

由制度理論探討企業實施綠色供應鏈之研究

AN EMPIRICAL STUDY ON DRIVERS AFFECTING GSCM PRACTICES FROM THE INSTITUTIONAL THEORY

陳炫碩

國立中央大學企業管理學系助理教授

陳佩宜*

新生醫護管理專科學校國際商務科助理教授

游敏

國立中央大學企業管理學系博士生

張一中

國立中央大學企業管理學系博士生

Shiuann-Shuoh Chen

*Assistant professor, Department of Business Administration,
National Central University*

Pei-Yi Chen

*Assistant professor, Department of International Business,
Hsin Sheng College of Medical Care and Management*

Min Yu

*Doctoral student, Department of Business Administration,
National Central University*

Yi-Chung Chang

*Doctoral student, Department of Business Administration,
National Central University*

*通訊作者，地址：桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 418 號，電話：(03)422-7151 轉 66133
E-mail：peiyi01@ms47.hinet.net

摘要

有關綠色供應鏈的議題在近幾年愈來愈受重視。然而，綠色供應鏈是將各合作夥伴能有系統且有策略的協調整合，且此整合決策必須使公司內跨部門與整體供應鏈的相互合作；如此環環相扣的特性，使各家廠商在做決策時，皆會影響到其上下游廠商。但組織選擇綠色供應鏈管理關鍵的問題是，如何提昇營業績效的目標亦能同時有益於永續環境及企業競爭優勢？本研究以制度理論（**Institutional Theory**）的觀點探討(1)企業實行綠色供應鏈的動機，(2)企業實行綠色供應鏈對於環境績效與經濟績效的影響，(3)並深入研究綠色供應鏈在企業實施動機與績效之間中介角色。本研究以台灣前2000大電子業廠商為研究主體，並以已經或即將導入與運作綠色供應鏈的廠商及相關輔導單位的推動人員為選擇要件，對象則以負責推動綠色供應鏈或環保相關單位主管、負責人員或顧問為主。研究結果發現(1)企業實行綠色供應鏈對環境績效與經濟績效有顯著的正向影響；(2)實行綠色供應鏈的動機對實行綠色供應鏈也有顯著的正向影響；(3)綠色供應鏈在企業實行動機與績效之間扮演重要的中介角色。

關鍵字：綠色供應鏈、環保績效、經濟績效

ABSTRACT

Recently, both academic and practice communities noticeably emphasize on the “Green SCM” subjects. Learned from the rich body of SCM literature, no matter it is within cross-functional coordination, or strategic partnering across firm borders, the key focus of SCM is to ensure every participated business partners systematically coordinating and strategically integrating business decisions, operations and information, along the whole supply chain. In a well-structured supply chain, every business decision of attending business units will impact on its connected partners. Following the SCM managerial implications, managers, who are facing the Green SCM adoption decision, will need to answer a strategic question: By adopting Green SCM practice, how can a firm build up required competitive advantages, achieving the business targets and environmental sustainability goal simultaneously.

Taking Institutional Theory perspectives, this research investigates three Green SCM centered questions: (1) Why do firms adopt Green SCM - What is the compelling motivation? (2) How will the adopted Green SCM influence the firms' business performance and associated environment impacts? (3) How does the Green SCM practice, as the mediation mechanism, interplay between the adoption Motivation and performance outcomes. We have Taiwan top 2000 electronic manufacturing companies as the empirical data pool base. Specifically, we employ three filtering criteria to sample our target companies: companies have implemented Green SCM; companies are going to adopt this practice; companies are providing Green SCM consulting service in market. To further ensure the investigation quality, we have the Green SCM project leaders, consultants or the related environmental governance managers as our survey informants. The empirical results suggest three important findings: (1) The implemented Green SCM practices significantly and positively impacts on the firms' business performance and environmental goals; (2) The motivation, adopting Green SCM practices, significantly and positively impacts the implementation performance; (3) The adopted Green SCM practice play the mediation role between the motivation and performance outcomes.

Keywords: Green Supply Chain, Environmental Performance, Economic Performance

壹、緒論

伴隨著全球人口不斷增加、追求高度工業化及經濟蓬勃發展的影響下，以高耗能、高污染的生產與消費模式，破壞原本和諧共存的人類自然環境，亦使人類賴以生存的自然環境逐漸受到破壞。再加上氣候異常，環境資源過度消耗用煤炭、石油及天然氣等化石燃料，CO₂ 含量快速增加，如果不能維護生存環境，勢必難以維繫環境生態平衡，也難以在地球上永續發展。所以這些問題也促使先進國家開始注重環保議題。台灣的電子產業，大部分身處於國際大廠的供應鏈體系中，隨著國際環保意識抬頭，未來台灣電子產業要佔有一席之地，勢必要符合國家或區域的環保法規之產品，滿足全球消費者及市場，故綠色供應鏈（GSCM）之建構為當務之急。綠色供應鏈（GSCM）的概念不斷的在發展中，尚無統一的定義，Zhu and Sarkis（2004）指出綠色供應鏈活動包含內部環境管理、外部綠色供應鏈管理、投資回收及綠色產品設計。

Trowbridge (2001) 認為綠色供應鏈活動分為內部因素及外部因素。內部因素包括風險管理，與供應商的合作，尋找替代材料和設備以減少對環境的影響。外部因素包括客戶，投資者和非政府組織影響本公司綠色供應鏈活動 Trowbridge (2001)。Srivastava (2007) 把環保意識加到供應鏈管理，包括了綠色產品的設計，綠色材料採購，綠色製造技術，最終的消費以及產品的回收 Srivastava (2007)。Zhu, Sarkis, and Lai (2007) 則將 GSCM 實務分為內部環境管理、綠色採購、顧客合作、投資報酬和綠色產品設計 Zhu, Sarkis, and Lai (2007)。概括來說 GSCM 包括原料的採購、製造，產品的設計和回收再利用。換言之國際環保意識抬頭可驅動電子產業綠色供應鏈之建構模式促使企業思考如何推出綠色產品以同時滿足顧客的需求與環保意識。

然而，綠色供應鏈管理中是將各合作夥伴能有系統且有策略的協調整合，且此整合決策必須使公司內跨部門與整體供應鏈的相互合作；如此環環相扣的特性，使各家廠商在做決策時，皆會影響到其上下游廠商。但關鍵的問題是，綠色供應鏈管理的選擇對組織而言，如何提昇經濟績效同時亦能有益於社會與環境永續？雖然在 1990 年代中期，有較多的企業與環境議題的研究的實證研究出現。然而，這些研究大多關注於探討企業為因應世界各國都有制定日趨嚴格所採取的反應策略，達到永續發展的目的，促進企業增強環保 (Klassen & Whybark, 1999; Ramus, 2001)，及探討影響企業實行環境議題動機，也有有些研究主張環保法規有強化生產效率及經濟績效 (Porter & Linde, 1995)；另一方面，有些研究則強調法規造成企業財務從基本生產投資中外溢而使成本無法回收，甚至認為會阻礙企業的發展增加企業的營運成本 (Walley & Whitehead, 1994)，因而有環境保護與經濟績效表現，誰輕孰重之爭論。但對於企業為何而做及做完後績效的表現缺乏整合性以及相關的實證研究。換言之，台灣的企業在面臨眾多環保規範的壓力下，在 GSCM 實務上要如何因應，這些 GSCM 實行的動機為何，以及實行 GSCM 實務後如何增強組織環境保護與經濟績效表現，值得做進一步的研究探討。

所以在動機方面，本研究引用制度論觀點來論述來引述外部壓力來源（環保法令規範、外部利害關係人）如何影響企業實行綠色供應鏈動機 (Hirsch, 1975; Lai, Wong, & Cheng, 2006)。在制度理論，有三種形式的同化機制「強制」(coercive)、「規範」(normative)、「模仿」(mimetic) (DiMaggio & Powell, 1983)。所謂制度規範，範圍小自人際的互動規則大至整體社會、風俗習慣的形成等都是人為的、有意的創造的產物。大規模的社會制度如法律、考試等，更需透過如國家、政治團體的制定，方得以執行。是故，在組織制度化過程之中將使組織趨向「制度環境」所容許的組織型態，而使組織制度化，取得合法性，也促使組企業實行綠色供應鏈。

在績效方面，雖然過去有不少研究都認為綠色供應鏈對企業競爭優勢與環境績效是正向、積極的關係。Rao (2002) 主張企業綠色供應鏈可以改善環境的績效、競爭力及影響經濟績效 Rao (2002)。Zhu et al. (2007) 研究發現 GSCM 中的內部環境管理、顧客合作與環境績效有正向相關，綠色採購則與環境績效有負向相關 (Zhu, Sarkis, & Lai, 2007)。Geffen and Rothenberg (2000) 提出，與供應商密切合作有助於創新環保技術的開發，透過與客戶與供應商的共同研究開發環保產品有助於改進環境績效 (Geffen & Rothenberg, 2000)。Zhu et al. (2007) 研究指出，在綠色供應鏈和經濟績效有正相關性，表示外部供應商的好壞對於企業經濟績效有正向影響 (Zhu, Sarkis, & Lai, 2007)。也有研究指出實施 GSCM 在初始階段需要相當多的投資成本 (Min & Galle, 2001)，它是對穩健的經營策略是有損害及公司產生投資負面股東回報 (Walley & Whitehead, 1994)。但許多學者認為，這些綠色措施不是威脅，而是一個商業機會 (Heese, Cattani, Ferrer, Gilland, & Roth, 2005; Hutchinson, 1996; Martin, 2005; Shrivastava, 1995)，也是持續性競爭優勢的來源 (Hart, 1995)。本研究為了彌補學術界對於綠色供應鏈管理對於環境保護與經濟績效表現之整合性研究的缺口，以及釐清產業界對於綠色供應鏈管理實施是否會正向影響環境保護與經濟績效表現之疑慮，因此，本研究的主要研究目的有三個：(1) 探討企業實施綠色供應鏈之動機為何；(2) 探討企業實施綠色供應鏈對環境績效及經濟績效的影響；(3) 探討企業實施綠色供應鏈在動機與環境績效及經濟績效之間的中介角色，並從中闡述管理意涵，並對未來的研究方向提出建議。

貳、文獻探討

一、綠色供應鏈

有很多文獻認為綠色供應鏈可以改善環境績效 (Geffen & Rothenberg, 2000; Green, Morton, & New, 1996; Håkansson & Waluszewski, 2002; Min & Galle, 1997; Sarkis, 1995) 認為綠色供應鏈與環境績效是正向、積極的關係。例如 Geffen and Rothenberg (2000) 提出，與供應商密切合作有助於創新環保技術的開發，透過與客戶與供應商的共同研究開發環保產品有助於改進環境績效。Min and Galle (1997) 提出，綠色採購有助於顯著減少污染源，低密度包裝有助於廢棄物回收及資源化技術，可以減少在物流過程中所產生的廢棄物。Zhu et al. (2007) 研究指出，在綠色供應鏈和經濟績效有正相關性，表示外部供應商的好壞對於企業經濟績效有正向影響 (Zhu,

Sarkis, & Lai, 2007)。所以本研究綠色供應鏈以 Zhu and Sarkis (2004) 之概念為圭臬，認為綠色供應鏈活動包含內部環境管理、外部綠色供應鏈管理、投資回收及綠色產品設計 (Zhu & Sarkis, 2004)。

二、實施 GSCM 之動機

在過去十年中，學者開始研究企業實行綠色供應鏈與動機之間的關係。他們研究為什麼有些公司實行環保行動，而有些企業即使在環保法規的壓力下也不遵守法律。了解企業實行環保行動的動機有三個重要的因素。第一，了解企業為什麼實行環保措施，可以幫政府或其他單位預測組織可能會發生的環保行為。例如企業實行綠色供應鏈，若僅僅是為了符合政府環境法規之規範，那麼公司環境措施將只達到法規的最低要求。第二，了解企業實行環保的動機，可以讓研究學者、管理者和決策者在制定環保政策時考量到那些前置因素是企業最重視的，針對這些重要因素來有效控制企業能環境符合法規要求，從源頭減少及防止環境污染。為了要了解企業實行綠色供應鏈與動機之間的關係，我們運用制度理論及 Bansal and Roth 企業實行環保三個基本動機：競爭力，合法性和環保責任來說明 (Bansal & Roth, 2000)。

本研究是引用制度理論來引述外部壓力 (環保法令規範、外部利害關係人等) 如何影響企業實行綠色供應鏈動機 (Hirsch, 1975; Lai, Wong, & Cheng, 2006)。在制度理論，有三種形式的同化機制「強制」(coercive)、「規範」(normative)、「模仿」(mimetic) (DiMaggio & Powell, 1983)。所謂制度規範，範圍小自人際的互動規則大至整體社會、風俗習慣的形成等都是人為的、有意的創造的產物。大規模的社會制度如法律、考試等，更需透過如國家、政治團體的制定，方得以執行。是故，在組織制度化過程之中將使組織趨向制度環境所容許的組織型態，而使組織制度化，取得合法性。在制度理論中的三個機制「強制」、「規範」、「模仿」都會促使組織結構趨向同型 (isomorphism) 是組織變遷的趨勢。

「強制」(Coercive isomorphism) 源於政治影響力和合法性的問題。來自具有正式結構所制定的制度規範，其影響組織運作的機制是「強制性」(coercive) 機制。這是由於制度規範的來源擁有極大權力，組織必須遵守這些法令規章。最具有代表性的制度創立與執行者就是國家，其所制定的法令規章是組織存活的首要條件。組織為了符合制度環境下的規範與法律，例如歐盟 2003 年發佈電機電子設備有害物質限制使用 (RoHS) 與歐盟電機電子設備廢棄物 (WEEE)，組織必須採取具體的行為，避免監測、罰則以獲得組織存在的合法的地位或經營許可證 (Meyer & Rowan, 1977)。為了維護生態環保，達到永續發展的目的，世界各國都有制定一系列的標準及規範，促進企業增強環保 (Cashore & Vertinsky, 2000; Henriques & Sadosky, 1996; Tyler, 1990; Winter

& May, 2001)。在這些情況下，組織生存會發生問題以促使組織必須改變的主要原因，所謂「合法性」(legitimacy)可定義為企業為了遵守法令規章，設立環境委員會，或環境經理監督企業的生態影響，採用新的污染控制技術以符合環保法規，以及調整公司的形象讓企業之價值與行動與法令規章對其行動的價值與期望是一致的。

然而並非所有的企業都是為了遵守法令規章來實行 GSCM，有些是來自於「模仿」(Mimetic isomorphism)機制。為了讓生產的產品可以更具有國際競爭的優勢，企業也逐漸將綠色產品生產視為未來發展及升級的主要方向。為了讓綠色產品設計開發過程以較經濟的方式進行，會「模仿」產業中其他較穩定或表現優異的企業所採用策略，可以降低被淘汰的危險性(Cyert & March, 1963)。企業以模仿方式，以學習產業中表現優異企業的已實行環保策略融入到生產鏈中。例如在綠色產品設計開發之初，即要考慮到產品生命週期中有各項要素，如規格、設計、品質、成本、製程、組裝、等產品開發要素，若有一個較理想的設計開發程序可縮短產品開發週期，並降低生產製造成本、提高生產績效、減少資源與能源浪費。也利用公司廢棄物回收產生收入，嘗試開發生態環境相關的資源和能力，以建立長期的潛在獲利能力(Hart, 1995)。另外廠商「模仿」其他多數廠商已實行環保策略不僅強化廠商模仿的正當性，也符合制度與社會的期待以展示其社會責任(DiMaggio & Powell, 1983)。這種「模仿」不僅是掌握環境中不確定因素的方法，也是組織維持其「競爭力」策略。「競爭力」是企業實踐綠色供應鏈管理重要推手。這裡我們定義的「競爭力」是組織的生態反應用以提高組織長期盈利能力。根據 Bansal and Roth (2000)「競爭力」定義，利用能源和廢棄物回收及資源化技術和綠色行銷，綠色產品設計以及應用環境管理系統 Eco-Management & Audit Scheme (EMAS) ...等活動(Bansal & Roth, 2000)。國際環保公約例如 RoHs 指令及 WEEE，不僅對生產線中的原料端、製程端的使用物質進行管制，也規定廢電子電機等產品的回收，在這些環保法規規範下，為了讓產品可具有國際競爭的優勢所以「模仿」表現優異企業的環保策略納入供應鏈管理中，讓本身的產品更具有環保的概念，以提昇市場競爭力，從而提高企業本身長期獲利能力。

除了合法化和競爭力，為企業開發綠色供應鏈管理的另一個重要原因是「環保責任」，而本研究以制度理論的「規範」(Normative isomorphism)機制來引述，所謂「規範」指道德和內在的義務為基礎的社會信念。所以在社會的道德原則和期望下，對企業造成壓力迫使企業遵循規範和慣例。因此，企業在運作或經濟交易時主要不是只有考量自身的利益和方便，也會考量企業在社會的義務和期望下所扮演的角色而做出正確的決策與行動。組織變遷過程的方式不僅會加強企業「合法性」，規範也將得到加強企業行為負起「環保責任」。根據 DiMaggio and Powell (1983)，規範性壓力的一個重要來源是專業組織，它定義了該專業的條件和過流程。由於環境問題日益嚴

重，環保意識逐漸被強調與重視，因此有更多人積極關注環境問題，如臭氧層被破壞，有害物質被濫用及地球資源被消耗殆盡等。各國政府也設定許多嚴苛的國際環保公約，例如 RoHS (Restriction of Hazardous Substances)，WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) 我國環保署於 2009 年開始實施台灣碳標籤，簡明圖示產品的碳排放量或碳足跡，方便消費者選購低碳產品以達到降低碳排放量的目標 (行政院環保署，2011)。這些相關的環保要求及消費者不斷提高的環保意識形成制度理論所述之規範性壓力，影響企業實施綠色供應鏈管理的核心。例如，據估計，75%的美國消費者，他們的購買決策與企業的環保聲譽的有顯著相關；80%的美國消費者者願意支付更多金錢以購買對環境友善的產品 (Carter, Kale, & Grimm, 2000)。有研究指出在歐美國家，例如英國和加拿大的消費者更具有生態思維及綠色價值觀，傾向綠色消費行為 (Ball & Craig, 2010)。這些來自於消費者的生態思維及綠色環保概念促使企業重視「環保責任」，包括綠色區域的重建，提供了利潤較少的綠色產品線，對於環保團體和其他地方社區團體的捐款，使用再生紙或辦公室產品更換成環保性產品和辦公室廢物的回收利用。它是一種在道德規範方面的社會責任，不是為了盈利或為了要符合會法令規範，與其他兩個動機明顯不同。出於「環保責任」的企業往往是由組織領導者大力倡導的環保思維。往往是基於強大的個人或組織的價值觀，而不是一個被廣泛應用的決策過程。Bansal and Roth (2000) 指出「環保責任」是企業從消費者的角度做正確的事情，出於生態責任的企業往往選擇自主創新的行動，而不是模仿其他公司的行動或是為了合法化動機 (Bansal & Roth, 2000)。根據上述討論，本研究推論：

假說 1：競爭力因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。

假說 2：合法性因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。

假說 3：環保責任因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。

三、實施 GSCM 之績效

實施 GSCM 之績效在許多研究已被證實與環境的績效、競爭力及經濟績效有相關性。Rao (2002) 主張企業綠色供應鏈可以改善環境的績效、競爭力及影響經濟績效 (Rao, 2002)。Zhu et al. (2007) 研究發現 GSCM 中的內部環境管理、顧客合作與環境績效有正向相關，綠色採購則與環境績效有負向相關 (Zhu, Sarkis, & Lai, 2007)。實施 GSCM 在初始階段需要相當多的投資成本 (Min & Galle, 2001)，它是對穩健的經營策略是有損害及和公司產生投資負面股東回報 (Walley & Whitehead, 1994)。但許多學者認為，這些綠色措施不是威脅，而是一個商業機會 (Heese, Cattani, Ferrer, Gilland, & Roth, 2005；Hutchinson, 1996；Martin, 2005；Shrivastava, 1995)，也是持

續性競爭優勢的來源 (Hart, 1995)。在以往的研究發現實施 GSCM 所產生的績效以 Zhu and Sarkis(2004)之概念為圭臬,績效大致可分為二類:(1)環保績效(Environmental performance):包括實施 GSCM 的影響,對自然環境的內部和企業外部具改善環境的績效 (Rao, 2002; Vachona & Klassen, 2006a, 2006b, 2007);(2)經濟績效 (Economic performance)是悠關整個組織的盈利能力及財務表現,可減少資源與能源浪費 (Carter, Kale, & Grimm, 2000; Rao & Holt, 2005; Ritchie, Burnes, Whittle, & Hey, 2001; Zhu & Sarkis, 2004; Zhu, Sarkis, & Lai, 2007)。

(一)環保績效 (Environmental performance)

除了是符合法令規章和合約要求,也是符合社會日益高漲環保意識及企業競爭優勢 (Theyel, 2006)。最近研究有指出 (Florida & Davison, 2001; Geffen & Rothenberg, 2000; Green, Morton, & New, 1996; Håkansson & Waluszewski, 2002; Sarkis, 1995) 利用綠色供應鏈管理的做法可以改善環境的績效。來自具有正式結構 (formal structure) 系統所制定的法令規章,影響組織實施綠色供應鏈管理的做法 (Birett, 1998)。這些壓力來自違規處罰和罰款的威脅 (Davidson & Worrell, 2001),並要求組織要求公開披露有毒化學品排放計息 (Konar & Cohen, 1997)。這是由於制度規範的來源擁有極大權力,組織必須遵守這些法令規章。最具有代表性的制度創立與執行者就是國家,其所制定的法令規章是組織存活的首要條件。通常由國家強制的壓力,要求公司採取具體的行為,依靠強制性標準,監測和罰則 (Meyer & Rowan, 1977)。來自監管機構的壓力,會鼓勵企業採取更積極的環保行動,與供應鏈夥伴形成合作關係,以達到更大的環境改善。另外市場性規範形式的壓力變得越來越重要,也鼓勵企業實施綠色供應鏈管理實踐,因為企業逐漸導入綠色產品、綠色生產及綠色採購,試著應用環境相關資訊在整條供應鏈的分享與控管,有效掌握上游供應商綠化的進度及限制有害物質的使用,並滿足下游顧客對環境方面的特別要求。市場的壓力可能會影響組織的決定,實施綠色供應鏈管理。當多數消費者願意選購綠色產品時,可產生市場力量促使廠商改變思維而投入綠色生產與行銷,進而改善產品從生產至消費的過程。在過去的十年裡,企業都必須對自然生態環境的影響加以考慮 (Hoffman, 2001)。有研究指出 15%的美國消費者通常會願意支付更多金錢以購買綠色產品 (Ginsberg & Bloom, 2004)。如果公司違反環保法令或產品具有危害物質的毒素,消費者可能會不購買公司產品 (Prakash, 2000)。因此,實施綠色供應鏈管理可以幫助企業具有良好的環保聲譽。這樣良好企業聲譽可能會吸引消費者的購買,以環保永續發展為原則進行商業活動為企業創造機會及承擔保護環境之社會責任日趨受到重視 (Darnall & Carmin, 2005)。總之本研究推論企業實施綠色供應鏈供應商管理 (GSCM) 可以改善環保績效:

假說 4: 企業導入綠色供應鏈與環保績效有正向因果關係。

(二)經濟績效 (Economic Performance)

環境意識不斷變化的市場，越來越希望對生態友好的產品，可能會導致新的銷售機會 (Porter & Linde, 1995)。例如從高級時裝服裝製作材用對環境無害布料 (Binkley, 2007)，油電混合的汽車能消耗更少的能源所以受消費者喜愛 (Bulkeley, 2007)。在美國政府部門，美國聯邦機構大約有\$350 億美元的年度採購，最主要的考量就是要採購對環境友善的產品或服務。除了對企業收入的影響，也可以影響在各種方式中的成本。將環保原則納入供應鏈管理中，其目的是讓本身的產品更具有環保的概念，以提昇市場競爭力，從而提高他們的長期獲利能力。有許多這些措施都是相對簡單的管理方法，透過降低成本提高競爭力。例如許多企業在晚上關閉燈光及空調，利用公司廢棄物回收產生收入。企業嘗試開發生態環境相關的資源和能力，以建立長期的潛在獲利能力 (Hart, 1995)。這些資源和能力，改變企業思維而投入綠色生產與行銷，進而改善產品從生產至消費的過程，降低生產製造成本、提高生產績效、減少資源與能源浪費，不僅目符合顧客綠色需求以及製造成本達到經濟效益。Dowell, Hart, and Yeung (2000) 指出，嚴格的環保標準，可以企業降低開發成本並提高生產力 (Dowell et al., 2000)。總之本研究推論透過綠色供應鏈管理，可以降低物資採購成本，減少資源與能源消耗的成本，增加市場佔有率：

假說 5：企業導入綠色供應鏈與經濟績效有正向因果關係。

參、研究設計

一、研究設計

本研究以台灣前 2000 大電子業廠商為研究主體，並以已經或即將導入與運作綠色供應鏈的廠商，及相關輔導單位的推動人員為選擇要件，對象則以負責推動綠色供應鏈或環保相關單位主管、負責人員或顧問為問卷填答的對象。研究問卷係根據先前所提相關文獻並配合研究目的加以修改而成。為避免問卷內容有語意方面的問題，導致填答者誤解欲表達之意思而誤答問卷，影響問卷效度，因此本研究在問卷前測 (Pretest) 的部份，將初稿交由多位供應鏈領域專家以及產業界人士，請其針對問卷內容及用詞提供意見，而後修改，讓問卷的內容更符合主題。問卷內容乃參考相關文獻與業界之概念與問題發展而得，就複合因素的問卷效度而言，其形成有理論、實驗或經驗上之基礎，因此本研究之問卷符合內容效度 (Content Validity) 及表面效度 (Face Validity) 的標準。

二、研究架構

經由文獻的回顧與分析，本研究所建構的觀念性架構如圖 1 所示及提出的研究假說如表 1 所示。

三、研究變數衡量與操作定義

本研究所有衡量變數均以相關的文獻為基礎共分為綠色供應鏈、動機部分有競爭力、合法性及環保責任，及績效。在綠色供應鏈管理部分方面使用Zhu and Sarkis(2004)之概念為圭臬，認為綠色供應鏈包含內部環境管理、外部綠色供應鏈管理、投資回收、綠色產品設計 (Zhua & Sarkis, 2004)。在動機部分採用Bansal and Roth (2000)可分為競爭力、合法性及環保責任來了解企業參與實施綠色供應鏈管理動機 (Bansal & Roth, 2000)。在績效部分採用Zhu and Sarkis (2004)之概念為圭臬，認為績效分為經濟績效及環保績效。

(一)GSCM實務操作性定義

本研究依據前述文獻，將綠色供應鏈管理 (GSCM) 實務操作性定義為：企業因應全球環保的規定在企業所有的活動價值鏈上所採取一切有關環境保護之行動，都是以不同的流程與活動將產品與服務之價值傳遞給最終消費者，並以Zhu and Sarkis (2004)之概念為圭臬，認為綠色供應鏈包含內部環境管理、外部綠色供應鏈管理、投資回收、綠色產品設計這四種不同的流程與活動所組成。Zhu and Sarkis (2004)認為這四種主要的綠色供應鏈實務操作是一體的，需要跨部門的合作而不是面向一個單一的功能或部門，所以本研究視GSCM為一形成性組合變數。

在動機部分採用 Bansal and Roth (2000) 可分為競爭力、合法性及環保責任來了解企業參與實施綠色供應鏈管理因果關係(Bansal & Roth, 2000)。根據 Bansal and Roth (2000)「競爭力」定義，利用能源和廢棄物回收及資源化技術和綠色行銷，綠色產品設計以及應用環境管理系統 Eco-Management & Audit Scheme (EMAS) 等活動 (Bansal & Roth, 2000)。Bansal and Roth (2000) 指出「合法性」可定義為企業為了遵守法令規章，設立環境委員會，或環境經理監督企業的生態影響，必須採用新的污染控制技術以符合環保法規，以及調整公司的形象讓企業之價值與行動與法令規章對其行動的價值與期望是一致的。Bansal and Roth (2000) 指出「環保責任」是企業從消費者的角度做正確的事情，出於生態責任的企業往往選擇自主創新的行動，從本質上講，這些公司正在尋找做「正確的事」，這項行動決策是基於道德標準，對於經濟上考量是無關緊要的 (Bansal & Roth, 2000)。

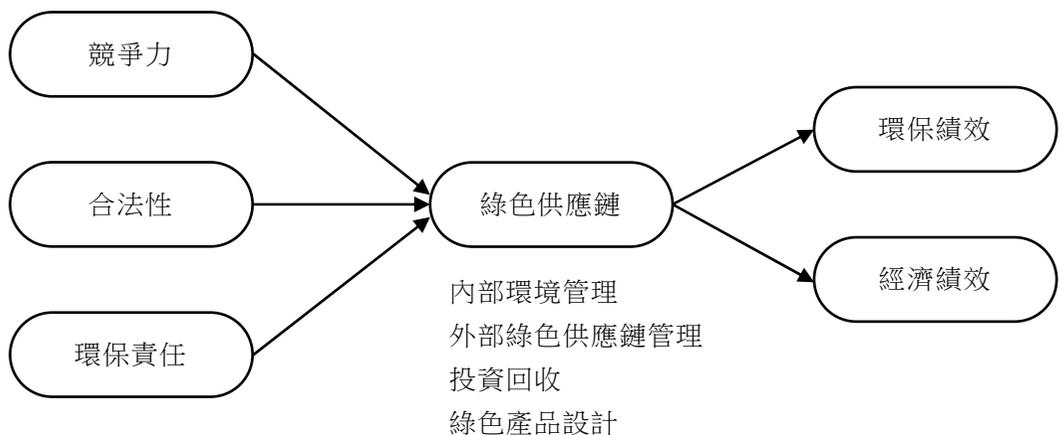


圖 1 本研究觀念性架構

表 1 研究假說敘述

假說
假說 1：競爭力因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。
假說 2：合法性因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。
假說 3：環保責任因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。
假說 4：企業導入綠色供應鏈與環保績效有正向因果關係。
假說 5：企業導入綠色供應鏈與經濟績效有正向因果關係。

在績效部分採用 Zhu and Sarkis (2004) 之概念為圭臬，認為績效分為經濟績效及環保績效。來大致可分為二類：(1)環保績效 (Environmental performance)：包括實施 GSCM 的影響，對自然環境的影響 (Rao, 2002；Vachona & Klassen, 2006a, 2006b, 2007) 及(2)經濟績效 (Economic performance)，改善產品從生產至消費的過程，降低生產製造成本、提高生產績效、減少資源與能源浪費不僅目符合顧客綠色需求以及製造成本達到經濟效益。以上的變數以採用李克特 (Likert) 七點量表進行衡量，填答者依實際符合情形回答，愈符合代表與實際情形，愈接近數值 1 表示非常不同意，數值 7 表示非常同意。本研究所用的衡量變項均詳載於附錄。

肆、結果分析

一、基本資料分析

本研究應用 SPSS17.0 以及 PLS graph 3.0 兩套統計軟體，針對研究架構進行各變項之統計分析。本研究調查時間為期一個月，針對中華徵信所統計 2010 年前 2000 大製造業中電子公司進行問卷調查，共發出 303 份問卷，回收問卷 143 份，問卷回收率達 47.19%，扣除填答不完整、無涉及運作綠色供應鏈和非製造業的無效問卷共計 13 份，共得有效問卷 130 份（問卷內容如附錄 A）。有效問卷屬性描述如表 2 所示。在無反應偏差檢定（Non-Response Bias）部份，樣本無反應偏差將導致研究結果無法正確的推論至樣本架構。本研究為確保有效回收樣本分析結果可正確推論到樣本架構，並採用 Armstrong and Overton（1977）之主張，將所有有效回收問卷依據回收時間區分為第一組（先回收）與第二組（後回收）兩組，並比較所衡量構面先後回收兩組間經以卡方（ χ^2 ）檢定後若無顯著差異（ $p>0.05$ ），代表可忽略樣本無反應偏差推論至樣本架構所產生之負面影響。本研究將早期回收的有效問卷 69 份，以及經由電話、郵寄及 email 催收後所得的晚期回收的有效問卷 61 份，兩群回收資料取職稱、在公司的年資與該部門員工人數共 3 項以卡方（ χ^2 ）檢定其無反應偏差，結果漸近性顯著性的 P 值均大於 0.05 顯示兩群資料無顯著差異，如表 2 所示，因此可確認回收的樣本和母體有同質性，研究結果可推論至母體（Armstrong & Overton, 1977）。

在常態性檢驗及單構面性（Unidimensionality）方面，本研究各測量變項及結構變項之偏態係數絕對值均小於 3，且峰態係數絕對值遠低於 10 的情況研判下（本研究峰態係數介於 2.777~ -0.087，偏態係數介於 -0.637~ -1.531），不符合 Kline（1998）認為當偏態係數絕對值大於 3 時、峰態係數絕對值大於 10 時被視為非常態的情況（Kline, 1998）。此外，我們使用 PLS Graph3.0 算出因素交叉負荷量（Cross-Loading）。結果顯示了各構面衡量變數負荷量大於其它同構面下相關衡量變數負荷量，表示潛在構面間的關係程度小於構面內的關係程度，每個問項並沒有同時在多個構面間具有高的因素負荷，亦即沒有跨因素負荷（Cross-Loading）的現象。結果詳載在附錄 C。

表 2 有效問卷基本資料及有效問卷無反應偏差之檢定

變項	分類	個數	百分比	Chi-square	d.f.	P-value
職稱	負責人、董事長	18	13.8%	8.399	5	0.136
	總經理、副總經理	42	32.3%			
	廠長、副廠長	22	16.9%			
	主任、主管	21	16.2%			
	其他	27	20.8%			
公司年資	5 年以下	76	58.5%	4.074	4	0.396
	6~10 年	32	24.6%			
	11~15 年	12	9.2%			
	16 年以上	10	7.7%			
部門員工人數	30 人以下	10	7.7%	9.895	5	0.078
	31~50 人	19	14.6%			
	51~80 人	22	16.9%			
	80 人以上	80	61.5%			

在共同方法變異 (Common Method Bias)，由於本研究是以自陳式 (Self-Report) 問卷蒐集單一答卷者的認知資訊，而這些資料又包含自變項與依變項時，因此有可能導致共同方法變異 (Common Method Variance) 的偏誤。本研究首先本研究採用單因素檢定法 Harman's one factor test (Podsakoff & Organ, 1986) 來進行共同方法變異檢測，當一個主要因素可以解釋所有變數間的共同變異時，則存在共同方法變異的問題。因此，本研究將研究問卷中所有的衡量問項以主成分因素分析法進行分析，根據檢測的結果顯示，第 1 個因素的可解釋變異量為 26.899% 顯示第一個重要因素解釋並未解釋大部分的變異。除此之外，本研究還參考 Podsakoff, MacKenzie, and Podsakoff (2003) ; Klein, Rai, and Straub (2007) 與 Williams, Edwards, and Vandenberg (2003) 在 PLS 中衡量共同方法變異 (Common Method Bias) 的方法來檢驗共同方法變異 (Klein et al., 2007; Podsakoff, MacKenzie, & Podsakoff, 2003 ; Williams, Edwards, & Vandenberg, 2003) 。這個方法的程序除了使用實質因子 (Substantive Factors)，並加入共同方法因子 (Common Method Factor)。如附錄 B 所示，實質因子的解釋度是 0.819，而共同方法因子的解釋度是 0.011，兩者的比例為 74:1，顯示非常少的差異來自方法變異，顯示本研究沒有共同方法變異的偏誤 (Klein et al., 2007 ; Patnayakuni, Rai, & Seth, 2006) 。

二、衡量模型的評估

本研究採用部分最小平方法進行資料分析。PLS 是一種結構方程式模型分析方法，本研究採用 PLS 原因是在於衡量變數有形成性 (Formative Measures) 及反映性 (Reflective Measures)，PLS 也可以同時衡量構面的信度與效度及估計各構念間的關

係 (Wold, 1982)。(Jarvis, MacKenzie, & Podsakoff, 2003) 判斷模型構面為形成性或反映性根據下列準則之一來判別：(1)構面與問項指標之間的因果關係；(2)問項指標間的是否具有可替代性；(3)問項指標間的共變異性；(4)構面問項指標的理論基礎。根據上列的準則，本研究將「綠色供應鏈」視為形成性構面 (Jarvis et al., 2003)。

在綠色供應鏈管理部分方面使用 Zhu and Sarkis (2004) 之概念為圭臬，認為綠色供應鏈包含內部環境管理、外部綠色供應鏈管理、投資回收、綠色產品設計所組成，這些衡量指標之間可替代性低，問項間共變異性也低，這些衡量問項視為形成性衡量變數各以三題加以衡量。在動機部分依據 Bansal and Roth (2000) 所提出競爭力、合法性及環保責任三個動機構面來了解與企業參與實施綠色供應鏈管理因果關係。競爭力用四題加以衡量，合法性及環保責任各以三題加以衡量。至於企業績效部分採用 Zhu and Sarkis (2004) 之概念為圭臬，認為企業績效分為經濟績效及環保績效，這些衡量問項在原始文獻即為反映性衡量變數，本研究也視為反映性，將經濟績效及環保績效視為反映性衡量變數各以三題加以衡量 (Zhu & Sarkis, 2004)。

三、測量模型的信效度

在 PLS 的分析中，第一步是檢驗測量模型 (Measurement Model) 的信效度，第二步是檢測結構模型 (Structural Model) 在路徑係數的顯著性。對於測量模型 (Measurement Model) 的信效度良窳分析如下：

(一)共線性：因為本研究「綠色供應鏈」為形成性衡量指標 (Formative Measures)；其餘的為反映性衡量指標 (Reflective Measures)，兩者不同處在於形成性衡量指標不需要內部一致性或信度 (Chin, 1998b；Petter, Straub, & Rai, 2007)。事實上，在形成性衡量指標上共線性問題應受到重視，因為共線性的指標可能會導致不顯著的構面 (Items)。VIF 可以用於預防共線性的問題，本研究採用 VIF 值低於 3.3 的標準 (Diamantopoulos & Sigauw, 2006)。對於本研究形成性衡量指標 GSCM 有「內部環境管理」、「外部 GSCM」、「投資回收」、「綠色產品設計」分別為 2.922、2.362、1.740 及 2.103。因此本研究無共線性的問題。

(二)收斂效度：以 Cronbach Alpha 值來進行檢測，本研究的反映性變數個別項目所有構面的 Alpha 值皆大於 0.7 (最低 0.754) (見表 3) 符合 (Nunnally, 1978) 所提出的門檻值。而本研究各變數的組合信度 (Composite Reliability) 應在 0.7 以上為可接受水準。可得知本研究各變數的組合信度皆高於門檻值 0.7 以上 (最低 0.859)，至於 AVE 值也都大於 0.5 (最低 0.672)，因此具有良好收斂效度。在形成性衡量指標方面並不適合以 Cronbach Alpha 值來進行檢測 (Chin, 1998a, 1998b；Gefen, Straub, & Boudreau, 2000)。

表 3 信度、權重值、因素負荷量與 AVE 值

潛在構面	Scale / 衡量指標	Mean	Stdev	負荷量	權重值	Composite Reliability	AVE	Cronbach Alpha
競爭力	反應性					0.923	0.749	0.886
	C01	5.377	1.581	0.892	0.303			
	C02	5.354	1.457	0.881	0.315			
	C03	5.769	1.327	0.824	0.220			
	C04	5.815	1.193	0.864	0.314			
合法性	反應性					0.860	0.672	0.755
	L01	5.992	1.210	0.828	0.401			
	L02	5.408	1.503	0.879	0.489			
環保責任	L03	5.469	1.388	0.748	0.318			
	反應性					0.903	0.758	0.803
	ECO1	5.954	1.092	0.934	0.426			
內部環境管理	ECO2	5.915	1.121	0.931	0.397			
	ECO3	4.831	1.566	0.732	0.318			
	反應性					0.958	0.883	0.932
外部 GSCM	INTER1	5.431	1.509	0.938	0.360			
	INTER2	5.538	1.353	0.941	0.348			
	INTER3	5.477	1.415	0.940	0.356			
綠色產品設計	反應性					0.960	0.890	0.938
	OUT1	5.415	1.488	0.910	0.349			
	OUT2	5.362	1.530	0.920	0.361			
投資回收	OUT3	5.031	1.550	0.922	0.381			
	反應性					0.953	0.872	0.926
	DE01	5.669	1.266	0.941	0.373			
環保績效	DE02	5.508	1.354	0.938	0.362			
	DE03	5.646	1.323	0.923	0.335			
	反應性					0.941	0.842	0.906
經濟績效	REC1	5.415	1.488	0.910	0.349			
	REC2	5.362	1.530	0.920	0.361			
	REC3	5.031	1.550	0.922	0.381			
綠色供應鏈	反應性					0.957	0.880	0.932
	ECOP1	5.308	1.462	0.923	0.342			
	ECOP2	5.446	1.442	0.959	0.351			
形成性	ECOP3	5.369	1.415	0.933	0.372			
	反應性					0.906	0.762	0.844
	EP01	5.238	1.402	0.854	0.343			
綠色供應鏈	EP02	5.115	1.508	0.887	0.377			
	EP03	5.338	1.518	0.878	0.425			
	形成性					0.912	0.723	N/A
	內部環境管理	5.482	1.426	0.900	0.312			
外部 GSCM	外部 GSCM	5.269	1.523	0.857	0.297			
	綠色產品設計	5.608	1.314	0.793	0.274			
投資回收	投資回收	5.269	1.523	0.846	0.293			

- (三)區別效度：區別效度在於檢定測量變項對於不同的構面之間的鑑別程度。AVE 之平方根值若大於其它同構面下的相關係數，表示潛在構面間的關係程度小於構面內的關係程度，則可說衡量模型具有區別效度 (Discrimination Validity) (Fornell & Larcker, 1981; Gefen & Straub, 2005)。表 4 為各構面之間的相關係數矩陣，顯示出各構面的測量變項確實彼此相異，因此本研究問卷具備區別效度。
- (四)至於反映性變數個別項目的信度指衡量變數用於測量潛在構面的一致程度，亦即每個觀察變數的變異量能被潛在構面所解釋的程度，在表 6 中可得知估計參數的個別信度均大於 0.5 且標準化因素負荷量分別為 0.958~0.732，介於建議值 0.5 到 0.95 之間，故本研究的反映性衡量變數具有良好的信度。

四、結構模型的評估

- (一)假說檢定：在 PLS 進行顯著性檢定和路徑係數的估計，為了估計路徑的顯著性檢定，我們採用 bootstrap 重新抽樣方法 (500 resamples) 來檢測結構模型中路徑的顯著程度 (Chin, 1998b)，其檢測結果路徑分析如圖 2。PLS 並未提供配適度指標 (Goodness of Fit Index, GFI) 的估計，Chin (1998a) 認為配適度的測量，只與參數的估計如何與樣本共變異數相配有關係，其與潛在變數的預測能力並無相關，因此他認為 R^2 是判斷模型好壞的主要指標 (Chin, 1998a, 1998b)。
- (二)結構模型的評估：藉由評估結構模型內潛在依變項之變異解釋力 (R^2) 以及檢定結構模型內個別的因果路徑，得知本研究假說的顯著性，結果如圖 3 和表 5 所示。各依變項對整體模式的變異解釋力 ($R^2=0.595$ 、 0.689 、 0.628)。如本研究假說，企業導入綠色供應鏈與環保績效有顯著正向的關係存在 (假說 4 成立)。企業導入綠色供應鏈與經濟績效有顯著正向的關係存在 (假說 5 成立)。競爭力因素與企業導入綠色供應鏈有顯著正向的關係存在 (假說 1 成立)。合法性因素與企業導入綠色供應鏈有顯著正向的關係存在 (假說 2 成立)。而環保責任因素與企業導入綠色供應鏈有顯著的調節關係存在 (假說 3 成立)。

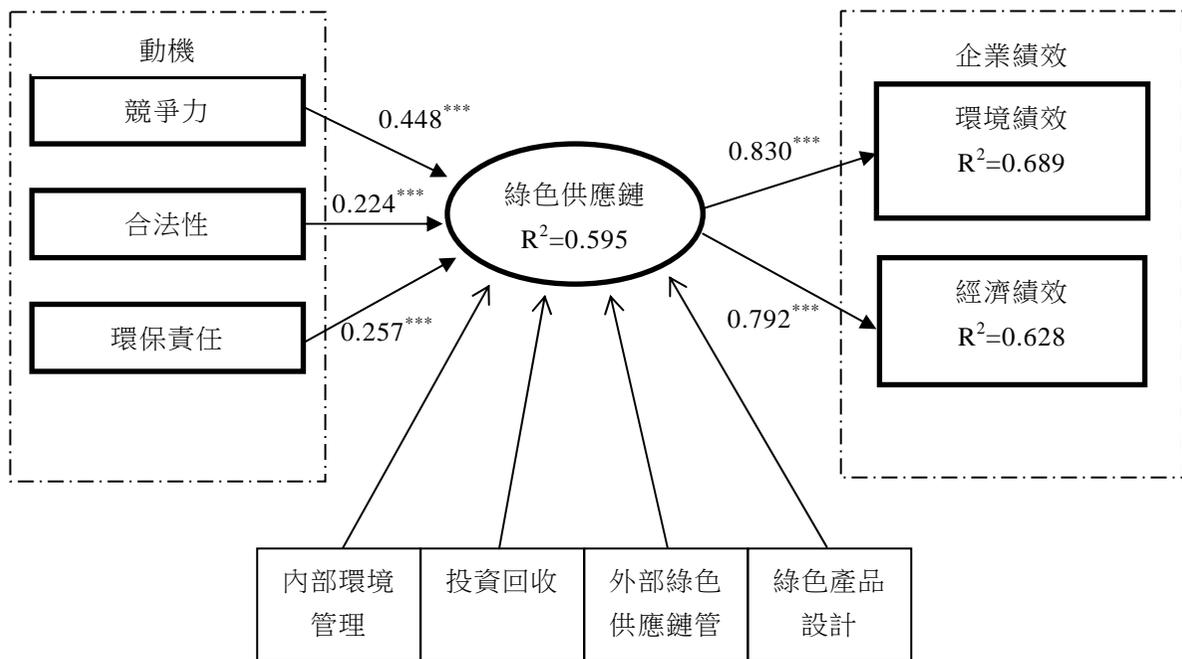


圖 2 分析結果

表 4 衡量模型的潛在構面相關矩陣

—	綠色供應鏈	競爭力	合法性	環保責任	環保績效	經濟績效
綠色供應鏈	0.850					
競爭力	0.706	0.865				
合法性	0.536	0.462	0.820			
環保責任	0.616	0.596	0.407	0.870		
環保績效	0.830	0.642	0.539	0.521	0.938	
經濟績效	0.793	0.577	0.518	0.575	0.853	0.873

註：非對角線部份為各潛在構面的相關係數值；對角線為 AVE 的平方根值。

表 5 研究假說檢定結果

假說	標準化參數估計值	成立
假說 1：競爭力因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。	0.448 (5.356)***	✓
假說 2：合法性因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。	0.224 (2.657)***	✓
假說 3：環保責任因素與企業導入綠色供應鏈有正向因果關係。	0.257 (3.226)***	✓
假說 4：企業導入綠色供應鏈與環保績效有正向因果關係。	0.830 (23.118)***	✓
假說 5：企業導入綠色供應鏈與經濟績效有正向因果關係。	0.792 (19.770)***	✓

註：括號內為 t 值

(三)企業實施綠色供應鏈的中介檢定：為了衡量企業實施綠色供應鏈的中介效果，本研究依據 Baron and Kenny (1986) 指出四個步驟，以確認本研究架構中的企業實施綠色供應鏈是否為動機（競爭力、合法性及環保責任）與績效（環保績效及經濟績效）的中介變項（企業實施綠色供應鏈），其中介效果需滿足以下四個條件：(1)自變數對依變數有顯著影響；(2)自變數對中介變數有顯著影響；(3)中介變數對依變數有顯著影響；(4)當中介變數與自變數同時對依變數進行迴歸分析時，原本自變數與因變數間的顯著關係，會因中介變數之存在而變得較不顯著，而中介變數與自變數仍存有顯著關係時，其中介效果獲得支持 (Baron & Kenny, 1986)。完全中介效果是指加入中介變數後，使原來自變數與依變數間之關係變為不顯著，而部份中介效果係指加入中介變數後，使原來自變數與依變數間之關係變為較弱則表示該中介變數具有部分中介效果。

驗證結果發現，在自變數為競爭力、依變數為環保績效時，因此企業實施綠色供應鏈在競爭力與環保績效的中介效果獲得支持，企業實施綠色供應鏈有完全的中介效果（表 6 所示）(1)競爭力對環保績效有顯著正相關；(2)競爭力對企業實施綠色供應鏈有顯著正相關；(3)競爭力對環保績效亦有顯著正相關；(4)當企業實施綠色供應鏈與競爭力同時對環保績效進行迴歸分析時，原本競爭力與環保績效的顯著關係，因中介變數（企業實施綠色供應鏈）之存在而變得不顯著，但中介變數（企業實施綠色供應鏈）與自變數（競爭力）仍存有顯著關係。自變數為環保責任，依變數為環保績效時，企業實施綠色供應鏈也有完全的中介效果（表 6 所示）。但在自變數為合法性時，當企業實施綠色供應鏈與競爭力同時對環保績效進行迴歸分析時，原本競爭力與環保績效的顯著關係，因中介變數（企業實施綠色供應鏈）之存在而變得較弱，即原來自變數（合法性）與依變數（環保績效）間之關係變為較弱則表示該中介變數（企業實施綠色供應鏈）具有部分中介效果（表 6 所示）。

在自變數為競爭力、依變數為經濟績效時，為：(1)競爭力對經濟績效有顯著正相關；(2)競爭力對企業實施綠色供應鏈有顯著正相關；(3)競爭力對經濟績效亦有顯著正相關；(4)當企業實施綠色供應鏈與競爭力同時對經濟績效進行迴歸分析時，原本競爭力與環保績效的顯著關係，因中介變數（企業實施綠色供應鏈）之存在而變得不顯著，但中介變數（企業實施綠色供應鏈）與自變數（競爭力）仍存有顯著關係，因此企業實施綠色供應鏈動機為競爭力與經濟績效時，企業實施綠色供應鏈有完全的中介效果（表 6 所示）。自變數為環保責任，依變數為經濟績效時，企業實施綠色供應鏈也有完全的中介效果（表 6 所示）。但在自變數為合法性、依變數為經濟績效時，但當企業實施綠色供應鏈與競爭力同時對經濟績效進行迴歸分析時，原本競爭力與經濟績效的顯著關係，因中介變數（企業實施綠色供應鏈）之存在而變得較弱，即原來自變數

表 6 中介效果分析

Coefficient in regressions			IV+M->DV				中介效果
自變數 IV	中介變數 M	依變數 DV	IV→DV	IV→M	IV→DV	M→DV	
競爭力	GSCM	環保績效	0.642 ^{***}	0.454 ^{***}	0.117	0.749 ^{***}	完全中介
合法性	GSCM	環保績效	0.540 ^{***}	0.226 ^{***}	0.143 [*]	0.755 ^{***}	部分中介
環保責任	GSCM	環保績效	0.526 ^{***}	0.249 ^{***}	0.024	0.814 ^{***}	完全中介
競爭力	GSCM	經濟績效	0.578 ^{***}	0.442 ^{***}	0.045	0.759 ^{***}	完全中介
合法性	GSCM	經濟績效	0.520 ^{***}	0.219 ^{***}	0.149 [*]	0.715 ^{***}	部分中介
環保責任	GSCM	經濟績效	0.597 ^{***}	0.261 ^{***}	0.171 ^{***}	0.686 ^{***}	完全中介

（合法性）與依變數（經濟績效）間之關係變為較弱則表示該中介變數（企業實施綠色供應鏈）具有部分中介效果（表 6 所示）。

伍、結論與建議

一、結論

本研究的實證調查結果可以獲得以下幾項結論：首先，在動機因素方面，競爭力、合法性及環保責任可驅動企業導入綠色供應鏈。因應世界各國都有制定日趨嚴格所採取的反應策略，達到永續發展的目的，促進企業導入綠色供應鏈（Klassen & Whybark, 1999；Ramus, 2001），符合 Klassen and Whybark（1999）及 Ramus（2001）研究。企業導入綠色供應鏈與經濟績效與環保績效也具有有正向影響。顯示企業導入綠色供應鏈可降低生產製造成本、提高生產績效、減少資源與能源浪費，不僅目符合顧客綠色需求以及達到經濟效益也可以提高綠色企業形象（Bansal & Roth, 2000）。企業實施綠色供應鏈為重要中介變數，顯示綠色供應鏈在動機為競爭力及環保責任時，對於經濟績效及環保績效的中介效果均為完全中介。表示企業的動機為競爭力及環保責任時，若透過綠色供應鏈，可以更進一步的影響經濟績效及環保績效表現。但綠色供應鏈效在合法性動機對經濟績效及環保績效時之間有部分中介效果，這也顯示在此模型中或許潛藏其他因素，具有關鍵的影響效果存在。後續研究若能考慮其他 GSCM 實務變數或能對績效之中介效果提供不同的解釋。

二、建議

(一)對實務界的建議

雖然實施綠色供應鏈有益於環境績效對於企業而言，似乎並不是優先考慮的項目，畢竟獲利與生存才是首要條件。但是，若站在永續經營的角度，企業願意多付出一些金錢與心力在實行綠色供應鏈上，就以本研究顯示經濟績效仍有不錯的表現，以長遠來說，亦可以為自己立於不被淘汰的地位，有一個較理想的設計開發程序可縮短產品開發週期，並降低生產製造成本、提高生產績效、減少資源與能源浪費，不僅目符合顧客綠色需求以及達到經濟效益也可以提高綠色企業形象，更容易聘請高素質的員工（Bansal & Roth, 2000）。最後，建議企業亦可以來說服政府相關單位提供相關的資源與技術，來提昇整體產業的競爭力。因為企業規模的大小可能會影響綠色供應鏈的意願，特別是在不確定性與風險都相當高的電子產業。

(二)對後續研究者的建議

探討完本研究的研究結果與對實務界的建議後，最後說明本研究不足之處。(1)問卷收集：時間限制之下，問卷的蒐集數目上顯得略有不足，為本研究架構實證上的不足之處，仍需有待進一步較大樣本的分析與實證。(2)樣本代表性：由於本研究選擇從台灣前 2000 大電子業廠商，挑出 303 家廠商為問卷發放對象。但是這將造成本研究結果的解釋能力僅只能針對台灣的電子業，無法概化至其它產業。

陸、參考文獻

一、中文部分

1. 行政院環保署(2011), 何謂碳標籤, Retrieved April 1, 2013, <http://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLConcept/FLLabelIntroduction.aspx>。

二、英文部分

1. Armstrong, J. S., & Overton, T. S. (1977). Estimating nonresponse bias in mail surveys. Journal of Marketing Research, 14(3), 396-402.
2. Ball, A., & Craig, R. (2010). Using neo-institutionalism to advance social and environmental accounting. Critical Perspectives on Accounting, 21(4), 283-293.

3. Bansal, R., & Roth, K. (2000). Why companies go green: A model of ecological responsiveness. Academy of Management Journal, 43(4), 717-748.
4. Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. Journal of Personality and Social Psychology, 51(6), 1173-1182.
5. Binkley, C. (2007). Green fashion: Beyond T-shirts. The Wall Street Journal D8.
6. Birett, M. J. (1998). Encouraging green procurement practices in business: A Canadian case study in programme development. In T. Russel (Ed.), Greener Purchasing: Opportunities and Innovations, 108-117. Greenleaf: Sheffield.
7. Bulkeley, W. M. (2007). IBM to launch push for green-new business to address cutting energy thirst of computer centers. The Wall Street Journal, 10, B4.
8. Carter, C. R., Kale, R., & Grimm, C. M. (2000). Environmental purchasing and firm performance: An empirical investigation. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 36(3), 219-228.
9. Cashore, B., & Vertinsky, I. (2000). Policy networks and firm behaviours: Governance systems and firm responses to external demands for sustainable forest management. Policy Sciences, 33, 1-30.
10. Chin, W. W. (1998a). The partial least squares approach for structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), Methodology for Business and Management, 295-336. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
11. Chin, W. W. (1998b). The PLS approach to SEM. In G. A. Marcoulides (Ed.), Modern Methods for Business Research, 295-336. Mahwah: NJ: Erlbaum.
12. Cyert, R. M., & March, J. G. (1963). A Behavioral Theory of The Firm. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
13. Darnall, N., & Carmin, J. (2005). Greener and cleaner? The signaling accuracy of U.S. voluntary environmental programs. Policy Sciences, 38(2-3), 71-90.
14. Davidson, W. N., & Worrell, D. L. (2001). Regulatory pressure and environmental management infrastructure and practices. Business & Society, 40(3), 315-342.

15. Diamantopoulos, A., & Siguaw, J. A. (2006). Formative versus reflective indicators in organizational measure development: A comparison and empirical illustration. British Journal of Management, 17(4), 263-282.
16. DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. American Sociological Review, 48(2), 147-160.
17. Dowell, G., Hart, S., & Yeung, B. (2000). Do corporate global environmental standards create or destroy market value? Management Science, 46(8), 1059-1074.
18. Florida, R., & Davison, D. (2001). Gaining from green management: Environmental management systems inside and outside the factory. California Management Review, 3(3), 64-84.
19. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equations with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39-50.
20. Gefen, D., & Straub, D. (2005). A practical guide to factorial validity using pls-graph: Tutorial and annotated example. Communications of The Association for Information Systems, 16(25), 91-109.
21. Gefen, D., Straub, D. W., & Boudreau, M. C. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. Communications of The Association for Information Systems, 4(7), 1-77.
22. Geffen, C. A., & Rothenberg, S. (2000). Sustainable development across firm boundaries: The critical role of suppliers in environmental innovation. International Journal of Operations & Production Management, 20(2), 166-186.
23. Ginsberg, J. M., & Bloom, P. N. (2004). Choosing the right green marketing strategy. Sloan Management Review, 46, 79-84.
24. Green, K., Morton, B., & New, S. (1996). Green purchasing and supply policies: Do they improve companies' environmental performance. Supply Chain Management: An International Journal, 30(2), 89-95.
25. Håkansson, H., & Waluszewski, A. (2002). Path dependence: Restricting or facilitating technical development? Journal of Business Research, 55(7), 561-570.

26. Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. The Academy of Management Review, 20(4), 986-1014.
27. Heese, H. S., Cattani, K., Ferrer, G., Gilland, W., & Roth, A. V. (2005). Competitive advantage through take-back of used products. European Journal of Operational Research, 164(1), 143-157.
28. Henriques, I., & Sadorsky, P. (1996). The determinants of an environmental responsive firm: An empirical approach. Journal of Environmental Economics and Management, 30(3), 381-395.
29. Hirsch, P. M. (1975). Organizational effectiveness and the institutional environment. Administrative Science Quarterly, 20(3), 327-344.
30. Hoffman, A. J. (2001). From Heresy to Dogma: An Institutional History of Corporate Environmentalism. San Francisco (CA): New Lexington Press.
31. Hutchinson, C. (1996). Integrating environmental strategy with business strategy. Long Range Planning, 29(1), 11-26.
32. Jarvis, C. B., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, P. M. (2003). A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research. Journal of Consumer Research, 30(2), 199-218.
33. Klassen, R. D., & Whybark, D. C. (1999). The impact of environmental technologies on manufacturing performance. Academy of Management Journal, 42(6), 599-615.
34. Klein, R., Rai, A., & Straub, D. W. (2007). Competitive and cooperative positioning in supply chain logistics relationships. Decision Sciences, 38(4), 611-646.
35. Kline, R. B. (1998). Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: Guilford Press.
36. Konar, S., & Cohen, M. A. (1997). Information as regulation: The effect of community right to know laws on toxic emissions. Journal of Environmental Economics and Management, 32(1), 109-124.
37. Lai, K. H., Wong, C. W. Y., & Cheng, T. C. E. (2006). Institutional isomorphism and the adoption of information technology for supply chain management. Computers in Industry, 57(1), 93-98.

38. Martin, B. A. (2005). Creating value with proactive environmental strategies. Environmental Quality Management 15(2), 21-25.
39. Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. American Journal of Sociology, 83(2), 340-343.
40. Min, H., & Galle, W. P. (1997). Green purchasing strategies: Trends and implications. Journal of Supply Chain Management, 33(3), 10-17.
41. Min, H., & Galle, W. P. (2001). Green purchasing practices of US firms. International Journal of Production and Operations Management, 21(9), 1222-1238.
42. Nummally, J. C. (1978). Psychometric Theory, 2nd Ed. New York, McGraw-Hill.
43. Patnayakuni, R., Rai, A., & Seth, N. (2006). Relational antecedents of information flow integration for supply chain coordination. Journal of Management Information Systems, 23(17), 13-49.
44. Petter, S., Straub, D., & Rai, A. (2007). Specifying formative constructs in information systems research. MIS Quarterly, 31(4), 623-656.
45. Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. Journal of Applied Psychology, 88(5), 879-903.
46. Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-Reports in organizational research: Problems and prospects. Journal of Management, 12(3), 531-544.
47. Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995). Green and competitive: Ending the stalemate. Harvard Business Review, 73(5), 120-134.
48. Prakash, A. (2000). Responsible care: An assessment. Business and Society, 39, 183-209.
49. Ramus, C. A. (2001). Organizational support for employees: Encouraging creative ideas for environmental sustainability. California Management Review, 43(3), 85-105.
50. Rao, P. (2002). Greening the supply chain: A new initiative in South East Asia. International Journal of Operations and Production Management, 22(6), 632-655.
51. Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and

- economic performance. International Journal of Operations & Production Management, 25(9), 898-916.
52. Ritchie, L., Burnes, B., Whittle, P., & Hey, R. (2001). The benefits of reverse logistics: The case of Manchester Royal Infirmary Pharmacy. Supply Chain Management: An International Journal, 5(5), 226-233.
53. Sarkis, J. (1995). Manufacturing strategy and environmental consciousness. Technovation, 15(2), 79-97.
54. Shrivastava, P. (1995). Environmental technologies and competitive advantage. Strategic Management Journal, 16(S1), 183-200.
55. Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. International Journal of Management Reviews, 9(1), 53-80.
56. Theyel, G. (2006). Customer and supplier relations for environmental performance. In J. Sarkis (Ed.), Greening The Supply Chain, 139-149: Springer London.
57. Trowbridge, P. (2001). A case study of green supply-chain management at Advanced Micro Devices. Greener Management International, 35, 121-134.
58. Tyler, T. (1990). Why People Obey The Law. New Haven, CT: Yale University Press.
59. Vachona, S., & Klassen, R. D. (2006a). Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. International Journal of Operations & Production Management, 6(7), 795-821.
60. Vachona, S., & Klassen, R. D. (2006b). Green project partnership in the supply chain: The case of package printing industry. Journal of Cleaner Production, 14(6), 661-671.
61. Vachona, S., & Klassen, R. D. (2007). Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. International Journal of Production Economics, 111(2), 299-315.
62. Walley, N., & Whitehead, B. (1994). It's not easy being green. Harvard Business Review, 72(3), 46-52.
63. Williams, L. J., Edwards, J. R., & Vandenberg, R. J. (2003). Recent advances in causal modeling methods for organizational and management research. Journal of

Management, 29(6), 903-936.

64. Winter, S. C., & May, P. J. (2001). Motivation for compliance with environmental regulations. Journal of Policy Analysis and Management, 20(4), 675-698.
65. Wold, H. (1982). Systems under indirect observations using PLS, In C. Fornell (Ed.). A Second Generation of Multivariate Analysis, 1, 325-347. New York: Praeger.
66. Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. Journal of Operations Management, 22(3), 265-289.
67. Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2007). Green supply chain management: Pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. Journal of Cleaner Production, 15(11-12), 1041-1052.

2013年07月15日收稿

2013年07月17日初審

2013年10月11日複審

2013年10月21日接受

附錄

附錄 A 問卷

綠色供應鏈 GSCM	
內部環境管理 (Internal environmental management)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司採用跨部門合作來執行環境保護。 2. 公司積極從事全面環境品質管理。 3. 公司積極從事環保稽核活動。	
外部 GSCM (External GSCM practices)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司會定期稽核供應商的環保績效。 2. 公司會定期稽核供應商是否符合 ISO14000 的規範。 3. 公司會定期稽核第二階供應商的環保績效。	
綠色產品設計 (Eco-design)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司的產品設計，致力於降低原物料及能源的耗損。 2. 公司的產品設計，致力於原物料回收及再利用。 3. 公司的產品設計，致力於減低有害物質的使用量。	
投資回收 (Investment recovery)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司積極執行超額庫存 (或呆滯料) 的轉賣。 2. 公司積極執行廢棄原物料的轉賣。 3. 公司積極執行超額產能的轉賣。	
競爭力 (Competitiveness)	Bansal and Roth (2000)
1. 我們公司視環境保護為新的商機。 2. 我們公司從事環保是為了增強競爭優勢。 3. 環保產業未來的市場規模非常可觀。 4. 環境保護可作為公司的策略方向之一。	
合法性 (Legitimation)	Bansal and Roth (2000)
1. 我們公司認為違反環保法規會被罰款。 2. 我們公司認為從事環境保護是為了避免公司形象受損。 3. 我們公司認為從事環境保護，是為了遵守法令規定。	
環保責任 (Environmental Responsibility)	Bansal and Roth (2000)
1. 我們公司認為環保工作是正確而應該去做的事。 2. 我們公司認為環保工作是一位負責任的環境公民該做的事。 3. 我們公司會做該做的事，而不管它是否會影響公司的財務績效。	
環保績效 (Environmental Performance)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司的環保措施減少了廢氣排放量。 2. 公司的環保措施減少了廢水排放量。 3. 公司的環保措施減少使用危險 / 有害 / 有毒物質。	
經濟績效 (Economic Performance)	Zhu and Sarkis (2004)
1. 公司的環保措施降低了能源消耗成本。 2. 公司的環保措施減少了廢棄物處理費用。 3. 公司的環保措施減少了廢棄物排放量。	

附錄 B 共同方法變異分析表

潛在構面	Scale / 衡量指標	Substantive Factor (R1)	R1 ²	Method Factor (R2)	R2 ²
競爭力	C01	0.817	0.667	0.091	0.008
	C02	0.806	0.649	0.085	0.007
	C03	1.075	1.155	-0.292	0.085
	C04	0.783	0.613	0.097	0.009
合法性	L01	0.827	0.685	0.001	0.000
	L02	0.805	0.649	0.078	0.006
	L03	0.836	0.699	-0.090	0.008
環保責任	ECO1	0.922	0.851	0.013	0.000
	ECO2	0.971	0.944	-0.057	0.003
	ECO3	0.696	0.484	0.056	0.003
內部環境管理	INTER1	0.914	0.835	0.027	0.001
	INTER2	0.962	0.925	-0.023	0.001
	INTER3	0.943	0.890	-0.004	0.000
外部 GSCM	OUT1	0.867	0.751	0.067	0.005
	OUT2	0.994	0.987	-0.040	0.002
	OUT3	0.967	0.935	-0.026	0.001
綠色產品設計	DE01	0.737	0.542	0.232	0.054
	DE02	0.993	0.986	-0.064	0.004
	DE03	1.077	1.161	-0.174	0.030
投資回收	REC1	0.962	0.925	-0.067	0.004
	REC2	0.894	0.799	0.037	0.001
	REC3	0.898	0.806	0.029	0.001
環保績效	ECOP1	0.904	0.817	0.024	0.001
	ECOP2	1.024	1.049	-0.072	0.005
	ECOP3	0.886	0.784	0.049	0.002
經濟績效	EP01	1.001	1.002	-0.155	0.024
	EP02	0.927	0.858	-0.040	0.002
	EP03	0.697	0.486	0.190	0.036
平均			0.819		0.011

附錄 C 各構面交叉負荷量

	競爭力	合法性	環保責任	內部環境 管理	外部 GSCM	綠色產品 設計	投資回收	環保績效	經濟績效
C01	0.893	0.410	0.638	0.525	0.492	0.625	0.431	0.583	0.558
C02	0.882	0.402	0.505	0.587	0.506	0.617	0.452	0.581	0.520
C03	0.823	0.313	0.440	0.322	0.335	0.499	0.317	0.419	0.378
C04	0.863	0.457	0.469	0.547	0.442	0.635	0.492	0.608	0.511
L01	0.408	0.832	0.395	0.306	0.307	0.413	0.473	0.423	0.434
L02	0.437	0.880	0.340	0.476	0.381	0.454	0.474	0.475	0.425
L03	0.266	0.741	0.256	0.346	0.225	0.289	0.236	0.429	0.426
ECO2	0.524	0.348	0.931	0.484	0.373	0.511	0.470	0.446	0.489
ECO3	0.429	0.286	0.734	0.423	0.365	0.408	0.264	0.444	0.543
INTER1	0.574	0.466	0.585	0.938	0.722	0.642	0.597	0.725	0.619
INTER2	0.550	0.415	0.538	0.941	0.677	0.632	0.549	0.723	0.663
INTER3	0.530	0.429	0.445	0.940	0.685	0.661	0.582	0.755	0.679
OUT1	0.526	0.331	0.365	0.729	0.921	0.590	0.505	0.614	0.586
OUT2	0.483	0.375	0.423	0.694	0.962	0.588	0.501	0.578	0.577
OUT3	0.466	0.376	0.436	0.669	0.946	0.573	0.531	0.550	0.605
DE01	0.716	0.477	0.606	0.686	0.603	0.941	0.573	0.776	0.746
DE02	0.595	0.446	0.525	0.653	0.594	0.938	0.533	0.667	0.676
DE03	0.626	0.422	0.443	0.580	0.533	0.923	0.481	0.656	0.647
REC1	0.408	0.466	0.425	0.527	0.486	0.476	0.910	0.459	0.522
REC2	0.491	0.483	0.406	0.549	0.446	0.567	0.920	0.566	0.568
REC3	0.468	0.427	0.443	0.609	0.561	0.520	0.922	0.528	0.517
ECOP1	0.579	0.481	0.537	0.677	0.567	0.692	0.538	0.924	0.836
ECOP2	0.628	0.511	0.466	0.731	0.562	0.693	0.517	0.959	0.822
ECOP3	0.601	0.522	0.465	0.788	0.603	0.727	0.535	0.932	0.743
EP01	0.520	0.397	0.562	0.523	0.466	0.602	0.420	0.681	0.852
EP02	0.487	0.457	0.545	0.572	0.621	0.635	0.544	0.704	0.892
EP03	0.507	0.491	0.418	0.710	0.540	0.694	0.550	0.833	0.875

作者介紹

Author's Introduction

姓名 陳炫碩
Name Shiuann-Shuoh Chen
服務單位 國立中央大學企業管理學系助理教授
Department Assistant professor, Department of Business Administration,
National Central University
聯絡地址 桃園縣中壢市中大路 300 號
Address No.300, Jhongda Rd., Jhongli City, Taoyuan County, Taiwan
E-mail kenchen@mgt.ncu.edu.tw
專長 企業 E 化應用系統，網路商業模式，創新管理
Specialty E-Business Application System, network business model,
Innovation Management

姓名 陳佩宜
Name Pei-Yi Chen
服務單位 新生醫護管理專科學校國際商務科助理教授
Department Assistant professor, Department of International Business Hsin Sheng
College of Medical Care and Management
聯絡地址 桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 418 號
Address No.418, Gaoping Sec., Jhongfong Rd., Longtan Township,
Taoyuan County Taiwan
E-mail peiyi01@ms47.hinet.net
專長 知識管理，國貿條規，經濟學，管理學
Specialty Knowledge Management, Incoterms, Economics, Management Science

姓名 游敏
Name Min Yu
服務單位 國立中央大學企業管理學系博士生
Department Doctoral student, Department of Business Administration, National Central University
聯絡地址 桃園縣中壢市中大路 300 號
Address No.300, Jhongda Rd., Jhongli City, Taoyuan County, Taiwan
E-mail m2121374@gmail.com
專長 網路商業模式，創新管理
Specialty Network Business Model, Innovation Management

姓名 張一中
Name Yi-Chung Chang
服務單位 國立中央大學企業管理學系博士生
Department Doctoral student, Department of Business Administration, National Central University
聯絡地址 桃園縣龍潭鄉中豐路高平段 418 號
Address No.300, Jhongda Rd., Jhongli City, Taoyuan County, Taiwan
E-mail m12016chang@gmail.com
專長 企業 E 化應用系統，網路商業模式
Specialty E-Business Application System, Network Business Model