

## 初探區域創新系統到智慧城域的浮現與發展

解鴻年<sup>1</sup>、胡太山<sup>2</sup>、賈秉靜<sup>3</sup>、侯昌佑<sup>4</sup>、羅欣玫<sup>5</sup>

### 摘要

本研究首先立基在近十年主要相關文獻基礎上，進行智慧城域與創新系統之連結轉化與型態、以及智慧城域概念演化等之文獻解析與整理，釐清其轉化、演變、以及起源和成形的種種激發因素與型態，藉此提出後續研究改念與計畫，並藉此印證及闡釋智慧環境在當前的重要性、以及在全球創新網絡中自身的角色扮演、並且從中探討形塑產生智慧環境與治理。

**關鍵字：**區域創新系統、智慧城域、智慧環境、創新網絡

---

<sup>1</sup> 中華大學建築與都市計畫學系副教授

<sup>2</sup> 中華大學建築與都市計畫學系副教授

<sup>3</sup> 中華大學土木工程學系學建築組博士候選人

<sup>4</sup> 中華大學土木工程學系學建築組博士候選人

<sup>5</sup> 中華大學建築與都市計畫學系研究助理

投稿日期：2012 年 11 月 7 日；第一次修正：2013 年 2 月 20 日；接受日期：2013 年 3 月 7 日。

## **A preliminary study of emergence and development from the regional innovation systems to intelligent city-region**

Hung-Nien Hsieh

Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Taiwan.

Tai-Shan Hu

Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Hsinchu, Taiwan.

Ping-Ching Chia

Doctoral student, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-hua University, Hsinchu, Taiwan

Chang-Yu Hou

Doctoral student, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-hua University, Hsinchu, Taiwan

Hsin-Mei Lo

Research Assistant, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Taiwan.

### **Abstract**

This study was based upon past researches. First of all, the study is that organizes literature in perspectives of the conceptual evolution of intelligent city-region and diversified types and transformation of the connection between intelligent city-region and innovation systems. The main purpose of first stage is to understand what kind of triggering factors has formed original type, molding type, evolutionary type, and transforming type of intelligent city-region. According to the result of first stage, make some change concepts and plan for follow-up study. This paper also attempts to confirm and explain the importance of intelligent environment currently, role-playing in the global innovation networks, and to explore the intelligent environment and governance .

**Keywords:** Regional innovation system, intelligent city-region, intelligent environment, innovation networks

## 一、前言

在21世紀第一個十年知識經濟已經成為主要的經濟資產，因為「知識」意味著繁榮(Rodrigues,2011)，因此諸多西方先進國家已大幅走向知識經濟時代，而在西方世界中位居領導的美國與歐盟，其競爭和成長的激勵因素更主要來自自行研發和技術創新；再者，大多數產業部門的變動，其競爭優勢主要也來自知識、研究和創新。在2010年前，歐洲已完全掌握住發展成為全世界最具競爭與變動之知識經濟體的目標，雖然人們很快地了解到該目標並非短期間實際可行，但在目前的經濟環境，「科學」、「技術」、「創新」、「培育」及「人力資源」已是影響經濟成長和區域發展的因素。

知識經濟的路徑受到經濟和資本累積之全球化的推波助瀾下，財貨與知識密集服務的全球流動、全球供應鏈、以及全球研究網絡等，已成為已開發國家的新里程碑。在核心區域主要維持有新經濟、知識密集製造(電腦、電訊、製藥、航空等)、以及知識密集服務(資訊技術、保健、商務、和金融服務等)等產業活動；相對地傳統產業如紡織、服飾和鞋業、金屬、造船、電力應用等，也已漸漸地從已開發的國家區域轉移至開發中的國家區域，此更進一步分隔製造和服務產業之新勞力分工、以及全世界生產區隔的區位，其導致貨物運送旅次的驟然增加，進而形成對全球供應鏈管理的首要需求。於是，幾乎在各個經濟部門中，生產已變成全球性，且跟隨著新產品的研究、設計和發展；而這些現象過程主要發生在已開發國家、以及少數篩選自開發中國家的之城市區域(以下簡稱城域)和創新核心，且在開發中國家中大量生產、與在工業核心地帶再次消費。因此，在全球尺度上結合生產循環、研究、服務、製造、和消費等活動是目前最優先，在全球的生產景象中，服務和加工生產的工作領域彼此互補，此也激發在24小時全天候中，對資訊不間斷通訊和交換的需要日漸迫切。

基此，知識和創新已成為今日管理與控制全球經濟的重要關鍵，技術智慧、技術移轉、和創新的核心功能，是建構在全球網絡和通訊技術上，其將城域能力與創意從全世界帶進彼此的夥伴關係中(Hsieh et al., 2011; Chang et al., 2010)，因為全球知識經濟是以知識人力為核心的經濟(Cooke, 2003; Komninos, 2004; Hsieh et al., 2011; Hu et al., 2011)，如巴西、俄羅斯、印度和中國等人口密集的國家為例，其則具有強烈的比較優勢，因為其能提供豐沛的人力資源、和從廣大人口汲取出產業所需要的人才。奠定在這樣優勢上，集中在開發中國家的資源、技能、與技術，將其核心區域推動成更形強化已發展的技術基礎與創新能力，改變了原建立於亞洲、歐洲、與美國間的全球均衡，未來新的全球型態將持續以知識為基礎且以創新為導向的經濟，並且超越國家之藩籬，將智慧透過資訊網絡匯聚。

現今，所有區域正試著應付此一挑戰，尋求提升其在創新經濟中的地位，以精進他們的創新績效，並且提高創新與高科技活動的比率。然而，對於如何達成這些目標，尙未有一致的方法；但很清楚的是，既使大多數成功的區域，其經歷過成長的連續波動、衰頹、和藉由持續改變產品、技術與創新而形塑之再結構，但是對於區域僅僅複製另一區域已經採行的路徑仍顯不足。基於上述的論述，本研究初步以文獻回顧方式，首先將有關城域創新系統與全球創新網絡等文獻論述為

基礎，接續再聚焦於智慧城域、智慧社群、以及智慧聚群等各向度，闡釋智慧環境在當前的重要性、以及在全球創新網絡中自身的角色扮演、並且從中探討形塑產生智慧環境與治理。

## 二、智慧城域之發展概念

本研究初步以有關城域創新系統與全球創新網絡為論述基礎為起始，接著再聚焦於智慧城域的浮現與當前發展趨勢做進一步的解析與探討。

### (一)創新系統與網絡之拓展

新經濟正從國界開放、全球化、以及製造與服務業對資訊通訊技術競相應用中浮現出來(Bell, 2006; Carayannis et al., 2007)；不論是何種名稱，我們運用來呈現出『新經濟』、『知識經濟』、『創新經濟』等積累與發展的新機制特徵，其與研發、創新、和競爭力之間的關係是相當明確的，此意謂著知識產生與應用是當代發展與財富最重要的驅動力之一(Cooke, 2003)。

新發展的構成主要是立基在創新、研究與技術能力的基礎上，然而，這些新發展因素之空間分佈(亦即知識、研發、創新、高科技活動、專利等等)、和一直以來GDP與發展的空間分佈相較起來更顯得不平衡；主要係因區域之技術與創新的落差，相較於發展的落差則更顯尖銳與深遠(Komninos, 2004)。雖然嶄新的創新驅動之經濟在空間聚集則是完全不均衡，但是知識密集的活動、高科技產業和技術的創新是發展之核心力量。當代發展與財富的驅動力，不均衡地座落在一些特定之空間與地方上，而市場力量與聚集經濟則趨向於匯聚技術創新進入此些特定範圍中。

基於此本研究將嘗試藉由文獻回顧方式探討區域如何維持創新、如何在區域層級中形塑不同的創新系統型態、這些系統型態如何產生作用以作為集體學習和創新的機制與治理原則。因而，本研究首先將著重在空間創新系統之多元性和演化，立基於聚群內實質鄰近性之小型的創新系統，因為制度的協議和區域政策之關係，逐步發展成較大尺度的區域系統；接著，因先進資訊與通訊技術的運用，他們變得更具智慧並更進一步擴大至更廣的跨界尺度，此將是一種正進行之持續性創新系統的空間擴展(Cooke, 1996; 2003)。此外，對於構成每一連續階段的要素、創新產生的內部機制、特定空間之創新系統浮現的特徵、內生影響形成還是外生影響形成、對發展的阻礙因素等等，也將由智慧城域構成之相關研究加以解析。

#### 1. 聚群型態的創新系統

聚群有各種不同的緣起，而典型的聚群類型來自Porter (1990) 的分類，其指出垂直面向與水平面向聚群之間的差異：(1)垂直面向聚群，隨著供應鏈聚群內廠商間具有強烈的連結，廠商專業於製程的各個階段，且與供應商-生產者間關係有所連結，義大利的產業區就屬之。(2)水平面向聚群，聚群內廠商彼此間連結薄弱，而構成聚群之各組織則整體行動以達成共同目標，亦即開啓新市場、運用基礎設施、合作建置穩固的研發機制。水平面向聚群也含括產業，這些產業可以分享共通的产品市場、運用共通的技術或技術勞力、或獲取類似的自然資源。

維持既有聚群之創新能力是比形塑新聚群更具有彈性，一個聚群遠甚於單一的廠商俱樂部或單一的供應商-購買者之網絡，當大多數聚群的創新能力正漸浮現，因而積極規劃和由上而下形塑是相當困難的；除了匯聚足夠廠商數以達到關鍵數量之外，聚群必須符合集體的創新目標。然而，

致使是在自發性聚群中，四種主要的聚群建構實務之領域可分別加以釐清：(1)界定策略與願景：界定聚群策略性方向、界定進行的步驟、界定評估方法、建置正式的群聚組織；此也包含在國家和國際層級上，自明性的產生以及建立關鍵數量(吸引新廠商進駐、預扣已在聚群內和領域內設置之廠商數)。(2)建構社會資本與形塑信任：為合作、建構與培植信任、維持信任準備一個基礎；解決集體和合問題；依據技術、人力資源、訓練、策略性觀察、品質提升、以及技術移轉等方式的分享，皆是關鍵議題。(3)維持策略性連結：連結正式化、獲取結構性之例行互動；協調提升改善客戶、OEM、及供應商間的能力，以致於他們能整合更多附加價值的機能；符合OEM的需求，以減低初級承包的數量。(4)管理外部的知識流動：聚群必須緊密地和研發與技術移轉之建置相連結，其也意味著承諾聚群的種種行動目的在提升改善聚群的動態演變(包括新技術和廠商的成長、作用者間網絡產生、聚群形成)、以及根據聚群內可用之市場與技術的聚群環境。

此外，有些是規劃形成的聚群，亦即科技園區；科技園區內創新機制的建立，是以下列四種要素間之綜效為基礎，即(1)分區和發展合宜的基礎設施。(2)形塑一研究核心，其通常含括研究機構或大學實驗室，此些組織的科技專業決定園區的專業以及園區內運作的技術創新機制。(3)形塑一個生產/商務的核心，包含小型企業、研發機構所新設立的衍生企業、以及跨國企業/組織之較大型單位或研發部門吸引來進駐園區內，促使較易與研究機構合作或是運用既有的研究基礎設施。(4)形塑一個技轉核心，其包含有技轉組織、顧問公司、著重在特定技術的中心和育成中心，所有的這些組織以其各自不同的方式，中間介入於研究結果移轉至商業化的過程中(胡太山，2006)。

在這些要素當中，合作關係開啓各種不同創新機制之型態，例如：(1)廠商與研究實驗室間合作開發新產品；(2)從研究組織將技術移轉至產品製造商和服務供給者；(3)尋找可商業運用之研究成果的衍生；(4)吸引知識和技術密集組織；(5)因為匯聚各個技術組織於園區內而形塑品牌名聲而提升土地價值，並且將報酬再投入區內的技術基礎設施和服務中。

這些層面決定了在規劃式聚群中的創新治理，而延展至四種不同的管理領域中：(1)創新與技術的管理，著重在研發的開發利用、技術移轉、認證、與智慧財產權；技術平台得提升改善；以及技術移轉中心與網絡的形塑產生。(2)衍生的管理，著重在育成中心的建構；種子資金/證券資金的提供；對受培育者提供創新服務；以及其他形式的衍生支援。(3)各種外部組織的吸引，包含目標團體的界定；全球行銷；提供各種的誘因和吸引|配套；以及事後服務。(4)土地與基礎設施的管理，從土地的取得開始、計畫管制的界定、基礎設施的產生、到土地的改善與營建。

## 2. 區域型態的創新系統

在1990年代創新理論轉趨向為學習型組織和學習型區域，其種種政策開始試行於區域創新策略中，其焦點顯著地轉移至學習型制度和區域創新系統中(Antonelli, 2006)。從技術區和聚群轉型為區域創新系統和『學習型區域』典範，是由三種理論轉換所挹注形成：

- (1) 從產業區內廠商間的合作到學習型網絡：Lawson and Lorenz (1999)所著之產業區理論的貢獻，對理解廠商間合作之空間基礎的領域中，對廠商在學習和生成新知識之能力上高過以空間群聚之貢獻來進行理解。
- (2) 從個別學習到組織化學習：個別學習所談的是藉由參與某些形式之教育和訓練，以獲取有關

資訊、知識、理解和技能，不論是正式或非正式；組織化學習仰賴個別學習並且將其加強與擴展，組織化學習擴展來自個別組織、來自聚群外撥用、或來自和其他組織互動與合作所產生新知識等所生成之知識。

- (3) 從線性到系統性的創新理論：創新過程密閉地存在公司內部，且產業研究實驗室開始被視為是含括一完整城市區域所聯結之有關財務、技術、和生產社群與學術界等作用者的系統。

其次，區域創新策略遵循四種關鍵的方法原則(Asheim, et.al, 2007)：(1)區域創新系統是以公私夥伴關係、及學術界、企業界和政府間一致共識為基礎，私部門和關鍵的區域研究與技術創新參與者，應該和策略發展與策略的執行具緊密關聯。(2)區域創新系統初始是以需求導向，聚焦在廠商的創新需求，且在細節中是由下而上具廣泛區域作用者的參與。(3)區域創新系統是以行動為導向，在整個過程的終端，廠商的新創新計畫和/或新創新政策計畫應被加以執行。(4)區域創新系統藉由參與區域間的合作、並設定政策與手段方法的基準，來開發運用整個歐洲。

### 3. 全球鏈結之智慧型態創新系統

數位/虛擬的創新環境增加兩個新向度，到以鄰近性(群聚)和制度(學習型區域)為基礎的空間創新系統上面去(胡太山，2006)，即(1)全球向度，正從逐漸擴展之全球尺度的創新系統中浮現出來，強化區域作用者和全球參與者間的合作連結。(2)智慧向度，正從資訊與通訊技術的運用中浮現出來，藉由精進提昇資訊處理、智慧、和通訊能力，來維持區域創新系統的全球範疇。於是，數位基礎設施和線上創新服務，徹底改變廠商取得資訊與評估世界市場的方法，也徹底改變廠商技術移轉與吸收技術的方法，因而廠商需藉此發展出新的解決方式、產品、服務和組織。

促成更廣泛之創新智慧系統是額外的階段，此創新機能和機制之系統是經由數位網絡和數位知識管理而成對與擴展；在該階段，雖然數位空間強化了創新能力，但是此種能力可能係由上述所有的地理空間中汲取出來。而新浮現的創新工具包括有，(1)策略性智慧，促使廠商以搜尋資訊之企圖來綜覽他們的全球外部環境，這些資訊可併入管理過程和他們內部的例行公事中；(2)線上研發和技術取得，界定出那些應該達到公司所要求的技術水準，以及使針對市場創新合理化成對公司創新；(3)線上合作創新，在新產品開發過程的各個不同階段，連結公司內新產品開發團隊與外部專業的產品開發中心；(4)線上的全球行銷與定位，產品與服務的行銷及聚群本身的行銷、數位行銷策略的發展等皆使遠距生產者和消費者間可加以達成。

## 三、智慧城域的浮現與定義

基於城域創新系統以及全球創新網絡的綜述中，將進一步的延伸探討智慧城域在此基礎下的概念發展與浮現，藉以助於智慧城域與創新系統之連結與了解，另也有助於智慧城域發展模式的建構與發展策略的研擬。

### (一)智慧城市之概念

Manuel Castells (1996)在The Rise of Network Society書中從網絡社會探討，認為工業發展型態的城市社會現況，成為控制與指揮其他區位的中心。然而這樣網絡社會的城市逐漸發展成為「資訊城市」、「數位城市」，並以資訊科技的應用與訊息交換所形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)。此外，在知識經濟中，特別是關係到知識產業部份，對於經濟的前進，發展技術和通訊是不可或缺(Wong et al., 2006)；Maynard (2008)也強調以知識為基礎的城市發展關鍵點在於藉著增加通訊部門和形成E政府優勢等競爭力來幫助。

現今全球化的主要動力來自於「知識」，而從歷史中「城市」又一直是重要的社會和經濟變革中心，因此當在全球化背景下，經濟模式大幅度的變動，促使了人口與產業密集的往城市區域集聚。此外，網際網路與交通運具高度的發展，以及資訊、物質、資金、人才在城市之間快速的流動，導致以國家為主體的競爭形態，逐漸演變為城市之間的激烈競爭。其中資訊與通信技術方面的提升造成網路急遽發展，不僅對個人的生活產生影響及為都市成長帶來結構性的重整外，也是全球化和全球城市發展過程中一項重大改變，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，在這樣的發展背景下出現「智慧城市」這個新名詞(Hsieh et al.,2011)。

今日，有諸多的空間已採用『智慧城市』策略，新加坡政府、台灣的台北、新北市與台中市、美國的Spokane、韓國的Seoul and Songdo、馬來西亞的Cyberjaya and Putrajaya、歐洲諸多城市、以及美國的『智慧社群smart communities』等，已經執行各種計畫來促使其城市更具智慧。每一年，智慧城市論壇(2007b)從全球中評比各社群、城市和區域，且頒獎給那些對創新與寬頻發展有顯著進步者。

『智慧城市intelligent cities, ICs』一詞已在諸多方面被加以運用，而在文獻中對智慧城市至少有5種不同的描述：

1. 初始，智慧城市被認為是虛擬的城市再結構，亦即類似虛擬城市，且該詞和『數位城市』被加以交互運用，其含括廣泛之城市實質空間的數位內涵(Droege, 1997)。然而可以確定的是，由虛擬平台或虛擬城市再結構所帶來更多的通訊能力，並不適於做為都市系統的『智慧』特徵。
2. 詞彙的隱喻式使用中，智慧城市已被視為是各種電子式IT系統和數位應用(涉及到城市營運和功能)之老生常談。MIMOS(馬來西亞電信通訊機構)指出，『智慧城市』的隱喻式特性含括諸多的概念，例如『無形的城市』、『資訊城市』、『有線電訊城wired city』、『電信城telecity』、『知識城knowledge-based city』、『虛擬城市virtual city』、『電子社群electronic communities』、『電子空間electronic spaces』、『彈性城市flexicity』、『電信烏托邦teletopia』、『虛擬聚落cyberville』等等，每一個辭彙皆強調一種特定的功能活動。
3. 由智慧社群世界基金組織(the World Foundation for Smart Communities)所提出的另一種意義，其將數位城市和智慧成長連結在一起，所謂智慧成長是一種根基在資訊和通訊技術上的發展；智慧社群(Smart Community)是一種對使用資訊技術在其所處區域中，以顯著且根本的提升(而非僅提升價值的方式)，來轉換生活和工作已經進行自覺努力的社群(California Institute for Smart Communities, 2001)。
4. 智慧城市被視為是具有資訊和通訊技術著床的環境，此技術能創造互動的空間，而將推算值帶入實質世界中；智慧環境是將推算值無縫地被運用來強化平常活動的種種空間，在高度互

動環境中利益浮現的背後，其中一種驅動力是使電腦不僅是真正地對使用者友善、且對使用者還要考量到根本上無形之處(Stevenson and Wright, 2006)。從此一觀點，智慧城市談論到資訊和通訊技術的實質環境，同時感應系統因著床進實體和我們所生活、旅遊與工作之週遭中而消失；基此，目標在讓電腦能參與各種活動，因先前電腦從未涉入以及讓人們透過姿勢動作、聲音、移動和背景與電腦加以互動。『智慧空間Intelligent Room』是此些環境的一種絕佳描述，其是一種實驗空間，以支援電腦視野、言語辨識、和移動搜尋，其根基在50種不同的溝通軟體作用者間，在相互連結之電腦間進行(Cohen, 1997)。然而，就如Bowen-James (1997) 和 Novak (1997) 指出，關鍵問題並非我們是否能建構智慧環境，而是我們如何運用這些環境用以做為傳送問題解決方法的工具。

5. 智慧城市也被定義為將創新和資訊通訊技術帶入同一區位的空間，智慧社群論壇(Intelligent Community Forum, ICF)對理解社群和區域如何藉由結合在企業、政府設施和居民等多種溝通、與在公私部門上有效率之教育、訓練和創新，以利獲得關鍵競爭力，已經發展出一套準則(ICF, 2006)。
6. 同樣地，智慧城市(社群、聚群、區域)被定義為是，藉由知識管理和創新的數位空間與虛擬環境，來維持對學習和創新具有高度能力的空間。我們使用『智慧城市』一詞來描述地區，一方面具有支援學習、技術發展、和創新過程等之能力特徵，另一方面也具有數位空間、資訊處理、和知識移轉等之能力特徵(Komninos, 2002)。

事實上，智慧城市和區域具有所有上述的特徵，智慧城市和區域是具有高度學習與創新之能力的空間領域，這些能力被嵌入在：(1)其人口的創造力(2)其知識生成的制度(3)其對通訊和知識管理之數位化的基礎設施和服務。智慧城市之特殊的特徵是他們在創新領域中的績效，因為創新和新問題的解決是智慧的獨特特徵；智慧城市和區域構成了先進之創新的空間領域系統，系統中對於知識生成和應用的制度機制，係藉由通訊與知識管理之數位的空間和線上工具來加以促進。

形塑智慧城市主要的參與者在促進一都市發展的形式可連結上創新、智慧成長、和數位的社群空間。無疑地，對於什麼是『智慧城市』，並沒有正式與普遍接受的定義；然而這並不意謂著，為了把一都市系統描繪成具有能力發展學習技能、創意、記憶、互動、創新特徵等(當談及生活組織時這些是我們所釐清智慧城市的特徵)，實在地而非隱喻地去界定此一概念是不可能的。在任一案例中，智慧並非仰賴『石頭』和城市的建造材料，而是倚賴有組織的人力社群和智慧工具與所配置的基礎設施。

檢視形塑『智慧城市』的各種嘗試，在『虛擬城市』、『智慧社群』、『創新環境與生活實驗室』的運動中，我們發現一系列的里程碑，亦即他們提供了必要的實驗與實質 - 虛擬間之都市系統的首次案例，我們將其描繪為『智慧』。

## (二)智慧城市之形塑演變

智慧城市、社群和聚群是處在兩個主要當代運動的交會點：(1)漸高漲的創新經濟以及以創新為導向之城市與區域發展；(2)促使當代都市生活數位化提升之網路、寬頻網絡、和電子化服務等的擴大運用。智慧城市在目前時代中的這些主要趨勢間建構橋樑，同時改善人力社群或知識工作者的安置(Hsieh et al., 2011; 薛卜賓等, 2010)，此實現了趨勢所帶來財富和權利之重分配中的關



聯。應用資訊通訊技術、電子化工具、和電子化服務，在一特定空間範圍內的創新系統會被加以強化，主要係根據網路化形成、達成率和效率。城市則可獲得創新能力、然後可以轉換成競爭力的提升、更好的環境、更多的工作機會和財富。

在創新和數位空間交集之外，智慧城市有兩個根本向度須加以界定：一方面是，在一個技能和學習制度會產生持續混合的狀況下，創新系統(地方、區域、部門、全球)驅動座落在該空間內各組織之新產品和技術的發展(公司、研發中心、中介者、育成中心等)。另一方面是，城市的數位再結構以及知識管理與創新的合作數位空間，這些應用促進了通訊、資料儲存和修補、知識移轉、合作產品開發、以及產品改善、強化地方化創新能力。

智慧城市沿著兩個前述向度之趨勢特徵而演化，有關這些向度，在智慧城市的形塑中也有兩種規劃範型相互競爭；虛擬城市(cyber-cities) vs. 智慧社群。他們主要的差異是對前述智慧城市的兩個構成要素(創新系統和合作的數位空間)之權重不同。虛擬城市考量的是，對智慧城市的主要挑戰所仰賴的是數位網絡形成的層級、人力-機械間的溝通、感知器、智慧的作用者、以及其他技術包括根植在城市基礎設施上之資訊收集、處理與擴散的自動化。相對地，智慧社群考量到，智慧城市是人才創新力、集體智慧、和數位智慧的結合，而且其在推動上的挑戰，在於智慧能力的整合、對創新的制度合作、以及促使該合作的數位空間(Komninos, 2006; Hsieh et al., 2011)。

回顧智慧城市的相關文獻，Radovanovic(2003)藉由繪圖更進一步解析該領域，其將四種影響區塊置於核心：(1)知識經濟和資訊社會，是藉由創意和創新來扶植；(2)智慧資本；(3)經濟的智慧；(4)未來社會，尤其是夢想的社會。知識經濟和資訊社會是架構條件，而組織良善的智慧與智慧資本則是知識經濟中創意與创新的主要來源，至於夢想社會談及的是一個即將到的未來，雖非確定但卻是對有關革新技術和非凡成就的夢想。

而與過去相較，現代的智慧城市和區域額外具有另一個向度：數位網絡、數位通訊空間和以網路為根基的智慧。在創新的各種驅動力當中，目前必須含括智慧機械的力量以及個體、集體與人工等智慧的新結合；今日該取徑主要藉由智慧社群論壇(ICF)來加以改善，該論壇頒獎給世界任何城市區域之地方和區域行政當局，致力於結合資訊社會而改善創新經濟者。

智慧城市更靠近目前時代最重要的過程，在促進創新經濟和深化資訊社會上產生多種影響。然而，有關創新和資訊社會在地方層級上是如何相互連結、智慧城市的構築、創新系統和數位空間之重疊添加的界定用以支撐和擴展他們等，皆是本研究亟欲解析的關鍵議題。

#### (四)智慧城市之發展

智慧城市是一個具有高度學習和創新能力的空間領域，其立基在城市居民的創意、城市之知識產生和傳播的機制、以及城市與全球通訊、知識交換和技術同化的數位空間性(Chang, et al., 2010; 薛卜賓, 2010)。然而，智慧城市的不同特徵就是他們在創新領域中漸增的績效(藉由一般創新之量測指標來衡量)，其藉由高階ICT技術、虛擬網絡建構、寬頻、網路使用、和線上服務等來維持；此意味著，智慧城市構成了先進的空間創新系統，而其知識產生和學習的制度機制，對通訊與知識管理而言，結合了並且受數位空間和線上工具所推進驅動；

一如前述，匯集多重聚群之智慧城市的建構，初步包含實質、制度、數位等層級以及智慧、吸收、創新和改善等主要機能。而其設置的驅動力，源自個別技能的結合、集體努力和智慧的工作

具。在這些合作的創新環境中，人的創意和制度因素會加以主導，數位空間和線上的專業性工具，則扮演人才和集體智慧的寶庫和促進器。本研究進一步從創新、數位、知識等等三大面向解析目前在智慧城市發展：

#### 1. 用以做為空間的創新系統

智慧城市的第一個向度和構成網絡、聚群、產業區、極、與系統等之組織的集結有關，處在其中創新易於產生。今日，主流概念為創新具系統性，創新的各種理論在過去幾年中已經徹底改變，傳統熊彼得模式認為創新是一種廠商內部的活動(Schumpeter, 1934)、以及線性創新模式認為新產品發展是跟隨著從發掘、概念產生、商業案例分析、到產品開發、測試、和投產等一步步依序進行，二者已被發現不適於概念化目前的過程(Cooper, 1994; 1999)。漸漸地，創新被認為是一種協調合作和演進的過程，該過程會在環境擴展探索與概念生成，以及種種最有利之創新選擇中發生。

最初，創新的系統性理論是以國家層級加以形塑，初步的研究如Lundvall (1992)與Nelson (1993)著重在描述國家創新系統；然而漸漸地，轉折趨向於區域和地方層級，一系列的研究已顯示出創新過程是根植在區域條件中，而這些條件即形塑區域創新系統(Braczyk et al., 1997; Cooke and Morgan, 1998; Simmie, 1997)。Kaufmann and Tödling (2000) 研提出5種解釋區域創新著床的主要機制，包括有(1)創新的先決條件，例如符合要求的勞動力、教育、研究制度、知識外部性與外溢，皆是不具可移動性而使某些區域比其他區域具有優勢；(2)產業區是將在網絡和產業部門內所引發之各種特定創新類型予以地方化；(3)一個共通的技術文化可能藉由發生在區域生產系統中集體學習而加以發展；(4)產學間連結與知識外溢皆發生在特定之區域中；(5)區域政策在藉由制度與作用者而提供創新支援中扮演著積極的角色。

#### 2. 智慧城市用以做為合作的數位平台

智慧城市的第二個向度和數位合作空間與數位城市有關，因為創新仰賴知識與資訊網絡、數位空間和合作IT應用，此已經成為新產品、製程、和組織解決方案的重要來源；而能符合知識領域、區域或城市之數位空間的主要形式就是數位城市(Hsieh et al., 2011)。數位城市涵蓋相當廣泛的ICT網絡和軟體應用，這些在促進城市之社會經濟生活的各層面，亦即包含商業、工作、教育研發、交易、安全、保健、休閒、和運輸等(經濟部技術處，2008)。

然而，基於數位城市無法完美呈現且結構上和實質城市不同，這是很基本的概念知識；所有實質城市的要素並沒有他們對等的數位呈現，意象要素也可能牽涉到數位的結構。於是根據距離和時間，鄰近性則完全地被變形，甚至在模擬中，平面(2D)的都市計畫和歷史空間與城市建築之再結構的3D模擬，同樣無法超越城市的形式。城市的機能層面不適藉由極端的簡化來呈現，而社會和經濟的關係更是無法呈現出來。

再者，數位城市的一般性構築，是由三個垂直階層(內容、應用和介面)和多個水平機能等所構成，仰賴數位城市服務的廣度(圖像、資訊、工作、休閒、商業、交易等)。此模式是一般總稱的，並且藉由客製化提供任何專業在觀光遊覽、電子化政府、或電子化工作等的數位城市之概念；結構是不受城市運作之媒介的支配，其可能是一個網路接取技術的網絡、一個由光纖所構成之自治區或都會區的網絡、或是地方的無線網絡。

### 3. 智慧城市用以做為各種知識功能的彙整

空間創新系統與數位合作空間之整合，形塑產生了智慧城市與核心功能；整合的產生是因為維持創新的知識網絡可能因數位合作空間而有大幅度的強化，各種數位環境促進了在新產品發展、技術移轉、和供應鏈當中知識網絡之建立與運作，提供一系列有關知識儲存、處理、通訊、和擴散傳遞的工具。

過去知識網絡與數位合作空間被加以整合，於是建立了智慧城市的基本知識機能：策略性智慧、技術取得、合作創新、和全球推展。這些機能可能支援智慧城市的所有部門、產業與服務的個別分支、運輸、環境、和城市治理，他們在創新中的重要性被Arthur (2005)以大量調查予以驗證，該研究中有超過800家來自全球的廠商提出他們對創新智慧的看法；依據調查，良好均衡的創新方法是成功的關鍵，其立基在商務與技術的智慧、產品組合管理、技術管理、產品開發與投產、及公告投產實作。

總之，智慧城市是將城市引入數位化神經系統，智慧的應變並優化單一設備和工具，讓每個層級的系統加以整合，最後回饋到實質空間，以「智慧建築」作為最終的體現並蔓延至城市的每個地區，透過數位神經系統中的溝通交流(如城市的運輸系統和能源系統)，可達到有效協調不同系統間的運作效率及實現永續發展的價值(Mitchell,2007)。然而，不同的研究領域與觀點對智慧城市發展也會有不同的定義與解釋，可以肯定的是智慧城市需要一個完整的願景規劃為背景，透過智慧的科技達到城市最終的「永續」目的。而建立於智慧(Wisdom)的思考上，智能(Intelligent)透過實質空間的應用所展現資訊技術的便利性，帶給城市進一步的發展可能，成為實質的智慧城市。

## 四、智慧城域之研究概念與構成

基於回顧以上已發展的智慧城市概念之論述，可初步歸結其強調於三個層面：

首先，其構成是藉由在不同層級的城市空間中浮現之知識網絡的重疊添加：實質、制度和數位空間，三種不同層級組成任何形式的智慧城市：(1)集中在(智慧城市)實質空間中之具創意的個人和知識密集的組織，逐漸地發展並且在全球機會和威脅下向外擴展；(2)集體智慧、學習、和創新管理制度，形塑出智慧城市的制度空間；(3)對於資訊的通訊、儲存和處理而言之數位的合作空間，此形塑出智慧城市的數位層面。支撐智慧城市的背景，就是在漸趨全球化知識之發展與執行上的知識和合作，獲益於數位通訊與網路的發展，知識網絡正在全球擴展，將世界各角落的創意組織加以連結，其中調節管制的原則也漸變得全球化。

第二，在研究、資訊管理、技術移轉、創新、和產品與勞務改善等事務上運作；智慧城市之各種實質、制度、和數位網絡的流通。一個智慧城市的運作、或提升其個別的機能，則來自知識領域中多元整合形式和集體性。典型的城市機能(居住、工作、休閒、運輸)已對主導的四種機能(智慧、技術取得、創新和改善)提出方向，以管理現代都市發展中無形的資產。而整合會產生的空間就是全球，因為知識和創新網絡及數位網絡，皆在全球層級中運作。

第三，結果，依據創新績效，智慧城市的結果應是清楚且確切的。智慧城市必須藉由對知識

生產與應用之可量測的結果和影響來確認，該衡量可運用已建置的指標、投入與產出、描述創新驅動力、知識生成、創新的公司、知識應用、以及智慧財產等來進行，此已被一些國際組織所採用，例如OECD, EC, UNIDO等。

此強調智慧城市和創新的連結，對整體觀點具決定性影響。於前述中已經指出，創新無法被預測和模擬，因而是一個要解決的問題。本研究無法將徹底創新予以系統化，主要是因無法預測哪個領域會浮現；相對地，可以組構創新將會浮現的環境，而毋須顧及所出現的特定技術和生產領域，此是本研究對創新的觀點，用以做為一種環境的條件。取而代之，嘗試去掌控創新本身的過程，聚焦在提升智慧城市的人力、制度和數位環境、使創意的開端在智慧城市中浮現等是較有彈性的。在智慧城市中，此環境同時在實質、制度和數位空間中被發展運作，以期形塑出一個整合的全球創新系統。該種種關鍵層面已經在資訊管理、既有知識和技術取得、新產品開發、產品和勞務改善等當中加以釐清，並與目前世界各地可之運用的技能與機會加以連結。

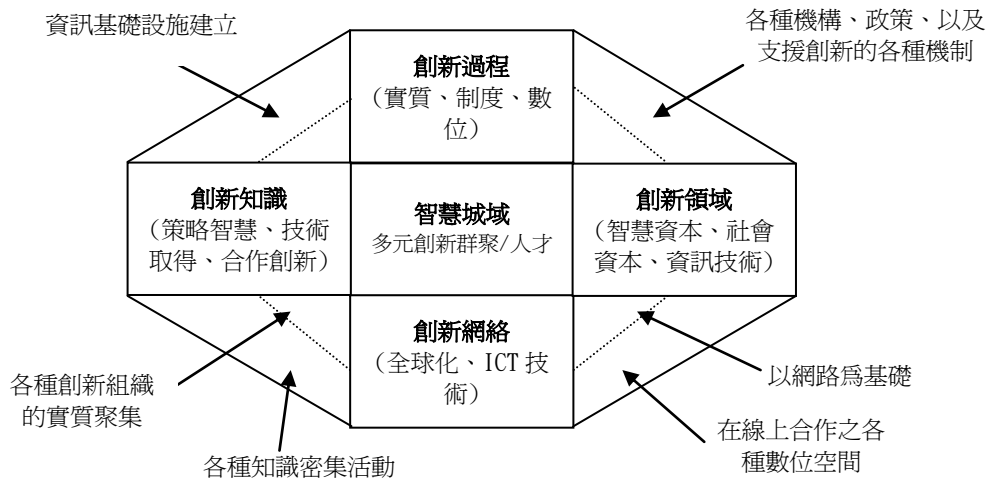


圖 1 智慧城域範型的核心概念架構圖

資料來源: 本研究繪製

在2006年7月，於Athens 舉辦的“Intelligent Environment 2006”研討會中， Komninos(2006)提出智慧城市的建構，是在跨三層級(實質、制度和數位)中重疊添加知識網絡和制度轉換，以維持四種知識機能(策略性的智慧、技術移轉、在全球市場上合作的新產品開發與改善)。依據智慧城市的建立和其運作範圍，智慧城市的空間性是屬全球的；然而，其特定的特徵則視其連結與整合各種形式智慧的能力而定：人力智慧、制度的集體智慧以管制知識流動、以及數位空間的人工智慧(Komninos, 2006)。本研究立基於此，希望透過文獻論述之彙整而提供一個跳板，以有助於智慧城域在建構更複合與機能應用上的發展(都市發展、規劃、地理、創新管理、通訊和資訊技術)。具有三個空間層級和四個知識機能之智慧城市的構築，在解決複合問題上特別有用，例如提升競爭力、新技術產業區的開發、閒置區的再生、以及推動新的技術基礎設施和網絡。

今日的智慧城市、社群和聚群對未來而言，皆是具吸引力的前景、策略、和願景，而非一個已經落實的現況。雖然有一些已開啓實質 - 數位間智慧系統的聚集，但在真實智慧城市與區域浮現之前，此探究路徑仍相當漫長。而趨於達成此計畫中一個相當重要的步驟，就是去理解和描述，智慧環境的實質、制度和數位等層面間的連結，同時其彼此的連結如何落實創意運作。

## 五、智慧城市之發展模式與案例分析

### (一)智慧城市之構成

智慧城市是由空間創新系統和數位城市的融合而形成，目的在精進知識的應用和創新，且其融合是根基在兩種客觀狀態：其一，創新與數位城市皆是以社群為基礎的過程；其二，創新與數位城市皆是以知識為基礎的過程。創新的聚集就形成智慧城市的核心，而智慧城市之數位協力合作的空間和數位城市即用以為這些聚群內創新過程的推進器。若再更進一步將智慧城市藉由幾個層級來加以垂直建構而成，可藉由文獻(Komninos, 2008)大致分為三個層級，分別為：

1. 基礎層級(決定城市如何加以發展)：此層級匯聚了城市的創意階層，主要由知識和技術人才、科學家、知識工作者、藝術家、創業者、創投者、以及其他的創意人們等組成，這群人決定城市中的產業活動如何加以組織以及城市如何加以發展。
2. 第二層級(構成城市創新空間/系統)：該層級匯聚創投資金、區域獎勵基金、技術移轉與訓練中心、智慧財產代理、衍生支援制度、技術與行銷諮詢、以及各種的技術中介。
3. 第三層級(實踐虛擬的創新環境)：是資訊技術與通訊基礎設施、合作的數位空間、e化工具、以及學習與創新的線上服務等的整合，而這些技術產生虛擬的創新環境，根基在多媒體應用、專家系統、以及互動技術的基礎上，此促進了所有的創新過程、市場與技術智慧、技術移轉、衍生的產生、合作新產品的開發、以及製程創新。

當然智慧城市的基礎除了整合上述三個層級(圖2)，可能尚其他的層級亦須加以考量，並以互補的方式來運作。基此聚群內的知識密集活動、管制創新的各種協議、制度的轉換、以及數位空間，整合起來強化知識的產生、吸收和創新績效。而除了這樣的整合外，主要的智慧城市之知識機能也會浮現，創新是合作、綜效與整合成功的結果和衡量。而在智慧城市內，除了各層級間的垂直整合之外，也需要各機能間的水平整合，包含有策略性智慧、技術的獲取、具合作性的新產品開發、以及地方性、產品與服務的全球改造等。

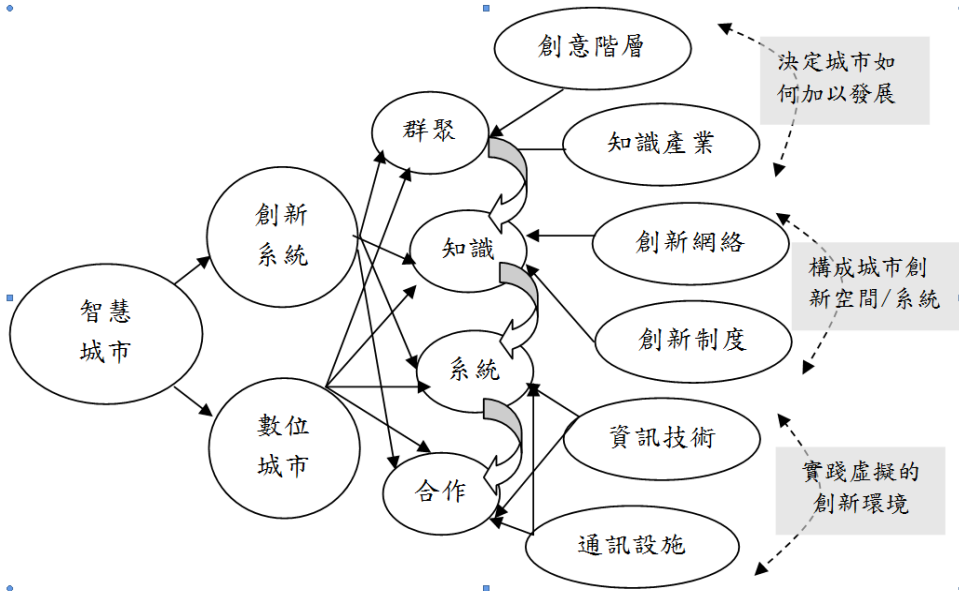


圖 2 智慧城市構成概念示意圖

資料來源：修改於 Komninos, 2006

## (二)個案分析-新竹智慧城市之建構

### 1. 新竹城如何被發展

早期新竹市由於緊鄰高速公路和交流道等交通節點，吸引勞力密集性工業進入，以塑膠製品、成衣製品與食品業的從業人員為最多，雖當時電子業尚未興盛，但新竹市已具有工業規模。至1990年為新竹市產業面臨變動最劇烈的時期，在地原有工業面臨衰退命運，產業結構逐漸形成科技產業獨霸的局面，從原來勞動力密集產業轉變為知識密集的產業類型，且隨著產業分工專業化及細緻化下，開始吸引許多知識密集服務業群聚，提供知識支援型服務，至2000年園區科技廠商花費在關聯產業的金額已達到約500億元台幣。

除了有以上所述產業支撐能量，因應人的集中引來生活機能的需求，政府開始投入更多資源在生活 and 空間場所之品質提昇上，為的是吸引這些知識工作者停留，於是住宅、商業、休憩設施及其水、電、交通等也一波一波被帶動，至此新竹主要產業活動已經確定，並且改變了新竹原有的農工業城市樣貌，轉變為科技城市風貌，決定了新竹的城市發展方向。

### 2. 新竹城創新系統之建立

自1980年後，在新竹科學園區開始設置階段，便帶動起新竹市人口遷徙及居住的需求，使得鄰近清大、交大等、研究機構與高速公路一帶聚落皆快速成長。其中，政府在1973年於園區設立前先行設置工研院，為新竹市奠定下研究基礎，之後結合陸續成立的國家高速網路與計算中心、食品工業發展研究所、國家奈米元件實驗室、行政院國家科學委員會精密儀器發展中心、交通大學創新育成中心、清華大學創新育成中心、元培科技大學創新育成中心、中華大學創新育成中心、

新竹教育大學及玄奘大學等學研機構，共同形成新竹市創新研發聚落，同時加上科技專案的助益下，加速了新竹市高科技產業的發展。

近二十年來，新竹市在科學園區多年的發展之下，科學園區所帶動的效應不僅是區域間發酵，更在空間上以新竹科學園區為發展核心的創新生產網絡現象開始浮現，加上透過工研院與育成中心等機構與園區廠商的創新互動趨於成熟，及因廠商需求而逐漸衍生的支援性服務或新創廠商成長快速下，讓新竹市形成具一創新生產網絡之園區體系。

### 3. 新竹城智慧空間之創建

在過去，新竹市借鏡已開發國家經驗發展科學園區，為台灣科技產業奠定下基礎，但現在處於這全球化時代，新竹必須定位自我發展優勢與價值，因此如今該如何鞏固這樣的概念想法；如何透過創新平台來分享共同的願景並打造一個永續的智慧社群；如何將創新轉化為市民日常生活與企業發展上的一種習慣；如何透過創新手法帶給傳統產業轉型並帶來就業機會等，這些問題都將成為新竹面臨的新挑戰。

新竹近幾年來為因應這些挑戰，陸續推動將科研成果和企業生產緊密結合在一起，如佈建 WiMAX 網絡、提供高速光纖服務、智慧監控服務及雲端童書館等，目標透過加強資訊通訊技術的基礎設施，吸引各類型新創企業進駐，除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外，更透過智慧帶動產業商機，利用工業級的電子產品進行跨界資訊流動，希望為原有都市空間發展帶來結構性的重整。

因此透過文獻及案例分析，可得知建立地方資訊基礎設施與產業，在政府、企業與市民之間建立新的合作關係，另結合資通訊技術創造新的城市空間與平台並以此做為新興科技、經濟成長、城市發展的應用與服務的最佳連結，隨之透過擴大使用者層面，如企業、專家或消費者來提高科技的影響潛力，並將在地區域網絡與全國和全球資訊基礎做連結，為市民、觀光客及國外投資者建立安全與智慧的環境，打造更為引人注目的城市。

## 六、未來智慧城域研究概念與構成

智慧城市不是科技與技術發展的概念，是一種城市中社經經濟的成長，且不是單一項長期的計畫，而是一套連續性的短期計畫所組成，以循序漸進的方式達成願景與目標；也就是說智慧城市不是單一的概念，是一個多元尺度、多樣層面的概念；不是一個基礎設施的驅策而是一個服務的推動；不是地方性的現象而是全球性的運動。基於此發展背景下，虛擬空間的發展開始慢慢融入了實質空間的運作與整合，城市內部也開始應用相關科技建設更為完善的資訊和通訊寬頻基礎設施服務，並提供更高品質的服務與生活方式；而透過知識和創新提供社群一個全新的工作的環境，並吸引創意人才和企業進駐(Hsieh et al.,2011)。綜觀以上的文獻基礎以及過往研究成果，本研究嘗試藉由以下所提之研究取向去探討未來智慧城域研究概念與構成：

### (一)智慧城域創新系統及城域概念之汲取

在各種形式的創新中，資訊漸成爲一種策略性資產，其涵括新產品開發、策略夥伴、合約的篩選、找尋可運用的技術、以及進入新市場等，於是廠商、產業聚群、乃至區域等主體，皆正激

發找尋各種策略以能管理這些關鍵的資源。然而，極少數指出該如何進行、如何安置部署智慧，尤其是策略性智慧。因此透過找尋2001-2011年間的文獻案例，且以關鍵詞『空間創新系統territorial innovation system』、『智慧城市intelligent cities』、『虛擬城市cyber-cities』、『知識城市knowledge cities』、『智慧社群intelligent communities』和『智慧環境intelligent environment』等，在主要期刊如Urban Studies, European Planning Studies, Environment and Planning A, Journal of Urban Technology等等進行蒐集，同時輔以相關社群網址與書籍。希望釐清從創新系統到智慧城域之轉化與演變以及智慧城域之起源和成形的激發因素與類型。

藉由文獻與案例而解析和汲取的主要內容包括有以下三點(圖3)：

1. 全球空間智慧化趨勢之浮現與形塑，涵蓋有創新的全球化、創新促使核心與邊陲角色的再結構、創新更迭城市區域的機能、以及智慧環境的內涵等；
2. 創新系統之空間領域的持續調整，涵蓋有智慧化趨勢下創新系統的構成演變、創新系統的擴展(從聚群導向、到區域導向、再到全球鏈結導向)、以及創新系統之空間治理(亦即智慧城域的根基)等；
3. 銜接虛擬與真實環境的智慧城域之概念與發展，從各主要想法如虛擬空間與虛擬城市、智慧社群、創新智慧環境等之浮現探討。

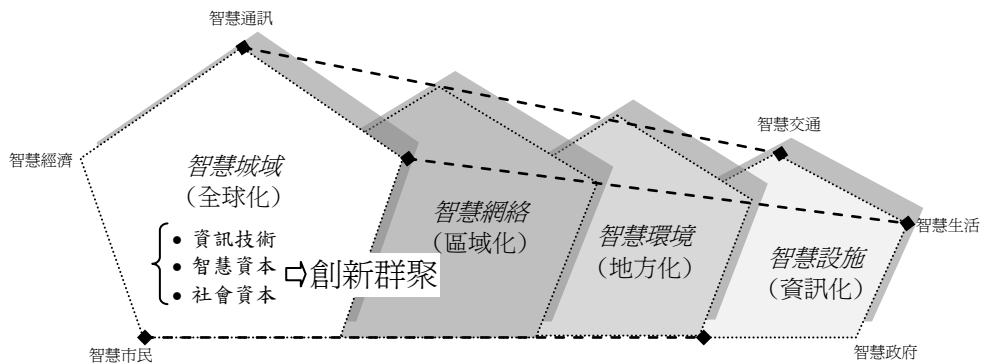


圖 3 從資訊基礎構築到智慧城域概念發展圖

資料來源：本研究繪製

## (二)智慧城域的發展模式建構與策略研擬

在主導的資訊中之關鍵概念，即為具有各種名目的『智慧』、『策略』、『競爭』、『創新』、『聚群』、『區域』等，此些皆想表現其獨特顯眼或分散的資訊網絡、軟體和系統等，使得以持續更新且學習有關市場、競爭者、產品與技術、以及更廣泛之社經環境。一方面為了廠商和區域發展之目的，所有形式皆強調組織式和系統式的資訊收集、分析和傳遞，另一方面為了更清楚敘述，本研究運用2種主軸來建構以創新系統為基礎的智慧城域，分別是不同的智慧形式和不同的智慧層級。

因而，經濟智慧是屬於更寬廣之策略、競爭、市場與創新智慧的族群；『經濟智慧關注在概念、方法與工具等整體配套，其將所有有關資訊之研究、獲取、處理、儲存、和傳遞等協調合作



的行動予以一致化，此和在一個策略架構中之個別或群聚的企業與組織有關』(CETISME, 2000, p.18)。因為創新在公司運作中愈趨重要，所以經濟與創新智慧成為策略資產，會影響有關公司未來和其競爭策略等之主要決策。

因此，立基於文獻的基礎上，嘗試進行智慧城域的發展模式建構和策略研擬，並且選定兩個個案研究對象，包括2011年獲ICF所入選智慧城市的台中市為案例實證對象，此為都會型案例；而另一案例實證對象為發展30年之科技城 - 新竹，同時並進行此二不同型態智慧城域之比較，以利有助於智慧城域之政策研擬與推動參酌。希望藉由智慧城域之機能構築、水平與垂直機能之運作、及策略性經濟智慧與跨界管理網絡等面向進行實質解析，智慧城域的發展模式建構和策略研擬。並且從過去歷年發展，分析探討都會型案例台中市形塑成為智慧城域的基礎與潛能，以及未來發展的取徑與策略。

進行智慧城域的發展模式建構和策略研擬(圖4)，主要內容包括有：

1. 智慧城域之機能構築，涵蓋有用以做為空間的創新系統、用以做為合作的數位平台、用以做為各種知識功能的彙整；並嘗試對智慧城域的意涵、構成介面、與量測指標等加以具體界定。
2. 智慧城域之水平與垂直機能之運作，涵蓋有城域內的知識密集部門和聚群，知識網絡與創新制度的整合以調節管制知識、研究、學習和創新的流動，資訊技術與通訊基礎設施、e化工具、和學習與創新的線上服務等的整合，策略性智慧，以及地方性、產品與服務的全球改造等。
3. 策略性經濟智慧與跨界管理網絡，涵蓋有策略性經濟智慧主要的構成要素、廠商、聚群與區域等對象之智慧整合與衡量，而跨界管理網絡主要考量夥伴的選取、合作的空間性、具合作性創新網絡的管理、以及多層級區域的創新網絡等。

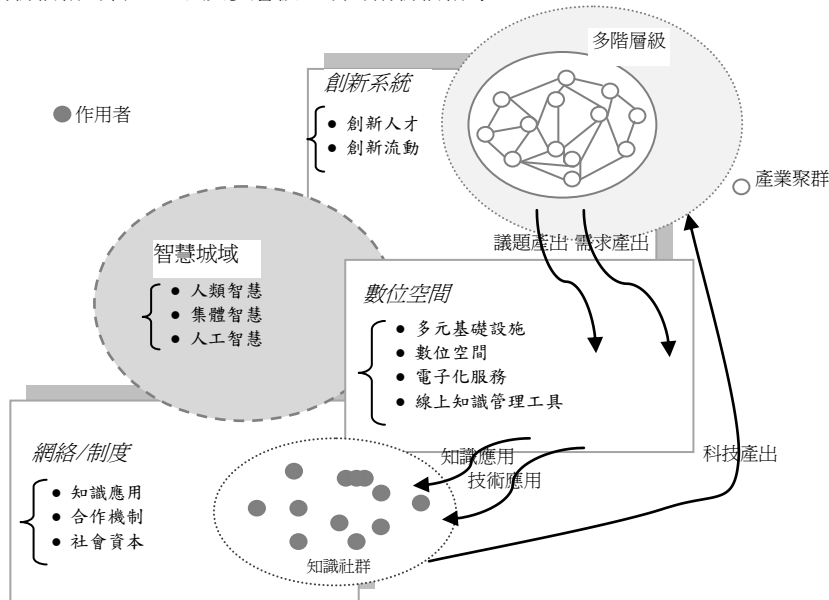


圖 4 智慧城域模式建構和發展策略概念圖

資料來源: 本研究繪製

## 七、後續研究方向

全球化背景下，經濟模式大幅度的變動，世界上大多數國家都已經意識到，在現在這個「無邊界競爭的時代」，若是要促進區域經濟成長和發展，進行技術和能力的研究與創新，便是具競爭力的核心因素，因此近年來智慧化相關或理論應用的相關研究開始興起。本研究後續希望藉由從智慧化角度解析對城市發展在各面向之影響，研提對城市發展的激發因素；並建構台灣智慧城市之發展模式或評估體系，以利未來城市發展政策之擬定。此外，從過去相關文獻分析中得知，城市中網絡、創新和創造力所建立的夥伴關係，將是結合空間與資訊通訊及提升城市經濟成長的重要推手，也就是說「智慧」不是單一的概念，而是從虛擬空間的發展開始慢慢融入了實質空間的運作與整合，本研究在未來研究計畫中，將藉由機能、策略和網絡三種研究取徑，建構模擬一個更具整合性的智慧城市演化範型，並藉由個案分析及比較了解智慧化空間發展過程之關鍵要素及知識承接能力的差異性，並從案例比較中研提一個較符當前與未來趨勢之理想範型。

## 參考文獻

- 王建彬、袁建中，2007，不同生命週期產業評估創新政策，「科技管理學刊」，12(3)：35-73。
- 白仁德，2007，新竹工業區全球生產網絡之調查分析，「建築與規劃學報」，8(3)：171-186。
- 林妙雀，2009，社會資本對知識分享與智慧資本影響之研究，「組織與管理」，2(1)：91-143。
- 洪林伯、柳淑芬，2009，跨區域產業群聚發展趨勢與策略，「亞太經濟管理評論」，12(2)：81-98。
- 胡太山，2006，「從地方產業聚群邁向創新城市：浮現、發展與演化」，新竹：建都文化事業股份有限公司。
- 凌雅慧、洪菱，2010，智慧資本管理如何影響組織績效：以智慧資本為中介變數，「人力資源管理學報」，10(1)：1-27。
- 徐中琦、黃騰緯，2007，智慧資本與企業經濟價值關聯性之實證研究，「科技管理學刊」，12(4)：35-65。
- 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台—以臺中市為例，「2012 台灣地理資訊學會年會暨學術研討會」，臺中市：逢甲大學，1-15。
- 陳嘉懿，2012，「【研究分析】從全球計畫看台灣智慧城市，內政部建築研究所智慧化居住空間發展策略」  
[http://ils.org.tw/intelligent/subject\\_content\\_report.aspx?PageBlock=mqwivenjhl&QRPageSectionCurrent=3&PageSectionCurrent=2](http://ils.org.tw/intelligent/subject_content_report.aspx?PageBlock=mqwivenjhl&QRPageSectionCurrent=3&PageSectionCurrent=2)，2012 年 10 月 19 日下載。
- 楊世英，2007，日常生活中智慧的形式與功能，「中華心理學刊」，49(2)：185-204。
- 經濟部技術處，2008，智慧生活科技運用推動策略，「第 28 次行政院科技顧問會議」，台北市：福華飯店，1-31。
- 葉亞芝，2007，「智能城市建設及評價體系」，北京：北京交通大學。
- 閻永祺、孔憲法、王鳳生，2009，台灣南部區域群聚的產業發展與空間分布之研究，「公共事務評論」，10(2)：109-145。

- 薛卜賓、胡太山、解鴻年、賈秉靜、賴玫樺，2010，看不見的因素：科技社群定住區位之鄰近性考量—以新竹地區為例，「建築與規劃學報」，11 (1) :53-76。
- Aage, T. N., 2006, External information acquisition of industrial districts and the impact of different knowledge creation dimensions: A case study of the fashion and design branch of the industrial district of Montebelluna, Unpublished Doctoral Dissertation, Copenhagen Business School, NE Italy.
- Antonelli, C., 2006, "The governance of localized knowledge. An information economics approach to the economics of knowledge", *Industry and Innovation*, 13(3): 227-261.
- Arthur, D. Little, 2005, Innovation excellence 2005: How companies use innovation to improve profitability and growth, <http://www.adlittle.com/blogs/public/archives/000288.html#more>, (August 23, 2008).
- Ascher, F., 2001, *Ces événements nous dépassent, feignons d'en être les organisateurs*, La Tour d'Aigues: Editions de l'Aube.
- Asheim, B., Coenen, L., Moodysson, J., and Vang-Lauridsen, J., 2007, *Constructing knowledge-based regional advantage: Implications for regional innovation policy*, Britain: International Journal of Entrepreneurship and Innovation.
- Audretsch, D. B., and Feldmann, M. P., 1996, "Innovative clusters and the industry life cycle", *Review of Industrial Organization*, 11(2): 253-273.
- Baptista, R., and Swann, G. M. P., 1998, "Do firms in clusters innovate more?", *Research Policy*, 27: 525-540.
- Michel, B., Isabelle, H., and Olivier, M., 2007, "Changing nature and sustainability of the industrial district model: the case of technic valley in France", *Growth and Change*, 38(4): 595-620.
- Becattini, G., 1990, "The Marshallian industrial district as a socio-economic notion", in: F. Pyke, G. Becattini, and W. Sengenberger (eds.), *Italy: Industrial Districts and Inter-firm Co-operation*, 37-51.
- Becattini, G., 1992, "Le District Industriel: Milieu Créatif", *Espaces et Sociétés*, 66(67): 147-163.
- Bell, J., McNaughton, R., and Young, S., 2001, "Born-again global firms: an extension to the born global phenomenon", *Journal of International Management*, 7(3): 173-189.
- Bell, R., 2006, Intelligent communities: leveraging IT for economic and social growth, Intelligent City Forum, <http://www.Intelligentcommunities.org>, (August 25, 2008).
- Belussi, F., and Gottardi, G., 2000, *Evolutionary Patterns of Local Industrial Systems: Towards a Cognitive Approach to the Industrial District*, Aldershot: Ashgate.
- Belussi, F., and Pilotti, L., 2002, "Knowledge creation, learning and innovation in Italian industrial districts", *Geografiska Annaler Series B*, 84(2): 125-139.
- Belussi, F., and Sedita, S. R., 2008, "The symbiotic division of labour between heterogeneous districts in the Dutch and Italian horticultural industry", *Urban Studies*, 45(13): 2715-2734.
- Bönte, W., 2004, "Innovation and employment growth in industrial clusters: Evidence from aeronautical firms in Germany", *International Journal of the Economics and Business*, 11: 259-278.
- Bonaccorsi, A., and Giuri, P., 2000, Industry life cycle and the evolution of an industry network, LEM Working Paper, Pisa University, Sant'Anna School of Advanced Studies.

- Bowen-James A., 1997, "Paradoxes and parables of intelligent environments", in P. Droege (ed.), *Intelligent Environments-Spatial Aspect of the information Revolution*, Oxford: Elsevier. Butterworth Heinemann. 35-59.
- Braczyk, H. Cooke, p., and Heidenreich, R., 1997, *Regional Innovation Systems*, London: UCL Press.
- Brenner, T., 2004, *Local Industrial Clusters: Existence, Emergence and Evolution*, London: Routledge.
- Carabelli, A., Hirsh, G., and Rabellotti, R., 2006, "Italian SMEs and industrial districts on the move: Where are they going?", *European and Planning Studies*, 17(1): 19-41.
- Carayannis, E., Assimakopulos, D., and Kondo, M., 2007, "Innovation Networks and Knowledge Clusters: Findings and Insights from the US, EU and Japan", Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Chang, S. L., Lee, Y. H., Lin, C. Y., and Hu, T. S., 2010, "Consideration of proximity in selection of residential location by science and technology workers: case study of Hsinchu, Taiwan", *European Planning Studies*, 18(8): 1317-1342.
- Chesbrough, H. W., 2003, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Cohen, M., 1997, "Towards interactive environments: the intelligent room", Proceedings of the 1997 Conference on Human Computer Interaction, Bristol, United Kingdom.
- Cooke, P., and DeLaurentis, C., 2007, Trends and drivers of the knowledge economy in seven business sectors, internal research paper, EURODITE.
- Cooke, P., and Lazzeretti, L., 2008, *Creative Cities, Cultural Clusters and Local Economic Development*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Cooke, P., and Martin, R., 2006, *Clusters & Regional Development*, Hampshire: Routledge.
- Cooke, P., and Piccaluga, A., 2005, *Regional Economies as Knowledge Laboratories*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Cooke, P., 1996, "The new wave of regional innovation networks: analysis characteristics and strategy", *Small Business Economics*, 8: 1-13.
- Cooke, P., 2003, "Economic globalisation and its future challenges for regional development", *International Journal of Technology Management*, 26(2/3/4): 401-20.
- Cooke, P., Uranga, M. G., and Etzebarria, G., 1998, "Regional systems of innovation: an evolutionary perspective", *Environment and Planning A*, 30: 1563-1584.
- Cooke, P., 2001, "Regional innovation system, clusters, and the knowledge economy", *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 945-974.
- Cooper, R. G., 1994, "Third generation new product process", *Journal of Product Innovation Management*, 11: 3-14.
- Cooper, R. G., 1999, "New product development", in M.J. Baker(ed.), *International Encyclopedia of Business eManagement, Encyclopedia of Marketing*, 1st edn, London: International Thomson Business Press, 342-355.

- Florida, R., 1995, "Toward the learning region", *Futures*, 27(5): 527-536.
- Fontes, M., 2005, "Distant networking: The knowledge acquisition strategies of "out-cluster" biotechnology firms", *European Planning Studies*, 13(6): 899-920.
- Ho, M. H.-C., 2009, "How Regional Innovation Systems Play a Relative Competitive Role Within knowledge Networks", *European Planning Studies*, 17(12): 1881-1905.
- Hsieh, H. N., Chou, C. Y., Chen, C. C., and Chen, Y. Y., 2011, "The evaluating indices and promoting strategies of intelligent city in Taiwan", The 2nd International Conference on Multimedia Technology, China: Hangzhou.
- Hsieh, H. N., Hou, C. Y., and Chia, P. C., 2011, "A Study of Smart Town Development Strategies - The case of Chuag-Hsing New Village Advanced Research Park", The 2nd International Conference on Multimedia Technology, China: Hangzhou.
- Huggins, R., 2008, "The evolution of knowledge clusters", *Economic Development Quarterly*, 22(4): 277-289.
- Intelligent Community Forum (2006). Intelligent community awards, <http://www.intelligentcommunity.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=54>, (August 9, 2012).
- Intelligent Community Forum (2007). Intelligent community indicators, <http://www.intelligentcommunity.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=4>, (December 22, 2012).
- Intelligent Community Forum (2008). What Is An Intelligent Community?, <http://www.theintelligentcommunity.com>, (December 1, 2012).
- Jenkins, M., and Stephen, T., 2010, "The shifting geography of competitive advantage: clusters, networks and firms", *Journal of Economic geography*, 10: 599-618.
- Kaufmann, A., and Tödting, F., 2000, "Systems of innovation in traditional industrial regions: the case of Styria in a comparative", *Regional Studies*, 33(4): 295-303.
- Katia, R., Eduardo, T., 2011, "Proceedings of the European Conference on Intellectual Capital", *Cyprus: University of Nicosia*, 350-358.
- Komninos, N., 2002, *Intelligent cities: innovation, knowledge systems and digital spaces*, London: Spon Press.
- Komninos, N., 2004, "Regional intelligence: distributed localized information systems for innovation and development", *International Journal of Technology Management*, 28(3/4): 483-506.
- Komninos, N., 2006, "The architecture of intelligent cities", *Intelligent Environments 06*, *Institution of Engineering and Technology*, 53-61.
- Komninos, N., 2008, *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*, London: Taylor & Francis.
- Komninos, N., and Sefertzi, E., 2009, "Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems", the Second Knowledge Cities Summit, China: Shenzhen.
- Kryssanov, V. V., Okabe, M., Kakusho, K., and Minoh, M., 2002, "Communication of social agents and the digital city : a semiotic peresive", in M. Tanabe, P. Vanden Besselaar, and T. Ishide (eds.), *Digital Cities*, LNCS NO.2362, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Lawson, C., and Lorenz, E., 1999, "Collective learning tacit knowledge and regional innovative capacity", *Regional Studies*, 33(4): 305-17.

- Lublinski, A. E., 2003, "Does geographic proximity matter? Evidence from clustered and non-clustered aeronautic firms in Germany", *Regional Studies*, 37: 453-467.
- Lundvall, B. A., 1992, "User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation", in B. A. Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation*, London: Pinter, 45-67.
- Maynard, N., 2008, "Municipal ICT policy goals and technology choices: a decision framework. In Creative Urban Regions: Harnessing Urban Technologies to Support Knowledge City Initiatives", in T. Yigitcanlar, K. Velibeyoglu and S. Baum (eds.), IGI Global, Hershey, PA.
- Maggioni, M. A., 2002, *Clustering Dynamics and the Location of High-Tech Firms*, Heidelberg: Physica Verlag.
- Martin, R., and Sunley, P., 2006, "Path dependence and regional economic evolution", *Journal of Economic Geography*, 6(4): 395-437.
- Maskell, P., Bathelt, H., and Malmberg, A., 2006, "Building global knowledge pipelines: The role of temporary clusters", *European Planning Studies*, 14(8): 997-1013.
- Maskell, P., 2001, "Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster", *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 921-943.
- Maskell, P., and Anders M., 1999, "Localised learning and industrial competitiveness", *Cambridge Journal of Economics*, 23: 167-185.
- Miller, W., and Morris, L., 1999, *Fourth Generation R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation*, New York: Wiley.
- Nelson, R., and Rosenbrg, N., 1993, *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- Novak, M., 1997, "Cognitive cities: intelligence, environments and space", in P. Droege (ed.), *Intelligent Environments-Spatial Aspect of the information Revolution*, Oxford: Elsevier, Butterworth Heinemann.
- Orlando, M. J., 2004, "Measuring spillovers from Industrial R&D: On the importance of geographic and technological proximity", *RAND Journal of Economics*, 35(4): 777-786.
- Ottaviano, G. I. P., 2003, "Regional policy in the global economy: Insights from new economic geography", *Regional Studies*, 37: 665-673.
- Porter, M. E., 1990, *The competitive advantage of nations*, London and Basingstoke: Macmillan.
- Porter, M. E., 1998, "Clusters and competition" *On Competition*, Boston: Harvard Business School Publishing.
- Radovanovic, D., 2003, *Intelligence and Lund: what lessons Lund can learn in order to become an intelligent city*, Unpublished Doctor Dissertation, University of Lund, School of Economics and Management.
- Santinha, G., and de Castro, E. A., 2010, "Creating more Intelligent Cities: The Role of ICT in Promoting Territorial Governance", *Journal of Urban Technology*, 17(2): 77-98.
- Schumpeter, J. A., 1934, *The Theory of Economic Development*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Scott, A. J., 2006, *Geography and Economy*, Oxford: Oxford University Press.
- Setterfield, M., 2001, "Cumulative causation, interrelatedness and the theory of economic growth: A replay toArgyrous and Toner", *Cambridge Journal of Economics*, 25(1): 107-112.

- Simmie, J., and Strambach, S., 2006, "The contribution of KIBS to innovation in cities: An evolutionary and institutional perspective", *Journal of Knowledge Management*, 10(5): 26-40.
- Simmie, J., 1997, *Innovation, networks and Learning Regions?*, London: Jessica Kingsley.
- Simmie, J., 2003, "Innovation and urban regions as national and international nodes for the transfer and sharing of knowledge", *Regional Studies*, 37(6&7): 607-620.
- Stevenson, A., and Wright S., 2006, *Intelligent Spaces: The Application of Pervasive ICT Berlin*, Heidelberg: Springer-Verlag.
- 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.
- Wong, C., Millar, C., and Choi, C., 2006, "Singapore in transition: from technology to culture hub", *Journal of Knowledge Management*, 10(5): 79-91.

解鴻年、胡太山、賈秉靜、侯昌佑、羅欣玫：初探區域創新系統到智慧城域的浮現與發展