

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)。

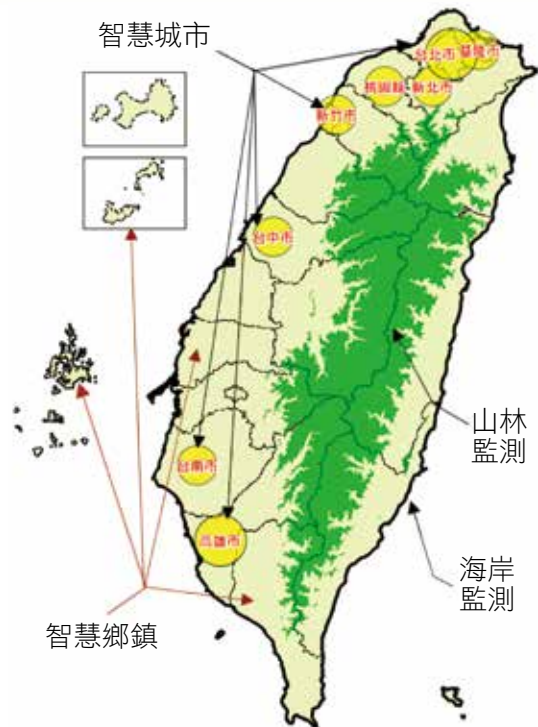


圖 1 我國智慧國土發展概念圖

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)：

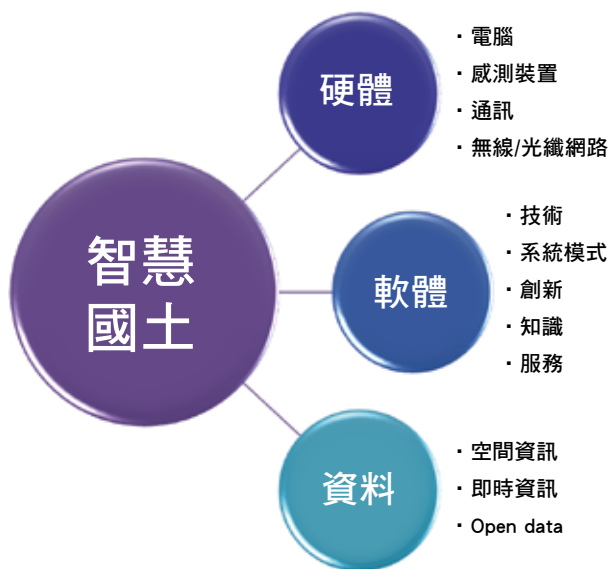
一、硬體

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，深入民眾衣食住行育樂，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。

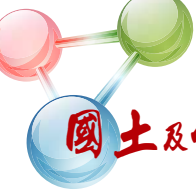
透過我國智慧國土發展之推動，將擴大我國 ICT 產業之內需市場，以及軟硬體整合之需求與動力，帶動我國 ICT 產業發展與競爭力，並可串連軟硬體產業上中下游的整合與串連，形塑一條龍的產業發展模式，進而帶領軟硬體產業一條龍式服務輸出國際，擴展 ICT 產業國外市場，提升臺灣競爭力。

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

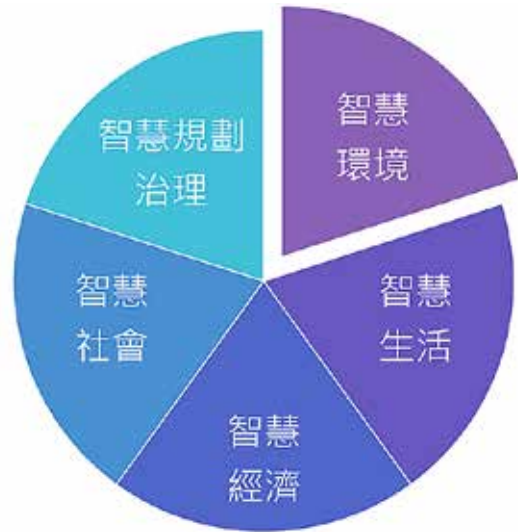


圖 3 智慧國土發展五大應用領域

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

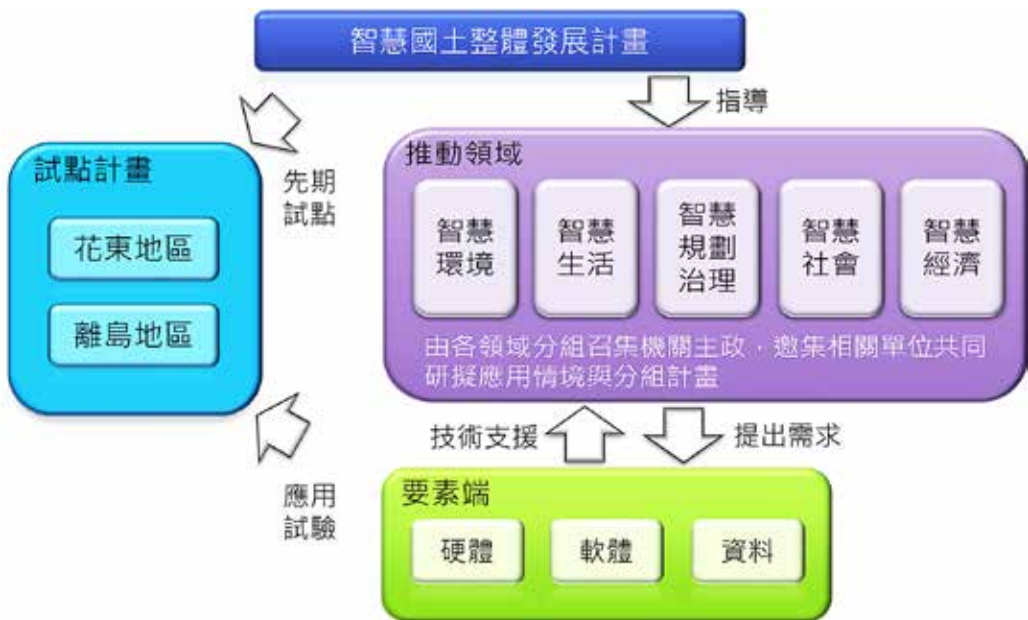


圖 4 我國推動智慧國土發展架構圖

資料來源：作者自繪



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

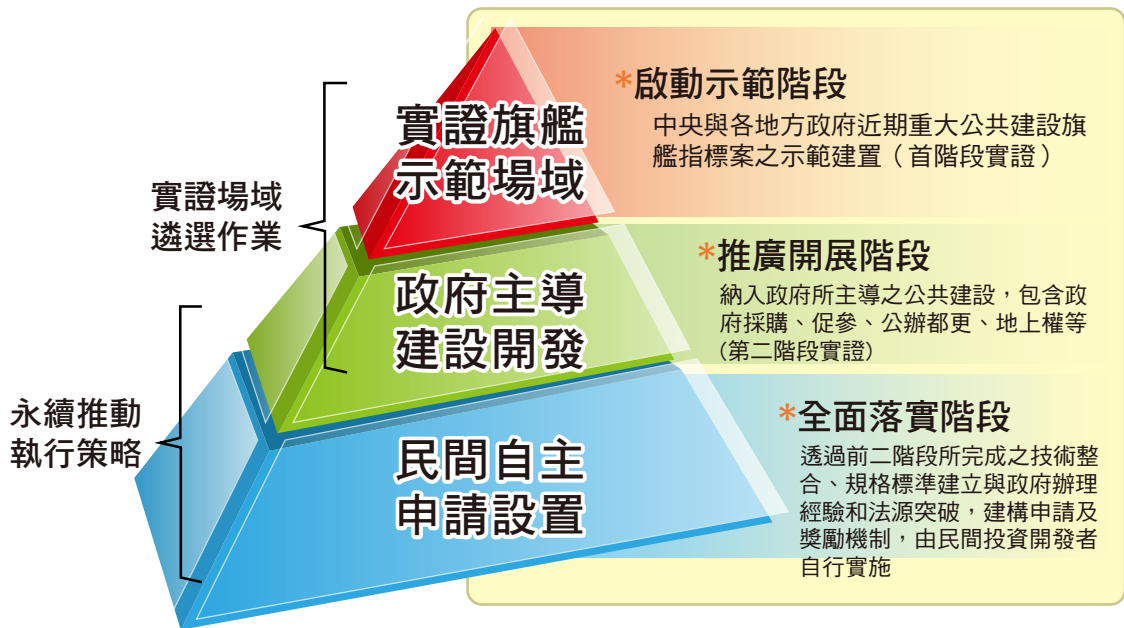


圖 5 實證地區試點計畫至全面落實推動階段圖

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)