

## 線上拍賣與電子零售店之物流配送模式選擇研究

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 97-2410-H-009-027-SS3

執行期間：98年08月01日至99年07月31日

計畫主持人：馮正民

共同主持人：黃昱凱

計畫參與人員：何玉鳳、葉文雅、紀秉宏、郭蕙瑜、鄭雅方

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：國立交通大學交通運輸研究所

中華民國 99 年 5 月 30 日

## 一、中英文摘要

### (一) 中文摘要

近年來電子商務產業發展快速，而物流服務在 EC 產業中扮演十分重要的角色，因此，如何發展恰當的行銷策略，便成為物流業者一個迫切且重要的課題。本研究針對線上拍賣的買家探討其對物流服務商的選擇行為，除瞭解消費者對物流服務商所認知之轉移成本、滿意度與忠誠度之結構關係外，並根據劇變理論建構選擇行為的劇變模型，以忠誠度指標作為模式中之狀態變數，轉移成本與滿意度則為控制變數，藉此進行模型參數校估及動態分析，藉由尖點劇變模型來說明選擇行為的發散性、劇變性、遲滯性與雙重性等劇變特徵，並進一步發展相對應的行銷策略，俾提供予業者參酌。

關鍵詞：線上拍賣、選擇行為、劇變模型

### (二) 英文摘要

Although e-commerce is still in its infancy, purchasing products via the Internet is one of the most rapidly growing forms of shopping. This study aims to develop an evaluation model for the electronic retailing loyalty of their demand of delivery. Although the choice behavior has been always discussed in the marketing research category, there are few literatures exploring the nonlinear characteristic of the choice behavior. Thus, this study explores independent online shoppers' choice behavior on choosing logistics provider via questionnaire survey, and 912 valid samples were collected. The catastrophe model of the choice behavior is established, besides, the parameter estimation and dynamic analysis is proceeded to explain the catastrophe characteristic of the choice behavior by cusp catastrophe model. Moreover, this study develops corresponding marketing strategies for logistics providers' references.

Keywords: online auction, choice behavior, catastrophe mode

## 二、報告內容

### (一) 前言與研究目的

網際網路的興起，已成為許多企業共同面臨的課題。隨著全球資訊網的建構，整合通訊、多媒體、資料庫與網路搜尋技術的進展，線上購物成為一種新型的消費方式。消費者只需使用瀏覽器即可迅速在網頁上瀏覽商品價格、特色、圖片等資訊，甚至執行比價的動作；相較於龐大的店面支出，構建線上購物網站對於零售商而言，更為經濟實惠，線上購物的便利性與相對較低的成本吸引了大量的零售商與消費者，儼然成為一股消費的重要趨勢。

目前台灣的電子商務已逐漸進入市場的成長期，主要的入口網站也開始將電子商務視為主要的經營重心之一。如網路家庭 (Pchome.com) 自行經營的 Pchome 線上購物以及雅虎奇摩 (Yahoo.com.tw) 與興奇科技合作的雅虎購物中心，其單月營業額均超過四億元，而台新銀行轉投資的康迅數位 (Payeasy.com) 的每月訂單數量已超過一百萬件，由此可見電子商務的商業運作模式已經達到一定成熟的階段。

網路購物有別於傳統購物的特色就是網際網路具有不受地域、時間限制的特性，使其消費者之空間分佈更廣、變異更大。由於電子零售店 (E-Retailing) 與傳統零售店存在著交易行為與物流分開的特性，造成電子商務必須依賴強大的物流支援系統才得以順利運作其商業行為。因此，進一步瞭解在不同電子商務環境下的物流需求特性，將有助於發展相對應的物流競爭策略。

以往研究選擇行為的文獻，大多著重在行為意向 (或忠誠度) 指標的建立，並藉由行為意向指標的衡量，進一步探討外在環境對於選擇行為之間的互動關係，不過卻鮮少有文獻對於選擇行為的非線性特徵進行討論。目前已經有許多的學者認為消費者行為屬於一種非連續、且會產生突然變化的非線性系統 (Zeeman, 1976; Oliva, Oliver, & MacMillian, 1992; Lange, McDade, & Oliva, 2001; Byrne, Mazanov, & Gregson, 2001)，因此，建議可採用法國數學家 René Thom (1923-2002) 所發展出來的劇變理論 (Catastrophe Theory, CT)，以分析其非線性的不連續變化現象。

以提供網路購物物流配送服務業者而言，探討滿意度及轉移成本等因素與消費者選擇物流服務提供者行為意向間的關係，便成為一個有趣的研究課題；若能夠進一步探討這些因素與選擇行為間的相互關係，就可以進一步發展適當的行銷策略，來擴大市場佔有率。基於上述的研究動機與所欲瞭解的課題，本研究之研究目的分述如下：

1. 以線上拍賣賣家為研究對象，建構選擇物流服務業者行為意向的尖點劇變模型。
2. 根據所建構的尖點劇變模型，除進行模型參數校估外，並藉此研擬相關行銷策略。

### (二) 文獻探討

因為轉移自其他競爭公司的客戶，或是培養消費者的忠誠度 (設法增加原有客戶的購買次數與購買金額)，都可以有效地創造企業的利潤，因此傳統上研究選擇行為最常被使用

的指標就是行為意向或忠誠度。一般說來，行為意向是消費者對特定品牌維持長久關係的承諾，顯現在其行為面上，便是顧客對於某一特定公司或品牌的持續購買行為(Day, 1977)。

以往學者認為行為意向的衡量，應包括行為層面及心理層面(或意圖忠誠，cognitive loyalty)，行為層面是指消費者接受服務的次數，而心理層面則是指情感上的偏好程度(Prus & Brandt, 1995; Jones, David, Mothers, & Sharon, 2000)。Jones et al. (2000)將行為意向的衡量分為再購意願(repurchase intention)、主要行為(primary behavior)及衍生行為(secondary behavior)，因此，其建議研究者採用再購意願、向他人或推薦的意願、交叉購買等來衡量忠誠度。

除了行為意向之外，滿意度亦常被學者用來說明選擇行為的因素。顧客滿意度是指消費者對於產品屬性知覺及對產品期望之間差異的函數。以往學者在滿意度構面的衡量上，有「多重項目衡量」(multiple item)及「總體滿意程度」(overall satisfaction)等兩種看法。前者認為滿意度為多重構面，需以多重項目針對產品(或服務)各屬性績效的重要度及其滿意程度進行加以計算衡量，常見的計算的方式包括線性組合與回歸模式兩種(Singh., 1991)；後者則認為滿意度可以視為一種整體性的評估反應，可以用單一指標來衡量消費者對產品使用後的整體態度(Day, 1977; Shankar, Smith, & Rangaswamy, 2003)，或將滿意度視為經由經驗而產生的一種整體滿意度(Fornell, 1992)。

在滿意度與行為意向關係的研究方面，雖然以往的學者均認為滿意度會對行為意向有正向影響(Anderson & Sullivan, 1993; Heskett, Thomas, Gary, Sasser, & Leonard, 1994; Oliva et al, 1992)，但也有學者認為即使對於商品或服務感到滿意的消費者，亦可能出現品牌轉換的行為(Newman & Werbel, 1973)；Neal (1999)則指出忠誠的消費者大多是滿意的，不過滿意的消費者卻不見得忠誠。部分學者則指出滿意度與忠誠度並非呈現線性的正相關(Fay, 1994)，因此，重視「顧客忠誠度」對企業應有實質的效益，而非只注意到滿意度的提升(Theodore, Thomas, & Shawnee, 1996)。

由於滿意的消費者未必忠誠，因此開始有學者思考轉移成本在影響行為意向的因素中所扮演之角色。在轉移成本與忠誠度關係的研究方面，以往的學者均認為當消費者認知到轉換廠商將會付出較高的成本時，其轉換的意願便會降低，進一步提高其忠誠度(Jones et al, 2000; Kim et al, 2004; Fronell, 1992)。這些研究說明了除了滿意度外，轉移成本亦是影響忠誠度的一項因素(Ganesh et al., 2000; Johnes, et al., 2000; Kim et al., 2004)。目前已有許多有關轉移成本方面的研究，如 Jones et al. (2000)認為增加轉移障礙(switch barriers)會誘使消費者減少進行轉換行為，進一步影響消費者的忠誠度；Kim, Park, & Jeong (2004)則指出轉移成本可分為交易成本及搜尋成本，前者是指轉換廠商所必須額外付出的時間及費用，後者則是搜尋市場不同供應商的商品價格、服務等屬性所必須付出的成本。進一步歸納學者(Jones et al., 2000; Wathne, Harald, & Jan, 2001)等人的研究，可將轉移成本分為三類：

- 1.人際關係的成本：反映在員工與消費者之間所建立的關係
- 2.知覺轉換成本：反映在消費者自認為在轉換時，可能要付出的代價及時間
- 3.沈沒成本：消費者轉換後對既有利益的喪失。

由於轉移成本在滿意度影響行為意向的模式中，似乎扮演著中介變數的角色，造成滿意的消費者未必忠誠，或是忠誠的消費者未必滿意 (Oliva et al, 1992)，因此開始有學者透過劇變模型探討這些變數的關係。最早將劇變論應用在社會科學領域並大力推廣劇變論的學者是 Zeeman (1974)。Zeeman 以劇變理論為基礎，選擇超額需求及投機性的程度為控制變數，並以定性分析的方式，說明股票市場的不連續變化的現象。

Chidley et al.(1978)選擇品牌價格及消費者屬性偏好為控制變數，並以尖點劇變模型為分析架構，探討消費者品牌忠誠度不連續變化的行為；Lange et al.(2001)等學者應用尖點劇變模型探討在具有網路效果的情況下，企業選擇應用軟體的決策過程，並說明此決策過程如何表現在不同軟體市場佔有率的不連續變化；Oliva et al.(1992)則是運用尖點劇變模型探討消費者滿意度的非線性行為，該研究指出交易成本、滿意度及忠誠度三者間存在著非線性的不連續關係，並指出滿意度與忠誠度的關係除了具有非線性的正相關外，還發現忠誠行為的發生會落後於滿意度之後；至於 Vikram et al.(1998)則是以尖點劇變模型描述消費者資訊使用滿意度的非線性行為。

目前劇變論已廣泛的應用在許多研究領域上，如心理學(Stewart & Peregoy, 1982)、化學(Wales, 2001)、物理學(Guz, Mannella, & Sviridov, 2003)、經濟學(Casetti, 1997)及社會科學(Helyette & Marc, 1997; Guestello, 1982)等，尤其在行為科學的領域應用最為廣泛(Byrne et al., 2001; Brian, 1978; Childely, Lewis & Walker, 1978; Vikram & Ruth, 1998; Rense & James, 2000)。

近來已有許多學者運用尖點劇變模型分析非線性的選擇行為現象(Oliva et al., 1992; Vikram et al., 1998; Lange et al., 2001; Huang, 2008)，這些研究均支持選擇行為在某些情況會產生連續的變化。本研究旨在探討影響自由行旅客使用物流服務業者網站行為意向的因素，並進一步探討使用者滿意度與轉移成本這兩項因素如何影響行為意向。經由上述文獻的探討得以推論：

H1：消費者使用物流服務業者的滿意度越高，對於選擇該物流服務業者服務的行為意向越高

H2：消費者的轉移成本越高，對於常用的物流服務業者有較高的行為意向

由於劇變模型是經由選擇適當的控制變數與狀態變數來建構劇變模型，藉由模型的此分析來探討所關心的系統行為，因此在行銷領域應用劇變理論的前提便是市場必須存在兩個以上的選擇方案。本研究以經常使用宅急便以及宅配通的消費者為研究對象，除了建構滿意度、轉移成本以及行為意向的結構方程模型外，本文並藉此建立選擇行為的尖點劇變模型(Cusp Catastrophe Model, CCM)，劇變模型的參數校估方法則是以 Lange 等學者於 1998 年所發展出之 GEMCAT II 軟體進行實證分析工作。

### (三) 研究方法

劇變論的數學架構是由 Thom 所建構，該理論是屬於拓樸理論的一種，主要探討的課題在於當系統出現多重穩態 (steady state) 時，系統由某一穩態到另一穩態的過程。當我們想要研究的系統具有一個 (或多個) 穩定 (或不穩定) 的平衡點，則我們就可以嘗試應用劇變論來分析此系統 (Saunders, 1980)。所謂的穩態是指系統某一狀態的持續出現，穩態系統

具有相當程度的抗擾性，不會因為參數的些許改變而讓系統偏離此穩定狀態。若一個函數的參數在某一範圍內不只有一個極值時，那麼這個系統就有可能處於不穩定狀態，劇變模型就是對這樣的分歧現象提供一個幾何分析的數學基礎。

Thom 根據不同的狀態變數（狀態變數不大於 2）與控制變數（控制變數不大於 4）提出七種劇變模型（如表 1）。由於 Thom 所提出七種劇變模型的特徵都可以在尖點劇變模型（Cusp Catastrophe Model）中找到，加上尖點劇變模型較為簡單（但是已經可以解釋許多系統的非線性行為），因此該模型是最常被運用的劇變模型（Ralph, Kauffman and Oliva, 1994）。表 1 說明 Thom 所發展出來的七種劇變模型（Gilmore, 1981）。

表 1 七種劇變模型

劇變模型名稱	控制變數	狀態變數	位勢函數
摺點劇變 Fold	1	1	$\frac{1}{3}z^3 - xz$
尖點劇變 Cusp	2	1	$\frac{1}{4}z^4 - xz - \frac{1}{2}yz^2$
燕尾劇變 Swallowtail	3	1	$\frac{1}{5}z^5 - xz - \frac{1}{2}yz^2 - \frac{1}{2}vz^3$
蝴蝶劇變 Butterfly	4	1	$\frac{1}{6}z^6 - xz - \frac{1}{2}yz^2 - \frac{1}{3}vz^3 - \frac{1}{4}uz^4$
雙曲臍點劇變 Hyperbolic	3	2	$z^3 + w^3 + xz + yw + vzw$
橢圓臍點劇變 Elliptic	3	2	$z^3 - zw^2 + xz + yw + vz^2 + vw^2$
拋物臍點劇變 Parabolic	4	2	$z^2w + w^4 + xz + yw + vz^2 + uw^2$

尖點劇變模型(CCM)是由兩個控制變數  $u, v$  來描述系統的狀態變數  $x$ ， $u, v$  所組成的參數空間也稱為控制空間(control space)，CCM 的勢函數(potential function)可以用式(1) 來表示：

$$F(u, v, x) = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}ux^2 - vx \quad (1)$$

不同控制參數的數值，會有不同結構的勢函數，欲求得這些勢函數的穩定解，只需對式(1)微分，便可以得到其穩定曲面 MF(equilibrium surface)，如式(2)：

$$\frac{\partial F}{\partial x} = x^3 - ux - v = 0$$

$$M_F : \{(u, v, x) \mid x^3 - ux - v = 0\} \quad (2)$$

對式(2)求算赫斯判別式(Hessian discriminate)，並令赫斯判別式為零，可得到奇異點集 K(singularity set)，如式(3)：

$$3x^2 - u = 0 \quad (3)$$

由式(2)及式(3)消去狀態變數，可得到分歧點集 B(bifurcation set)，如式(4)：

$$4u^3 = 27v^2 \rightarrow \Delta = 27v^2 - 4u^3 \quad (4)$$

式(4)又稱為 Cardan 判別式(以 $\Delta$ 表示)，分歧點集 B 是指當方程式出現多重解之所有控制變數的集合，由式(4)中可知分歧點集 B 是由 CCM 中的控制變數所組成的。

在劇變論中，這兩個控制變數有其特殊的名稱，分別是被稱為分裂因子(splitting factor)的控制變數 u，以及被稱為正則因子(normal factor)的控制變數 v。下一節將說明分裂因子與正則因子的不同組合與尖點劇變模型特徵間的關係。

本研究根據以往有關劇變模型應用的文獻，整理出劇變模型的分析流程(如圖 1)，並簡述如下：

Step 1：觀察所要研究的系統是否出現劇變模型的特徵，Glimore (1981) 整理出劇變模型的八個特徵，當系統的控制變數落入分歧點集合時，可以觀察到其中五個特徵，若已經掌握系統方程式則可以觀察到另外三個特徵。當我們發現系統具有任一個劇變特徵時，便可以假設系統適合使用劇變模型來進行其非線性行為的定性或定量分析。

Step 2：選擇一組適當的控制變數與狀態變數，並根據控制變數與狀態變數的數量決定其劇變模型。

Step 3：決定控制變數中哪些為正則因子？哪些為分裂因子？

Step 4：根據所收集得到的資料特性，選擇適合的劇變模型之參數校估方法：時間序列的資料適合以 Guastello 法進行校估，其他資料類型則可以使用 Cobb 或 GEMCAT 來校估其參數。

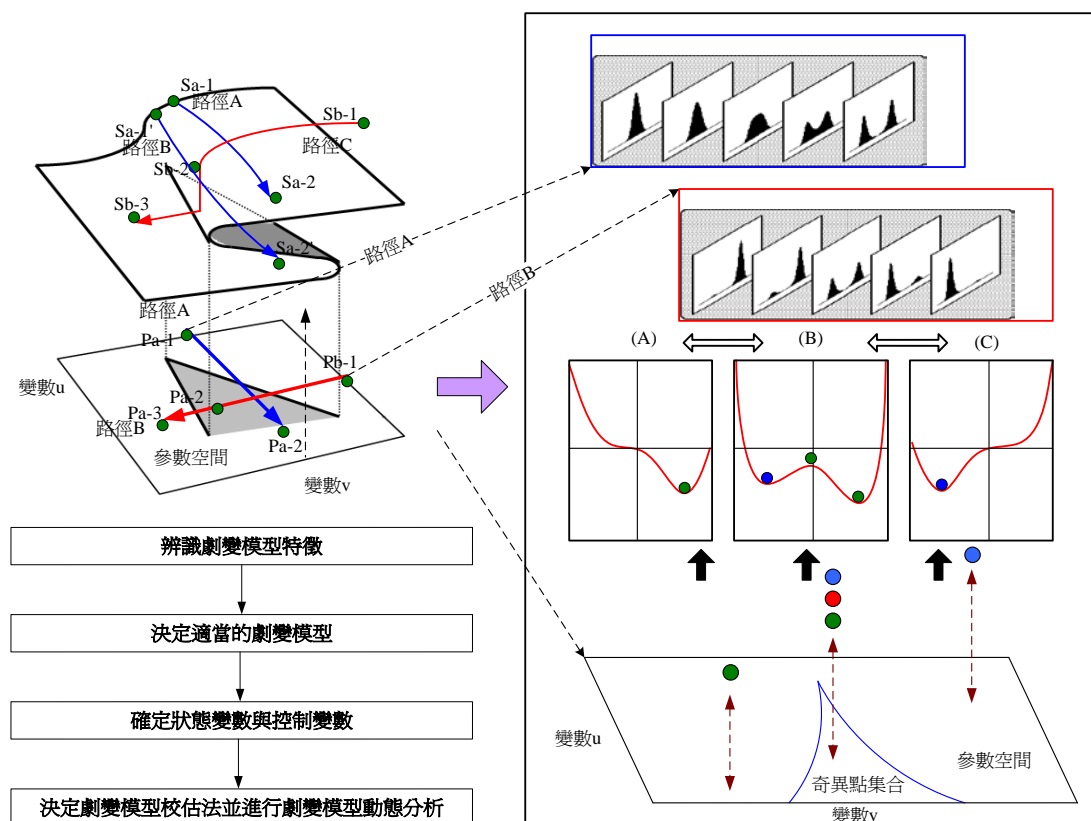


圖 1 尖點劇變模型的五個特徵與分析步驟

#### (四) 結果與討論

問卷調查期間為 2010 年 4 月 1 號至 4 月 30 號，有效樣本為 912 份，底下說明本研究之樣本結構：

1. 樣本以女性居多，約整體樣本的 75%，男性則為 25%。
2. 年齡則是以 23~29 歲及 30~40 歲居多，兩者合計為整體樣本的 64.1%，至於 19~22 歲的樣本則約佔 13%。
3. 宅急便是最常使用的物流服務商，約佔樣本的 66.8%、宅配通則是 33.2%。
6. 居住地點分佈，依北部（桃竹以北）、中部（苗栗~雲林）、南部（嘉義以南）及東部（花蓮、台東）等地區別，分別是 58.0%、19.6%、19.7%及 2.6%。

本研究的變數包括滿意度、轉移成本以及行為意向等三個，其中滿意度是指消費者事前對於使用店配服務的期望以及使用店配服務之後，與實際結果是否一致的程度；衡量的量表係參考 Mentzer 等人（2001）以及 Rohm 等人（2004）的研究設計而成。轉移成本是指消費者轉換方案所面對的單次成本，包括轉換時可能承受的財務及心理上的損失；衡量的問項參考 Bansa 等人（2004）以及 Gupta 等人（2004）的研究。至於行為意向的衡量指標則是參考 Boulding 等人（1993）以及 Parasuraman 等人（2005）的研究。各變數的量表均採用李克特五點尺度量表加以衡量，1 表示非常不同意，5 表示非常同意。不過轉移成本的衡量則是為了配合劇變模型的需要，因此是以 5 表示非常不同意，1 表示非常同意。表 2 說明本研究各衡量構面的問項內容、變數符號與劇變模型校估參數代號，表 3 則是各構面的信效度分析，包含 Cronbach  $\alpha$  以及驗證性因素分析（Confirmatory factor analysis, CFA）的檢測結果。

表 2 各衡量構面的問項內容、變數符號與劇變模型校估參數代號

變數	變數符號	校估參數	說明
行為意向 ( $x^*$ )	$x_1$	$\alpha_1$	我會說些有關此家物流服務業者正面的事情
	$x_2$	$\alpha_2$	我會推薦其他人使用此家物流服務業者的服務
	$x_3$	$\alpha_3$	我想我是此家物流服務業者的忠實客戶
滿意度 ( $v^*$ )	$v_1$	$\gamma_1$	我很滿意此家物流服務業者的服務
	$v_2$	$\gamma_2$	我很高興使用了此家物流服務業者的服務
	$v_3$	$\gamma_3$	當我使用此家物流服務業者的服務時，我是感到愉悅的
轉移成本 ( $u^*$ )	$u_1$	$\beta_1$	我認為還有很多其他家物流服務業者可提供我一樣的服務
	$u_2$	$\beta_2$	我認為改用其他物流服務業者未必有較好的服務
	$u_3$	$\beta_3$	我認為改用其他家物流服務業者可能會有較高的成本風險

Cronbach  $\alpha$  是常見的問卷信度檢驗指標，由表 3 知道本研究量表的 Cronbach  $\alpha$  值均超過 0.7 之信度水準，顯現本研究量表的信度頗佳。在效度分析方面，內容效度（content validity）是最常被引用的形式之一，其意義是指一個量表本身所能反映的意義。本研究有關各變數構面，分別參考相關文獻的研究而設計，因此符合內容效度原則的要求。除了內容效度外，本研究採用標準化負荷量作為評估效度（validity）的指標，由表 3 的 t-value 得知，所有衡量變數的標準化負荷量均達到顯著水準，且各項衡量變數的標準化因素負荷量皆大於 0.5，顯示本衡量模式具有良好解釋能力。



表 3 各構面的信效度分析

構面與指標		標準化 負荷量	測量 誤差	t-value	混合 信度	變異萃取 估計量	Cronbach's $\alpha$
轉移 成本	轉移成本 $u_1$	0.710	0.320	10.18	0.848	0.653	0.768
	轉移成本 $u_2$	0.540	0.240	9.56			
	轉移成本 $u_3$	0.680	0.110	12.08			
滿意 度	滿意度 $v_1$	0.920	0.500	9.02	0.773	0.533	0.877
	滿意度 $v_2$	0.800	0.600	8.27			
	滿意度 $v_3$	0.740	0.680	7.66			
行為 意向	行為意向 $x_1$	0.890	0.200	12.44	0.873	0.698	0.842
	行為意向 $x_2$	0.870	0.240	12.01			
	行為意向 $x_3$	0.730	0.460	9.62			

由於GEMCAT演算法允許研究者以多重變數來建構劇變模型中的狀態變數與控制變數，因此本文藉由上述有關滿意度 ( $v^*$ )、轉移成本 ( $u^*$ ) 以及行為意向 ( $x^*$ ) 等構面的量表來建構劇變模型的變數，如式 (4)<sup>1</sup>、式 (5)<sup>2</sup>與式 (6)<sup>3</sup>所示，相關變數符號定義請參閱表 2。

$$x^* = \sum_{i=1}^3 \alpha_i \Delta x_i \quad (4)$$

$$u^* = \sum_{j=1}^3 \beta_j \Delta u_j \quad (5)$$

$$v^* = \sum_{k=1}^3 \gamma_k \Delta v_k \quad (6)$$

尖點劇變模型 各項變數的校估結果如式 (7) ~ 式 (9)：

$$v^* = [0.002, 1.881, 5.394] \cdot \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} \quad (7)$$

<sup>1</sup> 式 (11) 中的  $\Delta$  是相對的概念，以相對行為意向  $\Delta x_i$  為例， $\Delta x_i$  是定義為某樣本針對宅配通第  $i$  項行為意向的衡量指標與該樣本對於宅急便第  $i$  項行為意向的衡量指之差，因此  $\Delta x_i$  為正表示對於第  $i$  項行為意向指標而言，該樣本對於宅配通有較高的行為意向（或忠誠度）。

<sup>2</sup> 式 (12) 的  $\Delta u_j$  則是定義為第  $j$  項轉移成本衡量指標標準化後的結果，標準化的公式為  $\frac{u_j - \bar{u}_j}{\sigma_{u_j}}$ 。由於轉移成本量表各指標的衡量是 1 表示非常同意，5 表示非常不同意，因此當某樣本的  $\Delta u_j$  為正時，表示該樣本的轉移成本比其他樣本來的少。

<sup>3</sup> 式 (13) 的  $\Delta v_k$  是定義某樣本針對宅配通第  $k$  項滿意度衡量指標與該樣本對於宅急便第  $k$  項滿意度的衡量指之差，因此當  $\Delta v_k$  為正，表示該樣本對於第  $k$  項滿意度指標而言，該樣本對於宅配通旅行社網站的服務比較為滿意。

$$u^* = [0.011, 0.720, 0.962] \cdot \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$x^* = [1.000, 0.735, 0.278] \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \quad (9)$$

式(7)~式(9)與先前所驗證的結構方程模型的意涵並不一樣，結構方程模型在於驗證滿意度與轉移成本等兩個構面影響行為意向的結構關係是否存在？至於經由 GEMCAT 演算法校估所得的式(7)~式(9)，是在說明尖點劇變模型中狀態變數( $x^*$ )與控制變數( $v^*$ ,  $u^*$ )的計算式，我們以式(8)為例進一步說明其意涵。由式(8)得知，參數值最大的為  $\beta_3$  (該指標衡量問項為「我認為改用其他家物流服務業者可能會有較高的成本風險」)，表示在尖點劇變模型中，影響轉移成本最大的指標為  $\beta_3$ ，若能有效降低消費者對於轉換物流服務業者的認知風險將可以有效的降低消費者的轉移成本。

圖3說明研究樣本在控制變數空間的分佈情形，控制變數的參數空間就是由相對滿意度( $v^*$ )與轉移成本所組成( $u^*$ )。X軸( $v^*$ )表示宅配通與宅急便的相對滿意度，當滿意度為正表示該樣本對於宅配通的滿意度比宅急便好；Y軸( $u^*$ )表示轉移成本，當轉移成本為正表示該樣本的轉移成本較高。以圖3的B區以及F區為例，表示這兩區的研究樣本較滿意宅配通物流服務業者網站的服務。

圖3依據轉移成本的高( $u^* < 0$ )低( $u^* > 0$ )、宅急便對宅配通網站的相對滿意度高( $v^* > 0$ )低( $v^* < 0$ )以及歧點集B(判別式 $\Delta$ )等三個指標將控制變數的參數空間分割為六個區域。以圖3的A區為例，該區表示位於該區的研究樣本的轉移成本比較低，且對於宅急便的網站服務較為滿意。

圖3的D區與E區屬於表示Cardan判別式 $\Delta$ 小於0的區域，表示位於該區的樣本有較高的轉移成本，而且落於奇異點集合意味著我們無法由參數的組合判別樣本的行為意向，也就是說處於該區的樣本認為宅配通與宅急便都是可以接受的方案。

根據Cardan判別式的定義，當Cardan判別式大於0，表示系統存在一個穩定的解；若Cardan判別式小於0，則表示系統有兩個穩定解，一個不穩定解；至於Cardan判別式等於0，則表示系統有兩個穩定解，只要系統出現一個以上的穩定解，此時就無法根據所收集到的系統參數來判別系統所處的位置。當樣本落入D區或E區時，即使對於所選擇的物流服務業者網站未必感到滿意，但是由於轉移成本較高(消費者認為改用其他家物流服務業者可能會有較高的成本風險)，這個情況下，會造成消費者不滿意但是仍會對於目前所選擇的物流服務業者網站有一個較高的行為意向。

底下進一步將A區到F區的系統狀態整理說明如表3所示。

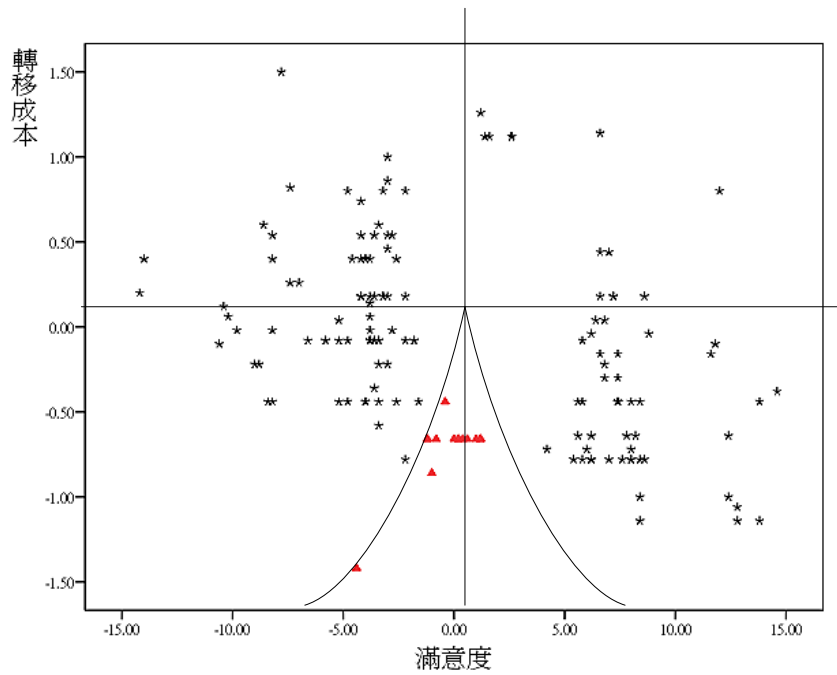


圖 3 控制變數空間的樣本分佈

表 3 不同控制變數組合的系統狀態說明

判別式 $\Delta$	(相對)滿意度 $v^*$	(相對)轉移成本 $u^*$	系統狀態說明
+ A 區	-	低 (+)	研究樣本的轉移成本較低，對於宅急便服務的滿意度較高，狀態變數顯示此時大部分的樣本對於宅急便的服務較為忠誠。
+ B 區	+	低 (+)	研究樣本的轉移成本較低，對於宅配通的滿意度較高，狀態變數顯示此時大部分的樣本對於宅配通的服務較為忠誠。
+ C 區	-	高 (-)	研究樣本的轉移成本較高，對於宅急便服務的滿意度較高，狀態變數顯示此時大部分的樣本對於宅急便的服務較為忠誠。
+ F 區	+	高 (-)	研究樣本的轉移成本較高，對於宅配通服務的滿意度較高，狀態變數顯示此時大部分的樣本對於宅配通的服務較為忠誠。
- D 區	-	高 (-)	研究樣本的轉移成本較高，且此時 Cardan 判別式小於 0，表示系統有兩個穩定解，劇變模型說明此時所收集的參數資訊，並不足以確認研究樣本會對哪家超商的服務系統忠誠，消費者有可能因為轉移成本高的原因，系統會處於對於宅配通的服務較不滿意，但是仍選擇宅配通的服務。
- E 區	+	高 (-)	

### (五) 結論與建議

以往我們描述選擇行為最常使用的模型包括羅吉特模型、結構方程模型等，前者是根據效用函數來建構其模型說明選擇不同方案的可能程度，後者則是說明不同影響行為的構面

間，其直接效果與間接效果的結構關係。與以往研究選擇行為的方法相比較，應用劇變模型最主要的貢獻之一就是可以給予我們一個數學模型來描述有關行為不連續變化的現象。

有關選擇行為劇變特徵的描述，在國外的文獻已經累積一定的研究成果，包括尖點模型的校估方式、質化分析以及量化研究等，然而，國內在這方面的研究卻相對缺乏。本研究以獻上拍賣消費者選擇物流服務業者的服務為例，根據行為意向、滿意度及轉移成本等構面建構尖點劇變模型，其中的行為意向為尖點模型的狀態變數，滿意度及轉移成本則為控制變數，並以 GEMCAT 演算法校估尖點劇變模型的參數。此外，本文也進一步藉由劇變模型的特徵探討行銷意涵與發展行銷策略。相關結論簡述如下：

1. 當我們試圖以劇變理論來構建選擇行為意向之尖點劇變模型時，可以選擇轉移成本為分裂因子，服務品質為正則因子當作模型的控制變數，這項研究結論與 Oliva 等人 (1992, 2001) 以及 Huang 等學者 (2007, 2008) 的結論一致。

2. 根據本文所校估之尖點劇變模型，影響分裂因子的因素，依其影響程度分別是「我認為改用其他家物流服務業者可能會有較高的成本風險」、「我認為改用其他物流服務業者未必有較好的服務」以及「我認為還有很多其他家物流服務業者可以提供我一樣好的服務」；顯示認知風險是影響分裂因子的主要因素，而替代品的吸引力的影響程度則是最弱。

3. 當選擇行為容易受轉移成本因素影響時，任何企圖移轉競爭對手的消費者策略而增加其市佔率的策略均需考慮到「滯後性」的因素，因為這些策略在短期內容易因為「轉移成本」之因素而較不容易達到預期的效果。

當運用尖點劇變模型來分析這些非線性現象時，我們可以知道這些特徵是同一事物的不同表徵，並更進一步瞭解到連續的因不見得會有連續的果，這些都是劇變理論給有興趣探討選擇行為的研究者一個新的思考架構。例如，劇變模型指出不同行銷方案的實施先後次序不同，所得到的效果會不一樣，這樣的發現讓行銷人員可依據其需求決定各種行銷計畫的實施程序。

在探討非線性系統時，雖然劇變論能夠藉由一個簡潔的數學模型描述該系統，且比起其他數學模型而言，劇變論往往能夠提供更多的有用資訊。不過任何新理論都不應該被盲目的誇大其功用或價值，劇變模型也不例外。由於不是每一個動力系統的幾何結構，都可以經由勢函數的最佳化來描述，在這種情況下則就無法使用劇變論分析此動力系統的幾何結構，此亦為劇變論在應用上的限制。

本文仍具有一些研究上的限制，這也是未來相關研究可以改善的地方。第一是資料收集的問題，劇變模型參數校估的前提是研究樣本必須擁有兩個不同廠商的使用經驗，這一點對於資料的收集無異是一項極大的挑戰。另一方面，想要在狀態空間中完整呈現劇變模型的結構特徵，上千個樣本是基本的要求，本研究所收集符合條件的樣本尚有改進的空間，若有更多的樣本數將能加強模型的完整性。第二，本研究是屬於縱斷面的資料，因此無法進行模型的動態分析，若能收集到時間序列的資料將有助於進一步描述劇變模型的動態調整過程。第三則是模型的校估，目前已經有三種校估劇變模型的方法，在未來的研究方向上，若所收集的資料屬於時間序列資料則可以利用 Guastello 法進行校估，其他資料類型則可以使用 Cobb 或 GEMCAT 等方法來校估其參數。

## 參考文獻

- Anderson, Erin W., & Sullivan, Mary. (1993), "The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms," *Marketing Science*, 12(2), 125–143.
- Bansal, Harvir S, P Gregory Irving, and Shirley F Taylor (2004), "A Three-Component Model of Customer Commitment to Service Providers," *Academy of Marketing Science*, 32(3), 234-250.
- Bitner, M. J.(1990), "Evaluating service encounters: The effects of physical surrounding & employee responses," *Journal of Marketing*, 54, 69-82.
- Bolton, R. N., & Drew, J. H. (1991), "A multistage model of consumers' assessments of service quality and value," *Journal of Consumer Research*, 17, 375-384.
- Brian, R. F. (1978), "Catastrophe theory in social psychology: Some applications to attitudes and social behavior," *Behavior Science*, 23, 335-349.
- Byrne, D. G., Mazanov, J., & Gregson, R. A. M.(2001), "A cusp catastrophe analysis of changes adolescent smoking behaviour in response smoking prevention programs," *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 5(2), 115-137.
- Casetti, E. (1997), "Catastrophe models and the expansion method: A review of issues and application to the economic modeling of economic growth," *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 1, 185-202.
- Childely, J., Lewis, P., & Walker, P. (1978), "The cusp catastrophe as a market planning AID," *Behavioral Science*, 23, 351-359.
- Cobb, L., & Zacks, S. (1985), "Applications of catastrophe theory for statistical modeling in the biosciences," *Journal of the American Statistical Association*, 80, 793-802.
- Cobb, L. (1981), "Parameter estimation for the cusp catastrophe model," *Behavioral Science*, 26, 65-78.
- Cronin, J. Joseph, Jr., Brady, Michael K., Tomas, G., & Hult, M. (2000), "Assessing the effect of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intention in service environment," *Journal of Retailing*, 76, 193-218.
- Day, R. L. (1977), "Extending the concept of consumer satisfaction, Atlanta: Association for Consumer Research," 4, 149-154.
- Fay, C. J. (1994), "Royalties from LOYALTIES," *Journal of Business Strategy*, 15, 47-51.
- Feng, C. M., & Huang, Y. K. (2007), "An analysis on choice behavior on the pick-up point for the e-commerce retailing delivery using a cusp catastrophe model," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 7, 918-932.
- Fornell, C. (1992), "A national customer satisfaction barometer: the swedish experience," *Journal of Marketing*, 56(1), 6-21.
- Frederick, F. R., & Sasser, J. W. E. (1996), "Zero defections: quality comes to services," *Harvard Business Review*, 72(2), 57-69.
- Ganesh, J., Mark J. A., & Kiristy, E. (2000), "Under standing the customer base of service provider: an examination of the differences between switchers and stagers," *Journal of Marketing*, 64(3), 65-87.
- Gilmore, R. (1981), "Catastrophe theory for science and engineers," New York: John Wiley &

Sons.

- Gupta, A., Bo-chiuan Su, and Zhiping W. (2004), "An Empirical Study of Consumer Switching from Traditional to Electronic Channels: A Purchase-Decision Process Perspective," *International Journal of Electronic Commerce*, 8(3), 131–161.
- Guastello, S. J. (1981), "Catastrophe modeling of equity in organizations," *Behavioral Science*, 26, 63-74.
- Guastello, S. J. (1982), "Moderator regression and the cusp catastrophe: application of two-stage personnel selection, training, therapy, and policy evaluation," *Behavioral Science*, 27, 259-272.
- Guz, S. A., Mannella, R., & Sviridov, M. V. (2003), "Catastrophes in brownian motion," *Physics Letters, A*, 317, 233-241.
- Helyette, G., & Marc, Y. (1997), "Stochastic time changes in catastrophe option pricing," *Mathematics and Economics*, 21, 185-193.
- Heskett, J. L., Thomas, O. J., Gary, W. L., Sasser, W. E., & Leonard, A. S. (1994), "Putting the service-profit chain to work," *Harvard Business Review*, 164-174.
- Huang Y. K. (2008), "The Study of Customer Segmentation Examined by Catastrophe Model," in *IFIP International Federation for Information Processing, Volume 286; Towards Sustainable Society on Ubiquitous Networks*, eds. Oya, M., Uda, R., Yasunobu, C., (Boston: Springer), 37-48.
- Huang Y. K and Feng C. M. (2008), "Why Customers Stay: An Analysis of Service Quality and Switching Cost on Choice Behavior by Catastrophe Model," *International Journal of Services Operations and Informatics*. (Accept)
- Jones, M. A., David, L., Mothers, B. & Sharon, E. B. (2000), "Switching barriers and repurchase intentions in service," *Journal of Retailing*, 76(2), 259-274.
- Kim, M. K., Park, M. C. & Jeong, D. H. (2004), "The effects of customer satisfaction and switching barrier on customer loyalty in Korean mobile telecommunication services," *Telecommunications Policy*, 28, 145-159.
- Lange, R., McDade. S., & Oliva. T. A. (2001), "Technological choice and network externalities: a catastrophe model analysis of firm software adoption for competing operating systems," *Structural Change and Economic Dynamics*, 12, 29-57.
- Mentzer, John T., Roger Gomes, and Robert E. Krapfel Jr. (1989), "Physical Distribution Service: A Fundamental Marketing Concept," *Journal of the Academy of Marketing Science*, 17, 53-62.
- Neal, W. D. (1999), "Satisfaction is nice, but value drives loyalty," *Marketing Research*, 11, 20-23.
- Newman, J. W. & Werbel, R. A. (1973), "Multivariate analysis of brand loyalty for major household appliances," *Journal of Marketing Research*, 5, 404-409.
- Oliva, T. A., Oliver, R. L., & MacMillian, I. C. (1992), "A catastrophe model for developing service satisfaction strategies," *Journal of Marketing*, 56, 83-95.
- Oliva., T. A., Desarbo, W. S., Day, D. L., & Jedidi, K. (1987), "GEMCAT: A general multivariate methodology for estimating catastrophe models," *Behavior Science*, 32,

121-137.

- Parasuraman, A. and Zeithaml, V. A. (2005), "A. E-S-QUAL: A multipleitem scale for assessing electronic service quality," *Journal of Service Research*, 7(3), 213-233.
- Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1988), "Communication and control processes in the delivery of service quality," *Journal of Marketing*, 52, 35-48.
- Prus, A., & Brandt, D.R. (1995), "Understanding your customers", *Marketing Tools*, 2(5), 10-13.
- Rense, L., & James, H. (2000), "Modeling Maher's attribution theory of delusions as a cusp catastrophe," *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Science*, 4(3), 235-254.
- Rohm, A. J., Swaminathan, V. (2004), "A typology of online shoppers based on shopping motivations," *Journal of Business Research*, 57, 748– 757.
- Saunders, P. T., *An introduction to catastrophe theory*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.
- Shankar, V., Smith, A. K., & Rangaswamy, A., Customer satisfaction and loyalty in online and offline environments, *International Journal of Research in Marketing*, 20, pp.153-175, 2003.
- Singh, M., Agency and trust mechanisms in consumer satisfaction and loyalty judgments, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(1), pp.150-167, 1991.
- Stewart, I. N., & Peregoy, P. L. (1982), "Catastrophe theory modeling in psychology," *Psychological Bulletin*, 94, 336-362.
- Theodore, P. S., Thomas, J. G., & Shawnee, K. V. (1996), "Effect of service supplier performance on satisfaction and loyalty of store managers in the fast food industry," *Journal of Operations Management*, 17, 429-447.
- Thoms, J. F. (1978), "An Introduction to Catastrophe," *Behavior Science*, 28, 291-317.
- Vikram, S., & Ruth, C. K. (1998), "An application of the cusp catastrophe model to user information satisfaction," *Information & Management*, 34, 41-53.
- Wales, D. J. (2001), "A microscopic basis for the global appearance of energy landscapes," *Science*, 293, 2067-2070.
- Wathne, K. H., Harald, B., & Jan, B. H. (2001), "Choice of supplier in embedded markets: relationship and marketing program effects," *Journal of Marketing*, 65, 54-65.
- Zeeman, E. C. (1974), "On the unstable behavior of stock exchanges," *Journal of Mathematical Economics*, 1, 39-49.
- Zeeman, E. C. (1977), "Catastrophe theory: selected papers (1972-1977)", New York: Addison-Wesley.
- Zeithaml, B. L., & Parasuraman, A. (1996), "The behavioral consequences of service quality," *Journal of Marketing*, 60, 29-32.

### 三、計畫成果自評

本研究內容與原計畫相符，主要係有關選擇行為非線性模型之相關文獻，並進行問卷設計調查，經由參數校估說明模型的特徵，並探究其影響以及可能因應之情況。爾後，根據前述重要結論，構建相對應的行銷策略。至民國 99 年五月底前已達成預期之目標，後續將透過簡例，針對模式進行初步分析，以完成第二年之工作項目。研究成果部份將進一步整理投稿於國內外相關學術期刊及參與國內外相關研討會，現階段正將五月底前之工作項目整理投稿至「運輸學刊」與「Journal of Business Research」。

此外，依照第三年之工作預定進度表，由民國 99 年 8 月 1 日起本研究將延伸擴展電子商務的供應鏈管理課題，本研究將發展一套 SCM 模擬系統，並以國內某家電子商務整合物服務供應商為例進行實例分析。本研究希冀該模擬系統除可求解並驗證研究個案 SCM 之強健性與可操作性外，並將藉由情境分析及敏感度分析，評估該研究個案是否可有效地運用資源、有系統地整合資源之優勢。