

# 供應鏈彈性、資訊科技能力、環境不確定性與組織績效 — 以定期海運業為例

Supply Chain Flexibility, Information Technology Capability, Environmental Uncertainty and Organizational Performance – An Empirical Study of the Liner Shipping Industry

吳介勳 (Chieh-Hsiun Wu)<sup>①\*</sup>、孫雅彥 (Ya-Yen Sun)<sup>②</sup>、林珮琄 (Pei-Chun Lin)<sup>③</sup>

## 摘要

**本**研究主要目的在探討臺灣地區定期海運業者的供應鏈彈性、資訊科技能力對於其組織績效的影響，以及面對環境的不確定性，在供應鏈彈性對組織績效的表現影響上是否有調節的效果。透過結構方程模式分析，研究結果發現「供應鏈彈性」及「資訊科技能力」對於「組織績效」具有正向的影響，而在調節效果的部分，本研究採用階層迴歸模式，發現「環境不確定性」在供應鏈彈性對組織績效的表現影響上具有顯著的調節效果，顯示企業在不確定性越高的環境下，擁有越高的供應鏈彈性其組織績效表現越好。

**關鍵字：**環境不確定性、供應鏈彈性、資訊科技能力、組織績效

## Abstract

The objective of this study is to evaluate the effects of supply chain flexibility, information technology capability, and environmental uncertainty on the organizational performance of liner shipping industry. Based on the results of structural equation modeling (SEM), both supply chain flexibility and information

①\* 通訊作者，國立成功大學交通管理科學系碩士；聯絡地址：701 臺南市大學路 1 號，國立成功大學交通管理科學系；Email: kurt761119@hotmail.com

② 國立成功大學交通管理科學系助理教授；Email: yysun@mail.ncku.edu.tw。

③ 國立成功大學交通管理科學系教授；Email: peichunl@mail.ncku.edu.tw。

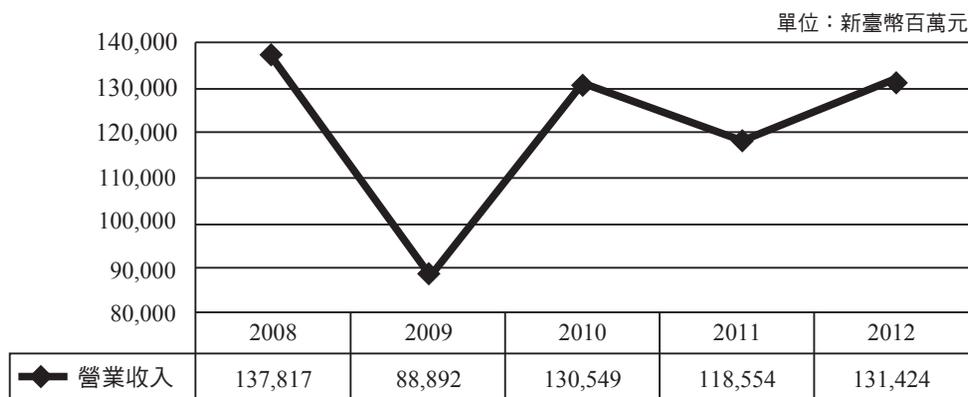
technology capability were found to have a significant and positive effect on organizational performance. A hierarchical regression analysis was employed to verify that environmental uncertainty had positively moderating effect between supply chain flexibility and organizational performance. This implies that in order to achieve the target of organizational performance the companies should establish excellent information technology system and adopt high supply chain flexibility under highly uncertain environment.

**Keywords:** Supply chain flexibility, Information technology capability, Environmental uncertainty, Organizational performance

## 壹、緒論

定期海運業需求為國際貿易的延伸需求，加上定期海運業屬於服務性產業亦為跨國企業，其營業表現會隨全球貿易需求與型態而變動。當景氣繁榮時，運價跟著提升營收增加；反之，當景氣蕭條時，航商也須面對運價及貨量下跌而造成營運上

虧損的情形 (Bendall and Stent, 2003)。因此各地經濟景氣榮枯及產業結構變化往往會影響各種貨物的進出口量，而使海上運輸業務量隨之波動 (林光、張志清，2010)。以陽明海運為例，根據陽明海運網站所提供的資料 (圖 1) 在國內部分，陽明海運在近五年中，2009 年因受到金融危機之影響，全球經濟景氣低迷，導致需求大減，進而影響陽明海運在 2009 年整體營業收



資料來源：陽明海運網站。

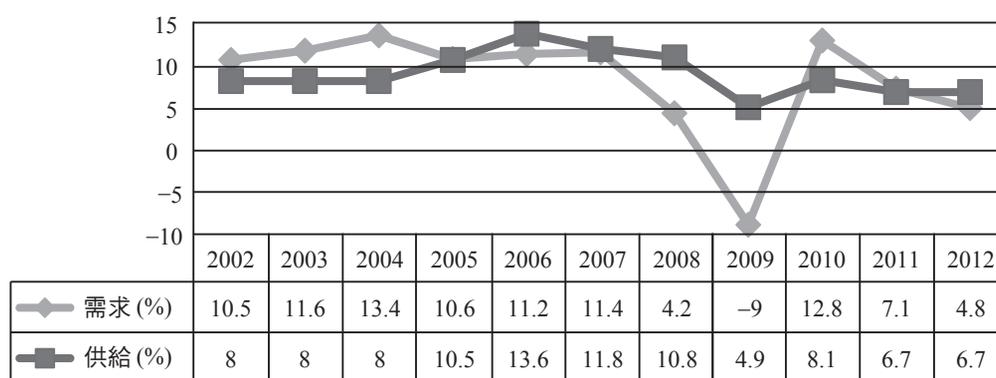
圖 1 陽明海運營業收入表

入大幅衰退，從 2008 年的 1,378 億衰退至 2009 年的 888 億元，跌幅達 35.5%。由此可知定期海運業的收益情形易受到全球經濟景氣的影響。

根據 2012 年的聯合國貿易發展委員會 (United Nations Conference on Trade and Development, 簡稱 UNCTAD, 2012) 海運年報顯示，定期海運業貨櫃的需求及供給成長率如圖 2 所示，從 2002 年至 2005 年貨櫃的需求成長率皆高過於貨櫃的供給率，呈現供不應求的現象，但從 2007 年開始貨櫃需求的部分就開始低於貨櫃供給，尤其在 2009 年差距為最大，相差 13.9%。主要原因在於 2008 年中發生了一連串的金融危機，造成全球景氣低迷、需求大量下跌。而貨櫃供給的部分，則呈現相對穩定的狀態，原因在於船東無法隨意地取消採購合約，使得全球貨櫃船運能維持著一定的成長率 (UNCTAD, 2012)。以 2013 年

為例，歐洲航線為配合旺季到來，船公司在之前成功提升運價的同時，並未再執行艙位縮減計畫，不過貨運需求同步上升，仍使得船舶平均艙位利用率上升至 90% 以上。然而，出於對未來艙位供給進一步增加預期，市場供強需弱基本局面未得到根本緩解。此外地中海航線部分，雖然船舶平均艙位利用率回升到 90%，不過，航商對市占率的競爭日趨激烈，使得市場上的訂艙價格回落速度加快 (理財網，2013)。綜合上述可知，定期海運業所面對到的市場為競爭且不確性的環境，而 Bendall and Stent (2003) 指出航運公司須面對高度競爭且動態的環境，且通常是在不明確的情況下進行策略性決策。

在全球分工的生產方式下，貨物的生產與消費不再侷限於單一地區，而是經由分散於世界各地的供應商，製造、組裝、運送後才能送至最終消費者手中。在



資料來源：UNCTAD (2012)。

圖 2 2002 ~ 2012 年貨櫃之供給與需求成長率

此全球供應鏈的生產方式下，許多廠商為了快速地及有效地適應環境的變化，必須增加在其供應鏈彈性 (Swafford et al., 2008)。供應鏈彈性為衡量供應鏈績效的重要構面，且被視為面對環境不確定性的回應能力 (Vickery et al., 1999)。在面對日益增加的不確定及競爭的環境中，供應鏈彈性被廣泛地視為一個主要的回應能力，且越來越多研究承認供應鏈彈性所帶來的競爭優勢 (Merschmann and Thonemann, 2011)。當一廠商在面臨高度不確定的環境中，若擁有較多的供應鏈彈性，則會有高的組織績效表現，亦即兩者具有正向關係 (Sanchez and Perez, 2005; Merschmann and Thonemann, 2011)。由上述研究結果可知，在面對不確定的環境中，具備供應鏈彈性可增加組織績效，並能有效地回應外在環境的變化，因此本研究採用供應鏈彈性來探討企業在面對不確定環境時，供應鏈彈性與組織績效之關係。

此外面對不確定的環境，亦有研究指出透過提升資訊科技的整合，能顯著地增加供應鏈彈性 (Swafford et al., 2008)，即資訊科技與供應鏈彈性具有顯著地正向關係。另外資訊科技能力也會透過企業敏捷度與內部創業文化來影響組織績效 (Sambamurthy et al., 2003; Benitez-Amado et al., 2010)。上述研究顯示若其他的資源或是能力作為中介時，資訊科技將會加強組織競爭優勢 (Benitez-Amado and Walczuch, 2012)。資訊科技能力對於企業

獲利也有直接地影響，許多研究發現若企業擁有較高資訊科技能力，企業經營會有較高的獲利比率及較低的成本比率 (Bharadwaj, 2000)。對屬於國際物流運輸服務航商而言，可運用電子商務科技，建立電子採購系統，結合各部門及供應商，可使資料傳輸時間縮短，採購成本降低，並提升船隊、車隊、機具之堪用率 (妥善率) (林光、張志清，2010)。

且研究發現資訊科技投資與組織績效間存在著顯著的正向關係，尤其在產業集中度較高的組織會比產業集中度較低的組織效果要來的大 (林志祥，2005)。根據 Calkins (1983) 提出 HHI (Herfindahl-Hirschman Index)，加上 Alphaliner 所公布前 30 大航商之市占率，計算 2014 年至 9 月的定期海運業之市場集中度數值為 633.52，介於 500 至 999 之間，顯示定期海運業為集中度較高的產業。透過以上文獻，可知資訊科技能力除了本身會直接影響組織績效外，亦會提升供應鏈彈性來增加回應不確定環境的能力，加上資訊科技在市場集中度較高的產業 (如：定期海運業) 對於組織影響效果較大，因此資訊科技能力為本研究重要構面。綜合上述，本研究希望透過以定期海運業為研究對象，探討企業在不確定的環境中，供應鏈彈性及資訊科技能力如何對組織績效產生影響，並依據所得到的結論提出建議，以供定期海運業者參考。

## 貳、文獻回顧

### 2.1 環境不確定性

「環境不確定性」即為一種無法預測環境變動影響的概念 (Burns and Stalker, 1961)，亦即企業或組織對於發生於周遭未來的事件難以精準地預測的程度 (Achrol and Stern, 1988)，且對於外部環境無法擁有充足的資訊 (Lawrence and Lorsch, 1967)。Verdu et al. (2012) 認為環境不確定性為面對環境改變時欠缺充足的知識、資訊且面對於環境無法預測。Milliken (1987) 也認為環境不確定性為因缺乏資訊，或無法分辨出相關的資訊，進而導致個人在認知上無法預測組織所處的環境現況。

Aragón-Correa and Sharma (2003) 將環境的不確定性歸因於環境的特性，包含顧客需求的改變、無法預知的競爭者活動、銷售數量的波動、無法預測的顧客偏好。李明源 (2001) 則將環境不確定性定義為市場的不確定性與技術的不確定性，其中市場的不確定性為企業之開發人員對於顧客需求有相當的認識，且能將其需求反應在產品的規格上，則稱為低市場不確定性；反之，則為高市場不確定性。而技術的不確定性，則為開發人員明瞭科技現象、有資料庫作為工作準則、開發過程無繁複的試驗，則稱為低技術不確定性；反之，則為高技術不確定性。Duncan (1972) 定義環境不確定性主要有三個組成因素，首先為

決策時對於相關環境因素缺乏資訊；接著為無法預知當決策錯誤時，組織損失的嚴重程度；最後為無法預測環境因素對於決策的影響，進而導致無法預知決策成功與否。前兩項組成因素主要為做決策時缺乏相關資訊，而最後一項因素主要在於機率的呈現。

綜合以上說明，環境不確定性主要與外部的環境波動 (顧客需求的改變、無法預知的競爭者活動等) 有關，加上因本身的知識及資訊不充足而無法獲得正確的訊息，導致無法精準地預測未來會發生事件，進而使決策者在面對到不確定的環境中，無法做出適當的決策。

回顧過去國內外的文獻研究，可發現許多文獻將環境不確定性視為影響其他構面的重要因子，例如李明源 (2001) 以環境不確定性作為調節變數，利用多元迴歸模式探討組織性整合與新產品開發績效之關係，研究顯示組織性整合在改善新產品開發績效的同時，決策者應同時考慮環境的不確定性的因素。此外 Wong et al. (2011) 探討供應鏈整合的三個構面與營運績效的四個構面之關係，並以環境不確定性作為調和之因子，發現除了顧客整合對於配送在高度不確定的環境中無顯著的增強外，其他構面間的關係，皆有顯著地增強。除了將環境不確定性當作調和因子外，亦有研究將不同程度的不確定性環境作為分群的依據，如 Wong et al. (2009) 將環境不確定性分成高低兩群，發現在低的環境不

確定性中，資訊化運輸物流對於供應商營運適應力變的不顯著，而在高的環境不確定性中，其效果依然呈現顯著。此研究顯示，原本構面間的關係，會因為在不同高低程度的環境不確定中而有所改變。

亦有研究探討特定的產業中(科技業、製造業等)，探討環境不確定性所造成的影響。Verdu et al. (2012) 研究以環境不確定性為調和因子，探討高科技廠商實質選擇權與技術創新之關係，發現在不確定環境中，實質選擇權與產品 / 製程技術創新具有顯著的正向關係，尤其在高度不確定性時，其效果會更加地顯著。最後在製造業方面 Merschmann and Thonemann (2011) 以德國製造廠商作為調查對象，探討供應鏈彈性及環境不確定性是否會增加廠商的競爭優勢，發現若在高度不確定性的環境中，廠商擁有較高的供應鏈彈性表現比起擁有較低供應鏈彈性表現要來的好。

由上述研究可知，環境不確定性對於各種產業在追求經營績效與影響變數間皆存在有重要的影響性。而各個文獻的研究方式也不盡相同，由於本研究探討在環境的不確定性對於構面間的影響程度，因此採用 Wang et al. (2011) 等將環境不確定性以調節效果的方式進行研究。

綜合前述，本研究參考 Merschmann and Thonemann (2011)、Wong et al. (2009)、Wong et al. (2011)、Verdu et al. (2012)、Yeung et al. (2013)、Lee et al. (2009) 研究

問卷中有關環境不確定性的問項，經修正調整後，擬定本研究衡量之問項，如下表 1 所示：

表 1 環境不確定性之衡量問項

問項	參考文獻
1. 本公司必須經常快速地改變行銷策略	Lee et al. (2009)、Wong et al. (2009)、Wong et al. (2011)、Merschmann and Thonemann (2011)、Verdu et al. (2012)、Yeung et al. (2013)
2. 本公司無法預測競爭對手所採取的行動	
3. 本公司所屬產業的環境變化是難以預測的	
4. 本公司關係企業之績效表現是難以預測的	
5. 本公司的顧客經常按月改變訂貨量	
6. 本公司的服務能力很難預測產業的需求模式	

## 2.2 供應鏈彈性

在過去的研究中對於「彈性」有許多不同的見解，例如彈性被認為用於面對外部環境不確定性的回應能力 (Gerwin, 1993; Choy et al., 2008)，亦有研究定義彈性為一系統在損失時間及成本較少的情形下，能夠改變及回應的能力 (Morlok and Chang, 2004)。而 Prater et al. (2001) 則定義彈性為廠商能調整貨物的運送及送達的時間，並認為彈性需具備以下兩項能力：

1. 具有迅速的能力。
2. 廠商能調整供應鏈速度、目的地、產量。

綜合以上對於彈性的定義，可知彈性為面對環境不確定時，在損失最小化的情形下，迅速地採取回應措施。

Duclos et al. (2003) 認為供應鍊彈性與供應鍊的回應的靈活度有關，因此供應鍊能調整供應鍊的速度、距離、產量，以應付顧客的需求及市場的變化。此外，Moon et al. (2012) 定義供應鍊彈性為組織回應外部及內部改變的能力，以維持組織的競爭優勢。而在探討產量及時間安排彈性於供應鍊上的研究，Das et al. (2003) 則定義供應鍊彈性為買方與供應商之間的關係靈活性有關。最後，在研究衡量供應彈性方面，Vickery et al. (1999) 則定義供應鍊彈性為包含與企業客戶有直接影響的彈性；且供應鍊彈性是整體供應鍊的上下游，包含組織內部及組織外部全體成員的責任。綜合上述文獻對於供應鍊彈性的定義，可知供應鍊彈性為企業整合本身的供應鍊，增加本身與供應商關係之靈活性，以維持組織之競爭優勢。因此根據上述定義及相關研究，本研究提出以下假設：

**H<sub>1</sub>**：定期海運業的供應鍊彈性對組織績效有正向的影響。

**H<sub>2</sub>**：環境不確定性在供應鍊彈性對組織績效表現的影響上，具有正向調節效果。

回顧過去的文獻，可知供應鍊彈性是由多個彈性構面所組成，且因研究的對象或是方向的不同，使得組成的構面有所差異，例如 Stevenson and Spring (2007) 回顧多位學者關於供應鍊彈性的研

究認為，供應鍊彈性包含六項構面：穩健 (robustness)、重建 (re-configuration)、關係、物流、組織、內部資訊系統。最後，Duclos et al. (2003) 認為供應鍊彈性的組成，包含作業系統、市場、物流、供應、組織、資訊系統等六項彈性構面。本研究是以定期海運業為例探討供應鍊彈性在不同程度下對組織績效的影響，除了採用 Duclos et al. (2003) 的供應鍊彈性架構外，以及加上黃千益 (2009) 將海運供應鍊定義為結合航商、物流公司、港埠與裝卸業者、報關行到下游零散客戶或是承攬業者代理行等，並在供應鍊運作時，參與者之間彼此存在一個分工及相互整合的關係。本研究選用的彈性構面包含物流彈性、外包彈性、作業彈性、關係彈性，此四構面作為研究供應鍊彈性的問項依據。

綜合前述，本研究以 Duclos et al. (2003) 的架構為基礎，結合各構面的意涵，及參考其他相關研究，擬定本研究衡量供應鍊彈性的構面與問項，如表 2 所示。

## 2.3 資訊科技能力

從資源基礎理論 (Resource-Based View, RBV) 的觀點，Bharadwaj (2000) 將資訊科技能力定義為能夠調動及配置以資訊為基礎的資源，以便結合或對應其他資源或能力，因此 Bharadwaj (2000) 認為資訊科技能力由以下三種資源所組成：

表 2 供應鏈彈性構面與衡量問項

構面	問項	參考文獻
物流 彈性	1. 本公司物流系統能處理突發事件 (例：貨車故障)	Duclos et al. (2003)、 Malhotra and Mackelprang (2012)
	2. 本公司物流系統能迅速回應顧客需求	
	3. 本公司物流系統能應付特殊、非例行性的需求 (例：訂貨量突然增加)	
外包 彈性	4. 本公司相對於競爭對手擁有較多的相關企業	Swafford (2008)、 Moon et al. (2012)
	5. 本公司有能力改變關係企業的數量多寡	
	6. 本公司有能力更換關係企業以滿足市場的需求	
	7. 本公司主要的關係企業提供多項的服務或產品	
作業 彈性	8. 本公司的關鍵產品 (服務) 由多家關係企業提供	Moon et al. (2012)
	9. 本公司有能力提供不同的服務組合	
	10. 本公司有能力調整作業的設施及流程	
	11. 本公司有能力根據顧客需求的多寡進行調整	
關係 彈性	12. 本公司每年能推出新的服務模式	Stank et al. (2001)、 Sanders (2007)、 Cao and Zhang (2011)
	13. 本公司與關係企業建立長期穩定的合作關係	
	14. 本公司與關係企業會共同經營貨物運送服務	
	15. 本公司與關係企業會交換營運及市場上的資訊	
	16. 本公司與關係企業會共同規劃貨物運送流程	
	17. 本公司與關係企業具有良好的溝通管道	
18. 本公司與關係企業會共同解決貨物運送流程的問題		

1. 資訊科技基礎建設 (IT Infrastructure)。
2. 資訊科技人力資源 (Human IT Resources)。
3. 資訊科技無形資源 (IT-Enabled Intangibles)。

Lee et al. (1995) 則認為資訊科技能力為一種組織的能力，透過配置資訊科技資源及其他相關的資源，進而支援組織的活動及工作。另外，資訊科技能力亦被認為是硬體、軟體、分享服務的聚集體、管理的實踐、科技及管理的技術 (King, 2002; Wang and Alam, 2007)，亦即資訊科技能力是一種複雜的構造，且被認為如管理能力或是像科技能力的概念化能力 (Zhang et

al., 2008)。綜合上述，本研究定義資訊科技能力，為一種透過其他資源所組成的組織能力，而其除了能夠調整、配置、整合本身資訊的資源外，更能與其他資源結合或對其造成影響，進而達成組織的目標。因此根據上述定義及相關研究，本研究提出以下假設：

**H<sub>3</sub>：**定期海運業的資訊科技能力對組織績效有正向影響。

**H<sub>4</sub>：**定期海運業的資訊科技能力對供應鏈彈性有正向影響。

根據前述的定義可知，資訊科技能力是由數個資源或能力所組合出來，回

顧過去的文獻(表 3)，各研究對於資訊科技能力的組成皆有所不同，Huang and Liu (2005) 在研究資訊科技投資、資訊科技能力、企業績效相關性，其中資訊科技能力由資訊科技基礎建設、資訊科技人力資源、資訊科技無形資源所組成。而在探討衡量企業的資訊科技方面，Yoon (2011) 認為企業之資訊科技能力應包含資訊科技策略、資訊科技知識、資訊科技營運、資訊科技基礎建設等四項。另外，在研究中小型企业方面，Zhang et al. (2008, 2013) 在 2008 及 2013 年時，提出中小型企业之資訊科技能力包含五項，分別為資訊科技的商業夥伴關係、資訊科技外部連結(External IT Linkages)、商業資訊科技的策略思考(Business IT Strategic Thinking)、資訊科技商業程序整合、資訊科技管理、資訊科技基礎建設。

表 3 各資訊科技構面之相關研究

資訊科技構面	相關研究
資訊科技人力資源	Bharadwaj (2000)、Huang and Liu (2005)、Chen and Tsou (2012)
資訊科技基礎建設	Bharadwaj (2000)、Huang and Liu (2005)、Zhang et al. (2008)、Yoon (2011)、Chen and Tsou (2012)
資訊科技策略	Zhang et al. (2008)、Yoon (2011)

最後根據本研究對於資訊科技之定義以及因本研究對象為定期海運業，加上海運業為服務產業及 Lam (2011) 定義定期海運業供應鏈為連結一連串的航運運輸服務，並有系統的規劃、協調和控制貨物從

出發地運送至目的地。因此本研究的資訊科技能力採用 Bharadwaj (2000) 及 Yoon (2011) 之研究包含資訊科技人力資源、商業資訊科技的策略思考、資訊科技基礎建設作為海運資訊科技能力。

綜合前述，本研究以 Zhang et al. (2008)、Yoon (2011)、Chen and Tsou (2012) 的架構為基礎，結合各構面的意涵及參考其他相關研究，擬定本研究衡量資訊科技能力的構面與問項，其構面的衡量問項如表 4 所示。

## 2.4 組織績效

「組織績效」在管理研究中為重要的概念之一 (Richard et al., 2009)，應用至企業方面，管理者能利用「組織績效」來衡量在其職務工作上各目標的完成程度 (Nkomo, 1987; Robbins, 1990)，透過內部之組織績效之評估，來進一步檢視組織經營之狀況是否有達到預期 (Antony and Bhattacharyya, 2010)。

在制定及衡量組織績效方面，Lawler (2005) 認為制定組織績效，必須將組織的產業特性、外部環境、財務資源、員工特性及限制考慮進來，才能有效地改善整體組織之績效，進而達成組織預期之目標。另外，衡量組織績效若採用單一指標進行衡量，不但無法全盤地衡量組織之績效，甚至可能造成錯誤的推論 (Steer, 1975; Lumpkin and Dess, 1996)。因此本研究將組織績效定義為一多重指標，來供管理者衡

表 4 資訊科技能力構面與衡量問項

構面	問項	參考文獻
資訊科技人力資源	1. 本公司資訊人員具備建立連結新、舊資訊系統之間的能力	Chen and Tsou (2012)
	2. 本公司資訊人員知道有機會應用到新的資訊系統	
	3. 本公司資訊人員具備在不同地點與資訊應用上傳資料的能力	
資訊科技策略	4. 本公司的資訊科技策略與公司願景是一致的	Zhang et al. (2008)、 Yoon (2011)、 Chen and Tsou (2012)
	5. 本公司的資訊科技策略與管理策略是一致的	
	6. 本公司建立詳細的資訊科技的實施方案	
	7. 本公司有進行資訊科技投資與成本之間的績效分析	
資訊科技基礎建設	8. 本公司擁有適當的資訊系統來公司內部營運	Zhang et al. (2008)、 Yoon (2011)
	9. 本公司擁有資訊系統來解決問題 (如: ERP、SCM、CRM 及 EDI)	
	10. 本公司擁有適當的資訊科技人員及資訊系統	
	11. 本公司擁有高效率的資訊網來管理組織及公司內部營運	

量在其職務工作上各目標的完成程度以及檢視內部經營成效，協助改善整體組織之績效，進一步達成組織預期之目標。

根據上述的定義可知，組織績效之評估是由多重的指標所組合出來，而回顧過去的文獻，在評估海運業組織績效方面，Cheng and Choy (2013) 在研究海運業品質管理與組織績效之關係，採用三個衡量指標作為組織績效之依據，分別為：作業績效、財務績效、顧客滿意度。鍾艾婷 (2007) 在探討定期海運業之激勵制度、工作滿意度與組織績效之關係，採用財務性及非財務性兩大構面來進行評估衡量，財務構面問項：投資報酬率、營業額成長率、獲利率及非財務構面問項：顧客滿意度、員工生產率、市場占有率、市場競爭地位、營運成本及服務品質等。曾柏興 (2011) 研究臺灣地區定期海運業之供應鏈整合、資訊科技、市場導向與績效關係，取自 124 家海運公司，透過因素分析發

現績效包含市場績效、財務績效與顧客服務三大因素。而 Yang et al. (2009) 研究資源、物流服務能力、創新能力與組織績效關係時，在組織績效方面認為，在過去研究物流的文獻中，通常以八個績效指標來衡量顧客服務績效及財務績效。

綜合上述，在不同的產業中對於績效指標的衡量皆不盡相同，但大多分為兩大類，亦即財務類型及非財務類型，因企業主要以營利為主，加上財務型指標目標明確，能清楚的呈現出企業當下的經營好壞，因此本研究亦採用財務型指標進行組織績效。然而單一指標難以全盤地衡量組織之績效 (Steer, 1975)，因此本研究亦採用非財務型指標作為第二部分的衡量基礎，回顧過去關於海運業的非財務類型包含市場績效 (曾柏興, 2011; Ravichandran and Lertwongsatien, 2005)、顧客服務 (曾柏興, 2011; Yang et al., 2009; Cheng and Choy,

表 5 組織績效構面與衡量問項

構面	問項	參考文獻
財務 績效	1. 本公司營業額成長率比同業競爭對手好	鍾艾婷 (2007)、 曾柏興 (2011)、 Cheng and Choy (2013)
	2. 本公司投資報酬率比同業競爭對手好	
	3. 本公司營運成本降低比同業競爭對手好	
市場 績效	4. 本公司市場占有率比同業競爭對手好	鍾艾婷 (2007)、 曾柏興 (2011)、 Ravichandran and Lertwongsatien (2005)
	5. 本公司開發新市場策略比同業競爭對手好	
	6. 本公司業務成長表現比同業競爭對手好	
顧客 服務	7. 本公司服務品質比同業競爭對手好	曾柏興 (2011)、 Yang et al. (2009)、 Cheng and Choy (2013)
	8. 本公司顧客滿意度比同業競爭對手好	
	9. 本公司顧客忠誠度比同業競爭對手高	
	10. 本公司顧客抱怨的回應時間比同業競爭對手快速	

2013)，加上定期海運業為運送服務業，對於顧客及市場的回應與表現評量相當重要，因此採用市場績效及顧客服務作為評估非財務類型的兩項指標。

綜合前述，本研究以 Cheng and Choy (2013)、曾柏興 (2011) 的架構為基礎，結合各構面的意涵及參考其他相關研究，擬定本研究衡量組織績效之構面與問項，其構面的衡量問項如表 5 所示。

究架構如圖 3，而研究假設統整如表 6 所示。

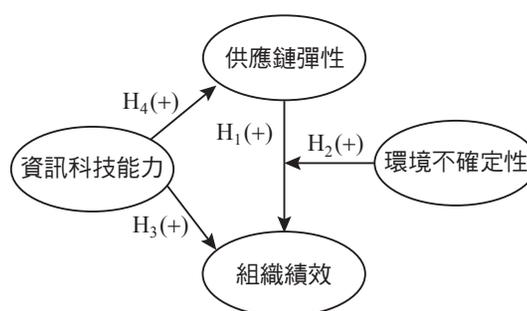


圖 3 研究架構圖

## 參、研究方法

### 3.1 研究架構與假設

藉由文獻回顧，整理出環境不確定性、資訊科技能力、供應鏈彈性及組織績效之相關文獻，可知在高度不確定性環境中，會加強供應鏈彈性對組織績效之影響，此外供應鏈彈性及組織績效亦會受到資訊科技能力之影響，故本研究提出之研

### 3.2 研究設計

企業之調查法主要有個人訪談、電話訪談、郵寄問卷等方式，其中郵寄方式相較於其他方式屬於較節省成本、達到性較佳等優點，加上郵寄問卷有標準化措詞、可及性等優點，因此本研究採用郵寄問卷方式進行資料收集，並利用催收、跟催 (follow-ups) 等方法提高問卷回收率 (吳

表 6 研究假設之彙整表

假設	內容
H <sub>1</sub>	定期海運業的供應鏈彈性對組織績效有顯著正向影響。
H <sub>2</sub>	環境不確定性在供應鏈彈性對組織績效表現的影響上有正向調節效果。
H <sub>3</sub>	定期海運業的資訊科技能力對組織績效有顯著正向影響。
H <sub>4</sub>	定期海運業的資訊科技能力對供應鏈彈性有顯著正向影響。

萬益，2011)，為了將受測者的填答問項的感受程度量化，在量表部分採用李克特 (Likert) 五點量表，衡量受測者對各問項的同意程度。

### 3.3 資料分析方法

本研究研究方法針對回收之有效問卷，採用敘述性統計分析、變異數分析、信度分析、效度分析、階層回歸及結構方程模式等方法進行分析，並以 SPSS 及 AMOS 作為分析資料工具。

## 肆、實證分析

### 4.1 前測及回收概況

本研究根據民國 102 年發行「中華民國船務代理公會全國聯合會」會員名冊，選定目前在臺灣地區經營定期貨櫃航運業務的船公司及船務代理公司，作為調查對象。本研究調查分為兩階段：第一階段為問卷前測，主要內容為與業界人士討論問卷是否有所缺失，並透過業界協助發放網路問卷，以便進行前測。而其 Cronbach's  $\alpha$  值皆大於 0.65，且整體信度大於 0.85，

因此，問卷不再做修正。第二階段則為問卷發放，發放家數共計 337 家，問卷數 650 份，回收 150 份，剔除無效問卷 17 份，有效問卷共計 133 份，有效問卷回收率為 20.46%。基本資料敘述性統計分析詳見表 7。

### 4.2 各構面同意性程度分析結果

#### 4.2.1 環境不確定性之同意性程度分析結果

在環境不確定性部分，問項中最高的前兩名為：「本公司必須經常快速地改變行銷策略」、「本公司所屬產業的環境變化是難以預測的」，而最低的前兩名則為「產品需求型態難以預測」、「關係企業之績效表現是難以預測的」(見表 8)，由此可推論，定期海運業對於所處環境難以預測，且需要經常地改變策略，但對於自身的關係企業及顧客的表現則是容易預測許多。

#### 4.2.2 供應鏈彈性之同意性程度分析結果

問項中最高的前三名為：「與關係企業建立長期穩定的合作關係」、「與關係企業具有良好的溝通管道」、「與關係企業會

表 7 填答者基本資料統計分析

	基本資料屬性	次數	百分比
員工人數	21 人以上	32	24.1
	21~50 人	29	21.8
	51~100 人	16	12.0
	101~500 人	20	15.0
	501~1000 人	11	8.3
	1001 人以上	25	18.8
部門	業務部	44	33.1%
	運務部	31	23.3%
	船務部	38	28.6%
	其他	20	15.0%
職稱	副總經理以上	22	16.5%
	協理 / 副協理	5	3.8%
	經理 / 副理	42	31.6%
	課長 / 主任	11	8.3%
	業務代表	9	6.8%
	一般職員	44	33.1%
經營型態	船公司	73	54.9%
	船務代理公司	60	45.1%
從事海運相關產業的年資	5 年 (不含) 以內	22	16.5%
	5~10 年 (不含)	20	15.0%
	10~15 年 (不含)	21	15.8%
	15~20 年 (不含)	20	15.0%
	20 年以上	50	37.6%
公司服務年資	5 年 (不含) 以內	27	20.3%
	5~10 年 (不含)	24	18.0%
	10~15 年 (不含)	24	18.0%
	15~20 年 (不含)	17	12.8%
	20 年以上	41	30.8%
公司成立年數	5 年 (不含) 以內	5	3.8%
	5~10 年 (不含)	9	6.8%
	10~15 年 (不含)	7	5.3%
	15~20 年 (不含)	17	12.8%
	20 年以上	95	71.4%
公司營業額	1000 萬以下 (不含)	15	11.3%
	1000 萬~5000 萬 (不含)	25	18.8%
	5000 萬~1 億元 (不含)	7	5.3%
	1 億元~10 億元 (不含)	17	12.8%
	10 億元~50 億元 (不含)	15	11.3%
	50 億元~100 億元 (不含)	7	5.3%
	100 億元~500 億元 (不含)	12	9.0%
	500 億元以上	35	26.3%

表 8 受測者對環境不確定性之問項同意性認知

構面	問項	平均數	標準差	排序
環境不確定性	本公司必須經常快速地改變行銷策略	3.722	0.847	1
	本公司所屬產業的環境變化是難以預測的	3.331	0.943	2
	本公司顧客經常按月改變訂貨量	3.256	0.867	3
	本公司無法預測競爭對手採取的行動	3.135	0.998	4
	本公司關係企業之績效表現是難以預測的	2.902	0.912	5
	本公司產品需求型態難以預測	2.850	0.909	6

共同經營貨物運送服務」(見表 9)，顯示定期海運業相當重視與關係企業的長期合作關係，透過溝通及合作經營，使得雙方合作之優勢得以提升。

#### 4.2.3 資訊科技能力之同意性程度分析結果

資訊科技能力方面，其中問項中最高排名前兩名為：「擁有適當的資訊系統來管理公司內部營運」、「資訊科技策略與管理策略是一致的」(見表 10)，顯示定期海運業管理內部營運時，不但大多利用資訊系統協助管理，且在擬定相關管理策略時，也將資訊科技策略是為規劃的一環，進而

表 9 受測者對供應鏈彈性之問項同意性認知

構面	問項	平均數	標準差	排序
供應鏈彈性	與關係企業建立長期穩定的合作關係	4.098	0.650	1
	與關係企業具有良好的溝通管道	3.985	0.674	2
	與關係企業會共同經營貨物運送服務	3.940	0.715	3
	與關係企業會共同解決貨物運送流程的問題	3.925	0.681	4
	物流系統能處理突發事件(例：貨車故障)	3.902	0.673	5
	物流系統能迅速的回應顧客需求	3.902	0.695	6
	與關係企業會交換營運及市場上的資訊	3.895	0.619	7
	有能力根據顧客需求的多寡進行調整	3.880	0.675	8
	物流系統能應付特殊、非例行性的需求	3.872	0.668	9
	有能力調整作業的設施及流程	3.812	0.698	10
	有能力提供不同的服務組合	3.782	0.721	11
	與關係企業會共同規劃貨物運送流程	3.729	0.719	12
	主要的關係企業提供多項的服務或產品	3.534	0.793	13
	每年能推出新的服務模式	3.519	0.784	14
	關鍵產品(服務)由多家關係企業提供	3.474	0.849	15
	相對於競爭對手擁有較多的相關企業	3.436	0.899	16
	有能力更換關係企業以滿足市場的需求	3.361	0.855	17
	有能力改變關係企業的數量多寡	3.323	0.845	18

表 10 受測者對資訊科技能力之問項同意性認知

構面	問項	平均數	標準差	排序
資訊科技能力	擁有適當的資訊系統來管理公司內部營運	3.887	0.813	1
	資訊科技策略與管理策略是一致的	3.878	0.749	2
	資訊人員具備在不同地點與資訊應用上傳資料的能力	3.857	0.740	3
	擁有資訊系統來解決問題	3.842	0.815	4
	資訊科技策略與公司願景是一致的	3.842	0.737	5
	資訊人員知道有機會應用到新的資訊系統	3.812	0.698	6
	建立詳細的資訊科技的實施方案	3.759	0.863	7
	資訊人員具備建立連結新、舊資訊系統之間的能力	3.759	0.770	8
	擁有適當的資訊科技人員及資訊系統	3.707	0.868	9
	有進行資訊科技投資與成本之間的績效分析	3.699	0.937	10
擁有高效率的資訊網來管理組織及公司內部營運	3.699	0.913	11	

利用資訊科技提升自我的競爭力。

#### 4.2.4 組織績效之同意性程度分析結果

最後在組織績效部分，問項中最高排名前兩名為：「服務品質比同業競爭對手好」、「顧客滿意度比同業競爭對手好」（見表 11），而最低的前兩名則為「業務成長表現比同業競爭對手好」、「營運成本降低比同業競爭對手好」，顯示定期海運業者對於顧客服務方面表現較佳，但在財務績效方面則相對表現較差。

### 4.3 驗證性因素分析

本研究藉由進行驗證性因素分析，以確認收集資料是否符合預期的模式，因此以供應鏈彈性、資訊科技能力、組織績效進行驗證性因素分析。為使構面衡量完整，且達模型精簡又避免單一構面只有一因素的困擾，因此本研究將每個構面設定為二個量測系統，分別為供應鏈彈性之 SCF1 及 SCF2；資訊科技能力之 ITC1 及 ITC2；組織績效之 OP1 及 OP2，如下

表 11 受測者對組織績效之問項同意性認知

構面	問項	平均數	標準差	排序
組織績效	服務品質比同業競爭對手好	3.872	0.712	1
	顧客滿意度比同業競爭對手好	3.797	0.776	2
	顧客抱怨的回應時間比同業競爭對手快速	3.707	0.747	3
	顧客忠誠度比同業競爭對手高	3.624	0.755	4
	營業額成長率比同業競爭對手好	3.323	0.764	5
	營運成本降低比同業競爭對手好	3.308	0.780	6
	業務成長表現比同業競爭對手好	3.301	0.759	7

圖 4 所示。在各配適度指標中， $P$  值等於 0.175 達到大於 0.05 的標準，代表模式不被拒絕，而在絕對配適檢定中， $\chi^2$  卡方值為 8.972，自由度為 6， $\chi^2/df$  為 1.495 達到小於 3 的標準，此外 GFI (0.978)、RMR (0.009)、RMSEA (0.061) 皆達標準，在增量配適檢定方面，AGFI (0.924)、NFI (0.981)、RFI (0.952)、IFI (0.994)，也同樣地達到標準，其中 RFI 更是達到 0.95 以上，為良好配適。

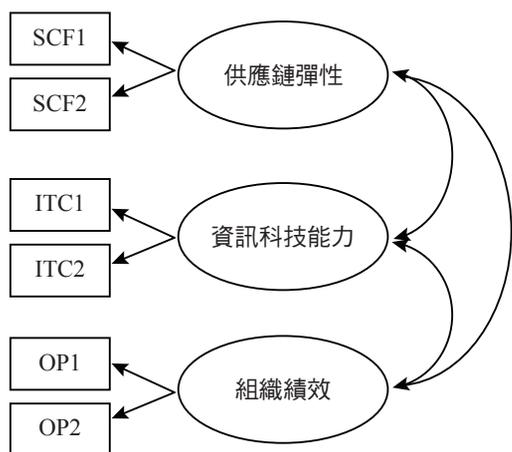


圖 4 驗證性因素分析圖

## 4.4 信度及效度分析

### 4.4.1 信度分析

本研究利用主成分分析法，將有效問卷進行信度分析，結果顯示環境不確定性為 0.812，供應鍊彈性為 0.908，而資訊科技能力為 0.953，最後在組織績效的部分則為 0.932，整體信度方面則是 0.950，顯示各構面信度充足。在環境不確性的部

分，最初信度為 0.793，但因兩問項「必須經常快速地改變行銷策略」、「關係企業之績效表現是難以預測的」刪除後信度較原先來的高，因此將此兩問項刪除，最終各構面之間項如表 12 所示。

表 12 各構面之信度分析表

構面	Cronbach's Alpha	題數
環境不確定性	0.812	4
供應鍊彈性	0.908	18
資訊科技能力	0.953	11
組織績效	0.932	10
整體 Cronbach $\alpha$ 值	0.949	43
整體標準化 $\alpha$ 值	0.951	43

### 4.4.2 效度分析

#### 1. 收斂效度

一般而言衡量構面的收斂效度，須具備以下標準：因素負荷量大於 0.5、標準化因素負荷量的平方 ( $R^2$ ) 大於 0.3、平均萃取變異量 (Average variance extracted, AVE) 大於 0.5、建構信度 (Construct reliability) 大於 0.7 (Hair et al., 2006)。若各項指標皆有達到標準，即能判定該構面存有良好的收斂效度 (陳順宇, 2007)。本研究採取上述四種指標衡量構面之收斂效度，檢驗「供應鍊彈性」、「資訊科技能力」、「組織績效」所建構之模式是否具有良好的收斂效度。其結果如表 13，可知各測量變數之因素負荷量皆大於 0.7，而各構面的 AVE 皆大於 0.6，另外 CR 的部分則是皆大於 0.7 以上，顯示本研究各構面具有良好的收斂效度。

表 13 收斂效度分析結果表

構面名稱	測量變數	標準化負荷量	AVE	CR	R <sup>2</sup>
供應鏈彈性	SCF1	0.781	0.666	0.799	0.610
	SCF2	0.850			0.723
資訊科技能力	ITC1	0.860	0.818	0.899	0.740
	ITC2	0.947			0.897
組織績效	OP1	0.791	0.802	0.889	0.626
	OP2	0.989			0.978

## 2. 區別效度

區別效度 (Discriminaty Validity) 的概念指一構面與其他構面間能否明顯地區分出來，亦即不同的構面之間的相關程度要低。Hair et al. (2006) 提出採用平均萃取變異量比較法進行衡量，若平均萃取變異量大於其他構面的相關係數平方，即可證明構面之間具有區別效度。本研究區別效度結果如下表 14，結果顯示各構面之間的相關係數平方皆無大於任一構面的平均萃取變異量，代表本研究各構面間具有良好的區別效度。

## 4.5 結構方程模式

### 4.5.1 結構方程模式建立及分析結果

本研究之結構模式如圖 5，將資訊科技能力設為外生潛在變數，其中 ITC1 及

ITC2 為外生顯性變數進行衡量。在內生潛在變數的部分，有供應鏈彈性及組織績效兩個，供應鏈彈性包含 SCF1 及 SCF2 兩個內生顯性變數，而組織績效方面則是包含 OP1 及 OP2 兩個內生顯性變數進行衡量。

本研究初始研究架構經分析後，整體的配適度指標皆有達到標準，卡方值為 8.972、P 值為 0.175、RMR=0.009、RMSEA=0.061、GFI=0.978、AGFI=0.924、RFI=0.952、IFI=0.994、NFI=0.981、TLI=0.984、CFI=0.993。顯示本研究整體結構配適度佳，因此初始模式不需修改，即可作為最終模式結構，本研究之最終模式各路徑係數估計的結果，C.R. 值皆大於 1.96，顯示構面間路徑皆呈現顯著地正向影響效果。

表 14 區別效度分析結果表

	供應鏈彈性	資訊科技能力	組織績效
供應鏈彈性	<b>0.666</b>		
資訊科技能力	0.324	<b>0.818</b>	
組織績效	0.289	0.248	<b>0.802</b>

註：對角線上的數值 (粗體) 代表各因素構面的平均萃取變異量；對角線下的數值 (未加粗) 為各因素構面的相關係數的平方值。

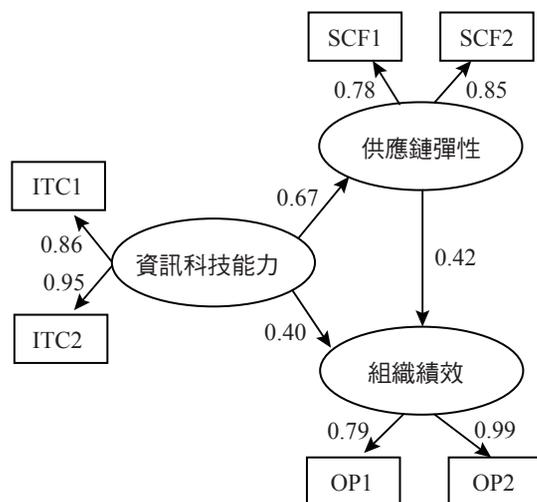


圖 5 結構方程模式最終模式之分析結果

#### 4.5.2 不同經營型態之 SEM 比較

本研究進一步探討在不同經營型態下，各路徑的影響效果是否有所不同，研究結果如下表 15。結果顯示，不管是船公司或船務代理公司，資訊科技能力對供應鏈彈性皆呈現顯著地影響；然而在供應鏈彈性對組織績效影響方面，船公司則是呈現顯著的影響，但船務代理公司則是無顯著地影響，顯示在定期海運業中的船公司，供應鏈彈性對組織績效的影響，明顯大於船務代理公司；最後在資訊科技能力對組織績效的部分，結果剛好呈現相反的現象，船務代理公司呈現顯著影響的結

果，而船公司則是無顯著地影響。

#### 4.6 調節效果

所謂調節效果是源自於實驗設計中的交互作用，亦即自變項 A 與 B 會聯合對依變項 Y 產生作用，此時兩個自變項在依變數上所造成的效果為主要效果，而兩個變項聯合對 Y 所造成的效果 AB 稱為交互作用 (邱皓政, 2010)。而本研究先透過分群的方式，將環境不確定性分成高低兩群，來比較三構面間之關係是否有所差異，研究結果如表 16，結果發現在高環境不確定性下，三構面間皆呈現顯著影響的關係，然而在低環境不確定性下，唯獨供應鏈彈性對組織績效，呈現不顯著的結果，因此推論環境不確定性的高低，對於供應鏈彈性對組織績效影響有一定的效果存在，因此本研究進一步利用逐步迴歸分析，加以驗證。

本研究採用多元迴歸中的階層迴歸 (Hierarchical regression) 進行調節效果之假設驗證，其中交互作用項呈現顯著 ( $t=2.129, p=0.035$ )，顯示環境不確定性對於供應鏈彈性對組織績效具有顯著的調節效果，而由調節效果分析圖 6 可發現，

表 15 不同經營型態 SEM 比較分析表

路徑	經營型態	船公司	船務代理公司
資訊科技能力 → 供應鏈彈性		5.265**	4.778**
供應鏈彈性 → 組織績效		1.334	2.724*
資訊科技能力 → 組織績效		2.296*	1.296

表 16 高低環境不確定群組 SEM 比較分析表

路徑	高低分群	高環境不確定性	低環境不確定性
資訊科技能力 → 供應鏈彈性		5.414**	4.317**
供應鏈彈性 → 組織績效		2.724*	1.589
資訊科技能力 → 組織績效		2.673*	2.285*

註：(1) 空格內為 C.R. 值，(2) \* 表  $p < 0.05$ ；\*\* 表  $p < 0.01$ 。

若企業擁有高供應鏈彈性，且處在高度不確定性環境中，其組織績效會優於處在低度不確定性的環境下，因此由上述之分析，可驗證本研究之假設成立：環境不確定性在供應鏈彈性對組織績效表現的影響上有正向調節效果。

綜合結構方程模式及調節效果之驗證，本研究假設驗證整理如下表 17，供應鏈彈性及資訊科技能力皆對組織績效有顯

著的正向影響，而資訊科技能力亦對供應鏈彈性有顯著的正向影響，最後環境不確定性在供應鏈彈性對組織績效表現的影響上，則是有調節效果。

## 伍、結論與建議

### 5.1 結論

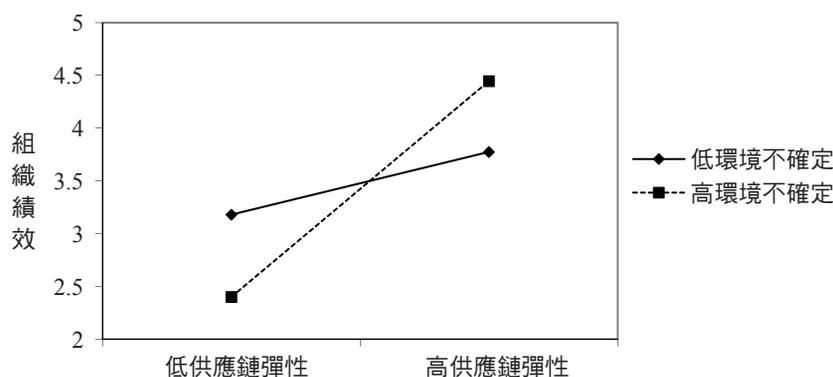


圖 6 調節效果分析圖

表 17 研究假設驗證結果表

假設	假設內容	研究結果
H1	定期海運業的供應鏈彈性對組織績效有顯著的正向影響	成立
H2	環境不確定性在供應鏈彈性對組織績效的表現影響上有正向調節效果	成立
H3	定期海運業的資訊科技能力對組織績效有顯著的正向影響	成立
H4	定期海運業的資訊科技能力對供應鏈彈性有顯著的正向影響	成立

### 1. 定期海運業的不確定性主要來自外部環境的變動，而顧客需求型態及關係企業表現則是較為穩定

根據同意性程度分析定期海運業的環境不確定性構面中，問項的同意性程度最高及最低的兩問項（見表 8），顯示定期海運業所面對的不確定性主要以外部的大環境為主，包含世界的景氣變動及突發的狀況，而景氣的好壞也連帶地影響運價高低及貨量多寡 (Bendall and Stent, 2003)，也由於外部環境的變化難以預測，因此促使定期海運業者，必須經常且快速地改變行銷策略來應付環境變動及降低虧損，確保自身的營收能維持在一定的水準上；相對於外部環境的不穩定性，在定期海運業中顧客需求及關係企業表現，則顯得穩定許多，代表雖然外部的環境難以預測，但由於長期與關係企業及顧客的合作，對於他們的表現及需求型態，定期海運業公司的掌握程度較高。

### 2. 在定期海運業中，公司透過與關係企業緊密地合作、策劃，來增加供應鏈彈性

供應鏈彈性之敘述性統計結果顯示，定期海運業的供應鏈彈性前四名之問項（見表 9），顯示定期海運業與各關係企業，皆期望能建立起長期且良好的關係，進而維持甚至增加市場競爭力，然而在最後四項（見表 9），顯示定期海運業之關係企業數量通常不多且也不會任意地更換關係企業，透過與故有的關係企業建立出良

好的合作機制及溝通管道，來提升公司服務的品質，而非採用更換關係企業的方法。另外在職位別的部分，主管階層對於公司的供應鏈彈性的認同程度明顯高於基層員工，可推論定期海運業的主管階層，由於工作上與公司的策略面有較高的關聯，需常常面對外部環境的變化而制定不同的策略（如：行銷策略、流程的改善等），因此對於公司的關係企業必須有所瞭解甚至必須常常接觸，經由與其他企業的合作完成整個運輸服務流程，因此主管階層相較於基層員工，對於公司的供應鏈彈性認同程度較高，即認為公司的供應鏈彈性較高。

### 3. 定期海運業對資訊科技能力皆有高度的同意性程度；但在策略面，主管階層的同意性程度明顯大於基層員工

而在資訊科技的部分，在 11 個問項當中，其中有九個超過 3.7 以上，表示定期海運業對於自身的資訊科技能力的同意性程度都相當地高，公司不但擁有合適的資訊系統外，其資訊人員的能力也能符合公司所需。此外，本研究亦發現不同的公司規模，如營業額、員工數，對於公司資訊科技能力的認知也會有所不同，規模越大對於公司的資訊科技能力同意性程度越高，顯示當公司營運規模龐大甚至業務發展至全球時，會需要資訊科技協助，因此可看出定期海運業對於資訊科技能力方面相當地重視。最後在職位別方面，雖然主

管階層及基層員工，對於公司資訊科技能力具有高度的同意程度，但其中策略面的問項差異最大，可推論不管是資訊科技或是管理策略的制定，主要是由管理階層所擬定，加上基層員工所處的工作環境，比起管理階層較不需接觸到策略面的議題，因此對於整體資訊策略，管理階層的認同程度明顯大於基層員工的認同程度。

#### 4. 供應鏈彈性及資訊科技能力可提升組織績效，且資訊科技能力亦能透過供應鏈彈性間接影響組織績效

本研究利用結構方程模式研究供應鏈彈性、資訊科技能力與組織績效的關係，結果顯示定期海運業的供應鏈彈性及資訊科技能力對於組織績效皆有顯著地正向影響，代表定期海運業的供應鏈彈性及資訊科技能力的提升，確實可以提高公司的組織績效，因此公司若要提升本身的績效，可透過加強本身的資訊科技能力以及增加供應鏈彈性，藉由資訊科技能力的提升，使得公司內部及外部的資訊流通、接收更加快速，而增加供應鏈彈性，讓公司對於外部環境的變化，能有更快速的反應，對於顧客的需求加以改變以滿足顧客的需求，達成提升公司的組織績效。

另外，資訊科技能力亦對供應鏈彈性有正向的顯著影響 (Swafford et al., 2008)，可推論原因在於公司資訊科技能力的提升，在管理或是協調關係企業上面，能使得公司掌握充足的資訊，在處理突發狀況

或營運管理上更具效率，而由於資訊科技能力的提升而正向影響了供應鏈彈性，因此資訊科技的提升也會透過供應鏈彈性來正向影響組織績效 (Sambamurthy et al., 2003; Benitez-Amado et al., 2010)，即公司若有好的資訊科技能力，對於供應鏈彈性高（例如：與關係企業合作緊密）的公司管理及資訊的分享上，會變的容易且有效率許多，進而提升組織的績效。

#### 5. 在定期海運業中，環境不確定性會加強供應鏈彈性對組織績效的影響，但若供應鏈彈性無法與環境不確定性相配合時，將導致組織績效下滑。

本研究利用逐步迴歸分析發現在定期海運業中，環境不確定性會加強供應鏈彈性對於組織績效影響的效果，表示在高不確定性的環境中，公司的供應鏈彈性越高其組織績效表現較佳。另外，透過調節效果分析圖，發現環境不確定性的影響方式為正向調節效果，即公司擁有高供應鏈彈性，其組織績效表現在高不確定性的環境中會優於處於低環境不確定性的環境下，可推論在高度不確定的環境中，擁有高供應鏈彈性的公司，透過與關係企業緊密合作、資訊分享，內外部的整合，使得企業的供應鏈彈性提升，對於市場的變化及突發的狀況做出反應，確保運送的服務品質，進而維持公司的競爭力及提升組織績效，但若處於低度不確定的環境中，若提升供應鏈彈性（如與多家廠商合作而增

加關係企業等)，將會造成營運成本上不必要的增加，進而導致公司的組織績效下滑。

經由上述可知，雖然供應鏈彈性對於組織績效具有顯著地正向影響，但若公司的供應鏈彈性無法與所處的環境相符的話（高供應鏈彈性對應高環境不確定性），其組織績效會比與環境相符的公司要來的差，而此一研究結果也與過去的研究一致（Merschmann and Thonemann, 2011）。

## 5.2 建議

1. 定期海運業者應持續加強資訊科技能力，並在面對到高不確定性的環境時，得具備更高的供應鏈彈性，來提升組織績效。

經由本研究資訊科技能力前三名的問項（見表 10），可推論在定期海運業中，填答者皆認為公司擁有良好的資訊科技能力，且對於組織績效具有顯著的正向影響，因此本研究建議，定期海運業者可透過建立完善的資訊系統、適當的資訊人員及加強公司內部資訊科技及管理策略的一致性，來強化公司內部的資訊科技能力，使得在營運及管理上更加的有效率，進而促進提升組織績效的目的。在供應鏈彈性的前三名問項（見表 9），可推論在定期海運業中，供應鏈彈性為透過與關係企業的緊密合作，以增加供應鏈的反應能力，在面對高不確定性環境時，進而難提升組織

的績效，因此本研究建議，當定期海運業者在面對到高不確定的環境時，可透過加強與關係企業的溝通聯絡管道，並且在擬定整體運送服務的策略時，能與關係企業共同討論規劃出適合的方法，並在執行的過程中有良好的聯絡管道，以便在出現問題時能夠快速地解決，透過以上方式促進公司本身供應鏈彈性，進而在高不確定性的環境下提升公司的組織績效。

2. 公司應建立完善的溝通機制或教育課程，使每個員工更加瞭解公司內部資訊科技及與關係企業的運作模式

接著經本研究發現，主管階層與基層員工對於公司供應鏈彈性及資訊科技能力的同意性程度有顯著的差異，在供應鏈彈性的部分以「本公司關鍵產品（服務）由多家關係企業提供」，顯示定期海運業的服務是否由多家供應商提供，主管與基層員工看法不盡相同，另外在資訊科技能力的部分以策略方面的問項「資訊科技策略與管理策略是一致的」差異最大，顯示在資訊科技策略及管理策略上，主管階層與基層員工的看法亦不盡相同，因此定期海運業者應建立完善的溝通機制或教育課程，讓內部的員工不管是管理階層或是基層員工，對於公司策略方向及內部的營運方式更加地瞭解，使得管理階層在執行策略時，因各階層的員工皆能瞭解公司政策的方向，使公司執行、推廣策略上更加的順利，而基層員工在面對客戶時，也能充

分瞭解到公司有什麼優勢或資源能提供客戶，讓公司更有競爭力。

**3. 定期海運業者對供應鏈採取策略前，應先對於所處環境須先充分瞭解，在高不確定性的環境下採用高供應鏈彈性，低不確定性的環境下則採用低供應鏈彈性**

在環境不確定的部分，經由本研究結構方程模式發現，雖然公司透過增加供應鏈彈性可顯著地增加組織績效，但經由調節效果分析圖發現，在定期海運業中，並非擁有高供應鏈彈性公司的組織績效會比低供應鏈彈性的公司要來的好，其組織績效的好壞在於，公司的供應鏈彈性的大小與外部環境不確定性的高低是否相符（如：高環境不確定對應高供應鏈彈性），如此才能提升組織績效。本研究建議，由於定期海運業者的業務範圍涵蓋全球，加上全球各地區的環境不確定性高低不盡相同，所以供應鏈彈性採取的策略可依不同區域的特性，而採用不同高低的供應鏈彈性（例如歐洲線、美洲線等），可在不確定性較高的區域，透過與關係企業建立良好的溝通管道來緊密地合作，來增加供應鏈的彈性，在突發狀況發生時能快速地回應，例如：若海運業者所在的市場，競爭對手常常推陳出新的行銷手法，則海運業應與關係企業（如：物流公司）緊密的溝通合作，共同規劃運輸之服務，能夠提供客製化的服務，進一步獲得客戶的青睞，保留客源及組織之績效；亦或是當地之合

作企業表現上常常無法預測（如：倒閉、績效表現不穩等），可透過多與其他家企業合作，來預防當突發狀況發生時，能有其他廠商接手處理。

**4. 船公司應增加自我的資訊科技能力來提升組織績效，而船務代理公司則是透過提升供應鏈彈性來增加組織績效。**

由於今日顧客的需求及產業變化快速，而海運業為運輸服務業，「差異化服務比差異化產品更為重要」，因此若海運業者能提供客製化的服務，勢必更能獲得客戶的青睞（廖德政、張志清，2004）。而透過不同經營型態之 SEM 比較分析表可發現，船公司及船務代理公司提升組織績效之路徑有所不同，因此本研究建議，由於船公司可透過成立分公司來完成運送之服務，例如：APL 的 APL Logistic，因此船公司相對於供應鏈彈性，更應持續加強自我的資訊科技能力（如：電子商務、線上訂艙、貨櫃追蹤等），透過一連串資訊科技提升及整合，使得更能掌控本身內部運送系統，進一步因應市場上的變化，提供更貼切客戶需求的服務。而船務代理公司，則是建議透過增加供應鏈彈性來提升組織績效，可透過策略聯盟其他行業，例如報關行、物流公司等，此外也須透過與船東共同規劃及適當的溝通，建立起良好的關係讓船舶調度更加地順利，完成運送之服務，提升運送服務之品質。

### 5.3 後續研究之建議

本研究資料收集方式為郵寄問卷，發放對象從基層員工至管理階層，為一種對於公司整體的調查方式，但由於在制定相關策略或是與關係企業合作，通常管理階層接觸較深，因此建議後續研究可藉由層次分析法 (The Analytic Hierarchy Process，簡稱 AHP) 的專家問卷方式，透過與高階管理人員或是相關領域專家協助研究，增加問卷的一致性。而在進行不同型態的 SEM 比較時，發現在船務代理公司在供應鏈彈性對組織績效才有顯著的影響，船公司則是呈現不顯著的結果，因此建議後續研究，可針對船公司尋找加入其他因素，探討對組織績效的影響及因果關係。此外本研究對象主要為定期貨櫃之船公司及船務代理公司，而海運業除上述業者之外，尚包含散裝航運業者，因此可將本研究架構延伸至其他海運業中，將其研究結果加以比較分析，亦可運用至其他產業當中，進行不同產業之研究。

#### 參考文獻

- 吳萬益，2011，*企業研究方法*，第四版，華泰文化，臺北市。
- 李明源，2001，*環境不確定性、組織性整合與新產品開發績效關係之研究*，國立中央大學企業管理研究所碩士論文，桃園縣。
- 林光、張志清，2010，*航業經營與管理*，第七版，航貿文化，臺北市。
- 林志祥，2005，*資訊科技投資與組織績效之關聯性：權變因素之調節效果*，國立中正大學會計學研究所碩士論文，嘉義縣。
- 邱皓政，2010，*量化研究與統計分析：SPSS (PASW) 資料分析範例解析*，五南文化，臺北市。
- 陳順宇，2007，*結構方程模式*，心理出版社，臺北市。
- 曾柏興，2011，*臺灣地區定期海運業之供應鏈整合、資訊科技、市場導向與績效關係之研究*，國立成功大學交通管理科學系博士論文，臺南市。
- 黃千益，2009，*海運供應鏈信任、知識分享與行銷能力關係之研究*，國立臺灣海洋大學航運管理學系碩士論文，基隆市。
- 廖德政、張志清，2004，*臺灣船務代理業經營實務問題探討*，*航運季刊*，第 13 卷，第 4 期，31-43。
- 鍾艾婷，2007，*定期海運業激勵制度、工作滿意度與組織績效關係之探討*，國立成功大學交通管理科學系碩士論文，臺南市。
- 陽明海運公司，2013，*陽明海運營業收入*，<http://www.yml.com.tw/>，2013 年 7 月 5 日。
- 理財網，2013，*貨櫃運輸旺季需求特徵漸顯，大陸 CCFI 周漲 1.1%*，<http://goo.gl/3hgDE9>，2013 年 7 月 23 日。
- Achrol, R.S. and Stern, L.W., 1988. Environmental determinants of decision-

- making uncertainty in marketing channels. *Journal of Marketing Research*, 25(1), 36-50.
- Antony, J.P. and Bhattacharyya, S., 2010. Measuring organizational performance and organizational excellence of SMEs-part1: a conceptual framework. *Measuring Business Excellence*, 14(2), 3-11.
- Aragon-Correa, J.A. and Sharma, S., 2003. A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, 28(1), 71-88.
- Bendall, H. and Stent, A.F., 2003. Investment strategies in market uncertainty. *Maritime Policy and Management*, 30(4), 293-303.
- Benitez-Amado, J. and Walczuch, R.M., 2012. Information technology, the organizational capability of proactive corporate environmental strategy and firm performance: a resource-based analysis. *European Journal of Information Systems*, 21(6), 664-679.
- Benitez-Amado, J., Llorens-Montes, F.J. and Perez-Arostegui, M.N., 2010. Information technology-enabled intrapreneurship culture and firm performance. *Industrial Management and Data Systems*, 110(4), 550-566.
- Bharadwaj, A.S., 2000. A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169-196.
- Burns, T. and Stalker, G.M., 1961. *The Management of Innovation*, Tavistock Publishing: London.
- Calkins, S., 1983. The new merger guidelines and the Herfindahl-Hirschman index. *California Law Review*, 71(2), 402-429.
- Cao, M. and Zhang, Q., 2011. Supply chain collaboration: impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), 163-180.
- Chen, J.S. and Tsou, H.T., 2012. Performance effects of IT capability, service process innovation, and the mediating role of customer service. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1), 71-94.
- Cheng, T.C.E. and Choy, P.W., 2013. A study of the relationships between quality management practices and organizational performance in the shipping industry. *Maritime Economics and Logistics*, 15(1), 1-31.
- Choy, K.L., Chow, H.K., Tan, K.H., Chan, C.K., Mok, E. and Wang, Q., 2008. Leveraging the supply chain flexibility of third party logistics-hybrid knowledge-based system approach. *Expert Systems with Applications*, 35(4), 1998-2016.
- Das, S.K. and Abdel-Malek, L., 2003. Modeling the flexibility of order quantities and lead-times in supply chains. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 171-181.
- Duclos, L.K., Vokurka, R.J. and Lummus, R. R., 2003. A conceptual model of supply chain

- flexibility. *Industrial Management and Data Systems*, 103(6), 446-456.
- Duncan, R.B., 1972. Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, 17(3), 313-327.
- Gerwin, D., 1993. Manufacturing flexibility: a strategic perspective. *Management Science*, 39(4), pp. 395-410.
- Hair, J.F. Jr., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E. and Tathsm, R.L., 2006. *Multivariate Data Analysis*, 6th Edition, Prentice-Hall: New Jersey.
- Huang, C.J. and Liu, C.J., 2005. Exploration for the relationship between innovation, IT and performance. *Journal of Intellectual Capital*, 6(2), 237-252.
- King, W.R., 2002. IT capabilities, business processes, and impact on the bottom line. *Information Systems Management*, 19(2), 85-87.
- Lam, J.S.L., 2011. Patterns of maritime supply chains: slot capacity analysis. *Journal of Transport Geography*, 19(2), 366-374.
- Lawler III, E.E., 2005. Creating high performance organizations. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 43(1), 10-17.
- Lawrence, P.R. and Lorsch, J.W., 1967. *Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration*, Harvard Business School Press: Boston.
- Lee, D., Trauth, E.M. and Farwell, D., 1995. Critical skills and knowledge requirements of is professionals: a joint academic/industry investigation. *MIS Quarterly*, 19(3), 313-340.
- Lee, P.K., Yeung, A.C. and Edwin Cheng, T.C., 2009. Supplier alliances and environmental uncertainty: an empirical study. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 190-204.
- Lumpkin, G.T. and Dess, G.G., 1996. Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of management Review*, 21(1), 135-172.
- Malhotra, M.K. and Mackelprang, A.W., 2012. Are internal manufacturing and external supply chain flexibilities complementary capabilities?. *Journal of Operations Management*, 30(3), 180-200.
- Merschmann, U. and Thonemann, U.W., 2011. Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: an empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 43-53.
- Milliken, F.J., 1987. Three types of perceived uncertainty about the environment: state, effect, and response uncertainty. *Academy of Management review*, 12(1), 133-143.
- Moon, K.K.L., Yi, C.Y. and Ngai, E.W.T., 2012. An instrument for measuring supply chain flexibility for the textile and clothing

- companies. *European Journal of Operational Research*, 222(2), 191-203.
- Morlok, E.K. and Chang, D.J., 2004. Measuring capacity flexibility of a transportation system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(6), 405-420.
- Nkomo, S.M., 1987. Human resource planning and organization performance: an exploratory analysis. *Strategic Management Journal*, 8(4), 387-392.
- Prater, E., Biehl, M. and Smith, M.A., 2001. International supply chain agility Tradeoffs between flexibility and uncertainty. *International Journal of Operations and Production Management*, 21(5/6), 823-839.
- Ravichandran, T. and Lertwongsatien, C., 2005. Effect of information systems resources and capabilities on firm performance: a resource-based perspective. *Journal of Management Information Systems*, 21(4), 237-276.
- Richard, P.J., Devinney, T.M., Yip, G.S. and Johnson, G., 2009. Measuring organizational performance: towards methodological best practice. *Journal of Management*, 35(3), 718-804.
- Robbins, S.P., 1990. *Organization Theory: Structure, Design and Applications*, Prentice Hill: Englewood Cliffs, New Jersey.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A. and Grover, V., 2003. Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly*, 27(2), 237-263.
- Sánchez, A.M. and Pérez, M. P., 2005. Supply chain flexibility and firm performance: a conceptual model and empirical study in the automotive industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(7), 681-700.
- Sanders, N.R., 2007. An empirical study of the impact of E-business technologies on organizational collaboration and performance. *Journal of Operations Management*. 25(6), 1332-1347.
- Stank, T.P., Keller, S.B. and Daugherty, P.J., 2001. Supply chain collaboration and logistical service performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 29-48.
- Steers, R.M., 1975. Problems in the measurement of organizational effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 20, 546-558.
- Stevenson, M. and Spring, M., 2007. Flexibility from a supply chain perspective definition and review. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(7), 685-713.
- Swafford, P.M., Ghosh, S. and Murthy, N., 2008. Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288-297.

- Verdu, A.J., Tamayo, I. and Ruiz-Moreno, A., 2012. The moderating effect of environmental uncertainty on the relationship between real options and technological innovation in high-tech firms. *Technovation*, 32(9), 579-590.
- Vickery, S., Calantone, R. and Dröge, C., 1999. Supply chain flexibility: an empirical study. *Journal of Supply Chain Management*, 35(3), 16-24.
- Wang, L. and Alam, P., 2007. Information technology capability: firm valuation, earnings uncertainty, and forecast accuracy. *Journal of Information Systems*, 21(2), 27-48.
- Wang, L., Yeung, J.H.Y. and Zhang, M., 2011. The impact of trust and contract on innovation performance: the moderating role of environmental uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 134(1), 114-122.
- Wong, C.W., Lai, K.H. and Ngai, E.W.T., 2009. The role of supplier operational adaptation on the performance of IT-enabled transport logistics under environmental uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 47-55.
- Wong, C.Y., Boon-Itt, S. and Wong, C.W., 2011. The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. *Journal of Operations Management*, 29(6), 604-615.
- Yang, C.C., Marlow, P.B. and Lu, C.S., 2009. Assessing resources, logistics service capabilities, innovation capabilities and the performance of container shipping services in Taiwan. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 4-20.
- Yeung, K., Lee, P.K., Yeung, A.C. and Cheng, T.C.E., 2013. Supplier partnership and cost performance: the moderating roles of specific investments and environmental uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 144(2), 546-559.
- Yoon, C.Y., 2011. Measuring enterprise IT capability: a total IT capability perspective. *Knowledge-Based Systems*, 24(1), 113-118.
- Zhang, M., Sarker, S. and McCullough, J., 2008. Measuring information technology capability of export-focused small or medium sized enterprises in China: scale development and validation. *Journal of Global Information Management*, 16(3), 1-25.
- Zhang, M., Sarker, S. and Sarker, S., 2008. Unpacking the effect of IT capability on the performance of export-focused SMEs: a report from China. *Information Systems Journal*, 18(4), 357-380.
- Zhang, M., Sarker, S. and Sarker, S., 2013. Drivers and export performance impacts of IT capability in 'born-global' firms: a cross-national study. *Information Systems Journal*, 23(5), 419-443.
- Alphaliner, 2014, TOP 100 Existing fleet on September 2014. Available at: <http://www.>

alphaliner.com/top100/ (accessed 9 September 2014).

United Nations Conference on Trade and Development, 2012, Review of Maritime Transport 2012, UNCTAD/RMT/2012, United Nations, New York. Available at: <http://unctad.org/en/Pages/Home.aspx> (accessed 20 July 2013).

