

師大地理研究報告 第41期 民國93年11月
Geographical Research No. 41, November, 2004

資訊城市空間組織形式之制度基礎分析： 以臺北市寬頻網路的空間形構為例 *

An Institutional Analysis of the Impact of Information and Communication Technologies on Urban Spatial Development: The Case Study of Taipei City's Broadband Network Development

高崇真 *¹

Chung-Chen Kao

周素卿 *²

Sue-Ching Jou

Abstract

This article aims at examining the impact of “information and communication networks”, which are the backbones of information society, on urban spaces by using Taipei City as case study area. We focus on analyzing the institutional foundations of a specific communication medium in the city, which is the broadband network. We also discuss how the broadband network relates to spatial structure of the city. This article starts at reviewing recent theoretical debates on the relationships between the ICTs and spatial development. It, then, proposes an analytical framework for empirical study nourished by perspectives from institutional turn in social sciences recently. The third and fourth parts of the paper present major findings on the institutional foundations of Taipei' broadband network and path dependent effect of urban spatial development. It is concluded that the information age or network society is not de-material or spaceless. Instead there are complicated and multi-dimensional restructuring processes inherent in information society, and these processes are still concretely and geographically embedded in urban places.

Keywords: information city, telecommunication and city, information and communication technology, information and communication networked space, Taipei City.

* 本文曾發表於2003年9月6日第七屆臺灣地理學術研討會

*¹ 國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士生

*² 通訊作者，國立臺灣大學地理環境資源學系教授，E-mail:jouchen@ntu.edu.tw。

中文摘要

資訊科技及其基礎設施的快速發展，對經濟、文化與政治全球化的加速與催化作用，已為眾所認知，且其對地理空間的形塑與發展也產生了重大的衝擊。在地理與資訊科技的交會及其關係形式的探究上，主流的學術論著在現象發生的初期也都預期，主導資本主義社會的都市空間將發生結構性的變革：都市空間的膠著性在資訊科技的發展趨勢下將被解構，特別是攸關都市區位特性中的鄰近性、連結性、根植於地方的關係以及運輸流動等，將逐漸地被普遍化的寬頻互動通訊媒介所取代。但此一觀點，近年來逐漸受到挑戰，資訊及通訊科技(ICTs)並未完全解組既存的都市空間，其間實乃存在著複雜且共構的關係。本文試圖具體地檢視作為資訊社會運行骨幹的「資訊及通信網路」，探討城市中特定的通訊媒介—台北市寬頻網路—形成的制度基礎，及其與都市空間結構之間的關連。本文首先檢視當今有關資通訊科技與空間發展的相關理論爭辯，再進一步從制度分析的角度提出一概念架構，以作為經驗分析的理論基礎，最後嘗試具體地檢視台北市寬頻網路空間組織型態形塑的制度與技術基礎。我們發現資訊時代或網絡社會並不是非關物質、無地理的，相反地，資訊社會內含著一個複雜且多層面的再結構過程，而這個過程在真實的都市空間中是高度具體化、且具有地理鑲嵌性的。

關鍵字：資訊城市、電信與城市、資訊與通訊科技、資通訊網路空間、臺北市

一、前言

在傳統的地理學研究中，通訊(communication)¹領域的研究長期被含納在運輸地理學(transportation geography)的範疇之中，不見其重要性。雖然近幾十年來，通訊科技有了長足與快速的進步，但是和「通訊」相關的地理學研究議題並未增加其能見度，「通訊」在地理學的研究中始終還是處於相當邊緣的地位(Hillis, 1998)。不過，最近一、二十年來，卻可以從經濟地理學、都市研究、資訊社會學等領域的發展中，看見和新資通訊科技發展密切相關的研究議題，而在都市研究與規劃的領域中，最受重視的課題之一就是：「在資通訊革命伴隨而生的全球化發展脈絡下，究竟都市發展的現況為何？都市的空間發展起了怎樣的結構性變革？」是「區域不均、差異化？」還是「均質化、普同化？」雖然相關的論辯層出不窮，在當代有關全球化與都市發展的文獻中也還未有定論。

在上述的問題脈絡下，本文則想具體地探討資通訊科技對空間發展的作用，也就是，資通訊科技在造成都市空間發展的差異化或均質化過程中，究竟發揮了什麼作用？扮演了何種角色？不過要嘗試回答上述的問題，本文認為還要回答一些更根本的問題，那就是：資通訊科技運行的條件和機制是什麼？它的形構需要什麼樣的物質與社會基礎？這樣的討論，是為了避免滑落到都市空間發展為運輸與通訊科技所決定的傳統立論觀點。針對這樣的發問，本文首先回顧相關的理論爭辯，並根據台灣電信事業發展的歷史經驗，採取制度分析的研究取向探究資訊城市發展趨勢下的空間組織形式，在經驗研究上則是以台灣資訊城市發展經驗最為迅速與先進的台北市，及其中相當關鍵的資通基礎設施—「寬頻網路」—的發展作為分析案例，來說明臺北市資訊與通訊網路空間的形構，受到哪些制度面因素及其發展的影響？其發展和都市既成的空間如何有關？

¹ Communication 一詞有溝通、通訊、交通等意涵，本文主要討論範圍較著重於其「通訊」的面向。

二、資通訊科技與空間發展

(一)科技決定論、政治經濟學取徑、行動者網絡理論之間的爭辯

在進入探討全球化下的資訊城市所呈現的是均質化、還是差異化的發展性質之前，可能需要探討一個更根本的問題，那就是：我們要以什麼樣的觀點來看待資訊科技和地方(與空間)之間的關係？關於這個發問，英國地理學者Graham (1998)將相關的論辯歸納出三種不同的觀點。第一類是「科技決定論」的觀點，認為資訊科技是一具獨立性、並具得以引發社會變遷動能的施為(agency)，且將「科技」擺放在決定性的位置，社會只能被動地且無抵禦能力地接受科技所引致的變遷。第二類是「政治經濟學」的觀點，認為地理空間的社會生產與電子空間是並進的，這個觀點試圖去討論在同樣廣泛的社會趨勢和社會過程中，電子網絡的社會生產以及空間的社會生產如何和物質空間及物質地方共同發展，分析地方和電信網路關係的接合、說明電信與城市間的連結、並對新資通科技在新的生產空間配置型態上的廣泛性角色作理論性的分析。第三類觀點主要源自於「行動者網絡理論(actor-networks theory)」的概念，主張採取「關係的(relational)」視角來探索科技的社會建構，並認為「人類行動者(human agency)」在其中扮演著最為重要的角色，並且以一種高度偶然及關係性的觀點來看待科技和社會領域之間的連結。

在相關的理論性論辯文獻中，政治經濟學取徑與行動者網絡理論皆有力地駁斥了科技決定論者對資訊科技的樂觀想像。首先，政治經濟學取徑主要將資訊科技擺放在資本主義發展脈絡中，說明科技變遷(technology change)的存在是達到資本進一步積累的必要手段，例如，Harvey (1989)逆轉了科技進展產生地球村的這種說法，將科技的創新視為是資本從空間限制中自我解放的重要方法，說明地球村並不是最終的結果，而是積累體制和表述模式之間的一種中介點。因此，科技是一種手段，透過這個手段來展現社會最為根本的力量(fundamental forces)，而將科技整合進入社會是一種社會關係發展的必然過程。如果Harvey所謂的「收縮的世界是科技創新的結果」，那必須將之視為是：科技變遷過程背後資本主義運作所使然的。政治經濟學取徑另一種說法，則是從空間的生產(production of space)的角度來解讀科技的實踐，資訊科技的創新與發展具現於三元空間中²，而此空間是在全球、區域和地方等不同尺度的互動過程中被生產，它同時也在地方的日常生活實踐中被經驗(Smith, 1990)。因此，日常生活空間中空間實踐的重要性並沒有因為抽象的、由資訊科技所媒介的全球空間之出現而消失，座落於物質空間中的身體、城市、工廠、辦公大樓等依舊與時空壓縮概念平行發展和存在。

結合以上兩種看法，我們大致可以這麼說：科技可以被理解為一組結構的關係，但另一方面，我們也必須回到經驗層次去理解日常生活的地理如何漸漸地被科技所媒介；也就是說，科技應該被當作是空間生產，和與之相對應的生產與社會再生產過程，二者相互形構的結果，因此是社會關係建構起科技，而社會也被社會生產的科技所形塑(Kirsch, 1995)。這樣的觀點修正了傳統的馬克思主義者將科技當作是為了迎合資本需求而去支配、利用或再生產自然的手段這樣的概念，認為科技並非中立的，科技是社會建構的，社會也是科技建構的，兩者存在相互辯證的關係。

其次，行動者網絡理論則認為，科技的時空與其變遷的產生是世界總體的結合與再結合，當今各種科技網絡是由特定的地方所組成的，它連結了一系列的分枝、但越過了一些其他的地方，在網路的連線節點

² Lefebvre的空間不是化約為流動或生產和交換的網絡，而是將它視為不同種類空間、物質上的與概念上的混合物 - 想像的、感知的和實踐的(Lefebvre, 1991)。

之間其實是什麼都沒有，它絕不是普遍存在的(Latour, 1993)。新的物質空間與社會實踐的生產不是科技的因果關係，也不是單純的政治經濟策劃，而是社會結構多樣過程的混生結果，是一些互異而廣泛的行動者網絡產生的時空。這裡所謂的行動者網絡是強調特殊的社會情境和人類行動者如何將科技的組件、機器、文件、文本以及資本含納入「行動者 - 網絡」中。此理論觀點提醒我們必須要仔細地去考究資訊網絡的全球性，是如何在微觀、偶然的社會歷史情境中被一點一滴地構造起來，而此一微觀的社會分析所可能彰顯的地域特性不是科技烏托邦論者所謂科技的神奇力量所肇致，相反地，乃是行動者網絡推擠出這樣的新科技。

Graham (1996)綜合都市政治經濟學與行動者網絡理論對資訊科技的看法，主張融合二者各自在鉅觀和微觀層次的優點形成一整合的研究取徑，並指出分析通訊科技與都市的三個層次：(1)都市地方與電子空間：時空之固著性與流動性的物質衝突。(2)形塑都市地方與電子空間的社會與制度鬥爭。(3)都市與通訊科技的社會表徵、認同與覺知。本文植基在Graham (1996)的看法之上，認為應該採行一種結合政治經濟學及社會建構論的研究取徑，這兩種研究取徑基本上都駁斥科技決定論過於簡化的未來學看法，並且都主張資本、科技和空間之間的複雜關係是不斷地被重新塑造的，但在分析的層次上，我們則傾向於從Graham所歸納的第二個層次上著手。

(二)制度分析的研究取向

經濟地理學領域最近掀起了一股普遍的「制度轉向(institutional turn)」浪潮，其中一相當核心的觀點指出：經濟活動的發展通常是受到各種制度因素的高度影響，從法令規章、技術水準，到非正式的慣習、行為符碼、組織文化、意識型態傳統等，都是構成經濟活動時空脈絡的要素，也同時影響了特定經濟活動出現與發展的可能性與限制(Amin, 2001)。制度轉向的觀點提醒我們應該將都市通訊網路空間建構的討論，擺放在社會與制度的情境中，將其視為是鑲嵌在更廣大的社會、經濟、政治規則、常規與傳統結構下的生成物(Martin, 2000)。此一制度內涵包括：從正式的法令規章、技術水準，到非正式的慣習、行為符碼、組織文化、意識型態傳統等。而從我們對都市寬頻網路的研究發現，都市寬頻網路的空間特性及該空間的建構過程，確實是與技術、法令制度(國家)和市場邏輯(企業)等三組制度有著密切的互動關係。

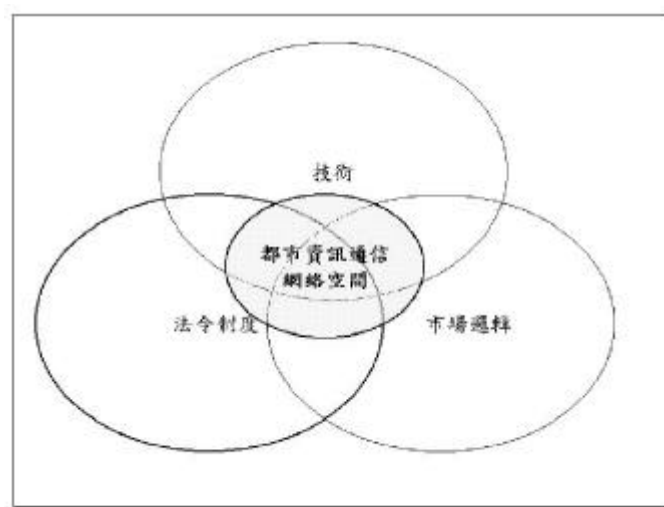


圖 1 都市資訊通信網路空間的制度形塑

由於國家與企業是建造實質通訊網路的兩大行動者，從國家的角度來說，資訊通信網路的建造意味著電信服務基礎設施(infrastructure)的提供；從企業角度來看，資訊通信網路的建造則是代表市場的拓展與追求利潤。但是，國家卻扮演著最為核心的角色，因為國家一方面透過法令規範的制定提供了該項產業市場運作的基本架構與平台，也對於哪些企業能夠進入市場、如何進入市場、企業在市場中運作的基本要求等設定了門檻，也就是說國家為市場劃定了一個制度框架，因此，對於企業進入市場有淘選權，並且強制規範企業活動的範疇與遊戲規則。國家另一方面又可以透過政策或發展計畫的推行，直接進行資訊基礎設施的建設，或者透過政策設計提供企業進入市場的誘因。由此可知，國家所形塑的制度對資訊通信網路空間的發展型態具有結構性的影響，企業評估的潛在市場空間範圍在國家制度規範下，將呈顯出某種空間特性，此一空間特性乃是企業的利潤追求以及國家的制度框架兩種交合的力量所形成的。

就技術作用的角度來看，本文則認為技術的應用作為一種物質實踐，是必須透過市場與國家制度來引介的。新資訊通信技術是否能夠為私部門所採納推廣，關鍵在於評估其是否具有市場利基，而國家對於適用於該國的技術標準亦有其淘選機制與政策性考量。因此，在討論資訊科技如何影響都市空間之前，應有必要先了解技術如何被國家與企業所引介，而非將科技的應用與存在當作給定的條件。雖然被應用之資訊通信技術本身的特質必然是該通訊網路空間組織型態的重要元素，但是，受到市場與國家制度邏輯所推動的技術，及其所肇致的空間擴散過程和形式，似乎更為重要且有必要深入分析。

三、台灣寬頻網路的發展與制度沿革

在現實的生活中，由於資訊通信基礎設施的網路類型包含電話網路、有線電視網路、無線電話網路、無線電波、電腦光纖寬頻網路、衛星通訊網路等多種不同網路，複雜度相當高，非短期的研究與個人的能力得竟其功，在有限的資源及興趣考量下，本文以「寬頻網路」作為分析對象，從其在台北市的建構歷程之分析，來探討寬頻網路之空間組織形式與制度變遷間的關係。事實上，以寬頻網路作為具體的研究對象，來理解資訊化社會的物質基礎，在今日宣稱欲大力發展資訊經濟/知識經濟的台灣而言，是有其時代意義與重要性的，也有現實的發展基礎。

(一)寬頻網路與我國網際網路應用之發展脈絡

一般人對資訊城市的切身體驗來自於透過實體網路、資訊設備以及「上網」的這個動作來經歷，目前國內應用的上網方式粗分為兩大類：窄頻與寬頻。電信總局對「寬頻網路」的定義是指專線、ISDN、Cable Modem、ADSL、LMDS、GPRS、第三代行動通信及其他單向通信可達 1.544 Mbps 頻寬以上之有線或無線接取網路。在國內電信業者推出寬頻網路服務之前，使用者皆是透過電話網路窄頻撥接上網，資料傳輸的速率及資料量皆相當有限。而在寬頻網路開始商業化快速推廣之後，使用撥接上網的人口逐漸減少，許多業者甚至推出免費的撥接服務，並將市場重心擺在寬頻網路的推廣以及豐富寬頻網路的服務內容等業務上。因此，至 2002 年為止，台灣地區家戶上網的普及率已達 53%，其中有六成是採取寬頻上網，窄頻撥接的比率則有明顯下降的趨勢(財團法人資訊工業策進會，2002)。而在企業連網方面，根據經濟部委託資策會 ECRC-FIND 所進行的「我國企業連網及資訊應用程度調查」顯示(2002)，我國企業連網率為 61.6%，連網企業中有八成的企業採用寬頻連網，其中以 xDSL 方式連網為最主要的寬頻連網方式，其次依序為固接專線以及 Cable。因此，不論從家戶或企業的連網方式來看，寬頻上網已逐漸成為台

灣地區網路使用者的主要連網方式。

就寬頻網路市場發展現況來看，根據資策會 FIND 的調查統計，至 2003 年 3 月為止，我國寬頻用戶中，ADSL 用戶數為 198 萬，Cable Modem 用戶數為 27 萬，固接專線與 ISDN 用戶數合計 2.6 萬，由此可看出 ADSL 與 Cable Modem 兩種技術形式在寬頻網路市場中居主流趨勢。因此，本文的經驗分析即以 ADSL 與 Cable Modem 兩種寬頻網路為主。寬頻網路服務在初期剛推出市場時，主要以企業用戶為客戶對象，因此寬頻網路在都市空間的分布上較集中在商業區；而晚進寬頻服務推廣到一般家戶，其空間特性則主要與家戶的社經地位有關。

台灣目前提供寬頻網路接取服務的主要三類業者為：固網(Fixed Network)業者³、ISP(Internet Service Provider)業者⁴以及無線電話業者，市場的主流是以固網業者與 ISP 業者合作提供的寬頻服務為主，無線寬頻的部分發展還未臻至成熟，發放 3G 執照的問題直至 2002 年底才告底定，業者的基礎建設尚在起步階段。因此，寬頻網路作為一種新興產業，同時也是資訊社會發展的基礎設施(infrastructure)，建構使用者與虛擬網際網路世界間橋樑的實體寬頻網路，乃是透過民間業者以及各級政府這兩種行動者(圖 2)。

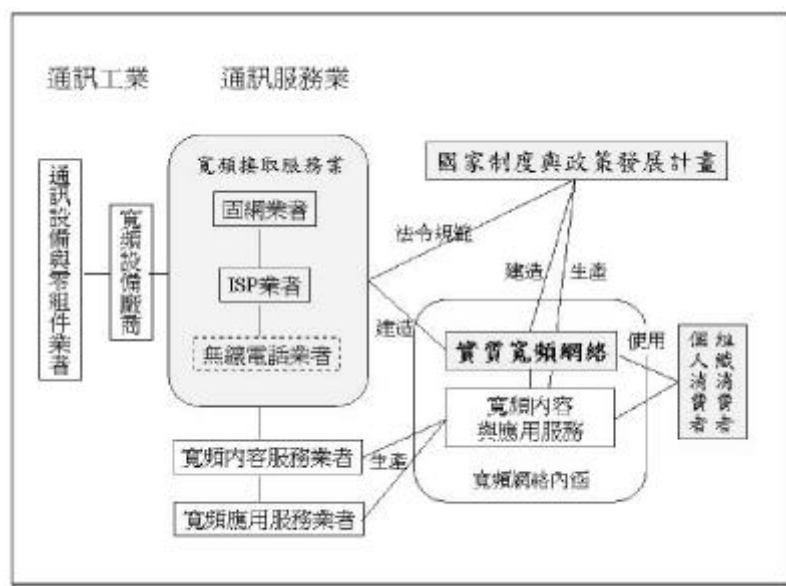


圖 2 寬頻網路的內涵與產業結構⁵

圖 2 亦嘗試說明寬頻網路的建造明顯地受到法令制度的制約與國家政策的影響。企業團體對於建構寬頻網路法令制度限制上的突圍，也必須透過不同的管道，如對行政部門或立法委員進行制度變革的遊說，這說明了國家制度是建構寬頻網路主要權力運作的場域。因此，相較於政治經濟學的觀點，本研究採取制度分析的研究取向是因為制度論顯現出政府的重要性，中央政府與地方政府在打造都市空間形式扮演著重要的角色。

³ 目前擁有固網執照之業者為：中華電信、東森寬頻、台灣固網及新世紀資通四家，其可經營業務內容包括：市內電話、長途電話、國際電話、公用電話等，並可兼營二類電信服務，如：ASP(應用系統服務)、ICP(網站內容提供)、ISP(網際網路服務)、Web Hosting(網站代管)等業務。

⁴ ISP 所指的是讓一般用戶連線到網際網路的公司，提供用戶各種與網際網路有關的服務。

⁵ 參考資策會(2003)寬頻網路產業分析整理繪製。

(二)電信自由化脈絡下寬頻網路建構的制度沿革

1. 台灣電信自由化歷程

但是，要論及今日都市寬頻網路的發展就不能不對臺灣自 1980 年代末期以來的電信自由化過程有所了解，寬頻網路服務作為我國電信服務業務之一，其自由化腳步列在整個電信自由化過程中的最後一波(固定通業務)。臺灣電信事業自從 1970 年代國民黨重建戰時毀壞的電信設備，並逐年拓展台灣島內電信網路與國際電信網路奠基以來，維持了二十多年國營獨占態勢，此段期間因受 1980 年代世界電信科技大幅躍進及電信自由化風潮的影響，政府才在 1980 年代末期開始漸次推動電信自由化。自由化步伐中最為關鍵的電信業務經營自由化在 1990 年代末快速發展，主要是為了遵循「WTO 入會中美雙邊協議」有關電信之承諾，才於 1995 年起，陸續開放行動通信、衛星通信及固定通信等多項電信業務，至 2001 年 7 月開放語音單純轉售業務後，我國電信產業始邁入全新階段(交通部電信總局，2001)。台灣電信自由化的歷程顯示出我國的電信事業的市場化是在全球化的強大壓力下所肇至的。

臺灣電信事業自由化發展歷程(參照表 1)，若依幾次重大的電信改革作為分水嶺可概分為四大階段，在此過程中可見各項電信服務如何漸次開放：

- 第一階段(1987 至 1995 年)：開放用戶終端設備及電信加值業務。
- 第二階段(1996 年至 1998 年)：通過電信三法，完成電信總局改組及中華電信公司化，並開放行動通信業務及衛星通信業務。
- 第三階段(1999 年至 2000 年)：開放綜合網路業務、國際海纜電路出租業務，及市內、國內長途路纜電路出租業務。
- 第四階段(2001 年 7 月以後)：開放轉售業務及第三代行動通信業務(尚未開放)，完成電信業務全面自由化。

制度鬆綁與電信業者在市場中競爭的結果，可以從以下的統計數據看到具體的成效：

我國市內電話每百人用戶數截至 1999 年底為 54.5，相較於鄰近的日本、韓國、新加坡、中國大陸等地之電信產業，僅低於日本 55.2、香港 56，高於韓國 45、新加坡 48.4 與大陸 8.4；同年我國行動電話每百人用戶數為 52.2 僅次於香港 55.1，遠高於日本 38.3、韓國 49.9、新加坡 37.3、大陸 3.3。同年我國國際網路費用為每月 20.73 美元，遠低於鄰近國家如日本 70.07、韓國 28.38、新加坡 25.73、香港 31.84 美元；每千人上網人口數為 206.1，僅次於香港 253.5、新加坡 244.2，高於日本 144.7、韓國 145.6 及大陸 7.1(交通部電信總局，2001)。

電話業務的詳細概況，也可以從相關的統計資料⁶中看出臺灣近十多年來國人使用電信設備及服務的巨幅改變⁷：

- (1) 市內電話每百人用戶數自 1991 年的 33.26 人，成長至 2003 年 3 月每百人 58.4 人。而值得注意的是，固接式的室內電話通常提供服務的範圍並不僅止於個人，而是在一般家戶中提供全家人口使用的通訊設備，每百人的用戶數 58.4 人是一個相當高的比例。

⁶ 行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處(2002)，都市及區域發統計彙編。

⁷ 上述所顯示的統計資料無法顯示地區差異而掩蓋了部分真實，事實上電信服務在都市、人口密集的地區仍然較為密集，對於居住在偏遠地區或者社經階層較為低落的人口而言，他們很難或者根本沒有能力享受目前電信服務的便利。

表 1 電信自由化之進程

項	目	開放時間
一、用戶終端設備自由化：		
1	用戶電話機(含正、副機)	1987.8.1
2	數據機(等於或小於 2400 bps 出租數據電路及撥接式通信用)	1987.8.1
3	電報交換用戶終端設備	1988.5.10
4	數據機	
	小於或等於 9600 bps	1988.6.1
	大於 9600 bps , (限音頻級 56 Kbps 以下)	1989.6.1
5	行動電話機	1989.7.1
6	無線電叫人收信器	1990.2.1
二、電信網路利用自由化		
1	放寬出租國內數據電路共同使用之限制(增列電信增值網路業務經營者與使用者間得申請共同使用)	1989.6.15
2	放寬出租國際數據電路共同使用之限制(增列電信增值網路業務經營者得申請國際專線連接國外電腦或資料庫)	1989.10.11
3	用戶自備屋內配線	1990.7.1
4	用戶租用轉頻器自行建立網路作衛星通信或廣播電視之業務	1993.10
5	放寬出租國內數據電路接通市內電話系統之限制	1994.3.1
6	廣播電視業者自行建衛星地面站並得租用轉頻器中繼節目信號	1994.12
三、電信業務經營自由化		
第二類電信增值網路業務部分		
1	陸續開放「資訊儲存、檢索」、「資訊處理」、「遠端交易」、「文字處理編輯功能」、「語音存送」、「電子文件存送」、「電子佈告」、「電子資料交換」、「分封交換數據通信」及「傳真存轉」等十項電信增值網路業務，並放寬增值網路業者租用國際專線之限制。	1989.6~1995.6
2	開放「資料格式與編碼通信協定之處理及轉換業務」、「視訊會議業務」、「航空訂位網路業務」及「網際網路業務」供民間業者經營。	1995 年底
行動通信網路業務部分		
1	開放數位式低功率無線電話(CT-2)業務	1994.11
2	陸續開放 4 項行動通信業務	
	(1)行動電話業務	1997.1
	(2)無線電叫人業務	1997.2
	(3)行動數據通信業務	1997.3
	(4)中繼式無線電話業務	1997.5
衛星通信網路業務部分		
1	第二類國內衛星小型地面站網路業務(VSAT)	1996.4
2	衛星廣播電視節目中繼出租業務	1997.12
3	衛星行動通信業務	1999.12
4	衛星固定通信業務	1999.12
固定通信網路業務部分		
1	市內電話業務	2001.7
2	長途電話業務	2001.7
3	國際電話業務	2001.7
4	電路出租業務	2001.7
5	寬頻交換通信業務	2001.7
6	數據交換通信業務	2001.7

資料來源：民國八十六年電信自由化政策白皮書、九十年電信自由化政策白皮書草案，交通部電信總局。

(2) 行動電話每百人用戶數的成長更為驚人，自 1991 年每百人用戶數 0.96，成長至 2003 年 3 月每百人用戶數的 109.75⁸。目前臺灣行動電話持有率高居世界排行之首，其中突顯出的現象為：臺灣地區民眾相對地享有較高比率的電信服務，而此現象某種程度也說明了臺灣電信市場自由化的發展成效。

2. 寬頻網路建構之制度沿革

關於制度內容的說明比較，以及核心行動者社會權力關係的分析，是制度分析的必要關鍵，其目的也在破除科技決定論的迷思，企圖具體說明「資訊城市」或「網路城市」其實有明確的物質基礎，資通訊科技網路的物質建構與都市空間是在歷史脈絡中以一種複雜的方式彼此相互形塑(Graham, 1998)，其過程不是價值中立、純科技的，而是一種社會互動與對抗過程。在這個討論之前，我們先以圖 3 的歸納整理為背景，作為下一節本文核心主旨的討論基礎。

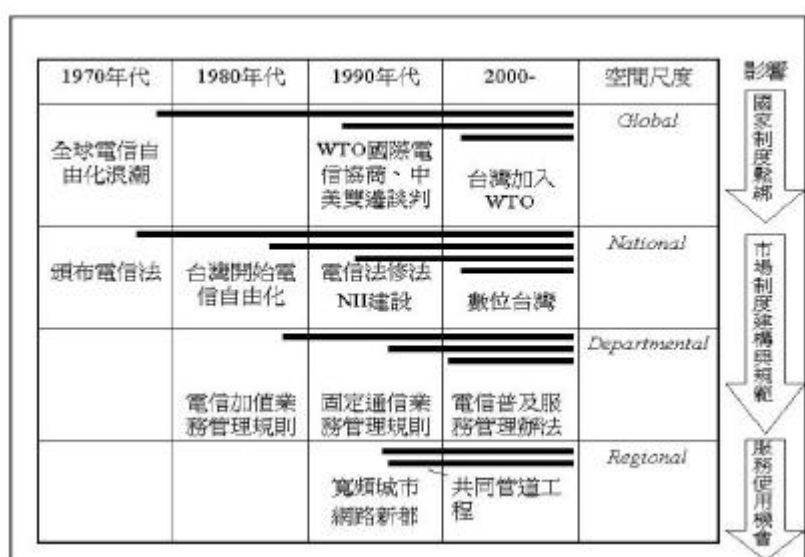


圖 3 寬頻網路建構之制度沿革

就過去 40 年來與寬頻網路建構相關的制度沿革來看，在法令制度部份，台灣電信事業的發展是從軍事考量、高度管制、國營壟斷，到 1990 年代逐漸自由化的演進過程，其中具影響力的制度規範是作用在不同的空間尺度，且有相應的重要行動者。從 WTO 框架下的全球電信協定到我國的電信法、有線電視法、固網管理規則到各地方政府對該行業之管理規範或推廣⁹，每一種法令背後有其相對應的行動者，而法令與法令之間的調適與妥協則是全球在地化過程的具體呈現之一。因此，台灣電信事業的發展乃是從一個全球的制度框架，到國家的、區域、地方制度規範等不同尺度制度所共構而成。

由於台灣電信基礎設施的建構在 1990 年代中期以前，並不是在自由市場環境中發展而成的，而 1990 年代中期之後，雖然市場開放，但也是在層層疊疊的制度架構下被形塑。在都市的尺度上，地方政府的制度與管制態度更扮演著實質建設能否順利推展的關鍵性角色。在技術制度的部份，現階段成熟的兩種寬頻網路，一是以 xDSL 技術為基礎的電話網路，另一則是以 Cable Modem 為基礎的有線電視網路，以這兩

⁸ 每百人用戶數超過 100 的原因在於一人可使用多個門號。

⁹ 例如台北市網路新都政策

種不同技術為基礎的寬頻網路在市場上彼此競合，由於網路本身特性與技術上的差異，致其在都市空間的分布上有顯著的區隔。

1990年代中期後寬頻網路發展(圖4)的開端乃是1998年的有線電視修法，該法明訂有線電視系統經營者得提供電信業務，其後，國內兩大有線電視業者¹⁰與集團旗下的ISP積極推出Cable Modem寬頻上網，於是有線電視法的放寬帶動了我國第一波寬頻用戶的成長¹¹(財團法人資訊工業策進會，2003)。2000年我國在強大的WTO入會壓力下¹²，交通部正式公布臺灣固網、新世紀資通和東森寬頻電信三家民營業者取得固網業務資格，寬頻網路市場發生重大變化。此外，行政院NII小組更於同年7月設定「三年三百萬寬頻上網」的目標，原電信業的龍頭中華電信才在配合政策的施行以及新業者的威脅下，開始大力推廣DSL寬頻上網，而我國寬頻網路市場則開始快速地成長。

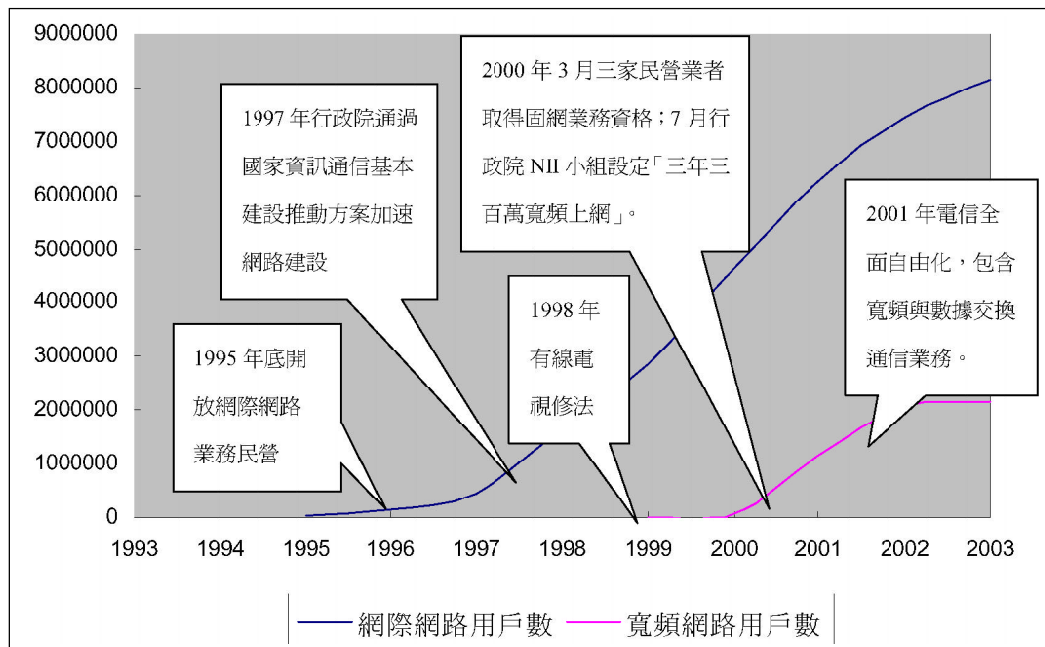


圖4 臺灣網際網路用戶數成長趨勢

資料來源：交通部統計月報¹³

四、台北市寬頻網路空間組織形式的制度分析

(一)發展背景：臺北網路新都的浮現

台北市乃全台灣首善之區，在具備相對電信網路優勢的基礎之上，台北市率先帶領台灣走向全球資訊化的浪潮。從圖5可見台北市在1960年代室內電話的使用剛起步時，佔了全台用戶比例的1/2，直至1990

¹⁰ 和信與東森。

¹¹ 至1999年底，Cable Modem成為最受歡迎的寬頻上網方式，Cable Modem上網用戶佔總寬頻用戶的35%。

¹² 1998年始，中美雙方展開密切的電信諮商，美方常將電信市場開放作為入會的談判條件。

¹³ 網路版 <http://www.motc.gov.tw/service/month-c/mcmain.htm>

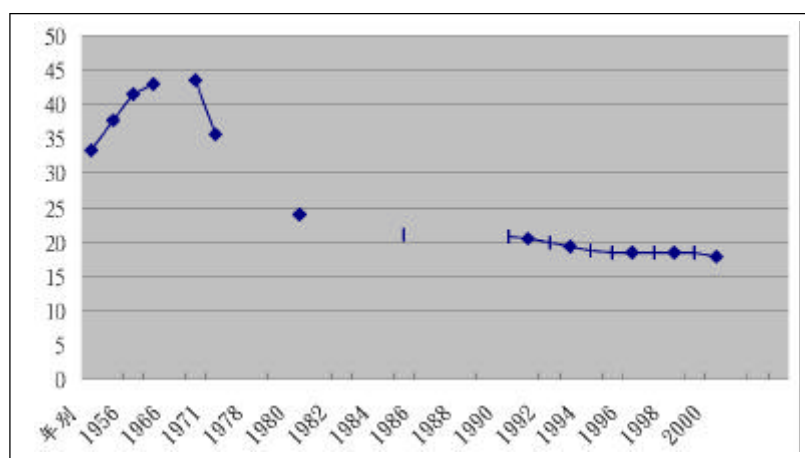


圖 5 歷年臺北市室內電話用戶數佔臺閩地區室內電話用戶比例

資料來源：經濟部技術處科專計畫 / 資策會 ECRC- FIND

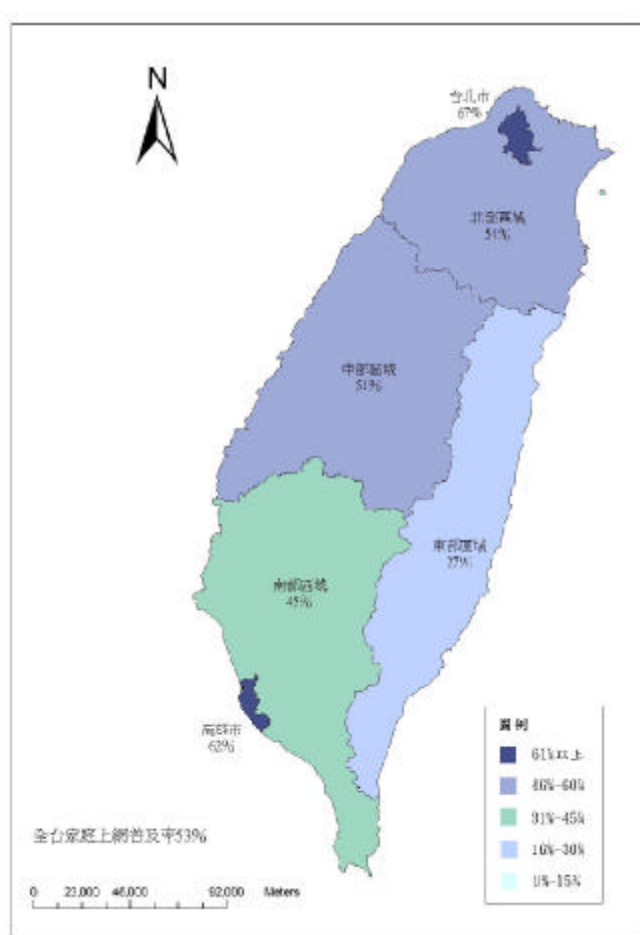


圖 6 臺灣家庭上網普及率，2002 年

資料來源：經濟部技術處科專計畫 / 資策會 ECRC- FIND

年代後也維持著全台 1/5 左右的用戶量，這意味著台北市的資通訊網路發展較早且相對地較為密集，資源也較為豐富，晚近則呈現穩定發展的趨勢。

從近年來民眾上網的普及率(圖 6)來看，台北市的普及率為 67% 也居全台灣地區之冠，同樣顯示台北市的網際網路資源相對而言是較豐富的。另外，就上網民眾的連網方式而言(表 2)，台北市網路使用者有 65% 的用戶是採用新興寬頻¹⁴上網，亦居臺灣地區之冠，其次依序為北部地區、中部地區、高雄市、東部地區、南部地區。

表 2 臺灣家庭連網方式，2002 年

	上網方式	免費電話撥接	付費電話撥接	ADSL	Cable modem	無線傳輸
	總計	10%	35%	51%	8%	1%
居住地區	台北市(n=381)	8%	29%	49%	16%	1%
	高雄市(n=133)	13%	42%	48%	7%	2%
	北部地區(n=606)	10%	29%	55%	6%	1%
	中部地區(n=337)	12%	38%	54%	6%	2%
	南部地區(n=280)	10%	46%	42%	3%	1%
	東部地區(n=20)	5%	45%	40%	15%	0%
	金馬地區(n=45)	4%	18%	76%	4%	0%

資料來源：經濟部技術處科專計畫 / 資策會 ECRC- FIND

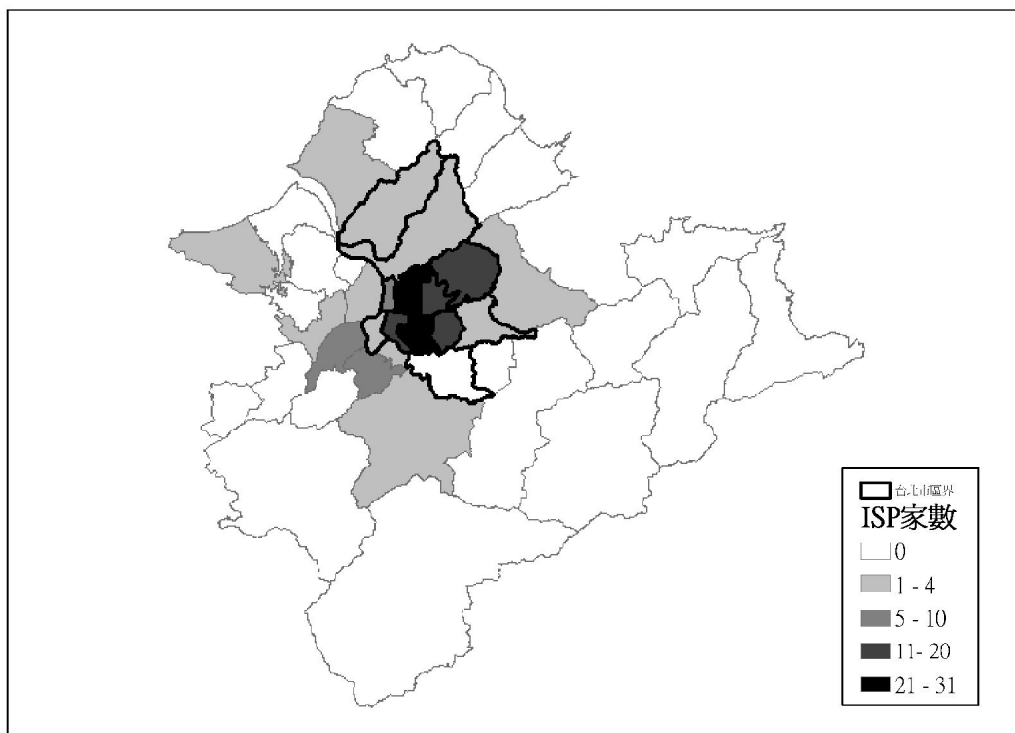


圖 7 大臺北都會區網際網路接取服務業分佈概況，2002 年¹⁵

¹⁴ 指 ADSL 與 Cable Modem 寬頻網路。

¹⁵ 參考交通部電信總局(2003)公布之第一、二類電信業者名單整理繪製。

大台北都會區寬頻網路服務業的發展現況如圖 7 所示。臺北縣境內除了板橋與中和地區外，其餘地區只有零星的、甚至沒 ISP 業者分佈，相對之下，台北市則聚集了大部分的 ISP 服務業。

從圖 7 中可以看出，聚集台北市的網際網路接取服務業者在空間分佈上更集中在中山、中正等台北市傳統商業核心，而內湖、松山及信義區晚近由於新產業聚落的設立以及都市政策的東進發展，也顯示出其核心地位。因此我們發現，寬頻網路服務業在台灣尺度上，除了有集中在台北市的現象之外，在都市的尺度上，也集中在新都市發展的核心區域中；該產業的集中分佈也意味著網際網路接取服務的不均分佈，即使在都市區域內也不是均勻分佈的狀況。但另一項檢視的指標 - 網路咖啡產業卻沒有太明顯的差異 (圖8)，這主要是由於資訊休閒服務業管理自治條例提出後，登記合法的網路咖啡業者急遽減少，因此可能無法呈現出產業發展的空間特性¹⁶。

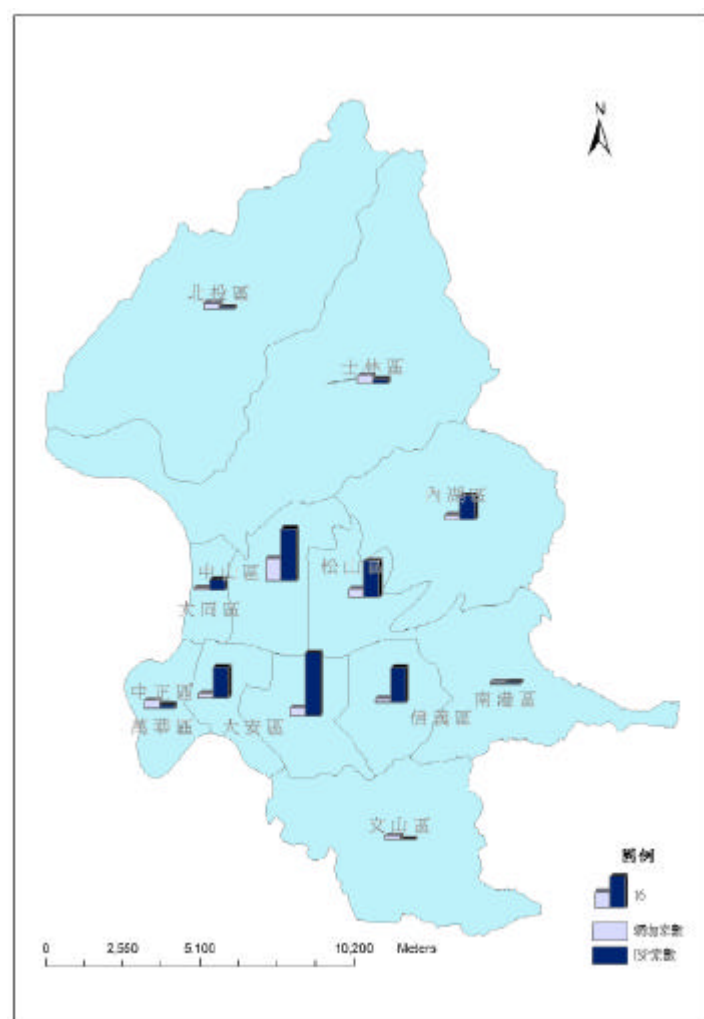


圖 8 臺北市寬頻網路服務業概況，2003 年

資料來源：臺北市政府商業管理處¹⁷，交通部電信總局¹⁸

¹⁶ 網路咖啡產業的爭議，本文後續將進一步討論。

¹⁷ 參考臺北市政府商業管理處(2003)公布之「臺北市合法資訊休閒業者名單」整理繪製。

¹⁸ 資料來源同註 15。

(二)寬頻網路空間組織的制度作用

1. 寬頻網路空間組織的政策作用

前文已經點出國家制度對寬頻網路市場及其空間組織有極大的影響力，接下來，我們就以台北市政府的「網路新都」政策，以及中央政府積極提倡「數位台灣計畫」作為實例，探討各個行動者背後的制度設計與運作對寬頻網路空間建造過程的影響。

(1) 中央級發展計畫與規範

自從美國政府於1993年提出NII(國家資訊基礎建設)藍皮書後，我國也加入全球資訊建設的熱潮，開始積極推動資訊基礎建設，與政府NII政策相對應的除了官方與民間組織之外，學術界也掀起一陣討論資訊社會願景的風潮。在此，不擬贅述1996年以來相關的政策細節，僅針對最近所公布的「挑戰2008」國家六年建設計畫中與寬頻網路建設直接相關的計畫內容，來分析該政策的內涵，及探討其對寬頻網路空間組織的可能影響。

我國2002-2008的重大投資計畫之一「數位台灣」的計畫目標為「六年600萬戶寬頻到家，建設台灣成為亞洲最e化的國家」。其中的具體作法主要有二：(1)從法制面由中央政府協助排除網路建設之障礙，所牽涉的法令包含公用事業電桿及管道共用機制、建築法、路權申挖作業流程及收費標準辦法、雨水下水道暫掛纜線管理要點、基地台共站/共構等規定。(2)考量競爭優勢由民間業者負責寬頻到府之建設，先後推廣ADSL與光纖網路建置(Fiber To The Building)。

上述中央政府的幾項政策反映了2001年以來，新固網業者在進行電信基礎建設時所遭遇的實質困難。路權及用戶迴路(即所謂的最後一哩last mile)的爭議，一直是新固網業者遲遲無法進行有效寬頻網路實體建設，或用以搪塞建設進度緩慢的說詞。

新固網業者利用環島光纖骨幹佈建核心網路，此部份問題在新固網業者取得執照前即有相關配套計畫，但在區域網路¹⁹路權方面，因網路施工佈建不易，新固網業者除在都市地區可以掛溝方式佈建線纜外，其他地區則須靠與當地政府協商路權。如國內新固網業者指出：「台灣推廣寬頻網路最大阻礙在於基礎設施不足，鋪設管線困難重重，地方政府甚至漫天喊價」、「『主要是地方政府不配合，到處向固網業者要求路補費』，新固網業者私下透露，各地方路補費行情不一，沒有一定收費標準，最高價碼還可喊到每公尺八千元」²⁰。地方政府為創造財務收入，紛紛以電信管道作為標的，對電信相關管線路權擬議收取高額費用(謝俊明，2002)。交通部面對新固網業者佈線的困難，於2001年初即建議行政院，將固網寬頻建設列為國家級重大建設，並去函各地方政府，請求地方政府給予協助；而由於下水道及路權管理屬於地方政府權限，交通部也建議地方政府自訂雨水下水道暫掛纜線管理要點，將有線電視及電信業者納入適用範圍，並將電信業者納入管線申挖單位²¹。這是中央政府擬積極推動管道共用機制、建築法、路權申挖作業流程及收費標準辦法、雨水下水道暫掛纜線管理要點、基地台共站/共構等規定等規定的主要背景因素。

關於用戶迴路問題，未來光纖到府成為趨勢後，新建的大樓均會鋪設光纖網路，但舊住宅區的問題則顯得非常棘手(曾立嘉，2001)，同時，地方政府若依「公寓大廈管理條例」第八條第一項

¹⁹ 大體而言，寬頻傳輸網路架構可粗分成三層網路 - 骨幹網路、都會網路及接取網路。骨幹網路是作為長途傳送網路系統，都會網路則是用以連接骨幹網路及接取網路，而接取網路則是連接至用戶端之家庭網路(呂學錦，2002)。此處所謂的區域網路在都市的尺度上，主要是指是都會網路及接取網路。

²⁰ 2002/6/10 中國時報。

²¹ 2001/1/2 工商時報。

關於區分所有權人會議同意之規定，自行訂定自治法規以規範電信機房之建置，如此可能會導致以地方自治法來規範中央立法執行之事項，架空電信總局之法定權責(孫立群，2002)。有鑑於此，目前交通部才公告用戶大樓引進管、電信室、建築物屋內垂直水平電信管線，為通信網路瓶頸²²所在設施，以協助新業者建設室內用戶迴路。但新固網業者如何與中華電信在租約上達成共識，則又是另一個爭議的焦點²³。

從路權及用戶迴路問題可以看出，新固網業者真正能夠開拓的寬頻網路用戶市場是極其有限的。而這些實體建設過程中所遭遇的問題反餽回到公部門的制度設計上，若不是從既有的法令來修訂(如：電信法)，就是創建更新的法規來回應(如：用戶建築物屋內外電信設備裝置規則)，二者間形成一種動態辯證的關係。這說明了資訊科技的傳散事實上存在一套相對應的社會制度，二者之間的相互協調是構成所謂資訊社會的主要因素。

(2) 地方級發展計畫與規範 - 馬英九市長的「網路新都」

打造台北「網路新都」乃是台北市長馬英九對台北市民最主要的市政承諾，其所宣稱的理念在於：鼓勵台北市民「多用網路，少用馬路」，減少台北市交通負荷，並讓市民可以透過網路與市政府接觸，享受政府公眾服務e化、網路化後的快速與便捷。強調資訊網路服務是市民的基本權利，因此主張廣設「公共資訊服務站」，使每位市民都享有便捷的網路服務。基於第二點的理念，主張將網路服務公用事業化，企圖提供「人人用得起，到處可上網」的網路服務。基礎光纖網路幹道建設結合民間資源進行，使每一家戶都能輕易上網。以台北市優渥的資訊及網路資源吸引外國企業來台北設立亞太地區總部並服務本國。

從上述的政策理念以及馬市長對台北市民開出的十大承諾²⁴可以看出，「資訊網路服務是市民的基本權利」是市政府鼓吹網路新都的重要主張，有別於傳統公部門提供的民生必須公共服務如：水、電、大眾運輸、郵電等，台北市政府首創將「上網」列為人民的基本權利。市政府一方面欲以網路資訊技術來改善市政作業效率以提高市政服務品質，一方面則需要積極佈建市民與市府服務新介面之間的通連網路，也就是要使市民皆有平等的機會無障礙地使用資訊網路，並且使市民皆有利用資訊網路的資訊素養。另一方面，從都市產業發展而言，由於資訊基礎設施的完整性被視為都市競爭力的指標，因此台北市政府著眼於此，欲以建構資訊城市的資訊網路環境來吸引跨國企業投資，試圖要去超脫國家層次，將台北市拉抬到一個較宏觀的亞太區域視野來替台北市定位。

而綜觀市政府所擬定實施的推動策略，建構「網路新都」最關鍵的部分在於資訊基礎建設。因為實體的資訊網路與設施是虛擬網路世界的中樞骨幹，所有的網路服務皆須架構在實體的資訊設備與資訊線路之上，即便是目前正方興未艾的無線寬頻上網技術，也必須在真實的地理空間內安置訊號的發射與接收設施。這些或許是暗藏在地底下、建築物內的黑暗角落中、路旁不起眼的鐵箱裡的「資訊基礎設施」，由於可見性低而時常被忽視，更由於部份未來學者對於資訊科技的過度吹

²² 根據電信法第三十一條第一項規定：「第一類電信事業從事其固定通信網路管線基礎設施之建設時，於通信網路瓶頸所在設施，得向瓶頸所在設施之第一類電信事業請求有償共用管線基礎設施」。

²³ 如新固網業者S公司認為，新進業者與既有業者相較下並無談判籌碼，應由主管機關主動訂出協商的規範與解決機制。

²⁴ 十大承諾：(1)市政及作業全面連網。(2)開辦免證書、免謄本的服務。(3)建立捷而易的市民生活網。(4)打電話就可以得到網際網路資訊服務。(5)提供終身免費電子信箱。(6)提供三小時免費上網訓練。(7)開辦市民網路大學。(8)發行市民電子身分證。(9)發展國際化的工商業企業服務網。(10)闢建資訊網路無障礙空間。

捧，引發出一股科技造就「平等」的迷思、地理的不均被科技所弭平的假象，而模糊了具體資訊設施網路的重要性，及其生產過程與結果所帶來的影響。因此，實際地建設台北市的資訊基礎設施，應是打造網路新都理念中，最基礎也最關鍵的工作，唯有先廣搭起市政府與市民之間的互動通路之後，才能進一步評估運用此一資訊環境所達至的社會效能與利益。

我國從 1996 年起，大力推動電信自由化，至 2001 年 7 月已開放了所有原僅中華電信一家公營事業單位所經營的電信業務，其中包括固定通信網路業務中的寬頻交換通信業務。因此，市政府在寬頻網路建設中所扮演的角色，已與一般的公共建設之性質有所不同，市政府失去其規劃者與業務發包者的角色，而轉換成為全然的建設管制者與規範者的角色。對業者而言，其於寬頻建設的規劃與施工中並非承包公家機關之建設工作，而是必須自行承擔所有費用，對資訊基礎設施的建設必然是趨向市場考量的。於是，在都市政治追求社會服務與公平，以及市場經濟追求利潤兩造之間，市政府若未能妥善地協調電信業者，以及業者與都市政治間不同的考量立場和利益的話，建構寬頻城市的口號終究只會是一場空談而已。因此，值得注意的是，由於固網寬頻網路的建設由都會網路到進入用戶端中間的電信線路的最後一哩(last mile)²⁵，固網業者必須得向各級地方政府申請路權，經由雨水下水道暫掛或建築物外牆附掛，才能拉線施工完成用戶迴路提供服務，中央政府頒佈的「共同管道法」也賦予直轄市制訂法規、規劃與建設共同管道的職責，因此都市政治在資訊基礎建設的實質過程中，仍然佔有一關鍵性角色。

台北市政府的網路新都計畫雖然積極倡導市民上網，但是在面對寬頻網路建置時的態度卻趨向嚴格管制：「處處可見密如蜘蛛網的有線電視纜線，曾經讓台北市的街道景像醜陋不堪，市長馬英九昨日親自巡視清除廢舊纜線成果，並扮演『忍者龜』，進入雨水下水道，涉水瞭解纜線暫掛雨水下水道的狀況後宣布，過去困擾許多家庭有線電視纜線已初步解決，即日起將目標鎖定到處亂拉線的固網」²⁶。因有鑑於過去有線電視市場競爭，加之政府法令修訂遲緩，有線電視電纜在都市空間內毫無章法地架設嚴重地影響市容，因此，台北市政府對於新固網業者鋪設基礎電信線路行動抱持著控管取締的態度。不論是空架電纜線路或馬路開挖，都是市政府極度不願意進行的動作，因為除了影響市容之外，道路開挖鋪設管線將對市民的日常生活造成非常大的不便，而市民對此公共建設的評價與觀感對都市政治有直接影響，因此我們可以想見市政府對新固網業者進行嚴格管制的邏輯與態度。但是，在這樣的情況下，市政府到底是以什麼樣的策略方法推動資訊基礎設施的建設呢？

首先，台北市長馬英九在上任以前，台北市政府工務局已開始推行「共同管道工程」²⁷來統合公共設施管線配置，至 2001 年 7 月新固網業者開台營運後，資訊網路之普及化的需求，使得開挖道路埋設纜線的需求則更形殷切。自 1999 年以來，規劃完成或目前正規劃中的案件有：臺北市共同管道系統整體規劃案²⁸、捷運路網共同管道工程(信義線)設計案、鐵路地下化東延南港共同管道工程、洲美快速道路共同管道工程、大度路共同管道工程。這些規劃案大多與都市新興的交通公共工程同步進行，推動現況如圖七所示，除了沿著捷運線路的主要幹道之外，幾個經濟商業區域如：信義計畫區、南港園區、內湖園區等，皆位於建設範圍內。在這些台北市的經濟核心區域中，企業組織團

²⁵ 指固網業者的光纖骨幹網路到都會網路、交換機房、連接到用戶端的電信線路。

²⁶ 91/04/20 中國時報。

²⁷ 馬英九市長上任前已規劃完成者包括：運路網(松山線)共同管道工程、敦化南北路共同管道工程、新社區部分共同管道工程(社子島、關渡平原、信義計畫區)等。

²⁸ 將 20 公尺都市計畫道路納入規劃範圍，89 年底規劃完成。

體有大量的資訊與快速連網的需求，並且有能力與市政府在管道共構的議題上作協商討論，例如南港經貿園區的台灣固網、台灣大哥大、新世紀資通、遠傳電信、東森寬頻、台北有線電視、和信電訊有線電視、麗冠有線電視等八家業者聯合成立「纜線管路共構委員會」與台北市養工處合作開挖馬路，實施類似共管共構方式，共同埋設管路²⁹。但是從這裡可以發現的是，惟有挾帶資本以及政治資源的行動者才具備與市政府協商的議價權，而業者之間串連的基礎在於共同的經濟利益，其是否會考量每個台北市民近用機會的平等與網路建設的均衡發展，是頗有疑義的。如此看來，真正能從都市公共政策中獲得服務與利益的市民，明顯地亦有其侷限性。

從以上的分析得知，即便是積極鼓吹網路服務的台北市政府，對固網業者在台北市的網路建設也設立了重重限制，而網路新都的網路服務擷取點到底在哪裡？如果普及下達一般民眾家戶的寬頻網路建設如此窒礙難行的話，讓我們再來檢視網路新都的另一項標的：建置公用資訊服務站。

公用資訊站設置在公共場所，只要持有 IC 電話卡、IC 金融卡或磁條信用卡市民便可就近使用網路服務。台北市政府承諾在 2002 年底之前，於台北市設置 800 台公用資訊服務站。然而，檢視台北市政府公佈的「台北市公共上網據點」資料，市府所謂的 800 台公用資訊服務站中，台北市立公共圖書館內的資訊設備即佔了二分之一，其餘的服務據點多分佈於捷運站內以及少數的區公所、學校、醫院、銀行及飯店內，這些服務據點多半有開放使用時間的限制，所具備的功能也不盡一致；而公用資訊服務站設置在這些地點的主要因素，乃是為了管理與維護的方便，這些近用網路的設備必須設置在「有人員看管」的公共場所³⁰。因此，市民使用網路資源的行為是在公部門嚴格的監控與管制之下，市民在進入標榜自由、多元、開放的「網路世界」之前必須經過層層監控、遵循市政府倡導的網路規範、合宜地使用網路資源，如此作法替原本網路開放的特性打了相當大的折扣。

除了市政府規劃提供的寬頻網路近用據點之外，主要近用寬頻網路之場所乃為私部門所經營的「網路咖啡屋」。然而，由於曾有部分網路咖啡店變相經營賭博電玩，且成為許多青少年流連之地，大眾對於青少年聚眾以及網路色情、網路犯罪頗有疑慮。在公眾輿論一面倒向嚴格管制網咖業者的氛圍下，台北市議會於 2001 年 11 月 14 日率先三讀通過「資訊休閒服務業管理自治條例」，也就俗稱的網咖條例，影響最鉅者在於限定網咖位置必須設置在寬度達 8 公尺以上道路，同時距離高職、國中、國小 200 公尺以上的地方³¹。標榜做為網路新都的台北市，在有利於推動寬頻城市的網路咖啡產業最盛行之時，因背負著龐大的台北中產階級市民的道德訴求壓力，而制訂了引起軒然大波的網咖條例。隨後，網咖業者透過串連、遊說，終於在中央爭取到另一寬鬆版本的網咖條例，其中規定資訊休閒業之營業場所距離國民中小學、高級中學、職業學校 50 公尺以內，不得設置³²，較台北市的 200 公尺來得寬鬆許多。爾後，台北市長馬英九表示：「此次網咖條例中央與地方對設置地點觀點不同的原因在於『臨場感』不同，中央不必直接面對家長老師，市府則不能忽略他們的聲音」³³。台北市民視網咖為學生蹺課、發生犯罪行為的不良場所，因此，在 2002 年 1 月 23 日中國時報公布的一項問卷調查即顯示：「近三分之二台北地區國中、高中、大學家長認為，網咖設置地點應距離學校二百公尺以上比較好，多數家長支持台北市版的網咖條例，認為中央版網咖條例草案規定過

²⁹ 2001/6/7 台北市工務局新聞稿。

³⁰ 臺北市政府資訊中心電話訪談資料。

³¹ 2001/11/13 中國時報。

³² 2001/12/25 工商時報。

³³ 2001/12/07 中國時報。

於寬鬆」。從台北市首創網咖條例到立法院通過中央版的網咖條例過程中，我們看到了都市的居民結構如何影響了都市的科技政策，而此制度更引發了寬頻網路產業組織的動員，積極協調、遊說向高層求解套管道，而這些行為與互動所建構出的具體制度是形塑實質寬頻網路分佈空間的重要作用力。

台北市的網咖條例頒布後，登記合法與公開的網咖業者數急遽減少，各區業者數量上的差異如圖9所示，顯示出法令制度對市民進取寬頻網路空間的影響。

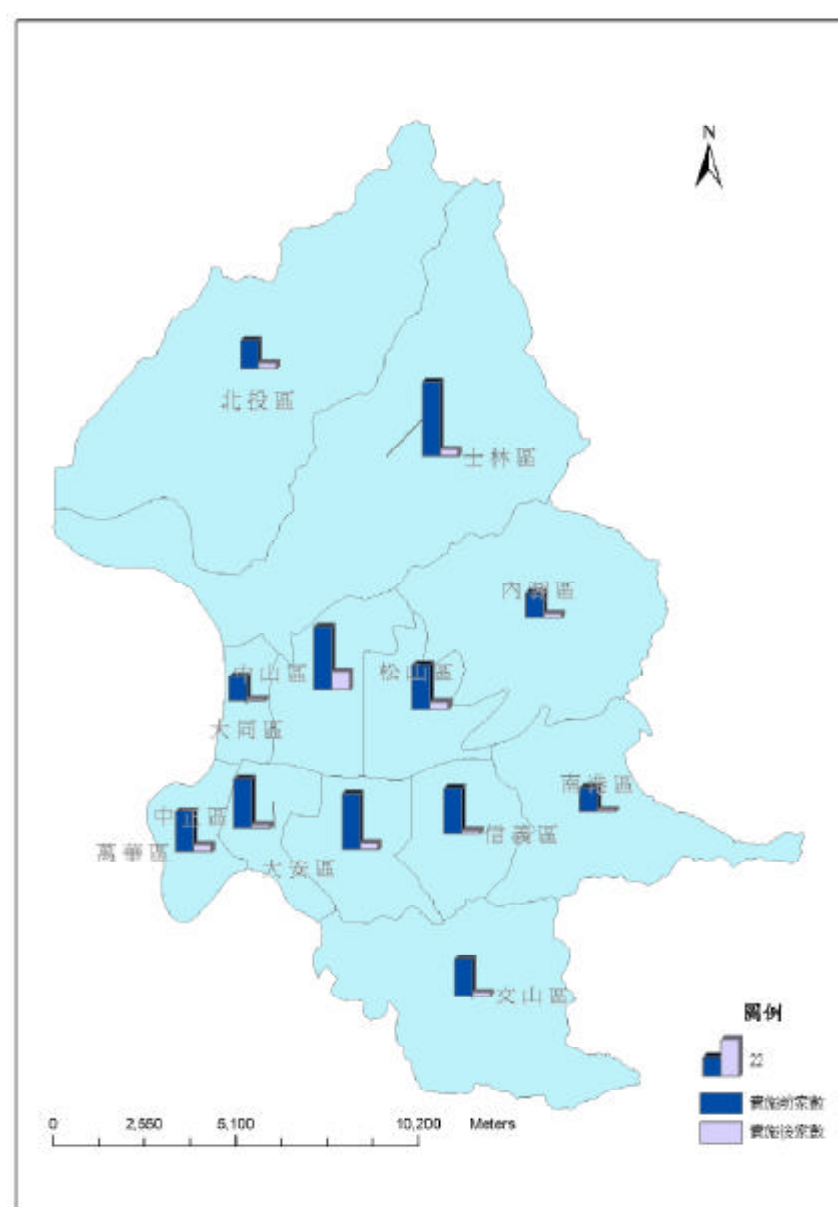


圖9 網咖條例實施前後網咖業者家數變化圖

2. 市場運作邏輯 - 以利潤為導向的寬頻網路建構

政府在 1990 年代末期所進行最後一波重要的電信自由化措施為固定通信網路業務，此政策除了因應全球自由化浪潮以及我國加入 WTO 的入會壓力之外，亦表現出我國對資訊化社會的殷切期盼。一方面，政府試圖建構出公平競爭的環境，導入新業者的良性競爭以提升我國資訊化程度；然而，從新業者的角度而言，加入此市場是否會帶來更為普及與便利的資訊環境呢？

以新進固網業者 E 公司為例，目前該公司提供寬頻上網服務的縣市僅包含 13 個縣市³⁴(圖 10-1)，且單一縣市的服務涵蓋比率最高僅有 31.318%³⁵；新進固網業者 T 公司提供寬頻上網服務的縣市亦僅 10 個縣市³⁶(圖 10-2)，而且在這些縣市的範圍內，也有限定服務的範圍。究其原因應為，新固網業者在最後一哩的投資建設必定先偏重於特定對象之客戶，因該客戶可立即為其獲得大額回饋，而對一般客戶投入建設的動機則較小。因此，新固網業者的基礎建設均集中於人口密集、潛在市場大的都市地區，在都市地區則集中在企業用戶密度高、人口密度高的商業及住宅區、企業客戶先於一般客戶，此一現象乃新業者基於成本上的考量而產生似乎是無可厚非。另外，如前已敘及的，提供網際網路服務的 ISP 業者全台灣省共計 171 家，其中位於大台北都會區的業者有 151 家，其中集中於台北市的有 130 家，而這 130 家在台北市內的分佈也極度不均。因此，依照此一市場邏輯，網路建設及通訊服務不可能有平等的待遇，城鄉之間、貧富之間的落差會只持續擴大，而不是趨平等。

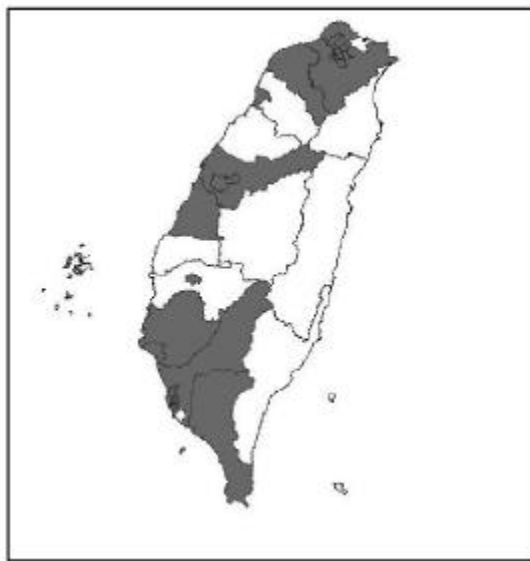


圖 10-1 E 固網公司業務涵蓋縣市



圖 10-2 T 固網公司業務涵蓋縣市

3. 通訊技術對寬頻網路空間組織形式的影響

我們除了從社會、經濟、政治制度的面向來檢視其對寬頻網路的形塑力量之外，另一個不能忽略的重要因子，乃是資訊通訊技術本身內在的特質。以下，本文即分別針對新舊通訊技術的更迭和 ADSL 與

³⁴ 此 13 個縣市包括：台中市、高雄市、台北市、新竹市、屏東縣、台中縣、桃園縣、台南市、台南縣、台北縣、高雄縣、彰化縣、嘉義市。

³⁵ E 固網業者訪談資料。

³⁶ 此 10 個縣市包括：宜蘭市、台北市、台北縣、桃園縣、新竹市、台中市、台中縣、彰化市、台南市、高雄市。

Cable Modem兩種新興寬頻網路技術進行討論，說明不同技術之都市通訊網路的空間特性，及其與都市既有空間結構的關係。

事實上，兩種新興寬頻連網方式的基本架構一點也不新穎，他們會成為新興寬頻網路市場的主流亦有其歷史脈絡。首先，ADSL 是在原有的雙絞線電話系統上，利用現有的電話線路，再加上 ADSL 專用 Modem 將電話線路轉換成高速的數位線路，其僅需在原電話機房安裝一台 DSLAM，在用戶端安裝一台 ADSL Modem，就完成了如圖 11 的 ADSL 的基本架構。此一傳輸技術上的革新很容易就取代了同樣也是依賴電話網路架構而連網的撥接上網，尤其在網際網路資訊內容逐漸豐富後，運用寬頻網路傳輸以減少網路使用者等待時間的需求則更形殷切。而另一種 Cable 寬頻網路則是以原有的有線電視線路為傳輸媒介，利用傳輸電視節目的光纖銅軸混合網路(HFC)，以及用戶端加裝的纜線數據機(Cable Modem)，就完成了如圖 11 的寬頻網路架構。這兩種新興的寬頻網路植基在已經穩定發展且有相當歷史的兩種網路架構之上，但其所應用的新技術卻使得舊的技術形式面臨被取代的危機。因此，我們看到所謂新興寬頻技術的內涵，一方面承襲了舊技術的架構及空間組態，一方面在繼有的架構上進行技術革新，這對原有的技術應用方式形成強大的競爭力，甚至進一步取代之。而這兩種不同架構的寬頻網路之間的關係也是競爭的，因為他們爭食同樣的寬頻網路市場大餅。

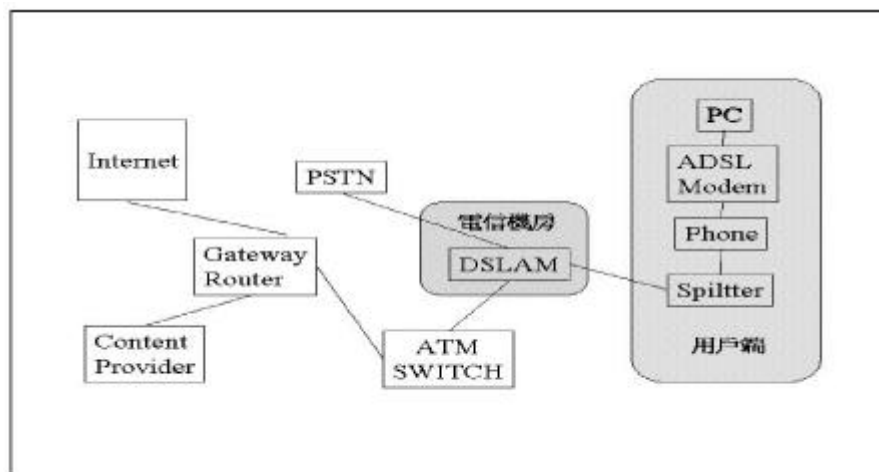
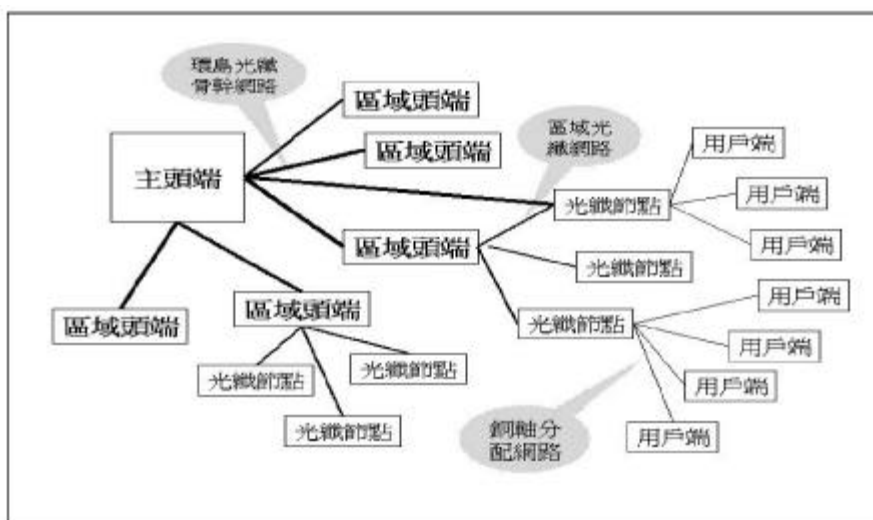


圖 11 ADSL 寬頻網路基本架構圖³⁷

ADSL 寬頻網路的空間組織形態是目前的電話網路系統，其連結方式乃是每個用戶利用一條獨立的銅線，以點對點的方式連上局端設備，並且可以 24 小時持續連線並單獨使用頻寬，但因 ADSL 網路線路越長，傳輸速率越低，所以 ADSL 的連線地點與電信機房距離不可超過六公里(陳世運，2001)。Cable Modem 寬頻網路的基礎架構 - 有線電視網路，其空間組織型態(圖 12)是樹型分枝(Tree-branch)與星形切換的混合型網路結構，這種網路在最初的經營幾乎都是未有系統規劃的理念，是依市場需求而佈纜，機房位置的選擇則決定了用戶量多寡(葉哲維，1994)。有線電視網路的空間特性主要受到技術上訊號耗損以及服務區的區域特色所影響。由於通過線纜傳送的訊號有一定傳遞距離的限制，因此從機房算起，最大的擴張範圍只能達到半徑 10 公里的圓，但由於佈纜工程是隨著街道而行，所以在實際上大部

³⁷ 修改自中華電信(2003)網頁圖片資料。

圖 12 有電視寬頻網路基本架構圖³⁸

分都是方形的網格；此外，服務區的街道型態以及人口、經濟結構也是形塑有線電視網路空間結構的主因，如：人口較密集的是中心或住宅區會有超級幹線通過，網路密度也較高(葉哲維，1994)。

根據我們瀏覽過相關期刊雜誌對於 ADSL 與 Cable Modem 寬頻上網的比較討論後，嘗試整理出二者空間型態之差異(如下表 3 所示)：

表 3 不同類型寬頻網路的空間差異

	ADSL	Cable Modem
最大涵蓋範圍	台灣電話網路普及率達 95% 以上	城市人口較多的區域平均而言 75~80%
接取網路架構	星形、維修容易、個別電路、不影響他人	串接型(後期逐漸發展出與星形混合的網路型態)、維修複雜、障礙會互相影響
網路分佈區域	商業區與住宅區	以住宅區為主
地域限制	有傳輸距離限制	無傳輸距離限制(但有線電視業為分區的產業結構)
技術與市場特質差異	- 上網頻寬會隨著用戶端與電信居端的距離拉長及電話線路品質不良而急速變小。 - 設備價格昂貴，成本高。 - 需有較好的銅線線路品質，才能達到技術理論所述的接取頻寬。	- 共享頻寬的特點會產生用戶網路頻寬不穩定、網路安全性差及障礙會相互影響的問題。 - 各地區有線電視業者纜線線路品質良莠不齊、用戶彼此間容易因串接接取上網而互相干擾，導致平均上網頻寬與理論值有差距。 - 網路若要全面升級為雙向所費不貲。

³⁸ 修改自東森寬頻電信(2003)網頁圖片資料。

由於這兩種寬頻網路的介質源自於不同的通訊技術，ADSL 為電話網路，在台灣普及率高達 95%；Cable Modem 為有線電視網路，發展得較晚，發展過程也幾經波折，但擴散的速度不慢，普及率亦達 80% 左右。電話網路在國營事業的架構下，透過國家全力進行規劃佈建，其架構相對而言較具有整體性與均一性，而立足在對公平服務追求的政策上，也較會顧及到偏遠地區基礎設施的建設。相對地，有線電視網路的起源與發展則較偏重商業利益，雖然在普及率上不如電話網路，但其挾帶的大量頻寬，以及訊號可遠程傳播的特質，則使有線電視網路成為資訊時代資訊傳播的重要立基。電話網路既有老舊的通訊技術與物質設施固然造成傳統電信事業在新時代發展的相對劣勢與危機，但依循著傳統再創新的技術(xDSL)則讓這個顯得過時的網路有了喘息以及汰舊換新的機會。

兩種寬頻技術上的差異使我們瞭解這兩種網路拓樸關係的不同，及其市場潛在範圍的細微區別，但在網路實質建設的擴張上，我們發現日益蓬勃的寬頻網路市場，產生了對實體網路所需空間(管線與電信儀器設備空間)的強大需求，而寬頻網路所能延伸的空間乃是傳統由都市規劃所掌管的公共工程空間(如：道路、雨水下水道)，因此，我們在都市實質環境上所看到的 ADSL 與 HFC 網路是被約束在同樣的公共管線空間的。

從技術理論的角度而言，這兩種寬頻技術在台北市的任何一個角落皆能提供充分的寬頻網路服務，因此在都市的尺度內，無論哪一種寬頻技術，其普及率的理論值幾乎相同可達百分之百，但是，不同通訊技術在真實的網路環境建構以及市場運作下，所呈現出的空間組織特質卻並非均一旦普遍的。本文認為，僅從技術的觀點不足以充分說明都市寬頻網路的空間組織形式特性，我們還必須從技術實踐時的市場差異，及其實質佈建時受法令政策與既有都市建成環境限制所肇至的空間特性來區辨，這也是本文前敘試圖從法政策及市場邏輯切入分析的原因。

五、結論

本文嘗試以制度分析的方法來檢視都市寬頻網路的建構及其所呈現的空間組織形式。首先，從法令制度的分析中得知寬頻網路的空間擴散事實上存在一套相對應的社會制度，二者之間存在一種動態的辯證關係。法令制度一方面約束了寬頻網路發展的架構，一方面也因發展過程中都市空間使用的問題，而回過頭來形成了修訂制度的需求與行動。因此，主導資訊社會發展的資訊科技並非沒有空間脈絡、均勻散佈的，相反地，資訊網路的形成仍舊鑲嵌於地域的制度、經濟環境與實質的地理空間中。其次，從不同的寬頻技術標準的比較得知，微觀的寬頻網路組織形式因為不同的技術發展而呈現出不同的結構型態，也因為技術特質上的差異而形成了潛在市場的區隔與各自地域分佈上的差異。最後，寬頻網路服務在現階段的資本主義社會中作為一種產業，亙古不變的原則仍是追求最大利益，因此，寬頻網路朝資本集中的態勢仍然是一樣的；資訊時代的寬頻網路市場競爭中，我們看到了不同型態網路空間的鬥爭，兩種寬頻技術都爭相進入用戶的工作場所與居住地，而即便是推廣相同的寬頻網路(如 ADSL)，業者之間的競賽也是一場空間的爭奪戰。

此外，本文對資訊社會的物質基礎所作的初探性討論，在概念分析的層次，經由檢視寬頻網路建構歷程的社會、政治經濟、制度以及科技特質後發現，寬頻網路的形構是隨著這些因子之間的互動、相互辯證

架構而成的。但礙於相關的經驗資料取得上的困難³⁹，在經驗分析的層次，對於寬頻網路在都市空間上具體分佈的狀況還不能如實掌握，因此僅能從提供寬頻網路服務的市場資訊與公共政策來回推寬頻網路的空間分布。但從法令制度、空間與行動者的分析裡，我們可以發現資訊城市的空間結構將會是在既有的空間結構上做修正，台灣過去的制度條件造成的是一種具有明顯電信設施落差的城鄉空間形式，以及都市內部數位落差的空間形式，在電信市場自由化這樣明顯的制度變遷影響下，地理不均的態勢並沒有因此而產生了結構性的變化。

致謝

本文的完成首先要感謝臺大社會系陳東升教授所主持的國科會專題研究計畫「台灣大型企業集團的組織網路變遷及其影響：以電話市場與股票市場為例」(計畫編號 NCS89-2412-H-002-020，NSC90-2412-H-002-020)，的經費資助與資料提供。另要感謝國立台灣師範大學地理研究報告兩位匿名審查者寶貴的審查意見。

參考文獻

《中文部分》

- 中華電信(2003)：中華黃頁，網路資源 <http://hipage.hinet.net>。
- 中華電信(2003)：認識電信，網路資源 <http://www.cht.com.tw/CompanyCat.php?CatID=277>。
- 王篤盛(2001)：ADSL - 打造寬頻城市，網路資源 <http://testweb.moneydj.com/>。
- 交通部統計處(2001)：交通統計要覽，臺北：交通部統計處。
- 交通部統計處(2003)：統計月報，網路資源 <http://www.motc.gov.tw/service/month-c/mcmain.htm>。
- 交通部電信總局(2001)：電信自由化工作小組議題及結論，網路資源 <http://www.dgt.gov.tw/chinese/review/conclusion.doc>。
- 交通部電信總局(2003)：第一、二類電信業者名單，網路資源 <http://www.dgt.gov.tw/flash/index.shtml>。
- 行政院(2001)：國家資訊通信發展方案(行政院第二七六六次院會通過)。
- 行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處(2002)：都市及區域發展統計彙編。
- 呂學錦(2002)：寬頻網路之發展，工程，75(1)：31-39。
- 東森寬頻電信(2003)：寬頻電信世界，網路資源 http://www.ebtelco.com/chinese/Telcom/world_new-all.htm。
- 孫立群(2002)：從消費者角度審視最後一哩開放，通訊雜誌，100：34-36。
- 財團法人資訊工業策進會(2003)：我國寬頻服務產業之結構分析與研究，臺北：資策會電子商務應用推廣中心。
- 財團法人資訊工業策進會(2002)：我國企業連網及資訊應用程度調查，網路資源 http://www.find.org.tw/0105/howmany/howmany_disp.asp?id=47#_ftn1。

³⁹ 中華電信公司化後，許多電信統計資料即成為商業機密而不可得。而公共管線資料則有民生系統安危的顧慮，因此資料蒐集也相當困難。

- 國家資訊通信基本建設推動方案(1997)：網路資源http://www.ey.gov.tw/planning_old/pz871022-1.htm。
- 陳世運(2001)：迎接寬頻網路生活，網路與通訊，119：81-87。
- 曾立嘉(2001)：固網服務的發展與趨勢，網路資源<http://testweb.moneydj.com/>。
- 葉哲維(1994)：台灣地區有線電視網路分佈空間特性初探，國立台灣師範大學地理教育，20：75-94。
- 賴佳淳、陳怡靜、謝雅雯、劉文祺(2000)：台灣寬頻網路發展趨勢分析 - 以 Cable Modem 為例，產業金融月刊，108：120-141。
- 臺北市政府主計處(2001)：台北市統計要覽，臺北：臺北市政府。
- 臺北市商業管理處(2003)：合法資訊休閒業者名單，網路資源<http://ooca.dortp.gov>。

《西文部分》

- Amin, A. (2001): Moving on: institutionalism in economic geography, *Environment and Planning A*, 33: 1237-1241.
- Graham, S. (1998): The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology, *Progress in Human Geography*, 22(2): 165-185.
- Graham, S and Marvin, S. (1996): *Telecommunications and the cities: electronic spaces, urban places*. London: Routledge.
- Harvey, D. (2000): *Spaces of Hope*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- _____. (1989): *The Condition of Postmodernity*. Oxford: Blackwell.
- Hillis, K. (1998): On the margins: the invisibility of communications in geography, *Progress in Human Geography*, 22(4): 543-566.
- Kirsch, S. (1995): The incredible shrinking word? Technology and the production of space, *Environment and Planning D: Society and Space*, 13: 529-555.
- Latour, B. (1993): *We have never been modern*. London: Harvester Wheatsheaf.
- Lefebvre, H. (1991): *The production of space*. Translated by Nicholson-Smith, D. Oxford: Blackwell. Original French publication, 1974, *La Production de l'Espace*, Paris: Anthropos.
- Smith, N. (1990): *Uneven development; Nature, capital, and the production of space*. 2nd edition, Oxford: Blackwell.

收稿日期：92年10月30日

修正日期：93年6月20日

接受日期：93年8月15日