

中華管理評論 國際學報

Web Journal of Chinese Management Review

2013 年 2 月第十六卷一期 • Vol. 16, No. 1, February 2013

物流運送業導入協同運輸管理對物流能力 與競爭優勢之影響分析

溫裕弘

物流運送業導入協同運輸管理對物流能力與競爭優勢之影響分析

溫裕弘

摘要

為因應企業供應鏈激烈的競爭環境，如何強化供應鏈協同合作關係，以降低供應鏈成本、提昇整體供應鏈效率，已成為供應鏈競爭致勝的關鍵課題。目前供應鏈「協同規劃、預測與補貨系統 (Collaborative Planning Forecasting Replenishment, CPFR[®])」最新的發展為延伸整合物流運輸環節的「協同運輸管理 (Collaborative Transportation Management, CTM)」。CTM 係解決供應鏈中運輸程序的無效率性，影響層面涵蓋存貨、運輸效率與成本，也因其具有資訊共享的特性，更可降低不確定性，提昇物流效率。過去相關研究大多僅針對供應鏈或是物流績效進行衡量與評估，而 CTM 相關研究則大多針對其理論概念與架構進行分析，較少探討物流運送業導入協同運輸管理、加入供應鏈協同合作一環中，對其物流能力與競爭優勢之影響。本研究探討物流運送業導入 CTM 對其物流能力與競爭優勢之影響與關係，提出「CTM 協同合作 (CTM collaboration)」、「物流能力 (logistics capabilities)」與「競爭優勢 (competitive advantages)」三構面間相互影響關係架構，利用結構方程模式進行分析，並以交互作用分析探討協同合作與物流能力整合時對競爭優勢之交互影響。結果顯示物流運送業導入 CTM 對其物流能力、競爭優勢皆有正向影響關係，協同合作對競爭優勢較屬間接影響，並發現加強關係和資訊整合及提高顧客服務能力，對提昇競爭優勢影響較大。本研究建議物流運送業者除提昇本身物流能力外，亦可透過導入 CTM 來強化其競爭優勢。

關鍵詞：協同運輸管理、協同合作、物流能力、競爭優勢

緒論

研究背景與動機

為因應企業物流激烈的競爭環境，快速回應市場需求、及時交貨與零庫存之競爭趨勢，如何強化供應商、製造商、零售商與第三方物流業者 (the 3rd-party logistics, 3PL)、資訊服務廠商以及客戶之間的協同合作關係，以降低整體成本、提昇企業物流能力，已成為競爭取勝的重要關鍵。協同合作 (collaboration) 已成為企業供應鏈提高競爭力的重要策略之一，尤其在全球化競爭的時代，外部環境快速變遷且日漸複雜，企業已無法用單打獨鬥的態度來面對未來的競爭環境。供應鏈協同合作 (supply chain collaboration) 是目前供應鏈管理領域最重視的新興觀念之一，供應鏈協同合作是企業本身、企業間或企業與消費者間為了共同目標、在互信的基礎上，透過資訊科技達成協同合作。供應鏈協同合作最具代表性的模式即是由跨產業商業解決方案協會 (Voluntary Interindustry Commerce Solutions, VICS) 所發展的「協同規劃、預測與補貨系統 (Collaborative Planning Forecasting Replenishment, CPFR[®])」，而 CPFR 目前的新發展則是延伸整合物流運輸環節之「協同運輸管理 (Collaborative Transportation Management, CTM)」，CTM 旨在於解決供應鏈運輸程序的無效率性，影響層面涵蓋存貨、運輸效率與成本，也因其具有資訊共享的特性，更可降低不確定性，提昇物流效率 (Esper & Williams, 2003; VICS, 2004)。因此，當物流運送業導入供應鏈協同運輸管理時，對於物流能力與整體供應鏈將會帶來深遠的影響。對物流運送業而言，透過 CTM 協同合作機制，促進物流運送業與供應鏈垂直供需整合，有助於提升物流車輛資源利用率、減低回頭空車率 (VICS, 2004)。然而，CTM 目前仍屬發展階段，過去相關供應鏈協同研究多以供應鏈通路成員為觀點，而對於物流運送業導入 CTM 加入供應鏈協同關係中，物流運送業能提升哪些物流能力以及 CTM 與物流運送業競爭優勢之關聯性，均是值得深入探討的重要研究議題。

過去相關供應鏈競爭能力研究，大多針對供應鏈或是物流系統進行績效評估 (Gunasekaran et al., 2004; Otto & Kotzab, 2003)；或從競爭力切入，探討物流能力、供應鏈競爭優勢關係分析以及供應鏈績效指標 (呂錦山、楊清喬, 2007; Bhatnagar & Sohal, 2005; Gunasekaran et al., 2004; 朱永升等人, 2004)。相關供應鏈協同與 CTM 方面的研究，則主要著重於協同合作與 CTM 的重要性、對企業經營與物流績效、以及各面向的影響因素探討 (袁劍雲, 2007; Hoyt & Huq, 2000; Esper & Williams, 2003; Tyan et al., 2003; Mason et al., 2007)。而針對

物流運送業導入 CTM，對其物流能力與競爭優勢之影響以及與競爭優勢的相互關係分析，則尚具有很大的研究空間。

研究目的

本研究目的在於建構一系統化分析架構，探討「CTM 協同合作」、「物流能力」與「競爭優勢」的相互關係，探討物流運送業在導入 CTM 協同合作機制下，將提升哪些物流能力與競爭優勢，及所提昇的何種物流能力會衍生哪些競爭優勢，以及如果當物流運送業欲提昇何種競爭優勢，則必須要導入 CTM 進而提昇何種物流能力，並分析協同合作與物流能力兩者的要素若共同執行時對競爭優勢的相互影響關係。進而提出管理意涵，作為物流運送業在決定其經營模式與導入 CTM 策略決策之參考基礎。

本文結構如下：第二節為理論架構與研究假設，針對相關文獻進行回顧並提出本研究之命題假設；第三節為研究分析方法，包括分析流程、變數衡量與定義及問卷設計與抽樣對象；第四節為分析結果；第五節則為結論與建議。

理論架構與研究假設

因應外部競爭環境之動態特性，策略管理學者趨以資源基礎觀理論 (resource-based view) 探討企業競爭力 (Wernerfelt, 1984; Grant, 1991; Rouse & Daellenbach, 1999)，Wernerfelt (1984) 以資源界定競爭優勢之基礎，其主要論點認為卓越企業績效與競爭優勢係源自於企業內部之異質性、不可模仿性及不可變動性 (Barney, 1991)。Prahalad & Hamel (1990) 則提出核心能力 (core competency) 的概念，認為核心能力可以創造企業持續性的競爭優勢。從資源基礎觀點，核心能力即包含了有形與無形的資源與能力 (capability) (Hafeez et al., 2002; Hill & Jones, 1998)。因此，基於核心能力與競爭能力之意涵，本研究參考 Wernerfelt (1984)、Prahalad & Hamel (1990)、Feurer & Chaharbaghi (1994) 所提出之論點，及參考袁劍雲 (2007)、Esper & Williams (2003) 所提出 CTM 可提昇物流績效、組織績效之關係，以及 Li et al. (2006) 探討供應鏈管理對於競爭優勢、組織績效間關係之研究，提出以下的理論路徑架構，如圖 1 所示。

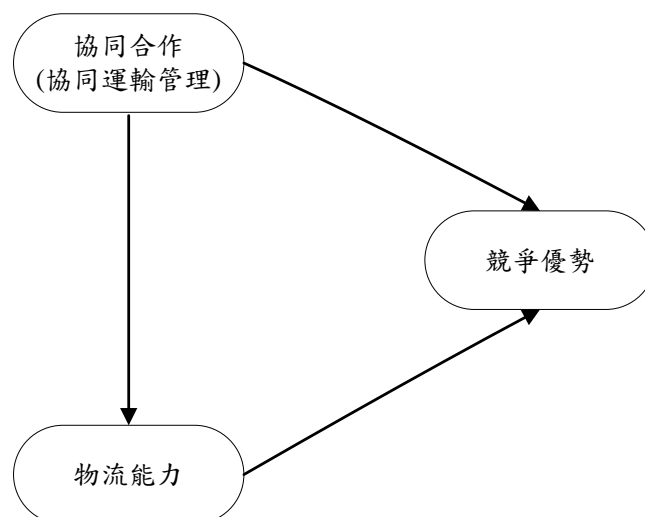


圖 1 本研究理論路徑架構

由圖 1，本研究假設物流運送業導入 CTM、加入供應鏈通路協同合作機制中，可提昇其物流績效能力、更具競爭優勢，物流能力亦衍生競爭優勢，而物流運送業透過 CTM 之導入藉由物流能力之提昇而獲得競爭優勢。袁劍雲 (2007) 研究中發現，影響 CTM 的因素構面：關係整合、協同預測與規劃、資訊技術整合中，關係整合對物流績效、資訊技術整合對物流績效以及資訊技術整合對組織績效均具有正向顯著的關係。Tyan et al. (2003) 分析與驗證 3PL 導入 CTM 可同時有效降低運送週期時間與物流成本。Esper & Williams (2003) 發現，當企業導入 CTM 可使得運輸成本下降、服務績效上升、設備使用率增加以及訂單前置時間減少。Browning & White (2000) 認為導入 CTM，是縮短規劃週期、減少存貨、提高運輸設備使用率、減少無效率服務及整體企業經營績效的重要因素。依循與參考以上研究結果，本研究提出以下的假設：

H1：物流運送業導入協同運輸管理對其物流能力有正向顯著關係

VICS (2004) 指出在 CTM 機制下協同合作的程度愈高，其所衍生的價值愈高。Mason et al. (2007) 則認為物流業應進行垂直、水平的整合協同來提昇效益。Bishop (2004) 從資訊管理與資訊科技角度，探討與評析 CTM 對供應鏈夥伴帶來之效益與雙贏策略。Li et al. (2006) 則認為供應鏈管理實務活動、組織經營績效與競爭優勢有相互正向顯著關係，結果顯示供應鏈管理活動實行成效越佳，可顯著提升企業競爭優勢與經營績效，而供應鏈管理實務活動包括：策略性供應商、夥伴關係、顧客關係、資訊分享程度、資訊分享品質等相關於協同合作因素，而競爭優勢則包括價格/成本、品質、運送可靠度與產品創新。依循與延伸上述文獻結論，本研究提出以下的假設：

H2：物流運送業導入協同運輸管理對其競爭優勢有正向顯著關係

Kleijnen & Smits (2003) 認為一般大型跨國公司供應鏈系統的物流績效，包括：訂單達交率 (fill rate)、確認達交率 (confirmed fill rate)、回應延遲 (response delay)、存貨 (stock)、交貨延遲 (delay) 等五個績效指標。Lynch et al. (2000) 結合產業組織經濟與資源基礎理論，探討物流能力、企業策略與組織績效之關係，結果顯示透過物流能力與企業策略之緊密結合能改善組織績效，其提出之績效指標包括：利潤率、資產報酬率、投資報酬率、整體競爭地位。Otto & Kotzab (2003) 則是將供應鏈管理以六個觀點：系統動態觀點、作業研究觀點、物流觀點、行銷觀點、組織觀點與策略觀點，進行績效評估。Christopher (1992) 分析減少訂單前置時間即為減少供應鏈反應時間，可提升整體供應鏈的競爭優勢；Slack et al. (1995) 則認為容量利用率可直接影響顧客需求的反應時間，直接衝擊彈性、前置時間以及運送效率，而 Stank et al. (2001) 提出影響物流服務績效，包括：訂單前置時間、正確性、回應性、彈性、服務等指標。綜上歸納，減少訂單前置時間、減少反應時間、提升容量利用率均會使得物流能力的整體競爭力提升。根據以上的文獻，本研究提出以下假設：

H3：物流運送業之物流能力對其競爭優勢有正向顯著關係

本研究除了驗證三者之相互關係外，更進一步探討「協同合作」與「物流能力」交互作用，以瞭解兩者交互作用對於「競爭優勢」的相互影響關係。透過「協同合作」與「物流能力」這兩個潛在變數的可觀測變數合併，與「競爭優勢」間進行交互作用的調節迴歸分析，以瞭解協同運輸管理與競爭優勢的相互影響關係。亦即，當協同合作與物流能力兩構面同時作用時，會對那種競爭優勢產生顯著影響關係；倘若交互作用呈顯著時，則表示兩因素合併對於競爭優勢有正向顯著的關係。

分析方法

分析方法與流程

過去相關研究中對於因果模式之假設驗證，多以迴歸分析與結構方程模式 (structure equation modeling, SEM) 作為主要分析工具。迴歸分析一般僅能探討顯性 (觀測) 變數，若要探討自變數構面之間的關係時，迴歸分析就是較不適合的方法。SEM 可探討非顯性變數以及變數間的線性關係，且可對觀測變數與潛在變數之因果模式作假設檢定，SEM 除具備推定因果關係、聯合隔離與可表達方向優點外，又可測試觀測變數與潛在變數間的關係，且可同時探討多個外生與內生變數之關係 (陳順宇, 2004, 2007; Hoyle, 1995; Kaplan, 2000; Kline, 2005)。由於本研究同時探討「協同合作」構面會影響「物流能力」構面，

以及兩者相互作用與「競爭優勢」的影響關係，且三個構面的評估變數中也包含了一些不可觀測之潛在變數，因此，結構方程模式較適合本研究之假設驗證。

交互作用分析又稱為「調節迴歸分析 (moderated regression analysis)」，其目的在於解釋與探討一個以上自變數對於一應變數之關係是否受另一自變數之調節效果影響。在交互作用分析中，交互作用變項 (interaction term) 即為兩個可能是調節變項之自變數相乘所形成的新變數；然而，原先的兩個自變數與相互乘積項的交互作用變項間可能會有相關，而容易形成多元共線性的問題，為避免多元共線性問題可採離均差化 (centering) 來克服。

在分析流程上包括衡量模式與結構模式驗證與分析兩階段，分述如下：

1. 衡量變數研擬：主要係影響供應鏈管理的競爭因素，及透過相關物流能力、協同運輸管理等文獻回顧與專家訪談，研擬發展問卷問項與衡量變數。
2. 探索性因素分析：利用探索性因素分析，將「協同合作」、「物流能力」與「競爭優勢」三構面萃取主要影響因素，並透過 Cronbach's α 值作信度分析 (Cronbach's $\alpha > 0.7$)，以驗證各問項與構面之一致性與可靠性。
3. 驗證性因素分析：在進行 SEM 分析前，一般建議先利用驗證性因素分析，檢定衡量模式是否合適，除檢定整體模式之適合度外，亦針對模式之效度進行檢定，待模式合適後，再進行 SEM 之假設驗證。其中，在整體模式方面可利用卡方值 (χ^2)、P 值、GFI (goodness of fit index)、AGFI (adjusted goodness of fit index)、CFI (comparative fit index)、RMR (root mean square residual) 與 RMSEA (root mean square of approximation) 等指標來判斷整體模式之優劣，收斂效度則是透過因素負荷量之顯著性與個別項目之信度值 R^2 來檢驗；建構效度則由組成信度 (composition reliability, CR) 與平均變異抽取量 (average variance extracted, AVE) 來檢定；區別效度則可利用 AVE 與因素構面間相關係數平方值比較來檢驗。適合度指標門檻值設定： χ^2 越小越好， $\chi^2/df < 2$ ，GFI, AGFI, CFI > 0.9 ，RMR, RMSEA < 0.05 ，標準化殘差值之絕對值 > 2.58 ，信度指標 $R^2 > 0.3$ ，AVE > 0.5 ，CR > 0.7 (Hair et al., 2006；Koufteros, 1999)。
4. 結構方程模式驗證：衡量模式經驗證分析確認合適後，進一步進行 SEM 與假設驗證，SEM 模式適合度檢定亦利用 χ^2 、 χ^2/df 、GFI、AGFI、CFI、RMR 與 RMSEA 指標來判斷；而假設驗證則根據 t 值與 P 值來驗證路徑係數是否顯著。

5. 交互作用分析：首先透過共線性檢定，包括：變異數膨脹因素 (variance inflation factor, VIF)、條件指數 (condition index, CI) 與容忍值 (tolerance)，檢定是否具共線性的問題，進而將「協同合作」與「物流能力」之影響因素進行離均差化，所有影響因素兩兩相乘，最後代入交互作用迴歸方程式以檢定是否具顯著關係。若為顯著，則表示與競爭優勢間有正向顯著關係。門檻值則分別設定：VIF 小於 10、CI 小於 30 與容忍值大於 0.1 (陳順宇, 2007)。

研究構面之定義與衡量

分別就協同合作、物流能力、與競爭優勢三個研究構面之定義與衡量變數研擬，說明如下：

1. 協同合作程度

本研究在協同合作之定義上主要以導入協同運輸管理為基礎，針對物流運送業者與其貨主之間的合作，包括：關係整合、協同合作範圍、合作項目、協同預測與規劃、資訊技術整合、資訊共享等。因此，本研究在協同合作之問項中，參考袁劍雲 (2007)、Otto & Kotzab (2003) 等文獻，共設計 10 個問項來評估，有關協同合作之衡量問項與相關文獻彙整於表 1。

2. 物流能力

Day (1994) 認為能力是企業所擁有的技術與累積知識，透過組織流程運作能使企業協調整合各活動，並將資源作最有效的利用。Hill & Jones (1998) 則認為能力是企業用以協調整合其資源並作為生產力運用之技能。過去相關研究於衡量物流能力之因素，包括：配送、品質、創新、彈性、成本與售後服務 (Morash et al., 1996; Fawcett et al., 1997)。蘇雄義 (2002) 提出外部績效評量中的最佳實務標竿比較的 10 個因素構面來建構物流能力問項，分別為：資產管理、成本、顧客服務、生產力、品質、技術、運輸、倉儲、訂單處理、策略。本研究參考 Zhao et al. (2001)、蘇雄義 (2002)、VICS (2004)、Gunasekaran et al. (2004)、Otto & Kotzab (2003)、Lu & Yang (2006)、呂錦山、楊清喬 (2007) 等文獻，設計 20 個問項 (如表 1)。

3. 競爭優勢

依據 Porter (1985) 定義，企業競爭優勢來自於核心競爭力，當企業擁有較佳技術、資源及定位時所產生較佳之獲利表現，或相對於競爭者而言，長期擁有

獨特且優越之競爭地位。針對「競爭優勢」之衡量，依循競爭優勢的基本事業層策略為基礎，分別是成本領導、差異化、集中低成本及集中差異化。Bhatnagar & Sohal (2005)、Davis (1993) 提出影響供應鏈管理的競爭因素尚有不確定性，呂錦山、楊清喬 (2007) 則將經營績效作為供應鏈協同合作管理之影響因素。綜上，本研究以 Davis (1993)、Gunasekaran et al. (2004)、Bhatnagar & Sohal (2005)、Li et al. (2006)、呂錦山、楊清喬 (2007)、袁劍雲 (2007)，建構設計 23 個問項作為競爭優勢的衡量變數 (如表 1)。

問卷設計與抽樣對象

工業技術研究院 (Industrial Technology Research Institute, ITRI) 於 2003 年至 2008 年陸續進行「CTM 整合模式與推動機制」計畫，本研究針對曾參與物流共同化之相關物流運送業者進行調查，訪問對象以參與公司決策與規劃之專案經理、規劃工程師、部門主管經理級以上為主，問卷調查流程，包括：調查項目與問卷研擬、業者訪談、問卷前測、正式調查四階段。問卷內容共分為四個部份；第一、二、與三部份分別針對協同合作、物流能力與競爭優勢的因素指標進行評比，第一部份是詢問其同意程度、第二部份與第三部份則詢問與主要競爭者的比較情形以及在經營上重視程度，量表採 Likert 五尺度量表，由 1—5 代表同意程度或較佳程度之增加；第四部份則為填答者及其公司所屬基本資料。問卷調查期間為 2008 年 2~6 月，共發放 147 份問卷，回收 106 份，大多以親訪業者進行面對面訪談及問卷填答，回收率為 72%，扣除漏填以及整份問卷都填同一答案之無效問卷 7 份，有效問卷樣本總共 99 份，有效樣本率為 67%。

表 1 模式變數與衡量問項

| 構面 | 題項 | 參考文獻 |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| 協同合作 ξ_1 | X1 共同定義合作範圍、目標與責任 | 袁劍雲 (2007)、Otto & Kotzab (2003) |
| | X2 資訊與跨組織的能力 | |
| | X3 共承風險/共享成果 | |
| | X4 高度信任感 | |
| | X5 保持長期合作 | |
| | X6 共同協調進行運輸物流規劃 | |
| | X7 聯合決定配送策略 | |
| | X8 聯合進行配送預測與規劃 | |
| | X9 交換標準化資訊能力 | |
| | X10 資訊系統發展於整合性應用 | |

表 1 (續)

| 構面 | 題項 | 參考文獻 |
|------------------|---|---|
| 物流能力 ξ_2 | X11 物流運送成本 X12 準時送達比例 (on time delivery) X13 準時出貨 (on time shipping) X14 包裝到配送的花費時間 X15 顧客服務管理制度與系統 X16 貨物追蹤服務 X17 貨物毀損率 X18 售後服務 X19 資訊供應能力 X20 作業流程彈性調整能力 X21 員工工作經驗 X22 運輸設施利用率 X23 存貨管理制度 X24 快速回應顧客需求 X25 運送品質與可靠度 X26 安全與風險的預防措施 X27 員工物流知識的具備 X28 機具與設備的檢核維修保養 X29 每日貨物處理量 X30 定期流程檢討與改善方案執行 | Morash et al. (1996)、Fawcett et al. (1997)、Zhao et al. (2001)、蘇雄義 (2002)、Otto & Kotzab (2003)、VICS (2004)、Gunasekaran et al. (2004)、Lu & Yang (2006)、呂錦山、楊清喬 (2007) |
| 競爭優勢 η_1 | Y1 運輸規劃成本 Y2 員工工作能力 Y3 運送成本 (delivery cost) Y4 存貨成本 Y5 運送價格 Y6 運送品質與可靠度 Y7 顧客服務 Y8 作業流程彈性程度 (flexibility) Y9 服務範圍 Y10 提供特殊要求服務 Y11 貨運需求量的預測能力 Y12 顧客關係 Y13 到達市場時間 (time to market) Y14 及時運送 Y15 面對市場變化的反應能力 Y16 獲利率 Y17 營運成長率 Y18 營運成本 Y19 投資報酬率 Y20 市場佔有率 Y21 顧客滿意度 Y22 企業制度與形象 Y23 整體競爭地位 | Davis(1993)、Gunasekaran et al. (2004)、Bhatnagar & Sohal (2005)、Li et al. (2006)、呂錦山、楊清喬 (2007)、袁劍雲 (2007) |

分析結果

樣本基本資料分析

本研究回收樣本之基本資料，如表 2 所示，填答者以經理與部門主管為最多，占 49%，由於專案經理、部門主管級以上的填答者對於企業營運情形、及對於其參與供應鏈通路協同合作、物流能力與競爭優勢之評估具有一定之可信度，所填答之可靠性亦愈高。運送業務上，運送貨品以電子產品與民生用品為大宗，分別占 29% 與 24%。企業營業規模以營業額 5 億以下最多，占 37%，其次為 10-30 億、5-10 億與 100-300 億，分別占 17% 與 14%。依經營範圍仍以台灣物流運送業者居多，占 30%，另營運範圍涵蓋港、澳、中國大陸地區則占 20%，其餘則為相關國際物流運送業者。

表 2 樣本基本資料統計

| 基本資料 | | 樣本百分比 |
|----------|------------------|-------|
| 公司職位 | 最高執行長 | 11% |
| | 經理、部門主管 | 49% |
| | 工程師、規劃師 (專案經理) | 11% |
| | 其他業務相關職員 | 29% |
| 主要運送貨品類別 | 電子產品 | 29% |
| | 金屬機械產品 | 18% |
| | 民生用品 | 24% |
| | 需特殊處理產品 | 18% |
| | 其他 | 11% |
| 營業額規模 | 5 億以下 | 37% |
| | 5-10 億 | 14% |
| | 10-30 億 | 17% |
| | 30-50 億 | 3% |
| | 50-100 億 | 11% |
| | 100-300 億 | 14% |
| | 300-500 億 | 3% |
| | 超過 500 億 | 1% |
| 營運範圍 | 台灣 | 30% |
| | 港、澳、大陸地區 | 20% |
| | 東亞 (日、韓) | 13% |
| | 東南亞 (越南、泰國、印尼等地) | 7% |
| | 紐西蘭、澳洲地區 | 5% |
| | 歐洲 | 5% |
| | 北美洲 | 13% |
| | 中南美洲 | 5% |
| | 其他 | 2% |

協同合作、物流能力與競爭優勢之因素分析

探索性因素分析

本研究利用探索性因素分析，萃取出「協同合作」、「物流能力」與「競爭優勢」主要因素。在進行探索性因素分析前，首先根據 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 取樣適當性量數與 Bartlett's 球型檢定來判斷本研究資料是否適合進行因素分析，檢定結果顯示協同合作之 KMO 值為 $0.882 > 0.8$ ，Bartlett's 檢定之卡方值為 465.904 ($P < 0.05$)；物流能力之 KMO 值為 $0.891 > 0.8$ ，Bartlett's 檢定之卡方值為 1449.527 ($P < 0.05$)；競爭優勢之 KMO 值為 $0.888 > 0.8$ ，Bartlett's 檢定之卡方值為 1534.143 ($P < 0.05$)。本研究之三個構面皆達顯著水準，顯示此資料適合進行因素分析。在因素個數選取原則，乃依據 Kaiser 準則保留特徵值大於 1 的因素，並以最大變異法進行直交轉軸，使各評估指標的因素負荷量能夠更清楚地歸類至各因素之中。分析結果分列於表 3、表 4 與表 5，本研究最後選取 3 個協同合作影響因素、4 個物流能力因素指標、及 3 個競爭優勢影響因素，其解釋變異量分別為 71.043%、70.994% 與 60.164%。變數選取原則是每一因素內變數負荷量絕對值大於 0.5 才被選取，且當變數負荷量絕對值在兩個因素以上均大於 0.5 時，則該變數應予刪除，因此，協同合作中的「聯合進行配送預測與規劃」，物流能力中的「快速回應顧客需求」，以及競爭優勢中的「運送成本」與「市場佔有率」予以刪除。各構面之因素命名，分述如下：

(一) 協同合作影響因素

1. 協同合作與規劃：此因素構面包括：「共同定義合作範圍、目標與責任」、「與主要合作對象保持長期合作」、「共同協調進行運輸物流規劃」與「與主要合作對象聯合決定配送策略」，其中以「與主要合作對象保持長期合作」之因素負荷量最大，由於這 4 個變數皆屬於合作與規劃層面，因此命名為「協同合作與規劃」，此因素共解釋 25.927% 的總變異量。
2. 資訊整合：此因素構面包含：「交換標準化資訊的能力」與「物流資訊系統將發展於更多整合性應用」，其中以「物流資訊系統將發展於更多整合性應用」之因素負荷量最大，由於這兩個變數都屬於資訊技術與資訊整合相關，因此命名為「資訊整合」，此因素共解釋 24.327% 變異量。
3. 關係整合：此因素構面包含：「共同合作以增強資訊技術以及跨組織資訊能力」、「與主要合作對象共承風險/共享成果」與「與主要合作對象彼此高度信任感」，其中以「與主要合作對象共承風險/共享成果」之因素負荷量最大，由於這四個變數屬於相互關係以及合作為主，因此命名為「關係整合」，此

因素共解釋 20.789% 的總變異量。

(二) 物流能力因素指標

1. 稽核與內部營運：此因素構面包括：「作業流程彈性調整能力」、「存貨管理制度」、「安全與風險的預防措施」、「員工物流知識的具備」、「機具與設備的檢核維修保養」、「每日貨物處理量」與「定期流程檢討與改善方案執行」，其中以「機具與設備的檢核維修保養」之因素負荷量最大，由於這 7 個變數屬於稽核以及相關的內部營運的影響指標，因此命名為「稽核與內部營運」，此因素共解釋 25.354% 的變異量。
2. 成本與服務品質：此因素構面包括：「物流運送成本」、「準時出貨」、「包裝到配送的花費時間」、「貨物毀損率」與「運送品質與可靠度」，其中以「物流運送成本」之因素負荷量最大，這 5 個變數屬於成本以及物流運送業者的相關服務品質指標，因此命名為「成本與服務品質」，此因素共解釋 19.163% 的變異量。
3. 顧客服務：此因素構面包括：「顧客服務管理制度與系統」、「貨物追蹤服務」、「售後服務」與「資訊供應力」，其中以「售後服務」之因素負荷量最大，由於這 4 個變數皆與顧客相關，因此命名為「顧客服務」，此因素共解釋 15.608% 的變異量。
4. 生產力：此因素構面包括：「準時送達比例」、「員工工作經驗」與「運輸設施利用率」，其中以「員工工作經驗」之因素負荷量最大，這 3 個變數皆會影響企業的生產力，其中，準時送達比例較高隱含物流技術較佳、將使企業的收益較高；員工工作經驗將影響企業的整體營運；運具設施利用率較高代表著貨品進出的流動量大且較少有閒置空間，因此命名為「生產力」，此因素共解釋 10.869% 的變異量。

表 3 協同合作因素結構表

| 協同合作程度 | 因素構面 | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| | Factor 1 協同合作 與規劃 | Factor 2 資訊 整合 | Factor 3 關係 整合 |
| X5 與主要合作對象保持長期的合作 | .723 | -.168 | .425 |
| X6 共同協調進行運輸物流規劃 | .699 | .420 | .185 |
| X1 共同定義合作範圍、目標與責任 | .692 | .311 | .062 |
| X7 與主要合作對象聯合決定配送策略 | .655 | .471 | .211 |
| X10 物流資訊系統將發展於更多的整合性應用 | .065 | .819 | .156 |
| X9 與主要合作對象有交換標準化資訊的能力 | .331 | .791 | .212 |
| X8 與主要合作對象聯合進行配送預測與規劃 | .505 | .593 | .384 |
| X3 與主要合作對象共承風險/共享成果 | .063 | .310 | .835 |
| X4 與主要合作對象彼此高度信任感 | .499 | .003 | .705 |
| X2 共同合作以增強資訊技術及跨組織資訊能力 | .229 | .408 | .636 |

(三) 競爭優勢影響因素

1. 差異化：此因素構面包括：「顧客服務」、「作業流程彈性程度」、「服務範圍」、「提供特殊要求服務」、「顧客滿意度」、「企業制度與形象」與「整體競爭地位」，其中以「提供特殊要求服務」之因素負荷量最大，這 7 個變數可使得企業能夠與其競爭者產生區隔，因此命名為「差異化」，此因素共解釋 22.310% 的變異量。
2. 成本領導：此因素構面包括：「運輸規劃成本」、「員工工作能力」、「存貨成本」、「運送價格」、「獲利率」、「營運成長率」、「營運成本」與「投資報酬率」，其中以「營運成本」之因素負荷量最大，這 8 個變數皆影響企業的成本項目，因此命名為「成本領導」，此因素共解釋 21.228% 的變異量。
3. 不確定性控制：此因素構面包括：「運送品質與可靠度」、「貨運需求量的預測能力」、「到達市場時間」、「及時運送」、「顧客關係」與「面對市場變化的反應能力」，其中以「運送品質與可靠度」之因素負荷量最大，可靠度、預測能力、到達市場時間、及時運送與快速反應市場，這些都屬於運送及需求不確定性之掌握與處理，因此命名為「不確定性控制」，此因素共解釋 16.625% 的變異量。

表 4 物流能力因素結構表

| 物流能力因素 | 因素構面 | | | |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|
| | Factor 1 稽核與 內部經營 | Factor 2 成本與 服務品質 | Factor 3 顧客 服務 | Factor 4 生產力 |
| X28 機具與設備的檢核維修保養 | .829 | .278 | .222 | .163 |
| X27 員工物流知識的具備 | .765 | .074 | .365 | .079 |
| X30 定期流程檢討與改善方案執行 | .761 | .390 | .179 | .161 |
| X29 每日貨物處理量 | .715 | .214 | .342 | .110 |
| X26 安全與風險的預防措施 | .686 | .428 | .169 | .187 |
| X23 存貨管理制度 | .578 | .434 | .337 | .146 |
| X20 作業流程彈性調整能力 | .569 | .206 | .406 | .282 |
| X11 物流運送成本 | .241 | .820 | -.001 | -.045 |
| X17 貨物毀損率 | .174 | .657 | .412 | -.031 |
| X25 運送品質與可靠度 | .348 | .639 | .274 | .227 |
| X13 準時出貨 | .352 | .598 | .383 | .197 |
| X14 包裝到配送所花之時間 | .489 | .594 | .297 | .011 |
| X24 快速回應顧客需求 | .535 | .537 | .269 | .182 |
| X18 售後服務 | .347 | .025 | .802 | .071 |
| X15 顧客服務管理制度與系統 | .191 | .391 | .687 | .038 |
| X16 貨物追蹤服務 | .324 | .403 | .650 | .098 |
| X19 資訊供應能力 | .480 | .261 | .599 | .173 |
| X21 員工工作經驗 | .252 | -.097 | .024 | .818 |
| X22 運輸設施利用率 | .329 | .049 | .088 | .799 |
| X12 準時送達比例 | -.236 | .479 | .160 | .699 |

表 5 競爭優勢因素結構表

| 競爭優勢因素 | 因素構面 | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|
| | Factor 1 差異化 | Factor 2 成本領導 | Factor 3 不確定性 控制 |
| Y10 提供特殊要求服務 | .787 | .072 | .158 |
| Y9 服務範圍 | .723 | .220 | .312 |
| Y7 顧客服務 | .674 | .281 | .318 |
| Y22 企業制度與形象 | .669 | .409 | .128 |
| Y8 作業流程彈性程度 | .648 | .170 | .186 |
| Y21 顧客滿意度 | .638 | .204 | .385 |
| Y23 整體競爭地位 | .609 | .372 | .177 |
| Y18 營運成本 | .396 | .748 | .161 |
| Y17 營運成長率 | .363 | .719 | .209 |
| Y16 獲利率 | .370 | .703 | .284 |
| Y19 投資報酬率 | .489 | .627 | .210 |
| Y1 運輸規劃成本 | .054 | .625 | .281 |
| Y3 運送成本 | -.010 | .616 | .562 |
| Y2 員工工作能力 | .498 | .582 | .118 |
| Y20 市場佔有率 | .540 | .549 | .107 |
| Y5 運送價格 | .067 | .546 | .393 |
| Y4 存貨成本 | .314 | .520 | .196 |
| Y6 運送品質與可靠度 | .172 | .185 | .767 |
| Y13 到達市場時間 | .300 | .347 | .725 |
| Y14 及時運送 | .289 | .203 | .690 |
| Y15 面對市場變化的反應能力 | .431 | .139 | .603 |
| Y12 顧客關係 | .421 | .206 | .594 |
| Y11 貨運需求量的預測能力 | .120 | .415 | .508 |

信度分析

本研究透過 Cronbach's α 值進行信度分析以衡量因素內部一致性，Cronbach's α 值愈高表示信度愈佳，一般皆要求信度值大於 0.7，若不具內部一致性之問項則剔除之，表 6 顯示各因素構面之信度值均大於 0.7，顯示本研究各構面均達信度水準。由表 6，顯示物流運送業導入協同運輸管理，在協同合作構面中，以協同合作與規劃的同意程度較高，而資訊整合與關係整合亦受很高重視；在物流能力構面，業者則多數認為以顧客服務表現較競爭者強，次者依序為成本與服務品質、稽核與內部經營、及生產力；而競爭優勢中，業者則以掌握不確定性最為重視，差異化與成本領導次之。

表 6 信度分析表

| 因素構面 | | 問項個數 | 平均值 | Cronbach's α |
|------|------------|------|-------|---------------------|
| 協同合作 | C1：協同合作與規劃 | 4 | 3.854 | 0.782 |
| | C2：資訊整合 | 2 | 3.838 | 0.752 |
| | C3：關係整合 | 3 | 3.822 | 0.755 |
| 物流能力 | L1：稽核與內部經營 | 7 | 3.846 | 0.927 |
| | L2：成本與服務品質 | 5 | 3.929 | 0.859 |
| | L3：顧客服務 | 4 | 3.990 | 0.842 |
| | L4：生產力 | 3 | 3.758 | 0.728 |
| 競爭優勢 | CA1：差異化 | 7 | 4.277 | 0.887 |
| | CA2：成本領導 | 8 | 4.246 | 0.893 |
| | CA3：不確定性控制 | 6 | 4.315 | 0.858 |

協同合作、物流能力與競爭優勢之關係分析

模式驗證分析

為探討物流運送業導入協同運輸管理對其物流能力、競爭優勢之相互關係，以 SEM 建立變數間之因果關係路徑，各因素構面輸入數據是以該構面問項之平均值代入，並利用 AMOS 軟體進行模式校估。進行 SEM 分析前，一般建議先利用驗證性因素分析檢定衡量模式是否合適，在整個模式評估上，利用 χ^2 、 χ^2/df 、GFI、AGFI、CFI、RMR 與 RMSEA 適合度指標來判斷模式之適合度，各適合度指標之門檻設定，詳 3.1 節說明。

衡量模式之初始校估結果發現，各因素構面之因素負荷量雖均顯著，但在物流能力構面「生產力 (L4)」之 R^2 僅為 0.176，明顯小於 0.3。進一步從與業者訪談的過程中究因，物流運送業者表示準時送達比率等生產力因素多視其為基本之服務要件，已不太將其視為提昇競爭優勢之因素，因此，本研究建議刪除 L4 因素構面後再進行校估。修正後模式卡方值 $\chi^2=39.775$ 、 $\chi^2/df=1.657$ 、GFI=0.922、AGFI=0.853、CFI=0.968、RMR=0.019、RMSEA=0.082，僅 AGFI 與 RMSEA 未達建議之門檻值，但仍在可接受範圍內，且亦無標準化殘差值之絕對值大於 2.58，顯示本研究模式之適合度相當好。修正後之衡量模式係數校估結果，如表 7，所有變數之因素負荷量均顯著， R^2 均大於 0.3，顯示模式具收斂效度。三個構面之 CR 值均大於 0.7、AVE 值均大於 0.5，且大於構面間相關係數平方值，顯示模式亦具備建構效度與區別效度。

表 7 衡量模式校估結果

| 因素構面 | | 標準化 因素負 荷量 | 標準 誤差 | t-value | R ² | CR | AVE |
|----------|------------|------------------|----------|---------|----------------|-------|-------|
| 協同 合作 | C1：協同合作與規劃 | 0.767 | -- | -- | 0.589 | 0.791 | 0.559 |
| | C2：資訊整合 | 0.676 | 0.182 | 5.983 | 0.457 | | |
| | C3：關係整合 | 0.795 | 0.155 | 6.583 | 0.633 | | |
| 物流 能力 | L1：稽核與內部經營 | 0.913 | -- | -- | 0.833 | 0.917 | 0.786 |
| | L2：成本與服務品質 | 0.812 | 0.088 | 10.245 | 0.659 | | |
| | L3：顧客服務 | 0.930 | 0.086 | 10.609 | 0.689 | | |
| 競爭 優勢 | CA1：差異化 | 0.834 | -- | -- | 0.695 | 0.873 | 0.697 |
| | CA2：成本領導 | 0.844 | 0.112 | 9.930 | 0.712 | | |
| | CA3：不確定性控制 | 0.826 | 0.102 | 9.177 | 0.683 | | |

由驗證性因素分析結果，驗證本研究衡量模式確為適合，且具備收斂、區別與建構效度，再以 SEM 路徑分析進行假設檢定驗證與構面間因果關係之探討。模式之最終係數校估結果及各項適合度指標，如表 8 所示，模式路徑圖如圖 2，各研究假設之驗證分析探討分述如下：

1. 協同合作與物流能力之關係

協同合作對物流能力之路徑係數為 0.791，標準化係數為 0.535，t-value 為 4.473 (P<0.05)，具正向顯著關係。顯示物流運送業者與其託運人（貨主）的協同合作能夠增加其物流能力，對於本研究假設「H1：導入協同合作對物流能力有正向顯著關係」，獲得顯著支持。在協同合作衡量系統中，以「關係整合」與「協同合作與規劃」之路徑係數較大，標準化係數分別為 0.795 與 0.767，可推論在協同合作中，以「關係整合」與「協同合作與規劃」之影響較大。

2. 協同合作與競爭優勢之關係

協同合作對競爭優勢之路徑係數為 0.234，標準化係數為 0.224，t-value 為 1.915 (P=0.055)，雖 P 值未小於 0.05，但已相當接近，因此尚支持本研究假設「H2：導入協同合作對競爭優勢有正向顯著關係」，顯示物流貨運業者與其託運人（貨主）的協同合作能夠增加企業經營的競爭優勢。本研究對此結果，進一步與物流貨運業者主管進行深度訪談詢問，業者多表示目前在提昇競爭優勢方面，還是先以提昇本身物流能力為首要；此外，協同運輸管理現階段仍屬發展萌芽階段，多數業者仍在觀望狀態。因此，推論業者在策略發展上，仍先以提昇物流能力，爾後再與較具競爭力的託運人（貨主）進行協同合作。

3. 物流能力與競爭優勢之關係

物流能力對競爭優勢之路徑係數為 0.418，標準化係數為 0.592，t-value 為 5.009 (P<0.05)，因此具正向顯著關係，顯示提昇第三方物流業者本身的物流能力能夠增加其競爭優勢，所以對於本研究假設「H3：物流能力對競爭優勢有正向顯著關係」，獲得顯著支持。在物流能力衡量系統中，以「顧客服務」之路徑係數最大，標準化係數為 0.930，推論其影響為最大。

表 8 模式最終係數校估結果

| 路徑 | 係數 | 係數 估計值 | 標準化係數 估計值 | 標準誤差 | t-value | P 值 |
|-------------|--------|-----------|--------------|---------------------|---------|------------|
| 協同合作→物流能力 | | 0.791 | 0.535 | 0.177 | 4.473 | *** |
| 協同合作→競爭優勢 | | 0.234 | 0.224 | 0.122 | 1.915 | 0.055 |
| 物流能力→競爭優勢 | | 0.418 | 0.592 | 0.083 | 5.009 | *** |
| 協同合作→C1 | | 1.000 | 0.767 | -- | -- | -- |
| 協同合作→C2 | | 1.086 | 0.676 | 0.182 | 5.983 | *** |
| 協同合作→C3 | | 1.018 | 0.795 | 0.155 | 6.583 | *** |
| 物流能力→L1 | | 1.000 | 0.913 | -- | -- | -- |
| 物流能力→L2 | | 0.902 | 0.812 | 0.088 | 10.245 | *** |
| 物流能力→L3 | | 0.908 | 0.930 | 0.086 | 10.609 | *** |
| 競爭優勢→CA1 | | 1.000 | 0.834 | -- | -- | -- |
| 競爭優勢→CA2 | | 1.047 | 0.844 | 0.112 | 9.930 | *** |
| 競爭優勢→CA3 | | 0.933 | 0.826 | 0.102 | 9.177 | *** |
| 整體適合度： | | | | | | |
| 指標 | 模式值 | 門檻值與判別 | | 指標 | 模式值 | 門檻值與判別 |
| χ^2 | 39.775 | 合適 | | CFI | 0.968 | < 0.9 合適 |
| χ^2/df | 1.657 | < 2 合適 | | RMR | 0.019 | < 0.05 合適 |
| GFI | 0.922 | > 0.9 合適 | | RMSEA | 0.082 | < 0.05 可接受 |
| AGFI | 0.853 | > 0.9 可接受 | | 註：*** 代表 P 值 < 0.01 | | |

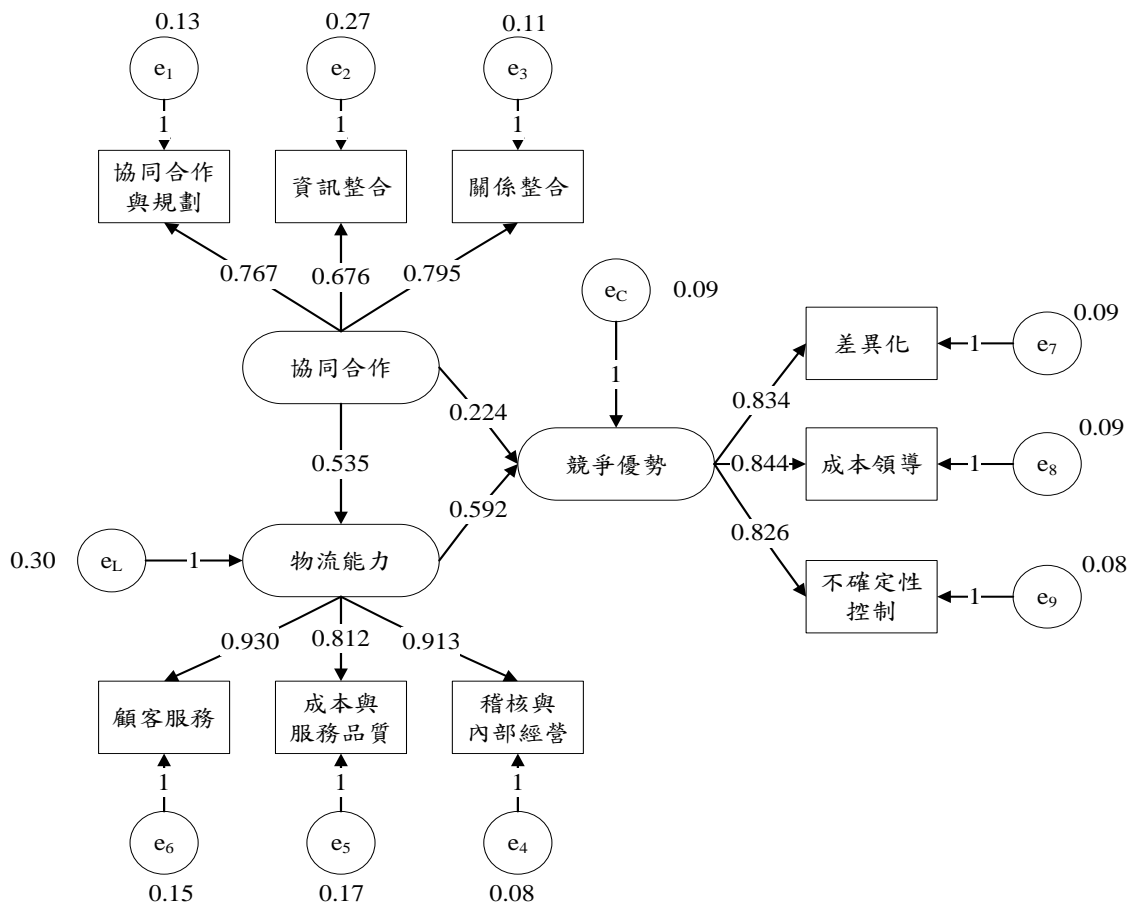


圖 2 模式路徑分析結果

由前述可知，本研究三項假設「H1：導入協同運輸管理對物流能力有正向顯著關係」與「H3：物流能力對競爭優勢有正向顯著關係」均顯著，而「H2：導入協同運輸管理對競爭優勢有正向顯著關係」尚可接受，即本研究假設均獲得支持。由 SEM 的分析結果可以發現，「協同合作」對「物流能力」與「物流能力」對「競爭優勢」相互之間存在著正向顯著的關係。進一步，分析衡量模式中關係間之影響效果，影響效果值可以路徑係數值來估計，「物流能力→競爭優勢」、「協同合作→競爭優勢」之直接影響效果即為其路徑係數值，分別為：0.592、0.224；而「協同合作→競爭優勢」之間接影響效果，則為「協同合作→物流能力」之路徑係數乘上「物流能力→競爭優勢」之路徑係數，即 $0.535 \times 0.592 = 0.317$ ；可發現，透過「協同合作→物流能力→競爭優勢」之間接影響效果 (0.317) 較「協同合作→競爭優勢」之直接影響效果 (0.224) 來得強，表示協同合作對競爭優勢之影響較屬間接影響，此結果亦隱含與呼應 H2 假設之 P 值 (0.055) 略大於 0.05 而僅尚獲支持之結果；並推論物流運送業除本身物流能力增強可提升競爭優勢外，亦可藉由導入協同運輸管理之協同合作提升物流能力進而增進競爭優勢。

交互作用分析

進一步，本研究針對協同合作的三個可觀測變數「協同合作與規劃」、「資訊整合」與「關係整合」及物流能力的三個可觀測變數「稽核與內部經營」、「成本與服務品質」與「顧客服務」之交互作用，分別對競爭優勢的三個可觀測變數「差異化」、「成本領導」與「不確定性控制」是否具顯著影響，進行交互作用分析。在進行交互作用分析之前，須先檢定交互作用指標，判斷是否具共線性問題。經檢驗，本研究模式之 VIF 最大值為 1.238 (< 10)、CI 最大值為 19.008 (< 30)、最小容忍值為 0.808 (> 0.1)，所有檢定指標皆符合門檻值，顯示模式交互作用並無共線性問題。交互作用變項共有「協同合作與規劃*稽核與內部經營」、「協同合作與規劃*成本與服務品質」、「協同合作與規劃*顧客服務」、「資訊整合*稽核與內部經營」、「資訊整合*成本與服務品質」、「資訊整合*顧客服務」、「關係整合*稽核與內部經營」、「關係整合*成本與服務品質」與「關係整合*顧客服務」，各交互作用變項與競爭優勢可觀測變數之 P 值列於表 9。從表 9 中可知，在 $P < 0.05$ 下僅有「資訊整合*成本與服務品質」對「成本領導」、「關係整合*顧客服務」對「不確定性控制」顯著；即當資訊整合及成本與服務品質交互作用時，對成本領導有正向顯著關係，可提昇企業的成本領導優勢；關係整合與顧客服務交互作用時，對不確定性控制有正向顯著關係，則可降低不確定性而衍生競爭優勢。

表 9 協同合作與物流能力之交互作用變項對競爭優勢之 P 值

| 交互作用變項 \ 競爭優勢可觀測變數 | 差異化 | 成本領導 | 不確定性控制 |
|--------------------|-------|---------|---------|
| 協同合作與規劃*稽核與內部經營 | 0.952 | 0.894 | 0.507 |
| 協同合作與規劃*成本與服務品質 | 0.344 | 0.332 | 0.396 |
| 協同合作與規劃*顧客服務 | 0.430 | 0.944 | 0.113 |
| 資訊整合*稽核與內部經營 | 0.232 | 0.202 | 0.538 |
| 資訊整合*成本與服務品質 | 0.237 | 0.001** | 0.260 |
| 資訊整合*顧客服務 | 0.365 | 0.830 | 0.121 |
| 關係整合*稽核與內部經營 | 0.321 | 0.184 | 0.281 |
| 關係整合*成本與服務品質 | 0.151 | 0.693 | 0.284 |
| 關係整合*顧客服務 | 0.573 | 0.997 | 0.049** |

註：** 代表 P 值 < 0.05

結論與建議

協同運輸管理 (CTM) 係供應鏈協同合作延伸整合物流運輸環節之新發展，本研究探討物流運送業導入 CTM 對其物流能力與競爭優勢之影響與三者之間的關係分析，確具有研究價值。本研究提出下列假設與關係架構：物流運送業導入 CTM、加入供應鏈通路協同合作機制中，可提昇其物流績效能力、更具競爭優勢，物流能力亦衍生競爭優勢，而物流運送業透過 CTM 之導入藉由物流能力之提昇而獲得競爭優勢；並進行驗證分析。本研究先透過因素分析，分別萃取出協同合作、物流能力與競爭優勢三構面影響因素，其中，協同合作包括「協同合作與規劃」、「資訊整合」與「關係整合」；物流能力則有「稽核與內部經營」、「成本與服務品質」、「顧客服務」與「生產力」；競爭優勢則包括「差異化」、「成本領導」與「不確定性控制」。透過 Cronbach's α 值分析，顯示本研究各構面均達信度水準。在協同合作構面中，以「協同合作與規劃」的同意程度較高，而「資訊整合」與「關係整合」亦受很高重視；在物流能力構面，業者則多數認為以「顧客服務」表現較競爭者強，次者依序為「成本與服務品質」、「稽核與內部經營」、及「產力」；而競爭優勢中，業者則以「不確定性控制」最為重視，「差異化」與「成本領導」次之。

透過 SEM 模式之驗證，本研究發現「協同合作對物流能力」以及「物流能力對競爭優勢」皆有正向顯著關係，而「協同合作對競爭優勢」則尚獲支持具正向顯著關係。由各構面之觀測變數路徑係數，協同合作以「關係整合」與「協同合作與規劃」影響較大；物流能力以「顧客服務」為主要；競爭優勢則以「成本領導」與「差異化」影響較大。而衡量模式影響效果分析，以「物流能力對競爭優勢」之直接影響效果最大，其次為「協同合作對物流能力」，而「協同合作對競爭優勢」其透過「協同合作→物流能力→競爭優勢」之間接影響效果高過於直接影響效果。此外，在交互作用分析結果發現，「資訊整合、成本與服務品質」交互作用，對「成本領導」有正向顯著關係；而「關係整合、顧客服務」交互作用後，對「不確定性控制」有正向顯著關係。

管理意涵與建議

由本研究分析結果，可推論管理與策略之意涵與建議如下：

1. 物流運送業除增強本身物流能力來提升競爭優勢外，亦可透過導入 CTM、加入供應鏈通路協同合作機制，以助於其物流能力之再提升進而衍生競爭優勢。

2. 建議物流運送業在導入 CTM，應加強與主要通路合作夥伴之關係整合、進行協同合作與規劃，透過 CTM 導入加強與現有流程的整合，可提升物流能力進而強化競爭優勢，而物流能力之提升以顧客服務較明顯，競爭優勢則以成本領導與差異化有較明顯之影響。
3. 物流運送業透過導入 CTM、加入供應鏈通路協同合作機制，若欲達到成本領導之競爭優勢，建議可強化資訊系統整合並同時提昇服務品質與降低成本；而若為達成降低不確定性之競爭優勢，則建議加強 CTM 關係整合且同時增進顧客服務能力。

參考文獻

- 朱永升、韓伯棠、夏平、李振鍵 (2004)，〈供應鏈合作夥伴核心競爭力綜合評價〉，《計算機集成製造系統期刊》，第 10 卷，第 5 期，頁 556-560。
- 呂錦山、楊清喬 (2007)，〈物流潛能、競爭優勢與經營績效關係之探討—以國際物流中心業者為例〉，《運輸計畫季刊》，第 36 卷，第 2 期，頁 253-278。
- 袁劍雲 (2007)，〈協同運輸管理對企業經營績效與供應鏈動態之影響〉，交通大學交通運輸研究所博士論文。
- 陳順宇 (2004)，〈多變量分析〉。台北：華泰文化。
- 陳順宇 (2007)，〈結構方程模式：AMOS 操作〉。台北：心理出版社。
- 蘇雄義 (2002)，〈企業物流導論：新競爭力泉源〉。台北：華泰文化。
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- Bishop, S. B. (2004). *Collaborative transportation management benefits*. FL: Supply Chain System, Inc.
- Bhatnagar, R., & Sohal, A. S. (2005). Supply chain competitiveness: Measuring the impact of location factors, uncertainty and manufacturing practices. *Technovation*, 25(5), 443–456.
- Browning, B. & White, A. (2000). *Collaborative transportation management – white paper*. GA: Logility, Inc.

- Christopher, M. (1992). *Logistics and supply chain management*. London: Pitman Publishing.
- Davis, T. (1993). Effective supply chain management. *Sloan Management Review*, 34(Summer), 35–46.
- Day, G. S. (1994). The capabilities of market-driven organizations. *Journal of Marketing*, 58(4), 37–52.
- Esper, T. L., & Williams, L. R. (2003). The value of collaborative transportation management (CTM): Its relationship to CPFR and information technology. *Transportation Journal*, 42(4), 55–65.
- Fawcett, S. E., Stanley, L. L., & Smith, S. R. (1997). Developing a logistics capability to improve the performance of international operations. *Journal of Business Logistics*, 18(2), 101–127.
- Feurer, R., & Chaharbaghi, K. (1994). Defining competitiveness: A holistic approach. *Management Decision*, 32(2), 49–58.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–347.
- Hafeez, K., Zhang, Y. B., & Malak, N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 76(1), 39–51.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis (6th ed.)*. NJ: Prentice-Hall.
- Hill, C. W. L., & Jones, G. R. (1998). *Strategic management theory: An integrated approach (4th ed.)*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. CA: Sage Publications.

- Hoyt, J., & Huq, F. (2000). From arms-length to collaborative relationships in the supply chain: An evolutionary process. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(9), 750–764.
- Kaplan, D. W. (2000). *Structural equation modeling: Foundations and extensions*. CA: Sage Publications.
- Kleijnen, J. P. C., & Smits, M. T. (2003). Performance metrics in supply chain management. *Journal of the Operational Research Society*, 54(5), 507–514.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling- (2nd Ed.)*. New York: Guilford.
- Koufteros, X. A. (1999). Testing a model of pull production: A paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. *Journal of Operations Management*, 17(4), 467–488.
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Rao, S. S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega—The International Journal of Management Science*, 34(2), 107–124.
- Lu, C. S., & Yang, C. C. (2006). Evaluating key logistics capabilities for international distribution center operators in Taiwan. *Transportation Journal*, 45(4), 9–27.
- Lynch, D. F., Keller, S. B., & Ozment, J. (2000). The effects of logistics capabilities and strategy on firm performance. *Journal of Business Logistics*, 21(2), 47–67.
- Mason, R., Lalwani, C., & Boughton, R. (2007). Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimization. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 187–199.
- Morash, E. A., Droge, C. L. M., & Vickery, S. K. (1996). Strategic logistics capabilities for competitive advantage and firm success. *Journal of Business Logistics*, 17(1), 1–22.
- Otto, A., & Kotzab, H. (2003). Does supply chain really pay? Six perspectives to measure performance of managing a supply chain. *European Journal of*

Operational Research, 144(2), 306–320.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.

Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91.

Rouse, M. J., & Daellenbach, U. S. (1999). Rethinking research methods for the resource-based perspective: Isolating sources of sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 20(5), 487–494.

Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A., & Johnston, R. (1995). *Operation management*. London: Pitman Publishing.

Stank, T. P., Keller, S. B., & Daugherty, P. J. (2001). Supply chain collaboration and logistical service performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 29–48.

Tyan, J. C., Wang, F. K., & Du, T. C. (2003). Applying collaborative transportation management models in global third-party logistics. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 16(4-5), 283–291.

VICS (2004). *Collaborative transportation management: white paper*. NJ: CTM Sub-Committee of the Logistics Committee, Voluntary Interindustry Commerce Solutions (VICS) Association.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.

Zhao, M., Droge, C., & Stank, T. P. (2001). The effects of logistics capabilities on firm performance: Customer-focused versus information-focused capabilities. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 91–107.