



## 雲報專欄：台灣發展智慧雲端產業的挑戰和機會-概論

— 資策會王可言副執行長/技術專家委員會主任委員、  
資策會前瞻科技研究所所長林蔚君/技術專家委員會委員

歷經了近二十年的蓬勃發展，台灣資通訊產業近年面臨嚴峻危機。多年來大廠屢屢嘗試轉型，卻未見成功。過去台灣資通訊產業的成功與今天的挑戰，其實都是大環境轉變的一部分。要成功轉型，必須要了解國際趨勢，策略性的決定有機會成功的領域，再勇敢的，不畏失敗與困難的做大幅的調整。本文就台灣資通訊產業轉型的下一波機會與挑戰作一分析，並在產業與政府可以共同努力的大方向作一些策略性的建議。

### 大環境的挑戰與機會

要談趨勢，要先看一下歷史演變。1990 年代初期起資訊產業面臨幾個重大的轉型挑戰。第一是 IBM 長期在電腦主機的霸主地位面臨以 SUN Microsystems 為首的使用終端與伺服器之新興業者的挑戰，IBM 電腦主機被視為即將滅絕的恐龍。第二是以台灣為首的 ICT 代工產業的崛起，加速了 IBM PC 兼容電腦與低價伺服器及其組件的快速商品化與低價化，對二十年來的 ICT 產業的演變影響深遠。第三是隨著硬體價錢的降低，顧客價值認知由硬體轉移到軟體又轉移到服務。這些挑戰造成了資訊產業巨大的改變。美國在 90 年代初期把 PC 製造外移，在 90 年代末期又把低階伺服器製造外移。在這兩波轉移中，台灣成為最大的贏家。隨著價值的持續轉移，在 2005 年前後，美國又把低階軟體代工外包到具相對較低工資及較高技能水平的新興國家。在這一波新的轉移中，印度藉著英文和低工資的優勢，成了最大的贏家。不到十年間，印度的軟體服務公司快速成長，其接大型外包案的能力也逐漸升級，不但在 2012 年已贏得全球軟體服務業 3.5% 的產值 (大約 298 億美元) [McDonald & Aron, 2013]，其逐漸養成的高階顧問服務也能在歐美市場挑戰 IBM、Accenture 等公司。台灣由於眷戀於硬體代工的甜頭及英文普及度不夠，完全錯過了這個機會。同時由於以中國大陸為首的快速發展經濟體的快速崛起，台灣硬體製造工廠大量外移。造成了今天台灣經濟的巨大缺口，平均薪資也十五年如一日，停滯不前。





在這過程中，我們看到以企業用戶價值為核心的 IBM 與以消費者體驗為核心的 Apple 分別以絕地重生的決心，歷經痛苦的事業模式調適，成功的轉型成軟硬體和服務整合的服務事業企業，並創造出公司有史以來最高的市值。我們也看到 Sun、Compaq、Silicon Graphics、Cray 等當時的明日之星，未能及時調整事業模式，而如流星般的升起又墜落。這些公司的案例證明了產品競爭力已由產品功能與價格轉移成顧客價值和體驗創新。過去二十年全球的趨勢可以用簡單的以快速的商品化 (commoditization)、加速的變化、不斷的創新與淘汰為代表。過去傳統的事業模式無法面對今天快速變化的環境；今天領先的廠商，明天未必領先，甚至不再存在。價值中心不在於硬體，甚至已不在軟體，而在於軟硬體與服務的整合及與顧客的價值共創。然而獨特的價值體驗與創新也會商品化。IBM 與 Apple 這兩家公司又已面臨得在 2014 年快速轉型的生存挑戰。這說明了公司必須能持續以價值主導資源投入，不斷的創新轉型。否則就會被潮流吞噬。

二十年前，台灣中小企業以勇於嘗試，勤奮努力，快速調適的特質，加上教育普及，人才濟濟，充分掌握了大環境給予的機會，成為製造與代工大國及亞洲四小龍之首。時過境遷，今天台灣經濟面臨的環境和 20 年前大不相同，歐/美市場持續的低迷與大陸、東南亞等新經濟體的快速崛起。台灣以購買先進製造設備以產生競爭力的模式在沒有自主研發支持下很容易被複製，而有經驗的人才難擋高薪挖角而持續流失。短短幾年內，大陸已具取代台灣在 ICT 製造業之領導地位的能力，大陸廠商也已開始擠壓對大陸近年經濟發展有大貢獻的台商。除如台積電等少數重視研發與創新的公司外，大多數 ICT 廠商都面臨存亡危機。今天台灣除了以上提到全球共通的轉型挑戰外，還面臨一些獨特的挑戰：如對大陸經濟過度依賴，大陸經濟若泡沫化可能造成巨大的衝擊、人口老化、市場太小卻傾向閉關自守、及對無形價值缺乏認知等。過去的成功，也成今日企業轉型的障礙：台灣許多企業的心態已趨保守，不願挑戰過去成功的代工模式，或因畏懼失敗、或因怕得罪現有也在掙扎中的國際大顧客、或因還未能意識到生存的危機，以致抗拒環境變遷，不敢大膽轉型，或嘗試新事業模式。有些甚至想苟延殘喘，撐過這一波衝擊。台灣的 ICT 製造大廠嘗試轉型已經多年，成效不彰。要成功需抓準趨勢，聚焦於解決顧客問題的高值服務，以軟實力搭配硬體創造高價值智慧雲端服務新商機，大膽快速的轉型，否則時不我與，再想改變也來不及了。





## 危機也是轉機！發展雲端智慧系統服務

趨勢轉變雖然對企業帶來挑戰與衝擊的危機，也帶來可以把目前領先者取而代之的轉機。IBM 與 Apple 如不是面臨生死存亡的危機，恐怕也很難抓住趨勢機會，大幅轉型成功。目前的趨勢機會在哪呢？大多數產業分析師都同意，IT 產業最重要的新趨勢是行動裝置/物聯網、社群網絡、雲端運算與巨量資料分析等技術的整合 [Gens, 2012] 及其帶來服務應用的機會與衝擊。要整合這些尚在發展中的技術並應用到相關應用領域來產生高價值，在技術上與事業模式創新上都還有極大挑戰。由於國際大廠最近才開始聚焦於這些新型態雲端智慧系統服務領域的研發 [McDonald & Aron, 2013]，後起者還有機會挑戰現有大廠的優勢。這是台灣一個罕見的、可以迎頭趕上並超越的機會，若不及時把握，要等下一個這樣的機會可能又要十年以上。

## 什麼是新型態雲端智慧系統服務？



圖一 雲端智慧服務應用架構 [Wang et. al., 2012]

智慧雲端應用架構可以以圖一 [Wang et. al., 2012] 所示分成五層。第一層是感知器與智慧終端、第二層是通訊與雲端基礎建設、第三層是資料與內容整合及



融合、第四層是(巨量)資料分析、第五層是智慧應用的核心價值：透過領域知識與決策支援與運作流程整合節約成本、創新加值及提供有感服務體驗。台灣廠商過去的長處在第一與第二層；然而，高值服務的競爭力卻是在第三層以上。而且愈往上層價值就愈高。

## 台灣如何發展雲端智慧服務及適合其發展的環境？

實現新型態雲端智慧服務的價值建立在發展領域整體解決方案的能力。而我們在領域整體解決方案的知識、經驗、IT與整合技術和方法等都落後的情況下，如何能在新型態智慧服務領域上有所突破呢？在國際大廠林立的資訊服務產業中，成功有三大要素：(1) 易客製化的解決方案與容易再運用的智財、(2) 領域專業知識及經驗、與(3) 可參考 (reference-able) 的服務範例和口碑。台灣過去的長處是製造技術，這三項要素都需急起直追並跳躍趕過。在執行策略上，本文提出如下數點建議供參。

第一、我們需要跳脫以往重硬輕軟的觀念，提升台灣在以創新的解決方案為中心的系統整合服務能力。為此資策會於過去兩年致力發展智慧系統服務方法、工具、與共通平台[Wang et. al., 2012]，以便厚植台灣軟體與服務整合與發展智慧性解決方案的軟實力。同時發展模式驅動的智財庫，以支援模式驅動解決方案發展與快速智財再應用以持續累積智財。

第二，我們要選定幾個特定的服務領域，培養領域專業知識及經驗，並以物聯網/行動裝置、雲端運算、社群、與巨量資料等新技術智慧整合，解決有感民生/企業需求或痛點(如智慧觀光/醫美、商務、中小企業民生經濟雲、API產業鏈整合服務平台、節能、永續、健康、照護等)來建立台灣具獨特競爭力，且易客製化的解決方案。

第三，在台灣實證及示範智慧應用的價值。政府可以運用政府開放資訊與資源，策略性的投入國內企業研發的雲端智慧解決方案，推動人民有感的重要智慧生活與智慧城市雲端應用建設，協助業者建立可參考的大型智慧服務範例。

第四，台灣廠商轉型可以聚焦在發展知識型創新事業，提高差異化。並利用雲端運算與巨量資料的熱潮，整合台灣相關廠商，形成互利價值網絡。以群體之力，了解在地雲端智慧服務需求，發展台灣獨特創新的競爭力。適當的運用與國際大廠結盟、進軍國際，以建立及提升台灣資服產業的品牌、口碑與開發新市場。





第五，產官學研合作並與國際接軌，積極培養上述領域軟體、服務、與創新人才。

## 企業轉型關鍵

由 IBM 轉型的範例可以看出。企業轉型的關鍵是：領導者的決心、打破硬體思維的創新商業模式、策略性的事業與 IT 彈性化以滿足環境快速改變的挑戰、了解企業用戶的痛點與需求、聚焦於解決顧客問題的高值服務領域、積極全球化與在地化、及以軟實力搭配硬體創造高價值服務新商機。由 Apple 的範例，可以看出在消費者市場上透過對使用者的充分了解，設計出獨特的使用者體驗與服務模式、有效的行銷與推廣、運用軟硬體及服務的整合創造競爭力與價值、及適時大膽的蠶食自己獨佔的市場 (如 iPhone 取代 iPod touch) 是關鍵。對有決心轉型的企業，我們有如下的轉型執行建議：

1. 洞察產業趨勢，選擇能了解顧客需求且能建立差異化的領域，策略性佈局。
2. 調整結構：快速改變事業模式、更新流程、彈性化。
3. 吸引具國際事務經驗的國際人才、積極吸收國際經驗、培育新領域人才與領域知識、建立與管理企業知識。
4. 打破硬體事業部門主導新事業發展策略的現況，改變思考模式，以發展具永續性的無形價值為決策主導。並要有耐心。急功近利只會造成全盤皆輸。
5. 持續創新、改變、深化技術研發、發展雲端高值服務。
6. 打破怕失敗的心態，調整政府與企業對新興計畫與事業一定要成功的 KPI 管理模式。鼓勵積極創意、創新、創業，輔與適度的風險管理。

## 雲端智慧服務的趨勢

今天雲端產業的發展有五大趨勢需要台灣產業的快速投入：

1. 軟體定義一切 (Software Defined Anything)：隨著硬體規格的統一，硬體差異性越來越低，以致硬體價值也越來越低。目前的趨勢是用軟體來定義標準化硬體上的差異化功能與效能，以提高 IT 整體產品的競爭力 (圖二)。相對的，軟體對產品競爭力與價值的貢獻也越來越高。軟體定義的伺服器、軟體定義

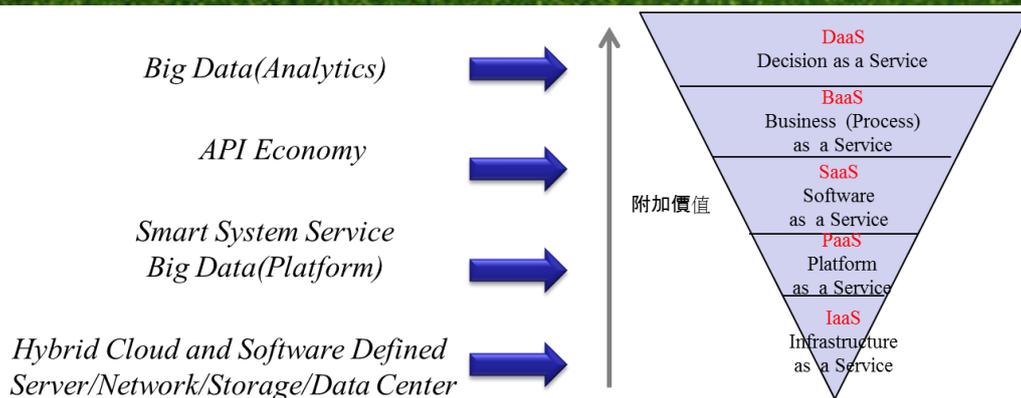


的儲存器、軟體定義的網絡、甚至軟體定義的資料中心已逐漸成形。Gartner 更將「軟體定義一切」列為 2014 年十大策略性技術與趨勢 [Gartner, 2014]。台灣 IT 產業現在成功在硬體製造，在未來軟體決定一切的時代來臨，更應積極投入軟體事業的發展，以加速 IT 產業結構優化，提升 IT 硬體產品附加價值，提高 IT 軟體產品/服務在國際市場競爭地位。



圖二 軟體定義一切 (Software Defined Anything) 的價值模式 [經濟部, 2013]

2. 一切即服務 (Anything as a Service)：隨著雲端時代的來臨，軟體產業也面臨巨大變動。雲端軟體都以服務型態模式提供，不但可降低用戶使用門檻，也可以獲得最快的市場滲透與經濟規模。雲端服務的特性可以分為基礎設施服務(IaaS)、平台服務(PaaS)、和軟體服務(SaaS)。這些服務，愈往上層走，產生的附加價值也愈高。最近，軟體即服務上又加了結合雲端巨量資料分析和決策流程的決策服務 (Decision as a Service)、業務流程服務 (Business Process as a Service)等 (圖三)。在平台服務上，雲端測試服務也開始出現。在基礎設施服務上，剛提到的軟體定義一切以及結合公有雲與企業雲的混合雲 (Hybrid Cloud) 則是目前雲端系統軟體國際大廠最新技術佈局發展方向。在佈署上，私有雲代管服務 (Hosted Private Cloud) 也日趨普遍。最近資策會研發的雲端系統軟體 CAFÉ 透過雲碼科技，進入日本雲端市場，由大東海集團提供私有雲代管服務即是一成功案例。



圖三 一切即服務 (Anything as a Service) 與其附加價值 [經濟部, 2013]

3. 遷徙上雲端 (Migration to Cloud)：企業擁有長年投資的應用程式是其資產，也是企業運用雲端的障礙。企業想要運用雲端的優點，首先需要把這些程式遷徙到雲端；然而這些程式大都是在雲端存在之前開發的，通常需要大量修改或重新開發才能順利的在雲端系統上運作。這些更改費時費力費錢，是雲端運算普及最大的障礙。提高應用遷徙上雲端的自動化程度的技術已成為目前雲端技術競爭的重點之一 [LaFontaine et. al., 2013]。自動化技術透過分析了解現有程式的邏輯、資料數據與通訊模式等，藉以找出遷徙到雲端的策略和做法，輔以自動化轉移與整合技術可以降低轉移成本及效率，惟雲端系統尚未標準化，各家發展針對各家雲端系統的半自動化工具。台灣要發展雲端系統軟體，就也得發展雲端系統的半自動化遷移工具，協助客戶降低遷徙現有應用上雲端的費用，提升競爭力。
4. 開放應用程式介面 (Open API) 與 API 經濟：應用程式遷移上雲端後，可以開放其應用程式介面，廣泛的被其他雲端程式應用。這些開放應用程式業者，很自然的形成雲端產業鏈。大廠可以提供服務給想運用雲端的優勢，卻又無能力自行開發的中小企業，藉此提升其營收，中小企業用戶則可以很容易的透過開放的 API 開發者平台，整合其所需的流程，快速提供創新服務，開拓新市場，得到與大企業一樣的競爭力。在 API Economy 中的一個新的機會是從事跨業服務中介整合加值與商業模式創新。台灣應積極推動雲端 API 中介服務 (Cloud Service Broker) 系統軟體研發，建立開放的 API 開發者平台，為台灣發展服務業的軟體基礎服務 (Software-as-an-Infrastructure)，帶動資訊產業與服務產業同步升級成長。

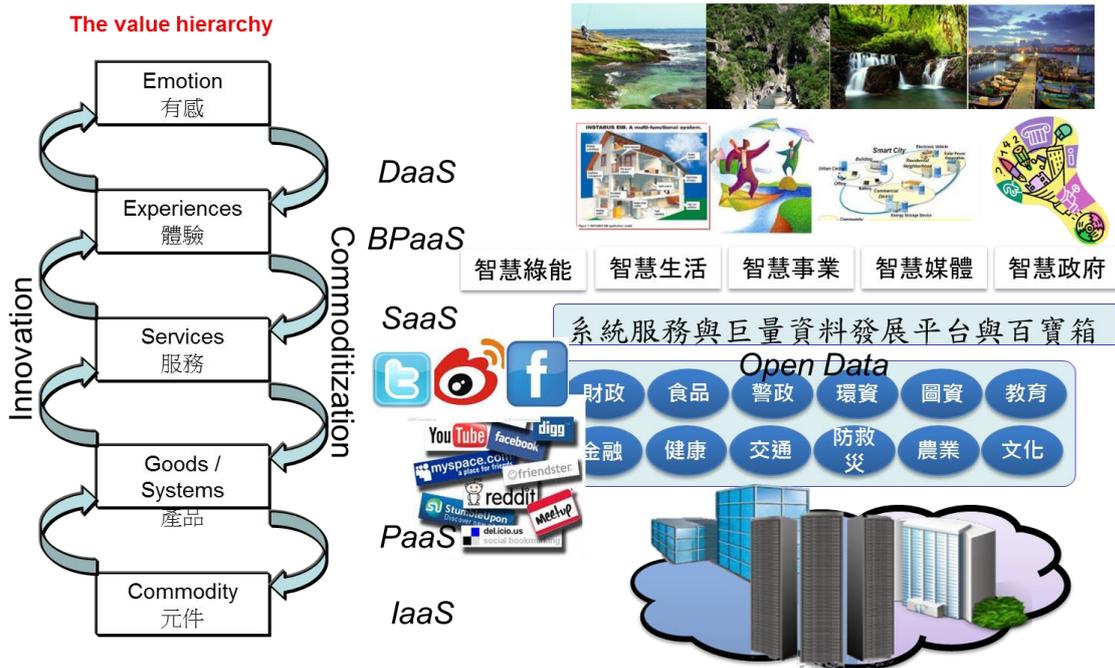


5. 開放資料與巨量資料分析：隨著雲端、行動裝置與社群的普及，資料量大幅成長、資料型態多變、資料產生快速，超越了現有資料分析能力可反應，造成了新的挑戰與新的機會。善用巨量資料可大幅提升政府與企業組織效率、生產力與經濟效益！例如 McKinsey 以美國為例估計健康照護產業如善用巨量資料，每年可節省超過 3 千億美元 (12%) 的成本支出 [McKinsey, 2011 & 2013]。由於巨量資料分析在醫療/生醫、製造、商務、物流、企業管理/流程優化、電信、綠能、政府優化等領域上都有很大的機會，也還缺乏好的領域解決方案，台灣應積極發展雲端巨量資料分析應用，提升解決方案的智慧與競爭力。如能和行動裝置與社群資料及其他非結構化數據整合，發展智慧生活、智慧商務、智慧城市、綠能、醫療/生醫等應用，則有機會在國際市場上取得一席之地。

## 開放資料的運用

政府擁有眾多有價值的資訊，如統一發票、交通、地理環境、圖資、農業、食品、防災/救災等，若能妥善分析，可以產生高商業價值。目前政府也積極建置雲端開放資料，已建有圖資、食品等十朵雲。要發揮最大的功效，這些雲應整合入一個開放資料雲平台。在其上以建置雲端 API 中介服務，提供開放資料 API 及 API 創新開發平台，以利企業在雲端運用開放資料提供創新服務。資策會前瞻所在技術處指導下發展的智慧系統服務與分析可用來建置這樣的加值平台。政府提供開放資訊的 API，廠商在智慧系統服務與分析平台上開發智慧生活、智慧事業、中小企業民生經濟雲、智慧政府服務雲等有感應用，也可藉在台灣場域實證產生可參考的案例。





圖四 以系統服務建置開放資料雲端智慧分析 API 發展平台與智產百寶箱，讓廠商能在其上發展高值智慧系統服務應用

## 國際觀與國際化

為什麼需要與國際大廠策略合作呢？台灣的市場太小，需要與國際接軌。發展可適合各種應用情境的中介軟體 (middleware) 通常需要十年左右的研發才能成熟。台灣目前沒十年的時間或耐性。因此，我們應選擇並聚焦於國際大廠尚未完全掌控的高值新興應用領域 (如智慧綠服務與醫療照護)，應用成熟的中介軟體來加速高值解決方案的研發與領域智財之建立。引導國內產業領袖建立策略合作關係，發展破壞式創新的商業模式。建立台灣在特定領域的專業知識，技術和以分析優化產生有競爭力的智慧雲端解決方案。建立創新整合的實務優質案例，創造價值與有感的經驗，並累積領域知識與價值導向、易客製化的智財。借重台灣在科技產品及資通訊平台領域的優勢，進一步控制品質、成本，軟硬整合創新加值並在海外成功複製。

大廠為什麼會願意與台灣業者合作？系統或中介軟體大廠面對快速環境變遷，需要建立能涵蓋不同領域的各種解決方案，然而憑一己之力，可能兼顧各個



領域成本太高。因此，國際大廠大都致力於與能在其系統或中介軟體上發展具高價值的解決方案之軟體服務策略夥伴結盟來產生獨特競爭力。這些大廠甚至會運用其全球銷售網來幫這些策略夥伴銷售領域解決方案，以便同時銷售其中介軟體或系統。台灣業者只要能站在巨人肩膀上，產生高價值的智慧解決方案，就可以加入其核心夥伴價值鏈。值得一提的是軟體服務夥伴價值鏈和以微笑曲線決定價值利潤的割喉式的硬體代工價值鏈模式有所不同。軟體服務廠商須對顧客需求有相當地瞭解，較易掌握顧客價值。所以通常軟體廠商在大廠的價值鏈中具價值共創的夥伴關係，可以獲得相當的發言權及很好的利潤。

### 小結：台灣雲端產業朝多元、智慧、民眾有感發展

在這一波資通訊產業的結構改變中，台灣資通訊製造產業可以聚焦於智慧生活、智慧商務、智慧媒體、智慧政府、智慧物聯網 (IoT) 等新興領域，透過軟硬體整合，找出獨特具國際競爭力的切入點，並運用創新事業模式及內容整合與分析，發展具高價值的雲端智慧型服務整體解決方案，好進入新領域。產官學研密切合作，加速台灣的產業轉型，創造新商機與新事業高峰。同時，台灣資通訊軟體及服務業者也須掌握國際趨勢，強化智慧型服務與提升雲端應用服務價值，以提升資服業國際競爭力，並進軍成長中領域（如智慧綠產業、醫療等）的高價值國際服務市場，另外，也可以協助硬體廠商轉型，形成產業價值網絡，一起共創台灣 ICT 下一波的經濟繁榮，達到加速經濟發展、縮小城鄉落差、完善長照制度、協助青年圓夢的願景。

**誌謝：**作者要感謝資策會雲端所李漢超副所長與 CAFÉ 團隊及資策會前瞻所周保羅資深總監、詹雅慧組長、蔡其杭組長與智慧系統服務團隊對本文部分內容的貢獻。

### 參考資料

[McKinsey, 2011] McKinsey & Company, (2011), Big data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity.

[Wang et. al., 2012] Wang, Ko-Yang, Grace Lin, Shuo-Yan Chou, (2012), Smart





System Service Overview, 2012, The Internet of Things 2012 - New Horizons - IERC-European Research Cluster, 3rd edition of the Cluster Book.

[**Gens, 2012**] Gens, Frank, (2012), IDC Predictions 2013: Competing on the 3rd Platform, IDC report.

[**經濟部, 2013**] 經濟部 102 年度科技研究發展專案「雲端運算系統及軟體技術研發計畫(1/3)」執行報告。

[**LaFontaine et. al., 2013**] LaFontaine, William R., et. al. (2013), IBM 2013 Global Technology Outlook, IBM Research.

[**McDonald & Aron, 2013**] McDonald, Mark P., Dave Aron, (2013), Gartner: Hunting and Harvesting in a Digital World: The 2013 CIO Agenda, 1 January 2013.

[**McKinsey, 2013**] McKinsey & Company, (2013, January), The 'Big Data' Revolution in Healthcare.

[**Gartner, 2014**] Top 10 Strategic Technology Trends for 2014, Trends at Gartner Symposium/ITxpo 2013 October 6-10 in Orlando.

