

# 國家資訊基礎建設與企業競爭力之提昇

管 郁 君

(國立政治大學資訊管理學系副教授)

近年來由於國際市場之壁壘有逐漸消失的現象，各國開始對國內企業的競爭力有所警識；在本世紀末又因資訊科技不論在成本之降低、功能之躍進、媒體界限之模糊、網路與電腦關係之重整有著驚人的呈現，提供無數讓各樣事情能更有效率、更有效能地執行之機會。合併著這兩股力量之影響，各國於近年紛紛揭櫫其國家資訊基礎建設 ( National Information Infrastructure; NII ) 之政策，而且幾乎都提及這個政策能提昇企業競爭力。本文將依據文獻對企業競爭力加以說明，並簡要定義國家資訊基礎建設之內涵，進而探討國家資訊基礎建設與企業競爭力之關係，並就我國企業之特性，提供國家資訊基礎建設策略性原則，以為總結。

## 一、國家資訊基礎建設之內涵

### (一)源起

「國家資訊基礎建設」一詞，在 1993 年源起於美國，這是眾所周知的，然而早在 1991 年新加坡即已有如此的構想：IT2000。我國是於 1994 年決議成立「國家資訊通信基本建設專案推動小組」，此外歐州各國、日本、加拿大、韓國，甚至泰國、越南等國也自 1991 年至 1994 年間相繼提出其國家資訊基礎建設方案[1][2][3]。各國的方案在做法、經費、重點上不盡相同，但大體而言，其目的地與內涵相似。

### (二)目地

當世界邁進二十一世紀之時，許多管理學者均指出資料、資訊、和知識對企業發展的重要性，由英國哲學家培根在 1597 年提出的「知識即力量」這一個概念，在電腦、通訊、電子媒體之進展一日千里的今日，更是有其深刻的意義。有鑑於目前世界正經歷著比十九世紀的工業革命更快速的資訊革命，許多國家為了在二十一世紀的資訊社會中保持其經濟地位，或為了加注經濟活力、重建經濟體系，而立意從事國家資訊基礎建設，目地在於提供各項的資訊應用和服務，以創

造高經濟成長和競爭優勢，提昇全民的生活品質。換句話說，資訊為經濟和社會活動中非常有價值的資源，國家資訊基礎建設能夠創造資訊之能力被釋放的機會，進而提昇企業之競爭力，增進人民福祇。

### (三)構成要素

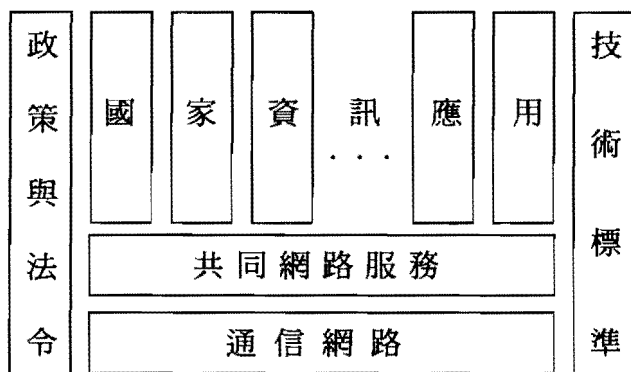
依據美國之行動方案[4]，國家資訊基礎建設的構成要素包括：1.終端與傳輸設備、2.資訊之內容、3.應用系統、4.網路標準與傳輸協定、5.所有相關的人員。我國之專案推動小組對國家資訊通信基本建設內涵之解釋，亦採用了這五項分類[5]。其中的終端設備、資訊之內容、以及應用系統三者之結合形成資訊之應用，而傳輸設備結合網路標準與傳輸協定即為通訊網路；所以由另一個角度來看，這些要素亦可以規納成三類：通信網路、資訊應用、和相關的人員。在原行動方案中，相關的人員包括創造、發展、建構其他要素，以及訓練人們開展這些建設之潛能的人員；但事實上，使用這些建設之各界人士，甚至於全體人民之資訊素養亦是同等重要；有了一切軟硬體的建設之後，尚需使用者善用建設，而若使用者之資訊素養不足，則任何訓練均無法帶出資訊之效能。此外，所有的構成要素還需要有政策與法律的配合。

### (四)以政策法令和技術標準為支援

新加坡在其 NII 架構中，將資訊應用分離成國家資訊應用（ National IT2000 Application ）和共同網路服務（ Common Network Services ），並將資訊應用與通信網路之技術標準（ Technical Standard ）抽離，在觀念上視為支援國家資訊應用、共同網路服務、和通信網路的週邊架構；故其國家資訊基礎建設之架構包含國家資訊應用、共同網路服務、和通信網路三個層次，而政策法令和技術標準用以支援此三個層次，如圖一，[6]。

新加坡在其架構設計上有獨到之處，此一設計藉著共同網路服務之重覆使用於不同方面之應用而增加成本效益，諸如收費、安全、目錄等服務皆為共同網路服務之例子。此外，這個架構圖清楚地表示出政策法令和技術標準密切牽動著所有的軟硬體建設。各國之設計或許不具有如此分明之層次、清晰之週邊架構，但其內涵均能在此架構中找到對應之部份；此外各國都規劃出許多方面之應用，例如：美國之規劃中有教育、健康醫療、圖書資訊、政府資訊之傳播四項[4]；而新加坡規劃了十一項之多，除了與美國類似之四項以外，還包括休閒旅遊、交通、零售批發通路、製造、資訊工業、金融服務、建築與房地產[7]，可說是規劃精

細，琳琅滿目。我國在工作項目之規劃中，並沒有如此之劃分，但所列舉的優先推動之工作項目均分佈於圖一的五部份，而應用之方面也沒有超出新加坡之十一項應用範圍。一般來說，由於新加坡為第一個構想 NII 的國家，而各國可說是在其公佈初步構想之後才跟進，所以其他國家所考慮之內涵，大致不會超出圖一之範疇。



圖一、新加坡國家資訊基礎建設架構

## 二、影響企業競爭力之因素

### (一) 資訊科技與企業競爭力

在波特 ( Michael Porter ) 早期的分析中[8]，主張企業的競爭優勢來自兩個基本的策略：低成本或差異化，而波特認為低成本與差異化是難以同時達到之目標，但潘恩 ( B. Joseph Pine II ) 近年發展出大量顧客化之理論[9]，認為資訊科技能使同時追求這兩個原本互斥的目標成為可能。波特在其稍後之著作中[11]更進一步提出：資訊不但能經由降低成本和增加差異化而創造競爭優勢，還能改變競爭範圍，從而創造競爭優勢。此處的範圍 ( Scope ) 意指區隔、垂直整合、地域、和產業上之範圍。國家資訊基礎建設基本上是因本世紀末各國對資訊科技之力量有所體認，而展開的一項有系統的、大規模的資訊建設計劃，因此要探討國家資訊基礎建設與企業競爭力之關係，首先要瞭解資訊科技如何影響競爭力。

關於資訊科技如何影響競爭的本質，波特指出三個明確的途徑：除了創造競爭優勢以外，還有改變產業結構，和衍生新的事業。產業結構是隱含於環境之五個動力：顧客之議價能力、供應商之議價能力、新進入者之威脅、替代品之威脅、現存競爭者之對抗；資訊科技可以改變這五個動力。資訊科技衍生新的事業之途徑有三：一、資訊科技使新的事業成為可能，例如：傳真存轉是結合影像處

理、電腦、資料庫和網路技術所產生的服務，二、資訊科技創造了新產品之需求，例如：資訊科技可以很容易的產生許多資料，但這些大量資料的篩選、處理、儲存，反過來需要仰賴其他資訊科技，三、資訊科技從既存的事業中創造出新事業，例如：爲了達到經濟規模，企業之資訊部門對外提供與企業內部相同之服務。

## (二)善用價值鏈與價值系統之思考

要清楚地認知資訊科技在企業競爭中所扮演的角色，還必需具有價值鏈與價值系統的觀念[10][11]，價值鏈是由企業內部一些相關的價值活動串成的，而價值系統包含了供應商、企業本身、通路、和顧客之價值鏈。若將之與企業流程[12]比擬，價值鏈即類似於企業內部的流程，而價值系統類似於連結企業內外部之跨企業流程，波特主張資訊科技能滲透價值鏈和價值系統中的每一點，這個主張與企業再生工程[12]主張善用資訊科技之能力，對流程做重新之思考與設計，同樣地是認爲資訊科技在爲顧客創造價值、爲企業創造利潤的過程中，非常地舉足輕重。不同的是：前者所重視的是如何利用資訊科技來改變價值鏈中的價值活動之執行，或是價值活動間之連結，並未強調資訊科技足以改變價值鏈之組成，也就是說價值鏈中的某些價值活動可以被刪除、可以被替換，次序可以重整，甚至可以以一組完全不同之價值活動替換。

## (三)持續提昇企業競爭力

此外，不容忽視的是：競爭是一種動態的改變過程，例如：公司之創新與模仿往往持續地產生或破壞競爭之優勢。外在的動態改變包括新科技的不斷浮現、顧客需求之改變、新的產業區隔、供應狀態之轉移以及國家政策之改變等等。對於這些外在之變化，公司若能根據自己所擁有的資源與能力，獨得先機，從事創新，即能產生競爭優勢；而別的公司之倣效創新，充其量只能維持基本之競爭力，而此時領先創新的公司，其競爭優勢即開始遭到腐蝕，故爲了保持相對之競爭優勢有三途：追求競爭者不易模仿之競爭力、擁有不同之競爭力、以及不斷地提昇競爭力。

## (四)國家整體環境與企業競爭力

以上是由一個企業的角度描述影響競爭力之因素，可是一個國家的整體環境也會影響企業之競爭力，尤其是對於企業在國際競爭的績效上之影響。一個企業通常都是在一個本國的環境中發展出來的，本國的環境在企業的形成中扮演著重

要的角色，而且本國的環境對一個企業在資源與能力的獲得，有著持續性的影響力。因為資源不但來自企業過去之投資，更需仰賴環境之不斷供應與創造，而能力需要在一個競爭的環境中培養與強化。當一個企業走向國際化時，這個影響力仍會繼續伴隨著企業之發展。國家環境影響一個企業建立與維持競爭力的因素可以用一些變數以及變數間之互動來描述[13][14]，這些變數波特將其分為四類：一、生產要素之狀態，二、產品或服務之需求狀態，三、相關以及支援之產業，四、公司之策略、結構以及對手。

生產要素分為基本要素：自然資源、氣候、所在位置、人口分佈與結構，與高等要素：連絡網之基礎建設、技術水準、研究設備與條件。基本要素為一個國家與生俱來的條件，較不易改變，而高等要素則是個人、企業或國家所加諸的，而且在科技進步的今日，是為影響競爭力之最重要因素。高等要素可以彰顯基本要素所帶來的競爭優勢，而當基本要素不足時，國家很可能會被迫從事高等要素的建設。第二類變數（產品或服務之需求）中，尤其重要的是來自本國的需求，因為任何一個企業總是對其最接近的顧客之需求最為敏感，本國的顧客要求愈高，愈有助於企業在產品或服務上創造出差異化之競爭優勢，利於以此為基礎，在國際市場上競爭。此外，一種成功的產業往往不是單獨存在的，而是有許多相關產業群集之現象，與相關產業形成緊密之價值系統，為企業競爭力之重要來源。群集之現象不但表現於價值系統，甚至在地理上亦群集於一地區，以利於連絡。在同一產業中，各國所具有的特質不同，這些特質包括管理的風格、企業的策略和結構、國內對手競爭之強度等，這些也是企業的競爭優勢形成與否之重要因素；其中對手之競爭強度能使企業在成本、品質、創新等目標更為精進，能有效地提昇競爭力。

### 三、國家資訊基礎建設所創造的環境

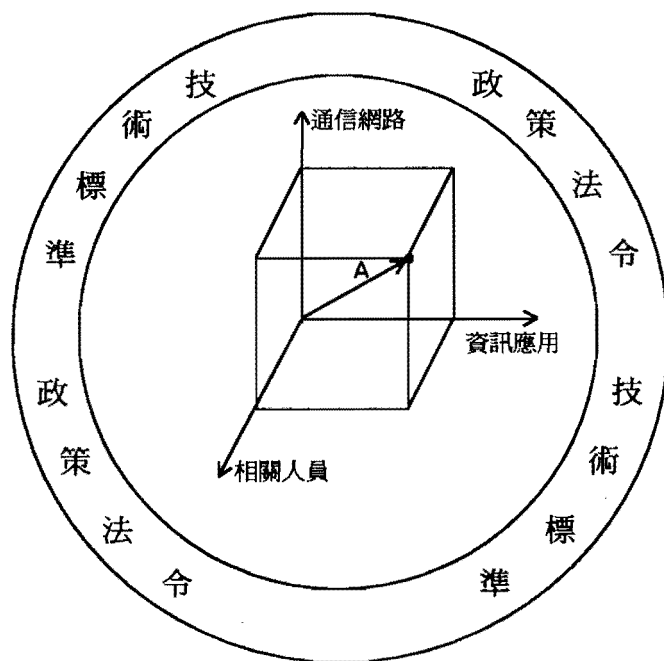
#### (一)對企業競爭力之影響

國家資訊基礎建設既為一個國家層次之計劃，它必定會改變國家的總體環境，而間接影響企業之競爭力。例如在高等生產要素方面，它能以健全的資訊網路超越時間和空間的限制，鞏固傳統之連絡網，或創造新的、更經濟快速的連絡網；產業資訊網路、圖書資訊網路之豐富與流暢，能使技術與研發掌握最新知識之脈動。國民在資訊豐富的環境裡，自然對產品與服務之需求日益增加；產業資訊網路能提供企業尋找相關以及支援產業之資訊。至於直接由資訊科技的角度看

國家資訊基礎建設如何改變產業結構、創造競爭優勢和衍生新事業，低成本之競爭優勢即為最顯而易見之結果，因為在統籌之計劃下，相關企業之資訊應用系統、所使用之通信網路均集中建設，不需各企業獨資建置及維護，所以能避免重覆投資，而且將成本分散，自然降低企業運作之成本。此外，使新的事業成為可能、替代品之出現、差異化之競爭等案例也常出現於網際網路之應用，而網際網路之建設與應用均含於各國之國家資訊基礎建設中，例如在網際網路提供各種資料庫查詢、網際網路上之電子書報代替平面書報、在網際網路提供包裹查詢（Federal Express）等

## (二) 企業競爭力之加成效果

由這些簡短的說明可以看出：在國家資訊基礎建設的環境下，各構成要素對各種企業競爭力之來源有不同強度的影響，各種競爭力之提昇仰賴不同程度的通信網路建設、資訊應用建設，以及相關人員建設之組合。以圖二說明，相關政策法令和技術標準訂出國家資訊基礎建設所能達到之極限，或是說創造出其所能提供之機會；在相關政策法令和技術標準所容許的範圍內，一個國家可以盡其所能強化通信網路建設、資訊應用建設，以及相關人員之建設三要素，而這個環境對每一種競爭力提昇之強度，為此三要素之函數。



圖二、NII 環境對每一種競爭力提昇之強度

若對於某一種競爭力，國家資訊基礎建設所提供的提昇強度為 A，企業原擁有的強度為 B，則加成的效果在理想的狀態下應等於或大於 A 加 B；大於 A 加 B 的情況易見於當企業將其企業策略與資訊策略做創新之搭配而造成綜效。不過加成的效果有可能是小於 A 加 B，或是甚至小於原有的強度 B，例如當國家之通關自動化應用開始實施時，規模較小的報關行可能因資訊設備或資訊經驗不足而被淘汰，那麼它的競爭力不但不因整體資訊環境的改善而提昇，反倒是因此而盪然無存，因產業結構之改變對其不利；但是整體資訊環境的改善對國家整體相關企業競爭力之提昇有莫大的助益（在國際競爭中增加議價能力）。總之，國家資訊基礎建設旨在提昇國家整體企業之競爭力，各企業若欲從中得到競爭力之大幅提昇，必需具有使用基礎建設之意願和能力，並進一步檢視價值鏈、價值系統，尋求策略、結構、管理之創新的機會。

#### 四、我國企業之特質與國家資訊基礎建設

##### (一)傳統連絡網之轉型

我國之企業向以靈活、快速著稱，基於天然資源之缺乏，競爭之基礎需高度仰賴後天之高等生產要素，例如連絡網之基礎建設、技術水準、研究設備與條件。在過去由於人口成長尚未反應出不健全的交通建設所可能造成的瓶頸，靠著我國特有之活躍的人脈網路、狹小的相關產業地區，在國際化之浪潮未來到，以及世界各地資訊網路尚未發達的背景下，相對的，的確曾擁有相當暢通的連絡網。但這個優勢在資訊科技快速發展的今日，正在急速地消失。過去的快速在沒有通暢的資訊網路之支援下，已相對的不夠快，靈活度也大受限制。

我國企業之靈活度主要是來自中小型之企業規模，在我國居絕大多數的中小型企業，相較於歐美為數眾多的大型企業，其內部交易成本低，因為組織結構簡單，反之，因外部之交易有固定成本，在滿足了固定成本以後，唯有「量」能增加成本效益，尤其是資訊之處理與傳遞，因此對中小型企業而言，是比例相當高的成本。國家資訊基礎建設中之通信網路建設，對企業競爭力之提昇，在我國遠比其他國家重要；藉著來自全國的交易量，可使中小型企業個別的交易成本降低；而我國更因人口稠密、地方小，網路硬體建設之成本效益將會非常高，是一項最重要又最值得投資之建設。

## (二)國際競爭與營運中心

我國進入世界貿易組織與關貿總協適在必行，這將可擴大我國對外經貿空間，但由於國際企業也會因關稅大幅降低，而極無障礙的進入國內，對我國缺乏競爭力的企業將帶來很大的衝擊，強者將愈強，弱者將愈弱，而國內之市場原本就小，將來面對全球之競爭，需與國際企業分享國內市場，故企業之國際化是必然的趨勢，爲了管理各地的業務，整合分散的資源，將來企業對通信網路之需求會更加殷切。

產品外銷是我國過去經濟成長之主要管道，外商在國內的投資也對經濟成長有重要的貢獻，並且帶入許多管理理念。爲了因應世界區域經濟整合的趨勢，創造外商與本土之跨國企業在國內設立基地、從事跨國性高附加價值的經濟活動之意願，我國正在進行發展成爲亞太營運中心，依據各營運中心重點之不同，將有密集之物流、商流、金流、資訊流，而這四種流動之基礎在於資訊流，國家資訊基礎建設正是使資訊暢其流之最重要措施。

## (三)資訊、技術、研發、設計素養之提高

我國幾十年來所創造的經濟奇蹟受到世界經濟舞臺的矚目，國人爲此感到驕傲，然而在這燦爛的外表下，有著許多隱憂，限制著我國企業之進一步茁長，其中最重要的原因即爲：目前我們尚無法突破「薄利多銷」之經營模式，我國的產品基於多種因素(未能自創品牌、需支付過多的權利金、或關鍵性零組件操控於外國，等)，單一產品之利潤薄弱，總收益之提高全賴大量的產銷，如此之競爭狀態具有高度的危機，只要環境稍有變動，便無法把握與競爭者原已微小之差距。爲了讓我們的經濟奇蹟不致淡化，我國必需致力於產業升級，開發「技術水準、研究設備與條件」之高等生產要素，將會有直接之助益，但科技之進展瞬息萬變，通信網路是支援知識更新之根本；此外爲了落實研發成果爲產品，研發與製造，甚至行銷，都需要有密實的網路爲輔助。

此外，我國過去之經濟成長是建立在勞力密集與資金密集的基礎上，近年雖然在某些高科技產業上有所成就，但終究尚未脫離勞力與資金密集之模式，(如半導體產業與電腦產業)，知識密集之成份不高，因此我國以資訊業爲主體之高科技產業，將來應朝向創新設計、自創品牌，以提高產品附加價值。然而並非高超的腦力資源即可實現創新設計；沒有義大利人對時裝之特有素養與要求，無法培養出風格獨特之義大利時裝業；沒有日本人對家用電子之輕薄短小和品質的高



度要求，無法造就出藝冠群倫的日本電子業。因此我國之資訊產品的精進與創新需要全民（其中當然包括了設計者）有高度的資訊素養。這是國家資訊基礎建設構成要素之一，而成功的國家資訊基礎建設有助於國家在資訊產品的形象之塑造，減低自創品牌之難度。

## 五、結語

國家資訊基礎建設之潛能無限，但其所能創造的機會乃取決於計劃成功之層度，以下提供幾點觀察，期能使我國之國家資訊基礎建設更為成功：

### (一)人才之訓練培養與建設並行

我國之企業特質迫切需要優良的通信網路，資訊應用雖然也很重要，但難免受限於通信網路的效能，然而更重要的觀念是：如同任何資訊科技之投資，主要之預算是用於人員的訓練，而且這項費用所佔之比例隨著資訊技術跳躍式的進展，不斷的增加。國家資訊基礎建設過程中所增加的軟硬體終究會隨著一代又一代新的資訊產品，而逐漸被新的方案所取代，但永遠取代不了的是人員的知識與經驗之累積，而且在各種軟硬體建置過程中，需要具有足夠知識水準之人員配合，因此國家資訊基礎建設在人才訓練培養方面之功效是最為持久的。

### (二)政府需投入可觀之經費建設通信網路

我國與美國國家資訊基礎建設相似之處頗多，都是主張以民間為主導，鼓勵民間資金之投入，從事多管道之建設，政府投入之資金相對的較少，（我國政府平均每年將投入一至一點五億美元，美國政府每年十至十五億美元）。估且不論美國計劃之成效，我國之企業背景與建設之基礎與美國大不相同，實無法以相同之作法達到國家資訊基礎建設之目地。美國之民間投資於資訊建設（尤其是通信網路）之歷史已將近一世紀，自 1980 年代又積極從事通信法規之改善，成績斐然，而且繼續建置與佈署這個基礎建設之腳步從未停頓；在過去幾年，民間每年投資於通訊建設之資金超過 500 億美元，而這個數字並不包含相關產業之投資（例如電腦設備）。在美國之行動方案中清楚地指出「美國的通信系統在速度、容量、可靠度上，是無可匹敵的」[4]，故政府之主要工作為擬訂一些原則，經由政策法令導引民間之方向，而民間普遍存在著資本充足之大型企業，有能力從事基礎建設；事實上，目前美國民間建設之重點在於應用軟體與終端設備之開發，就好像高速公路已建好，而在其上多加幾個交流道，和交流道附近之休息餐飲設

施，行有餘力則再增開高速公路，使連絡更為方便。

我國之資訊高速公路就如交通高速公路一樣，尚在草創期，而國家資訊應用需架設在通信網路之上，人民之合乎時宜的資訊知識需以資訊網路之應用為，故通信建設應較為優先。而且資訊處理已由一個以處理器為主，連線為輔之典範(paradigm)，轉移至一個以交織之網路為主，而處理器快速縮小之典範，在[15]中提到「我國的網路產業被定位為軟體產業下五項分項之一，和套裝軟體等系統等量齊觀，可以說是本末倒置」。我國國家資訊通信基本建設專案推動小組之下所分的五個工作小組中，應以網路規劃組為重，賦予最多之資源與人力。而且我國通信網路之建設落後於許多國家數年至十數年，近年之國家競爭力報導中[16]，我國之通信基礎設施在開發中國家間的排名很差，可見一斑。因此建設之腳步必需比其他國家大幅加快，而且由於民間多屬中小型企業，在短期內要投入足夠資金實屬不可能，需要政府投入可觀之資金，將通信建設之基礎提昇至民間的能力可以做有效的貢獻之層次。

### (三)區分「基礎」與「非基礎」建設

我國在國家競爭力報導中排名也很差的是政府之行政效率，這個事實也間接影響了政策制訂、法令修改之速度，包括與通信網路息息相關之電信三法。然而與通信網路之「基礎」建設密切相關者並不是電信三法之全部，例如個人無線通信並非「基礎」建設，因為個人無線通信需憑藉以陸地為主之有線與微波通信，以及衛星、海纜通信，通信範圍才不致嚴重受限。有趣的是個人無線通信通常是在通信網路基礎建設較差的國家與地區，發展最為蓬勃，因為在這些地區個人無線通信往往為唯一通信之途，或是其他的途徑意謂著漫長的等待，故而更加促進個人無線通信之發展。國家資訊基礎建設之規劃執行過程，需將「基礎」與「非基礎」建設嚴格區分，因為建設之資源不是無限的，絕對無法涵蓋一切或大部份與資訊相關之事務，事情有先後緩急，必需先執行「基礎」與特別具時效性之建設。

## 參考文獻

1. 夏漢民，「國家資訊基礎建設與產業競爭力」，資訊基礎建設/資訊高速公路研討會，資策會主辦，1994年6月17日。
2. 程嘉君，「新加坡智慧島的啓示」，資訊與電腦，1994年1月。

3. "IT2000 action plan - from vision to reality," 網際網路資料。
4. The National Information Infrastructure Act of the United States of America, H.R. 1757, July 27, 1993.
5. 國家資訊通信基本建設公報， gopher://gopher.nii.gov.tw.
6. "The IT2000 national information infrastructure strategic framework,"
7. "IT2000 - a vision of an intelligent island," 網際網路資料。
8. Porter, Michael E., Competitive Strategy, Free Press, New York, 1980.
9. Pine, B. Joseph II, Mass Customization — The New Frontier in Business Competition, Harvard Business School Press, 1993.
10. Porter, Michael E., "How information gives you competitive advantage," Harvard Business Review, July-August, 1985, pp. 149- 160.
11. Porter, Michael E., Competitive Advantage, Free Press, New York, 1985.
12. Hammer, Michael and Champy, James, Reengineering the Corporation, Harper Business, 1993.
13. Porter, Michael E., The Competitive Advantage of Nations, Free apress, New York, 1990.
14. Grant, Robert M., "Porter's 'competitive advantage of nations': an assessment," Strategic Management Journal, Vol. 12, 1991, pp. 535-548.
15. 李宗悌，「釐清觀念建構高速網路」（孔祥重之演說），資訊傳真，1994年6月，pp.40-42。
16. World Competitiveness Report, IMD, 1992,1993.