知識，瞭解中心及政府部門運作的情形，以期能夠在緊急災變時，妥善的配合及協助，讓傷害減少至最低。

---

## 參考文獻

1. 丁渝洲主編。2005。臺灣安全戰略評估：2004-2005。188。臺北市：遠景基金會。
2. 日本環境省。2004。平成 16 年版環境白書。282。
3. 天下編輯著。1996。環境臺灣。338。臺北市：天下雜誌。
4. 行政院。2002。挑戰 2008：國家發展重點計畫（2002-2007）。164。
5. 行政院環保署。2004。93 年版環境白皮書。599。
6. 行政院環保署。1997。85 年版中華民國臺灣地區環境資訊。786。
7. 臺北市政府都市發展局。2004。2004 臺北市都市發展年報。54。
8. 林俊全。2004。臺灣的天然災害。185。新北市：遠足文化。
9. 葉俊榮等。2003。永續臺灣向前指。136。臺北市：詹氏書局。

# 合理水價機制之實務分析與決策影響

吳瑞賢 國立中央大學土木工程學系教授  
毛振泰 國家發展委員會國土區域離島發展處副處長  
黃一凡 國立中央大學碩士

## 摘要

臺灣地區自來水之水價已 21 年未調整，104 年乾旱的應變經驗，激發社會大眾對於水價調整的多元看法，同時主管機關經濟部水利署研議「旱季水價」、檢討水價公式，開徵耗水費等措施。這些措施實施將對社會不同群體造成不同影響，本文就大桃園地區實務現況進行分析，透過合理的水價結構，對每日每人基本用水量之用戶不產生水價調整之影響，而對耗用超過基本民生用水量之用戶，水費則逐段增加，尤其是 1,000 度以上之用水大戶。數據呈現工業用水戶占總增收金額 85.76%。調整水價主要用以鼓勵民眾節約用水，提升工廠投資廢水回收，並藉此改善自來水公司財務結構，加強更新設備之能力，有效降低漏水率，提升水資源管理與有效使用率。

關鍵詞：合理水價，用水種別，用水量，費率、區段

## 壹、緒論

臺灣地區自來水事業為政府獨占的公營事業，自來水之供應關係著公共安全、衛生、經濟成長、社會發展及國防等，提供優良水質與穩定供水是自來水公司最基本的任務。根據行政院主計處與自來水公司統計年報資料顯示，101 年臺灣每人每年水費支出占平均國民所得 0.19%，占每人每年消費支出 0.44%，與世界衛生組織認定合理自來水負擔標準占消費支出 2 至 4% 尚有一段距離（張瑪麗，2006），顯示臺灣地區的水價相對便宜。為使珍貴的水資源能夠更有效地被利用，水價實有檢討空間，對於高耗水性營利產業，理應承擔較重之水費成本，以符社會公正。由於現今水費低廉，民生用水無以節制，以致政府部門無法有效推動

節約用水來提升用水效率。工業用水方面，以 102 年桃園地區自來水公司工業用水總收入與桃園縣政府工商發展局工業產值比較，水費支出僅占產值 0.0079%，更無法有效地提倡投資廢水回收再利用，在用水順序方面，由於自來水供水管線未將民生與工業用水分流，使得工業用水實質上優先於農業與水利用水，因此調整水價結構除能促使大眾重視水資源外，不同用水種別因用水目的之不同，亦需支應不同單價，以符合社會公正。

## 貳、現行之水公司組織與水費結構

全臺自來水業務分有臺灣自來水公司與臺北自來水事業處兩事業單位總管，後者服務轄區為臺北市、中永和、三重及新店等，其餘全



由臺灣自來水公司負責。早期全省共設有自來水廠 128 廠，其中省營 7 廠、縣市營 8 廠、鄉鎮聯營 7 廠及鄉鎮營 106 廠。由於鄉鎮營者規模小、條件差、資金少，大多未能有效經營，以致自來水供應無法滿足實際需求，成為公用事業中最弱的一環，隨著水資源影響經濟繁榮及提高民眾生活水準，故有改善之必要。民國 61 年政府於健全都市發展重要措施中指示：「為有效發展各地之公共給水，應即成立全省性之自來水公司，統一經營，同時加速實施全省自來水長期發展計畫，以期集中有限人力與財力，提高投資效益，減低營運費用。」臺灣省政府乃於民國 62 年 4 月 1 日成立臺灣省自來水公司籌備處，負責清查各水廠之資產、研訂有關營運之各種制度規章、辦理合併之協調工作。並擬訂臺灣省自來水事業實施統一經營及長期發展方案，自來水公司遂於民國 63 年元旦正式成立，定名為「臺灣省自來水股份有限公司」。全省（含高雄市）原有之 128 處水廠至民國 65 年 3 月 1 日併入自來水公司，並以各水廠之淨值為省及地方政府入股之股金（省及地方政府為公司股東）。復依自來水供水系統、水源、用水人口分布、交通、地理環境、社會經濟等情況劃分，重新編組成立各區管理處下轄給水廠、服務所及營運所，目前臺灣地區除臺北市、新北市之新店、永和二區全部，三重、中和二區大部分及汐止區小部分劃歸臺北自來水事業處負責供水外，其餘均為臺水公司之供水範圍。臺水公司於 88 年 7 月 1 日改隸為經濟部所屬事業機構，由省營轉為國營事業，並於 96 年 5 月 31 日更名為「臺灣自來水股份有限公司」。

自來水業屬於自然獨占的產業，因需龐大的輸送管線，將自來水送到下游用戶端，應制定合理水價結構以徵收水費維持運作。國內外

研究顯示水價結構有其特殊性，宜妥善平衡民生需求與產業永續。賴健民（2005）以國內油價與電價調整機制及我國水價與國外水價結構之比較，歸納出以下數點結論：

- 一、建立合理水價調整機制，以制度化取代政策決定，適時適度反映營運成本。
- 二、籌設水價審議委員會，使水價調整機制能符合客觀、理性、專業三大原則。
- 三、水價應採行累進費率，增加級距並拉大分段價差，在能兼顧民生基本需求之前提下，有效分配水資源。
- 四、優惠水價應予取消或改由相關機關撥款補助，以達「使用者付費」原則。
- 五、枯水期推動旱季水價。
- 六、重新分配水權，以提升水資源配置效率。

周國鼎（2009）以臺灣地區現有自來水水價與世界各國之水價作各種面向比較，發現臺灣在 30 個國家或地區中排名第 27 名，屬於低水價者，平均每度水為新臺幣 10.8 元，僅達平均各國自來水價格 40.1 元之 26.9%。臺灣經濟研究院（1998）、陳右坤（2004）以及臺水公司（2008）皆以公平性、合理性及效率性等三個層面探討現行我國水價結構，並與其他國家水價比較，水價偏低，能滿足多數居民的用水要求，使每個人有相同機會取得生活所需的最低用水量，符合基本需求之公平，但水價未合理反映成本，就不符合「受益付費公平」的原則。

自來水事業具公共服務特性，雖不以營利為主要目的，但每年均需辦理自來水新擴建工程、汰換舊管線等工作，營運成本逐年提高，已高於售價，水價制定須確實反映成本；偏低

表 1 臺灣自來水公司近五年投資報酬率

年度	銷售數量	給水收入	平均單位售水成本 <sup>1</sup>	平均單位水價 <sup>2</sup>	平均單位售水盈虧	給水投資報酬率 <sup>3</sup>
	M <sup>3</sup>	元	元 / M <sup>3</sup>	元 / M <sup>3</sup>	元 / M <sup>3</sup>	%
98	2,110,707,987	22,800,208,000	11.41	10.8	-0.61	-0.8
99	2,209,619,278	24,060,360,000	11.06	10.89	-0.17	-0.21
100	2,231,201,828	24,326,123,000	11.18	10.9	-0.28	-0.35
101	2,254,044,536	24,610,556,000	11.14	10.92	-0.22	-0.28
102	2,295,723,519	25,103,560,000	11.13	10.93	-0.2	-0.26
平均	2,220,259,430	24,180,161,400	11.18	10.89	-0.3	-0.38

註 1：售水單位成本 = (銷售成本 + 業務費用 + 管理費用 + 其他營業費用 + 財務成本) ÷ 售水量

註 2：給水平均單位售價 = 給水收入 ÷ 售水量

註 3：給水投資報酬率 = 銷售盈虧 ÷ 平均權益 × 100%

資料來源：臺灣自來水公司，本研究整理。

的水價對用戶及工業用水無促使其節約用水之誘因，容易造成用水浪費。水價自民國 83 年迄今未獲准調整，導致民國 98 年至 102 年給水投資報酬率平均為 -0.38%，如表 1，與經濟部 95.7.10 訂定發布「水價計算公式及詳細項目」所規定之給水投資報酬率最低下限 5% 相差甚遠（黃持正，2007）。

李丁來、董季琪（2005）以經濟合作暨發展組織（Organization of Economic Corporation and Development, OECD）於 1999 年發布其成員國家在 1989 年至 1999 年間，水價調整作業所累積之經驗來討論國內水價的調整。首先，其中提到我國家戶平均自來水水價遠低於各國主要城市 / 地區，約為各國主要城市 / 地區平均值之 22%，水費支出僅占國內生產毛額比值 0.21%，也遠低於世界各國主要城市 / 地區，約為平均值 2.49% 的十分之一；再者某些用水長期的補貼，反而對經濟造成危害；水價高低、季節性水價等政策的實施，確實改變了家庭、工商事業和農業生產者的用水習慣；水費費率之結構應根據實際用量以區段遞增收費，取消

固定費或基本費，以達使用者付費之目的；工業用水戶之水價必要時，可訂定特別條款或推行自行回收處理廠內廢水；最後，對照 OECD 部分國家之水價發展趨勢，再將各別國家之消費者物價指數納入轉化之實際平均年增幅為 4.36%，而國內在 1994 至 2003 年期間之水價為零增幅，顯示國內水價發展已背離國際之趨勢。Viscusi et al.（2005）、及 Burgess（1995）認為訂價方法可分為，單一價格法及差別訂價法。單一訂價法：指所有用水者只要用水量一樣，均適用同一價格費率，常見的有：

- 一、邊際成本訂價法，此法可使自來水的使用達成「配置效率」的目標，但在供水單位的平均成本遞減的情況下，會使供水單位產生虧損。
- 二、平均成本訂價法，此方法使供水單位可達成「供水成本回收」或「財政收支平衡」的目標，但資源的使用無法有效配置。
- 三、定額收費法，此法水費不以直接用水量有關，是以其他項目為基準，包括水龍頭、



管線口徑、土地面積及財產價值等，實行簡單，但也不符合資源配置效率原則。

差別訂價法則依據不同用水者、用水量及時段等，訂定不同價格，如：

- 一、Ramsey 訂價法，此法以所得彈性的高低來訂價，是一種考慮公平或特殊政策目的的差別取價。
- 二、尖峰訂價法，此法針對不同季節或不同用水時段制訂不同的水價。
- 三、區段費率遞增、遞減訂價法，此法將用水量由小至大劃分成若干水量區段，各區段價格則因級距而異。

我國目前採用的費率即屬區段累進費率與兩段式訂價法，此法先以邊際成本訂價，虧損部分再以基本水費或最低水量收取。

綜合整理以上多種訂價法，考量臺灣水資源供需之現況，臺水公司應提升用水效率，並基於使用者付費的公平原則調整水價。本研究參照臺灣自來水公司（以下簡稱臺水公司）與臺北自來水事業處（以下簡稱北水處）採用區段費率遞增訂價法，在滿足民生基本需求並促

使產業投資廢水回收利用之信念下，調整水量區段與各區段單價，並與現行水價方案比較。為簡易起見，本研究針對區段累進費率部分，有關基本費部分不予討論。

## 參、水價結構檢討

### 一、用水量

近十年臺灣每人每日生活用水量大部分介於 257 至 265 公升之間，如圖 1，97 年起政府積極推動節約用水計畫，5 年來每人每日生活用水量已低於 260 公升（自來水公司統計年報，102），雖有達到節水效益，但距離國際標準值 250 公升尚有努力空間。

### 二、水價結構

#### （一）臺水公司現行水價結構

現行水價為 83 年 7 月實施，距今近 21 年之久（水利署網站，2015）。如表 2 所示，每度單價由 7.35 元至 12.075 元，每段漲幅為 28.57%、22.22%、4.55%。累進差額則表示因累進費率而比最低水價所多收的金額，例如使用 100 度水，則依最低 7.35 元計算為 735 元，然依現行累進費率計算，則為 987 元。

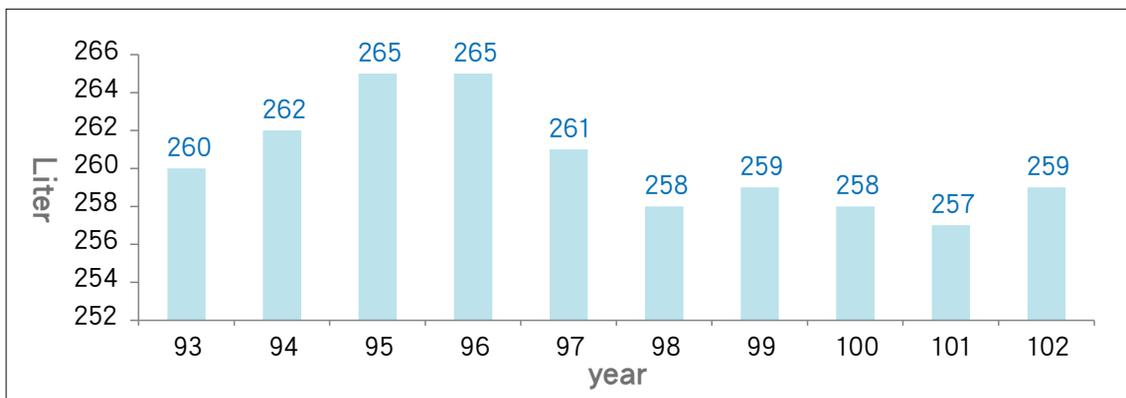


圖 1 近 10 年每人每日用水量（臺灣自來水公司統計年報，102）

## （二）北水處現行水價結構

北水處自 83 年 3 月起實施現行水價，其架構與臺水公司相仿，但是分級較多（表 3），單價比臺水公司低，北水處收取基本費以彌補其水費缺口，基本費部分不在本文中探討。

由於臺北自來水處供水區域與臺灣自來水公司供水背景不同，北水處供應大臺北地區，供水區域為用戶密集度較高之都會區，臺水供水區包括許多偏遠地區，用戶稀少且分散，以 102 年售水單位總成本比較，臺水售水成本為每度 11.13 元較北水每度 7.93 元高出 3.2 元。參考臺水水費第 1 段別 7.35 元起跳，套入北水價格累進率與用水量級別模式，作為北水處經調整後之水價結構，以供比較，轉換後如表 4，

本研究中所指之北水處方案即為此調整後之水價結構。

## （三）合理水價方案

合理水價方案先進行用水量分段區間訂定，第 1 段別係參考經濟部水利署研究調查每人每日基本生活用水量 174 公升，即每戶（民國 102 年每戶平均 2.84 人）每期基本生活用水量為 29.6 度，故取 30 度視為民生基本用量，第 2 段與第 3 段參考現行水價作為分界，第 4 段「100 度以上」為擴大累進價差參考商業與工業平均用水量，增加「1001 度以上」之大用水戶，此與目前經濟部水利署規劃徵收耗水費之標準相符（水利署，2015），作為商業營業用水與工業生產用水之區隔。區間單價前

表 2 臺水公司現行水價結構（臺水方案）

現行水價（隔月抄表）				
段別	1~20 度	21~60 度	61~100 度	101 度以上
每度單價	7.35	9.45	11.55	12.075
累進差額		42	168	220.5
段別漲幅		28.57%	22.22%	4.55%

資料來源：自來水公司，本研究整理

表 3 臺北自來水事業處用水量級別及累進計費價格表（每戶每月）

用水量級別	使用水量及累進單價			
	一	二	三	四
水量及水價	—	—	—	—
用水量（立方公尺）	1 ~ 20	21 ~ 60	61 ~ 200	201 ~ 1,000
每立方公尺單價（元）	5.00	5.20	5.70	6.50
累進差額（元）	—	4.00	34.00	194.00

資料來源：臺北自來水事業處

表 4 北水處經調整後之水價結構（北水處方案）

北水水價（隔月抄表）					
段別	1-40 度	41-120 度	121-400 度	401-2000 度	2001 度以上
每度單價	7.35	7.644	8.379	9.555	11.172
累進差額		11.76	99.96	570.36	3804.36
段別漲幅		4.00%	9.62%	14.04%	16.92%

資料來源：臺北自來水事業處，本研究整理



兩段主要為正常之民生用水量，基於滿足基本民生之需求，故仍維持現行水價，不予調整。第3段依據經濟部研議單價訂定，而在最高區間單價仍不超過經濟部頒定之20.1元/度原則下，參考桃園地區各服務所用戶用水統計資料結果顯示，一般用水之商業用戶用水平均值，除大溪服務所（第3區間段）以外其餘均位於第4區間段，為減少對一般用水之影響，調整經濟部第4區間（122.01%）與第5區間段（118.86%）單價漲幅比，藉以區分一般民生

用水（第1、2區間）、商業營業用水（第3、4區間）及工業生產用水（第5區間）之水費，從而擬定以下合理水價方案，如表5。

## 肆、以桃園市為例之實務研究與決策影響

### 一、桃園市基本用水概況分析

本研究以供應桃園市地區的臺灣自來水公司第2區管理處（簡稱臺水二處）供水轄區為研究區域，探討目前供水概況。102年底臺水二

表5 合理水價方案

合理水價結構（隔月抄表）					
段別	1-30度	31-60度	61-100度	101-1000度	1001度以上
每度單價	7.35	9.45	13.86	16.474	20.1
累進差額		63	327.6	589	4215
段別漲幅		28.57%	46.67%	18.86%	22.01%

資料來源：本研究整理

表6 臺水二區處用戶種類售水比較表

單位：立方公尺

			101年		102年	
用水種類	一般用水	普通	售水量	150,064,950.00	153,443,561.00	
			百分比%	48.87	48.85	
		商業	售水量	16,404,160.00	16,719,567.00	
			百分比%	5.34	5.32	
		軍眷	售水量	7,109,875.00	6,973,952.00	
	百分比%		2.32	2.22		
	合計	售水量	173,578,985.00	177,137,080.00		
		百分比%	56.53	56.39		
	工業	售水量	117,401,674.00	121,269,503.00		
		百分比%	38.23	38.61		
	機關及其他用水	機關	售水量	11,268,085.00	10,790,766.00	
			百分比%	3.67	3.44	
		市政	售水量	128,759.00	163,037.00	
			百分比%	0.04	0.05	
		優惠	售水量	2,021,151.00	1,908,004.00	
			百分比%	0.66	0.61	
		追償	售水量	145,468.00	156,676.00	
			百分比%	0.05	0.05	
其他		售水量	2,531,776.00	2,679,056.00		
		百分比%	0.82	0.85		
合計		售水量	16,095,239.00	15,697,539.00		
		百分比%	5.24	5.00		
總計	售水量	307,075,898.00	314,104,122.00			
	百分比%	100.00	100.00			

資料來源：自來水年報，101，102，本研究整理

處石門供水區行政區域人口 2,127,112 人，較前一年成長 0.86 %，供水人口 2,017,947 人，較前一年成長 0.92 %，實際供水普及率由 94.82 % 提升至 94.87 %（臺灣自來水公司統計年報，102 年）。就其用水量分析得知石門供水區 100，101，102 年之平均每人每日供水量約為 0.358，0.347，0.350 度。至於用戶種別則一般用水之普通用戶（一般家庭用戶），102 年底為 72 萬 3 千戶，占總用戶數之 92.32%，居各類用戶之首；軍眷用戶 2 萬 9 千戶，占 3.73%，兩者（實際家庭用水戶）合計占 96.06%，可見一般民眾生活水準已普遍提高，至於其餘種別之用戶數所占比率均甚微小。

由表 6 中可看出 102 年各用水種類用水結構比：家庭用戶用水量占 51.07%、工業用戶用水量占 38.61%、商業用戶用水量占 5.32%，其餘機關、市政、優惠及其他用水共占 5.0%。其中工業用水戶數雖僅占全部用戶數之 0.95%，但用水量達 121,269,503 立方公尺，占總用水量之 38.61%，可見大桃園地區工業屬於高度耗水之工廠。102 年總用戶數較前一年增加 2.37%，總售水量增加 2.28%，家庭用戶用水量為 160,417,513 立方公尺，較上年增加 2.06%；工業用戶用水量 121,269,503 立方公尺，較上年增加 3.29%；商業用戶用水量 16,719,567 立方公尺，增幅 1.92%；機關及其他用水則降低 2.47% 為 15,697,539 立方公尺。102 年工業用戶售水

量結構比較上年增加 0.38 個百分點，係因友達、華映及液晶面板專區等公司增加用水，而家庭用戶相對較上年度則降低 0.11%。

為使計算結果較符合實際一般用水與工業用水情形，將以實際抄表資料，擷取普通、商業、工業及軍眷用戶，扣除社區總表與無用水之申裝戶（抄表度數為 0 之用戶）後比較，扣除後各用水種別數據如表 7。

並排除機關、市政、優惠及其他售水等非民生用水戶共 8,799 戶，占 1.17%，調整後一般民生與工商業用水戶數比較如圖 2。由圖 2 可瞭解不到 1% 的工業用戶使用了超過 40% 的水，平均用水量每戶是民生用戶的 82 倍。

本用水種別用水量分布比重分析曲線圖，如圖 3，以 1-5 度、6-10 度...，每 5 度用水量為間距，統計各間距之間用戶數量所占比重，用水量超過 280 度之間距各種別用戶比重，除工業仍有 0.3% 至 0.4% 外，其餘種別均已小於 0.1%，且各種別用水量在 280 度以內之累計戶數工業累計 63.4% 較低外，普通用戶累計已達 99.5%、軍眷用戶 99.9%、商業 90.1%。因此，本圖僅呈現低於 280 度用水量之用戶數比重，統計資料顯示，一般民生用水量主要集中分布於 100 度以內，普通用戶占 95.9%、軍眷 97.4%、商業 76%、工業 43.1%，如圖 4 所示。工業用水分布曲線相對平緩分散，而軍眷用戶

表 7 102 年各用水別戶數與用水量表

102 年均	種別數 (戶)	種別 %	總水量 (度)	總水量 %	平均值	每日用水量 (L/戶)
普通	661,357	93.2%	24,942,199	50.5%	38.07	634.57
商業	13,241	1.9%	2,755,736	5.6%	208	3,464.31
工業	6,546	0.9%	20,564,533	41.6%	3,128	52,135.79
軍眷	25,550	4.0%	1,147,550	2.3%	40.19	669.91
總計	709,694	100%	49,410,017	100%	70	1,160.36

資料來源：本研究整理

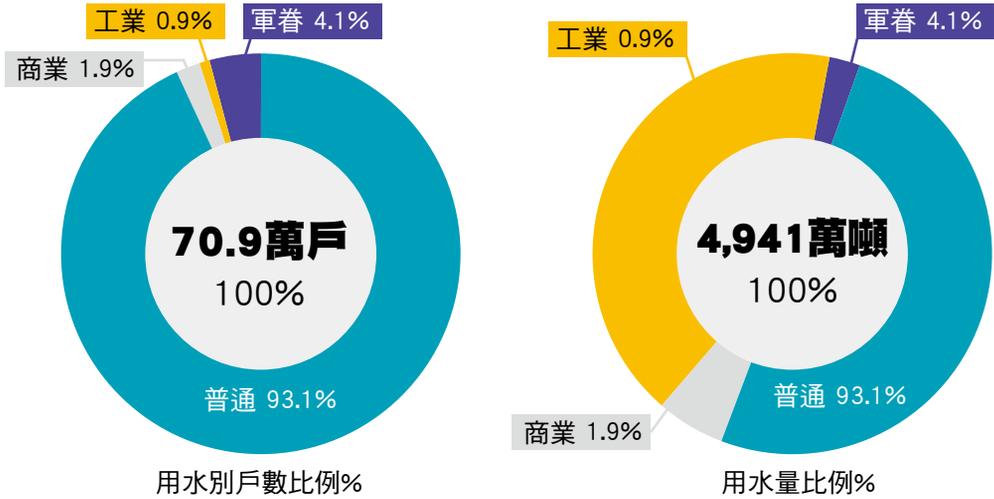


圖 2 一般用水與工業用水戶數、用量比例圖

資料來源：本研究整理

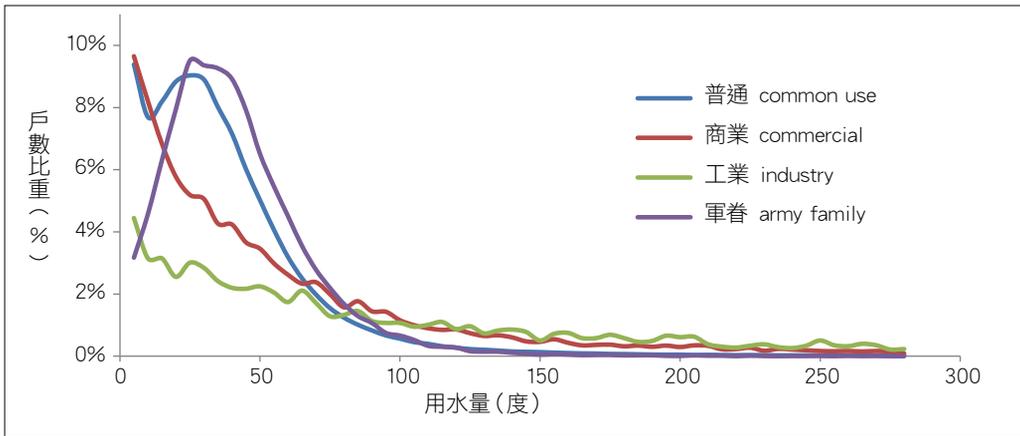


圖 3 用水種別用水量比重圖

資料來源：本研究整理

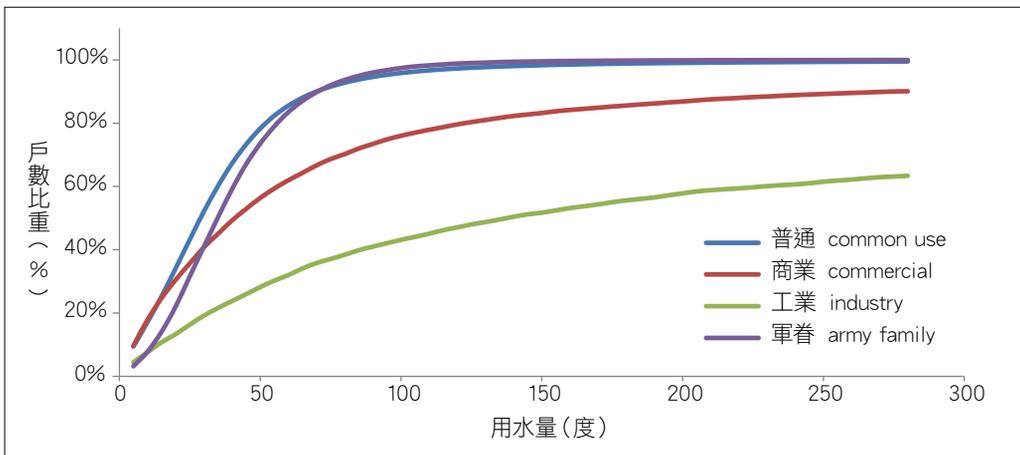


圖 4 用水種別用水量比重累計圖

資料來源：本研究整理

因第 1 區段（20 度內）水費半價優惠，用水間距在 21 度至 105 度之用戶均較普通用戶比例為高，有可能是受到水費單價之高低而影響軍眷用戶用水量。

本研究提出之合理方案將用水區分五段別，第 1 段設定 30 m<sup>3</sup> 為民生用水基本用量，而生活用水則以不超過 60 m<sup>3</sup> 為原則，另外超過 1,000 m<sup>3</sup> 者設定為用水大戶。分析結果（圖 5）顯示一般用戶用水各段比例為 52%、33.5%、10.3%、4.1% 及 0.1%，商業用戶用水為 40.7%、21.2%、14.1%、21% 及 3%，工業用戶用水為 19.1%、12.8%、11.2%、36.8% 及 20.1%。由各用水種別用水量的差異可以推估其在不同水價結構下之水費影響差異。工業用水用戶中使用超過 1,000 度的大戶占 21%，這也是好水費徵收的對象。

## 二、分析水價架構影響各用水種別水價負擔

將 102 年 11、12 月研究區域實際用水狀況，套入以上三種水價方案，比較臺水方案、

北水處方案及本研究研擬合理方案之：（一）售水收入之差異；（二）各用水種別調整之漲幅比；（三）各用水種別水價負擔之差異及調整後各方案內用水種別之分攤比例，以瞭解不同水價方案對不同用水種別所帶來之影響與各水價方案之優劣，加以評估方案之適用性。

在水費收入方面，合理方案增加 177,955,740 元收入，北水處方案則因各段水費單價較低，其結果較現行方案減少 68,154,746 元收入，如表 8，各方案用水種別之漲幅差異，為增收金額除以現行水價收入之值作為比較，即臺水方案所呈現之收入。合理方案將導致普通用水漲幅 5.19%，商業用水漲幅 43.78%，工業用水漲幅 62.69%，可見合理方案之實施對工業生產用水用戶之水費單價提升影響最大，接著是商業用水用戶，而對民生用戶之影響最小。

各方案水費負擔比方面，合理方案之普通用水占 35.13%，工業用水占 57.1%，如表 9。

本研究研擬合理水價方案，第 1 段別由原本 1 至 20 度調整為 1 至 30 度，普通用戶比

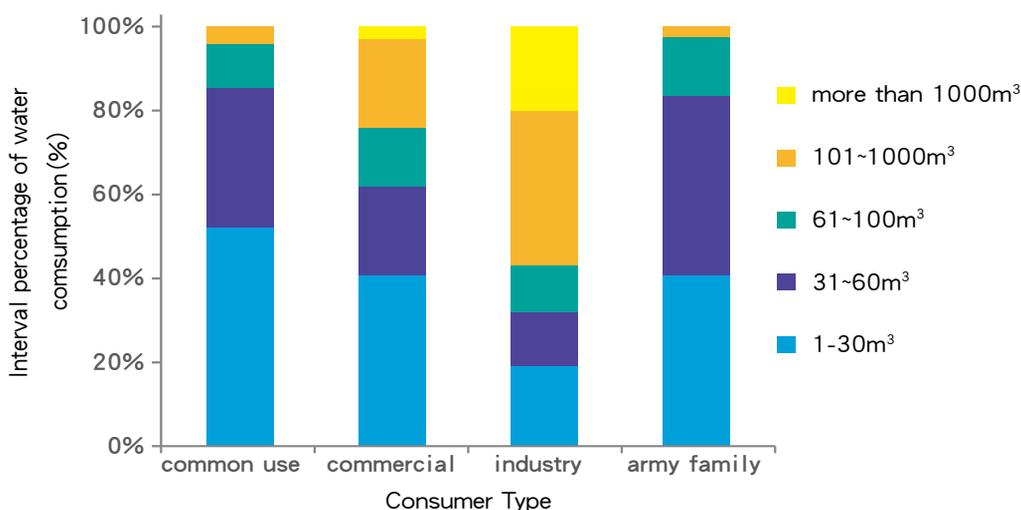


圖 5 合理水價方案用水區間百分比

資料來源：本研究整理



表 8 各方案水費收入比較

用水狀況	用水種別	普通	商業	工業	軍眷	總計
	用戶數 (戶)	661,357	13,241	6,546	28,550	709,694
	用戶比 (%)	93.19%	1.87%	0.92%	4.02%	100.00%
	售水量比例	51.42%	5.60%	40.64%	2.34%	100.00%
臺水方案	水費收入 (元)	231,634,498	30,682,967	243,459,824	9,873,706	515,650,996
	水費來源比例	44.92%	5.95%	47.21%	1.91%	100.00%
北水處方案	水費收入 (元)	194,774,791	25,247,375	219,038,968	8,435,117	447,496,250
	增收金額 (元)	-36,859,707	-5,435,593	-24,420,857	-1,438,589	-68,154,746
	個別漲幅	-15.913%	-17.715%	-10.031%	-14.570%	
合理方案	水費收入 (元)	243,656,586	44,117,098	396,075,723	9,757,329	693,606,736
	增收金額 (元)	12,022,088	13,434,131	152,615,899	-116,377	177,955,740
	個別漲幅	5.190%	43.784%	62.686%	-1.179%	

資料來源：本研究整理

表 9 各方案水費收入來源比例比較表

方案		普通	商業	工業	軍眷	總計
臺水方案	水費收入 (元)	231,634,498	30,682,967	243,459,824	9,873,706	515,650,996
	水費來源比例	44.92%	5.95%	47.21%	1.91%	100.00%
北水處方案	水費來源比例	43.53%	5.64%	48.95%	1.88%	100.00%
合理方案	水費來源比例	35.13%	6.36%	57.10%	1.41%	100.00%

資料來源：本研究整理

例由 34.11% 增加為 52.07%，提升 17.96%，軍眷用戶由 22.0% 增加為 40.87%，提升 18.87%，另增列之第 5 段 1,001 度以上，對於超過 1,000 度非合理之民生用水增收水費，普通用戶占 0.05%、商業用戶 3.09%、工業用戶 25.09%，計算後總水費收入較現行方案增收 177,955,740 元，仍是集中於工業用戶。桃園地區多為高科技高產能之工業，為符合使用者付費之精神，工業生產用水理應負擔較高供水成本，或投資設備以提升水資源回收利用率，且依《水利法》第 18 條用水標的之順序，依序為家庭及公共給水、農業用水、水利用水，工業用水排列第四。在自來水管線未將民生與工業配水管分離之下，工業生產營利用水提至農業與水利之前，調整水價能使高耗水性工業分擔

原水成本並照顧民生基本用水，亦促使工業提高投資廢水回收處理再利用。此外，一般家庭用水用戶中 85.43% 用戶每期用水未超過第 2 區段上限 60 度，水價之計價金額更略低於現今收費標準，而超過基本生活用水水量者，某種程度上或意味著水資源的不當使用，或為隱身於民生用水之小型家庭工廠，或是高中（職）以上學校用水，對於產業用水與水資源不當使用者，徵收合理供水成本，符合社會公平正義，並促使一般家庭用戶節約使用水資源。

將三水價方案以效率原則、公平原則、成本回收原則及可行性原則等四原則比較（周莉里，2005）。在效率原則下，現行水價與北水處採行之水價方案皆有收費過低之虞，無法反映臺水公司之供水成本，導致社會成本增加，

因此評價相對較低；公平原則主要考量基本用水權益與受益付費，三方案均訂有基本用水量且起始單價相同，所以用水權益比分差異不大，而用水所獲得的受益不同，即應支付不同的水價，以商業平均用水量 208 度來看，三方案單價依序為 12.075 元、8.379 元及 16.474 元，再者工業平均用水量 3,128 度，均屬各方案最高區段，其單價分別為 12.075 元、20.1 元及 20.1 元，足以顯見營利用之用水相對必須負擔更高的成本，符合公平正義原則；成本回收原則為使自來水能永續經營並提供更加良善的設備、服務與用水品質，應有合理的投資報酬率，然而近 5 年（民國 98-102 年）之投資報酬率呈現負值，以現行水價為基準評估三方案，結果為合理方案最佳，臺水方案次之，北水處方案排第三；可行性原則在此意指民眾接受度與執行成本考量，合理方案提高第 1 區段用水上限，使 20 至 30 度用水戶較臺水方案與北水處方案受惠，軍眷用戶甚至平均每期減少負擔 4 元。綜合上述比較三方案評分如表 10。

綜觀以上資料顯示，本研究研擬水價方案除針對高用水量用戶提高其水價負擔外，亦考量對用水量符合基本生活用水之用戶，將其水費調整之衝擊降至最低，總增收金額略低經濟部建議水價金額，但也達到其建議金額之 95.6%，足以應付汰換老舊管線、更新設備等基本營運所需；在考量物價上漲下，不過份增加民生負擔之前提下，本研究建議自來水事業

機構採行建議水價方案全面實施，在符合社會公益原則之期待下，達成使用者與經營者雙贏之局面。

## 伍、結論

根據國際自來水協會於 2012 年調查中，我國自來水負擔率排名第 44 名，水價低廉，導致民眾缺乏節約用水的動機，無法有效提升工商業投資廢水回收之誘因，造成水資源之浪費，因此應有水價調整機制，以達「水價合理化」與「以價制量」的目的。自來水公司屬公營事業，兼負社會性、經濟性與政策性任務，非以營利為首要目標，然而現行自來水水價偏低，已逾 21 年未獲准調整，期間由於氣候異常、水汙染、原水單價提高、用戶水準提高及用水品質提升等經營環境變遷，導致營運成本逐年升高，給水收入不敷供水成本，已衍生出許多負面效應。現行制度又分為臺北自來水事業處與臺灣自來水公司兩機構營運，徵收不同水價，徒生困擾。多年來臺灣自來水公司雖努力採取各項開源節流之措施並積極提高經營績效，惟因開發水源、提高供水普及率、補助特定對象及改善供水品質等因素，使臺灣自來水公司陷入債臺高築的境地，又因自有資金短缺，舉債辦理新、擴建工程，導致負債持續累積，基於使用者付費原則、適當反映成本及公共利益之前提下，政府部門應加強宣導，盡速推動自來水水價合理化，使民眾瞭解水資源之珍貴，以達水資源永續利用的目的。

表 10 三種水價方案比較表

	效率原則	公平原則	成本回收原則	可行性原則	總計
臺水方案	●	●	●	●	4 分
北水處方案	●	●	--	●	3 分
合理方案	●●●	●●●	●●●	●●●	12 分

資料來源：本研究整理



水價調整攸關民生與經濟甚鉅，以本研究擬水價方案計價，85.43%一般家庭用戶水費不升反降。反觀工商產業用水，有超過85%用戶列入調整範圍，整體調幅62.68%，平均每戶每月需多支出11,084.8元，至於耗用超過基本民生用水量之用戶則水費逐段增加，尤其是1,000度以上之用水大戶。數據呈現工業用水戶占總增收金額85.76%。如此以價制量來提高推動「節約用水」與「廢污水回收再利用」措施之誘因外，在增加售水收入之後，自來水公司可有較寬裕之經費以進行自來水管線減漏工程，將有助於「合理用水」與「有效管理」政策之推動，亦降低政府補貼或投資，避免排擠其他公共建設與社會福利，最大獲利乃是全民大眾。因此政府單位應多讓民眾瞭解水價調整之必要性與效益，提升大眾接受度與支持，而非將調整水價淪為政治酬庸，導致政府財政負擔增加，

加速國家資源耗損；唯有透過水價調整提升用水效率，使水資源得以獲得重視，達到全民共享低廉優質自來水及自來水事業永續經營發展。調整水價主要用以鼓勵民眾節約用水，提升工廠投資廢水回收，避免水資源濫用的情形發生。再者，藉由此改善自來水公司財務結構，加強更新設備之能力，有效降低漏水率，避免水資源流失。

本文所提之合理水價架構僅為可能之執行方式之一，未來制定水價時宜參考本文之分析步驟，經由用戶量與用水量數據的交叉分析，瞭解受影響的用水戶類型與受影響的程度，在保障民生用戶的平價合理基本用水量的原則下，由工業商業用戶負擔大部分增幅費用，並朝1,000度以上之大用戶合理負擔足以反應經營成本之水費。

## 參考文獻

1. 臺北自來水事業處。2013。臺北自來水事業統計年報。
2. 臺灣自來水公司。2008。環境永續、資源節約之體認與實踐—臺水公司合理水價方案之說明。臺灣自來水公司。
3. 臺灣自來水公司。2011。臺灣自來水事業統計年報。
4. 臺灣自來水公司。2012。臺灣自來水事業統計年報。
5. 臺灣自來水公司。2013。臺灣自來水事業統計年報。
6. 臺灣自來水公司。2013。供水系統成本作業系統期末報告書。
7. 李丁來、董季琪。2005。各國水價概況及趨勢。臺灣自來水公司。
8. 周國鼎。2009。國際水價現況解析。臺灣自來水公司。
9. 周莉里。2005。整合水量與水質之定價模式分析。國立臺北大學自然資源與環境管理研究所碩士論文。
10. 張瑪麗。2006。影響水價成本動因之實證分析。逢甲大學經營管理碩士在職專班碩士論文。
11. 陳右坤。2004。自來水市場結構與價格管制之福利分析。淡江大學產業經濟學系碩士論文。
12. 黃持正。2007。政治因素與水價調整之關聯性研究。環球技術學院環境資源管理研究所碩士論文。
13. 賴健民。2005。合理水價訂定暨實施策略之研究。臺灣自來水公司。
14. Burgess, G. H. (1995). The Economics of Regulation and Antitrust. New York: Harper Collins College Publishers.
15. Viscusi, W. K., Harrington, J. E., & Vernon, J. M. (2005). Economics of Regulation and Antitrust. Mass: MIT press.
16. 水利署。2015。水利統計簡訊，13。<[www.wra.gov.tw/download.asp?xpath=public/Data/sta66.xls](http://www.wra.gov.tw/download.asp?xpath=public/Data/sta66.xls)>

# 花東地區智慧觀光產業發展契機

林蔚君 財團法人資訊工業策進會所長  
詹雅慧 財團法人資訊工業策進會組長  
林庭瑜 財團法人資訊工業策進會副工程師

## 摘要

花東地區濱海臨山，擁有豐富多元的人文歷史與獨特美麗的自然生態環境。這些條件使得觀光成為長期扶植的優勢產業。然而在面臨長期交通不便、人才外流；及當地業者規模小與資源少等問題，城鄉與產業發展較西部相對緩慢。本文旨在探討花東地區發展智慧城鄉的挑戰與機會，聚焦於如何以觀光產業發展為主體，透過與文創、農業等特色產業的跨業串聯，引領花東構築新型態產業鏈。我們也會探討在產業永續發展背後所需的資訊與數據科技驅動（Data-Driven）策略機制，包括相關數據的收集、建置與分析、產業連網、群眾參與式創新等三大核心能力的建立，並說明如何輔以「點的深化」、「線的串聯」與「面的整合」，為花東構築以價值為取向、以人為中心的高價值智慧觀光產業價值鏈，加速並擴大花東觀光高值與特色化發展。

關鍵字：智慧觀光、數據驅動、群眾共創、跨業鏈結

## 壹、前言

提起花蓮與臺東，無疑讓人聯想起所蘊含的豐富人文歷史以及優美自然環境。花東地區不但是臺灣瀕臨婆娑之洋的美麗城鄉，擁有國際級的自然生態與第 1 級產業相關資源，且因獨特的地理與歷史發展背景，未經歷過大量人口遷移或遭到過度商業化開發，造就該區域於環境、文化與經濟結構等地區性發展因素，相較西部城市得以保留較佳的閒適風情，除吸引眾多嚮往樂活與追求心靈成長的人們以及文藝創作者長期定居，更為該區累積了充沛的人文底蘊與歷史文化資產。

獨特的時、空間背景雖為花東地區累積了

充沛的區域發展潛力，但其所長期面臨的交通不便、人口老化、青年就業困難等挑戰卻不容忽視。加上當地業者乃至於產業於資源及技術發展相對缺乏，使得花東地區近年來既有的特色產業優勢在缺乏整合與創新下，仍缺少產生人潮以及商機創造的足夠誘因，產業轉型與升級動能相對不足。如何有效整合花東地區特色產業，如觀光、農業、文創休閒等，並透過重點扶植，打造旗艦產業以串連相關優勢產業，進而帶動整體經濟產值與就業機會，將是花東區域永續發展的一大機會。

事實上，國家發展委員會已於 2011 年頒布與開始施行《花東地區發展條例》（國發會，



2011)，並陸續推動「花東地區永續發展策略計畫」（國發會，2012）、「花東產業六級化發展方案」（國發會，2014），以期依據花東地區城鄉發展、自然景觀、生態及文化特色，發揮花東地區優勢條件，並以經濟、社會、環境三大面向擬定相關發展策略，其中包含：擴大觀光與文化之整合加值發展、提升有機農業發展能量與規模、推動永續生命教育與終身學習、加強在地人才培育、推動醫療照護體系在地化、提供完善基本公共設施服務、強化災害監測及防治系統、推動建立生態城鄉、建構綠色人本交通運輸網等，並期望透過與 ICT 等優勢產業跨域結合，利用先進軟硬體之導入輔助花東地區智慧化發展。除可因應政策方向外，更可望進一步落實智慧觀光、智慧國土、智慧城市等國家永續發展目標。

在多年花東地區產業發展下，觀光產業被視為 - 能彰顯花東地區獨有特色的優勢產業，並可望引領其他產業串連升級。本文首先將以宏觀面盤點並研析花東產業發展現況與挑戰，而後帶領讀者以花東觀光優勢產業為切入點，探討資訊與數據科技的運用，對於智慧觀光服務創新、商業模式發展之契機，具體說明如何透過「點的深化」、「線的串聯」與「面的整合」等系統化策略架構，使智慧觀光產業的發展能進一步帶動花東農業、文創等特色產業，構築以價值為取向、以人為中心的高價值產業鏈，作為未來結合花東地區人文地理等國土資訊基礎，實現區域產業升級、產值提升，以致於智慧國土永續發展之願景。

## 貳、花東地區產業發展背景

花東地區近年因政府推動觀光客倍增計畫，加上國際旅遊持續開放與加強行銷、國人

逐漸重視慢活休閒品質，成為國內重點觀光旅遊發展地區，產業逐漸邁向以觀光為主軸帶動其他民生經濟之業態。

如何有效將人潮轉化為錢潮，帶動花東地區產業永續且高值發展，甚至形塑花東特色化的國際品牌，有賴政策、環境、產業結構、基礎建設與服務等交互加乘影響。以下就花東地區整體社會、環境、經濟與生活等構面進行宏觀現況盤點與研析（經建會，2007；國發會，2012；花蓮縣政府，2013；臺東縣政府，2013）：

### 一、社會構面

在地學研資產之培訓與能量累積常是推動產業發展的重要關鍵，除可透過技術合作移轉協助提升產業營運效能，更為產業提供不可或缺的關鍵人才資源。花東地區社會結構老年化，需透過產官學研各界齊心協力，留住在地人才，亦吸引外地人才流入。可透過強化大專職校在地化特色，吸引年輕人到花東求學與就職，加速花東地區學研能量與產業接軌。

### 二、環境構面

花東地區擁有優美山海景緻與休閒氛圍，包括太魯閣國家公園、花東縱谷、知本溫泉，在國際生態觀光占有一席之地。基於天然環境資源，帶動觀光產業在花東得以重點發展。然旅客多集中在例假日遊覽、人潮無法有效轉換為錢潮、遊程深度與精緻度不足，使旅客回流率不高等挑戰，仍是急待政府與業者解決的關鍵痛點。

### 三、經濟構面

花東地區以往為小農型態，近年在政府扶植花東一級產業朝向精緻化、有機化、商業化發展之下，觀光農業與休閒農場成為區域性顯

著成長之明星產業。花東二級產業受中央政策面影響，主要集中在水泥、土石、造紙、石材等，產業附加價值雖低，仍對區域產值與就業機會產生穩定經濟影響。而花東三級產業以觀光微型企業為主，業者特性普遍為資本小、技術層次低，造成加值服務與跨業串聯發展不易。

#### 四、生活構面

花東地區因特殊地形及人文環境，形塑出獨有的多元文化特色，觀光旅客人數年增，更吸引許多嚮往樂活與追求心靈成長的人們及文藝創作作家長期定居，實奠定文創產業孕育搖籃之發展優勢。然而，花東地區聯外交通負載不均，面臨例假日一票難求，平日卻門可羅雀的營運課題。再加上區域內大眾運輸系統不發達，景點接駁交通仍屬不便，多數外來人口仍選擇租車或包車方式移動。如何達成負載平衡、舒緩瓶頸路段，並且有效提升聯外交通品質，為未來發展全面性交通網絡所需面對之挑戰。另一方面，全面地規劃與開發高質藝文展演的場地環境、優質的生活環境，使花東能永續發展也是當務之急。

#### 五、小結

盤點花東地區經濟、環境、社會與生活等構面，可發現花東地區在觀光、文創、農業產業上，均有其獨特的在地優勢，惟在過往偏重各自發展的趨勢下，難見整合創新的面貌。基於觀光服務具有引進人潮的優勢，未來區域發展建議可以觀光為切入點。而在做法上可整合串聯如文創、農業等特色產業，透過跨產業服務的全面整合運作，且在資通訊技術加值下，輔以時間、空間、地理資訊匯集、分析、分享機制，創造資訊加值與創新應用示範，作為花東地區長期跨領域大整合與創新的全面性應用基礎。

### 參、以觀光為主體整合文創與農業，構築花東新型產業鏈

根據世界觀光旅遊組織 (WTTC) (WTTC, 2014) 研究報告顯示，2013 年全球觀光旅遊產業產值約 217.2 兆元，占全球 GDP 約 9.5%，已躍升為全球第 2 大產業，未來更預估以年複合成長率 (CAGR) 4.2% 快速成長。觀光產業無疑成為許多國家賺取外匯的首要來源，在全球乃至於單一國家之經濟發展均扮演重要腳色。根據 Travel Market 研究報告 (Travel Market, 2013)，2014 年以來隨著全球經濟提升，出國旅遊門檻的降低以及旅客重視體驗的行為模式改變，促使主題式的深度旅遊逐漸成為國際觀光主軸，包含生態旅遊、醫療旅遊、養生度假、教育培訓旅遊、海外遊學、戶外運動等特色旅遊的占比，相較過去皆有顯著提升，全球旅遊市場呈現出多元化和主題鮮明的趨勢。

然觀光產業發展本質不僅僅是環境與政策的問題，觀光產業除有明確人潮與外部經濟吸引力外，更與食、衣、住、行、育、樂等民生經濟產業環環相扣，具備帶動整體產業與基礎建設之關鍵影響力，在進入行動、雲端、社群的新時代後，觀光產業的發展也正面臨轉型的階段。如何有效整合 ICT 資源、巨量資料分析等工具，同時嘗試建立在地旅遊文化與特色，創造高價值且具差異化的深度服務，並透過城市物聯網改善交通、環境等問題，提供友善且便民之服務環境，發展具備高速感知、回饋與深度化體驗的「智慧觀光」產業鏈，已是各國政府發展觀光服務經濟新顯學。

花東地區具備重點發展觀光產業之條件，並可據以帶動農業、文創等特色化優勢產業，在全球觀光與主題式旅遊趨勢之下實有高度區



域發展潛力，甚至有機會成為形塑臺灣多元特色、發展國際旅遊品牌的模範利基。而在觀光主軸產業扶植發展的同時，如何協助當中相關產業建立起差異化特色並強化對外資源連結，擴大產業發展與觀光商機的结合，促成花東在地特色升級以及西部連結擴散，為花東未來高度發展之關鍵。花東地區的產業發展一直缺乏高度的整合，使得產品及服務較難建立起差異化的特色，同時在微型產業為經濟主體的環境下，業者往往因有效的行銷手法與通路不足，影響對外輸出的連結，在需求市場規模無法擴大發展的情況下，抑制產業發展的價值。

以下本文將接續探討，觀光產業結合文創與農業等特色產業的可能機會：

## 一、文化創意產業與觀光產業的鏈結機會

花東文化創意產業近年發展迅速。根據2013臺灣文化創意產業發展年報，臺東縣與花蓮縣在2012年文創產業營業額成長率分別高居全臺前兩名。花蓮文創產業園區在2012年展開營運，定位為「文化藝術產業與觀光結合之實驗場域」。臺東原住民文化創意產業聚落在2014年動工，未來將提供文創商品展銷平臺與人才育成中心（文化部，2013）。此外，花東地區在文創建設與相關活動的發展亦已有初步成效，好比石雕藝術季、太魯閣馬拉松賽、南島文化節、花蓮原住民聯合豐年祭與太魯閣峽谷音樂節等活動，已成功打開臺灣東部在全球文化活動領域的知名度，成為每年吸引國內外旅客爭相湧入之常態性觀光亮點，花東地區無疑具備發展成為東部文創重鎮的基礎條件。

然在加速發展花東文創休閒產業之同時，仍有部分既有挑戰需克服。舉例來說，原民文化、歷史特色與產業結構雖然形塑了花東地區

的特色，但區域內之主題風格同質性過高，近年來在聚焦於地方特色行銷之對外發展，卻較少考慮到精緻化的區域文化內化與深造，造成旅客體驗較難以延續與回流，種下發展深度旅遊消費之瓶頸，未來仍應積極聚焦於部落識別與鄉鎮創意地標等方法，打造文化在地化發展，進而推動城鄉特色邁向國際化與獨有化。此外，花東文創近年來仍以單點方式進行規劃執行，集客成效以及行銷延續時效多有限制，未來應考量系統化資源盤點與整合，以利整合文創產業資產，並積極與跨領域與區域之產業進行互補共生。

## 二、生態農業產業與觀光產業的鏈結機會

花東地區受多樣天然地形特色影響，使得經濟開發上相較於臺灣其他地區，多以在地自然資源與環境型態而發展的生態產業，土地及水污染程度較低，讓該區具備優良的發展條件和有機會，更已成為亞洲第一個天然無污染的農業專區。依行政院農業委員會資料（農委會，2013），2013年底花東有機農業面積占全國有機農業面積逾30%，主要分布於花東縱谷廊帶，以玉里鎮、富里鄉及池上鄉為主。在農改場、農業技術研究所等單位積極輔導與試驗研究下，如池上米、六十石山金針、臺東釋迦等該區特產之盛名已享譽國際。

花東地區近年來積極將農業與觀光休閒做結合，進行主題是休閒旅遊之故事化包裝與行銷（農委會，2013）。如花蓮富里鄉的富麗米，曾通過日本500多項農藥檢測而成為稻米界的臺灣之光，現在讓遊客來到富里，一邊在欣賞縱谷好風光時，可一邊品嚐特色風味餐，並沿著環鎮自行車道進行田間體驗、參觀以稻米為主題的多功能「米國學校」體驗園區，讓遊客

得以一次體驗看稻、玩稻、吃稻、住稻及買稻的樂趣。花東農業藉由結合優質農業產業、健康有機生活、地區農村風貌及休閒觀光等面向，並與生態自然資源結合，已逐步營造特色之優質生活產業帶，奠定發展生態、農業與旅遊結合的綠色休閒產業利基。

然而在以微型企業為主體的環境下，花東業者往往缺乏對外行銷與銷售的有效管道，產品通路市場多為大企業把持，經濟活動集中於熱門地點無法有效擴散至周邊社區與部落，成為服務產品化與創新發展在資源上的大幅限制。且由於政治、經濟、價值觀之變遷，農業產生之社經地位，難以和工商業創造之社經地位匹敵，一級產業的完全轉型，仍需仰賴政府單位建立完整輔導機制與環境，提供必要之轉型資源，產業成員亦須凝聚轉型共識，共同承擔轉型收穫與風險，並同時與二、三級產業緊密跨業合作方得以實現。此外，青壯年人口外流與人口老化，除造成區域農產量與種植面積下降之外，也讓農產經驗與價值傳承，優質農耕經驗無法累積，創造了發展創新增值服務時之先天性門檻。未來如何協助花東生態農業特色產業再轉型，促成業者跳脫傳統栽種與經銷的框架，透過與觀光、文創、商務等跨域跨業結合，增加旅客引流以及對外輸出的連結，將是花東綠色休閒產業增值轉型與國際化之關鍵。

### 三、小結

從以上的探討，可以知道花東地區深具有發展農業與文創等主題旅遊之優勢，若要實現真正為在地經濟提升帶來具體貢獻，仍需解決產業特色不足、產業鏈缺口與成熟商業模式缺乏等問題。如何以觀光為主體有效跨域與跨業串聯花東特色產業，本文將從資訊以及數據科

技角度提出論點，期望透過軟硬體能量的結合發展花東地區高價值與特色化的智慧觀光服務，建立花東地區產業加速發展的可複製典範。

## 肆、建立 Data-Driven 策略機制，推動花東智慧觀光永續發展

在瞭解花東地區的挑戰與機會，本文認為對於其發展智慧觀光的關鍵，在於如何將現有資源進行串聯，整合成為一個能持續創造價值的有機群體；換句話說，在多年來不管是政府、產業，以致於民眾極力於結合當地環境與文化特色，為觀光產業的發展尋找出路、為當地社會的發展尋找機會的歷程中，在資訊以及數據科技發達的此年代，不管在雲端科技、巨量資料、IoT 物聯網等先進技術上均已經有相當程度的基礎，加上臺灣一直以來在科技產業所建立的獨厚優勢，將可望將花東地區翻轉成多元產業的開放新創聚落，並讓這個產業聚落具備完整體性、主題式服務訴求發展與優化的機能，並建立起賦予友善、即時、主動的智慧科技生態，加成旅客對於造訪花東地區的回流景象，帶領傳統觀光產業進入科技促使整合型服務的智慧觀光新紀元。

花東智慧觀光永續發展的背後，需要有完備的資訊與數據科技驅動（Information & Data-Driven）機制，以主動感知，即時反應的、敏捷的價值網絡（Sense and Respond Value Net, (Lin ,2002; Lin ,2004)）整合在地產業，快速調整業務模式，優化價值網絡效益，引導結合花東產業與文化特色，同時能夠不受限於時空背景，且能因應不斷變動的需求與潮流，產生與時俱進的高價值服務甚至新型產業。本文所提以智慧觀光為主體，融合資訊與數據科技的驅動機制包含三大核心能力及四個支援



圖 1 推動花東智慧觀光的 Data-Driven 策略機制

資料來源：資策會大數據所

系統（如圖 1）：在產業數據分析核心（Data Analytics）上，主要是建立以數據能力驅動，能即時反應的政府和產業，並以國土資料與在地資訊為底，結合觀光客足跡數據分析，加值與優化文創、休閒、農業產業。而在建立產業連網核心（Connected Business）方面，則是透過建立連網商業，以生活型態體驗，導入創新觀光服務於潛力場域，創造新型業態，發揮在地產業生態鏈綜效。而在建立群眾參與式創新核心（Value Co-creation）方面，則是以資料加值驅動為主，推動大小共創、精實創新機制，累積並淬鍊蘊含在地多種樣貌的觀光故事，建立花東生活體驗品牌。

在建立四個支援系統方面，第 1 個就是建立社群參與支援系統，主要目的在於提供社群行銷、主題化策展、社群商務，以及群眾價創等服務，使得智慧觀光的发展能夠在開放性社群的參與下，具有不斷共創、新生的社會與

產業能量。第 2 個是建立雲端暨行動服務支援系統，其重點為整合運用各式先進的資訊與數據科技，諸如雲端運算、巨資分析、物聯網（Internet of Things）等，打造足以支持旅客行前、行中以及行後可即時互動與反饋的服務體系，包括說故事平臺、O2O 商務、在地交通情報、熱門景點快報等。第 3 個地方特色支援系統的建立，則是透過線下活動、內容故事化（Storytelling），以及故事數位 / 媒體化等，扶植產業建立其產品與服務特色，並能透過強力的行銷通路，橋接更廣大的潛力市場機會。第四個則是建立生活與美學支援系統，目的在於花東生活風格（Lifestyle）以及生活體驗品牌（Life Branding）塑造，使得花東智慧觀光在發展下得以建立具差異化價值的在地品牌。

在有了上述以 Data-Driven 為核心的策略機制構下，本文將接著說明如何以此引動花東產業神經，用前瞻科技打造產業創新，翻轉商

業模式。基本上，觀光產業或服務結構的本質，雖可以單一業者服務的提供出發（此即為「點」），但終究必須導向為一跨領域服務的延續（亦即服務鏈，此即為「線」），且在此服務模式得以被持續運作下，將成為一具有商業價值的產業網絡（此即為「面」）。換言之，本文認為在花東智慧觀光的推動上，亦應從「點」、「線」、「面」著手，進行整體產業結構化的升級。

從「點」的角度看，可將其定義為試點中任一服務源，其標的可為一景點或業者，而在此階段的目標為盤點與提升點的成熟度，以增進旅客的體驗。下圖 2，智慧觀光的整體發展，應從點的感知指標（Smart Destinations）開始，透過人、事、地、物、交通、空間、行銷等多樣指標，可建立五階段成熟度評估準則，協助建立數據驅動的產業差異化能力。

就「線」的推動上，則以建立超聯網消費群集（Hyper Connected Consumer Business）

為目標，透過結合人、事、時、地、物的數據，累積旅客由點到線的各式足跡，使在串聯跨領域服務點的過程中，足以成為建立產業服務鏈發展的依據。

最終在「面」的推動上，將建立產業聯網生態鏈（Smart Industry Ecosystem），以期透過提供聯網客群無縫接軌服務，及在地跨域跨業企業參與式創新機會，協助打造花東智慧觀光品牌。

整體來說，在花東地區觀光優勢產業基礎優勢下，結合資訊與數據科技建立起 Data-Driven 的策略機制，為促成新型態智慧觀光服務與產業的一大關鍵，其不僅有助於協助花東地區建立起以觀光為主題的差異化特色，並可進而串連跨領域產業、引進更豐富的群眾資訊，在智慧觀光產業發展的同時，具備服務提供與即時反饋的能力，使其能真正成為持續成長的有機產業網絡，以使政府、產業、民眾均能受益於重點產業的發展與推動。

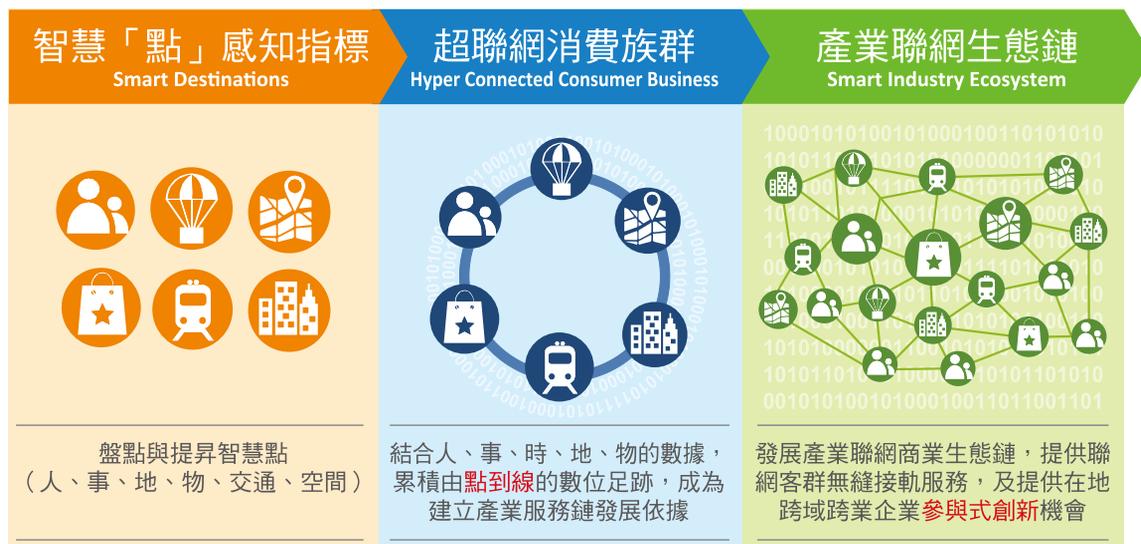


圖 2 以三核心策略引動花東產業神經

資料來源：資策會大數據所



### 伍、以雲端平臺支援群眾共創與跨業鏈結，引導智慧觀光活化

本文所提之 Data-Driven 策略機制提供一基本的框架，為能使此機制得以落實，背後必須具備一強力的系統平臺（圖 3），支援智慧觀光產業發展中所產生各項資訊流、商流、物流、服務流、人流的聯合運作，當中本文認為平臺技術的發展，可先就群眾共創與跨業整合促進兩大領域來看。

其中就群眾共創而言，主要目的在於透過開放式管理機制以及建立社群評價管理機制（Social Assessment），有效提升資料豐富性、即時性與流動性，同時強化社群互動與黏著度，其中 Crowd Sourcing 即為當今主流。若可成功打造參與式經濟有機成長機制，開發基於資通訊技術之 Storytelling 創建機制與 Trip Curation 機制，透過槓桿群眾創見智慧，建構參與式經濟模式，將有助於建立實現「說故事工具」產品自助上架，以及「行程策展工具」旅程銀行的平臺與服務基礎，進而促使花東智慧觀光聯網有機發展。

此外，若能進一步結合巨量資料處理與分析技術，即時感知多元外部熱門資訊與旅遊相關事件與趨勢，收集關聯新聞、多媒體、事件等資訊，並透過先進資料處理技術將資訊半自動轉換為智慧觀光平臺標準化資訊，建立起動態旅遊情報中心，將能實現在第一時間提供旅客即時的旅遊情報可能。

另一方面，為能支持以觀光為主體的跨業服務，乃至於產業鏈的串聯與整合，背後必需輔以完備的彈性整合營運平臺，且需能因應開放式環境發展趨勢，以致於未來可實現 API-Centric 的多通路功能增值，協助提供一易於發展跨業創新服務之基礎環境，藉由觀光創新服務流程塑模與觀光服務 API 模組鏈結（王可言，2014），以及金、物流與供應鏈管理後臺雛型支援，透過開放式增值環境與資訊同步機制，實現資源與服務整合共創智慧觀光產業鏈效益，並帶動整合式創新服務契機。

換句話說，本文認為新型態智慧觀光產業的發展，必須跳脫單一產業經營的框架，而轉為藉由資源整合合作模式的建立，串聯旅客所需之資



圖 3 智慧觀光平臺之群眾共創運作概念

資料來源：資策會大數據所



圖 4 智慧觀光平臺之跨業鏈結運作概念

資料來源：資策會大數據所

訊及服務，如此亦可使產業鏈中不同領域的業態能透過跨業整合規則，共同創建觀光產業鏈鏈結所帶來的創新商業模式以及綜效（如圖 4）。

## 陸、總結

在多年來花東地區產業發展下，觀光產業被視為彰顯花東地區獨有特色的優勢產業，並可望引領其他產業串連升級，尤其在花東地區文創以及農業具備獨特優勢的基礎下，以觀光為主題的跨業串聯可望成為引領花東構築新型態產業鏈的一大機會。但如本文所探討，花東智慧觀光永續發展的背後，需要有完備的資訊與數據科技驅動機制，以致於在結合花東產業與文化特色的同時能夠不受限於時空背景，而能因應不斷變動的需求與潮流，產生與時俱進的高價值服務甚至新型產業。這當中包括如何建立起包含產業數據分析、產業連網、參與式

創新等三大核心能力，在這當中雲端運算、API Economy、巨資分析、物聯網等技術將扮演著舉足輕重的腳色。而在做法上本文更認為在輔以「點的深化」、「線的串聯」與「面的整合」系統化策略架構下，將可望為花東構築以價值為取向、以人為中心的高價值智慧觀光產業鏈，加速並擴大花東觀光高值與特色化發展。

未來，期望導入智慧觀光的花東地區不但可以建立在地差異化特色產品及服務品牌，吸引或聚集旅遊人潮，增進地區特色發展能量，也希望完成具開放式產業聯網特色的智慧觀光資訊平臺，協助在地中小企業提升科技化服務能力，促成在地商圈、文創、農業領域發展創新商務與觀光服務，並發展成特色聚落，進而創造高價值與特色商務與服務，並增加青壯年就業與發展機會，帶動整體花東發展機會。

※ 感謝資策會王可言副執行長的指導，及數據科技與應用研究所同仁傅世卿、王翊瑄、陳麗蓉等人，對本文相關資料的貢獻。

# 我國推動智慧國土發展策略構想與規劃

郭翡玉 國家發展委員會國土區域離島發展處處長  
江衍緯 國家發展委員會國土區域離島發展處技正

## 壹、前言

資通訊技術 (Information and Communication Technologies, ICT) 的快速發展，讓全球的生活有了不一樣的轉變。從 IBM 智慧地球的廣泛、全面性但又模糊的定義 (註 1) 開始，逐漸不斷聚焦且更具體至特定事務上，包括：智慧建築、智慧社區、智慧能源、智慧醫療等，而隨著 ICT 不斷的創新與進步、物聯網 (Internet of Things, IOT) 的興起，所探討的議題也進一步提升至解決都市問題及都市的永續發展，「智慧城市」的發展概念已經崛起。

現階段我國在智慧城市的發展，可謂是多頭馬車，無論是中央政府或地方政府，無不以將各項業務與服務電子化與網路化為方向，其最終目的多是為了提供更便民的服務。隨著智慧城市發展思潮的興起，大家便搭上順風車自成一格的衍生各項智慧城市定義與內涵，如經濟部與科技部、臺中市與澎湖縣各自在談的智慧城市發展內涵皆有不同，雖皆發展有成但尚無法成就其發展規模，並產生加值效益。因此，我國目前所欠缺的是一個智慧發展的策略規劃，其規劃是跨領域、跨空間、跨部會、跨中央與地方的一套長遠且有步驟的、循序漸進的，並適用於我國國土的智慧發展推動計畫。爰此，我國需要推動「智慧國土」的發展 (如圖 1)。

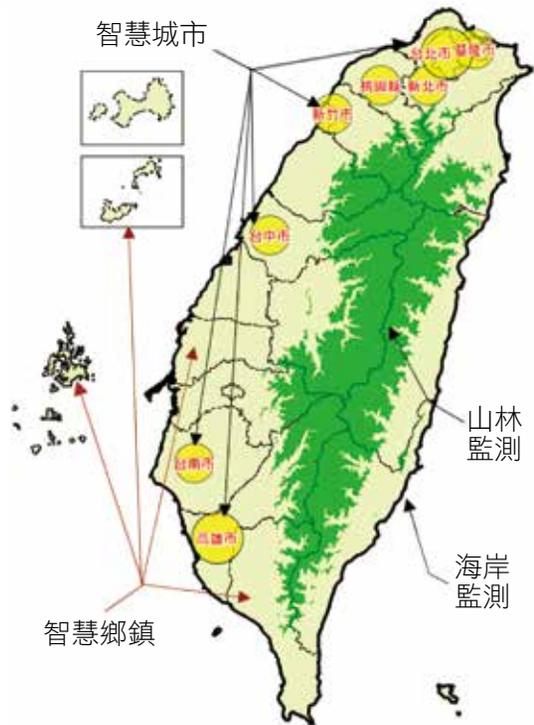


圖 1 我國智慧國土發展概念圖

資料來源：作者自繪

「智慧國土」為智慧城市之延伸，是基於我國空間特性所衍生之發展理念。臺灣地區 (包括離島) 面積僅約 36,192 平方公里，卻擁有高山、海岸、城市、鄉村與島嶼等豐富之地貌，得天獨厚之環境及發展現況，擁有不僅止於智慧城市發展條件，更可延伸至鄉村、海岸及中央山脈保育軸帶，透過高度感知化

(Instrumented)、網路化(Interconnected)及智慧化(Intelligent)，增進城鄉生活便捷、維護國土保安保育、提升政府治理效能及促進產業整合發展。因此，我國推動「智慧國土」發展也更符合臺灣空間特性。

智慧國土之發展將包括智慧城市、智慧鄉鎮，以及山海監測等三種空間層次，不只是將ICT導入城市發展，促進經濟發展、提升資源使用效率與市民生活便捷；更希望能夠讓偏鄉地區透過ICT的協助，提供城鄉適性均衡發展、調節都市成長壓力及增加鄉村發展機會；以及利用ICT協助精確且即時掌握國土動態，協助有效控管國土開發與保育及預防災害發生。

## 貳、推動智慧國土發展之三大要素

推動智慧國土之發展，將建構在硬體、軟體及資料等三大要素之健全發展下(如圖2)：

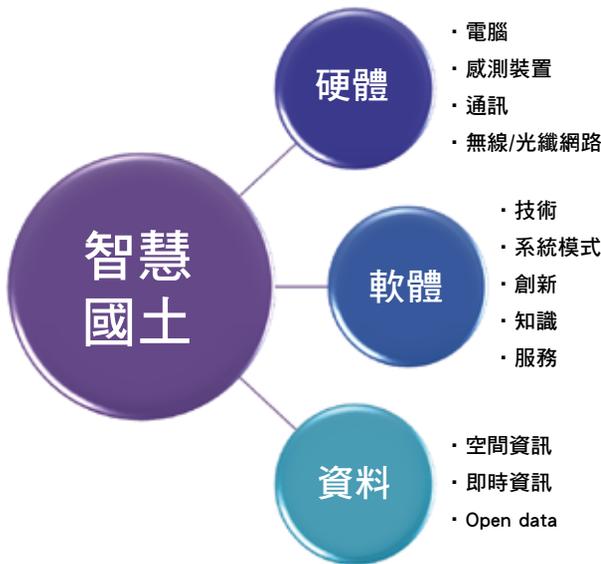
### 一、硬體

硬體設備為推動智慧國土發展之「基礎」。

透過其屬性的不同，可用點線面分類之：

- (一)「點」：屬於感應蒐集與顯示資訊之設備，如散布於各地的感測裝置、各種載具上的發射與接收設備、監視器、顯示器等。
- (二)「線」：作為傳遞資訊之媒介，如寬頻網路、無線網路、無線通訊等。
- (三)「面」：彙整各種資訊，進行分析之終端機設備，如雲端設備、電腦設備、儲存設備等。

我國ICT產業經過20多年的發展，產業基礎實力雄厚，依據行政院主計總處統計資料顯示，ICT產業GDP占製造業約53%，占出口值33%以上(註3)。另自98年11月26日行政院核定「愛臺12建設總體計畫」，其中「智慧臺灣」為愛臺12建設重要推動項目，逐年推動建構智慧型基礎環境及發展創新科技化服務，從基礎建設之高速網路建構、高科技產業發展、e化政府的推動、智慧型手機的高普及率到新一



**臺灣ICT產業為強力後盾  
推動可進一步帶動升級**

**具備軟實力惟缺乏經驗  
須實作建立典範**

**NGIS十年計畫有成  
基礎穩固，應延伸應用**

圖2 智慧國土發展三大要素圖

資料來源：作者自繪



代行動寬頻 4G 發展布局，歷經數年時間，整體網路應用及整備度倍受國際肯定（註 4），民眾網路使用率達 78%，其中以無線或行動上網率突破 9 成，達 91.5%（註 5）。

因此，不論是 ICT 硬體技術的成熟度、基礎網路設施設備建構程度與民眾使用之普及率，皆為支持我國智慧國土發展推動之重要強力後盾。

## 二、軟體

軟體為智慧國土發展中「智慧」的所在。透過系統的規劃與設計，將資料庫內之各種資料，經過統合分析後，提供正確的資訊，以作為決策、服務或揭露的資訊。智慧國土涉及的範疇相當廣大，將會依涉獵的領域不同、事務不同、服務對象的不同，而需要有相當厚實且多樣的軟體設計能力與創新思維，以應付各種不同之態樣。因此，除了系統規劃外尚包括對於人才的培育、創新研發的能力等，屬於知識經濟軟實力發揮之所在。

我國 ICT 產業仍以硬體產品銷售或代工為主，較欠缺服務或內容的整體解決方案，附加價值難以有效提升，再加上產業研發投入資源不足，基礎智財權不足，缺乏自主技術產品，行動通訊設備的系統整合能力仍不及國際大廠，關鍵零組件與通訊軟體皆需仰賴國外廠商，無法有效參與國際通訊標準的發展，產業亦欠缺有效率的產學研試驗場域，相關研究能量累積緩慢等，皆為我國現階段軟體所缺乏之推動能量原因。

雖然在以往對於軟體的發展與重視程度較為薄弱，但臺灣的軟實力仍深受國際肯定，且具備無限之發展潛力。根據國際組織之評比資料顯示，臺灣的研發與創新能力，於全球各國

家之排名，皆屬於名列前茅（註 6），亦為國際人才挖角之重點地區。

因此，後續要如何善用我國軟實力的優勢與現階段智慧發展之發展契機，透過試點地區的實作，整合軟硬體累積發展經驗，充實軟體發展之能力，此亦為未來首要之發展課題。

## 三、資料

健全的資料為智慧國土發展的「後勤」所在。資料庫的建置與持續性及即時性的更新，有助於系統作精確的分析與預測，以提供決策者作正確的判斷。各級政府機關、私人企業因行政、商業、行銷等業務的需要，通常建置許多不同分類方式與項目的資料。其中，以政府所持有之資料最為龐大，但也因使用的封閉性與目的性（註 2），其使用效率頗為低落。這些資料如果能夠制定標準格式並開放供大眾延伸增值應用與交叉使用，將會賦予資料額外之價值與更多創意的服務模式，這也是智慧國土創新的重要後勤來源。

我國自 78 年訂定國土資訊綱要計畫以來，藉由國土資訊系統實施方案、國土資訊系統基礎環境建設計畫、國家地理資訊系統建置及推動十年計畫的建置，至今已完成基礎核心圖資、分組倉儲及平臺、共通資料標準及服務導向架構等工作，對於智慧國土發展上，基本空間資訊的圖資資料，已具備穩固的基礎。

其後，政府推動資料開放，以「資料開放公眾與企業運用」、「以免費為原則、收費為例外」、「資料大量、自動化而有系統的釋放與交換」三步驟，並配合「主動開放，民生優先」、「制定開放資料規範」、「推動共用平臺」、「示範宣導及服務推廣」四大焦點策略，

及採行「推動供給、驅動應用」供需合作架構，推動政府資料開放作業。迄今我國資料開放程度，已領先亞洲各國，成為世界各國效法之典範（註7）。

因此，不論是推動國家地理資訊系統（NGIS）建置，以及政府開放資料（Open Data）、巨量資料（Big Data）等我國已具備相當的資訊與能力，可作為發展智慧國土之重要後援。

### 參、發展目標

有鑒於智慧國土屬創新領域，涵蓋層面甚廣，從跨領域整合 ICT、NGIS、雲端服務及能源服務等智慧科技產業與技術整合；以及形成智慧化服務系統提供國民更節能減碳、安全健康及便利舒適之生活環境應用；到引領智慧國土相關聯產業再生、轉型，並進而擴大推廣輸出國際，提高就業率並帶動我國整體經濟發展。從整合、應用、創新等面向，初步可以下列四項作為我國智慧國土發展計畫目標：

#### 一、增進城鄉生活便捷

透過即時生活資訊，深入民眾食衣住行育樂，讓人民吃的健康、穿的安心、住的安全、行的便捷、學的創新、玩的開心，全面提升國民生活水準；並鼓勵各級政府透過 ICT 技術，滿足偏鄉地區民眾之基本生活需求，如：教育、醫療、交通等，以彌平城鄉公共設施服務之落差。

#### 二、維護國土保育保安

運用前端感測器、衛星影像等資料之蒐集，監控國土動態，以做為國土保育的重要手段；並透過災害監測及預警系統規劃，提升環境敏感地區災害應變能力。另一方面，藉由先進科技的管理，提升資源與能源之有效率管控，如：

水、電、天然氣、風力、太陽能等，以達到節能減碳與氣候變遷調適能力提升之效果，建構永續環境。

#### 三、提升政府治理效能

利用先進科技將繁雜的資料與眾多資料庫，整理轉化為有用的資訊，以空間圖資或數據方式呈現，提供政府快速即時作出正確決策。同時強化政策與民眾的溝通，以使用者角度出發規劃網站使用（有別於以往業務局處為主之網頁設計），智慧化的提供民眾所需資訊。

#### 四、促進產業整合發展

智慧發展因涉及層面廣泛，從傳統產業硬體設施設備到高科技產業軟體系統建置皆屬之。因此，每一項智慧發展推動措施，皆可牽動產業需求，觸發經濟發展動能。

透過我國智慧國土發展之推動，將擴大我國 ICT 產業之內需市場，以及軟硬體整合之需求與動力，帶動我國 ICT 產業發展與競爭力，並可串連軟硬體產業上中下游的整合與串連，形塑一條龍的產業發展模式，進而帶領軟硬體產業一條龍式服務輸出國際，擴展 ICT 產業國外市場，提升臺灣競爭力。

### 肆、推動智慧國土發展總戰略

推動發展總戰略，將以「先內服後外用」、「由試點再全面」及「五大推動領域」，作為後續策略規劃之重要依據。

#### 一、先內服後外用

本戰略主要是為了先內部厚實我國智慧國土發展之經驗，全面優化我國生活環境與品質，同時整合我國軟硬體產業成為一條龍式的服務。於累積相關成功之經驗與成果後，再進一步對外



推廣行銷至國際，擴大我國 ICT 產業國外市場。

## 二、由試點再全面

智慧國土發展涉及範疇相當廣泛，惟政府資源與經費有限，無法一次性全面投入建設；另一方面，因屬於較為新穎之發展理念，國際上具成熟且可供作參考之經驗亦有限，因此國內之推動，仍須先以試點實證智慧國土之發展，透過各級政府與產業界、學術界之合作，尋找出具可行性之合作方式與機制，再逐步推廣全國，以全面優化我國環境為目標進行各領域與城市之規劃與落實執行。

## 三、五大應用領域

民眾對於智慧發展的期盼，是以需求為導向，主題性的提供所有需要的資訊，也因此需要從龐大的各種資料中，快速蒐整合分析並提供。而這些資料於我國現行政府體系，皆非屬單一政府部門可處理，必須透過跨部門的整

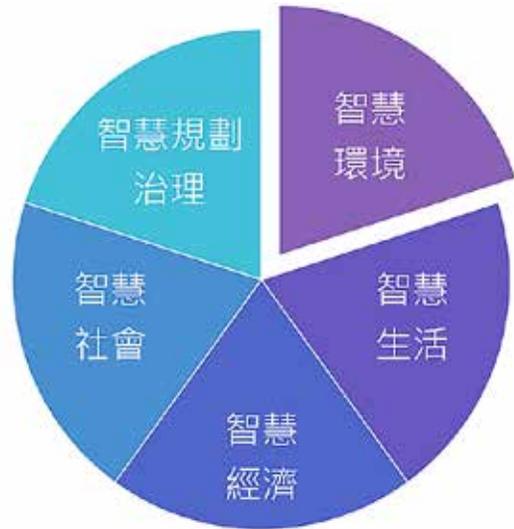


圖 3 智慧國土發展五大應用領域

資料來源：作者自繪

合與協調，甚至與民間之合作，始能滿足民眾需求。

從民眾需求的角度將智慧國土的發展初步劃分成五個應用領域（如圖 3 及表 1 所示），

表 1 五項智慧國土應用領域

智慧生活	利用先進科技提升民眾生活、食衣住行育樂便利與安全	智慧綠建築、中水系統、雨水回收系統、地區水資源供應與節水調控，智慧電表建置與推廣、數位匯流及 4G 通訊、智慧交通控制系統、開放資料管理
智慧社會 / 服務	利用先進科技突破醫療服務、社會福利及文化與教育等實質範圍，提升服務範圍與水平	數位化便民服務、長照服務體系與智慧應用模組、智慧醫療、健康促進資訊平臺、偏鄉地區智慧健康照顧服務系統、老人居家與住宅健康照護體系、遠距教學、電子書圖書館、交通 e 化服務系統
智慧經濟	透過先進科技協助產業整合與升級，促進規模經濟發展	智慧製造、電子商務、創新 ICT 服務、創新商業模式、智慧能源、智慧交通及智慧災害應變
智慧環境	透過先進科技協助環境監測、國土保育保安，即時掌握環境動態	安全監控、智慧防災、防洪預警、智慧安全、行動災情查報、國土保安監控、生態保育
智慧規劃治理	運用先進科技協助政策規劃、計畫研擬與資源分配管理	線上市民服務、政府行動應用服務、立法通報及搜尋應用、市民專線通報、社群公共應用、開放資料查詢、開放資料加值應用

資料來源：作者自繪

進而整合領域內相關之政府部門資料，提供有用資訊與有效的管理。

- (一) 智慧生活：利用先進科技提升民眾生活、食衣住行育樂便利與安全。包含個人和家庭透過電視、電話、電腦、手機等行動裝置組成的資訊網路；與外部網路實現互通，以獲得全方位的溝通服務，包括遠距教學、安全監管等服務的供給，以此全面提升民眾生活品質。同時也透過新一代資通訊技術、交通運輸技術，例如網際網路、物聯網等增強城市中各類資源的流動性。
- (二) 智慧環境：透過先進科技協助環境監測、進行環境保護工作，即時掌握環境動態。另透過資通訊技術協助既有資源（水、能源、廢棄物）的管理或提升使用效率包括節能減排、綠色環保、環境友善、生態可持續發展等要素。

- (三) 智慧經濟：透過先進科技協助產業整合與升級，促進規模經濟發展。考量知識技術創新推動經濟發展，經濟運行遵循市場規律，注重市場體系的完善，廣泛參與國內外競爭與合作。
- (四) 智慧社會：運用先進科技突破醫療服務、社會福利及文化與教育等實質範圍，提升服務範圍與水平。並重視教育的普及和品質，培養學術型和技能型人才。
- (五) 智慧治理：運用先進科技協助政策規劃、計畫研擬與資源分配管理通過電子政務等模式，拓寬政府與公眾溝通管道，實現公共事務管理的分權化、科學性和透明度。

## 伍、推動架構與策略

### 一、推動架構

計畫推動架構將由國家發展委員會擬具「智

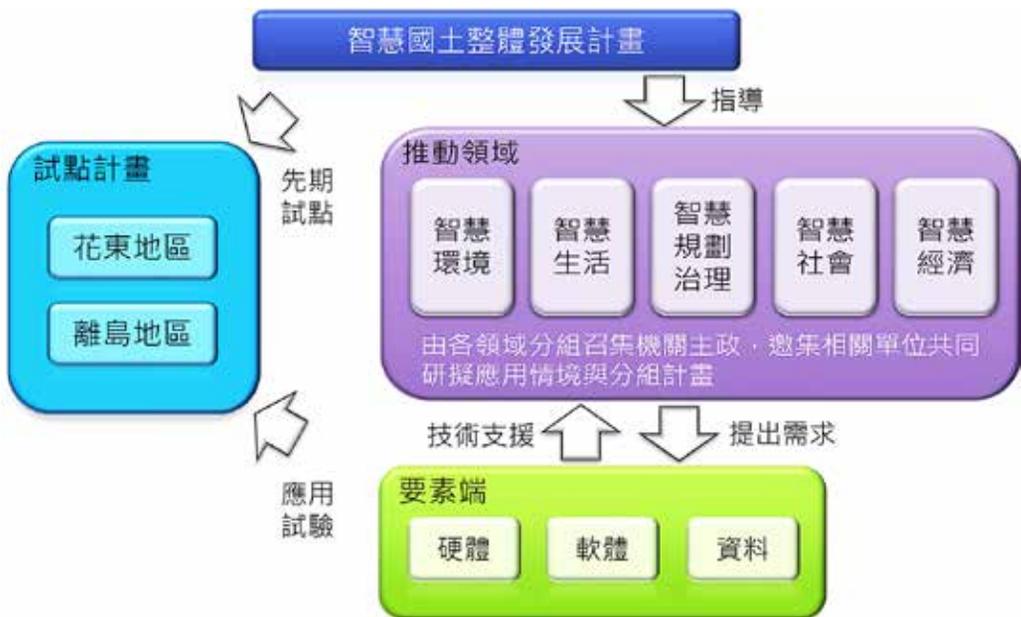


圖 4 我國推動智慧國土發展架構圖

資料來源：作者自繪



「智慧國土整體發展計畫」(如圖 4)。本計畫將以國家上位之指導計畫，為我國智慧國土之發展願景、目標、策略、機制、組織與關鍵績效指標 (KPI)，進行通盤性規劃，讓各部會的資源進行整合，以最有效率的方式透過部會間的協作，共同推動。

在智慧國土整體發展計畫的指導之下，將由五大推動領域分組推動。推動領域將由單一主辦機關會同相關機關，蒐集包括民眾或政府機關之各項需求，研擬應用情境與分組計畫，並由相關機關據以執行。

各領域分組所研擬之應用情境與分組資料，皆需要有相對應的軟硬體與資料的支援，因此可由要素端予以提供相關所需支援，甚至對於不足或缺乏的內容，進行技術研發、系統資料建置與更新。

依循總戰略之規劃，將挑選實證場域作試點計畫，就試點地區的發展特性，挑選實驗項目，透過實作累積推動經驗與解決方案，除帶動試點地區相關發展外，亦以作為後續全面推動與產業整合之典範。

## 二、執行策略

### (一) 建立關鍵績效指標 (KPI)

提出一套標準化的關鍵績效指標，用來評估智慧化發展程度。利用這些績效指標，可以幫助政府機關瞭解推動智慧國土發展政策，所帶來之改變與成效，並進一步作為各政府機關制定戰略方向之重要參考。對民眾而言，能夠瞭解智慧國土的推動，對生活帶來有形及無形的影響。

### (二) 納入中央預算審議重點

由於智慧國土的推動涉及層面廣泛，政府於推動智慧國土發展，將投入之經費，將從公共建設預算、科技發展預算及各部會基本需求預算的編列，分別由國發會及科技部審議；若有其他特定目的之基金，又分屬各不同主管機關權掌。因此透過預算的合理規劃，可促進智慧國土三大要素之發展與建設。

國發會於今年度辦理之 105 年度政府公共建設計畫前期作業編擬規定中，即已納入政策引導型計畫之項目，特別匡列公共建設預算規劃額度之 10%，優先編列予政策引導型計畫。於政策引導型計畫提報規定中，即包括「應用 ICT 技術發展智慧城市者」等 6 項，以優先核列各部會提報智慧國土等相關發展計畫之經費。

### (三) 補助地方政府進行智慧國土規劃

為鼓勵地方政府著手進行地方之智慧國土整體規劃，將於 104、105 年度之「國家建設總合評估規劃」案，補助地方政府針對該縣市智慧國土之發展，進行長遠之規劃與推動機制之建立，以作為該縣市未來於推動智慧國土發展之方向與依循。

104 年度各地方政府所提報以智慧國土發展主軸之計畫，共 24 案，內容包括整體規劃、系統建置、平臺建立、實驗場域、智慧電網等各種類型計畫皆有，可見智慧發展已逐漸成為各地方政府施政之重點。

### (四) 推動執行實證場域試點計畫

直接挑選特定地區，依據該地區之發展特性與資源，挑選特定主題，結合所需之軟硬體與資料，實際執行智慧化之發展，並就所遭遇之問題提出因應對策，透過數個試點之經驗累積與回饋，建立標準作業程序與各種態樣之解

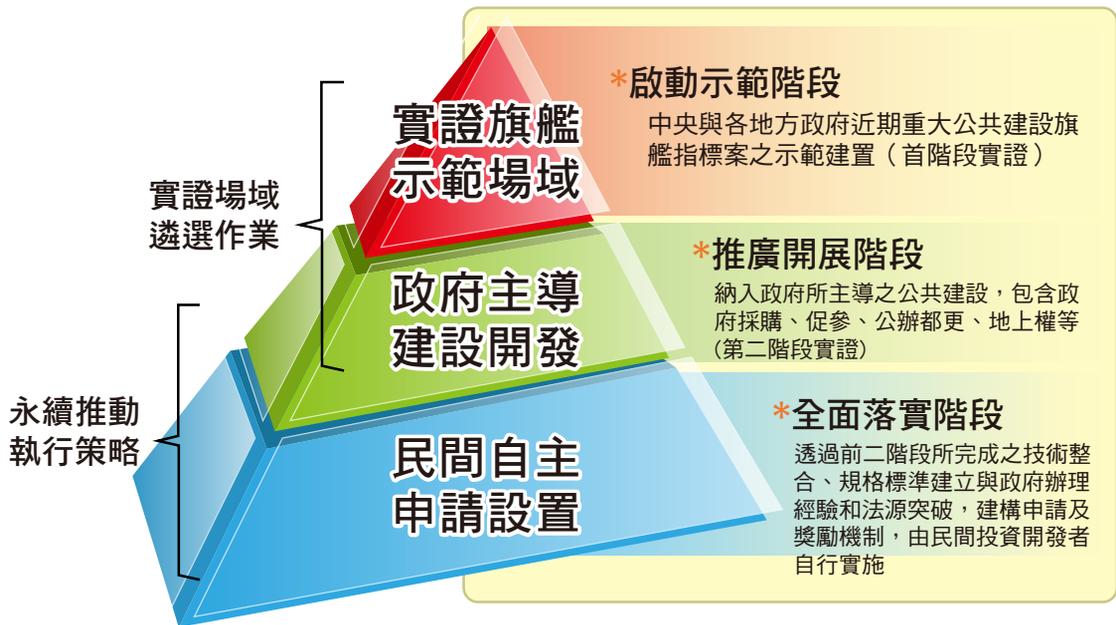


圖 5 實證地區試點計畫至全面落實推動階段圖

資料來源：作者自繪

決方案，作為後續其他試點以及全面推動之重要參考（如圖 5）。

實證場域試點計畫之執行，主要是因為相關於民眾長期累積的生活習性，智慧化的發展仍屬於非常新穎之概念，對於產業而言亦屬新興市場，故亟須透過實證展示成果，行銷推廣以帶動智慧發展趨勢至全面推動。透過試點計畫期望能達到以下效益：

- 1、我國推動智慧國土實證場域試點計畫之完整先期規劃，以確保計畫之可執行性。
- 2、以智慧及永續概念考慮都會及鄉村地區發展之治理關係，建立中央與地方政府計畫合作之基礎。
- 3、跨領域產業策略聯盟合作平臺之建立，整合帶動我國資通訊、能源管理及相關應用產業技術來提供智慧國土之設施與服務。

- 4、協力智慧國土相關聯產業發展，獲取產業競爭力，以邁向海外輸出取得國際市場先機。

### （五）擴大推廣行銷國際

世界各國皆逐步推動智慧城市發展，未來將成為城市治理不可或缺之重要基礎。我國透過智慧國土發展的推動，具備成熟之軟體硬體整合方案與最佳解決方案後，推動成果因治理效能之提升，智慧國土發展成為新一代之都市治理典範，進而塑造成智慧國土之品牌，帶領軟體硬體產業輸出國際。

### 陸、結語

智慧發展之概念，從 2008 年「IBM 的智慧地球」開始迄今，僅短短 7 年的時間，隨著 ICT 的快速發展，IOT 的興起，未來的發展願景已越來越清晰，我國智慧國土之發展，也應更加重視。



利用 ICT 提供創新施政與服務，不論是中央或地方皆有獲得國際肯定之成果，包括：交通部觀光局於 103 年獲得全球旅遊資訊科技聯盟 IFITT (International Federation for IT and Travel & tourism) 之觀光創新獎、各地方政府獲得國際智慧城市論壇 ICF (Intelligent Community Forum) 七大智慧城市及首獎 (註 8) 等，各級政府機關在推動智慧發展特殊主題上，已有傑出之表現。

但總體而言，我國仍缺乏一套智慧國土整

體的發展政策，建立執行、評鑑與管考機制，整合現有各部會資源與經費共同推動。國發會身為行政院重要政策規劃機關，擔負國家整體發展之規劃與協調之任務，因此對於我國推動智慧國土之發展，勢必擬定推動智慧國土整體發展計畫，透過計畫訂定我國長遠發展智慧國土之政策方向，建立推動智慧國土發展之制度與機制，塑造臺灣智慧國土新品牌，擴大推廣行銷相關產業輸出國際，以促進臺灣經濟發展及提升國際競爭力。

## 附註

註 1：2008 年 IBM 在美國紐約發布的「智慧地球」主題報告所提出的新議題，其意義即把新一代資訊技術充分運用在各行各業之中。

註 2：各級政府機關所建構之資料，皆為其業務之推動與執行而作統計與儲存，以往除供作為機關公布次級資訊之統計基礎外，通常不予公布與使用。

註 3：行政院主計總處統計資料，本研究自行整理。

註 4：世界經濟論壇 (WEF) 2012-2013 年評比結果，臺灣整體網路應用及整備度排名居全球第 10 名。

註 5：依國家發展委員會「個人家戶數位機會調查」，去 (103) 年我國 12 歲以上民眾網路使用率 78%，較 10 年前增 15.3%，其中受惠於行動及無線上網設備及環境普及，近 2 年即大幅躍升 5%；有上網者中，無線或行動上網率首度突破 9 成，達 91.5%，較 102 年增加 14.9%。

註 6：英國經濟學人評估，2009-2013 年全球創新指標評比，臺灣排名全球第 6；彭博社評估 2014 年於全球創新評比，臺灣排名全球第 10、亞洲第 4。

註 7：截至 2014 年 12 月，全國累計開放超過 4,300 項資料集，年增率逾 157%，瀏覽超過 291 萬人次，下載逾 75 萬人次，依 2014 年開放知識基金會 (OKFN) 公布之資料開放評比 (Open Data Index)，我國由 2013 年之第 36 名提升至全球第 11 名，領先亞洲各國，同時美國及新加坡政府均已分別將臺灣納入其 Open Data Internationally 國際政府資料開放地圖。

註 8：ICF 每年皆會以特定之主題，作為各年度評定智慧城市之標準。臺北市及臺中市分別於 2006 年與 2013 年獲得首獎，新北市、原桃園縣、新竹市等 5 縣市分別於各年度獲得七大智慧城市獎。

## 參考文獻

1. 行政院經濟建設委員會。2007。國家地理資訊系統建置及推動十年計畫。臺北：行政院經濟建設委員會。
2. 行政院研究發展考核委員會。2013。第四階段電子化政府計畫。臺北：行政院研究發展考核委員會。
3. 行政院科技會報辦公室。2014。加速行動寬頻服務及產業發展方案。臺北：行政院科技會報辦公室。
4. 中華民國統計資訊網。<<http://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4>> (accessed 2 April 2015)
5. IBM。<<http://www.ibm.com/smarterplanet/tw/zh/overview/ideas/?re=sph>> (accessed 2 April 2015)
6. IFITT。<<http://www.ifitt.org/>> (accessed 2 April 2015)
7. Intelligent Community Forum。<<http://www.intelligentcommunity.org/index.php?src=>>> (accessed 2 April 2015)

# 研訂「網路智慧新臺灣政策白皮書」， 打造優質創新永續新臺灣

吳明蕙 國家發展委員會經濟發展處處長

## 壹、白皮書規劃緣起

由於近年來網路、行動通訊及社群網站的快速發展，促成網路公民的興起，民眾參與公共事務決策的意識高漲，行政院毛院長治國於去（103）年上任以來，即不斷期許政府部門應以更宏觀的視野，檢視施政與網路間的連結與關係。為掌握網際網路快速發展與廣泛應用之國際趨勢，創新突破施政思維，行政院規劃研訂白皮書，做為民眾參酌與政府推動相關政策的指導原則。

白皮書之研訂，不僅要全面檢視當前政府政策在實體世界與網路世界間各種關係與定位，補足既往施政的不足與缺失，並透過完備資訊通訊基礎環境，廣泛拓展至治理、生活、經濟、國土等層面，以促成「優質社會」、「創新經濟」與「永續環境」，落實國際人權公約之近用權（access rights）理念，讓年輕人、企業、老年人、弱勢都能享受到優質網路環境的效益。

## 貳、白皮書規劃與編擬

行政院今（104）年1月成立白皮書編擬小組，由毛院長治國擔任召集人、張副院長善政擔任副召集人，國家發展委員會副主任委員紫軍（兼政務委員）擔任執行長，並由蔡政務委員玉玲、杜政務委員紫軍、馮政務委員燕及葉

政務委員欣誠分別負責各構面督導工作。白皮書施政願景與核心理念如圖1。

白皮書的撰擬，秉持「多元溝通」、「網實合一」、「全民協作」原則，「以民為本」、「公私協力」與「創新施政」的核心理念，內容涵蓋「基礎環境」、「透明治理」、「智慧生活」、「網路經濟」、「智慧國土」等五大構面（分組），希冀藉由主動探索民意，建立與民間及網路社群的公私夥伴關係，營造優質數位應用環境，並廣泛運用到經濟、生活、國土等各層面，以創新施政作為。

### 一、先期整備期

今年1月為政策白皮書撰擬之籌備階段，相關部會積極研提背景資料外，行政院並舉辦部會正副首長、中高階官員「網路發展趨勢研習營」，邀請熟稔網路發展與運用之產業界菁英與專家進行專題演講。這兩場研習營，無論就深度或廣度而言，皆讓與會者從中獲益匪淺，也對白皮書編擬有更具體的想法。

毛院長於出席研習營致詞時表示，他就任後的第一次行政院院會，就強調網路運用的重要性，過去大家都習慣從傳統媒體蒐集輿情，但今天網路的意見已更多元、豐富，必須設法瞭解，並兼顧實體與網路世界的意見，亦勉勵

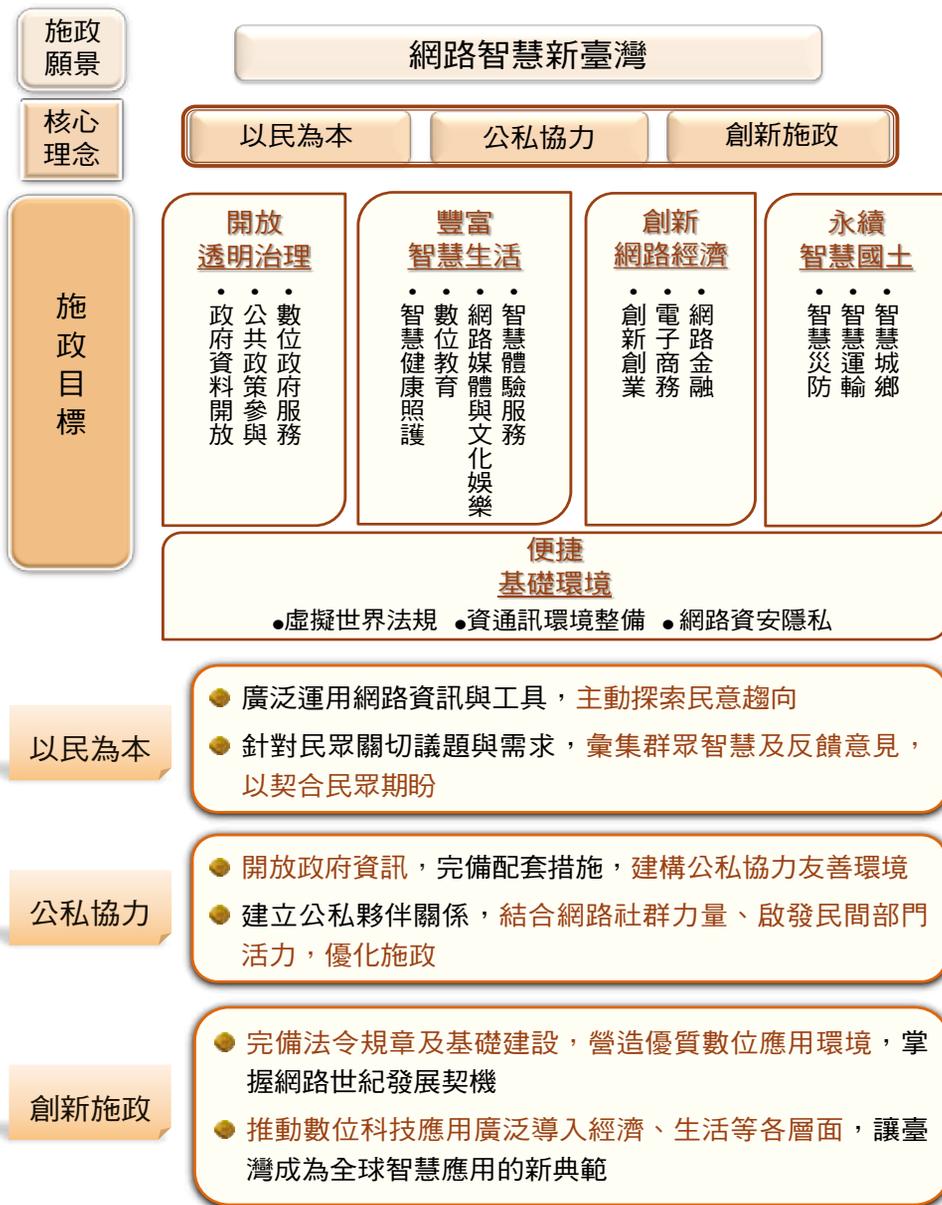


圖 1 白皮書施政願景與核心理念

資料來源：國家發展委員會

行政部門，發展與網友的公私協力關係，改善施政服務。

## 二、全民意見徵詢期

在 2 至 3 月政策白皮書內容全民意見徵詢階段，係採二階段網實合一方式辦理，納入網

路討論及實體會議所徵集的各方意見，擬定五大構面計畫初稿：

### (一) 分組實體會議

五大構面分組二階段實體會議合計舉辦 13 場，由督導政委、部會首長擔任主持人，邀請

各相關領域專家、學者、網路社群及機關代表共同討論，與會者建言踴躍，會議亦同步線上直播。

## （二）網路意見徵詢

網路徵詢係運用國發會「公共政策網路參與平臺」徵集群眾智慧，各構面內容與議題另串聯至其他社群媒體平臺（如 V-Taiwan、臉書粉絲專頁等）討論，互動留言數已超過 1 千則。

## 三、草案彙整期

針對五大構面計畫（初稿），4 月中旬張副院長偕同杜政務委員、蔡政務委員、馮政務委員、葉政務委員，召開「網路智慧新臺灣—副院長與網路社群有約」會議，與網路社群代表共同討論政策白皮書內容，並透過 YouTube「行政院開麥啦」頻道即時播放，各構面主辦部會亦立即回應網友建言，並於會後調整、修正，提出政策白皮書初稿。

## 參、召開白皮書全民意見徵詢會議

歷經 3 個多月前後多場實體會議及網路意見徵詢後，國發會邀請各界代表出席 4 月 28 日「網路智慧新臺灣政策白皮書」全民意見徵詢會議，討論白皮書初稿。當天出席人數超過 200 人，與會人員涵蓋業界、學校/智庫、公民團體、網路社群等民間菁英人士，以及中央、地方等政府代表。會議全程進行網路直播，未參與會議之民眾可透過網路直播平臺觀看會議進行，與會代表亦可透過會場的直播牆，觀察網路社群的發言情形；全日累計觀看 3,539 人次，留言量將近 600 則。

毛院長開幕致詞時（如圖 2）表示，過去這段時間行政團隊陸續推動了「網路溝通與優化施政的 3 支箭」，希望透過「開放資料」（open data）、「群眾外包」（crowd-sourcing）及「巨量資料」（big data）3 項做法，具體落實「觀念溝通」、「行動落實」、「前瞻施政」等施政理念，



圖 2 毛院長出席 4 月 28 日白皮書全民意見徵詢會議擔任開幕致詞



具體措施包括：教育部的「數位學伴 2.0」、衛生福利部的「健康存摺」、國發會的「物價資訊看板平臺」、經濟部的「青年創業及圓夢網 2.0」、農業委員會的「青年農民回鄉務農創業」，以及勞動部的「銀髮人才資源網絡服務」。

毛院長說，政府雖已邁出網路時代變革的第一步，但這些措施與行動仍然不夠。面對網路時代的新趨勢，更應化被動為主動，以前瞻、宏觀、顛覆性的思維，從根做起，讓網路時代的 DNA 注入政府部門的每個細胞中，才能讓行政部門從內部啟動網路化變革，而白皮書就是未來推動政府數位進化、蛻變的行動指南。

毛院長表示，透過這部白皮書的規劃與推動過程，將為臺灣帶來三個改變：第一，政府將會成為一個認真的「學習者」，逐步建立政府內部運用巨量資料分析能量，主動發掘民眾需求與

提供創新服務，從而建立數位時代政策規劃新思維；第二，政府將會成為一個細心的「傾聽者」，透過開放資料與民意反饋機制，重新建構政府與民間互信、互賴的合作關係；第三，政府將會成為一個踏實的「實踐者」，透過白皮書的具體落實，澈底改變臺灣的數位體質，讓臺灣成為全球網路智慧應用的重要典範（如圖 3）。

本次會議並揭示推動白皮書的願景，希望在 2020 年之前，建構完成具有鏈結（interconnected）、智慧（intelligent）、包容（inclusive）—「3i」—概念的網路智慧新臺灣（i-Taiwan）（詳圖 4），透過推動網路、智慧與雲端科技的發展與運用，讓網路世界與實體世界能有更緊密的連結、相輔相成，並擴大社會安全網與創新服務，讓全民都能享有高品質的智慧生活體驗與數位政府服務。



圖 3 國發會杜主委主持「透明治理」構面分組會議

施政願景

建構具有「3i」概念的網路智慧新臺灣(i-Taiwan)



圖 4 建構具「3i」概念的網路智慧新臺灣 (i-Taiwan)

資料來源：國家發展委員會

行政部門初步提出五大構面施政目標：

- 一、基礎環境方面：完備虛擬世界法規、優化資訊通訊基礎建設暨超聯結服務網絡，以及健全資通安全及隱私保障防護網。
- 二、透明治理方面：打造友善互信的政府資料開放環境、建構全民參與的公共政策諮詢機制，以及建立民本創新的政府數位服務模式。
- 三、智慧生活方面：打造全人全程的智慧化健康照護、實現數位時代的自主及適性教育、拓展民眾在藝文與影視音的新感受，以及創造多元、易用及民本的使用者體驗。
- 四、網路經濟方面：健全創新創業生態系統、強化電子商務產業生態系，以及建構全面數位化的金融環境。
- 五、智慧國土方面：完備確保民眾生命安全的

即時災防系統、建置便利即時的交通資訊整合應用服務，以及提供提升民眾生活福祉的即時城鄉資訊。

全民徵詢會議分組討論與綜合研討過程中，與會代表針對白皮書初稿內容發言踴躍，並提出許多相當寶貴的建言（圖 5）。舉如：白皮書應加強各構面願景的描述，強調構面的橫向連結及縱向貫穿，並提供各議題之間的關聯圖，讓民眾能輕易掌握白皮書的全貌，讓青年、企業、銀髮族、弱勢等都能享受優質網路環境的效益；建立跨機關資料整合機制，並參考國際引入民間智慧作法，推動跨域公私協力，提升施政效能等。會議最後由行政院張副院長綜整歸納提出 22 項施政重點，包括：建立資料互通標準，結合社群力量，建構政府與民間共用之圖資基礎；建立巨量資料技術指導小組，協助



圖 5 行政院張副院長主持下午綜合研討與會議代表互動

政府挖掘及運用巨量資料，創造新一代的數位服務，並發展智慧電網、食品雲等智慧生活典範應用等亮點，分述如次：

## 一、構面 1：便捷的基礎環境

### （一）邁向臺灣高速網路服務新世代

提升臺灣學術網路（TANet）骨幹頻寬至 100G 以上，讓偏遠地區學校及學生得以無縫連網，縮小城鄉數位落差。

2017 年之前累計釋出行動通訊頻寬 390MHz，2020 年行動寬頻服務涵蓋率 96%、上網用戶達 1,500 萬、終端速率達 100Mbps。

### （二）奠定民眾數位生活與產業發展基礎，促進智慧生活與城鄉發展

全面檢討電傳勞動、遠距教育、醫療照護等相關法制，檢討擴大電子商務交易範圍（如開放藥物網路販售等），並建立鼓勵創新的政府採購制度。建構超聯結服務網絡，擴大創新運用與服務加值。

### （三）健全資通安全及隱私保障，促進資安產業發展

制定資安管理專法，強化資安聯防機制，加強資安人才培育，並建置前瞻實驗場域，開發創新應用。

### （四）持續進行前瞻的法規檢討

創造彈性且多元的創業籌資管道，提供新創公司彈性營運及籌資環境，例如，引進閉鎖性公司制度、開放股權募資平臺等。

對於數位貨幣、共享經濟等新興議題的相關法規與環境，應滾動式進行檢討，並評估合理的導入期程。

## 二、構面 2：深化開放的透明治理

### （一）加速開放政府資料，改善資料品質

建立政府資料開放諮詢二級制，秉持「開放、不收費」原則，邀請民間代表參與，建立資料分級與品質評核標準，2020 年達成開放 30,000 筆資料之目標。

## （二）開創資料新經濟

建立資料開放政府民間合作機制，藉由與民間社群介接合作，促使政府與民間資料之結合運用，發揮「滾雪球效應」，翻轉商業模式。

## （三）加強落實透明政府

建立「公共政策網路參與單一平臺」，串聯網路實體與社群多元管道，徵集民眾智慧，完備民眾意見回應機制與規範，藉以擴大民眾參與（如研擬網路投票可行性）。

## （四）運用巨量資料深化政府創新數位服務

建立巨量資料技術指導小組，協助政府挖掘及運用巨量資料，解決政府施政瓶頸，創造新一代的數位服務，成為國際上電子化政府服務的標竿。

## 三、構面 3：豐富的智慧生活

### （一）建立民眾自我健康管理的資料環境， 打造全人全程的智慧健康照護

開放民眾存取自我健康資料，建立健康存摺，達成「就醫資料跟我走」目標。鼓勵業者開發健康管理加值軟體，民眾得以藉軟體即時主動追蹤、管理自我健康，達到民眾「預防」、「預測」與「參與」之境界。

結合全國 368 個日照中心，發展智慧型全方位健康管理系統，建置社區遠距智慧與照顧服務體制，並透過新建構之智慧照護網，完備殘障與獨居老人緊急救援系統。

### （二）擴大數位學習，發展個人化之學習

豐富雲端數位教材，讓學子可以隨時隨地進行數位學習、使用線上資源。

建立個人化學習歷程系統，讓學生能選擇

適性化的課程，得到適合的課程輔導。

### （三）打造安全有禮的網路社會

強化網路詐騙、霸凌等網路犯罪申訴與法律訴訟的制度，建立網路業者自律機制，並將網路、手機使用禮儀納入小學課程。

### （四）利用資通訊技術協助開創優質影視音 內涵，擴大觸及民眾範圍

扶植影視音內容相關的資通訊跨域產業（如電腦特效、影音直播平臺等），建構共用平臺，營造虛擬體感實境，拓展民眾對藝術文化與影視音的新感受，並擴大收視的民眾族群。

### （五）協助各地方導入智慧生活創新應用， 樹立國際應用標竿

協助地方政府發展具地方特色之智慧生活情境，促進體驗服務創新創業蓬勃發展，並設立新創園區、廣辦新創競賽。

### （六）運用巨量資料落實智慧生活

建構巨量資料的蒐集與運用環境，發展智慧生活的典範應用。例如，建構智慧電網以推動智慧型的節能措施與產業；或建構完整供應鏈的食品雲，串接供應鏈品項資料，檢核落實食品安全。

## 四、構面 4：創新的網路經濟

### （一）健全創新創業生態系統

以創業者角度建立網實整合創業平臺，加強與創業社群網絡串連，以及媒合與行銷之協助；同時透過國際創業園區、加速器等機制，加快新創事業鏈結國際。

建立「創新應變小組」，以滾動式方式檢視國際創業趨勢，機動反應落實至政府相關法規。



## （二）鼓勵共享新型態商業服務模式

在確保消費者安全之前提下，鼓勵共享經濟之新型態產業營運模式，並進行創新創業的法規調和。

## （三）促進電子商務之交易安全與效率，拓展國際市場

協助業者落實電子商務交易安全防護措施，加強金流與物流支援。

善用國內電子商務平臺，發揮快速網路開店、行動開店之特色，鏈結國際資源與市場，橋接境外市場平臺、支援服務業拓展海外市場。

## （四）活絡金融創新服務

運用社群網路、巨量資料分析及開放資料，以第三方支付、行動支付、網路交易、群眾募資和證券期貨雲為基礎，鼓勵異業結盟，針對不同族群發展新型態（或分眾化）的服務。

## 五、構面 5：永續的智慧國土

### （一）建構全國一致性之底圖

建立資料互通標準，結合社群力量，建構政府與民間共用之圖資基礎，作為發展智慧國土之基礎。

### （二）透過資通訊技術降低民眾受災風險

推動防災資料開放化，集結網路社群力量，

打造防救災訊息雲端平臺，並建立防災通訊之保障機制，提供新一代的網路即時救災資訊。

## （三）整合多元之運輸資料，提供即時交通資訊服務

建立交通運輸資料之互通與整合機制，藉完整之交通資訊強化交通管理效能與創造多元應用服務，提升交通運輸效率。

應建構雲端化之智慧觀光服務平臺，發展觀光服務加值應用。

## （四）運用網路與物聯網科技，提升都市管理效能，打造城鄉新風貌

建置智慧化之建築管理機制與智慧綠建築社區，結合物聯網與影像監視強化社區安全。同時整合國土利用及環境、社經資訊，並建立全國道路與工業管線資訊之共用基礎。

## 肆、白皮書後續編擬工作

行政部門將採行相關建議以及會議總結報告，納入修正白皮書內容。後續國發會將彙整白皮書陳報行政院定稿後，作為政府數位進化施政蛻變的行動指南。行政團隊並將每三個月定期檢視、評估與檢討白皮書推動進程，屬於執行中的政策，將強化推動力道；屬新興的項目，要求儘速提出具體行動計畫，俾以落實執行。



# 構建 4G 智慧寬頻應用城市

簡大超 經濟部工業局技正

## 壹、前言

隨著全球人口持續高度匯集於都市，衍生出交通、經濟、安全、污染及醫療等相關城市治理問題。為因應此等諸多挑戰，各國皆積極運用資通訊技術，開發出綜合安全健康、商業民生及生活育樂等服務之高科技化智慧城市，以解決都市化衍生相關問題，並增進人民生活福祉。從目前全球各地已經有超過 600 個智慧城市相關計畫可以瞭解，巧妙植入資通訊技術以解決都市化的問題，已是國際城市進一步發展的主流作法，不但可以形成人民有感的科技應用，更可創造新經濟成長動力。

一、人口集中於都市：根據聯合國資料顯示，1950 年，全球只有 30% 的人口生活在城

市。2014 年，此一比例已提升至 54%，而 2050 年，將有超過 70% 以上的人口居住於城市（如圖 1）。

二、巨型都市快速成長：全球千萬人口城市在 1950 年有 2 座、2014 年則有 21 座，樂觀預估 2050 年全球將產生 100 座人口超過 1,000 萬的巨型都市。

三、資源有效配置：城市中人口增長快速，考驗各國資源的分配及運用，須力求事前的審慎規畫，透過智慧城市應用的導入緩解人口快速集中所帶來之衝擊影響。

另外在產業發展方面，依據研究機構 MarketsandMarkets 分析，2014 年全球智慧

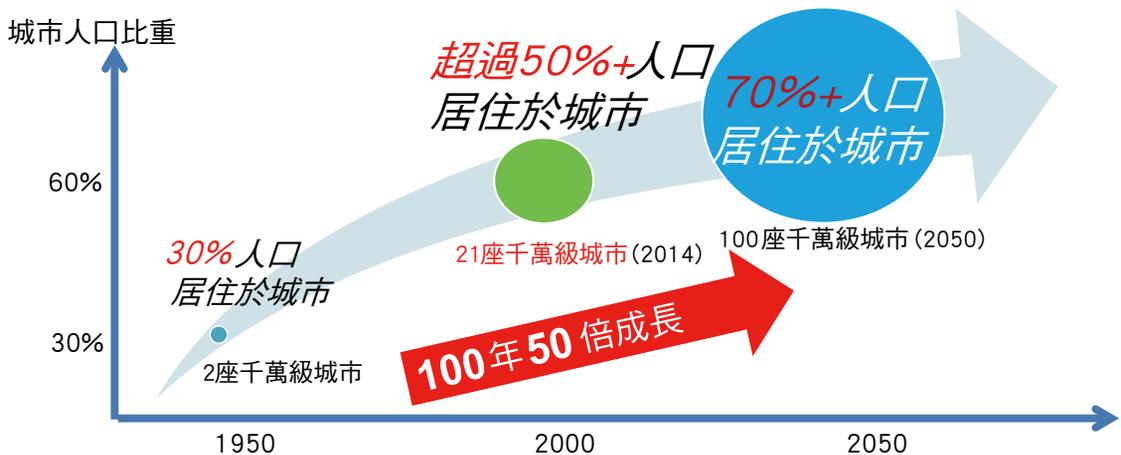


圖 1 全球城市集中化現象

資料來源：聯合國；MIC (2014/04)



城市市場規模估計為 6545.7 億美元，預估到 2019 年將達 1.3 兆美元，2014 ~ 2019 年的年複合成長率預估為 14.1%。

有鑑於此，美國、日本、歐洲、新加坡、中國等國家，皆將智慧城市作為重要經濟戰略及國家經濟轉型升級的發展藍圖，試圖在世界大國中角逐領先地位。

## 貳、我國發展現況與挑戰

我國人口高度集中於都會區（6 都人口約占全臺 7 成），同樣帶來許多行政、交通、物流、醫療、教育及環境等諸多挑戰，若能有效發展智慧城市，可望緩解城市集中化帶來的問題，構建幸福便利城市，營造永續發展和諧環境，並促成動城市創新型態發展，讓我國城市成為全球智慧城市的指標，同時帶動相關產業的發展，然而發展過程中亦有其條件與困境：

- 一、完善的基礎設施：智慧城市之發展，需架構於一定的基礎建設之上，方能產生提供具效能與效益的設備、平臺與解決方案。
- 二、良好的溝通平臺：取決於中央政府與各級行政單位、地方政府各單位、醫療機關、學校單位，以及各生活應用領域之業者能否溝通交流合作，特別是在法規面上的調整修正或建立，需要一個透明且公正中立的溝通平臺，提供官方各部會單位、相關業者及一般民眾一個交流意見管道的平臺。
- 三、市場規模小：我國內需市場小、廠商規模小、缺乏大規模建置經驗、海外布局能量有限。
- 四、缺乏大型系統業者：儘管我國智慧寬頻應用城市產業鏈，由感測器、通訊模組、應用軟體、系統整合及服務營運等業者所組

成之產業鏈業已初步成形，不過相較先進國家，仍然缺乏具備智慧寬頻應用城市整體設計規劃能力之大型業者。

## 參、構建 4G 智慧寬頻應用城市計畫

### 一、計畫目標

發展智慧城市對我國城市發展、產業發展皆有其迫切性與必要性，然而因其包含面向廣泛（含綠能、資通訊、環保、節能等諸多議題），若能從我國較具基礎之資通訊面向著手，發展具在地特色化智慧寬頻應用服務，除將有助於在整體國際智慧城市發展競爭中，取得較有利之地位外，更可協助臺灣走出 ICT（Information and Communication Technology）代工模式產業，改以服務與解決方案為導向的高競爭力產業，並藉由推動智慧城市服務商轉試煉之過程，帶動廠商升級轉型，進而邁向物聯網發展，創造民眾真實有感服務。

近來適逢 4G 技術逐漸成熟及我國 4G 執照的發放，國內已具備高速、低延遲的 4G 通訊網路環境，足以發展影像、物聯網，以及大數據等多項應用，因此行政院特於 103 年 6 月 6 日頒訂「加速行動寬頻服務及產業發展方案」（104 年至 106 年），並據以推動「構建 4G 智慧寬頻應用城市計畫」。期待透過加速 4G 應用服務普遍、完善法規政策環境、培育新興服務產業生態，以及發展永續營運模式等工作，勾勒出 4G 智慧城市藍圖（如圖 2）。

本計畫將於全臺 6 都 16 縣市進行推動，整體目標如下：

- （一）4G 服務普及：加速 4G 智慧創新應用服務商轉，提高民眾使用體驗。



圖 2 智慧城市構成示意圖

資料來源：MIC(2014/04)

- (二) 產業升級：加速國內智慧寬頻應用城市產業鏈發展，以新興技術促動新興應用服務，帶動 ICT 產業由硬體轉進服務開發。
- (三) 環境優化：於全國各地，結合地方需求與特色，推動 4G 智慧城市服務試營運場域。

## 二、借鏡國際擬定發展主題

藉由觀察國外業者如何搭配新興技術與服務架構甚至是商業服務推廣策略，將有助於臺灣發展 4G 智慧城市務與開發自有的應用解決方案，且更易於滿足用戶之需求。故將配合智慧寬頻應用城市規劃，鎖定特定之創新應用服務主題，搭配國際個案分析，並依據不同的需求情境及商業模式探索，研究其推動發展藍圖，作為計畫推動工作參考。目前國際主要業者重點發展的 4G 應用服務包括：安全監控、

照護、支付、物流、運輸、照護及育樂等項目（如圖 3）。

### （一）智慧安全 -Sprint 影像監控系統

美國毒品氾濫問題日益嚴重，警員人力不足之窘境逐漸被凸顯出來；此外老舊的設備以及緊縮的預算都使得 Texas Dickinson 市警察部門無法有效率處理治安問題。

美國電信業者 Sprint 聯合設備業者 Crime Point 為犯罪調查部門提供「執法影像監控方案 (Law Enforcement Video Solutions)」(如圖 4)，為執法部門規劃，利用遠距離監控並蒐集犯罪事證。Sprint 透過 3G 和 4G 網路，讓警員不論是在辦公室或是戶外甚至是巡邏車上，都能夠用筆記型電腦，以及智慧手持裝置，快速且穩定的連網，並進行即時監控影像存取。

	公共事業	行動廣告	智慧健康	教育學習	智慧住宅	安全監控	智慧運輸	能源管理	智慧物流	行動育樂	智慧商務	智慧電動車	再生能源	廢棄物處理	水資源管理
美國	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
瑞典	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
葡萄牙			○		○		○			○	○	○	○		
法國	○		○		○		○	○	○	○	○	○	○		
德國	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
西班牙	○	○	○			○	○	○		○	○	○	○	○	
中國			○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新加坡	○			○		○	○		○	○	○				
日本	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
韓國	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

圖 3 國際主要 4G 應用發展種類

資料來源：MIC (2014/04)

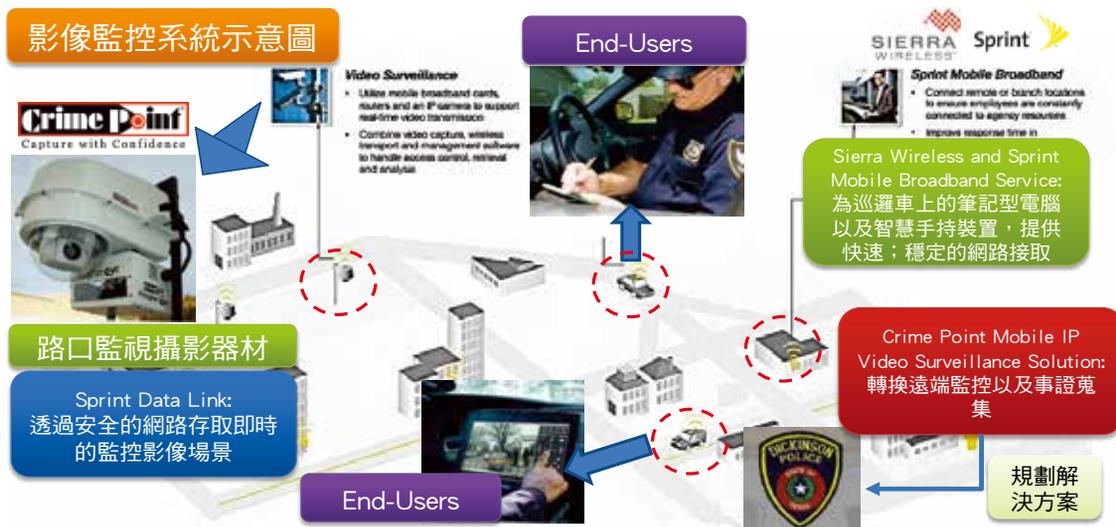


圖 4 Sprint 影像監控系統

資料來源：Sprint、Texas Dickinson；MIC(2014/04)

藉此解決方案的幫助，警員將能遠距離的進行調查，甚至還能夠提供動態的警報；在警員能夠透過鏡頭監控關鍵地點並且立即做出回應之下，大大地減低 Dickinson 市犯罪率，同時也減低毒品交易案數量，提升員警執行辦案效率。

## (二) 智慧健康 -Verizon 智慧健康應用

美國電信業者 Verizon 推出健康管理系統，為一遠端健康監測解決方案，主要透過無線集線器組成 (wirelessly connected home health monitoring hub)，如圖 5 所示，該健康管理系

統已於 2013 年 8 月通過 FDA 核准。主要訴求為在不改變使用者平時量測行為下，可將居家醫材設備的量測數據匯集與集結，並透過該集線器進行傳輸至後端的醫療院所，提供臨床醫師、照護提供者以及保險業者等進行數據分析以及即早因應外，同時會傳輸至 Verizon 雲端伺服器系統。為了方便用戶以及服務提供商進行數據瞭解，Verizon 同時推出相對應的 App 以及服務平臺入口。

Verizon 目前積極串聯終端醫材製造商業者以及後端的醫療院所、照護提供者以及保險業者，透過經濟規模的累積，提高價值服務空間，目前已有多家合作夥伴。

### （三）智慧金流 - 新加坡行動支付

新加坡行動支付是由政府主導行動支付產業鏈的重要環節，新加坡 Infocomm

Development Authority 於 2011 年 10 月推動 NFC infrastructure for Singapore 計畫，建立 Trusted third party (TTP) 基礎建設，提供 NFC 行動支付服務。計畫成員包括：營運商、銀行、交通卡發行公司、NFC 技術供應商，Gemalto 協助建立可信服務管理 (TSM) 系統，並提供支付解決方案、票務和其他無線服務，如智慧海報，2012 年 8 月由 StarHub 首先推出，SingTel 和 M1 隨之在後。智慧型手機選擇搭載 NFC 功能之手機後，須配合更換 NFC SIM 卡，並且下載服務供應商所提供之應用程式，而後開通相關的付款功能。

### （四）智慧物流 - AT&T 零售商店連結服務

AT&T 看到零售商店經營者面臨三大挑戰（擴充國內 / 國際市場、顧客 / 員工資料數位化、利用創新科技提高顧客購買體驗），可望藉由

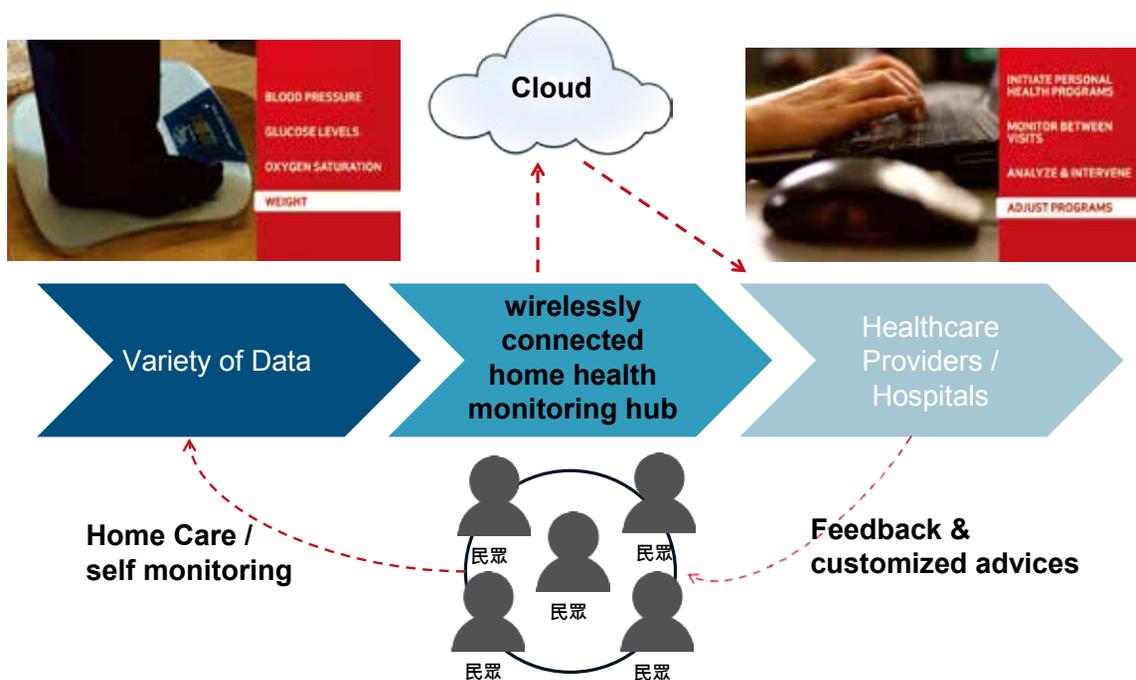


圖 5 Verizon 智慧健康

資料來源：Verizon；工研院 IEK(2014/04)

連結服務來幫助經營者規劃策略，達到企業發展要求。AT&T 零售商店連結服務提供穩定 / 安全 / 可靠的基礎設備、最大頻寬的通訊環境、貿易 / 勞動力 / 供應鏈最佳化，且讓企業可以藉此轉型。AT&T 在其中的角色主要提供網路連結、資料蒐集、雲端儲存、溝通平臺（如圖 6）。

（五）智慧運輸 - 美國 AT&T 車載寬頻應用服務

AT&T 2014 年 1 月成立 AT&T Drive Studio 工作室，與車廠共同研發聯網車之安全性、便利性、娛樂性與其他創新服務（如圖 7），包括語音控制、資訊多媒體、先進診斷等。在汽車

AT&T 的零售商店連結服務流程

蒐集顧客、員工、店員、行銷、客服等多方面資訊

資訊回傳，進行策略擬定調整

各單位進行調整



圖 6 AT&T 零售商店連結服務

資料來源：AT&T；工研院 IEK(2014/04)

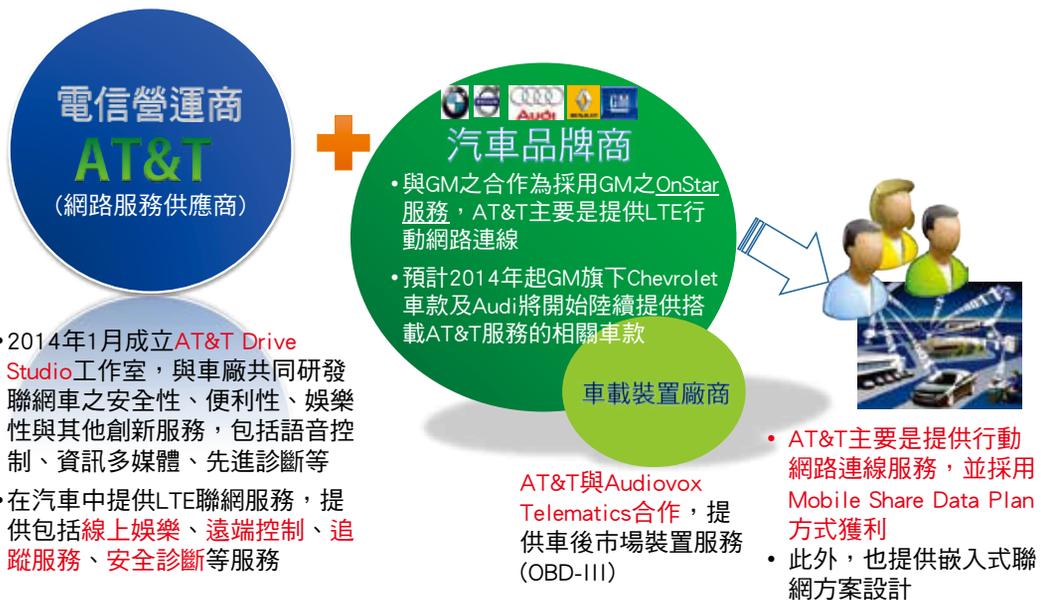


圖 7 美國 AT&T 車載寬頻應用服務

資料來源：MIC(2014/04)

中提供 LTE 聯網服務，提供包括線上娛樂、遠端控制、追蹤服務、安全診斷等服務。

Drive Studio 與 GM 合作採用 GM 之 OnStar 服務，AT&T 主要是提供 LTE 行動網路連線，2014 年起 GM 旗下 Chevrolet 車款及 Audi 將開始陸續提供搭載 AT&T 服務的相關車款。

### (六) 智慧育樂 - NTT DoCoMo 綜合性娛樂服務平臺

NTT DoCoMo 於智慧手機上推出社交遊戲平臺(如圖 8)，並拉攏了 10 個社交遊戲開發商 ( Namco Bandai, Sega, Capcom, KLab, Taito, Cave 等 ) 為 DoCoMo 的平臺推出 30 款 F2P (Free-to-play) 遊戲。2013 年 NTT DoCoMo

看見 4G 未來發展，與遊戲雲端技術廠商優必達展開合作，提供 GameCloud 服務推出第一款 Dragon Quest X 於 d Game 娛樂平臺上。因 4G LTE 網路的高頻寬及低延遲則可以進一步提升使用者體驗，讓雲端遊戲效果得以更上層樓。因此，NTT DoCoMo 預期讓任何具有串流影片功能的終端裝置均可享受任何電腦、遊戲機之單機版遊戲、線上 3D 遊戲或社群遊戲。此外，NTT DoCoMo 也開始自行經營、自創遊戲 (與日本電視臺出資成立之事業組合 (LLP) )。

### 三、計畫推動策略

為兼具民間發展與政府擘劃作用，本計畫採用政府補助計畫方式，建構一種具彈性的發

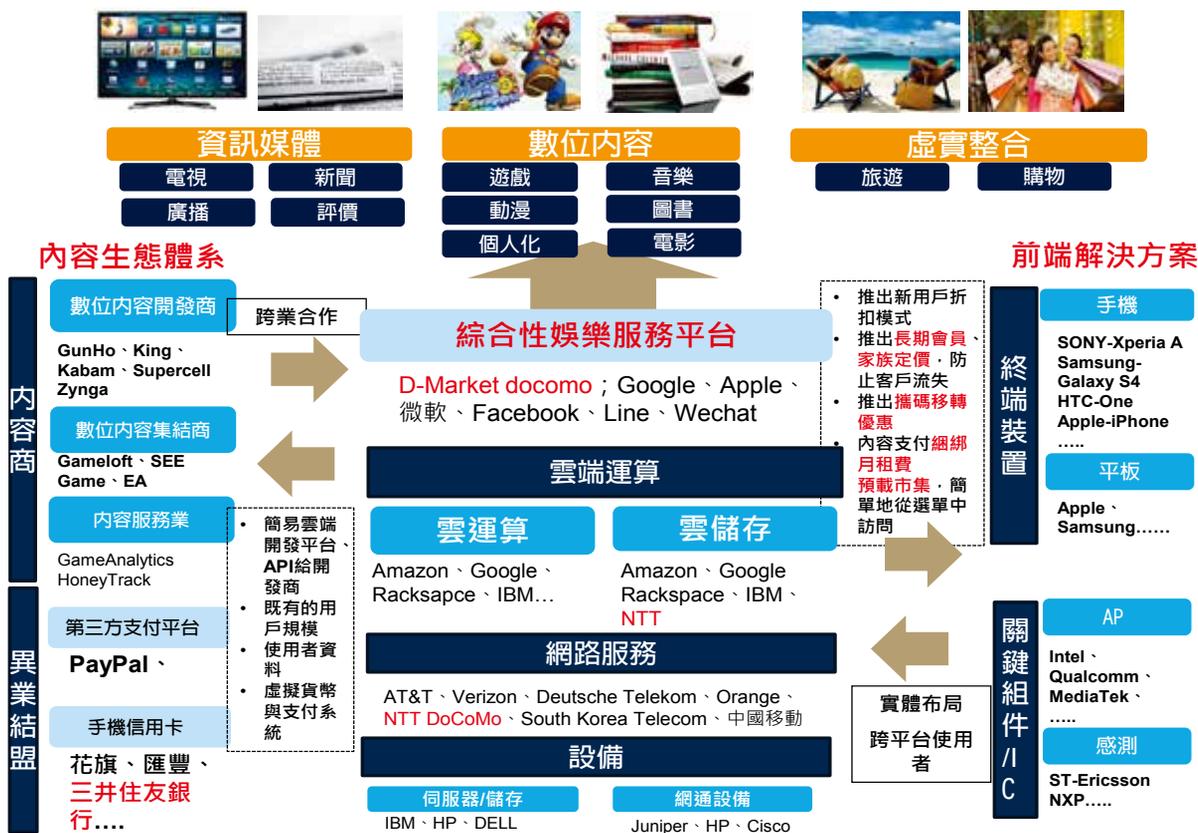


圖 8 NTT DoCoMo 綜合性娛樂服務平臺

資料來源：工研院 IEK(2014/04)



展架構，讓產業 / 政府根據上述國際主流發展之物流運輸、金流育樂、安全健康等應用主題，自由發展兼具高度創意與可商轉性之服務，並以 Bottom-Up 及 Top-Down 兩種方式進行（如圖 9）：

- (一) Bottom-Up：由業者結合地方服務需求及國際市場發展，主動提出計畫。
- (二) Top-Down：盤點民眾需求與產業能量，由政府提出補助主題，以新興產業鏈驅動及提升智慧城市準備度角度，引導廠商投入申請計畫。

#### 四、計畫推動方法

##### (一) 完備補助計畫機制

在 4G 運營商扮演 4G 寬頻服務的火車頭地

位下，可直接驅動國內 4G 應用服務的實際商轉及永續經營，達成服務普及政策目標。又非 4G 業者可聯合上下游產業鏈，組成包含系統整合商、服務提供商、巨量資訊分析商等多元化聯盟團隊，藉由應用服務實證過程，可促成我國資通訊產業轉型與升級的政策目標。因此，在 Button-Up 方面補助計畫分為悠遊城市與應用領航兩種提案類型（如表 1）。

##### (二) 健全推動與輔導內容

計畫將優先以六大應用進行輔導及推動（如圖 10），相關工作包括串連智慧城市產業鏈，進行異業整合與交流、結盟國內公協會平臺擴大產學研合作資源、推動智慧城市產業共通標準介面、完備資訊安全環境及協調跨部會應用服務法規鬆綁等相關重要工作。此外將分析地

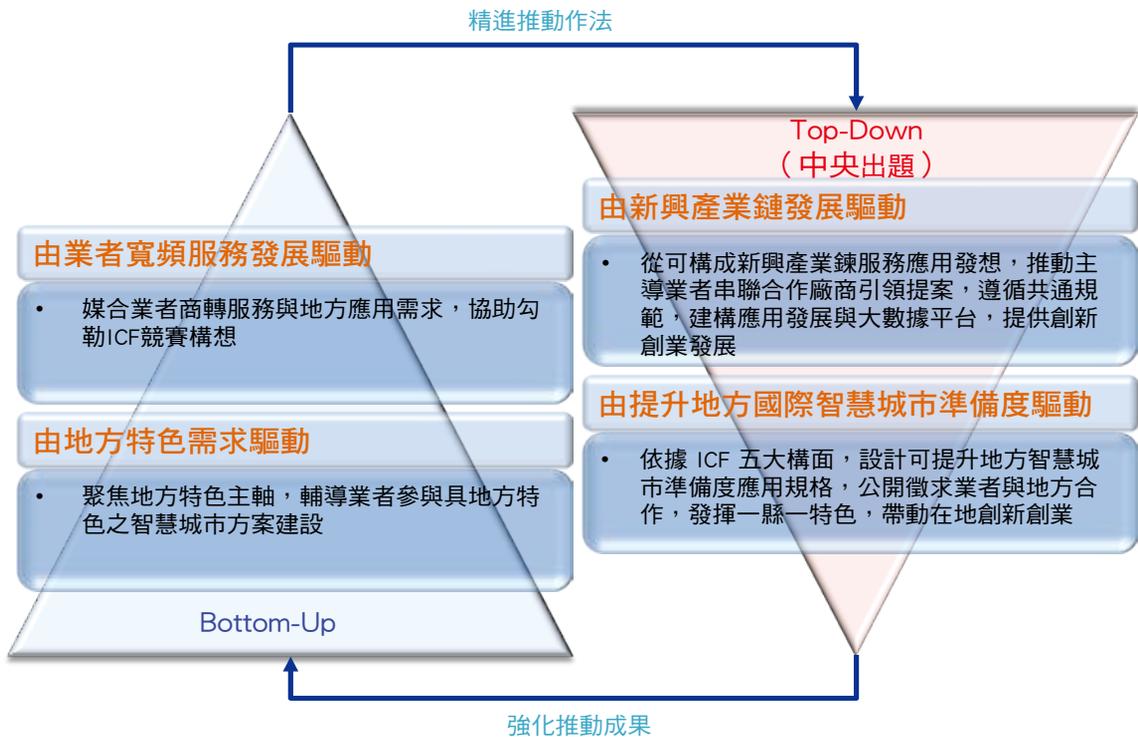


圖 9 發展推動架構

資料來源：本研究整理

表 1 Bottom-Up 補助計畫類別

類別項目	第 1 類－悠遊城市類	第 2 類－應用領航類
申請方式	批次受理	隨到隨審
公告受理申請時間	自公告日起至 104 年 2 月 26 日（後續批次視需求，另擇時間公告）。	自公告日起至 105 年 6 月 30 日。
申請對象	提案主導公司須取得行動寬頻業務執照（由 4G 業者主導提案）。	提案主導公司為能運用自有技術與產品及具備系統開發與整合 4G 行動寬頻應用服務能力之業者，惟取得行動寬頻業務執照業者不得主導提案（由非 4G 業者主導提案）。
提案訴求及提案場域	<ol style="list-style-type: none"> <li>以加速 4G 行動寬頻服務普遍為重點，推升 4G 服務實際營收用戶。</li> <li>需提出整體計畫藍圖與規劃，經構想審查通過後，再提出細部規劃，並逐年依年度計畫進行審查。</li> <li>提案應於全國各地，提供跨縣市 4G 寬頻應用服務。</li> <li>計畫如取得地方政府推動上之支持，列為加分項目。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>提案方向以 4G 行動寬頻應用服務商業化為重點，並帶動智慧城市產業化及國際輸出為目標。</li> <li>提案應於全國各地，選定場域推動 4G 寬頻應用服務，並須取得場域經營者支持計畫相關證明文件。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

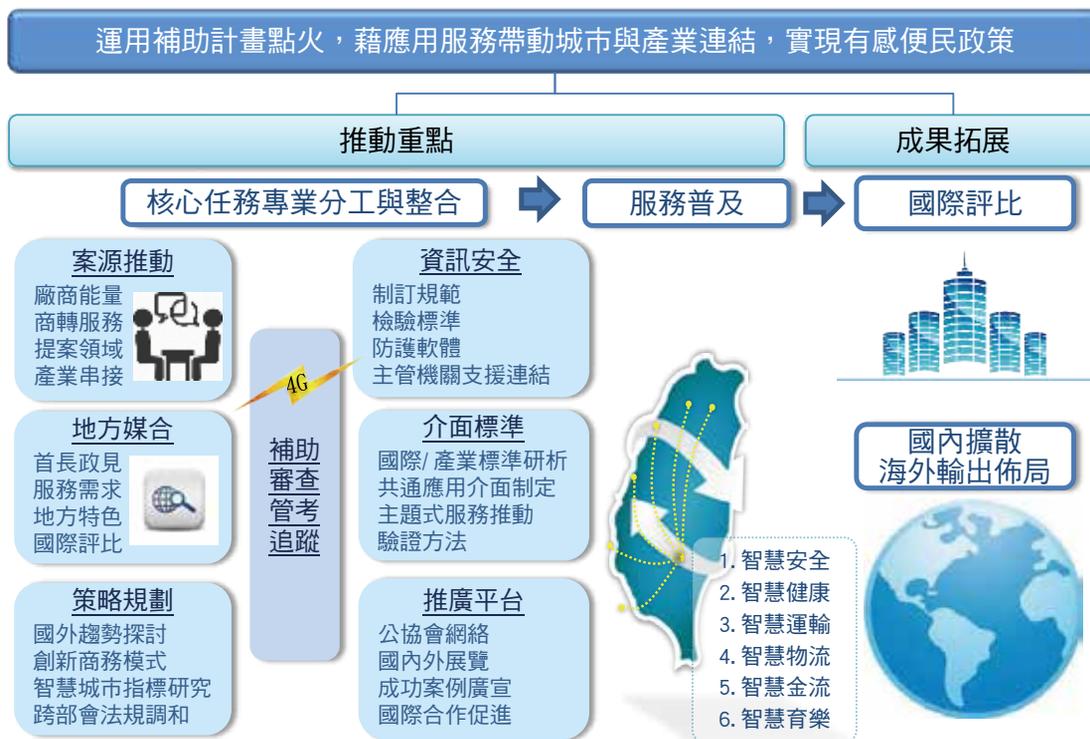


圖 10 發展推動架構

資料來源：本研究整理



方需求並協助其投入智慧城市推動、爭取國際智慧城市評比，促成各地特色亮點應用服務產生。

## 肆、結語

透過 4G 智慧寬頻應用城市的推行，政府希望能推動廠商加速投入智慧城市的應用，並促成地方政府與廠商合作。一方面讓我國廠商能藉此建立永續經營的商業模式，進而完備產業鏈相關解決方案，使臺灣產業不僅是硬體的輸出國，更是未來國際智慧城市與智慧聯網解決方案的領先供應國；另一方面，促使地方政府建構完善智慧城市應用，提升市民生活品質，成為全球智慧城市的典範。

過去臺北市及臺中市均曾獲國際 ICF

(Intelligent Community Forum) 組織「全球智慧城市首獎」的殊榮，而新北市最近更入圍全球頂尖七大智慧城市，為亞洲唯一入圍的城市。未來透過本計畫，期望智慧城市應用更進一步於全臺遍地開花。

最後，我們鼓勵提案廠商可以開放平臺介面 (Open API) 與開放資料，讓更多創新團隊與有創意的青年可以做運用加值，在既有基礎上強化應用服務的差異化功能，也達到大型廠商整合、帶動中小企業與新創公司的連動效益。我們期望藉由 4G 智慧寬頻應用城市的推動，能讓國際看到臺灣整體產業生態系統 (Ecosystem) 的整合優勢，以專業分工、完整串接的產業鏈模式，成為協助國際推動智慧城市建設與創新應用的優質伙伴。



# 智慧城市導入及推動 —以臺中智慧城為例

張忠吉 科技部資訊處處長

## 壹、前言

自 1999 年美國智慧社群論壇 (Intelligent Community Forum, 簡稱 ICF) 提名新加坡成為其第 1 個年度智慧城市後，取得 ICF 獎項成為世界各城市推展智慧建設的驗證。而善用資通訊科技，強化政府內部及與民眾間的串連，同時結合產、官、學、研，甚至個人的創意與合作，來提供更感動、貼心的服務，進一步打造一個「好生活」的城市，此為智慧城市最佳的定義。

根據資策會資料顯示整理美洲、歐洲及亞洲之重要智慧城市相關評比與認證機制後，歸納出不同特色之智慧城市包含下列 8 種類型：智慧永續環境、智慧交通運輸與通訊、智慧觀光、智慧政府治理、智慧幸福生活、智慧醫療、智慧教育、智慧產業。

而臺灣歷年來有部份縣(市)曾參與 ICF 評比，如臺北市於 2006 年獲得「全球智慧城市首獎 (TOP 1)」，桃園縣也在 2009、2010、2011 年獲得「全球 21 大智慧城市」獎，新北市亦於 2012 年獲得「全球 21 大智慧城市」，而臺中市首次於 2012 年參加評比，即連續獲選為「全球 21 大智慧城市」及「2012 全球頂尖七大智慧城市」獎項，是臺灣也是亞洲此次唯一入選的城市，2013 年，臺中市更拿下年度首獎的殊榮。

各城市能獲得獎項，固有其不同之獨特建樹，然而究其根源，資通訊科技 (ICT) 建設是基本「成因」，而運用 ICT 於各種智慧領域，則為其「成果」，觀之 ICF 所發布各年度之城市獎，即可理解，如臺北市於 2006 即以「網路新都」獲得獎項。因此，雖智慧城市產生之基本成因大皆相同，然在產、官、學、研各方面的運用及產生效益，則受城市規模、民俗風情、文化背景等不同因素影響。

2011 年個人曾參與 ICF 高峰會 (ICF Summit)，在瞭解各城市之間競合後，深感其中異同，非以一套標準可一體適用，而各城市對「智慧」的領悟及發展，亦因而不同。

2014 年孫運璿學術基金會獎助「研析各國年度首獎智慧城市之永續發展策略及整體作為」考察訪問計畫，目的在查訪國際知名智慧城市研析其在獲得國際智慧社區論壇 (ICF) 評比首獎之推動歷程及後續推動計劃與具體成效，包括智慧園區 (社區) 之實體建設、資訊系統、創新服務與相關產業參與程度，更進一步瞭解，民眾在智慧城市推動中的感受及參與角色。經由考察國際推動智慧城市經驗，參酌中西方推動情形，研析其異同並試擬未來臺灣各城市推動之可用之策。



## 貳、智慧城市導入面向

### 一、政策與目標

服務是推動智慧城市的基本價值，科技始終來自於人性，所有智慧化皆以人群服務為依歸的，導入初期，先設定推動目標；這個目標是據以研定後續行動方案。

### 二、資通訊科技應用

智慧化的底層是資通訊科技，運用現階段風頭浪尖之 ICT 科技，包括智慧產業的新服務、開放資料、大數據、雲端運算及空間資訊系統。

### 三、法規與協同作業平臺

從寬頻基礎建設之共同管溝、光纜布設及大數據蒐集所需布建的監視器、感應器及地理資訊系統模組，其布建規格、維護等作業規範或是與民眾間共同遵守的建設契約及自治條例，是智慧化的法制面需求；而同時，這些面向，與智慧園區內所有參與者（stakeholders），必須進行溝通，亦即透過公聽會、實境模擬等促進公眾參與方式，並於此階段建立產官學研協同作業平臺與機制，作為決定智慧項目之優先順序及付諸實現的運作模式。

### 四、中央政府與地方政府權責

雖然城市的地位日趨重要，在智慧城市推動中，基於資源整合及聚集效益，中央政府就共同開發事項宜統籌運維，例如實驗場域或是實證項目的選定及開發資源投入分配基準，成效評估或案例分享等。

## 參、智慧化作業準則

### 一、範圍

城市智慧化推動事項包括食、衣、住、行、

醫療照護、娛樂等與城市居民息息相關的事物，此外還有城市產業、經濟、文化、歷史等；在經由盤點後，推動者應該依據城市特色及資源規模，確定實施重點範圍，含區域及面向。

### 二、時機

城市智慧規劃與城市之開發設計階段同時並進，是最有效率及節省成本的最佳方式，從無到有，與實體建設並進。對於既有社區更新，難度較高，但是仍然可以在不同的重建重整工程中納入智慧化元素。

### 三、協作夥伴關係與協定

沒有一個獨立個體可以完成城市智慧化的；單靠政府不行，產學研必須共同為智慧城市的促進者；世界各城市在推動智慧化領域，一定強調協作平臺，負責共同政策目標、規模、作業規範等，通常由政府主導，成立智慧城市推動委員會，再委員會下設分組；特定智慧園區則依據性質，選定其主導團體。

### 四、實證作業

智慧城市之各推動面向，尤其是創新服務方面，必須經由實證並導入市場，成為可以形成商業模式的新服務，以確保永續發展及經營；此所以在智慧城市推動階段中必須有 OpenLab 與 LivingLab 等過程。

智慧社區驗證，在臺灣是由現任臺北市林欽榮副市長在交通大學任教時所進行之研究計畫；內涵摘要包括：智慧科技在政府採購法內的操作規則、智慧人才的培育、跨域整合、規格化、標準化、補助及獎勵措施、產官學協作平臺、雲端運算、大數據等。工研院推動之 i236 計畫，立意也在此。

經由選擇社區進行實證，可以由點到面，以延伸及擴散方式，全面建設完整智慧城市。

## 肆、臺中智慧城為例

### 一、構想

臺中市正以由「點」之實證到「面」之擴散，分期分階段進行智慧城市規劃推動；而研訂智慧城區發展計畫。

市政府為讓臺中市能永續發展，目前正積極推動水滄經貿特區計畫，該計畫係以「智慧生活」、「低碳生活」、「環境共生」為開發願景，以智慧營運管理中心（IOC）為核心，將資通訊科技融入園區設計概念，整合園區各場館的資訊流，提供園區智慧服務。

### 二、計畫階段

101年「水滄經貿園區開發推動小組」將園區資通訊整合計畫案納入大宅門特區的推動項目中，將大宅門特區利用資通訊科技融入園區設計概念，並整合園區各場館的資訊流通，讓園區的民眾何時何地都能享有資訊服務，以達「智慧生活」的目標與願景。

其規劃內容包含：園區資訊系統之整體架構及發展策略、8項資訊系統之推動方案建議、園區智慧營運中心規劃及4處國外智慧園區案例分析與效益探討（含韓國松島特區、上海世博、英國格林威治特區及倫敦奧運等）等。

該計畫於103年8月完成園區資通訊整合相關規劃，其中資通訊整合重心在於規劃園區專屬之智慧營運中心（Intelligent Operations Center，簡稱IOC），預定座落於臺灣塔內，包含整合緊急應變指揮中心、雲端整合平臺及網際網路資料中心等多項功能且具擴充性，於

園區各項建設趨於完備之際，其功能與效益將逐步呈現；屆時，可將「智慧園區」的概念，由內往外分階段擴展至整個行政區，除增加必要之資通訊基礎設施建置外，所需之應用服務（軟體及系統平臺）皆可納入IOC整合及擴充，並提供與大宅門特區同等級的服務，將「智慧園區」提升為指標性「智慧城區」。

### 三、選擇驗證區域

藉由資通訊科技提供整合性的應用服務，在落實於園區整體資通訊應用之發展後，期印證效益與複製成功能量，由內而外擴展至整個大臺中。西屯區擁有地利之便，條件優越，很有機會藉由大宅門特區的經驗，提升成為臺中市指標性的「智慧城區」。

### 四、分階段推動西屯區為「智慧城區」

（一）第1階段：建構大宅門特區成為「智慧園區」。大宅門特區位於西屯區之所在位置，如圖1。

#### 1、智慧營運中心（IOC）

（1）大宅門特區資訊系統整體發展架構將以智慧營運中心為核心，其就如同園區資訊系統的心臟，將運用資通訊科技建構節能且高效能的雲端服務基礎設施，包括作業系統、網路資料中心、IT設備與雲端基礎設施軟體等軟硬體設施，並整合物聯網接收與處理園區內各項動態及靜態資料。

（2）智慧營運中心利用這些資訊基礎設施與資料，同時扮演園區管理者與資訊服務提供者兩個角色，未來園區內的各項業務管理系統均整合至營運中心之內，透過統一的開發模型與資訊交流規範，使系統與系統、服務與服務之間溝通無礙。園

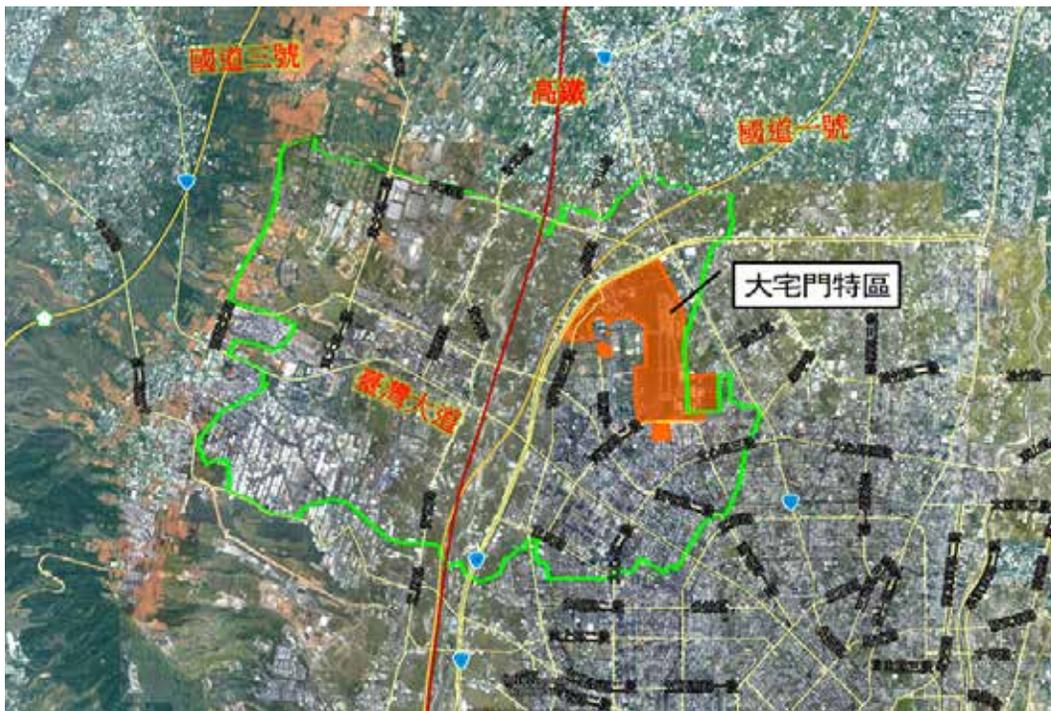


圖 1 第一階段推動區域示意圖

資料來源：臺中市政府智慧園區規劃報告書（102，103年）

區內資訊應用服務將區分多項應用領域，每個應用領域的發展將透過資訊整合流通服務彙整多元資料，結合雲端平臺進行巨量資料分析，建置智慧型應用服務，如圖 2。

## 2、規劃發展 8 項資訊系統方案

大宅門特區初期預定發展 8 項資訊系統方案，在規劃發展的過程中，需整合相關機關之業務權責與能量，其應用領域、資訊系統方案及業務機關協同作業；乃規劃園區保全、防災、緊急應變、交通監控、智慧能源管理、環境監測、園區智慧導覽、共同管道監控等智慧化應用。

(二) 第二階段：由大宅門特區沿逢甲商區擴展至臺灣大道、中部科學工業園區及臺中工業區，在擴展的過程中，除增加必

要之資通訊基礎設施建置外（例如各項感應設備、CCTV 及介接網路設備等），所需之應用服務（軟體及系統平臺）皆可納入 IOC 整合及擴充，並提供與大宅門特區同等級的服務，其位置示意，如圖 3。

(三) 第三階段：由第二階段擴展至西屯區全區，其仍僅增加必要之資通訊基礎設施建置，所需之應用服務仍皆可納入 IOC 整合及擴充，並提供與大宅門特區同等級的服務，同時，IOC 將發揮更大的效益，提升成為「智慧城區」的資訊中樞，如圖 4 所示意。

## 五、效益

隨著技術的發展和城市人口數量的增加，

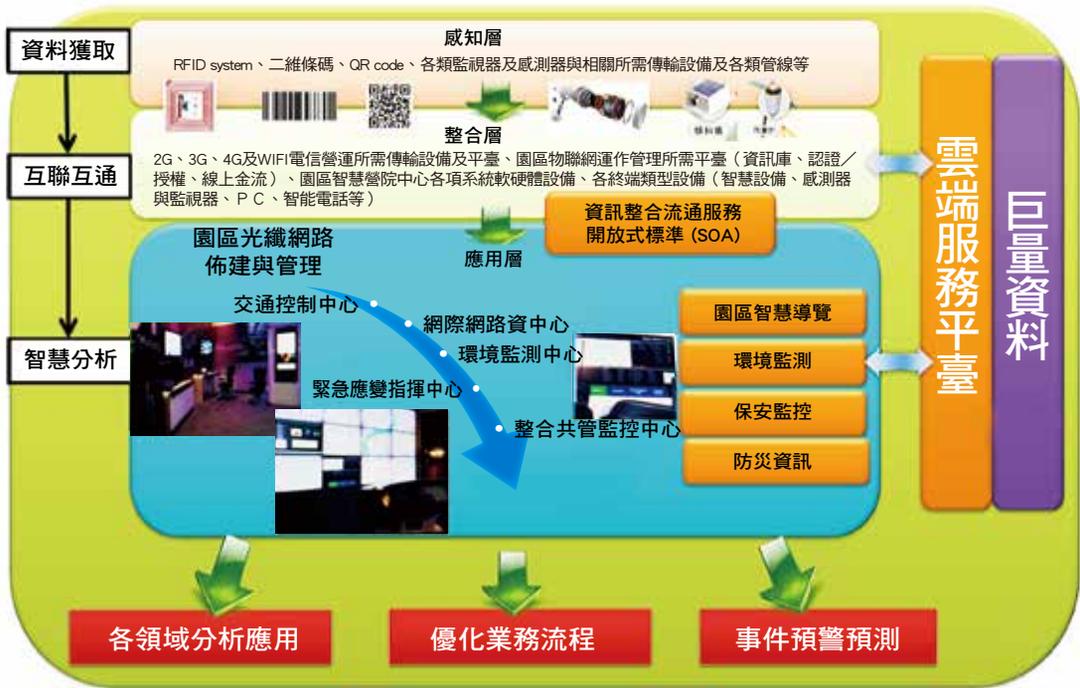


圖 2 智慧營運中心架構圖

資料來源：臺中市政府智慧園區規劃報告書（102，103 年）

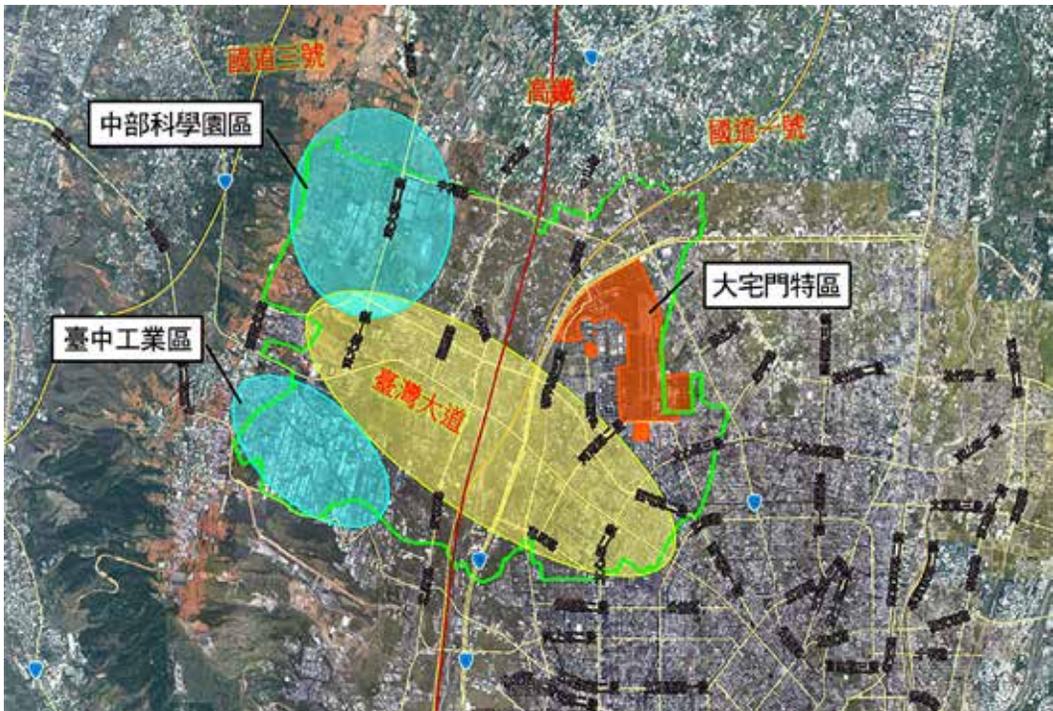


圖 3 第二階段推動區域示意圖

資料來源：臺中市政府智慧園區規劃報告書（102，103 年）



圖 4 第三階段推動全區域示意圖

資料來源：臺中市政府智慧園區規劃報告書（102，103 年）

城市運行負荷加大，為打破傳統城市管理，建立新型政府、企業和居民關係，智慧城市應運而生，是提升城市競爭力的必然趨勢。另一方面，民眾對於城市基礎建設的需求日漸殷切，智慧城市推動發展已是必須積極面對的關鍵課題，臺中市榮獲「ICF 2013 全球智慧城市」首獎後，更應以積極的態度建構智慧城市（區）。其建構過程中，期以提供市民智慧生活的便利服務及提升民眾的幸福感受，打造一個安全、健康、便利的友善居住環境。

本計畫以大宅門特區為基礎的「智慧園區」擴展至整個西屯區的「智慧城區」，除了提供以先進資通訊科技建構的應用服務外，也與企業及民眾以「合作」、「互動」及「新思維」的模式，而達到「智慧生活」，在不斷的活化的過程中，為市民帶來更為現代化進步生活。有

了這樣智慧城市（區）的概念和方向，在逐步地推展過程中，同時也帶動了如資通訊科技服務、交通運輸服務、能源管理服務、環境品質服務、醫療照護服務、教育托育服務、居家安全服務及商業行銷服務等相關產業的新契機，進一步還能夠加快產業升級和企業轉型發展，為企業發掘新增長點和轉型提供新的思維，促使政府、企業及民眾三方多贏而共利。在成功地建構西屯區為指標性「智慧城區」後，將經驗擴展至其他區域，進而西屯區與各個區域之間適當連結，將可以西屯區為中心，由「點」擴展成「線」，進而構成星狀式或網狀式「智慧廊帶」，再不斷擴大服務範圍，最後涵蓋整個大臺中，落實「智慧城市」整體建設。

## 六、小結

最近市政府將成立智慧中都推動組織，並

由市長親自督軍，以具體行動落實智慧城市建設。

## 伍、結論

智慧城市建設，是城市領導者面對的重要課題；尤其近年來幾乎有國際視野的城市首長，均不約而同研訂不同階段期程的推動計畫；但是因為智慧城市面向甚廣，每個城市必須依據城市特性及民眾生活模式，尋求發展重點及定位；同時決定發展的優先順序；3月間個人因執行孫運璿學術基金會獎助計畫參訪歐洲3個曾經分別於2004，2009及2011年得到ICF智慧城市首獎的Glasgow（蘇格蘭）、Stockholm（瑞典）、Eindhoven（荷蘭），並在荷蘭駐外辦事處安排下另外訪查Amsterdam市政府空間及都市發展

部門；在這些城市深度考察，看到了城市內產官學研以無私的態度密切合作，朝向共同目標，各領域參與之公司企業，也在同樣的標準和規範下良性競爭，給了城市進步的契機。

「有智慧，城市才能偉大」，從最初規劃期，即應有「智慧」的定位城市走向，例如Amsterdam市是歐洲評比（不同於美國ICF評比）第2名之智慧城市，該市在得獎後即以智慧經濟、智慧行動、智慧生活、智慧社會及智慧特定區為發展主軸，其他各城市共同重點在於環保、節能、創意；說明了城市資源有限，必須有效的用在刀口上，創造出符合居民期待之新服務；而不是僅囿於高度科技的使用；至於智慧教育及智慧人民議題，且待他日機緣再談。

## 參考文獻

1. 臺中市政府。2011-2013。臺中市申請ICF評比各階段文件。
2. 臺中市政府。2013。大宅門（水滸經貿園區）特區智慧規劃報告書。
3. Amsterdam市政府。2011。Amsterdam 2040。



# 打造智慧永續的臺北市

李維斌 臺北市政府資訊局局長

## 壹、前言

臺灣在極端氣候變遷影響下，災害風險高於其他地區，最近十餘年來，大小小災不斷，除了地理環境影響外，人口密度高，過度開發，不透水面積增加，也是臺灣在強颱與豪雨威脅下，容易造成災害的主要原因。隨著全球暖化及氣候變遷加劇，城市的永續發展，氣候異常調適及回復能力是當今臺北市亟須重視的課題。聯合國秘書長潘基文表示：「氣候變遷威脅得來不易的和平、繁榮，以及數十億人的機會。我們不是在這裡空談，而是要締造歷史。」。

有鑒於全球暖化日趨嚴重，氣候變遷導致能源耗竭，環保綠能議題受到全世界矚目，臺北市身為地球公民的一份子，為因應全球氣候變遷的挑戰，尋求永續發展契機，於 2004 年 1 月 28 日成立「臺北市永續發展委員會」，將永續發展思維納入市府施政作為，以推動臺北市成為「永續生態城市」為理想，落實「全球思考，在地行動」為共識與原則。為降低臺北市溫室氣體排放，落實各機關學校溫室氣體減量行動，臺北市政府於 2008 年 7 月 8 日訂定「臺北市推動節能減碳方案」，以打造低碳城市為目標。

為達到「節能減碳 永續發展」之目標，臺北市政府以綠能 ICT 的思維，並以「多用網路，

少用馬路」的核心理念，推動智慧城市計畫，致力建置全市寬頻網路基礎建設，提供市民無所不在網路環境，同時強化電子化政府，建置市政雲服務，提供單一窗口及網路申辦服務，透過全面普及的通訊設備及快速、無障礙的網路連接服務，使民眾不出門能辦大小事，「以網路代替馬路」之便民措施，落實「節能減碳」的目標。

## 貳、臺北市智慧城市永續發展成果

臺北市在建構低碳節能城市做法上，除了從政策面著手，並分別就輔導、獎勵、教育宣導、補助等多管齊下，也藉由綠能科技與資訊科技為打造綠色智慧城市，進行各項市政服務的整合與優化，營造一個有效率且創新的便民 e 化政府，使市民享有友善、安全、安心、便利的居住環境，打造臺北市成為一個宜居、永續發展的幸福城市。茲列舉智慧城市建設發展成果，如下：

### 一、基礎網路建設

#### （一）市民免費無線上網服務（Taipei Free）

臺北市政府以落實無線寬頻城市、帶動資訊產業之發展及照顧弱勢族群縮減數位落差為目標，自 2011 年 7 月於臺北市室內外公共場所推動免費無線上網服務（Taipei Free），提供臺北市內活動的民眾及國際觀光商務人士便利免

費的公共無線上網服務，目前已在全市包括捷運車站、市立圖書館、市立醫院、各區行政中心、交通轉運站、運動中心、為民服務機關等室內公共場所；主要幹道、商圈、觀光夜市及公園等室外公共場所，以及聯營公車等，設置 6,000 個以上的熱點 AP，讓民眾可以透過 Wi-Fi 熱點上網取得市政服務與各項公開資訊。

Taipei Free 自 2011 年啟用迄今，已養成市民使用習慣。近期每月使用人次約 350 萬至 400 萬之間，累計使用人次已超過 1 億 2000 萬，每人使用流量也有穩定成長從 4.65M 到現在將近 15M。

臺北市政府 Taipei Free 服務，推動成效受到國際正面評價，2014 年美國有線電視新聞網（CNN）與英國每日電訊報（The Telegraph）等國際知名媒體，先後將臺北市評選為「全球最佳免費無線上網城市」第 1 名，並將「免費無線上網」（Free Wi-Fi）列為「臺灣十大世界第一好」（10 things Taiwan does better than anywhere else）。

## （二）光纖到府（FTTH）

臺北市政府為提升臺北市光纖到府（FTTH）的普及率，以釋出市有公共設施附掛光纖纜線作為對價，於 2011 年 12 月底完成光纖案的招標作業，委由廠商（臺灣智慧光網）負責建設、營運，打造臺北市成為全國第一個光纖智慧城市，實現高速、優質且低價的國家寬頻政策目標。本案採廣義民間參與公共建設（BOT），無動支公務預算，以釋出市有公共設施附掛光纖纜線作為對價，廠商預計投入 476 億，契約期為 25 年，合約屆滿線路所有權將收歸臺北市政府所有。

預計在全臺北市 12 個行政區布建 8,000 公里以上的光纖網路鋪設，達到 80% 的家戶覆蓋率，更以達到全市家戶 95% 覆蓋率為目標，提供更多市民雙向 100Mbps 以上（可達 2.5G）的優質網路服務，推估每年市民約可節省 2.4 至 4.8 億元；對於弱勢族群電路租用費率，亦將提供 5 折的折扣優惠，達到市民、業者與市府三贏的局面。

截至去（2014）年底，光纖網路建設進度全市家戶覆蓋率已逾 60%，並已於內湖、南港、松山 3 區開臺營運，陸續還有信義區即將營運開放市民申請，預計今年底可達成全市 80% 家戶覆蓋率。

## 二、開放資料（Open Data）

臺北市政府以本市原有之市民生活資料庫為基礎，盤點府內各機關擁有的資訊資產，於 2011 年 9 月 1 日完成臺北市資料開放平臺建置並上線，成為亞洲第二（僅落後新加坡）、臺灣第一推動 Open Data 的城市，加速「開放政府、全民參與」的施政文化成形，達到對全民開放、共享與合作之目標。近來，透過透明性（transparency）、公眾參與（public participation）及協同合作（collaboration）3 項創新策略，鼓勵民眾參與，建立政府與社會、人民溝通的友善管道。

截至 2015 年 1 月底，上架之開放資料集數量有 356 項，其中有 262 項資料提供 API 介接，累積服務次數超過 4,600 萬次。政府開放資料政策推動迄今 3 年多，成為臺灣城市導入 Open Data 的典範。

未來臺北市除持續遵循中央發布之資料開放政策及規範外，亦將規劃推動第 2 波全府資



料盤點，並廣納公共建議以促進公民參與，瞭解民眾對於政府施政之需求，持續關注供給端與需求端的平衡，以滿足公民參與公共事務的權利。

### 三、便民服務

#### (一)「1999 市民熱線」服務

1999 市民熱線是臺北市政府對民眾服務的重要平臺，透過這個高效率的機制，每天 24 小時全年無休地服務 270 萬市民。市民遇到市政相關問題，只要用電話撥打 1999，就能立即獲得相關服務。平均每個月接聽 19 萬通電話，提供市政諮詢、派工、陳情申訴及轉接電話等各項服務，對各類型案件都訂有處理時限，只要市民一提出需求，服務就以分鐘為單位，開始倒數計時，務必在時限內準確地完成市民交付的任務。

1999 熱線啟用之後，6 年來公文量減少 197 萬件，因為整合各單位的行政資源，以單一窗口對市民服務，市民可以即時、直接的得到幫助，因此服務滿意度達到 8 成以上。整體服務品質贏得了香港亞太顧客服務協會（APCSC）頒發的 3 個傑出顧客關係服務類獎項以及 2013 臺灣地區服務業大調查「便民專線類」的冠軍，許多國際城市包括波士頓、雅加達及上海等都前來臺北，學習 1999 的營運方式。

#### (二)「愛臺北市政雲」服務

臺北市政府以「整合服務」及「多元通路」之概念，打造「愛臺北市政雲」服務，彙集來自不同局處之各項服務與資料，像是常會用到的交通類資訊（公車動態、停車場資訊、Youbike 資訊等）、生活類資訊（天氣資訊、行政辦公日曆表、停水資訊等），或是可節省等候時間之各大醫院看診資訊、戶政事務所、地

政事務所及區公所之櫃檯叫號進度查詢，以及大家喜愛的休閒觀光資訊（文化快遞活動資訊、愛遊動物園—動物園地圖導覽、景點資訊）等超過 70 種，將市民最需要的重點服務項目加以集中並妥善分類，提供民眾可利用行動裝置、電腦或電視隨時、隨地依不同生活情境需要，使用各種多元化服務。

「愛臺北市政雲」提供之服務項目，各種便利應用可透過單一服務窗口取得，提供市民快速尋得各種有感且便利的不打烊整合式服務內容，讓市政便民服務如同生活中的水、電、天然瓦斯等基礎設施一般，取用變得更加便利。

### 四、健康雲端照護

為強化市民自我健康管理的效能，臺北市政府規劃建構雲端化的自主照護模式，建立臺北市政府的健康雲入口網，藉由各區遠距照護站及智慧型裝置端點作為使用者介面，對民眾的健康狀況進行長時間的監控，有助於醫療照護更能精確的診斷。此外，民眾在生活中運用雲端醫療儀器測量自我的生理健康狀況，其量測資料自動上傳健康雲端入口網，民眾和照顧的醫療人員可以方便地取得相關資料，以利健康管理。

另一方面，因為多樣的醫療資料彙整於臺北市政府健康雲內，醫療人員將可以更完整的瞭解民眾的健康問題，政府無須利用個資資料，而運用雲端運算技術統計分析健康雲相關資料，以作為未來政府推動衛生政策的參考方針。

### 五、城市安全數位錄影監視系統

為了守護市民安全，臺北市政府自 2007 年起規劃設置 1 萬 3,699 支監視器，將各治安、交通要點影像，以封閉型網路傳輸至各警察外

勤單位設置之工作站，歷經 4 年建置期，於 2013 年 3 月 7 日完成系統驗收正式啟用。錄影監視系統之運用，在暴力與竊盜案件有良好的犯罪偵防成效，不但有效壓制嚇阻，且破案率呈逐年成長的趨勢，尤其搶奪案件破獲率更於 2012 及 2013 年達到百分百，監視器之運用已成為偵辦此類案件的主要工具。

## 六、綠色運輸

### (一) 完成綠色運輸服務路網

面對全球暖化的環境變遷，「以人為本、環境永續」已成為全球各城市制訂交通政策之新潮流，為了讓臺北市邁向更宜居的城市，臺北市政府以城市永續的理念發展，提供人本永續交通環境，構建捷運為線、公車為面之綿密大眾運輸路網，輔以自行車等綠色運具接駁，提供完整密集的綠色運輸服務路網，並提供順暢便捷之道路環境。

去年底松山線完工後，臺北市捷運二期路網已完成，共計有 116 個車站，總營運長度 129.2 公里，在 2014 年每日平均有 183 萬人搭乘，是臺北市大眾運輸主幹，再搭配綿密的公車路網，以及公共自行車、計程車等，提供市民第一哩及最後一哩的完整綠運輸路網。

至 2014 年止，臺北市聯營公車共有 284 條路線，其中包含一般公車、捷運接駁公車、山區小型公車、市民小巴、跨市快速公車等路線，2014 年每日運量達 143 萬人，未來將調整檢討公車路線，透過乘車大數據資料分析，調整公車整體路網，可望提供市民更便捷的公車服務。

### (二) 推動自行車及行人友善空間

臺北市政府推出了公共自行車租賃系統一

YouBike，並於 2013 年擴展至北市各行政區，補足市民第一哩暨最後一哩完善的接駁服務。Youbike 提供跨站借還車之 24 小時無人自動化服務，註冊簡易即可輕鬆地租借自行車。在自行車使用風氣日盛下，臺北市的自行車市占率從 2003 年約 1% 提升到 2013 年 5.2%，並領先國際間先進城市，如新加坡、倫敦、巴黎、紐約、奧克蘭等，到 2015 年 2 月底止，在臺北市共建置完成 196 站，提供 6,406 輛車。

另外，臺北市主辦「Velo-city Global 2016」，除了與主要都市自行車發展接軌，發展未來優質自行車騎乘新文化外，並以建置「棋盤式自行車路網」提升自行車騎乘環境，另將檢視次要道路設置「自行車優先道」，及持續增設自行車停車位，使臺北市自行車環境永續穩健發展。

除了自行車環境，臺北市政府亦著手改善行人通行環境，進行人行道鋪面更新、騎樓整平，提供行人及無障礙使用者暢行無阻的環境。在沒有設置人行道的 12 公尺以下巷道，為維護行人的通行安全，繪設標線型人行道，以路權分享的觀念提供行人通行空間，並持續在臺北市推動機車退出騎樓、人行道，累積至 2014 年 11 月底，共實施了 581.1 公里，占臺北市人行道比率 45%，提供行人友善且安全的通行環境。

### (三) 發展智慧型整合即時交通資訊

臺北市政府自 2009 年起首創開放即時動態交通資訊介接申請，提高即時交通資訊的應用範圍及流通度，另鑑於智慧型手機之興起，考量即時交通資訊應用於手持式裝置可帶給用路人之便利，首創全國整合各種即時交通資訊及結合適地性服務 (Location Based Service) 於



2011年4月開發「臺北好行 App」，滿足市民在臺北市所有交通資訊需求，一次取得公車、道路、停車、捷運、YouBike、計程車、藍色公路、城際運輸及航班等即時交通資訊。健全的公共運輸網絡，使民眾可以更加無縫地轉乘大眾運輸工具，進而減少私人運具使用。

至2015年1月，臺北好行累計下載96萬9,330次，103年每月平均查詢交通資訊816萬次，最高查詢次數達1,496萬次。健全的公共運輸網絡，使民眾可以更加無縫地轉乘大眾運輸工具，進而減少私人運具使用。

## 參、臺北智慧城市發展重點

為了持續推動智慧城市永續發展願景，規劃籌組智慧城市委員會，擬定未來智慧城市發展策略與方針，打造永續發展智慧臺北城，並秉持以民意為基礎，落實「開放政府、全民參與、公開透明」的政治理念，提供市民公開透明的市政資訊及反映管道。近期在智慧城市發展上，將著手優先發展的重點項目，如下：

### 一、精進政府開放資料

為實現「開放政府、全民參與」之施政目標，除持續遵循中央發布之資料開放政策及規範外，正進行全府資料盤點，並透過公民參與委員會廣泛蒐集民間建議，據以檢討並改善本府資料開放之相關法規、資料集及平臺架構。

### 二、成立臺北無線網路聯盟

臺北市政府目前提供包含捷運站、停車場、轉運站、市政機關、圖書館等數千個服務熱區，隨著使用者數量大幅攀升、網路壅塞、熱點不足等問題，在市府預算有限，無法無止境增加免費無線熱點的情形下，唯有藉由合作模式增加熱區數量，整合民間的無線網路資源，擴大本市無線

網路服務範圍，因此於2015年3月20日宣示成立「臺北無線網路聯盟」，目標將結合 Taipei Free 與民間百貨、超商、咖啡廳等私人場域的無線上網服務，未來民眾可以到「臺北無線網路聯盟」成員的服務場所，使用該處的無線網路服務，真正達到「友善無線城市」的目標。聯盟的成立除了與民間合作，也將與中央 iTaiwan 進行整合，讓在公眾區域或公務機關所提供的免費無線網路都叫做 iTaiwan，達成一個帳號全臺北市皆可上網之目標，減少重複投入的資源浪費。

### 三、完善寬頻網路基礎建設

完成12個行政區光纖到府網路，提供市民完善寬頻網路環境，將市政服務深入每一家庭，未來將結合保全門禁、感測安防、遠距照護、遠端監控等服務，連接至手機、PC或TV，隨時隨地享有智慧、便利、舒適、安全的環境生活。並配合中央政策，持續開放本府公有房地架設4G基地臺，以完善本市4G基礎建設，促進產業開發，推展4G行動創新應用服務，構建智慧寬頻應用城市。

### 四、建立大數據分析平臺

除原有市政資料外，積極建立各種溝通管道以蒐集、彙整民眾反應議題，建立共通分析平臺，瞭解民眾關注的相關議題、方向及程度，提供各局處依各自專業洞燭先機，作為往後施政的參考依據。

### 五、i-Voting 網路投票

為落實「全民參與」之施政理念，透過 i-Voting 網路投票系統聆聽市民的聲音，與市民攜手打造更豐富完善的生活環境。

### 六、智慧化的臺北市公共住宅

智慧化的臺北市公共住宅社區：臺北市政府計畫於 8 年興建 5 萬戶的公共住宅，將建設成智慧社區，包括南港區東明公宅等，臺北市公共住宅不只是提供房子，更有 4 大特色：（一）整合智慧科技，打造成智慧社區。（二）提撥總施工經費之 1%，將設置公共藝術融入於社區環境內。（三）社區內的自來水將可直接飲用。（四）提供含有托嬰、托老、公共保母中心、就業服務中心及身心障礙福利機構等整合功能的混居社區，結合社區營造理念，讓公共住宅更有「家」的感覺。在整合智慧科技方面，這些公共住宅必備條件有節水、節電、智慧瓦斯表和水表系統、裝置水質監測系統、防水閘門設備監視、光纖到府網路系統、門禁管理系統等，藉由相關智慧科技的應用，使住戶的生活更安全、舒適及便利。

## 七、推動臺北生活實驗室

為鼓勵新創事業發展，鼓勵企業將臺北市作為創業實驗之領域，設置「Living Lab @ Taipei（臺北生活實驗室）」平臺，由市府提供行政協

調或補助，讓創新者以臺北市為實驗場域，並輔導後續產品化，不僅可改善公共服務品質，也可輔導創新產業並提升產值，促進臺北市的經濟發展，創造民、產、官多贏局面。目前洽談的合作實驗計畫，包括甫於美國 CES（國際消費電子大展）中奪得多項獎項的 gogoro 公司的智能電動車，以及與全球性聯盟組織的「Fab Lab Taipei」合作，由市府提供場地及外圍服務，Fab Lab Taipei 進行軟體操作，將臺北打造成全世界的創客天堂；另外，計畫與北科大合作打造「IoT Living Lab（物聯網生活實驗室）」，相關聚集經濟效益，俾利 IOT 產業的創新推動。

## 肆、結語

為使臺北市成為更永續、更健康及更適合民眾居住之城市，臺北市政府以過去推動永續工作經驗為基礎，考量未來氣候環境的變化及人口結構變化，以嶄新的思維與遠見，規劃未來 50 年的永續行動方案，打造健康宜居生態臺北永續願景構想。



# 打造智慧臺東，創造國際幸福城市

余明勳 臺東縣政府計畫處處長

劉德偉 臺東縣政府計畫處企劃科科員

## 摘要

隨著數位行動通訊與雲端科技的快速發展，不僅個人生活型態大幅改變，各地政府也紛紛藉此提供更便捷、效率、創新的電子化公共服務。智慧化程度儼然成為城市競爭力指標之一。從中央的智慧國土到地方智慧城市的建構，從傳統到數位，從實體到虛擬，從制式服務到行動服務，智慧與否儼然成為關鍵。

回顧臺東縣推動智慧化城市的契機，和臺灣西部城市大不相同。外人看臺東好山好水，常常有各種美好想像。但背後執政團隊必須面對的卻是一連串殘酷數字：與全國縣市相較，臺東縣平均家戶所得最低、低收入戶最多、人均壽命最短、身心障礙人口最多，隔代教養與單親教養比例高達 3 成，過去 40 年來地方人口流失了 1/4。這些是臺東的美麗與哀愁，更是縣政發展的嚴峻挑戰。

過去 5 年，臺東從一個沒沒無聞、看不到希望的落後地區，搖身一變成為觀光美地，榮獲十大幸福城市，民眾幸福指數超越 85%。特別是這兩三年，科技提供給臺東縣另外一個翻轉的機會，在政府經費挹注下，縣府團隊積極推動臺東邁向智慧化城市。對臺東縣而言，公共服務朝向數位化有其迫切性，因為科技能跨越差距，彌補資源的不足，有效整合各項資源，

提升城市生活品質、促進經濟發展，最終，希望能吸引年輕人回流地方，形成永續發展。

國際組織智慧城市論壇 (Intelligent Community Forum, ICF) 甫公布「年度全球 21 大智慧城市」(The Smart21 Communities of the Year) 入選名單，臺東縣首次參選就從 300 多個全球城市中脫穎而出，躋身成為全球 21 大智慧城市之列。緊接 ICF 後，臺東縣在 2015 年全國智慧城市創新應用獎也獲得「智慧政府」及「智慧醫療」兩個主題獎項，在國際及國內智慧城市推動均獲殊榮，實屬不易。

## 壹、前言

臺東由於未經大規模開發，保留了優美的自然景觀以及豐富的南島文化。隨著網路科技發達及雲端運算的升級進化，智慧城市的概念於全球各國掀起風潮，成為城市競爭力的指標。臺東縣深刻體驗科技帶來全面的衝擊，因此，不斷運用資訊科技縮短數位落差，建立全國第 1 個全面上線之公文線上簽核系統；全國首創縣民服務中心延伸到各鄉鎮，為民眾節省時間及交通成本；全國率先 E 化服務宅配到家；實施跨縣市申請案件代收代寄；建立旅行臺東 APP 並於觀光景點會場設立即時影像傳播；積極建置遠端防災廣播系統以及全國首創「3D 網路農場」突破行銷通路的困境。

近年更乘著智慧浪潮，積極規劃以數位科技彌補落差，聚焦醫療、教育觀光、行銷、交通等面向，發展「臺東智慧城市」計畫，期盼全面發展永續經濟概念，以網路代替馬路的 E 化服務加速生活與產業成長，階段式地從在地人文、歷史、文化、產業等各方面找出臺東特色，強化網路基礎建設的優先推動，配合導入 ICT 創新應用來強化臺東的競爭優勢。其中戶外無線寬頻的建置不僅滿足市民對網路的基本需求，更讓所有國內外觀光客可以在臺東全境重要景點暢遊網路。智慧城市的發展已經成為全球城市發展的重要目標，臺東在這一發展領域中，不僅不會缺席，更將迎頭趕上，後發先至。未來可以藉由智慧城市提升城市競爭力與現代化，使臺東邁向國際化。

## 貳、智慧城市基礎建設

臺東是全國第 1 個全縣布建戶外免費無線寬頻服務的縣市。服務技術採用 Wi-Fi 標準的技術規格，這是目前各種筆記型電腦 (NB)、平板電腦智慧型手機等移動式載具均支援的連線方式。服務範圍包含臺東縣戶外人潮聚集區、

機場、火車站、熱門觀光景點等。此服務以「熱區」方式提供，全縣共建置 250 個熱區。戶外上網品質居全國之冠，熱區後端電路提供最大 60-100Mbps 的下載頻寬供民眾使用，但因頻寬共享原則及個人手機效能差異會影響真正可使用的頻寬，少部分地區因電信管路的限制而無法提供高速網路的頻寬。服務啟用之後皆提供免費無線上網服務，24 小時全年無休。服務對象不限於臺東縣民，只要透過申請程序申請成為會員後，只要在本服務各服務區域內，收得到 Taitung-Free (簡稱 TT-Free) 訊號的地方，就可以免費無線上網。

熱點進化熱區，移動不斷線，從以往的熱點 20 公尺延伸到熱區 200 公尺 (圖 1)。TT-Free 2014 年 8 月底正式全面開通，會員呈倍數成長。截至 2015 年 3 月底，TT-Free 會員數已超過 71,800 人，平均每日使用人次超過 10 萬人次；平均每日上網人數超過 1 萬人；平均每人每日上網時數約 90 分鐘；平均每日流量超過 450G；一個月上滿 30 天的會員更高達 800 位；這些數據可以說是已經締造了公眾網路的奇蹟。

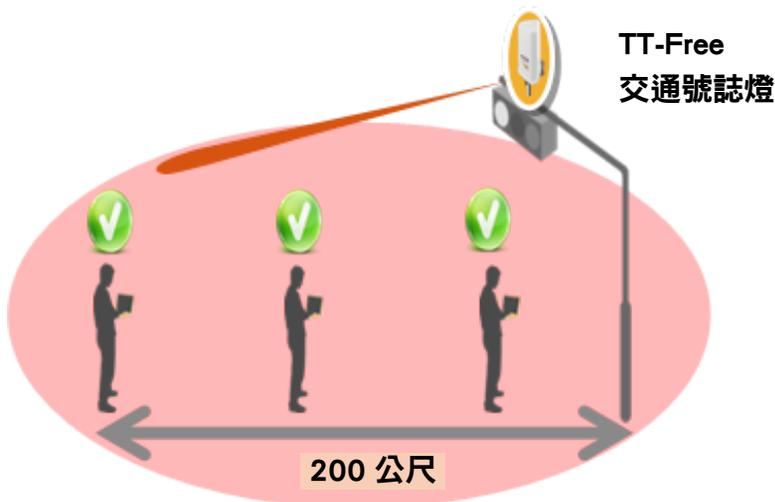


圖 1 基礎建設 TT-Free

資料來源：本研究整理



基礎建設 TT-Free 的 250 個熱點建構完成，使得全縣無線網路人口覆蓋率達 90% 以上，提供民眾免費使用網路行銷臺東，吸引更多觀光人潮。也因此，在 2015 年 3 月 30 日第 1 屆全臺 22 縣市「遠見智慧城市大調查」中，臺東縣拿到全國智慧基礎建設第 1 名，實至名歸。

### 參、智慧城市推動成效

智慧城市的面向及範圍實在太廣，也不是同樣的模式可以應用在所有的地方或城市，都市和偏鄉就有很大的差異，人口稠密和稀疏也不一樣，多元文化的差異也會造成實施策略上的不同。以臺東而言，地廣人稀，弱勢族群及身障人口較多，而觀光、農業及文創則是臺東發展的重點，因此整體臺東智慧城市的發展即是以這些面向為考量目標。

#### 一、智慧政府

為使電子化政府服務能普及各層面的民眾，落實照顧偏遠及弱勢族群，特別是老人及不良於行的民眾，臺東縣政府及縣內 16 個鄉鎮市公

所率先全面推廣行動資訊服務（圖 2）。民眾一通電話，基層公務員就帶著可以上網的行動載具到民眾家中，協助申辦各種案件，打破政府機關辦公刻板印象，將服務 E 化宅配到家，落實照顧偏遠及弱勢族群。

另外，結合物聯網的便利（表 1），臺東民眾如有土地或建物位在臺北、高雄、臺中市，或臺北、高雄、臺中市的民眾有不動產坐落臺東縣轄區，可就近選擇地政事務所辦理不動產登記或丈量案件服務；地政單位代為收件及核對身分後，會郵寄給土地轄區管理機關辦理登記及複丈等作業，民眾可選擇將完成資料郵寄到家，不必專程往返兩地。例如：海端鄉搭乘火車轉換計程車或客運巴士到縣民服務中心平均需 2 小時（不含辦理時間），火車及計程車資交通費 498 元，民眾到關山戶政事務所海端辦公室，平均僅需 10 分鐘，機車油錢 10 元。縮短下來的時間民眾可以去從事原來的農務、家事或其他追求幸福的活動。

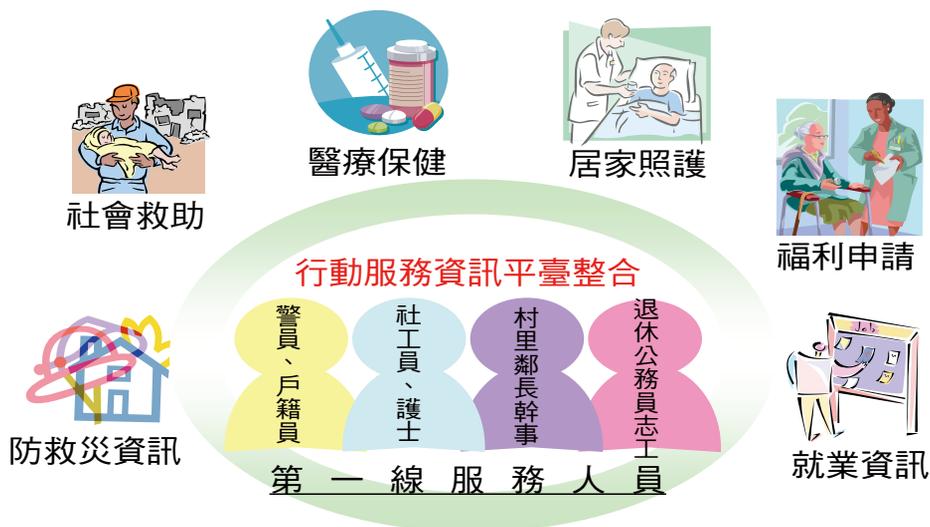


圖 2 行動服務資訊平臺整合

資料來源：本研究整理

表 1 結合物聯網便利性

項目	困難	解決方法
交通成本	1、離島搭船、飛機來回至少 2,500 元。 2、本島最遠搭公車或開車來回約需 400 元。	1、當地戶政所即可受理，無需舟車勞頓。 2、網路預約申請，再郵寄申請書。 3、線上申請。
時間成本	1、本島最遠鄉鎮來回至少 1 天時間。 2、離島約需 2 天時間。	1、地政謄本、稅籍查詢立即取得。 2、案件送件後，等候電話、簡訊通知至戶政所領件，或免費郵寄到家。
其他金錢成本	1、車資、油錢、規費等。 2、民眾負擔成本 3,500 元 (住宿 1,000 元，請假工資 2,000 元、...)。	就近申請，只需付申請規費。

資料來源：本研究整理

## 二、智慧觀光與行銷

臺灣國際熱氣球嘉年華在臺東鹿野高臺，受限於天候、氣流因素，熱氣球可能無法順利展球、起球，為避免民眾白跑一趟，民眾可以利用臺東縣觀光旅遊網當中的即時影像功能（如圖 3），透過 ICT 科技，線上視聽活動現場實況，以便掌握最即時的天候及交通狀況，並將鹿野高臺上的熱氣球照片，透過 TT-Free 即時分享給世界各地的人，這個即時影像吸引了國內外

幾百萬的觀眾即時欣賞臺東的熱氣球嘉年華，也使得臺東的國際熱氣球嘉年華成為世界十大熱氣球節之一。

熱氣球成功翻轉臺東後，2014 年臺東縣旅館平均住宿率全國第二，2014 年新合法設立民宿共計 842 間（表 2），較 98 年成長 2.54 倍，效益顯著且驚人。去年在就業服務站登記的職缺高達 13,000 個，求才對求職比更從 0.7% 上升到 1.2%，這意味著，過去是三個人搶兩份工作，現在是每



圖 3 熱氣球即時影像



表 2 合法設立民宿

項目 \ 年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014
民宿發照編號	331	385	428	516	648	842
當年度實際家數	313	354	383	451	563	725
成長率	-	13.1%	8.2%	17.8%	24.8%	17.2%

資料來源：本研究整理

人都有一個以上的工作機會。就業機會創下新高的同時，多年來人口不斷流失的臺東，也終於在 2014 年 5 月出現正數，對全縣只有 22 萬多人人口的臺東而言，更是好消息及全新的里程碑。

### 三、智慧農業

臺東縣為全國首創「3D 網路農場」，2013 年啟動網路商城，截至 2015 年 3 月底止，產品種類超過 803 種，累積會員數超過 5 萬多人；累積瀏覽人次超過 235 萬人次；累積線上成交金額超過 600 萬；累積線下交易金額超過 400 萬；日瀏覽人次超過 5,500 人次；月平均銷售額約 60 萬元；更於 2014 年 9 月提供線上刷卡交易模式。2015 年 1 月樂天市場臺東專區正式上線，創下日本樂天集團在臺灣第 1 次與地方政府合作的案例模式。透過臺灣樂天市場的電子商務顧問與電商行銷服務模式，成功輔導 29 個臺東在地商家導入電子商務。經由樂天市場網路平臺與國際通路成功經驗，輔導臺東在地農業、觀光、文創等產品走入地產內銷及外銷領域，開創新格局，提高品牌能見度。

非營利組織「臺灣好基金會」，有感農友辛苦與土地的美，規劃池上鄉四季活動，春天邀請民眾到池上的草地上，吃著米食點心，以湖面為舞臺，欣賞樂團演奏，鋼琴王子陳冠宇曾讓稻浪、遠山和鋼琴聲，融為天地間最美的藝術饗宴。夏天結合池上媽媽們的手藝和飯店主廚的創意，舉辦與眾不同的特色餐點。秋天

在伯朗大道旁的稻田上，以金黃的稻穗為舞臺，邀請國家音樂廳等級的團體，如雲門舞集林懷民以臺灣「稻米之鄉」池上的土、光、風、水為靈感，編繹出稻米生命輪迴的精彩作品，並將臺東池上的美，帶至倫敦舞臺上，〈稻禾〉結合新科技的投影技術與資通訊科技，呈現池上稻浪與搖穗氣魄萬千，讓現場欣賞的觀眾讚嘆連連，展現人與自然最和諧且驚豔的表演。冬天則以藝術家駐鄉為主。長榮航空也因這片土地的美，特別在此拍攝廣告，創造出金城武樹，而這些活動訊息，都透過無線遠端控制，儲存影像，自動傳送至國內外，池上一年就有 50 萬觀光人口，創造出 7.5 億的產值。

### 四、智慧交通

過去臺東由於交通落後，使得發展嚴重受限。經由鐵路電氣化與物聯網的連結，工程時間由預定 7 年縮短至 5 年，使得原本假日行駛的自強號由 14 班提升至 25 班，平均每車時間 2 小時縮短為 1 小時 7 分鐘，並讓普悠瑪號開到臺東。公路方面推出了臺東有史以來第 1 個市區公車「普悠瑪客運」，以「陸海空線」與「市區觀光巡迴線」，搭配物聯網技術，分別串連交通港埠、觀光景點及學校、醫院、市場等重要民生據點，增加民眾生活便利性，遊客也能輕鬆暢遊臺東。

### 五、智慧教育

優質上網數位閱讀，電子書借閱服務，精選 100 種熱門雜誌免費看，共有超過 4,000 本

以上的雜誌，提供線上瀏覽或離線借閱。電子書平臺有借書、還書、預約、續借功能；可透過多種載具，用電腦、手機都可以看。線上閱讀狀態，直接閱讀電子書，或透過下載閱讀，透過閱讀軟體，可將電子書下載後離線閱讀，走到哪兒都可以看。

## 肆、臺東智慧城市藍圖

為接續臺東縣戶外免費上網熱區「TT-Free」的基礎建設成果，達成以整合縣民服務為導向，並依據目標規劃智慧健康、智慧觀光、智慧行銷、智慧交通、智慧社區/里長、智慧教育等六大臺東智慧城市藍圖（圖4）。

### 一、智慧健康

臺東縣地廣人稀、人口老化、慢性疾病比例甚高，醫事人力與醫師普遍缺乏。臺東與東部的另外兩個地區，宜蘭與花蓮的醫療資源比較下來得知，臺東醫療資源最為缺乏。因此，臺東縣的智慧健康照護將會造福更多偏鄉的居

民。智慧健康的投入將可於各「臺東智慧機」據點，進行健康測量，如：身高體重、血壓、血糖、血脂等生理量測、健康提醒等。透過健康照護站的定點式生理量測，存到雲端資料庫，可以提供衛生室（局）或醫療站，作為長期健康量測資料，亦可供家人好友在世界各地查詢關照。在縣級偏鄉照護上，則可做到緊急量測異常通知。

### 二、智慧觀光

臺東觀光包含風景特定區、森林遊樂區、休閒農、漁業、博物館、古蹟、溫泉、濕地、高爾夫球場到海水浴場等，各式各樣的觀光景點與生態環境。2013年臺東縣主要觀光遊憩據點遊客人數達360萬人次，房間數達788間。因此，臺東智慧機能結合智慧觀光，將會方便遊客的來訪，提升在地服務品質。遊客可藉由臺東智慧機在觀光旅遊前中後得到不同的服務。例如：旅遊前還沒到目的地就可導覽、預劃行程、規劃路線；旅遊中行動導覽操作直覺、互



圖4 臺東智慧城市藍圖



動有趣，走到哪、玩到哪；旅遊後可以檢視旅程全紀錄，整理照片方便，還可輕鬆分享給朋友，這些都可促進遊客對於臺東的好印象。

### 三、智慧教育

臺東縣教育程度大專以上者，占了26.24%。未來臺東智慧機放置於各鄉鎮市時，進行教育訓練並不是件難事。智慧教育將提供旅遊業者、服務供應商、產品供應商、社區協會或村里長等一同來學習，藉由虛實整合互動式學習課程，進行互動式模式學習。

### 四、智慧行銷

臺東縣擁有自然景觀資源及豐富的人文特色，是發展觀光事業的絕佳地區，而觀光產業的行銷，更是重要，這幾年縣政府也舉辦了十大伴手禮暨特色美食甄選活動、手作臺東好去處、臺東十大精彩路線與「旅行臺東」APP網站設置。不同的活動如能串聯起來，將可以結合更多的資源，讓遊客或消費者更方便知道臺東好玩、好吃、好買的商家或地點。藉由臺東智慧機的智慧行銷系統，將可以提供伴手禮一次購足、享受旅遊景點等服務，創造更多的商機，帶動地方商家的興起與產值。智慧行銷系統依據使用者所在位置與偏好，推播鄰近廣告，讓廣告變得更受歡迎。對地方商家而言，更能達到適時適地的精準行銷。

### 五、智慧交通

臺東地廣人稀，以公共運輸引導都市發展、創造優質的便利環境，邁向永續、人本的綠色交通、新技術、新能源、新概念將是重要的推手。其中，串連公共運輸、到站資訊需透過資訊信通的技術，掌握即時、最新的路況，並且在票證的整合下，只要持一張卡就能到處通行，

在公共運輸系統之間無縫接軌，提升使用率。自營計程車業者不需靠行，即可便捷使用智慧叫車平臺。使用者開啟APP，就能啟動叫車服務，亦可查看業者過去評價。

### 六、智慧社區 / 里長

臺東縣多半屬於聚落生活型態，村里長共計147位，社區發展協會有153個，人與人之間關係非常緊密。因此，社區發展的主要面向涵蓋甚廣，包含文化教育、環保、休閒娛樂、福利、治安、交通服務、經驗傳承、技術訓練、人力發掘、志願服務、活化社區、文化延續、資訊化、募款等多項功能。社區發展的面向是以能發展地方特色來帶動社區發展，並期結合鄰近社區達到資源共享、互補互利之作用。因此，以社區為聚落的概念於社區「臺東智慧機」據點或行動載具（手機、PAD等），以中心向外即時發布區域資訊，並可達到社區生活資訊推播、在第店家好康推薦、公共訊息即時發布、衛教影音健康傳遞等功能，達到及時性的互動互助功能。

### 伍、結論

一個城市的發展，不是追求短暫的便利，而必須是永續的發展。同樣，智慧城市第1階段寬頻基礎建設的計畫，滿意度達到80%，不滿意度只有5%，居高不下的使用率更是破全國紀錄，已經帶給民眾及觀光客許多的便利。然而，這只是第一步。接下來，還會持續透過物聯網、大數據、O2O等技術，不斷結合產官學研力量，持續開發創造更多在地化的加值服務，建立更多在地產業，使臺東脫胎換骨，煥然一新。我相信這不只提昇了城市競爭力，透過數據的收集分析與民眾進行雙向互動，臺東智慧城市的建構，必將帶給您全心有感的生活體驗。

# 提升地方治理效能策勵營活動紀實

陳姿穎 國家發展委員會管制考核處科員

國家發展委員會為強化中央與地方府際合作，推動跨域治理，增進施政績效，於 104 年 4 月 14 日假南投縣政府國際會議廳辦理「提升地方治理效能策勵營」，約有 130 位各直轄市及縣市政府研考同仁參加，並由主任委員杜紫軍與南投縣縣長林明溱共同主持。

隨著資訊傳播迅速及內外環境變遷，如何促進中央與地方合作，協力提升施政品質，已成為政府創新治理的挑戰。國發會希望透過活動舉辦，讓各機關同仁就相關課題交換心得、分享經驗和相互學習，進而開展創新跨域治理的能量。

本次活動特別邀請國立臺灣大學土木工程系李鴻源教授講授「如何讓政府變聰明？」，

李教授提出政府應展現願景力、執行力及管理力之建言，對各地方政府如何突破資源受限困境、創新在地發展與地方治理新機等，啟發甚多；同時安排縣政府及國發會相關主管分別介紹「南投縣研考制度創新理念及具體做法」、「花東產業六級化發展方案」跨機關合作推動規劃、「電子化政府及資料開放」推動成果，以及「政府計畫管理新思維」，使同仁掌握跨域治理趨勢與協同合作精神，展現整體治理成效。

本活動之舉辦獲得許多正面迴響，後續國發會將持續辦理系列活動，期能充實績效管理專業知能、精進研考創新作為，進而提升地方治理績效，開創國家發展新格局。



圖 1 國發會杜主委與參加人員合影

# 國土空間發展特展報導

李昱緯 國家發展委員會國土區域離島發展處專員

每個故事的發生總有令人難忘的場景。猶記得成長過程中，與死黨在畢業旅行中流連墾丁沙灘；牽著女朋友的手與上萬人在臺北 101 大樓前看跨年煙火；和好朋友在平溪放著載滿自己夢想的天燈；搭著高鐵途經南臺灣一片翠綠稻浪的返鄉路上，以及三五同事相互勉勵打氣實踐登上玉山的目標等，無論喜怒哀樂，在這片土地上，我們有細數不完的美麗回憶，縱使數年後舊地重遊，刻骨銘心的片段總是湧上心頭。

「臺灣」，這塊土地伴隨著我們一路成長，也是一切生活、社會與經濟發展的載體，提供各種活動的舞臺。國土空間規劃不僅關係我們的生活體驗，也關乎世世代代的未來發展。為讓大家瞭解國內長期在國土規劃與保育的努力成果，以及配合生活、產業發展而推動重大公共建設的成效，國家發展委員會（以下簡稱本會）於 104 年 2 月 27 日至 4 月 9 日，整合各部會、地方政府及臺達電子文教基金會等政府與民間單位，利用位於臺北市仁愛路與建國南路交叉口的空總舊址作為展示空間，共同舉辦一場為期 6 週的「國土空間發展特展」（宣傳海報如圖 1），以「永續臺灣」為主題，融合生態、生活、生產「三生」面向及交通動脈為骨幹，希望大家從觀展過程中體驗與日常生活相伴的各項國土空間發展議題，進而瞭解並珍惜生活的家園。



圖 1 特展宣傳海報

「永續臺灣—國土空間發展特展」靜態展示共分成五大主題展區，「時光迴廊」（圖 2）透過國土變遷、空間規劃與發展願景，還原臺灣走過歲月的歷史面貌，探索國土空間發展歷程、感受臺灣的脈動；「自然館」（圖 3）以水、土、林三元素聽見土地的聲音，探討生態環境永續發展課題，引領大家瞭解政府與民間在國土保育方面共同努力的成果；「萬象一、

二館」(圖4、圖5)由22個縣市共同參展，以區域合作平臺方式展現地區合作成果，以及各縣市生活、文化及產業等地方發展特色，揮灑在地的活力；「明日館」(圖6)以智慧國土為主軸，運用我國國家地理資訊系統10年建設成果，具體呈現未來國土智慧化發展的可能性，以及智慧綠建築的發展趨勢，感受智慧的未來；

「臺灣大道」(圖7)以環島鐵路為骨幹，沿線設置地方特色站點，搭乘電動遊園車行駛在環場道路上，徜徉寶島的風光。

此外，針對本次國土空間發展特展計畫，本會結合各地方縣市政府，舉辦「我愛臺灣我的家」彩繪徵件活動，獲得全國各校學生熱烈回響，徵選得獎作品高達700多件，運用成為彩繪空總舊



圖2 時光迴廊主題館



圖3 自然館



圖4 萬象一館



圖5 萬象二館



址外牆（圖 8）的視覺主體，開幕典禮上也邀請得獎代表共同與會，許多學童與家長還特地到自己作品的彩繪牆合影，留下難得回憶。

至於動態活動方面，有連續 6 週地方特色主題展演，分別為中臺週、雲嘉南週、花東週、離島週及北臺週，每週皆精心安排系列性開幕活動、藝文饗宴表演活動、幸福推廣活動、手作 DIY 教學、專題論壇及影片欣賞。園區內並還規劃遊園小火車、戶外大富翁遊戲、文創新鮮屋、地方特色市集、五星級飯店行動餐車，並有胖卡餐車常態駐點。本會更貼心地提供免

費接駁車，方便民眾從鄰近的捷運站免費又輕鬆地來看展（圖 9）。

國土空間發展特展已於 104 年 4 月 9 日順利完滿閉幕，共計有數萬民眾共襄盛舉，一同探索國土空間發展的故事。本會期望藉由特展的舉辦，讓民眾對於所生活的土地有更深一層的瞭解，將國土永續發展的理念更深化扎根，共同關心及營造屬於我們的永續幸福家園。特展結束了，但國土空間的發展卻將持續不斷地向前，而國土空間發展的故事也將世代相傳、永續傳承。



圖 6 明日館：智慧國土



圖 8 空總舊址外牆彩繪



圖 7 搭乘電動遊園車行駛在環場道路上，並在沿線設置地方特色站點，形塑以環島鐵路為骨幹的臺灣大道



圖 9 藝文表演活動及接駁車

# 國家發展委員會杜紫軍主任委員於第十屆「全球化與行政治理」國際學術研討會專題演講紀實

許智閔 國家發展委員會社會發展處專員

第十屆「全球化與行政治理」國際學術研討會於 104 年 5 月 8 日假開南大學舉辦。本屆會議探討主題為「危機與信任」，關注我國社會信任重建、行政治理應採取作為，以及政府與公民應有之省思。討論包括人力活化與文官制度變革等 11 項主題，計發表 49 篇論文，並邀請國家發展委員會（以下簡稱國發會）杜紫軍主任委員就「強化政府治理效能與提升民眾信任之挑戰與契機」發表專題演講。

杜主委首先強調，現代政府面對各種複雜政策問題挑戰，包括周延民眾參與政策過程、執行力與效能、跨機關協調，以及吸納創新動能等問題。因此，如何強化政府治理效能、提升民眾信任，建立優質公共治理特質，為現階段政府責無旁貸的工作。針對強化政府治理效能部分，杜主委提出推動行政院組織改造，來重塑彈性精簡的政府架構；並加強跨域合作與協調，以因應複雜動態的政策環境。而提升民



圖 1 開南大學林校長介紹國發會杜主委



眾信任部分，則應擴大政策參與管道、積極瞭解及回應民眾需求；藉由主動公開政府資料，加強施政透明與資料應用。

在推動行政院組織改造方面，新組織架構可達成效益包括精實、彈性與效能等三方面。就精實面而言，中央二級機關由原 37 個逐步調整至未來的 29 個，三級機關則以 70 個署局為限，改善行政機關組織在運作上的協調成本。彈性面上，組織型態朝向一般行政機關、附屬機構、獨立機關及行政法人等 4 種類型多元選擇，賦予適應環境彈性。效能面部分，則強化業務單位如綜合規劃及輔助單位如資訊資源之量能，以落實機關應變與跨域整合能力。

在加強跨域合作與協調方面，杜主委提出包括施政計畫跨機關目標整合、跨部會協調平臺，以及全面推廣政府服務流程改造等執行方

式。透過建立施政計畫跨機關目標，可整合重大政策作為，強化合作綜效，例如 104 年「改善所得分配具體方案」，就是結合國發會、衛生福利部、經濟部及勞動部等 4 個機關共同推動。此外，目前每年舉行「行政院公共治理協調會報」及「提升地方治理效能策勵營」等跨部會協調平臺機制，則是藉由中央各部會及地方政府研考業務主管參與協調方式，提升跨機關公共治理量能。至於在政府服務輸送整合上，政府透過推動「全面推廣政府服務流程改造方案」，達成民眾不出門能辦大小事、民眾臨櫃服務一次 OK、政府主動關心服務到家三大目標，提供政府無縫隙的服務。

依照國發會 103 年個人 / 家戶數位機會調查，我國 12 歲以上民眾 78% 有使用網路的經驗，其中 91.5% 更有使用行動或無線上網的經



圖 2 與會貴賓合影

驗，網路參與互動已成趨勢。杜主委指出，政府可藉此契機擴大政策參與管道，建構良好的公民參與環境，並做到施政透明、公開監督。因此，目前由國發會所建置的「公共政策網路參與平臺」，已試辦「提點子」、「眾開講」、「來監督」及「找首長」等 4 項服務，未來將成為民眾參與公共事務的常設管道之一。而為因應政策外部溝通、反映民意及輿情需求，各部會中長程個案計畫已透過公聽會、座談會、公民論壇、產官學研平臺、網路社群、民意調查、媒體市調、專家諮詢、委託研究及可行性評估等各種管道，納入社會參與及政策溝通機制，進一步提升計畫執行成效。

此外，為帶動網路創新及優化政府施政內涵，在政府主動公開資料方面，透過各部會共同努力，截至 104 年 3 月全國累計已開放超過 7,900 項資料集，2020（民國 109）年前應可達到 30,000 項，期能結合民間力量（crowdsourcing），增進政策創意來源，並有助於提升民眾對政府的信任感。



圖 3 國發會杜主委專題演講

杜主委在結語中強調，無論強化治理效能或提升民眾信任等精進方向，都是為了因應時代的發展趨勢需要，也是政府必須持續推動的工作。如何有效達成目標並且做到更好，除藉由政策的精心規劃與切實執行之外，更需要社會各界的信賴與支持。





# 打造透明開放政府、提升政府治理效能 104 年資訊主管聯席會—地方分組 第一次會議紀實

蔡彰漢 國家發展委員會資管處助理設計師

國家發展委員會（以下簡稱國發會）於 104 年 5 月 13 日假雲林縣政府舉辦「104 年資訊主管聯席會—地方分組第一次會議」，邀請各直轄市、縣（市）政府資訊及研考主管，分享推動資訊建設成果與案例，並邀請中央部會報告近期資訊業務推動方向，加強地方與中央在資訊業務上的聯繫，促進彼此相互學習與合作。

雲林縣李進勇縣長於開幕致詞時表示，歡迎各縣市政府資訊主管到雲林縣參加資訊主管聯席會。雲林縣過去幾年致力發展農業，累積很多經驗，並創造無數績效，農業產值占全臺

灣各縣市第 2 位。雲林縣除延續農業首都定位，正朝綠能首都邁進，引導臺灣再生能源發展，讓雲林縣居於領頭羊地位。

李縣長接著表示，透明化政府以資訊公開為其重要內涵，公民參與則是國際趨勢，需要有充分資訊的提供，因此資訊公開是一項重要工作，即使是政府要深化對民眾的服務，也必須靠資訊公開來支撐，各級政府資訊的縱向、橫向整合就非常重要，這是資訊業務在各級政府越受重視的重要原因。中央政府有鑑於此，藉由一年兩次地方政府資訊主管聯席會，有助



圖 1 高副主委致詞



圖 2 李縣長致詞



圖 3 與會人員合影

於彼此交換經驗，促成資訊公開及政府透明化，以達到民眾期許，透過本次會議之規劃內容，讓雲林有好的學習機會。

國發會高仙桂副主任委員致詞時，特別感謝李縣長及縣府團隊對這次會議的大力協助，並表示雲林縣不管是推動農業高值化、產業多元化，亦或是綠能首都，施政績效有目共睹，歸因於李縣長施政秉持力求創新及精益求精的精神，這個精神剛好可以貫穿本次會議三大主軸：資料開放（open data）、大數據（big data）及群眾智慧協力（crowd sourcing），這也是政府因應數位時代，優化施政的科技三箭。

高副主委進一步闡述三隻箭的意涵。第 1 隻箭是政府「資料開放」，讓政府施政更貼近民眾，除滿足民眾對政府資訊「知」跟「用」的需求外，也讓民眾更瞭解政府的施政，如能結合社群網站，將可產生巨大力量。例如羅佩琪小姐利用政府各部會的資料，設立「病後人生 / 一站式服務」網站，將病後可能用到的協助及補助資訊全部整理在網站上，讓許多民眾受惠，因而得到廣大回響。第 2 隻箭應用「大數據」分析瞭解民眾需求，讓政府有效研擬因

應對策。行政院目前已成立大數據技術指導小組，協助各部會利用大數據瞭解民意，解決民眾關心的問題，比如學用落差、薪資水準無法提升，甚至是毒品問題。第 3 隻箭「群眾智慧協力」，是政府面對數位時代公民崛起，民眾要求參與公共政策，提出政策建言，政府爰設置「公共政策網路參與平臺」（<http://join.gov.tw>），不僅讓民眾可以監督政府施政計畫，也可以讓民眾參與政策制定。

會議首先由臺南市政府分享「推動開放政府—資料開放讓公民參與」經驗，由開放資料轉化成開放政府，進一步讓民眾共同參與公共事務的標竿範例。另邀請臺灣野生動物路死觀察網社群平臺負責人林德恩主講「路殺社如何以社群平臺架起政府施政及公民參與的友誼橋樑」，闡述開放資料的具體應用。

大數據部分由政治大學公共行政學系蕭乃沂副教授主講「運用巨量資料精進公共服務與政策分析」，介紹大數據的內涵及應用，主要目的是要讓各縣市資訊主管瞭解外在資訊科技日新月異，政府機關 / 單位如何因應，才能趕上時代潮流，並將科技新知轉化為新的動能，

有效利用政府巨量資料作為政策分析及擬定，精進公共服務推動，提升民眾福祉。

群眾智慧協力部分，由國發會說明「公共政策網路參與平臺」建置及推動情形。此平臺為全民參與公共事務的常設管道，目的在實踐開放政府的理念，以利政府在政策研擬、執行及評估階段，廣納社會多元聲音，徵集群眾智慧，協力擴大施政量能。民眾也可透過本平臺，主動發起公共政策議題，透過討論、附議過程形成共識，強化政策溝通及政策公開透明，讓政策制定更為精準，以提升政府治理效能。

本次會議同時對 104 年度重要資訊業務措施，如政府網站營運績效檢核、開放文件格式（open document format）推動、自然人憑證多卡合一規劃、電子化會議作業規劃、公文電子交換系統資訊安全配合事項、補助（分攤）

地方政府資訊建設計畫作業等，由各部會業務單位進行報告說明，並於綜合座談時討論。

會議全程採無紙化方式進行，國發會資管處簡宏偉處長於綜合座談時表示，「iDESK 政府智慧網路辦公室」除具備會議圈功能，可落實無紙化會議外，亦具備機關內的即時視訊功能，地方政府若有需求，國發會可協助導入使用。至於公民論壇，行政院已指示，原則上以「公共政策網路參與平臺」為行政院及所屬機關唯一平臺。

國發會定期召開資訊主管聯席會—地方分組會議，以期透過地方與中央政府的互動交流，整合地方電子化政府的推動策略，建立中央與地方合作模式，進而帶動地方資訊建設及社會發展，共同打造能引起民眾共鳴的電子化政府服務。



# 行政院第三次公共治理協調會報 會議紀實

鄭清照 國家發展委員會管制考核處專員

「行政院公共治理協調會報」為國家發展委員會（以下簡稱國發會）成立後第三次辦理，於 104 年 5 月 21 日假臺灣新竹地方法院檢察署舉行，共有來自中央機關與地方政府研考暨相關業務主管同仁等約 120 位參與，由國發會杜紫軍主任委員協同法務部謝榮盛次長共同主持。

杜主委期勉各機關研考人員應秉持「勇於創新、敢於突破」的理念，不斷充實專業知能，加強中央與地方政府的縱向與橫向連結與溝通，精進跨域治理的創新作為，塑造更具活力的施政風格，提升公共治理量能，才能回應民眾及社會各界的需求，進一步開創國家發展新格局，因應全球化競爭。

鑑於跨域治理及府際合作的重要性，為期發揮政府良善治理功能，行政院於 103 年核定

國發會成立「行政院公共治理協調會報」，作為強化中央部會與地方政府連結的重要平臺，及行政院層級中央與地方政府人員溝通協調及互動的重要機制，透過定期的協調會報一方面傳達國家重要施政方針與交換經驗；另一方面也分享近年來國際間的公共治理趨勢，促使政府擴大社會多元參與、加強資訊公開透明及善用社會創新量能等過去少有的跨域治理經驗。

本次會報主要議程除邀請東華大學朱景鵬教授進行「擴大社會多元參與，提升政府治理效能」專題演講外，也分享「整合客庄群聚產業形塑區域亮點」、「我國水資源管理與運用」、「公共政策網路參與平臺」及「新竹地區司法保護業務推展成果」等 4 項國家重大政策與治理經驗。此外，並進行法務部「臺灣新竹地方



圖 1 朱景鵬教授專題演講



圖 2 意見交流及提案討論



圖 3 杜主委與績優研考主管合照

法院檢察署遷建中程計畫執行成效」及本會「行政院列管計畫 104 年第 1 季執行情形暨追蹤作業注意事項」2 項公共治理資訊分享。至於法務部業務標竿學習行程，臺灣地方法院新竹地檢署特別安排更保人親身分享其如何透過該地區觀護協會之幫助，經營布袋戲團及創業販賣蛋捲、爆米香重返社會的歷程，現場參訪機關人員除聆聽更保人經驗外，並透過布袋戲表演及蛋捲製作實際感受司法保護業務推展成果。當天下午另安排參訪新竹科學園區探索館當期「創意不設限產品特展」，主要展出產品為去年光電、生技、半導體產業創新產品獎得獎之 9 家廠商與去年研發的新產品 12 家廠商產品，瞭解竹科廠商在研發技術的突破與創新。

公共治理協調會報辦理迄今，已先後安排中央部會與地方政府分享營造區域合作的寶貴經驗，例如：內政部分享污水下水道設計畫執行經驗、交通部分享自由經濟示範區行動方案智慧物流推動情形等。此外，跨中央與地方

的議題如示範區政策、創業拔萃方案執行情形及財政健全方案規劃重點與執行成果等政府當前重要政策，也透過多元互動方式，分享各部門創新作為，各項議題報告均涉及優質政府治理透明、課責、參與、效率的要件，藉由本次會報讓與會機關進行充分討論及意見交流。

本次會報並舉行「104 年度績優研考人員頒獎典禮」，總計有 56 位來自中央部會及地方基層機關的優秀研考人員獲得此項殊榮。國發會杜主委表示，研考工作為各級政府施政得以落實執行的重要推手，研考人員工作執著、認真，在政府團隊裏，總是默默奉獻，值得給予掌聲與肯定。

未來行政院公共治理協調會報將持續定期辦理，提供中央部會與地方政府研考人員雙向溝通、意見交流的平臺，會中杜主委對與會各機關同仁的辛勞與努力，表達肯定與嘉勉，並期許繼續落實良善公共治理，提升政府施政效能。

# 臺灣公共治理研究中心 104 年度研討會活動紀實

林本源 國家發展委員會社會發展處專員

國家發展委員會委辦臺灣公共治理研究中心（以下簡稱公治中心）於 104 年 5 月 22 日，假國立臺灣大學社會科學院頤賢館梁國樹國際會議廳舉辦「臺灣公共治理研究中心 104 年度研討會」。本次年度研討會以「開放政府與參與治理」為主題，主要是希望透過持續深化民主參與，來精進政府公共治理的角色與功能，這同時也是公治中心第一次與「臺灣公共行政與公共事務系所聯合會」（TASPAA）合作舉行年度研討會。

活動當天邀請到國家發展委員會杜紫軍主任委員致詞，杜主委在致詞中強調，公治中心自成立以來，致力於關心臺灣公共治理相關領域的發展，就重要的公共政策議題進行研究與調查，研擬政策建議供政府機關參考，以提升我國政府治理能力。公治中心每年度均規劃辦理議題研究，將各項研究成果於年度研討會中發表，藉由與會學者專家、公務同仁及各界的共同參與，對我國公共治理議題進行理性討論，共同關心我國未來優質公共治理的發展。會中



圖 1 國發會杜主委和與會貴賓合影



圖 2 年度議題討論

並由杜主委頒發「年度最佳公共行政與公共事務碩士論文」獎項，獲獎者為何玟瑤（審計部簡任審計）及劉桂文（法務部矯正署臺中監獄教化科教誨師）等 2 人，以獎勵對公共行政與公共事務領域之優良研究。

本次年度研討會共進行 3 場次之研究議題成果發表，分別由國立臺灣大學公共事務研究所趙永茂教授、國立政治大學公共行政學系施能傑教授，以及公治中心左正東主任擔任各場次主持人，會中並邀請到國立中山大學政治企業管理學系葉匡時教授、世新大學管理學院院長徐仁輝教授、國家發展委員會社會發展處李武育處長、臺北市政府大同區謝正君區長、廈門大學公共事務學院張光教授及香港城市大學公共及社會行政學系陳漢宣教授等學者專家擔任各場次與談人。

會中共發表 5 項年度研究議題，其中「臺灣公共治理指標調查」是參酌 OECD、UN、APEC 與 WB 等國際組織有關公共治理的面向，並配合我國發展現況所建構的一套完整之指標

體系，包括「法治化程度」、「政府效能」、「政府回應力」、「透明化程度」、「防治貪腐」、「課責程度」及「公共參與程度」等 7 大指標構面，透過有系統的追蹤及調查，呈現臺灣公共治理的現況。

除「臺灣公共治理指標調查研究」為延續性研究外，另針對政府在對外溝通、業務委外檢討、強化民眾監督以及授權民眾參與決策的可行性等重要公共治理相關議題，進行「強化政策溝通之研究」、「行政稽查業務委外之檢討與評估」、「部會落實政策評估與運用機制之規劃」及「政府實施參與式預算之可行性評估」等研究成果之發表，分別提出可供政府參考的政策建議。

藉由本次年度研討會，讓學者專家與中央、地方機關公務同仁進行意見交流與實務經驗分享，使得與會人員對公共治理相關領域有更深的體驗，有助於提升公共政策的品質，發揮政府治理的綜效。



## 國家發展委員會杜紫軍主任委員於第十屆「全球化與行政治理」國際學術研討會專題演講紀實

第十屆「全球化與行政治理」國際學術研討會於 104 年 5 月 8 日假開南大學舉辦，國家發展委員會杜紫軍主委就「強化政府治理效能與提升民眾信任之挑戰與契機」發表專題演講。杜主委首先強調現代政府面對各種複雜政策問題與挑戰，如何強化政府治理效能、提升民眾信任，建立優質公共治理，為政府責無旁貸的工作。針對強化政府治理效能，杜主委提出推動行政院組織改造、加強跨域合作與協調精



進方向。而提升民眾信任部分，則應擴大政策參與管道並主動公開政府資料。為了因應時代的發展趨勢需要，如何達成目標並且做到更好，除藉由政策的精心規劃與切實執行之外，更需要社會各界的信賴與支持。

## 打造透明開放政府、提升政府治理效能 104 年資訊主管聯席會—地方分組第一次會議紀實

國家發展委員會於 104 年 5 月 13 日假雲林縣政府舉辦「104 年資訊主管聯席會—地方分組第一次會議」，邀請各直轄市、縣(市)政府資訊及研考主管，分享推動資訊建設成果與案例，並由中央部會報告近期資訊業務推動方向，加強中央與地方在資訊業務上的聯繫，促進彼此相互學習與合作。期透過此互動交流，整合地方電子化政府推動策略，建立中央與地方合作模式，進而帶動地方資訊建設及社會發展，共同打造能引起民眾共鳴的電子化政府服務。



# Public Governance Quarterly



 **國家發展委員會**  
NATIONAL DEVELOPMENT COUNCIL



GPN : 2010200008  
定價：70 元  
全年 4 冊：NT\$280 元