

台灣集團企業虛擬組織模式之研究

A Study of the Virtual Organization of Taiwan's Business

Groups

唐順明* Shung-Ming Tang

國立雲林科技大學 資訊管理系

Department of MIS, National YUNLIN University of Sciences and Technology

徐牧群 Muh-Chyun Shyu

國立雲林科技大學 資訊管理所

Department of MIS, National YUNLIN University of Sciences and Technology

陳哲弘 Che-Hong Chen

國立雲林科技大學 資訊管理所

Department of MIS, National YUNLIN University of Sciences and Technology

姜琇森 Hsiu-Sen Chiang

大葉大學 資訊管理系

Department of Information Management, Da-Yeh University

摘要：在企業全球化、虛擬化的趨勢以及環境多變競爭激烈的新時代中，集團企業將利用「合縱連橫」的策略，整合次集團資源，從原料共購、製造、通路、銷售和宅配等，形成一完整的價值鏈，發揮集團企業最大效能。因此，企業邁向虛擬組織運作模式成為重要的趨勢。本文目的是建立台灣集團企業虛擬組織模式，並且加以驗證。本文以 250 家台灣集團企業及其上下游分子企業為研究對象。以問卷調查進行實證研究，填答對象以該公司執行總裁或總經理(CEO)為主，總計回收 206 份有效問卷。資料分析採用結構模式之驗證性分析。經過分析，研究模式顯示出良好的適合度以及解釋能力，研究結果發現：夥伴選擇與協調機制對於虛擬組織績效有顯著影響，資訊科技與成本機制對虛擬組織績效沒有顯著影響。最後，本文對於研究結果發現進行

* 通訊作者：雲林縣斗六市，雲林科技大學資訊管理，E-mail:tangsm@mis4k.mis.yuntech.edu.tw

討論，以發掘其在管理上隱涵性意義，並且提出具體可行的建議，可以提供企業界參考，具有實質的貢獻。

關鍵詞：虛擬組織；集團企業；夥伴選擇；資訊溝通科技；協調機制

Abstract: During this new age of globalization, virtualization and intense competition, business groups must exploit the strategy of “*Integrating Vertically and Connecting Horizontally*” to network the resources from sub-conglomerates to form a complete value chain which conducts the combined procurement, manufacturing, marketing and even door-to-door delivery. These require the enterprise to develop an effective virtual enterprise operation structure. The purpose of this article is to develop and validate a virtual organization model for Taiwan's business groups. Our research assesses the co-operation of 3531 individual suppliers for nearly 250 business groups. Based on the questionnaire survey selected from 206 company CEOs or Presidents, our data analysis based on the LISREL model agrees well with the data. The results of this research find that both partner selection and coordination mechanisms are key to the effectiveness of the virtual organization of Taiwan's conglomerates. Information technology and organizational cost, on the other hand, have no significant impact on virtual enterprises' operations. We believe that the proposed model can help to resolve the virtual organization's communication and coordination problems, as well as provide a guide for how Taiwan's conglomerates should establish their virtual organizations.

Keywords: Virtual organization; Partner selection; Coordination mechanism; Organizational cost.

1. 緒論

基於富比世 (Forbes) 雜誌公布 2004 年全球二千大企業排行之評比發現，由於自由貿易及全球化經濟的影響，現在已經沒有純粹屬於任何單一個別國家的企業(李鐔龍，民 93)。企業國際化已是自然的趨勢，國際性企業以不同組織型式將經營觸角伸展到世界各地，其發展的推手之一「網路」扮演著積極的無法避免的潮流，使得相關企業主動與被動的自然形成虛擬組織。

台灣約有二百五十個集團企業，其集結交互持股的核心關係企業，上游供應鏈企業以及下游銷售鏈企業是結合企業關係網路的商業集團，由於網路濫觴所形成的企業虛擬組織成為時代要角，十分值得探討，本文以台灣集團企業為對象探討集團企業組織間動態關係。

全國企業管理現代化創新成果審定委員會與中華民國企業聯合會管理現代化工作委員會共同對外發佈了一份對國內外企業管理創新最新趨勢的追蹤報告。說明國內外企業順應時代變化進行了許多管理變革，其中有兩大變革趨勢是：企業之間的合作由一般合作模式轉向供應鏈協作、網路組織、虛擬企業、國際戰略聯盟等形式以及資訊技術改變企業的運作方式(姜虹，民93)。企業運作方式有很大的改變，全球化與不確定性使得企業營運更加的具有挑戰性，因此是否能夠掌握全球的經濟脈動，成為公司成功的關鍵。但是由於網際網路以及資訊與溝通科技造就的數位經濟環境使得全球的經濟脈動愈加難以掌握，於是企業基於資訊與溝通科技使公司內部運作變的更有效率，能更快速的反應，而且紛紛運用網際網路連結公司相關夥伴尋求更有利的合作方式，以及培養自己本身更強的競爭優勢，於是企業不再只求個人利益最大，轉而追求虛擬組織整體利益最大。

新的組織型態往往是隨著競爭及環境的改變而產生(Kaplan and Norton, 2006)。企業企圖打破固有的地域疆界，拋開原有存在的實體，為了反映市場趨勢快速的變化，大量的客製化需求與全球化競爭的影響，導致組織為了快速反應市場趨勢與滿足客戶需求，進而轉變成更具競爭力的組織型態：「虛擬組織」；虛擬組織能隨著市場的變化，迅速地調整方向以迎合市場機會或需求，我們可以發現到市場的變化是隨時隨地、持續不斷而且難以掌控的，由於無法完全預測市場的動向，所以組織趨向轉成虛擬組織以降低市場的複雜與不確定性(Saabeel et al., 2002)。

歸納虛擬組織相關文獻大致分成兩類：(1)虛擬組織是由分佈在不同地方的個體所構成，而以虛擬組織動態的協調個體與資源來完成任務(Morris and McManus, 2002)；(2)虛擬組織也可說是一個決策制訂方法，它是將所有的選擇方案、明確目標、和選擇條件拿來做目標的制定，而且不斷的回應市場變化而改變條件限制(Mowshowitz, 1997)。上述文獻雖是以不同定義說明虛擬組織，但卻存在著相同的價值內涵，虛擬組織能動態且迅速反映市場變化，統合所有的有利資源，即時回應市場需求。虛擬組織帶動另一波數位經濟的波濤，企業保留住自己的核心競爭力，並且持續不斷的創新發展本身

競爭力，而將自己非專業部份的外包或與其他企業合作結盟，因而形成虛擬組織的合作夥伴，虛擬組織利用網際網路以及資訊與溝通科技，將各個合作夥伴連接在一起，把各個個體的核心競爭力結合，整合各個合作夥伴的資源，以獲取最大的利益。

Saabeel et al. (2002)研究基於一個動態的虛擬組織理論架構，以動態研究的觀點來探討虛擬組織。基於上述文獻探討，本文結合動態觀點與虛擬組織模式，以探討虛擬組織模式之構面間的關係，目的有二：(1)探討台灣集團企業虛擬組織的理論模式。(2)以虛擬組織觀點分析與驗證台灣集團企業虛擬組織模式。

2. 文獻探討、研究變項與研究假說

目前商業經營模式，已經從以往的單打獨鬥朝向集團合作。這種集團的新競爭模式為企業彼此互為競爭與合作之互動模式，此與 Davidow and Malone (1992)所提倡之虛擬企業概念相似。網際網路環境特性引發新的價值鏈思維，組織之間快速的互動與合作形成虛擬價值鏈。組織之間不斷的因應環境變化，動態分合以形成創造最大利益之價值鏈結，虛擬組織油然而生，集團企業之間更是需要緊密的結合，以創造組織最大利益。基於此本文擬以虛擬組織觀點探討影響台灣集團企業之虛擬組織模式。

2.1 虛擬組織

Jägers, Jansen, and Steenbakkens (1998)研究發現：虛擬組織是許多不同個體的結合，個體可能是人或組織，分佈在不同的地理位置上，大家忠誠的貢獻出核心能力與資源來達成共同的目的，虛擬組織的夥伴處在同樣的條件之下，並且依賴資訊與通訊科技來協調彼此之間的活動。DeSanctis and Monge(1999)研究發現：虛擬組織為集合散佈各地，功能或文化差異之企業所組成的實體，各企業間藉由電子化溝通形式且依賴水平動態關係進行協調，每個企業可同時參與數個虛擬組織。Umar and Missier (1999)研究發現：虛擬企業是一種供應鏈上提供加值型服務的網路聯盟或非契約聯盟，此種聯盟一旦達到特殊商業目的之後即予以解散。Kanet, Faisst, and Metens (1999)研究認為虛擬組織的生產程序是具有彈性，而且非由一家廠商獨立完成，是由不同

廠商在不同時間、不同地區內進行，成員間藉由電子化的溝通與資料網路進行協調與合作。Alonso et al. (1999)認為虛擬企業為一企業的作業流程採用虛擬作業流程，而虛擬作業流程是藉由不同企業的組織共同合作達成。Kaplan and Norton (2006)認為，虛擬組織或網路組織都是為了因應快速改變的環境及機會所產生的，企業將可以快速的分成好幾個部份，再以新的方式重新組合。Steve (2006)針對三個產業中四個案例進行說明，證實因科技會帶來產業的轉型成虛擬組織，並打破組織的界限。Bultje and Van Wijk(1998)將上述學者專家定義的虛擬組織加上其它相關文獻整理歸納出虛擬組織的共通特性，歸納出七個主要特性(部分任務重疊、顧客導向和大量客製化、虛擬組織是網路組織、夥伴與虛擬組織是半穩定關係、地理分散夥伴只貢獻核心競爭力、依靠技術創新和文化創新)和五個次要特性(唯一識別、信賴夥伴、夥伴成員忠誠於虛擬組織、倚靠資訊科技、區別策略管理層和作業管理層)。歸納上述相關文獻探討，DeSanctis and Monge (1999) ; Kanet et al. (1999) ; Alonso et al. (1999)研究包涵有資訊科技、協調與夥伴選擇的特性；Umar and Missier (1999) ; Bultje and Van Wijk (1998)研究包涵有資訊科技、成本與夥伴選擇的特性，因此本文定義虛擬企業之特性：

- (1)「夥伴」：虛擬組織是由資訊科技將夥伴成員連結在一起，彼此分享技術與成本，貢獻核心競爭力，以求達成虛擬組織之目標，因此夥伴成員的不同會影響虛擬組織的績效。
- (2)「協調」：虛擬企業為讓不同企業間達成共同目標，利用網路技術(Internet、Intranet、Extranet)進行聯繫、協調所有夥伴成員，讓成員均能發揮最大效能。
- (3)「資訊科技」：夥伴間的成員是由資訊科技連結形成一個組織網路，夥伴成員間運用資訊科技來做溝通與協調。
- (4)「成本」：虛擬企業的研發、生產與行銷界線已經日益模糊，虛擬價值鏈建構在成本最小化的基礎上，虛擬組織之間考慮成本效益原則，妥善集合資源與合作夥伴，以不受時間、空間及種類方式之限制，共同完成產品與服務，滿足顧客需求。

歸納上述文獻探討，本文定義虛擬企業為：「虛擬企業為因應市場機會，動態整合分散於不同地理區域之企業成一臨時性企業聯盟，成員間利用資訊技術的聯繫，進行協調與合作，並藉由彼此核心能力獲取競爭優勢以達成組織目標，一旦組織目標達成，其成員共享利益之後並予以解散。」因此，處

在需要藉由資訊基礎架構以廣泛蒐集、組織、選擇、整合與散播資訊之虛擬企業，正與 Rayport and Sviokla (1995)所研究之虛擬價值鏈具有相同之處。

2.2 集團虛擬企業採行之策略因素

探討虛擬組織模式的文獻，包括 Malone (1987), Ching, Clyde, and Andrew (1996), Gurbaxani and Whang (1991), Jägers et al. (1998), Saabeel et al. (2002) Gunasekaran et al.(2005), Steve (2006), Kaplan and Norton (2006)等。本文歸納之發現：虛擬組織理論模式之構面乃以資訊網路為基礎，包括組織間的溝通協調機制、資源的組合應用的網路績效、經濟活動產生的溝通協調成本(交易成本與代理成本)，以及組織成員選擇的屬性因素等構面，亦即虛擬組織理論模式乃探討「夥伴選擇」、「資訊科技」、「協調機制」、「成本機制」對於「虛擬組織績效」之關係，本文乃基於上述構念進行探討：

2.2.1 夥伴選擇與虛擬組織績效

Ching et al. (1996) 的研究發現：「夥伴選擇」會影響「虛擬組織績效」，基於以夥伴信譽的觀點，將夥伴選擇分成契約關係和非契約關係兩個次構面，有契約關係的夥伴，在選擇策略上，考量點著重在產品品質、產品的競爭力與生產效率；而無契約關係的夥伴，考量點則是在夥伴的成長空間、資訊技術能力、協調能力與市場競爭力。

Dacin (1997)研究發現：專業能力、財務資產、產業吸引力、管理能力、可以從夥伴學到特殊的技能、產品或服務品質、分享專業知識的意願、夥伴能力的互補性、產品或服務的競爭力為夥伴選擇因素。Luo (1998)結合 Geringer (1991)的研究發現：夥伴選擇機制構面包括契約式與非契約式合作夥伴兩個構面。契約式合作夥伴有六項屬性變數：(1)產品不良率、(2)產品價格優勢、(3)適時回應客戶、(4)產品及時交貨、(5)成本精簡計劃、(6)產品製程時間；非契約式合作夥伴有六項屬性變數：(1)市場成長率、(2)生產控制計劃、(3)自主技術設計能力、(4)新產品開發能力、(5)技術移轉能力、(6)電子資料交換能力。Lau and Wong (2002)研究發現，最佳夥伴選擇策略是由協調、溝通、資訊和回報能力來評估。綜合上述相關文獻，本文依據 Ching et al. (1996); Luo (1998); Lau and Wong (2002); 之研究為基礎，定義夥伴選擇因素包含策略(產品競爭力、產品品質、資訊技術能力、願意知識分享、資源互補、能力互補)、以及組織(市場競爭力、協調能力、過去合作關係、管理能力)。

許多相關研究發現: 國際合營企業將夥伴選擇視為一種策略, 而選擇一個特定夥伴對國際合營企業的績效有影響(Harrigan,1985; Beamish, 1987)。Dacin et al. (1997)研究發現: 策略聯盟的夥伴選擇也是一個影響聯盟績效的重要因素。Bosch-Sijtsema (2002)研究發現: 網路理論、策略聯盟、國際合營企業與虛擬組織有關聯性, 不管是國際合營企業或策略聯盟, 均是由多個個體所組成, 虛擬組織亦然。另外, Zeng et al. (2006) 研究發現: 夥伴選擇是虛擬企業成功的重要關鍵, 並且利用數學模式建立了夥伴選擇的決策模式。基於上述文獻, 夥伴選擇與虛擬組織績效有相關性。並且由上述學者的研究發現, 可推導出研究假設 H1: 夥伴選擇與虛擬組織績效有顯著性影響。

2.2.2 資訊科技與虛擬組織績效

Chan et al. (1997) 研究發現: 企業策略導向與 IS 策略導向對於企業績效有正面的影響, 如果將兩種策略結合成資訊系統策略組合(IS strategic alignment), 比前兩種導向更能提升組織的績效。虛擬組織亦然, 資訊科技的採用必須迎合市場機會或需求, 才能協助虛擬組織完成其目標。Ching et al. (1996) 研究發現, 資訊科技能支援網路組織的作業、管理與策略階層。作業階層主要是指夥伴之間的溝通效率與資料流通, 以網路為主要的工具; 管理階層以 DBMS 與 DSS 作為管理者能找到勝任的夥伴以及有效率的指派任務; 策略階層主要是運用資訊科技來支援組織學習。Khalil and Wang (2002) 研究提出管理虛擬組織的方式, 將虛擬組織管理分成策略、戰術、作業以及其支援基礎的資訊科技四個構面。

基於上述文獻歸納, 資訊科技策略的屬性變數, 包含: 策略層(群體決策支援、協同網路、群組軟體、協商支援) 戰術層(組織記憶、軟體代理人、直接行銷支援、資料探勘) 作業及其支援基礎(企業外部網路、企業內部網路、網路架構資訊系統)。本文探討組織模式, 為了探討網路組織中, 如何協調資訊科技策略之制定, 歸納上述文獻探討作為基礎進行篩選整併, 定義資訊科技策略的屬性變數, 包含: 企業內部網路、企業外部網路、協同網路、群組軟體、群組決策支援系統、協商支援、軟體代理人。

Kraut et al. (1999) 研究基於生產程序來定義虛擬組織, 認為虛擬組織的生產程序是富有彈性, 並且由不同的夥伴於不同的時間完成, 因此組織的績效異於以往而與資訊科技密切相關。Strader, Lin ,and Shaw (1998) 研究發現: 虛擬組織是模組化組織, 透過資訊科技迅速與供應商、夥伴進行合作以達到

顧客需求符合組織目標。Hengst and Sol (2002)研究發現，資訊科技可能改變原先組織之間的協調結構，但卻減少了成本，而增加效率，進而提升績效。Saabeel et al. (2002)研究提出「動態虛擬組織模式」，利用資訊科技做為基底，讓夥伴能不受時間與空間的限制將夥伴成員整合在一起。Chan et al. (1997)研究發現資訊系統策略對組織績效有正面的影響。Dowlatshahi and Cao (2006)在研究資訊科技與虛擬企業時發現，資訊科技對虛擬企業的成就以及企業的績效都有顯著的正相關，再度驗證了資訊科技與虛擬組織之間的關係。由上述學者的研究發現，可推導出研究假設 H2：資訊科技與虛擬組織績效有顯著性影響。

2.2.3 協調機制與虛擬組織績效

Malone (1987)將網路組織的協調架構定義為：在一群為了要完成目標而進行工作的人員之間所作的決策與相互溝通之形式。Bartlett (1986)的研究發現：組織在邁向虛擬化時，各單位之間的相互關聯將大幅提高，各組織工作與角色也將更為多樣化，需要更多連結與整合的事項，使得各組織單位之間的貨物、資源、資訊流動大量提高，因而組織需要協調，因此溝通協調乃成為組織管理功能的中心。Daft and Lewin (1993)的研究發現：新的組織形式為了要應付百變的環境壓力，需要使用更具有彈性的分散式方法來安排與協調相關的工作。Malone & Rockart (1991)的研究甚至說虛擬公司就是一種協調的密集架構(Coordination-intensive Structure)。Malone (1987)的研究則將協調架構定義為：在一群為了要完成目標而進行工作的人員之間的決策與溝通形式。他以協調的觀點出發，將組織內與組織之間的協調架構模式化，推導出可以用來解釋組織架構的四種模式；他基本上是利用協調架構來推導組織決策，提出：(1)組織內部的產品導向層級(Product Hierarchy)模式與職務導向層級(Functional Hierarchy)模式；(2)組織外部的集中市場模式與分散市場模式等四種。網路組織的運作正是介於上述層級模式與市場模式之間的混合體(Powell, 1987, 1990)。Grandori (1997)研究以四種相互關係來區分協調機制：聯合性(Pooled)、加強性(Intensive)、連續性(Sequential)以及相互性(Reciprocal)。Cloutier et al. (2001)研究中指出 Grandori (1997)研究所討論的協調機制是指夥伴間的關係，屬於外部關係。Jaspers and Ende(2006)的針對企業垂直整合關係研究也指出協調機制是影響組織對內、外資訊交換的重要因素。

本文擬探討組織模式，為了探討網路組織中，如何協調組織成員的共同

決策之制定，以及網路組織成員之間彼此溝通、協調的機制，歸納上述文獻探討作為基礎，篩選組織模式協調機制構面的屬性因素包含四個子構面：聯合性（溝通與決策程序、相互監控的管理階層制度）、加強性（群組決策制定、相互監控或資產分享）、連續性（程序編製、階層的決策制定）以及相互性（整合和聯繫角色、例外及殘餘的裁決之權限）。

Ching et al. (1996)研究發現「協調機制」會影響「虛擬組織績效」。Van de Ven et al. (1976); Malone (1987)研究發現：虛擬組織成員，藉由協調機制連結在一起，達成共同的任務。Cloutier et al. (2001)研究發現：協調機制使各個不同的個體，適當的發揮所長，統合不同的決策，動態的分派資源給各個個體，以達到整體績效最大。可推導出研究假設 H3：協調機制與虛擬組織績效有顯著性影響。

2.2.4 成本機制與虛擬組織績效

Gurbaxani and Whang (1991)在資訊系統對於組織與市場影響的研究中，將協調成本分成兩個部分，分別為交易成本與代理成本，茲分別說明如下：

(1) 交易理論與交易成本

Williamson (1975)指出交易成本起源於契約問題。一旦交易成本高過臨界點，就會導致市場價格機能失靈，從而需要用統治機制來取代。交易成本理論所描述的是由於交易成本問題可能造成市場失靈，如此使得組織試圖透過市場機能降低資源成本的企圖無法達成。本文以 Williamson (1975)、Gurbaxani and Whang (1991)、Appel and Behr (1998)與 Tuma (1998)等文獻為基礎，定義交易成本變數的操作性定義為下述九項：(1) 契約成本、(2) 溝通成本、(3) 存貨成本、(4) 設立與運作成本、(5) 運輸成本、(6) 搜尋成本、(7) 控制成本、(8) 資訊成本、(9) 管理成本。

(2) 代理理論與代理成本

Alchian and Demsetz (1972)以及 Jensen and Meckling (1976)提出了代理理論觀點，詮釋組織是由一群自利個人的契約連鎖關係所造成，在此觀點下，這些代理人所追求的目標是個人利益最大化，因而產生代理成本，其定義就是由於企業主與代理人之間目標差異所造成的成本。Gurbaxani and Whang (1991)在資訊系統對於組織與市場影響的研究中提到，代理成本包括監督成本、束縛成本與殘餘成本。

Van de Ven et al. (1976); Malone (1987)研究發現: 虛擬組織成員成本因素影響組織達成共同的任務之績效。Ching et al. (1996)研究發現「成本」會影響「虛擬組織績效」。Cloutier et al. (2001)研究發現: 協調機制使各個不同的個體, 以達到整體績效最大, 最大考量為成本因素。Gunasekaran et al. (2005)針對包含虛擬組織在內的新型態企業進行研究, 強調控制成本和績效是未來企業兩大重視的項目。本文以上述文獻的定義, 推導出研究假設 H4: 成本機制與虛擬組織績效有顯著性影響。

2.2.5 虛擬組織績效評估指標

虛擬組織績效在於評估虛擬組織之間的合作是否能達成各項預期目標, 為有效評估的虛擬組織績效, 許多研究著力於績效評估指標的研究。Ching et al. (1996) 研究發現虛擬組織績效可分成三個類別: 作業績效 (品質保證, 承諾保證)、服務績效(快速反應, 快速回應)以及經濟績效(利潤成長, 市場佔有率成長)。Buckley(2000)研究發現虛擬組織的績效: 包含效率、品質、完成任務、適合性與夥伴需求的滿足。Burn, Marshall ,and Barnett (2002)研究發現: 虛擬組織的成功在於能提供給夥伴利益, 包括增加生產力、增加利潤、增加收益和市場佔有率等。本文初步歸納上述文獻發現: 虛擬組織相關文獻, 均在說明虛擬組織能降低風險與增加組織發展績效。

因此本文擬以 Ching et al.(1996)以及 Buckley (2000)之研究為基礎定義虛擬組織績效構面的屬性變數包含, 在運作績效的衡量上, 包括品質保證與完成委任(Keep commitment)兩項衡量變數; 在服務績效的衡量上, 包括快速反映、積極回應、貢獻與適應性等四項衡量變數; 最後在經濟績效的衡量上, 包括利潤成長與市場佔有率提昇等兩項衡量變數。

本文基於上述文獻探討知虛擬企業的定義, 整理歸納相關的台灣集團企業虛擬組織績效評估指標為: 夥伴選擇、協調機制、資訊科技、成本機制等四構念以及組織績效, 初步先參酌專家實務的觀點, 以及歸納上述文獻有關各構念的屬性變項, 結果獲得各構念包含的初步篩選屬性變項: 夥伴選擇有 20 個、資訊科技有 13 個、成本機制有 12 個、協調機制有 12 個以及績效有 9 個之原始屬性變項, 每一屬性變項之重要性衡量採用李克特(Likert)五點尺度, 分為非常重要(=5)、重要(=4)至非常不重要(=1), 然後先進行試測(Pretest), 以十位相關的專家或專業人員作為對象, 訪問他們與之討論有關變項內涵並且加以修正, 接下來再請他們回答對於相關變項之重要性認知, 然

後依據 Lawshe, (1975)的理論基礎，採用其內容效度比率(CVR)衡量方法衡量每一研究變數的內容效度，顯著水準為 $P < 0.05$ ，依據十位受訪者資料以 $(CVR = (n - (N/2)) / (N/2))$ ；其中 N 為受訪人數， n 為每一問項不同重要性認知獲認同的次數，計算出內容效度比的值(CVR)，將 CVR 值低於 3 的變項刪除，結果獲得影響虛擬組織績效的各構面的屬性變項如附錄問卷所示：

表 1 影響集團企業虛擬組織績效之變數

構面	變數	變數
夥伴選擇	產品不良率(X1)[7,8,14]	產品價格優勢(X2)[7,14]
	產品及時交貨(X3)[7,8,13,14]	成本精簡計劃(X4)[7,8]
資訊科技	企業內部網路(X5)[6,7,12]	企業外部網路(X6)[6,7,12]
	協同網路(X7)[6,7,12]	群組軟體(X8)[6,7]
	群組決策支援系統(X9)[6,7]	協商支援(X10)[6,7,12]
	軟體代理人(X11)[6,7]	
協調機制	階層的決策制定(X12)[3,9,15,16]	整合和聯繫角色(X13) [3,9,15,16]
成本機制	成員個別權益與利益保障(X14)[9,15]	
	溝通、協調成本(X15)[2,10,17,18]	配合組織運作成本(X16) [2,10,17,18]
	配合組織監督作業成本(X17)[1,10,11]	
虛擬組織 績效	完成委任任務(Y1)[4,5,7]	危機處理能力(Y2)[4,5,7]
	環境適應性(Y3)[4,7]	獲利成長(Y4)[5,7]

Sources:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (1) Alchian and Harold, 1972. | (2) Appel and Rainer, 1998. |
| (3) Bartlett, 1986. | (4) Buckley, 2000. |
| (5) Burn, 2002. | (6) Chan & Huff and Barclay, 1997. |
| (7) Ching & Clyde and Andrew, 1996. | (8) Dacin & Hitt and Levitas, 1997. |
| (9) Grandori, 1997. | (10) Gurbaxani and Whang, 1991. |
| (11) Jensen and Mecjling, 1976. | (12) Khalil and Wang, 2002. |
| (13) Lau and Wong, 2002. | (14) Luo, 1998. |
| (15) Malone, 1987. | (16) Malone and Rockart, 1991. |
| (17) Tuma, 1998. | (18) Williamsom, 1975. |

其次，夥伴選擇、協調機制、資訊科技、成本機制四個構念以及組織績效構念，分別以因素分析方法萃取主要因子。萃取前先計算分項對於總項的

相關係數，以及用 Cronbach's α 值加以檢定，而將其中分項對於總項的相關係數低的變項刪除，以提高 Cronbach's α 值，亦即提高信度。其次檢定各構面是否有共同變異性？判定是否能夠進行因素分析？本文以 Bartlett 的球形檢定和 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 的抽樣適當性衡量以檢定變數間的共同變異性。檢定所有變數 Bartlett 的球形檢定的 P 值是否皆為 0？以判定是否具有顯著水準，另外檢定 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 的抽樣適當性衡量值是否皆在 0.6 以上？結果 P 值皆為 0，KMO 皆大於 0.6，符合需求，因此判定各個構念與組織績效等構念具有共同變異性，判定可以進行因素分析。

夥伴選擇、協調機制、資訊科技、成本機制以及組織績效構念以因素分析萃取主要因子，首先萃取特徵值大於 1 之因素，然後以最大變異數旋轉法萃取因素，並且分別給予命名，其結果如表 1 所示，本文再將各屬性因子的相關文獻附於表 1 各主要因子後面，顯示本文篩選的主要因子與相關文獻符合，請參閱各變項主要因子的相關文獻來源如表 1 所示：

從集團企業的角度來看虛擬組織的整合，企業與企業之間的輔助活動應該是虛擬的，因為虛擬企業是建築在高度的夥伴選擇與合作，並且不斷的利用資訊科技基礎架構進行協調、溝通與資訊的分享，並在這些資訊的協助下完成任務。經由文獻探討與研究假設推導之後，本文研究模式如圖 1 所示：

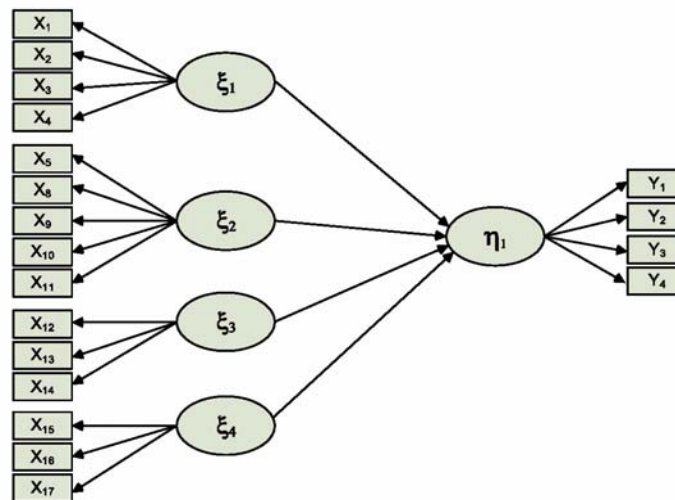


圖 1 研究模式

3. 研究設計

3.1 樣本選取

由於集團企業面臨環境不斷的變遷，需與集團內部相關企業動態分合，分工合作，以謀取集團組織之最大利益。集團企業藉由資訊科技的串聯，與上下游合作夥伴合作，並且透過供應鏈的整合，組織成一非法人組織的企業聯盟，創造集團價值鏈(Umar and Missier, 1999 ; Ahuja and Carley, 1999)。Joyce et al. (1997)與 Grabowski and Roberts (1999)認為虛擬企業最好建構成模組化組織，以方便組織成為分散但能緊密合作的組織型態，這種組織型態較常存在於集團企業。集團企業具有較完整之產業上下游聚落，也分散投資各種形式之子公司以輔助集團內部其他公司，符合動態分合的概念，因此樣本對象的選擇著重在集團企業以詮釋本研究。基於上述理由本文之問卷測試對象，以中華徵信所 2006 年台灣集團企業資料庫為研究對象，共有 250 家集團及 3531 分子企業，填答對象以該公司執行總裁或總經理為主。

3.2 問卷設計

問卷共分成兩大部份，第一部份為受訪者組織與個人之基本資料問項，第二部份分成五個子部份：包括評量集團企業組織夥伴選擇因素、成員協調機制、組織成本機制、資訊科技應用、以及集團企業組織績效之問項。第二部份採用李克特 (Likert) 七點評量表來衡量，分為：非常重要(=7)、相當重要(=6)、重要(=5)、普通(=4)、不重要(=3)、相當不重要(=2)、非常不重要(=1) 七等份，各構念之問項計有：夥伴選擇因素之問項有 17 項，主要源於 Ching et al. (1996); Dacin (1997); Luo (1998); Lau and Wong (2002)等文獻歸納產生；成員協調機制之問項有 11 項，主要源於 Bartlett (1986); Malone (1987); Powell (1987, 1990); Daft and Lewin (1993); Grandori (1997); Cloutier et al. (2001)等文獻歸納產生；成本機制之問項有 11 項，主要源於 Williasmson (1975); Gurbaxani and Whang (1991); Appel and Behr (1998); Tuma (1998)等文獻歸納產生；資訊科技應用因素之問項有 11 項主要源於 Ching et al. (1996); Chan et al. (1997); Khalil and Wang (2002)等文獻歸納產生；組織績效因素之問項有 8 項主要源於 Ching et al. (1996); Buckley (2000); Burn, Marshall, and Barnett (2002)等文獻歸納產生；此部份問項篩選過程請參閱 2.2.5 節之內容，完整之問卷內

容請參閱附錄問卷部份，本文問卷所有問項由抽樣的企業相關部門主管對於上述各構念之問項的認知加以填寫，以作為資料分析的依據。

由於有關虛擬企業實證研究的資料很少，研究者通常透過管理涵義與個案訪談方式，取得建構虛擬企業之影響因子。因此本文之問卷問項，主要蒐集國外相關學者之觀點與研究發現，並且並進行問卷的預測 (pilot test)，由國內三位虛擬企業專家進行問項評估與校正。為了防止問卷相關問項無法貼近台灣產業情況，接著委託三家集團企業子公司的兩位管理主管與三位資訊主管進行前置測試 (pretest)。使得本文之問卷問項的文字描述與內容能夠接受更嚴格的審查。

經由與三家集團企業子公司的試測的結果，其中三位主管對於資訊科技應用之「軟體代理人」問項認為無法貼近目前台灣集團企業資訊科技採用的現況，理由為：軟體代理人的使用性及供應商之普及率等問題，使得目前使用的公司並不多，因此本研究於日後之研究中，刪除「軟體代理人」問項。此外，有關「企業內部網路」、「企業外部網路」與「網路架構資訊系統」三個問項在集團企業中，語意界定並不明顯，經建議合併成「企業網路架構基礎建設」一個問項來代表。經由三階段之問卷設計，目的是在於確保本文之問卷表面效度與內容效度。

隨後從樣本之中，找尋 10 家有意接受試測之廠商，進行試測，檢驗結果發現，所有問項的 Cronbach's α 都在 0.7 以上，初步顯示本文之問項信度皆達可以接受程度。

3.3 問卷回收

問卷回收於民國九五年六月二十三日至民國九五年八月二十三日為止，共回收 125 份問卷，有效問卷 117 份。接著又於民國九十五年九月二日至民國九十五年十月二十三日為止進行催收，共回收 98 份問卷，有效問卷 89 份。兩次問卷寄發共計回收 206 份有效問卷，有效回收率為 18.72%。本文主要在探討「台灣集團企業虛擬組織模式之研究」，因此分析對象為台灣集團企業且已經是虛擬企業型態之企業。

3.4 資料分析方法

本文以結構模式分析法進行驗證性分析，該分析法主要目的有二：探討研究模式變數之間之因果關係與驗證具理論基礎之理論模式 (Subhash, 1996;

Hair et al., 1998; Byrne, 1998)。而本文主要在探討研究模式各變數之間的因果關係。分析軟體為 LISREL 8.54，參數估計採最大概略估計法。

結構模式分析法分成兩種分析模式：一為測量模式、另一為結構模式，在進行模式檢驗之前，需先完成測量模式，以防止因測量誤差所引起研究模式之誤差。接著進行結構模式分析，以驗證研究模式或探討研究模式變數之間因果關係 (Subhash, 1996)。先利用一階驗證性因素分析 (CFA)，檢驗測量模式以分析本研究之變項，是否符合單構面尺度之收斂效度與區別效度。接著再利用 Cronbach's α 進行信度檢驗。隨後進行結構模式分析，以檢驗各研究變數間之因果關係。

由於本文使用最大概略估計法(MLE)進行結構模式分析，最適合的樣本數為 100~200 之間，而以 200 最為適合(Hair et al., 1998)。而 Nunnally (1978) 認為最適合樣本數為 100~150 之間才最合適。樣本如果太大(超過 400~500)時，最大概略估計法會變的過度敏感，容易使所有的配適度檢定不易顯著。而本文之研究樣本數為 206，符合兩位學者之建議。

4. 資料分析

由於本文有進行一次催收，因此需先檢驗這兩次的回收是否有反應偏差，若無無反應偏差，才接著進行本文研究模式分析，以再進行研究假設及驗證說明。

4.1 無反應偏差檢定

本文除進行一次問卷寄發外，尚進行一次問卷催收，因而為確保回收問卷能代表母體，本研究採用 Armstrong and Overton (1977)的建議，將問卷回收期間分成早、晚兩期，以組織資料(公司業務)進行卡方檢定(Chi-Square Tests)，以檢測是否存在無反應偏差。在 5%的顯著水準下，研究結果顯示兩次問卷回收並無顯著差異($P=0.935$)，因此，可推論回收問卷能有效代表母體。無反應偏差檢驗可參考表 2 所示。

4.2 基本資料分析

接著進行受訪者與組織資料分析。受訪者基本資料包括：服務年資、學

歷與性別等變項。受訪者的服務年資以超過 5 年以上居多，佔整體 68.6%；學歷以大專畢業居多，佔整體 54.5%，碩士也佔很高比例，佔整體 42.1%；性別以男生居多，佔整體 81.4%。

受訪者的組織資料包括：公司成立年資、公司業務、員工人數、營業額與獲利率等變項。公司成立年資以 30 年以上，佔整體的 34.68%。公司業務則以資訊電子製造為主，佔 26.7%，金融、保險業次之，佔有 14.02%；公司員工數以 1000~2000 人與 2000~5000 人居多，各佔 16.94%、16.13%，50~100 人與 500~1000 人，也都佔有 13.71%；公司營業額一億以上佔整體 90.24%，其中以 100-500 億佔整體 24.39%最多，1~10 億與 10~50 億則都佔整體的 21.14%；公司獲利率以 5~10%最多，佔 34.55%。

表 2 無反應偏差檢驗

公司業務	正式問卷	比例 (%)	第一次催收	比例 (%)
鋼鐵、金屬製造業	8	6.84	5	5.62
資訊電子製造業	22	18.80	23	22.47
建築營造業	4	3.42	2	2.25
汽車零件業	8	6.84	4	4.49
塑膠、化工業	8	6.84	5	11.24
石油製品業	2	1.71	1	1.12
旅遊業	5	4.27	2	2.25
半導體	6	5.13	5	3.37
機械業	5	4.27	4	4.49
金融、保險業	19	16.24	10	11.24
物流、運輸	8	6.84	5	5.62
零售業	3	2.56	3	3.37
大眾傳播業	3	2.56	1	1.12
其他	16	13.68	19	21.35
總計	117	56.79	89	43.2

Chi-Square = 6.281; df = 13; p = 0.935

4.3 研究模式檢驗

4.3.1 測量模式

測量模式分析乃是進行各構面之驗證性因素分析，以建立一個可接受之測量模式，並且檢驗各構面之信度、收斂效度與區別效度 (Bagozzi, 1993)。信度檢驗方面採用 Cronbach's α 進行檢驗，根據 Nunnally (1978) 的建議，

信度至少滿足 0.7 即可稱為具有高信度，本文之信度界於 0.779 至 0.919 之間，因此可稱為具有高信度。參考表 3 所示。

接著進行效度檢驗。進行建構效度¹前，需要先確認單構面尺度²是否成立(Mak and Sockel, 2001)。進行單構面尺度分析，可採用探索性因素分析或驗證性因素分析兩種分析方式 (Tu, Vonderembse, and Ragu-Nathan, 2001)。由於本文以結構方程模組進行驗證性實證研究，因此使用驗證性因素分析法進行單構面尺度之衡量。衡量單構面尺度之橫估指標可參考GFI(good of fit index)大於 0.9 來判別(Mak and Sockel, 2001)。依表 3 所示，本文各構面之GFI 值皆達學者建議之標準，因此本研究依然認定該因素符合單構面尺度。

表 3 單構面尺度、信度、收斂效度

構面	問項數目	GFI	Cronbach's α	NFI
夥伴關係	4	0.998	0.8171	0.998
資訊科技	5	0.986	0.9190	0.993
協調機制	3	1.00	0.7983	1.00
成本機制	3	1.00	0.7796	1.00
虛擬組織績效	4	0.993	0.8219	0.992

建構效度方面，根據 Anderson and Gerbing (1988) 的研究，收斂效度可依據測量模式之因素負載大於 0.6 並且達顯著水準來判斷；又根據 Mak and Sockel (2001) 之研究，收斂效度可依據驗證性因素分析之 NFI 值大於 0.9。經由表 3 所示，NFI 值界於 0.990 至 1.00 之間，因此符合學者建議之建構效度標準。而區別效度可由變異抽取量皆大於各構面之相關係數的平方值來判斷 (Anderson and Gerbing, 1988)。而 Fornell and Larcker (1981) 則認為可由變異抽取量大於 0.5 即可視為具有建構效度。經由表 4 和表 5 可看出各構面之平均變異抽取量皆大於 0.5 且皆大於各構面之相關係數平方值，因此本文符合建構效度。

¹ 建構效度包括收斂效度與區別效度兩種效度

² 單構面尺度表示，每個變數都只屬於一個因素

從上述學者對信度與效度的建議，且從表 3 與表 4 可看出，本文在單構面尺度、信度、收斂效度與區別效度皆有顯著水準。

表 4 測量模式分析

構面	衡量變項	因素負載	誤差項	t 值	組成信度 a	平均變異抽取量 b
夥伴選擇	X1	0.64	0.58	—	0.8227	0.5389
	X2	0.68	0.53	8.22		
	X3	0.88	0.22	9.63		
	X4	0.71	0.50	8.45		
	X5	0.89	0.21	—		
	X6	0.85	0.27	16.88		
資訊科技	X7	0.90	0.20	18.46	0.9236	0.7046
	X8	0.82	0.33	15.63		
	X9	0.73	0.47	12.69		
	X10	0.73	0.47	—		
協調機制	X11	0.78	0.39	10.09	0.8023	0.5751
	X12	0.76	0.41	9.86		
	X13	0.68	0.53	—		
成本機制	X14	0.73	0.44	8.77	0.7887	0.5556
	X15	0.82	0.35	9.36		
虛擬企業	Y1	0.66	0.56	—	0.8269	0.5428
	Y2	0.81	0.33	9.38		
	Y3	0.75	0.44	8.85		
	Y4	0.72	0.48	8.61		

a 組成信度 = $(\sum \lambda_i)^2 / ((\sum \lambda_i)^2 + \sum \text{Var}(\delta))$; b 平均變異抽取量 = $(\sum \lambda_i^2) / ((\sum \lambda_i^2) + \sum \text{Var}(\delta))$ ，其中 λ_i 表示因素負荷量； $\text{Var}(\delta)$ 表示誤差項；‘—’表示變數為自由變數

表 5 各構面之相關係數值

構面相關係數	夥伴選擇	資訊科技	協調機制	成本機制	虛擬企業
夥伴選擇	1				
資訊科技	0.580	1			
協調機制	0.534	0.691	1		
成本機制	0.614	0.679	0.705	1	
虛擬企業	0.578	0.466	0.677	0.618	1

4.3.2 結構模式

結構模式分析之適合度指標，通常以 X^2 / df 小於 3 (Segars and Grover, 1993)、NFI、NNFI、CFI、IFI 的建議值大於 0.9 (Bentler and Bonett, 1980)、GFI 大於 0.9、AGFI 大於 0.9、RMR 建議值小於 0.08 (Hair et al., 1998) 為主。

模式配適度檢定如表 6 與研究結果如圖 2 所示。從模式配適度檢定表中可看出，除了 GFI 與 AGFI 值未達學者建議之範圍外，其餘指標皆達學者建議之範圍內。對此，Hair et al.(1998)提出，由於適合度指標的標準皆由學者的習慣用法，尚未進行科學之驗證，因此只需要挑選一至二個指標進行評析即可。由此，本研究模式算是顯著。經由結構模式分析後，可求得研究模式之效果係數如圖 2 所示。

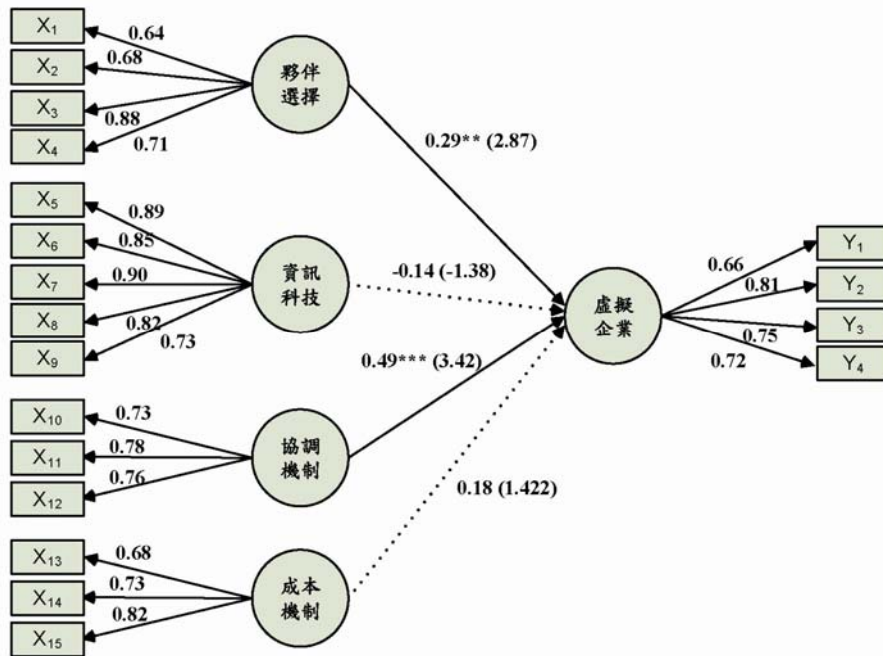


圖 2 台灣集團企業虛擬組織結構模式圖

($P^* < 0.05$; $P^{**} < 0.01$; $P^{***} < 0.001$; ‘()’表示 t 值)

表 6 虛擬企業模式配適度檢定

配適度指標	標準值	檢定結果
X^2 / df	<3	(347.53/142)=2.44
GFI	>0.9	0.85
AGFI	>0.9	0.80
NFI	>0.9	0.94
NNFI	>0.9	0.95
CFI	>0.9	0.96
IFI	>0.9	0.96
RMR	<0.08	0.0503

4.4 研究假設及驗證

接著驗證本文研究假設。從圖 2 虛擬組織結構模式圖可以輕易看出，影響集團企業虛擬組織模式最重要的因素為夥伴選擇與組織間之協調機制兩項因素。

4.4.1 夥伴選擇因素對於台灣集團企業之虛擬組織績效有顯著性影響

夥伴選擇因素對於台灣集團企業虛擬組織績效具有顯著影響($P < 0.01$)，研究結果支持研究假設 H1，顯示選擇適當的合作夥伴可以提高集團企業虛擬組織之績效，也就是選擇合適的合作夥伴，經由不同的策略聯盟合作，彼此互取所需，截長補短，在技術支援、資源供應、市場開拓等合作聯盟，能夠有效提升集團企業虛擬組織的績效，此結果與 Ching et al. (1996)的研究結果相似。

4.4.2 資訊科技對於台灣集團企業之虛擬組織績效有顯著影響

資訊科技因素對於台灣集團企業虛擬組織績效之影響未達顯著($P < 0.05$)，雖然研究結果研究假設 H2 沒有獲得顯著支持，但是如果顯著水準在調高到($P < 0.1$)則達到顯著。顯示，資訊科技因素對於台灣集團企業虛擬組織績效是有影響的。詳加探討顯示在台灣具有虛擬企業特質之集團企業，除了以資訊科技技術與合作夥伴進行溝通之外，以其他方式進行溝通也是十分罕

繁，另外除了採用資訊科技支援或輔助產品的行銷與銷售，其他傳統方式所佔百分比甚高。這結果與下述眾多學者研究不完全符合(DeSanctis and Monge, 1999; Umar and Missier, 1999; Saabeel et al., 2002; Khalil and Wang, 2002; Dowlatshahi and Cao, 2006)，其原因應是先進國家資訊科技的應用較為普及。

4.4.3 協調機制對於台灣集團企業虛擬組織績效有顯著影響

協調機制因素對於台灣集團企業虛擬組織績效具有顯著影響($P < 0.001$)，研究結果協調機制因素對於集團虛擬組織績效十分具有影響，研究假設 H3 獲得($P < 0.001$)的支持。顯示，在台灣具有虛擬企業特質之集團企業組織之間的協調機制與採用的策略所包含的屬性顯著影響到集團企業之虛擬組織績效。此結果與 Malone (1987)、Ching et al. (1996)與 Cloutier et al. (2001)等研究結果符合。

4.4.4 成本機制因素對台灣集團企業虛擬組織績效有顯著影響

成本機制因素對於台灣集團企業虛擬組織績效之影響未達顯著($P < 0.05$)，雖然研究結果研究假設 H4 沒有獲得($P < 0.05$)顯著支持，但是如果顯著水準在調高到($P < 0.1$)則達到顯著。顯示，在台灣具有虛擬企業特質之集團企業較為重視企業整體利益與績效，對於組織之間因合作或溝通所花費的成本並不重視。此結果與下列學者研究結果不完全符合(Malone, 1987; Cloutier et al., 2001; Gurbaxani and Whang, 1991)，其原因應是工業先進國家虛擬組織較為普及。

5. 發現與討論

本文利用結構模式分析法，以因果關係解釋台灣集團企業之夥伴選擇、資訊科技應用、協調機制、成本控制機制對於虛擬企業組織績效之影響。結果顯示「夥伴選擇因素」與「協調機制」兩項因素，對於虛擬企業組織績效有顯著影響。虛擬組織凝聚有利資源以取得製造技術、價格與市場優勢，雖然管理以及溝通協調的困難度更甚以往，但對於組織適應競爭環境與獲利及危機處置等諸多方面，都相較以往單打獨鬥的企業具有更強的生存能力。本文調查國內許多集團企業運作虛擬組織之績效，發現集團企業內部合作與溝通仍維持傳統模式的十分普遍，此結果與本研究發現資訊科技對於虛擬組織

績效未達($P<0.05$)顯著相符合，顯然的國內這方面要加強。另外，國內集團企業間的合作對於協調成本的支出與控制似乎不是十分重視，研究結果成本機制因素對於虛擬組織績效未達($P<0.05$)顯著與之相符合，以下將就各項研究因素與虛擬組織績效影響之含意進行說明。

5.1 夥伴選擇

夥伴選擇因素是虛擬組織能夠運行的關鍵因素之壹，唯有建立良好的夥伴信賴關係，分享彼此的專長能力才能有效達成虛擬組織之目標。因此，企業若想建構成虛擬組織，首要任務即為建立虛擬組織夥伴篩選機制，以及虛擬組織成員間的信賴機制，首先組織可以透過篩選機制，將不符合要求的企業加以阻止它進入虛擬組織，同時在虛擬組織成員間架構互相溝通支援協助的橋樑，建立完善透明的成員間信賴機制，並且因而良性循環，建立起集團企業的聲望。由於國內集團企業以代工生產為主，因此面對夥伴選擇要素，較重視的是產品生產能夠準時交貨，能夠降低生產成本、降低產品不良率以及取得產品在市場上的價格優勢。但是基於企業永續發展原則，國內若干企業集團也朝向自有品牌全球競爭發展，因此夥伴選擇因素自然受到電子化、虛擬化、國際化的影響十分深遠。

5.2 協調機制

在虛擬組織中夥伴透過溝通與協調做決策以完成共同的目標。協調機制對於集團企業虛擬組織而言，具有存在價值與必要性，例如：國際性集團企業在海外經營投資的公司，跨國的組織溝通更顯現的重要，當集團企業總部制定其經營策略，需要子公司能執行其策略時，良好的溝通協調機制的輔助才能促使集團企業的經營績效提昇。全球運籌管理系統蓬勃發展的今日世界，虛擬組織的發展端賴全球網路資訊系統的支援，整體供應鏈管理需要資訊系統提供的協調機制才能展現績效，資訊系統協調機制的建立需要給予虛擬組織成員能參與制訂決策，以及能對於組織成員個別權利與利益加以保障，使得虛擬組織成員能清晰瞭解組織執行目標、作法與利益，如此協調機制的建立才能成功。

5.3 資訊科技

本文研究結果，台灣集團企業形成的虛擬組織，其經營、運作、溝通方

式，透過公司網頁、電子郵件、協同網路、群組軟體、群體決策支援系統、軟體代理人…等方式進行與合作夥伴溝通所佔的百分比還不是很高。由於產業與集團企業間資訊合作資訊化傳遞模式尚未建立完整、形成各自設限及自我保護防守形式依然存在，傳統的溝通工具：電話、傳真等還是扮演重要的角色。此研究結果與眾多國外學者研究並不符合。或許如 Kraut et al. (1999) 研究發現：『電子溝通和人與人之間的真實關係是互補現象而非替代現象』。這顯示人脈關係網路在集團企業虛擬組織依然十分重要，無法由資訊科技的運用優勢取代之。因此企業在進行虛擬組織使用資訊科技的時候，不可完全落入資訊科技萬能的迷失，應該將人的因素、人的關係融入資訊科技的運用，當然尚有資訊安全考量，電子溝通媒體親和效率等也十分重要，如此有計劃循序漸進推動之，國內集團企業虛擬組織的資訊基礎建設，自然水到渠成。

5.4 成本機制

本文虛擬組織內部成本包括：溝通、協調成本，配合組織運作成本以及配合監督作業成本，由於實務上國內集團企業虛擬組織溝通、協調的資訊機制尚在發展中，相關成本的合理化與受重視程度亦在發展中，國內集團企業以及有關單位在全球虛擬組織蓬勃發展的今天，不但要積極促使資訊科技支援的虛擬組織進行，同時應未免建立完整的成本機制。

6. 結論、建議與研究限制

6.1 研究結論

本文探討近幾年來十分熱門的主題：虛擬組織，透過資料收集與分析，鎖定集團企業之間虛擬組織之運作行為與所產生之績效，其結果仍能明確的確認企業之間因為資源的集中與缺少，勢必採取資源最佳化利用的方式，而透過虛擬組織的合作模式能協助組織經營績效的提昇，但是前提仍是營造信任的幾項要務：資訊透明、參與決策、權利保障、角色確認、充分溝通與協調，在這些基礎上方能找到願意配合的夥伴，共同為降低產品不良率、產品價格與準時完工而努力。比較特別的是接受調查之企業，認同企業之間可以透過協同網路來增加資訊流通，但真正採用這些資訊技術者而能反映在虛擬

組織績效上卻不夠顯著，甚至有些傾向是持相反看法，虛擬組織的觀念在全球化經營觀點應該確實可行，但在台灣集團企業上卻看到不一樣的結果，地理區域狹小、公司經營規模、資訊化應用的普及性…等，這樣的結果反應國內產業規模普遍較小，且多以代工、製造為主，對於資訊科技大國的台灣而言，其結果有些諷刺，足見台灣產業在硬體與軟體的充分應用及搭配上仍有一段必須努力的道路要走，資訊科技對於成本縮減的幫助可能不是立竿見影可以馬上看到成效，但以公司長遠經營來看，有效的企業資訊系統仍能幫助廠商降低經營成本，這些差距需要更多成功的案例以鼓舞國內中小型企業，這亦是本研究所發現之貢獻，期能協助國內集團企業在規劃虛擬組織運作時的一項參考，也使已經參加虛擬組織的企業，掌握虛擬組織的發展方向，加強夥伴選擇與協調機制的建立，更應往資訊科技應用層面上努力，方能打破目前經營的格局，使台灣企業多有機會擠身國際舞台，創造新的台灣企業競爭優勢。

6.2 研究建議

本文研究結果顯示台灣集團企業虛擬組織逐漸發展成形，對於這種舉世的潮流，針對企業要進行虛擬組織時提出下列建議：

- (1) 建立良好夥伴關係的信賴機制：虛擬組織是否能夠運行良好夥伴選擇是關鍵因素之一，唯有建立組織良好的夥伴信賴關係，分享彼此的專長能力才能有效達成虛擬組織之目標任務。企業若想進行虛擬組織，需要積極建立與合作夥伴之間的完善的信賴機制，透過這種信賴機制，自然可以促使虛擬組織運轉良好。
- (2) 建立穩固的集團企業資訊基礎建設：資訊技術反映在虛擬組織績效上不夠顯著，但是虛擬組織的觀念是全球化經營的潮流，美國等先進國家已經十分普及，台灣集團企業由於地理區域狹小、公司經營規模、資訊化應用的普及性…等因素才會形成績效不顯著這種現象，因此本文建議台灣集團企業除了積極促使產業在硬體與軟體的充分應用，及搭配建立穩固資訊基礎建設，對於組織成員經營規模要有規範以及達成的策略，如此才能有立竿見影成效。
- (3) 建立虛擬組織之完善協調機制：協調機制對於集團企業虛擬組織而言，具有存在價值與重要性，組織透過協調機制溝通成員協調做決策以完成共

同的目標，才能促使經營績效提昇。因此建立有效明確的協調機制是建立虛擬組織重要的一環。

6.3 研究限制與未來研究方向

本文主要透過問卷調查法進行調查，對象為台灣集團企業，雖然研究在信度、效度上力求嚴謹以符合科學原則，仍可能在研究進行的過程中有遺疏之處，因而造成研究上的限制，後繼研究學者可參考改進之：

- (1)在問卷設計方面，本問卷的問項設計可能難以包括所有可能衡量項目，但是本文透過嚴謹信度、效度分析，可避免研究結果偏誤。
- (2)本文問卷設計為一自陳式 (self-report) 量表，由受訪者依照本身認知進行填答，難免會有填答者的認知的差異，本研究也是透過嚴謹信度、效度分析，以避免研究結果偏誤。
- (3)本文模型中各影響因子來自於文獻探討，未來後繼學者若以不同角度切入，應有不同模型構念因子，探討不同情境的虛擬組織模式。
- (4)問卷發放方面，礙於時間、經費和人力上的限制，本研究僅針對中華徵信社所提供之資料進行問卷發放，有效回收為206份。雖經信、效度分析，但若取得更大樣本，可使本研究結果說服性更高。
- (5)本文為實證研究，由於受限於時間及經費，沒有進行縱斷面的研究，以驗證虛擬組織相關變數間的因果關係，未來研究可以規劃進行縱斷面研究。
- (6)本文研究對象只針對台灣地區，為了使研究結論更具一般化(Generalization)與適用性，讓後繼學者及經營者能更了解虛擬組織之模式，未來研究可以進行跨文化、跨地域的比較研究，探討不同文化、不同地域之間的構念是否會產生和本研究相同之結論。因此，進行不同國家或地域的相關研究，再進一步進行比較，是一個值得研究的方向。
- (7)本研究以台灣集團企業為對象，但未考量不同產業類型或企業文化是否對虛擬組織造成影響?未來研究可針對不同產業類型或文化進行相關探討。

誌 謝

本文感謝國科會計劃(NSC-95-2416-H224-019)的經費支援，感謝投稿期間兩位審查教授寶貴的意見，使得本文更為完善，謹此致上深摯的謝意！

附錄：問卷

第一部份：貴公司與個人基本資料

請您依據貴公司的實際狀況就您的認知，並在適當的□內填『v』或在空格內填寫適當描述。

1. 請問貴公司成立迄今有幾年？

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1~3 年 | <input type="checkbox"/> 4~6 年 | <input type="checkbox"/> 7~9 年 |
| <input type="checkbox"/> 10~12 年 | <input type="checkbox"/> 13~15 年 | <input type="checkbox"/> 16~20 年 |
| <input type="checkbox"/> 20~25 年 | <input type="checkbox"/> 25~30 年 | <input type="checkbox"/> 30 年以上 |

2. 請問貴公司員工人數？

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 50 人以下 | <input type="checkbox"/> 50~100 人 | <input type="checkbox"/> 100~200 人 |
| <input type="checkbox"/> 200~500 人 | <input type="checkbox"/> 500~1,000 人 | <input type="checkbox"/> 1,000~2,000 人 |
| <input type="checkbox"/> 2,000~5,000 人 | <input type="checkbox"/> 5,000~10,000 人 | <input type="checkbox"/> 10,000 人以上 |

3. 請問貴公司所屬行業別為何？

- | | | |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 食品、飲料製造業 | <input type="checkbox"/> 家電業 | <input type="checkbox"/> 機械業 |
| <input type="checkbox"/> 紡織業 | <input type="checkbox"/> 建築營造業 | <input type="checkbox"/> 汽車零件業 |
| <input type="checkbox"/> 紙製品製造業 | <input type="checkbox"/> 印刷業 | <input type="checkbox"/> 化工業 |
| <input type="checkbox"/> 石油製品業 | <input type="checkbox"/> 運輸業 | <input type="checkbox"/> 塑膠業 |
| <input type="checkbox"/> 航空業 | <input type="checkbox"/> 保險業 | <input type="checkbox"/> 旅遊業 |
| <input type="checkbox"/> 物流業 | <input type="checkbox"/> 金融業 | <input type="checkbox"/> 資訊電子製造業 |
| <input type="checkbox"/> 半導體業 | <input type="checkbox"/> 零售業 | <input type="checkbox"/> 行動通訊服務業 |
| <input type="checkbox"/> 大眾傳播業 | <input type="checkbox"/> 資訊服務業(電子商務、ISP、ICP) | |
| <input type="checkbox"/> 其他 | | |

4. 請問貴公司資訊部門人數_____人，成立_____年，佔公司員工_____%。

5. 請問貴公司目前營業額？(新台幣)

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 500 萬元以下 | <input type="checkbox"/> 500~1000 萬元 | <input type="checkbox"/> 1000~5000 萬元 |
| <input type="checkbox"/> 5000 萬~1 億元 | <input type="checkbox"/> 1~10 億元 | <input type="checkbox"/> 10~50 億元 |
| <input type="checkbox"/> 50~100 億元 | <input type="checkbox"/> 100~500 億元 | <input type="checkbox"/> 500 億元以上 |

6. 請問貴公司 2005 年之獲利率為何？

- 3%以下 3%~5% 5%~10%
 10%~15% 15%~20% 20%~25%
 25%~30% 30%以上 其他(請說明)

7. 請問貴公司與合作夥伴的業務主要是那幾項，請在下述項目按照業務重要性的順序填寫“1,2,3……”，“1”表示最重要，依此類推。

_____ 生產 _____ 人力資源 _____ 運輸 _____ 資訊系統
 _____ 研發 _____ 財務支援 _____ 行銷

8. 請問您的教育程度：

- 高中 大專 碩士 博士
 其他(請說明) _____

9. 請問您在貴公司服務的年資：

- 3 年以下 3~5 年 5~10 年 15 年以上
 其他(請說明) _____

10. 請問您公司與集團企業之間是否因為簽訂契約才有關係存在？

- 是 否

11. 請貴公司所屬集團內的所有公司之間合作型態為何？(可複選)

- 產品開發 供應協作 外包
 合夥 策略聯盟 技術合作
 產品開發 供應協作 專利授權
 其他 _____

五、請您以貴公司立場，填寫下列用以評估集團企業組織成員之協調機制因素的重要程度為何：

編號		非常 不 重 要	相 當 不 重 要	有 點 不 重 要	普 通	有 點 重 要	相 當 重 要	非 常 重 要
1	集團企業組織建立共同一致管理程序的重要性？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	集團成員之間存在相互督導的層級？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	集團企業組織間群體決策機制的建立？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	協調機制能加強集團成員間資產分享？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	將集團企業組織資源作整體性的評估與規劃？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	集團成員間對於決策制定各有不同階層權限的劃分？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	集團成員之間互相有整合和聯繫角色的重要性？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	集團成員各自有例外狀況裁決之權限？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	集團企業組織間共同文化的建立，其重要性如何？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	集團企業組織間存在正式與非正式的溝通管道？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	集團企業組織成員個別權限與利益保障的重要性如何？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. 參考文獻

李鐔龍(民 93)，「富比世全球 2000 大企業 台灣 35 家上榜」，*中國時報*，財經焦點 B1，3 月。

姜虹(民 93)，「企業管理創新八大趨勢」，*中華工商時報*，引自：
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/fortune/2004-02/25/content_1330633.htm。

Ahuja, K. M. and Carley, M. K. (1999), "Network Structure in Virtual

- Organizations,” *Organization Science*, 10(6), 741-757.
- Alchian, A. A. and Demsetz, H. (1972), “Production Information Costs and Economic Organization,” *American Economic Review*, 62(5), 777-795.
- Alonso, G., Fiedler, U., Hagen, C., Lazcano, A., Schuldt, H., and Weiler, N. (1999), “Wise: Business to Business E-Commerce,” in *Proc. of 9th International Workshop on Research Issues on Data Eng., IEEE Computer Society Press*, 132-139.
- Anderson, J. C. and Gerbing, D. W. (1988), “Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach,” *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- Appel, W. and Behr, R. (1998), “Towards the Theory of Virtual Organizations: A Description of their Formation and Figure,” *Virtual-Organization.net Newsletter*, 2(2), from: http://www.virtual-organization.net/news/nl_2.2/table.stm.
- Armstrong, J. S. and Overton, T. S. (1977), “Estimating Non-response Bias in Mail Surveys,” *Journal of Marketing Research*, 14(8), 396-402.
- Bagozzi, R. P. (1993), “Assessing Construct Validity in Personality Research: Applications to Measures of Self-esteem,” *Journal of Research in Personality*, 27(1), 49-87.
- Bartlett, C. A. (1986), "Building and Managing the Transnational: the New Organizational Challenge," in Porter, M.E. (1th ed.), *Competition in Global Industries*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 367-404.
- Bentler, P. M. and Bonett, D. G. (1980), “Significance Tests and Goodness-of-Fit in the Analysis of Covariance Structures,” *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606.
- Buckley, K. B. (2000), “A Model of Virtual Organization Effectiveness: Optimizing the Outcomes of Inter-organizational Project Teams,” Unpublished doctoral dissertation, The George Washington University, Washington.
- Bultje, R. and van Wijk J. (1998), “KPN Research. Taxonomy of Virtual Organizations, based on Definitions, Characteristics and Typology,” *VoNet: The Newsletter*, 2(3). from:

http://www.virtual-organization.net/news/nl_2.2/table.stm

- Burn, J., Marshall, P., and Barnett, M. (2002), *e-Business Strategies for Virtual Organizations*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Byrne, B. M. (1998), *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (1th ed.), NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chan, Y. E., Sid L. H., Donald, W. B., and Duncan, G. C. (1997), "Business Strategic Orientation, Information Systems Strategic Orientation, and Strategic Alignment," *Information Systems Research*, 8(2), 125-151.
- Ching, C., Clyde W. H., and Andrew, B. W. (1996), "Toward IT Support for Coordination in Network Organizations," *Information & Management*, 30(4), 179-199.
- Cloutier, L., Jean-Marc F., Sophie, D., Bernard, E., and Benoit, M. (2001), "A Commitment-oriented Framework for Networked Manufacturing Co-ordination," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 14(6), 522-534.
- Dacin, M. T., Hitt, M. A., and Levitas E. (1997), "Selecting Partners for Successful International Alliances: Examination of U. S. and Korean Firms," *Journal of World Business*, 32(1), 3-16.
- Daft, R. L. and Lewin, A. Y. (1993), "Where are the Theories for the "New" Organizational Forms? An Editorial Essay," *Organization Science*, 4(4), 1-4.
- Davidow, W. H. and Malone, B. M. (1992), *The Virtual Corporation, Customization an Instantaneous Response in Manufacturing and Service*, (1th ed.), New York, NY: Harper-Collins Publishers.
- DeSanctis G. and Monge P. (1999), "Introduction to the Special Issue: Communication Processes for Virtual Organizations," *Organization Science*, 10(6), 693-703.
- Dowlatshahi, S. and Cao, Q. (2006), "The Relationships Among Virtual Enterprise, Information Technology, and Business Performance in Agile Manufacturing: An Industry Perspective," *European Journal of Operational Research*, 174(2), 835-860.

- Fornell, C. and Larcker, F. (1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Grabowski, M. and Roberts K. H. (1999), "Risk Mitigation in Virtual Organizations", *Organization Science*, 10(6), 791-815.
- Grandori, A. (1997), "An Organizational Assessment of Interfirm Coordination Modes," *Organization Studies*, 18(6), 897-925.
- Gunasekaran, A., Williams, H. J., and McGaughey, R. E. (2005), "Performance Measurement and Costing System in New Enterprise," *Technovation*, 25(5), 523-533.
- Gurbaxani, V., and Whang, S. (1991), "The Impact of Information Systems on Organizations and Markets," *Communications of the ACM*, 34(1), 59-72.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. C. (1998), *Multivariate Data Analysis*, (5th ed.), Upper Saddle River, N J: Prentice Hall Publishers.
- Harrigan, K. R. (1985), *Strategies for Joint Venture Success*, (1th ed.), Lexington, MA: Lexington Book.
- Hengst, M. and Sol, H. G. (2002), "The Impact of Electronic Commerce on Inter-organizational Coordination: A Framework from Theory Applied to the Container-Transport Industry," *International Journal of Electronic Commerce*, 6(4), 73-92.
- Jägers, H. P. M., Jansen, W., and Steenbakkers, G. C. A.(1998), "Wat Zijn Virtuele Organisaties?: Op Zoek Naar Definities en Kenmerken," *Informatie en Informatiebeleid*, 1, 61- 67.
- Jaspers, F. and van den Ende, J. (2006), "The Organizational Form of Vertical Relationships: Dimensions of Integration," *Industrial Marketing Management*, 35(7), 819-828.
- Jensen, M. C. and Meckling W. H. (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure," *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Joyce, W. F., McGee V. E., and Slocum J. W. (1997), "Designing Lateral Organizations: An Analysis of the Benefits, Costs, and Enablers of Nonhierarchical Organizational Forms," *Decision Sciences*, 28(1), 1- 25.

- Kanet, J. J., Faisst, W., and Mertens, P. (1999), "Application of Information Technology to a Virtual Enterprise Broker: The Case of Bill Epstein," *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 23-32.
- Kaplan R. S. and Norton D. R. (2006), "How to Implement a New Strategy Without Disrupting Your Organization," *Harvard Business Review*, 84(3), 100-109.
- Khalil, O. and Wang, S. (2002), "Information Technology Enabled Meta-management for Virtual Organizations," *International Journal of Production Economics*, 75(1-2), 127-134.
- Kraut, R., Steinfield, C., Chan, C. P., Butler, B., and Hoag, A. (1999), "Coordination and Virtualization: The Role of Electronic Networks and Personal Relationships," *Organization Science*, 10(6), 722-740.
- Lau, C. W. and Wong T. T. (2002), "Partner Selection and Information Infrastructure of a Virtual Enterprise Network," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 14(2), 186-193.
- Lawshe, C. H. (1975), "A Quantitative Approach to Content Validity," *Personal Psychology*, 28, 563-575.
- Luo, Y. (1998), "Joint Venture Success in China: How Should We Select a Good Partner?" *Journal of World Business*, 33(2), 145-166.
- Mak B. L. and Sockel, H. (2001), "A Confirmatory Factor Analysis of IS Employee Motivation and Retention," *Information & Management*, 38(5), 265-276.
- Malone, T. W. (1987), "Modeling Coordination in Organizations and Markets," *Management Science*, 33(10), 1317-1332.
- Malone, T. W. and Rockart, J. F. (1991), "Computers, Networks and the Corporation," *Scientific American*, 265(3), 128-136.
- Morris, S. A. and McManus, D. J. (2002), "Information Infrastructure Centrality in the Agile Organization," *Information Systems Management*, 19(4), 8-12.
- Mowshowitz, A. (1997), "Virtual Organization," *Communications of the ACM*, 40(9), 30-37.
- Nunnally, J. C. (1978), *Psychometric Theory* (2nd ed.), New York, NY: McGraw Hill Publishers.

- Powell, W. W. (1987), "Hybrid Organizational Arrangements: New Form or Transitional Development?" *California Management Review*, 30(1), 67-87.
- Powell, W. W. (1990), "Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization," *Research in Organizational Behavior*, 12, 295-336.
- Rayport, J. F. and Sviokla, J. J. (1995), "Exploiting the Virtual Value Chain," *Harvard Business Review*, 73(12), 75-85.
- Saabeel, W., Verduijn, T. M., Hagdorn, L., and Kumar K. (2002), "A Model of Virtual Organization: a Structure and Process Perspective," *Electronic Journal of Organizational Virtual-ness*, 4(1), 1-16.
- Strader, T. J., Lin, F. and Shaw, M. J. (1998), "Information Structure for Electronic Virtual Organization Management," *Decision Support Systems*, 23(1), 75-94.
- Steve, E. (2006), "Technology-Enabled Innovation, Industry Transformation and the Emergence of Ambient Organizations," *Industry and Innovation*, 13(2), 209-225.
- Subhash, S. (1996), *Applied Multivariate Techniques* (2th ed.), NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Tu, Q., Vonderembse, M. A., and Ragu-Nathan, T. S. (2001), "The Impact of Time-based Manufacturing Practices on Mass Customization and Value to Customer," *Journal of Operations Management*, 19(2), 201-217.
- Tuma, A. (1998), "Configuration and Coordination of Virtual Production Networks," *International journal of Production Economics*, 56, 641-648.
- Umar, A. and Missier, P. B. (1999), "A Framework For Analyzing Virtual Enterprise Infrastructure," in *Proc. of the 9th International Workshop on Research Issues on Data Engineering: Information Technology for Virtual Enterprises*, 4-11.
- Van de Ven, A. H., Delbecq, A. L., and Koenig R. (1976), "Determinants of Coordination Modes within Organizations," *American Sociological Review*, 41(2), 322-338.
- Williamson, O. E. (1975), *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications* (1st ed.), NY: Free Press.
- Zeng, Z. B., Li, Y., and Zhu, W. (2006), "Partner Selection with a Due Date

Constraint in Virtual Enterprises,” *Applied Mathematics and Computation*, 175(2), 1353–1365.