

中小企業採用自由軟體發展資訊系統之探索性研究

周宣光 文德蘭 黃彥穎

國立政治大學資訊管理學系

台北市文山區指南路二段 64 號

摘要

近年來由資訊技術的日新月異，及知識經濟的興起，使得各類型產業不論大小都積極建置資訊系統以完成電子化，並支援企業達成目標，及因應迅速變遷的競爭環境。然而自由軟體 (free software) 可稱得上是目前軟體服務業內一大熱門趨勢，由於它集結眾人智慧成果的開放性及成本低廉效益，且逐漸由社群的經營轉向商業化的模式，並在政府的大力支持與推廣之下，使得一向以價格考量的中小企業亦為之雀躍。但其對企業的影響為何？及中小企業採行以自由軟體為基礎的資訊系統是否確實可以降低成本提升其競爭力呢？及中小企業採用自由軟體之接受度又為何呢？這是本研究所欲探討的問題。並進而希望能為中小企業在進行以自由軟體建置資訊系統時提供決策模型，並協助中小企業達成資訊科技應用之目標。

關鍵詞：自由軟體，電子化企業，資訊系統

A Study of Small-Business Use of Free Software to Develop Information Systems

SHRANE-KOUNG CHOU, TE-LAN WEN and YEU-YIU HUANG

Department of Information Management, National Chengchi University

64, Sec. 2, Zhi-nan Rd., Taipei, Taiwan

ABSTRACT

Due to continuous progress in information technology and the rise of a knowledge-based economy, almost all companies actively build information systems to support outreach and quickly respond to the competitive environment of a fast-changing world.

However, free software is now a popular trend in the software-application industry. The industry gathers public knowledge to achieve openness and a lower cost, the acquisition of which is gradually changed from pure community discussion to commercial activity. Due to strong support and promotion by the government, free software has become a solution for small businesses because of the price issue.

What is the influence of free software on an enterprise? How does a small business actually adopt free software to build their information systems? Does free software actually reduce costs and also upgrade competitive ability? How far can a small business adopt free software? In this study we want to evaluate these kinds of problems. We desire to help small businesses make decisions on

building information systems with free software and reach their objectives through those applications which use information technology effectively.

Key Words: free software, electronic business, information systems

一、緒論

隨著資訊科技的日新月異，及知識經濟的來臨，使得產業環境迅速的變動，廠商對於新資訊技術的需求日益迫切，且對於上、下游合作廠商反應的時間則愈趨整合與高效率的要求下，實給中小企業營運彈性要求上帶來相當的衝擊。對於中小企業經營來說，如何運用與建構符合企業需求之資訊系統軟體，能動態地獲得顧客需求，而有效的配制、規劃與整合資源，已成為其管理上的首要工作。

1992年學者 Pressman 提出軟體是由開發或工作製作所產生、不斷更新版本、及以客戶為導向開發的特色 [23]。另外軟體產業也擁有某些獨特的產業特質，如技術創新快速且生命週期短、淘汰與重製速度快等內、外在因素，中小企業在建立其電子化系統上，對於資訊系統軟體的採用、或自行研發之效能、固定與沉沒成本等因素，皆應配合著軟體的發展趨勢著實加以深思考量。由於近年來自由軟體與商業軟體之競爭日趨白熱化，自由軟體 (free software) 可稱得上是目前軟體服務業內一大熱門趨勢，由於它集結眾人智慧成果的開放性及成本低廉，且其逐漸由社群的經營轉向商業化的模式，並在政府的大力支持與推廣之下，使得一向以價格考量的中小企業亦為之雀躍。

但其對企業的影響為何？及中小企業採行以自由軟體為基礎的資訊系統是否確實可以降低成本提升其競爭力呢？及中小企業採用自由軟體之策略又為何呢？這是本研究所欲探討的問題。並進而希望能為中小企業在進行以自由軟體建置資訊系統時提供決策模型，協助中小企業達成資訊科技應用之目標。

(一) 研究動機

有鑑於在台灣大多數的企業為中小企業，而相對於大型企業其在資源取得上較為缺乏，且往往無法投入大筆資金與人力來進行資訊化的工作。如今資訊科技已從輔助企業營運流程的角色，漸漸演變為創新企業經營模式的必備工具，其最主要仍是希望以資訊系統來增加企業之競爭力。故採用資訊科技進行資訊化之工作在企業內儼然成為一股不可抵擋的潮流。但資訊科技 (IT) 人力資源的缺乏，及企業成本考量下究竟該如何為企業建立一套適合的資訊系統呢？

從歷史觀點來看，採用商業軟體技術的成本非常的高 [5]，Strassmann Inc. 在 1997 年的研究報告中指出，1996 年整年估算全世界資訊科技的總花費為 \$1.076 萬億 (trillion) 美元，而軟體發展成本為其中一大支出 [27]。為此，有些研究者提出一個新的構想，來取代傳統軟體的設計及發展方法，即所謂的自由軟體 (open source software) [24, 29]。在這個新觀念裡，原始程式碼可被大眾免費的共享，而使用者皆可成為軟體發展過程中的一份子。並藉助網路溝通的威力，匯集廣大開發者與使用者，並將其所開發出軟體成功地應用在市場上。

傳統上，軟體發展者專注於應用軟體的建立，並將之販賣給企業以及個人，而自由軟體的發展及流傳，正改變著這樣的商業交易模式，使已建立的商業模式面臨挑戰，同時，新的商業模式亦慢慢的浮現 [21]。但其對中小企業的影響為何？中小企業採行以自由軟體為基礎的資訊系統是否確實可以降低經營成本提升其競爭力呢？中小企業採用自由軟體之接受程度為何呢？這是本研究所欲探討的問題。

(二) 研究目的

本研究的主要研究在於中小企業開發資訊系統，期望符合經濟效益，並得以提昇競爭力，且在政府大力推動自由軟體的發展下，中小企業是否亦會採用自由軟體做為其企業經營之資訊系統主體？依本研究之動機想深入探討企業採用資訊軟體時之接受程度，尤其對於自由軟體之使用。

本研究之研究目的整理如下：以科技接受模型與交易成本理論觀點對自由軟體發展資訊系統之理論性探討，並檢視中小企業採用自由軟體發展資訊系統之可行性，與歸納出影響中小企業發展資訊系統之決策模型。

二、文獻探討

(一) 自由軟體

自由軟體起源於 1979 年，麻省理工學院人工智慧實驗室的史托曼教授發起「自由軟體」的運動，大力倡導開發軟體的成果應公諸於世，軟體不應被任何人所擁有。並積極強調軟體使用者的四大自由：隨意使用軟體的自由、取得原始碼並進行修改的自由、分送軟體的自由、進用軟體的自由。

而後的開放原始碼亦常被稱為「自由軟體」，其授權基礎主要是根據 OSI (open source initiative) 的規範，主要標榜原始碼的開放，此外亦包括了自由散佈的形式、管道與授權方式等權利義務的規範。期望透過以開放性凝聚社群開發的力量，使軟體功能更臻完美，這也是吸引廠商或軟體開發人員投入的主要原因。但 Free 一字常使開放原始碼軟體被誤解為「免費軟體」，以致於被誤解為無商業化經營的可能性。事實上，Free 所代表的是「自由」，亦即代表開放原始碼自由傳遞的開放性，而非成本上的「免費」。Berlecon Research GmbH 2002 [26] 年將 open source 與其他的軟體分類如表 1。

1. 自由軟體的定義

自由軟體雖說是自由，但其所謂的「自由」並非「免費」，自由軟體一詞係由 Richard M. Stallman 所倡導，自由軟體的核心觀念是要讓軟體「自由」而只在使用者有自由使用的權利，軟體才不會受限。其賦予軟體使用者四種自由：

- (1) 使用的自由：不受任何限制可使用軟體。
- (2) 研究的自由：不受任何限制可研究軟體的運作方式。
- (3) 散佈的自由：可自由複製散佈。
- (4) 改良的自由：可自行改良並散佈。

其與商業軟體最大之不同就在於自由軟體鼓勵複製，充許研究改良。也正因此如此才使得自由軟體廣受喜愛，並得以快速的進步。

而可視為與自由軟體同一辭「開放原始碼」(open source software) 則由 Eric S. Raymond 先生所倡導，其基本上必須符合 OSI 所列的十項條件 [22]，包括

- (1) 免費自由重複散佈。
- (2) 原始碼程式的自由流通。
- (3) 允許對原作品修改及產生衍生作品。
- (4) 需保持原始碼程式碼的完整性。
- (5) 對任何個人或群體不可歧視。
- (6) 不得歧視任何人或群體將程式用於特定領域或活動。

表 1. 軟體分類表 [26]

		原始碼	
		開放	不開放
價格	免費	Non-Commercial OSS	Freeware Shareware
	收費	Commercial OSS	Proprietary/Commercial software

- (7) 對於衍生作品得自動適用。
- (8) 授權條款不得附屬於其它產品之下。
- (9) 授權條款不得對隨同散佈的其它軟體做出限制（例如規定需同為開放原始碼軟體）。
- (10) 散佈管道必須保持技術中立性，不限制特定方式或平台才能取得。

因此，開放原始碼不僅僅是程式原始碼的流通，其對於散佈的管道、方式與條件等權利義務均有清楚的規定，主要目的便是期望使社群的精神能夠發揮，並得到保障。

2. 自由軟體的發展及授權模式

自由軟體的發展與傳統的商業軟體發展過程似乎有著非常不同的途徑，自由軟體利用大量的同步發展和測試機制，被視為一種新的發展流程 [24]。故其發展就是利用開放的網路社群以超現代化的運作方式進行，當社群人數達到一個相當多數時，此時會提昇軟體進步的速度及品質，而可吸引更多的人成為使用者，並加入社群。而形成自由軟體的成長循環，社群越大，軟體越好；軟體越好，使用者越多；使用者越多，社群越大。目前以最主要的自由軟體技術社群 SourceForge.net 上登錄的專案截至 2004 年 8 月為止已有 86,137 件。

然而有基於以上種種對自由軟體的定義，雖說其為對於程式碼可自由任意的散佈，但其對於散佈的管道及權利義務仍有明確的規定，其主要的目的乃是在於能發揚社群的精神，並且得以保障社群。故發展出多種授權模式，OSI 本身認定的就有四十幾種條款符合對自由軟體的定義 [22]。其中則以 GPL (general public license)、LGPL (lesser general public license)、BSD (berkeley software distribution) 與 MPL (mozilla public license) 是幾類較為普及的授權模式。而 GPL 模式其授權最為嚴格，經常被視為自由軟體商業化的一個阻礙。

3. 自由軟體與商業軟體間之差異

以目前自由軟體的發展來看，仍以作業系統及網頁伺服器器等基礎架構為主，較與商業經營之商業軟體不同。其與商業軟體最不同之處乃是在版權上 [26]，而除了如成本差異外，在開發方式及參與人數上亦顯著的不同。Spiller & Wichmann 認為區分軟體的性質簡單的可以兩個構面來討論，一是產品本身而另一個則是服務。產品是指軟體本身的版權，而服務則是指對於軟體的專業顧問、安裝使用、教育訓練及應用。故以 open source 的社群來看，其產品確實有

其多樣性與實用性，但在服務上它則無法如一般的商用軟體提供完善的服務，一般而言自由軟體較缺乏商業公司的專屬顧問，特別是大型企業資訊應用這類需長時間配合導入的解決方案，短時間內難以普及。

再著它們之間對於發展的模式與程序亦有所不同，商用軟體採集中式的定義及主要以功能需求為導向，而自由軟體的發展經常屬於個人導向，且開發模式則以階層化方式進行。Ghosh 學者提出另外一個差異則是發展目的不同，商用軟體通常強調實用性，而自由軟體則是依不同的愛好者去強調的是穩定性與功能性 [25]。

4. 自由軟體評量

微軟對於自由軟體的評量上，以技術觀點其主要的方向表現在（1）長期可信賴性（long-term credibility）、（2）平行除錯（parallel debugging）、（3）平行研發（parallel development）、（4）完美應用程式介面傳播與文件（perfect API evangelization / documentation）、（5）版本釋出速率（release rate）等方面上。另外，以管理觀點上，主要表現在管理成本（management costs）、設計程序議題（process issues）以及組織可信賴性（organizational credibility）之上 [34]。

洪朝貴綜整提出以自由軟體本身為主其成功關鍵的因素具有以下六點：（1）合作多於競爭，有效發揮人力資源、（2）軟體品質提升迅速、（3）技術導向，甚少受市場需求左右、（4）技術支援市場活潑、（5）遵循公開標準及模組化設計原則、及（6）軟體人力資源之培訓與使用有效率 [2]。

Vin D'Amico 學者提出自由軟體以採用障礙觀點提出幾個評估準則：（1）支援服務（support availability）、（2）軟體的功能限制（functional limitations of the software）、（3）軟體授權條款（software license terms）、（4）迅速的軟體發行週期（rapid software release cycles）、及（5）未來計畫的藍圖（package road maps or future plans）[26]。上述不同觀點之評量準則對於中小企業有關於自由軟體價值和市場的選擇上，提供了採用軟體、評估自身需求、探索其中的選擇性並挑選最適合自己的一個方向。

5. 自由軟體目前之趨勢

目前自由軟體的發展種類繁多，包括了作業系統、一般工具軟體及伺服器軟體與辦公室自動化工具等，詳如表 2。

依據 IDC [13] 針對伺服器應用平台調查顯示，自由軟體的 Linux 系統由 2000 年至 2003 已有明顯的增加，其並預測至 2007 年仍逐年攀升如圖 1。

而 Gartner 亦會對 Linux 的發展進行調查，其相關應用主要仍以提供 Web 或 Email 功能平台為主。

IDC 則認為自由軟體在未來發展上主要之瓶頸為：

1. 缺乏自行設計 Linux 的技術
2. 缺乏應用軟體
3. 缺乏其他支援平台
4. 人事 / 維護成本
5. 管理問題
6. 缺乏供應商支援
7. 缺乏資料庫與中介軟體

表 2. 自由軟體之種類 [33]

Operating Systems	General Utilities	Languages	Windowing Systems	Desktop Environments
Linux (or GNU/Linux) FreeBSD OpenBSD NetBSD GNU/Hurd	GNU utilities	GNU C/C++ Perl Python Tcl	The X windows system XFree86	GNOME KDE GNUSTep XFce
Web browsers	Productivity applications	Office Suites	Server-type software	
Mozilla (Netscape 6)	ABIWord BNU Image Manipulation program	Open office KOffice	Samba Apache Php Zope MySQL PostgreSQL	

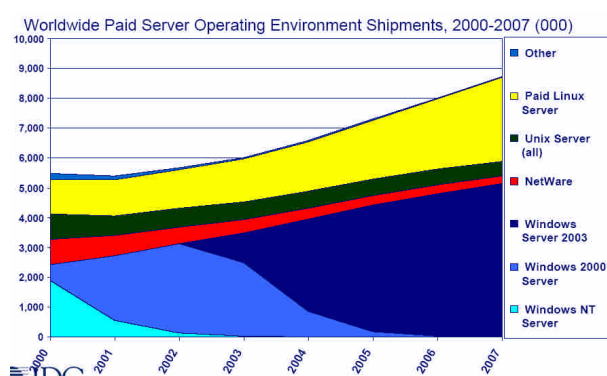


圖 1. 2000~2007 伺服器應用平台趨勢圖

8. 缺乏策略

(二) 交易成本理論

1937 年 Coase 學者以交易成本理論的出發點在於探討廠商存在的原因，傳統的經濟理論認為經濟體系會透過價格機能而達成均衡，但 Coase 假設交易成本為零時，市場交易雙方會以協議的方式來代替市場機能，資源分配已由經濟體系轉為廠商內部的活動，廠商已經取代經濟體系的市場機能，故廠商因而存在 [6]。由於實際上大多數時候交易成本不為零，因此 Williamson 學者將 Coase 的精神發展出「交易經濟學」(transaction economics) 而成學理 [30]。然而，自由軟體的興起顛覆了傳統交易成本的觀點，在此也針對此理論相關議題進行文獻探討。

1. 交易成本的涵義及形成原因

企業存在的功能，主要是提供商品及服務，因此企業需要將資金、人力、生產設備、材料、技術等資源加以有效整合，以創造出滿足顧客需求的商品或服務。有效的處理企業與消費者間的關係是企業經營策略的一個重要課題，交易成本理論則是這種關係的關鍵角色。

交易成本指交易時雙方必定會發生的談判、監視及交易實施之成本 [12, 20]。Williamson 更詳細的說明交易是指「生產技術上相互獨立的買賣雙方，基於自利的觀點，對所既定的產品或勞務，基於雙方均可接受之條件，建立起一定之契約關係，並完成交換的活動」[30-32]。而交易成本是以契約型式經營經濟體系的成本。契約交易成本包括事前談判及書面成本，事後執行及管理成本，糾紛時補救契約的成本。而事前成本包括：(1) 搜尋及資訊成本，(2) 起草設計、談判及決策成本，(3) 保護協議的成本。事後成本包括：(1) 監督及促進成本，(2) 爭論與溝通成本，(3) 保證成本，

及(4) 突發事件的成本。由此看來，交易成本常是交易雙方為了完成某項交易所付出與生產並沒有直接關係的成本，包括交易過程中資訊搜集、談判溝通及契約簽訂與監督之時間、金錢、人力、物力及風險等成本。

綜整相關學者指出，交易無法順利進行乃因表 3 七項因素造成交易過程之困難度，亦即交易成本形成的原因 [17, 31-32]。

2. 交易成本的種類

Dahlman 學者依據 Coase 交易成本觀念進一步指出，交易成本是當買賣雙方進行交易時，所發生的資源耗費。並將交易活動的內容加以類別化處理，認為交易成本包括：「搜尋與資訊成本 (search & information cost)、協商與決策成本 (bargaining & decision cost)、監督與執行成本 (policing & enforcement cost)」[7]。其有別於 Coase 的有資訊成本 (information cost) 及決策成本 (decision cost) 兩個，所謂資訊成本，就買方而言必需得知賣方的產品之服務項目及品質，就賣方而言必需了解買方的經濟狀況、需求及信譽；所謂的決策成本，就買方而言必須進行比價以判斷是否有利，

表 3. 交易過程困難因素 (彙整自 [17, 31-32])

原因	內 涵
有限理性	人類本有追求最適化的理性行為，但因精神、生理及語言上的限制，使得掌握資訊的能力受限，認知的範圍及認知差異對各種情境的解釋不同，因此在交易中的行為並非最理性的。
投機主義	人類傾向投機行為，運用詐欺尋求自利 (self-interest)，造成彼此的懷疑和不信任，增加了監督交易的成本。
不確定性及複雜性	不確定性包括人類對未來無法預知及資訊不對稱而造成可能被對方欺騙的不確定性。不確定性與有限理性息息相關，當一交易愈複雜或面臨的不確定性愈高，則契約愈不完整，造成交易過程與訂定契約的溝通成本高昂或缺乏效率，衍生出許多額外的交易成本。
少數交易	由於認知之異質性 (idiosyncratic knowledge) 產生資訊不對稱性，再加上投機行為，使得市場交易被少數人把持，形成寡占的交易關係，則交易雙方討價還價的過程將很漫長，交易成本將非常可觀。
資訊不對稱	交易的某一方具有較多資訊，造成先占 (first move) 先贏，並形成少數交易。
氣氛	交易雙方立場若屬對立，會使得環境充滿懷疑與不信任的氣氛，則交易過程只重視形式，徒增交易成本。
資產專屬性	該特性是指投資於某一專屬性的交易之資產轉移到其他用途時，必需負擔重大的成本而言。

就賣方而言必須評估是否賣給買方或其它買者。表 4 說明了交易成本的型態及基本內涵。

(三) 科技接受模型 (Technology acceptance model, TAM)

當新技術出現時，是否能讓使用者接受並廣為採用，對發展技術的業者、專家或是中小企業而言是最重要的課題。而科技接受模式在資訊系統領域中發展成熟，能有效解釋當使用者面臨新技術的來臨時，接受新技術的程度。如 Igarria 等學者針對電腦資訊運用的探討 [14]、Lin 等學者提出運用 TAM 模型瞭解使用者對於網站的接受程度的研究 [19]、及 David 等學者對於信任關係與 TAM 模型在線上購物之探討 [11] 等。因此，在自由軟體正處於「萌芽階段但未來的商業應用正在轉型起飛並快速演變」的新興技術，所以當可應用科技接受模型於此新興技術之探討。

科技接受模式源自理性行為理論 (theory rational action, TRA)，而 TRA 的基礎起源自社會心理學領域，TRA 主張外在的影響因子，受到內部心理因素所影響，進而影響行為表現，根據理論中的論述，人對於特定行為的實踐完全決定在他的行為傾向 (behavioral intention, BI)，而行為傾向同時受到個人態度 (attitude, A) 及主觀規範 (subjective norm, SN) 的影響，而態度受到信念 (belief) 及評估 (evaluation) 乘積的影響。而主觀規範則受到規範信念 (normative belief) 及期望的動機 (motivation to comply) 乘積的影響 [9, 10]，如圖 2 所示。

1986 年學者 Davis 以 TRA 為理論基礎，發展出科技接受模式 (TAM) 的模型，認為認知有用性、及認知易用性與系統使用間皆存在有相當顯著之正相關。此模型希望能普遍地應用於解釋或預測資訊科技使用的影響因子。模式中有幾個的重要的變數：認知有用性 (perceived usefulness)、

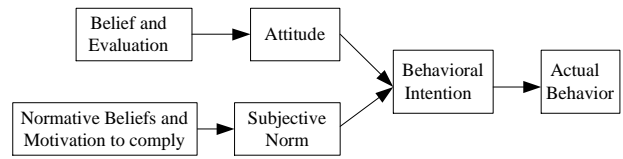


圖 2. TRA 模型 [10]

認知易用性 (perceived easy of use)、使用態度 (attitude toward use)、傾向使用行為 (behavioral intention to use)、實際使用行為 (system usage) 等 [8]。

TAM 主要為導入了兩個認知信念 (認知有用性、認知易用性)：(1) 認知有用性：為使用者主觀地認為此科技的使用對於工作表現及未來的助益，(2) 認知易用性：為使用者所認知到科技容易使用的程度。使用者所認知有用性 (U) 及易用性 (EOU)，會受一些外部因素所影響，而使用者認知易用性 (EOU)，也會強化使用者對科技的認知有用性 (U)。

科技接受模式在資訊界已廣為使用，此理論認為認知易用性，及有用性兩者與科技的使用具有正相關，因此，其常常用來解釋為何前端使用者會接受或拒絕使用資訊科技。亦即認知易用性 (EOU) 及有用性 (U) 將直接影響使用者其使用資訊科技的態度。

(四) 中小企業

根據經濟部商業司研究指出，台灣經濟結構以中小企業為主體，但是進入二十一世紀科技進步快速與網路經濟的時代，將面臨許多新的機會與挑戰。全球化、市場的國際化、貿易自由化、知識經濟、電子化企業、及新型態的組織模式 (網路公司，虛擬企業等)，這些相關的現象對於中小企業而言產生了新的挑戰。中小企業較大型企業少了人力、財務及技術的資源，但是在整個核心活動中卻有著彈性、快速的反應時間及創新的能力 [16]。

而我國中小企業在期望達到電子化、知識經濟化、國際化、及協同合作化的遠景目標下 [4]，實質上遭遇相當多的困難，如行銷通路與利潤空間環境有限、技術或創新能力不足、人才與經費缺乏、土地或營業場所取得不易、及資訊取得困難等經營不利因素 [3]。因此，基礎上若能結合並善用通訊及網路等最普及的媒體，建置中小企業資訊系統及網路服務系統，將可提使國內中小企業及時掌握及運用資訊提供實質服務，協助其妥善因應變化，順利提昇競爭力。

中小企業在面臨經營環境改變時，常導入企業資源規劃

表 4. 交易成本型態與內涵

種類	內 涵
搜尋與資訊的成本	交易雙方積極尋找願意與之交易的對象，並得知對方服務項目及品質、經濟狀況、需求及信譽等資訊，所產生之成本稱之為搜尋與資訊的成本。
協商與決策的成本	欲交易之雙方與可能達成交易之對象進行議價、協商、談判並做出決策，所產生的成本稱之為協商與決策的成本。
監督與執行的成本	交易雙方達成交易並簽訂契約之後，彼此監督對方是否有投機主義與產生違背契約的行為，雙方履行契約的規定，所產生的成本稱之為監督與執行的成本。

(ERP)、供應鏈管理 (SCM) 以及顧客關係管理 (CRM) 等資訊科技協助其決策、管理與作業。而這些經營、觀念及作法都必須隨著環境的變化與資訊技術導入而調整與改變，1980 年 Porter 提出競爭策略五力模式中主要以機會與威脅，來分析五種產業形成競爭力的力量，資料蒐集、整理，甚至分析則需要藉助更精確的資訊情報或資料庫，以作為差異化或低成本策略的來源。

若從管理的角度觀察，目前中小型服務業面臨以下四個問題。首先受制於規模，中小型服務業組成核心大都有親屬關係，較無法提供工作發展的願景，因而較難招募與留住人才，造成中小企業發展上的困難。其次，中小企業財務觀念缺乏。再者，大部分的中小企業不知道自己的成本結構，如果在競爭中不知道成本，根本沒有理性之決策可言，只有到環境改變使生存困難後才知道需要調整。第四，許多人不知道服務業也有 Know-how，製造業的 Know-how 可透過購買設備得到，然而服務業是透過人處理，人對工作的程序與訣竅拿捏得宜與否，將直接影響服務成效。絕大多數的中小型服務業常只透過經驗與模仿，而沒有作業標準化及研發的觀念。

Thong 等學者 [28] 則以資源觀點提出中小企業在資訊系統建置上，時間、財務及技術上的限制。而在各項研究調查指出，我國中小企業經營上主要的困難在於：(1) 資訊獲取匱乏、(2) 缺乏人力與財力、(3) 無專人從事資訊蒐集、彙整及分析之工作、(4) 硬體建設未臻完善、(5) 本質有待提升等 [3, 4]。因此無法清楚瞭解所處內、外部環境及相關產業之發展狀況。網際網路上各項資訊網站雖多，但無提供中小企業整合資訊服務之必要之資訊及專屬機構。

三、中小企業採用自由軟體之概念架構

自由軟體雖然具有隨意使用軟體的自由、修改的便利性、及分送軟體的自由等多樣優勢，但是對於中小企業而言其仍心存憂慮：資訊人才是否充足、後續維護能力、企業使用者使用習慣、能否實際節省成本、及是否能達到其經營策略變動之需求目標等因素。因此，在研究中整合提出以科技接受模式交易成本與科技接受模式二個決策觀點以相互關聯與回饋，有效地解決中小企業在採用自由軟體發展時之決策因素，如圖 3 所示。

而在交易成本觀點主要以外部市場機制、組織知識獲得與組織間商業行為的思維等三項，獲得對企業本身已知或未

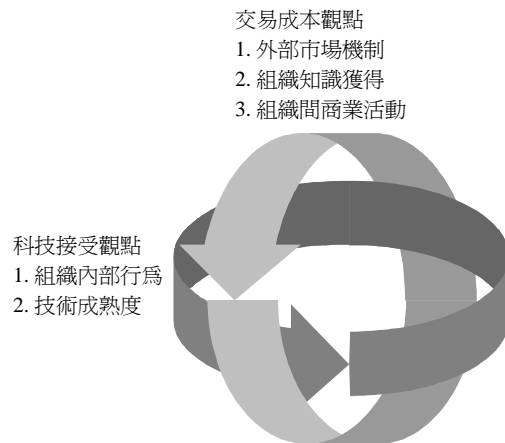


圖 3. 概念架構模型 (本研究)

知利益。科技接受觀點則由組織內部行為與技術成熟度二項為主，亦即是對企業內部進行各項評估及資訊系統開發議題之探討，獲得更具體之決策因素，而二者間則相互地回饋與評估改善，提供中小企業決策時正確且嚴謹的考量。在透過以下幾個觀點，可以發現未來的發展仍具有潛力。

(一) 交易成本觀點

Coase 提出以交易成本之觀念，來解釋廠商存在的價值及市場價格機制。交易成本理論不僅運用來探討組織間往來的關係，亦應可用於探討知識分享之行為，當知識愈屬於高階專業時則愈會降低知識的分享行為，而使得在獲取知識上必須付出搜尋成本，但在自由軟體的興起之下，已對於交易成本之觀點有所改觀。以下依據 Williamson 所列之交易成本七項因素探討可得自由軟體社群為建立知識之分享與交換，以非營利模式經營社群，並契約模式建立有限理性之交易平台，且因其公開所有原始程式碼消弭資訊不對稱之狀態，減少不確定性及複雜性，而對於程式碼之使用亦無授權，故無資產專屬性之問題，故確實大為減少其交易成本。

依據本研究所提出之概念性架構，以交易成本觀點可歸納出以下三點：

1. 外部市場機制：自由軟體均以社群模式經營發展，其軟體之實用性與技術性均賴於社群內有志人事之自由發展，並無任何約束力使之必為何或不必要為何，故外部市場端賴於此一自由環境實為企業採用自由軟體之隱憂。
2. 組織知識獲得：知識在組織中是一種生產要素或資源，透過組織的組合與加值之後才能發揮知識之價值。汪素如 [1] 亦曾提出「組織資訊機制」的整體性效果會對「組織知識創造」具有正面效果。故在組織知識獲得上自由

軟體應可提供開放原始碼可讓企業自行依據企業本身之企業流程進行客製化修正，以提昇其競爭力。

3. 組織間商業活動：在組織間商業活動多為訊息的傳遞，以符合業界共同之標準即可進行資料之轉換。而自由軟體與一般商用軟體在此一功能上均可達到相互轉換之目的。

以 Williamson 對事後成本之敘述，如監督、溝通、保證及突發事件之成本，而以自由軟體之現行模式確實大大增加了事後成本。故 Spiller & Wichmann 則認為自由軟體之經營應著重於服務，即對於軟體的專業顧問、安裝使用、教育訓練及應用。

(二) 科技接受觀點

科技接受模式主要是在探討資訊系統使用者對某資訊系統之「認知有用性」、及「認知易用性」與其對使用該系統之態度、意向。科技接受模式就經常被研究者或實務界用來做為預測及解釋使用者接受資訊科技的理論依據。1989年 Davis 所提原始之 TAM (如圖 4) 認為科技的實用性 (usefulness) 及易用性 (ease of use) 則會影響人們使用科技的「態度」(e.g. 滿意度、信任)，接著使用科技「態度」再影響科技「使用度 (usage)」(e.g. 未來互動、忠誠度)，科技使用度則會影響其效益的評價。因此，在中小企業考量使用自由軟體時，其本身除成本考量外，另外在有關企業內部對整個新科技的接受程度與互動程度為我們所要加以研究與考量。

依據本研究提出之概念性架構，以科技接受觀點可歸納出以下二點：

1. 組織內部行為：主要思考方向為企業內部在接受新的自由軟體應用或套裝程式時，組織流程依技術而修改、內部各階層員工是否能接受新的技術並期望減少其工作量或須有另額外教育訓練學習使用。
2. 技術成熟度：新資訊技術的發展必定經過長期穩定發展後，對於企業的使用才會有較高的效益。在自由軟體的採用，對於中小企業而這則需要以成熟度較高之自由軟

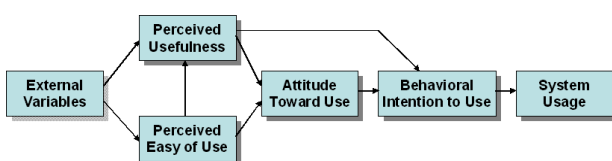


圖 4. TAM 模型 [8]

體，以減少其應用發展的障礙。

由中小企業處及相關報告顯示，中小企業處目前所處的主要障礙歸結於技術能力、人力資源、經營資金及商情資訊等多項因素，而這些如技術能力及人力資源等障礙與科技接受觀點亦有某些相互關聯性，因此如能透過並整合科技接受模式的同時，在構念中探討自由軟體使用的實用性與其易用性等因素，則可協助中小企業在採用決策上提供更顯著之模式。

四、訪談資料分析

以下依據本研究個案訪談兩家中小企業(一家採用自由軟體，一家為一般商用軟體)後，歸納其問題與相關分析資料如下：

1. 問題一：與其他組織間資訊溝通議題

分析：由於網際網路具備了即時、互動、無疆界、低成本、可大量複製以及點對點傳播的特性，且目前資訊之傳遞均採統一標準格式，故無論是否採行自由軟體，在資訊之傳遞上均無任何問題。

2. 問題二：自由軟體相關知識獲得議題

分析：自由軟體對於程式碼均採開放原則，故資訊相當通透無資訊不對稱之情形，且技術人員可依企業需求完成客製化，提昇競爭績效，並可在技術上相互交流提升技術人員之素質。

3. 問題三：實質經營成本費用議題

分析：對於商用軟體期初投入雖較多，且軟體品質受合約之保障，日後維護成本較低，且合作軟體廠商提供技術支援可對公司內部人員進行教育訓練，可節省公司人事訓練成本。但自由軟體契約規範，故公司內需有專業人員，但目前此方面人才不足，故在系統之維護上，時效及成本可能均非事前所能妥善評估。且該公司表示，有時在社群上提出技術問題並非均可得到完整而詳盡的解答，故可能枉費時日。

4. 問題四：組織內部使用及接受度議題

分析：目前資訊教育雖相當普及，但自由軟體之推廣乃近幾年才較為廣泛，因此組織內一般使用者對於資訊系統之接受均無問題，但一般商用軟體之接受度仍較自由軟體之接受度較高。

5. 問題五：資訊發展議題

分析：企業本身自行開發資訊系統雖較符合企業之需

求，但對於中小企業而言軟體發展成本往往高於硬體，且系統由開發至完成經常耗費時日，而系統發展完成後又經常對於專業人才難以久留，故採用自由軟體則在後續維護人才的培養及技術的發展上更加困難。故多數企業均多採用委外，而目前正評估採取委由 ASP 業者承包系統發展與維護，更可對系統發展成本做有效之運用。

五、結論與建議

本研究為一探索性研究，由於自由軟體的發展在國內期間並非相當成熟，目前尚處於推廣階段，仍有許多問題尚待解決。而自由軟體之發展多偏向於系統軟體，功能性軟體，因此本研究主要透過探討交易成本理論與科技接受模型之間的關係，並將研究所得應用在中小企業採用自由軟體發展資訊系統上，例如中小企業在規劃下一代資訊系統，或在制定資訊政策時，都需思考到成本與使用者間的動機，藉以提升各項成效，達成資訊科技應用的目的。

然而，就自由軟體與商業軟體之間的整體持有成本（total cost of ownership, TCO）倒底孰高孰低？目前仍是一爭論的話題，但由於各國政府均大力的推動自由軟體應用，使其成為軟體服務領域中一股不可忽視的勢力。而商用軟體與自由軟體間是否一定是零和的競爭？是否一定要捨棄商用軟體而選擇自由軟體？我們認為自由軟體的加入只是對商用軟體增加了另一個新的競爭對手。不同之處只是在於自由軟體在運作模式上與商用軟體有所差異。而由前述之文獻顯示，自由軟體之伺服器應用平台未來將為一大主流，故基於成本考量，可採其伺服器應用平台，而應用程式部份則宜採商用軟體。如以 1999 年 HAI (hosted application initiative) 對 ASP (application service provider) 之定義認為 ASP 係以提供資訊系統給使用者，使用者不需花額外的成本在系統建置上，ASP 提供一系列之服務（建置、訓練、維護及升級），讓使用者能專注於競爭力的提升，免於資訊系統所帶來額外負擔。對 ASP 而言，其基於交易成本及科技接受模型理論考量應可採用自由軟體之使用。

本研究認為未來中小企業採用 ASP 廠商提供之服務雖為一趨勢，但 ASP 服務計價方式應可有所改善，如可利用軟體租用方式，ASP 業者以提供資訊技術之專業服務為主，而中小企業則可以資料量之大小論次計價或採耗時計價方式，以降低資訊軟體服務成本費用，並可提昇其產業內之專業競爭力。

參考文獻

1. 汪素如 (民 91)，組織知識創造之總體性評估—資料資源管理、組織學習機制與組織情境，國立高雄第一科技大學資訊管理所碩士論文。
2. 洪朝貴 (民 87)，從革奴大眾公有版權 (GPL) 看資訊產業的未來，全國智慧財產權研討會，台北。
3. 神通電腦公司 (民 91)，九十二年度推動政府服務 e 網通結案報告，台北。
4. 經濟部中小企業處 (民 91)，經濟部中小企業白皮書，<http://www.moeasmea.gov.tw>。
5. Banker, R. D., S. M. Datar, C. F. Kemerer and D. Zweig (1993) Software complexity and maintenance costs. *Communications of the ACM*, 36(11), 81-94.
6. Coase, R. H. (1937) The nature of the firm. *Economic*, 1(4), 1-17.
7. Dahuman, C. (1979) The problem of externality. *Journal of Law and Economics*, 22(1), 141-162.
8. Davis, F. D. (1986) *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-user Information Systems: Theory and Results*. Doctoral Dissertation. MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
9. Editingwhiz (2004) Seven open source business strategies for competitive advantage. *IT Manager's Journal*, Available at: <http://management.itmanagersjournal.com/>
10. Fishbein, M. and I. Ajzen (1975) *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research Reading*, Addison-Wesley, Boston, MA.
11. Gefen, D., E. Karahanna and D. W. Straub (2003) Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51-90.
12. Hamilton, T. (2003) *Software Warfare*. Technology reporter, Published by TheStarl.com.
13. IDC Publisher (2004) Documents 30159 Documents 29479, IDIC.
14. Igbaria, M., G. Tor and G. B. Davis (1995) Testing the determinants of microcomputer usage via a structural Equation model. *Journal of Management Information Systems*, 11(4), 87-114.
15. Jones, G. R. and C. W. L. Hill (1988) Transaction cost analysis of strategy structure choice. *Strategic Management Journal*, 9, 159-172.
16. Julien, P. A., L. Raymond, R. Jacob and C. Ramangalahy

- (1996) Patterns and determinants of technology scanning: An empirical investigation of manufacturing SMEs. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 11, 584-598.
17. Klein, B., R. Crawford and A. Alchian (1978) Vertical integration, appropriable rents and the competitive contracting process. *Journal of Law and Economics*, 21(2), 297-326.
18. Kogut, B. and A. Metiu (2001) Open-source software development and distributed innovation. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(2), 248-264.
19. Lin, C-C. and H. Lu (2000) Towards an understanding of the behavioral intention to use a web site. *International Journal of Information Management*, 20, 197-208.
20. Martinez, S. W., K. Smith and K. Zering (1997) *Vertical Coordination and Consumer Welfare: The Case of the Pork Industry*. AER-735, U. S. Dept. Economics Research Serv.
21. Pardue, H. (2000) Open source software development: A business model. Decision Sciences Institute, Conference Proceedings, Orlando, FL.
22. Perens, B. (1997) The open source definition. *Open Source Initiative*, Available at: <http://www.opensource.org/docs/definition.html> (06/11/2004)
23. Pressman, R. S. (1992) *Software Wngineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, New York, NY.
24. Raymond, E. S. (1998) The cathedral and the bazaar. *Open Source White Paper*, <http://www.firstmonday.dk/issues/issue3.3/raymond>.
25. Rishab, G. (1998) Cooking pot markets: an economic model for the trade in free goods and services on the Internet. *First Monday*, http://www.firstmonday.org/issues/issue3_3/ghosh/index.html.
26. Spiller, D. and T. Wichmann (2002) Basics of open source software markets and business models. Final/Report for FLDS-Open Source Software: Survey and Study. Berlecon Research GmbH, Berlin.
27. Strassmann, P. A. (1997) Will big spending on computers guarantee profitability? *Datamation*. Available at: <http://www.strassmann.com/pubs/datamation0297> (06/12/2004)
28. Thong, J. Y. and C. S. Yap (1995) CEO characteristics, organizational characteristics, and information adoption in small business. *International Journal of Management Science*, 23(4), 429-442.
29. Vin D'Amico (2004) The five top objections to open-source. *ComputerWorld*, <http://www.computerworld.com/softwaretopics/software/story/0,10801,94445,00.html>
30. Williamson, O. E. (1975) *Market and Hierarchies: Analysis and Autitrust Implication*, The Free Press, New York, NY.
31. Williamson, O. E. (1981) The modern corporation: Origins, evolution, attributes. *Journal of Economic Literature*, 19, 1537-68.
32. Williamson, O. E. (1985) *The Economic Iastitutions of Capitilism: Firms, Markets Relational Contracting*, The Free Press, New York, NY.
33. www.free-soft.org.
34. www.opensource.org.

收件：93.09.24 修正：93.10.12 接受：93.11.16