

# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機與目的

隨著電腦、通訊、消費性電子相關技術領域的逐漸整合，網際網路(Internet)對社會發展及人類生活影響將愈來愈形擴大。在通訊方面，網際網路通訊蔚為新興市場，在此深具成長潛力的新興通訊市場裡，網路電話 ( Internet Telephony, 簡稱 IT ) 自從 1995 年以色列軟體公司 VocalTec 推出第一套在 PC 上使用的 IT 通話軟體後，使得網路使用者可透過 PC 在 Internet 上與任何距離的其他 IT 軟體使用者達到語音通訊功能，而揭開序幕。此產品雖然使用者在使用 IT 時語音品質常斷續不清，但使用者只需支付接續費，所以可節省打國際或長途電話的費用，而引起網路使用者的興趣。1996 年網路電話轉接器 ( IT Gateway, 簡稱 ITG ) 產品的推出，讓使用者可以利用一般電話打網路電話，並將 IT 的功能演進成可採用電腦對電話 ( PC-to-Phone ) 電話對電腦 ( Phone-to-PC ) 電話對電話 ( Phone-to-Phone ) 方式通話。ITG 連結了傳統電話網路與其他 Internet 數據網路，使得電信網路與數據網路上終端設備可以互相通訊 ( 包含電腦、電話與傳真機 )，而產生新的應用與服務機會(戴鴻邦，1997)。及至目前 PC 用的 IT 通話軟體已超越語音通訊達到多媒體通訊功能，包括文字交談、檔案傳輸、繪圖白板、視訊傳輸、多人會議等功能 ( 陳雅文，1998 )。至於發話方使用傳統電話為媒介方面，目前可在傳統話機裝上 IT 專用機或購買市面上販售的國際電話撥接卡即可透過網際網路打電話，其費率皆比傳統電話為低。

雖然 IT 挾低廉成本強大優勢及具有多媒體的功能，促使未來商機無可限量，但 Internet 為一公眾網路，目前頻寬仍不足，且 IT 在語音品質、服務品質及安全性上均面臨挑戰。另一方面，在我國的電信法規上，目前已開放企業內部網路通訊業務，也就是企業內部通訊網路的 IT 服務已屬於合法範圍。然交通部郵電司表示 ( 1999 )，網路電話業務將於 2000 年隨固定網路業務一併開放，國際語音單純轉售業務 ( 電信線路轉租 ) 則預定於 2001 年七月開放。因此業者在 IT 服務方面

有關產品的配套策略，在此時間之前除受法規的限制外，對消費者的潛在需求仍須詳加瞭解，將有助於在開放前後行銷策略之研擬。而目前國內、外有關於 IT 方面的研究多為 IT 市場( Riezenman, 2000)、技術發展資訊的報導(Rosenbush & Elstrom, 2000; Moore, 2000)。因此，本研究將針對 IT 的發展明瞭消費者對 IT 的消費因素、使用 IT 的偏好特性以及 IT 的潛在需求特性及預測 IT 市場成長趨勢。特別是對有意跨入 IT 產業的業者，如網路服務提供者、有線電視業者、電信業者等，提供其市場需求資訊，並進而選擇目標市場，發展行銷策略以建立市場版圖。

基於以上所述，本研究將研擬一新產品市場分析方法，針對一般大眾對 IT 的潛在需求特性作分析，以利 IT 業者或有意進入 IT 軟、硬體業者行銷策略時的參考。其目的詳述如下：

1. 收集整理全球與我國IT市場發展現況與趨勢，以掌握產品、技術之未來動向。
2. 探討一般大眾對IT使用偏好與屬性，以進一步分析與研究IT的市場區隔。
3. 探討大眾對IT產品方案的偏好，並分析各目標市場各種IT產品或服務的市場佔有率，以利IT業者根據自己的具有的優勢，選擇目標市場。
4. 探討不同的IT目標市場，建立IT業者之最佳行銷策略組合。
5. 提出模糊積分羅吉特模式 ( Fuzzy Integral Logit Model ) 分析研究對新產品市場，以瞭解未來新產品的市場潛能。

## 1.2 研究範圍

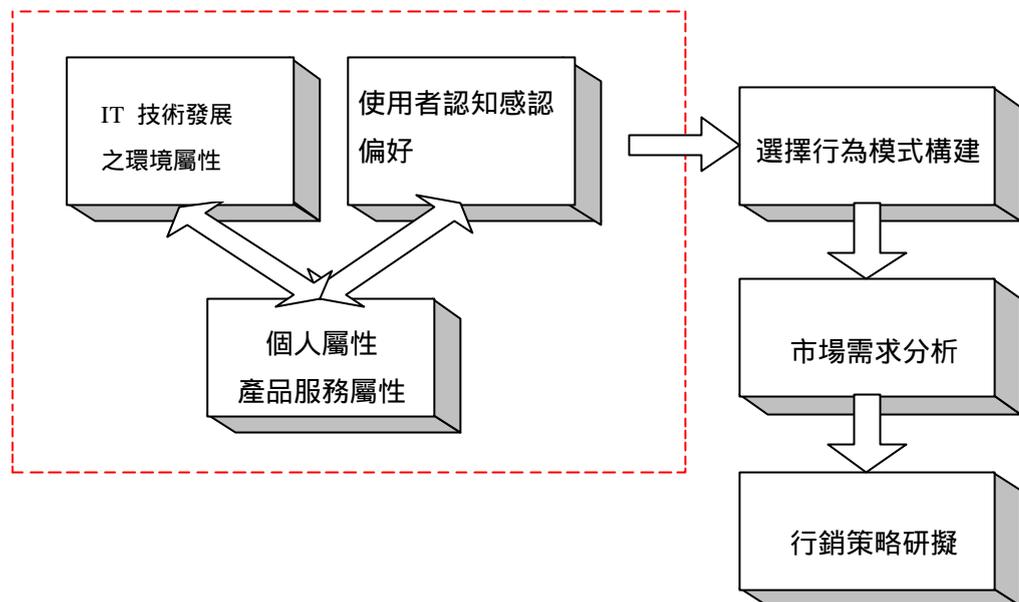
本研究將研究母體界定為居住於大台北、新竹地區年滿 15 歲以上消費者，其主要原因是於 1999 年台灣只有台北、新竹兩地實施寬頻網路，且網路電話卡能撥接的六大城市包含台北、新竹。

### 1.3 研究方法

本研究將引用文獻回顧資料中之市場區隔變數及因子分析，利用其屬性構面縮減之結果，來進行問卷調查之依據。之後利用敘述性偏好設計，以多項羅吉特法（Multinomial Logit Model, MNL）預測在不同 IT 功能組合替選方案下市場佔有率，並研擬行銷策略（概念性架構如圖一所示）。最後將問卷收集到的模糊測度資料，採用傳統加法型測度方法進行處理，由於各共同因子所內含的因子是相互作用、相互影響的，針對這些相依因子以模糊積分進行非加法性的運算，獲得各共同因子之綜合評估值，如此即能以較少且較具代表性的重要因子來描述消費者對 IT 的偏好，更可考量到因子間的交互影響。

對於IT的潛在需求及偏好的分析本研究採用的研究方法如下：

1. 敘述統計方法：平均數、百分比、交叉分析表等。藉由這些基本分析瞭解樣本基本概況，消費者在各種不同社經屬性下對 IT 功能偏好的資訊。
2. 多項羅吉特模式分析：預測在不同市場區隔及 IT 功能組合替選方案下，消費者所重視的服務屬性、IT 市場佔有率，最後研擬行銷策略。
3. 巢式羅吉特模式分析（Nested Logit Model, NL）：探討方案間交互影響的關係，並尋找最佳最合理的巢式模式。
4. 模糊積分羅吉特模式分析：由於各共同因子所內含的因子是相互作用、相互影響的，針對這些相依因子以模糊積分進行非加法性的運算，獲得各共同因子之綜合評估值，如此即能以較少且較具代表性的重要因子來描述消費者對 IT 的偏好。
5. 增量羅吉特模式（Incremental Logit Model）：此模式乃應用在針對不同的市場區隔下，進行政策研擬，並探討不同屬性值的變動，對該市場佔有率的影響。



圖一 多項羅吉特法 (MNL), 預測市場佔有率概念性架構圖

#### 1.4 研究內容

本研究內容歸納如下：

1. 整理 IT 產業國內外發展現況
2. 回顧個體選擇模式之基本理論
3. 消費者選擇網路電話產品決策屬性及市場區隔之研究分析
4. 研究如何以模糊積分模式建構模糊積分羅吉特模式
5. 敘述性偏好實驗設計與調查
6. 模糊積分羅吉特模式校估結果與分析
7. 不同政策研擬下網路電話之可能發展策略
8. 網路電話行銷策略之建議

#### 1.5 研究流程及步驟

本研究擬以圖二所示之流程進行研究、分析，以下針對各流程步驟加以說明：

1. 確立問題：確立本研究之問題、目的、範圍及限制，以作為進行研究準則與目標。
2. 資料收集及相關文獻探討：
  - (1) 國內次級資料：藉由瀏覽器功能，至各單位的網站收集 IT 資料，親至各政府相關單位及圖書館收集資料；由教育部 AREMOS 資料庫收集消費者基本資料。
  - (2) 國外次級資料：藉由瀏覽器功能收集 IT 相關資料。
  - (3) 相關文獻收集：利用交通大學浩然圖書館之電子資料庫與市面上出版的 IT 相關圖書、雜誌與報紙，收集相關文獻與資料。

### 3. 理論架構建立

本研究根據所收集的消費者購買行為市場區隔與市場佔有率、需求預測的資料，建立本研究的理論架構，並提出的模糊積分羅吉特模型。

### 4. 抽樣設計

抽樣設計的主要目的是在有限的財力、人力與時間下，確保研究樣本具有代表性，因此本研究根據以下程序來取得所需的樣本及分析架構。

- (1) 界定研究對象：本研究的研究對象為一般消費大眾。但因時間及財力有限，本研究乃針對目前寬頻服務的城市大台北地區與新竹縣市為主要研究對象，此二地區亦為目前國內網路電話卡長途電話服務的地區。
- (2) 抽樣方法：IT 產業在發展之初，通話方式只有電腦對電腦(PC-to-PC)的方式，因此對 IT 資訊較清楚者為此族群，另外目前對電腦的使用，年齡較長者一般較不熟悉。但以年齡分層在發問卷時較不容易，因此本研究以地區別為抽樣依據，採分層隨機抽樣法。並於抽樣完成後，檢視問卷，對於較少資料資年齡層，採用便利抽樣法增加此年齡成之樣本數。
- (3) 抽樣方式：敘述性偏好法的實驗設計實驗設計原則，Hensher(1988)

建議採面對面訪問法，故本研究採人員訪問法。

5. 第一階段問卷資料分析

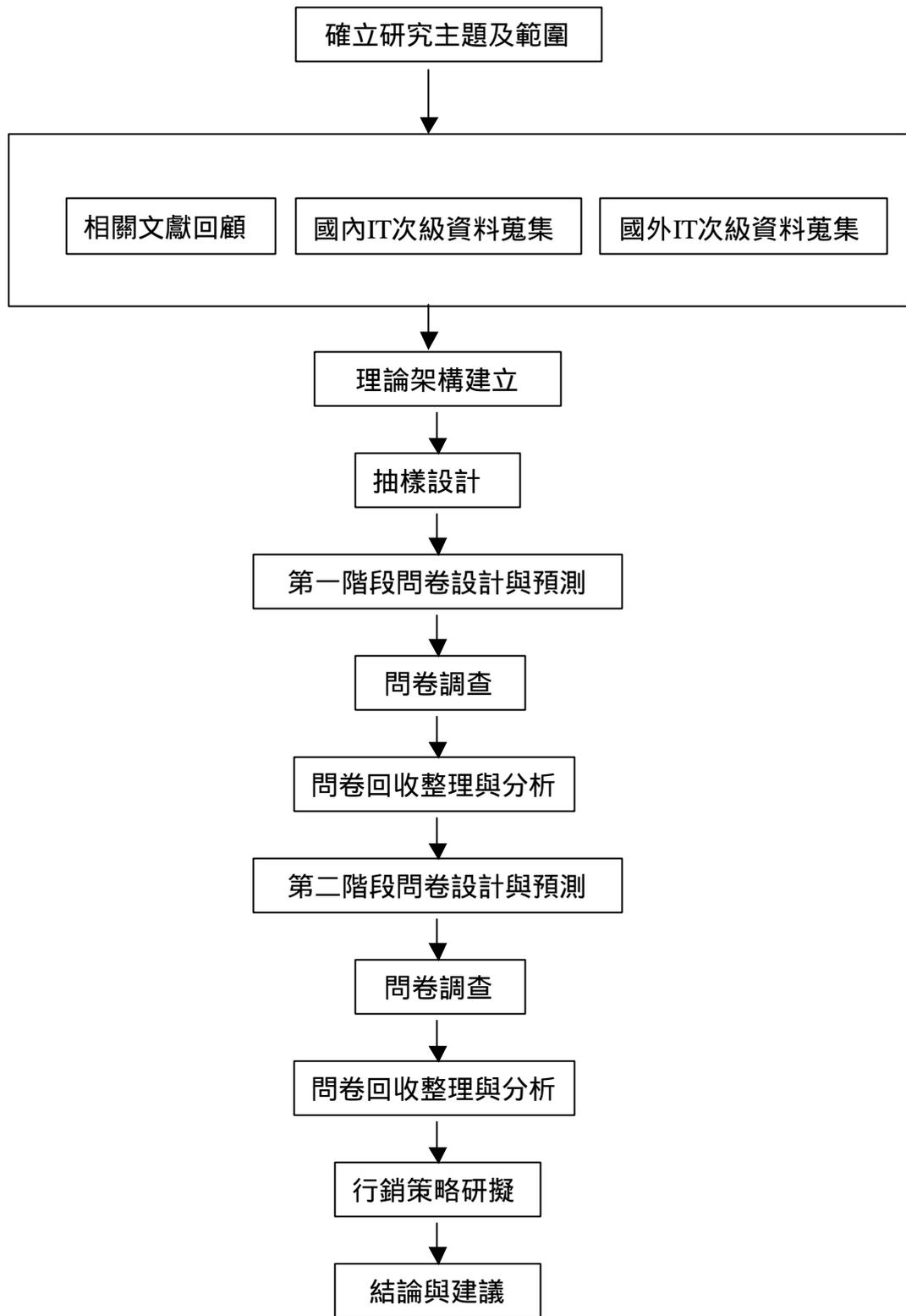
透過網路電話相關研究之結果，進行第一階段敘述性偏好問卷設計，此問卷以實驗設計原理設計。以多項羅吉特方法推估在不同目標市場裡，消費者對IT不同方案的選擇行為，並進行巢式羅吉特模式分析與政策研擬。

6. 第二階段問卷資料分析

以問卷調查方式，針對在第一階段中的屬性因子給予重視度評分，並利用遺傳演算法推估模糊測度值及計算模糊密度值，最後，將所求得之數值代入第一階段中，求算模糊積分羅吉特模式之適合度。

7. 研擬各目標市場的行銷策略。

8. 結論與建議。



圖二 本研究之流程

## 第二章 文獻回顧

本章共分為四大部分來作介紹，首先簡介網路電話產品與服務的相關資訊，其次是針對本研究所採用的理論，包括敘述性偏好法、羅吉特模式，作一模式簡介及其校估程序，最後是引用模糊積分羅吉特模式，並簡述模式理論及精神。

### 2.1 網路電話

本節共分為三小節，第一小節將簡介網路電話通話方式，第二小節描述網路電話發展技術及未來需求，最後是分析網路電話在台灣之發展及相關法令之爭議。

#### 2.1.1 網路電話之簡介及通話方式

網際網路電話 (Internet Telephone, 簡稱 IT), 是指利用網際網路電話軟體對輸入之聲音信號取樣, 然後將該信號壓縮與轉換成數位封包, 並透過 TCP/IP 協定, 以網際網路 (Internet) 作為通訊的介質, 並以數據分封交換的方式送往遠端的對方, 而受話端會將封包重組、解壓縮與解封包, 恢復成語音的訊號, 並以壓縮演算法對延遲或失蹤的訊號作補償與微調而通話 (吳國偉, 1996; 王蕙君, 2000; Collins, 2001)。一般而言, 傳統的電話網路 (即目前的公眾電話網路, PSTN) 是採用電路交換的方式傳送語音, 而 IT 是採用分封交換的方式傳送封包語音, 兩者的差異列於表一。

表一 電路交換網路與分封交換網路的比較

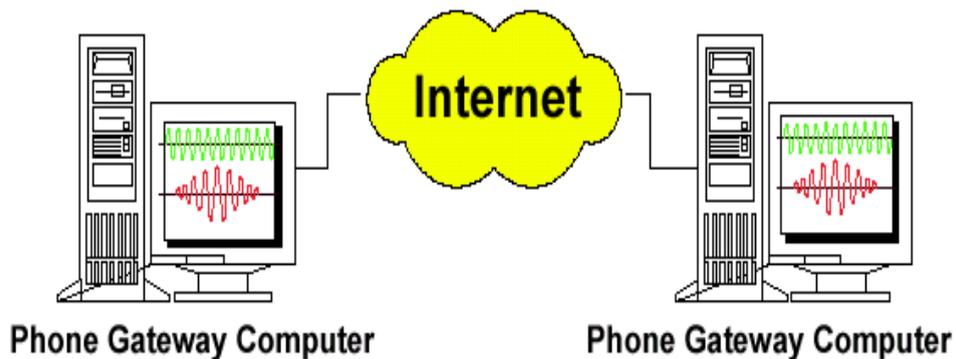
項目	電路交換網路	分封交換網路
專用線路	是	否
頻寬獲取性	固定	動態
頻寬的使用效率	低	高
儲存再傳送傳輸方式 (store-and-forward)	否	是
每個封包以相同的路徑傳送	是	否
連線設定 (call-setup)	需要	不需要
路徑選擇時刻	連線設定時	每個封包都有可能
收費標準	連線時間	封包個數

資料來源：陳雅文，1998

目前 IT 市場所推出的通話方式，包括電腦對電腦(PC-to-PC)、電腦對電話 ( PC-to-Phone )、電話對電腦(Phone -to- PC )與電話對電話(Phone-to-Phone)等型態 ( ITU , 2001 ; Mason,1998 ; 戴鴻邦 , 1997 )，茲說明如下：

### 1.電腦對電腦(PC-to-PC)方式 - 電腦透過網際網路電話軟體當作媒介

通話方式是以電腦語音傳輸的終端設備，經由 IT 軟體將語音訊息轉換成 IP 封包形式，藉著 Internet 傳送到遠方的接受端。使用時須先將電腦開機，連上網路後，執行 IT 軟體，利用其線上的使用者目錄找尋通話對象，然後呼叫對方，但由於 IT 軟體缺乏統一的標準，使得兩端使用者必須使用相容的 IT 軟體才能通話。另外撥號方式較一般電話麻煩，因此不為一般大眾所接受，其應用模式如圖三。

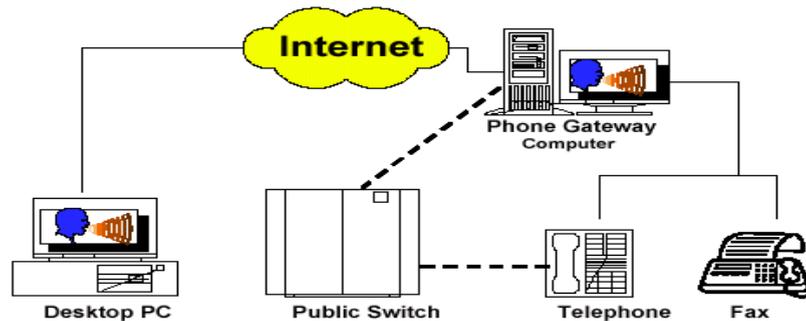


資料來源：ITU, Internet Reports, IP Telephony,2001

圖三 電腦對電腦(PC-to-PC)應用模式

## 2.電腦對電話( PC-to-Phone )的方式

通話方式為使用者須執行 IT 軟體撥打電話號碼，撥號資料透過 Internet 傳送至靠近受話方的 IT 轉接站，並在密碼確認無誤後，透過當地區域電話網路撥號給受話者，達成通話，其應用方式如圖四。

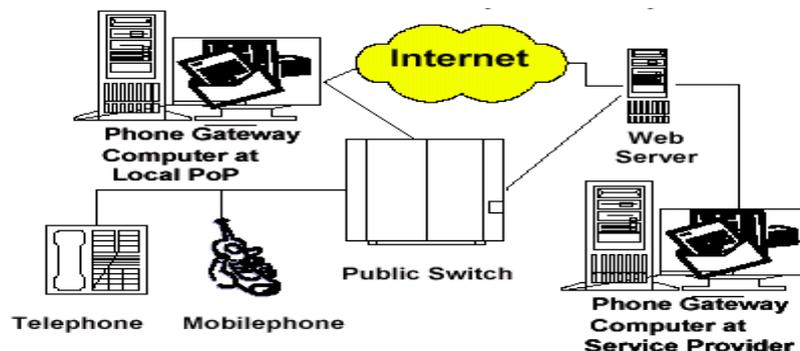


資料來源：ITU, Internet Reports, IP Telephony,2001

圖四 電腦對電話( PC-to-Phone )應用模式

## 3.電話對電腦(Phone-to-PC ) - 以電話當作媒介

通話方式是電話使用者已向鄰近自己的網際網路電話服務業者，簡稱 ITSP，註冊申請服務，使用時先撥號至鄰近的 IT 轉接站，撥入密碼後，再輸入欲通話的電腦網路位址，經由 IT 轉接站連往該電腦，建立連線。然而先決條件是受話方的電腦已經連上網路並且已經執行 IT 通話軟體，其應用模式如圖五。

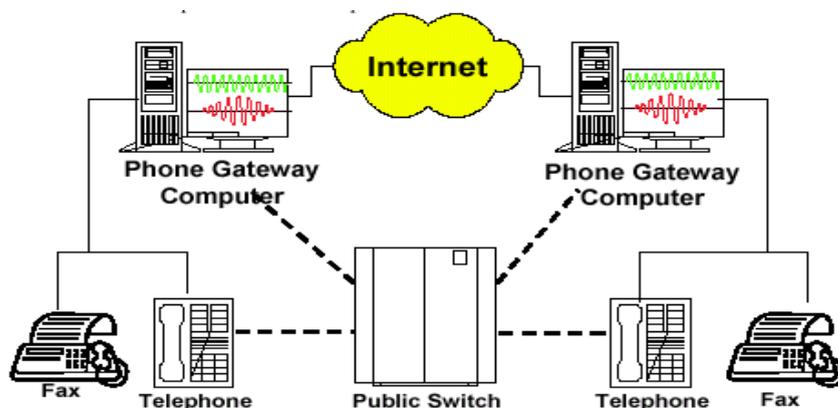


資料來源：ITU, Internet Reports, IP Telephony,2001

圖五 電話對電腦(Phone-to-PC )應用模式

#### 4.電話對電話(Phone-to-Phone)方式

通話方式是使用者須先向 ITSP 申請帳號，撥話時輸入其密碼及受話方的電話號碼 ( Flanagan,2000 )，發話方轉接站會將受話方資料傳送到靠近受話方的一個轉接站，由此轉接站透過當地的區域電話網路撥號到受話方的電話號碼。撥通後，發話方轉接站將發話方的語音壓縮及封包格式化，藉由 Internet 的 TCP/IP 通訊規定方式傳送到遠端的受話方轉接站(童兆陽等,1999)，其應用模式如圖六。



資料來源：ITU, Internet Reports, IP Telephony,2001

圖六 電話對電話(Phone-to-Phone)應用模式

一般而言，使用電腦為媒介者，須在電腦上加裝軟體或硬體，硬體設備含音效卡 ( sound cards )、麥克風、耳機，IT 軟體價格由新台幣 300 元至 0 元不等，其由台灣打電話至美國的通話費為每分鐘 0.3 元。使用電話為 IT 媒介者，可選擇購買 IT 電話機或電話卡。IT 機為一個小盒子，加裝於傳統電話上，或具 IT 功能之電話機，目前是售價為新台幣 5000 元至 8000 元不等，其由台灣打電話至美國的通話費為每分鐘 1.4~1.6 元。IT 卡為打 IT 的預付電話卡，消費者只須經傳統電話輸入一串密碼與 ITSP 接通後，即可打電話，目前市售面額為新台幣 300 元、500 元、1000 元不等，其由台灣打電話至美國的通話費約為每分鐘 5 元。因中華電信在 89 年 6 月調降通話費率，使得網路電話市場的通話費作了一次大幅度的改變，茲將上述網路電話產品作一簡單整理如下表二。

表二 網路電話產品介紹

發話方	受話方	產品功能	費率 (美/台) (元/分) 89.6 前	費率 (美/台) (元/分) 89.6 後
電腦 (透過線上 輔助軟體撥號)	電腦	影音具備	1.08~1.24 (撥 接式用戶費率)	0.3(撥接式用戶 費率)
	傳統電話	可一面上網一面通話		
網路電話機 (連 接傳統電話撥 接)	電腦	單機直撥各國	2.3 ~ 2.5	1.4~1.6
	傳統電話	節省約 2/3 之國際電 話費  智慧型語音系統  免費功能升級  迴音消除		
網路卡	傳統電話	免插卡  多國語音引導  攜帶方便	8 ~ 9	5

資料來源：各網路電話產品簡介，2000~2001年

### 2.1.2 網路電話發展技術及未來需求

目前市場上網路電話通訊技術大致分為兩種標準；一是國際電信聯盟 ITU(International Telecommunication Union) 所制定的 H.323 標準，另一為 IETF(Internet Engineering Task Force) (Glitho,2000)，然而目前仍以 H.323 居於領導地位。H.323 的發展始於 1996 年 (Tang, et al.,2000)，其優點在於互通性高、可多點傳播、可跨網路及多方通訊等 (吳顯東,2000；Databean,2000)。不過，值得注意的是瞬息萬變的產業科技發展，一旦 H.323 式微之後，新科技將逐漸取代，例如目前以 MGCP 為 H.323 的另一標準，另外 SIP 也有許多廠商開始研發 (吳顯東,2000)，還有結合 ITG 和 PBX 的 IP PBX，也正如火如荼的進行開發 (周勝

鄰,2000) 雖然,網路電話的優勢在於低廉的價格,但仍舊有許多瓶頸需要去克服。首先,國際電信聯盟雖定了標準,但廠商卻未必遵守;其次,在使用的操作上,不符合一般人使用電話的習慣(江志明,1999;葉永泰,2000),最後是通話品質不良(Quality of Service ,QoS),因頻寬、電腦設備的技術,造成的延遲、迴音、雜音干擾等(葉永泰,2000; Graf & Truong, 1999; Flanagan,2000),種種缺點,都是網路電話的一大考驗。表三就是在 H.323 標準下 Qos 等級與延遲程度相對應關係。

表三 Qos 等級與延遲程度

Qos 等級	評論	延遲程度
最好	有潛力提供與 PSTN 相當或更好的品質	< 150ms
高	類似 PSTN 的品質或較好的行動電話通話品質	< 250ms
中等	類似普通行動電話通話品質	< 350ms

資料來源：天之驕子網路技術有限公司, 2000

縱然網路電話目前的商機在於低廉的通話費,然而隨著一般長途電話費率的逐年下降,屆時兩者的服務費率將會越差越小,消費者考量的將會是更好的通話品質和附加服務。也因此網路電話的發展空間將會朝向與電子商務服務整合,讓消費者在逛網路書店時,可以很容易的與銷售人員透過網路電話交談,又例如與其他通訊服務整合(UMS, Unified Messaging Service)(王蕙君,2000; Udall,1998; Hassan,2000),可以讓消費者只要撥一個號碼,就可以查詢到由語音信箱(Voice Mail)、電子郵件(Email)及傳真(Fax)而來的訊息,這些都是現在電話系統所無法提供的服務(葉永泰,2000; Benveniste,2000)。

許多數據顯示網路電話未來的發展,是具有相當大的潛力。著名的 IDC 顧問公司對該市場做了一個統計預測,預估網路電話的使用量從 1999 年的 27 億分鐘成長至 2004 年的 1350 億分鐘,獲利總值高達美金 190 億元, Deltathree.com 更預測網路電話市場將會在 2005 年占全世界 35% 的通訊流量,且 Tarifica 估計在 2004

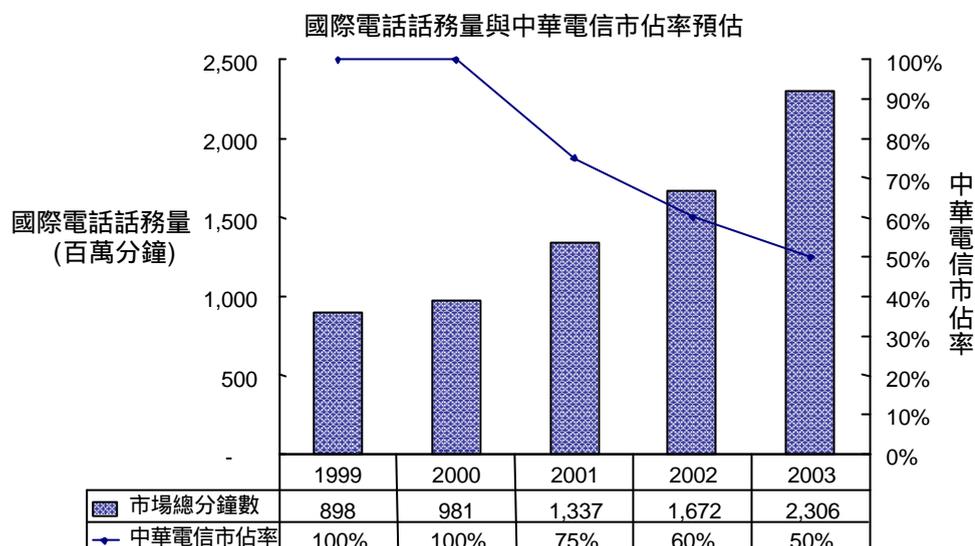
年超過 40% 的國際電話會透過網路電話來作為通訊方式 ( ITU,2001 ) 而 Dataquest 更預測 VoIP、VoFR(Voice Frame Relay)、VoATM , 以及其他的 Packet Voice 之附加服務市場規模在 2004 年將高達 870 億美元 ( 周勝鄰,2000 )。而 Probe 研究公司分析師預測, 從 2000 年開始, 網路電話使用量大增, 在 2000 的規模可達 40 億分鐘。此外, Frost & Sullivan 公司預測, 到了 2006 年網路電話的使用量可達 6,345 億分鐘(劉志強, 2000 ; 葉永泰,2000)。

### 2.1.3 網路電話法規之爭議及在台灣之發展

根據我國新版電信白皮書相關主管機關表示, 由於行政院擬訂於民國 90 年 7 月開放固定網路業務, 因此在固定網路開放之前, 網際網路提供者以提供網路電話語音功能為主要營業內容, 仍違反電信法(童兆陽等,1999)。雖是如此, 卻仍有許多爭議點, 引起產官學界熱烈討論, 尤其是針對電信法規中第一類和第二類電信之分野, 隨著科技的進步愈趨於模糊。再者, 現行網路電話最大的問題出於立法和管理上的不協調。立法時是以電信設備為基礎, 但是到了管理、開放和限制時, 卻是以服務為基礎, 因此解決問題的方式, 就得將第一、二類電信業的分法取消, 以避免以法律限制科技 ( 何伯陽,2000 )。

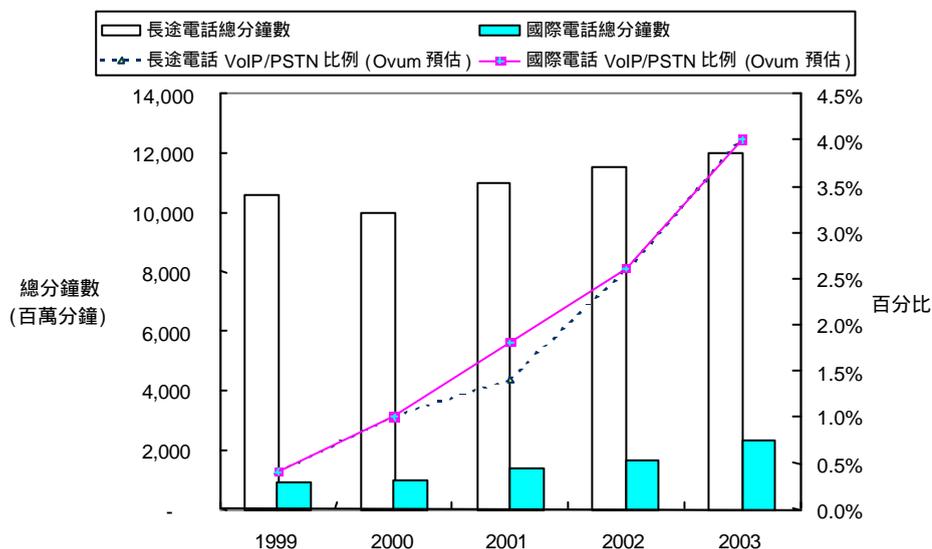
至於網路電話推出服務後, 首當其衝的是中華電信和三家固網業者, 我們可以觀察到市場上既有的電信業者積極促銷其費率方案的動作。而中華電信本身也預估, 未來三年我國國際電話市場將快速成長, 1998 年到 2003 年年複合年成長率達到 17%, 較以往平均每年 8%-10% 為高, 但其本身的市佔率會逐年萎縮, 其中部分是受到網路電話服務興起而創造新電信業者瓜分市場的原因 ( 王蕙君,2000 ), 如圖七。另外分析我國未來國內長途與國際語音話務市場的發展, 受到總體經濟、市場開放與新業者之加入, 所產生循環作用, 國內長途與國際語音話務市場持續成長, 至於網路電話取代效應參考 Ovum 對於美國市場預估比例 ( 王蕙君,2000 ), 如圖八。

綜觀國內網路電話市場的發展，以及相關法令之實施，對於業者或相關主管單位，應集思廣益，正視網際網路相關之應用未來可能造成經濟與法律的問題，並制定出合理的管理制度，以提供業者公平競爭的環境。



資料來源：中華電信，2000年11月

圖七 我國未來國際電話市場市場成長與中華電信市佔率變化



資料來源：中華電信，Ovum，資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2000年11月

圖八 台灣長話國際市場規模與 VoIP/PSTN 比例預估

#### 2.1.4 網路電話市場區隔與需求預測之研究

根據曾芳美與曾國雄（1990）國科會 NSC 89-2416-H-364-003 計劃部分研究成果顯示，該研究在探討消費者對網路電話的潛在需求作一探討外，並透過數量化 II 模型理論分析，針對人口統計變數、重視服務屬性與擁有電腦者與否，對網路電話選擇偏好之關係，作一比較。結果發現「擁有電腦者」與「非擁有電腦者」有顯著的差異現象。另外，又以因子分析模式，將網路電話服務的十二項屬性，縮減成五個因素構面。最後，該研究以模糊敘述性偏好模式，對消費者的選擇行為作一分析。且從研究結果中得知，消費者要求高水準的通話品質，且『擁有電腦者』市場之消費者影響打國際/長途電話之關鍵因素還包括費率與塞機情形，此族群傾向利用電腦上網使用網路電話，或是購買網路電話機打國際/長途電話。至於『非擁有電腦者』市場之消費者對價格敏感度並不高，且多數仍偏好使用傳統電話打電話。

## 2.2 敘述性偏好法

敘述性偏好法早期在行銷領域稱之為聯合分析（Conjoint Analysis）為多變量的一支，其應用在給予一組自變數的聯合效果的排序，以及特定組合下，有關自變數與因變數的衡量尺度問題（吳長生,1999），其最早將聯合分析方法應用在消費者理論相關的文獻則始於 Green and Rao(1971)之研究。而在消費者研究領域內，有關產品多屬性替代（tradeoff）的消費者偏好模式，一直是聯合分析主流之一，國內外先後有 Dahan & Srinivasan(2000)、Haaijer & Kamakura(2000)、Wu & Wu(1999)、Gustafsson et al.(1999)、Moore et al.(1999)、Miller et al.(1998)、Dreze & Zufryden(1998)、Ali et al.(1996)、Anonymous(1995)、Ostrom et al.(1995)、Robin(1995)、Green and Srinivasan(1990)、Wittink & Cattin(1989)、Louviere(1988)、吳長生(1999)等人進行研究，且多半都是針對產品屬性中的價格、設計、成本等因

素進行分析，發展後期也將應用範圍擴大至供應商選擇、品名 ( brand name ) 決策、定價、市場區隔、促銷文案(sales promotion)等(Green and Krieger,1991)。

自從 1979 年英國首次將聯合分析應用在運輸分析上，聯合分析在運輸領域上就稱為敘述性偏好法 ( Stated Preference Method )，或稱為實驗室模擬法(Laboratory Simulation)、情境法(Scenario-based Method)。而敘述性偏好法主要是研究者以一些事先決定好的屬性 ( Attributes )，或稱因素及水準值 ( Level ) 組合成各種情境，再由這些客觀的情境，構成替選方案(Alternatives or Stimuli)供受訪者評分(Rating)、等級排序(Ranking-order)，或以第一偏好法的方式(First Choice)評估其替選方案的整體偏好，之後研究者再依上述各替選方案之整體偏好資料，利用一些參數校估技術估計偏好函數的參數( 劉慧燕,1992 )。其應用在國內運輸領域研究有藍武王與許書耕 ( 1992 )、陳敦基與林新敏(1997)透過敘述性偏好方法，來探討個體運具選擇模式，國外方面有 Leitham et al. ( 2000 )、Ortuzar et al. ( 2000 ) 和 Wen and Koppelman(2000)運用在區位選擇和家戶旅次上，也有探討在老人化的國家中運具選擇行為分析 ( Kavalec,1999 )；或利用模糊敘述性偏好預測市場佔有率 ( Turksen and Willson,1995 )，及探討消費者選擇電動機車行為 ( Tzeng and chiu,1999 )。由於敘述性偏好法發展已有一段時間，國內外學者多有所探討，例如運輸經濟與政策期刊(Journal of Transfer Economics and Policy)第 22 第 1 期為敘述性偏好法專刊，Hensher et al.(1999)和 Anonymous(1995)更深入探討敘述性偏好與顯示性偏好的應用，而最近 Louviere(2000)等人更以專書來探討敘述性選擇行為理論與方法。除了上述之外，敘述性偏好法的應用領域更擴展至其他方面，例如在行銷方面國內的曹勝雄(1997)等人則將其應用在旅行業購買選擇行為上。

### 2.2.1 敘述性偏好法實驗設計原則及偏好衡量尺度之選擇

基本上敘述偏好的原理即是以事先決定的屬性及其水準值組合成各種選擇情境，再由這些情境構成替選方案由受訪者表達對各替選方案的偏好，因此敘述性

偏好法又稱為情境法或實驗室模擬法。Hensher 並於 1988 年提出敘述性偏好法實驗設計的原則，供後續研究者作為參考。且 Kores 和 Sheldon (1988) 指出，運輸領域所經常採用之實驗設計乃透過直交排列法 (Orthogonal Design)，其基本精神即在於以較小之實驗次數，推估因子效果，如此可減少抽樣數目，提昇實驗效率並降低成本。另外在偏好衡量之尺度選擇上來說，一般而言偏好之衡量方法分為評分法、等級排序法及第一偏好法 (劉慧燕,1992；邱怡璋,1994)。上述三種偏好衡量方法的共通特性為，假設受訪者理性且均能認清各方案所帶給他的效用，以及對各方案的偏好。然而，事實上在有些情境組合下，受訪者並未能明確指出其偏好，亦即方案屬性互有權衡 (Trade Off) 至某種程度，導致受訪者對不同方案之偏好並無差異。那麼，傳統單純強迫受訪者排序評分取第一偏好的方法，就可能不能代表受訪者真正的偏好。

### 2.3 羅吉特模式之理論基礎

在 Ben-Akiva (1985) 一書中提到個體選擇模式亦稱為行為模式，其理論基礎是經濟學當中消費者行為與心理學之選擇行為。消費者個體選擇行為模式是以效用函數為出發點，並假設消費者在選擇各種可能方案時採用效用最大原則 (the principle of utility maximization)。然而並非每一個體選擇行為模式都能正確預測每個人的選擇，所以效用模式中包含了可預測部分，和無法預知的誤差項，且一方案被選擇的機率就定義為該方案在可能方案中具有效用最大的機率。茲將上述以數學式說明：

當個人  $n$  在替選方案集合  $A_n$  中選擇  $i$  方案時，若且唯若

$$U_{in} > U_{jn} \quad i, j \in A_n \quad j \neq i \quad (1)$$

亦即

$$P_{in} = P(U_{in} > U_{jn}), \forall i \neq j \in A \quad (2)$$

而效用的效用函數  $U_{in}$  可寫成下式

$$U_{in} = V_{in} + e_{in} \quad (3)$$

其中

$U_{in}$  為決策者  $n$  選擇方案  $i$  的總效用， $U_{jn}$  為決策者  $n$  選擇方案  $j$  的總效用， $P_{in}$  為決策者  $n$  選擇  $i$  方案之機率， $A_n$  為  $n$  個人替選方案之集合， $V_{in}$  為決策者  $n$  選擇方案  $i$  的可衡量效用， $e_{in}$  為決策者  $n$  選擇方案  $i$  的不可衡量效用。

若  $e_{in}$  獨立 (I.I.D) 且具相同的岡勃分配 (gumble distribution) 之假設，則可導出多項羅吉特模式，經過推導後求出一般化的多項羅吉特模式，式子如下：

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j=1}^{J_n} e^{V_{jn}}} \quad (4)$$

其中  $J_n$  是  $A_n$  中的方案數。

### 2.3.1 多項羅吉特模式之統計特性

多項羅吉特模式一般以最大概似法 (maximum likelihood method) 校估參數，主因在於最大概似法能使各觀測之數據有較大發生機率之參數方法，且所估計之參數具有一致、漸進有效及漸進常態之特性，偏誤也會隨著樣本的增加而減少。

一般而言，參數校估之統計特性主要包括檢定參數值是否不為零及模式的適合度，前者以概似比統計量及漸進  $t$  作檢定，後者以概似比指標及判中率來衡量。茲分別闡述如下 (Ben-Akiva and Lerman, 1985；曹勝雄等, 1997)：

#### 1. 概似比統計量 (likelihood ratio statistic)

概似比統計量可以一次檢定模式中所有參數之顯著性。若虛無假設為所有欲檢定參數均不顯著的情況下，概似比統計量大於對應之卡方統計量，則拒絕虛無假設，反之亦然。而最常用來檢定多項羅吉特模式的是相對等佔有率與相對市場佔有率。

### (1) 等市場佔有率模式之檢定

用以檢定模式全部參數是否顯著之概似比統計量，如(5)式：

$$-2 \ln \mathbf{I}_e = -2[\ln L(0) - \ln L(\mathbf{b})] \quad (5)$$

其中  $\mathbf{I}_e = L(0)/L(\mathbf{b})$ ；

$\ln L(0)$  為等市場佔有率 (equal share) 模式之對數概數值， $\ln L(\mathbf{b})$  為包含

所有參數之最大對數概數值。若  $-2 \ln \mathbf{I}_e \leq x^2(N)$ ，模式參數全部不顯著，

$-2 \ln \mathbf{I}_e > x^2(N)$ ，模式參數不全部不顯著。

### (2) 相對市場佔有率模式之檢定

其用以檢定模式中除了方案特定變數以外知參數值是否全部顯著，如(6)

式：

$$-2 \ln \mathbf{I}_m = -2[\ln L(m) - \ln L(\mathbf{b})] \quad (6)$$

其中  $\mathbf{I}_m = L(m)/L(\mathbf{b})$ ；

$\ln L(m)$  為市場佔有率 (market share) 模式之對數概數值， $\ln L(\mathbf{b})$  為包含

所有參數之最大對數概數值。若  $-2 \ln \mathbf{I}_m \leq x^2(N)$ ，除方案特定常數外，

模式參數全部不顯著， $-2 \ln \mathbf{I}_m > x^2(N)$ ，除方案特定常數外，模式參數

不全部不顯著。

## 2. 漸進 t 檢定 (asymptotic t test)

概似比檢定對模式中所有變數之參數值作檢定，漸進 t 檢定則分別對每一變數之參數值作檢定。漸進 t 值等於參數係數除以標準差。

3. 概似比指標為檢定模式適合度 (goodness of fit) 指標分為兩種：

(1) 相對等佔有率模式

$$r^2 = 1 - \ln L(\mathbf{b}) / \ln L(0) \quad (7)$$

(2) 相對市場佔有率

$$r^{2*} = 1 - \ln L(\mathbf{b}) / \ln L(m) \quad (8)$$

$r^2$  ,  $r^{2*}$  之值須介於 0 至 1 之間，根據 McFadden(1977) 研究指出，若  $r^{2*}$  值在 0.2 與 0.4 之間，模式會有較好的適合度。

4. 判中率

$$\text{判中率} = (100/N) \times \sum_i^N Y_i \quad (9)$$

其中  $N$ =樣本數， $Y_i = 1$ ，當預測機率最高之方案等於實際所選擇之方案， $Y_i = 0$ ，當預測機率最高之方案不等於實際所選擇之方案。

判中率之值應介於 0 與 100 之間，判中率愈高表示模式之預測能力愈佳。

### 2.3.2 巢式羅吉特模式之理論基礎

為解決多項羅吉特模式具有不相關替選方案獨立特性(IIA, Independent of Irrelevant Alternatives)，也就是該模式會導致方案間不具有完全獨立的特性，因此在預測上會造成結果的偏誤，因此吾人導入最常使用的巢式羅吉特模式。此模式在 1973 年由 McFadden 所推導而出，用來解決 IIA 特性的缺點，它的理論在於可將相似的方案置於同一巢，可考慮巢內方案間的相關特性。巢式羅吉特可將方案的選擇分為許多層級，以兩層巢式來作說明，若要擴大到兩層以上的情況亦雷同。

假設兩層羅吉特模式有  $M$  個巢，巢  $m$  有  $N_m$  個方案，方案  $i$  在巢  $m$  被選到的機率為

$$P_i = P_{i/m} \times P_m \quad (10)$$

當

$$P_{i/m} = \frac{e^{V_i/m_m}}{\sum_{j \in N_m} e^{V_j/m_m}} \quad (11)$$

$$P_m = \frac{e^{m_m \Gamma_m}}{\sum_{k=1}^K e^{m_k \Gamma_k}} \quad (12)$$

$$\Gamma_m = \ln \sum_{j \in N_m} e^{V_j/m_m} \quad (13)$$

當  $P_{i/m}$  為巢  $m$  之方案  $i$  被選到的機率， $P_m$  為巢  $m$  的選擇機率， $m_m$  為巢  $m$  的包容值參數， $\Gamma_m$  為巢  $m$  的包容值變數。 $r_m = 1 - m_m$  為衡量巢  $m$  內的方案間的相似性指標。 $m_m$  須介於 0 與 1 之間，則巢式羅吉特模式才滿足效用最大原則。若  $m_m$  等於 1 時，巢式模式極為多項羅吉特模式， $m_m$  愈接近於 0 時，則方案間的相關性越高。且當方案  $i$  與  $j$  同在巢  $m$  中，則相關係數為  $r_m = 1 - m_m^2$ ，反之，則  $r_{ij} = 0$

### 2.3.3 增量羅吉特模式 ( Incremental Logit Model ) 之理論基礎

本研究採取 Kumar(1981)和 Koppelman ( 1983 ) 提出的增量羅吉特模式來構建網路電話選擇模式，其數學式如下：

$$P_n(i)' = \frac{P_n(i)e^{\Delta V_{in}}}{\sum_{j \in A_n} P_n(j)e^{\Delta V_{jn}}} \quad (14)$$

其中  $P_n(i)'$  為方案  $i$  後來被決策者選擇的機率， $P_n(i)$  為方案  $i$  原來被決策者選擇的機率， $\Delta V_{in}$  方案  $i$  之效用變化量， $A_n$  為  $n$  個人替選方案之集合。

透過上式，吾人只需計算各方案被選擇機率，與方案  $i$  之效用變化量，便可

求得重新分配後之市場佔有率，而不必重新計算結果，上式求得之結果為個體選擇機率之變化，然而整體市場佔有率之變化則可以樣本列舉法（Sample Enumeration）計算之。

## 2.4 模糊積分羅吉特模式的理論基礎

此部份首先介紹模糊測度與模糊積分，其次敘述模糊積分羅吉特模式。

### 2.4.1 模糊測度與模糊積分

模糊測度最早由菅野道夫在 1972 所提出，它的基本精神在於，將一般機率測度對於全體集合之評估值總和為 1 之假設去除，此與現實系統中各因子所存在的交互關係較相符，此不具獨立性之各因子間所具備的交互影響特性便可以模糊積分處理，獲得獨立性之綜合評估值（張佳瑞,2001）。現實中許多複雜問題，不符合加法型的線性模型非常普遍，而菅野積分就是一種非加法型測度，其評估的基礎在於不再假設屬性和尺度的獨立性，較傳統測度更具一般性且符合實際行為，也因此本研究採用模糊積分綜合相關屬性的效用來作為評估。而及至目前為止已有許多型式的模糊積分。例如菅野積分、Weber 積分、Choquet 積分與分割型模糊積分（神原浩等,1997；Chen and Tzeng,2001）。其中 Choquet 積分（Murofushi and Sugeno, 1989；Sugeno and Fujimoto,1995；松下裕,1995；Sugeno and Kwon,1995；Chiang,1999；Sugeno et al.,1998）為將非加法型的多屬性效用函數以模糊積分表示。以下就其概念做一簡述。

假設問題在不失去一般性狀況下， $f(x_1^k) \geq \dots \geq f(x_i^k) \geq \dots \geq f(x_n^k)$  此  $f(x_{ki})$  表示第  $k$  個替代方案第  $i$  個屬性正規化之評估值，函數  $f(\cdot)$  之模糊測度  $g(\cdot)$  在  $X$  上之模糊積分 ( $g_\lambda: x = [0,1]$ ) 可定義如 (15) 式所列之積分式：

$$\int f dg = f(x_n^k)g_\lambda(X_n^k) + [f(x_{n-1}^k) - f(x_n^k)]g_\lambda(X_{n-1}^k) + \dots + [f(x_1^k) - f(x_2^k)]g_\lambda(X_1^k) \quad (15)$$

其中  $g_1(X_1) = g_1(\{x_1\})$ ,  $g_1(X_2) = g_1(\{x_1, x_2\})$ ,  $\dots$ ,  $g_1(\{X_n\}) = g_1(\{x_1, x_2, \dots, x_n\})$ , 為表示各屬性集合之模糊測度； $g_\lambda(x_n)$  可表示如 (16) 式：

$$g_1(X_n^k) = \frac{1}{I} \left[ \prod_{i=1}^n (1 + I g_1(x_i^k)) - 1 \right], \quad -1 < x < +\infty \quad (16)$$

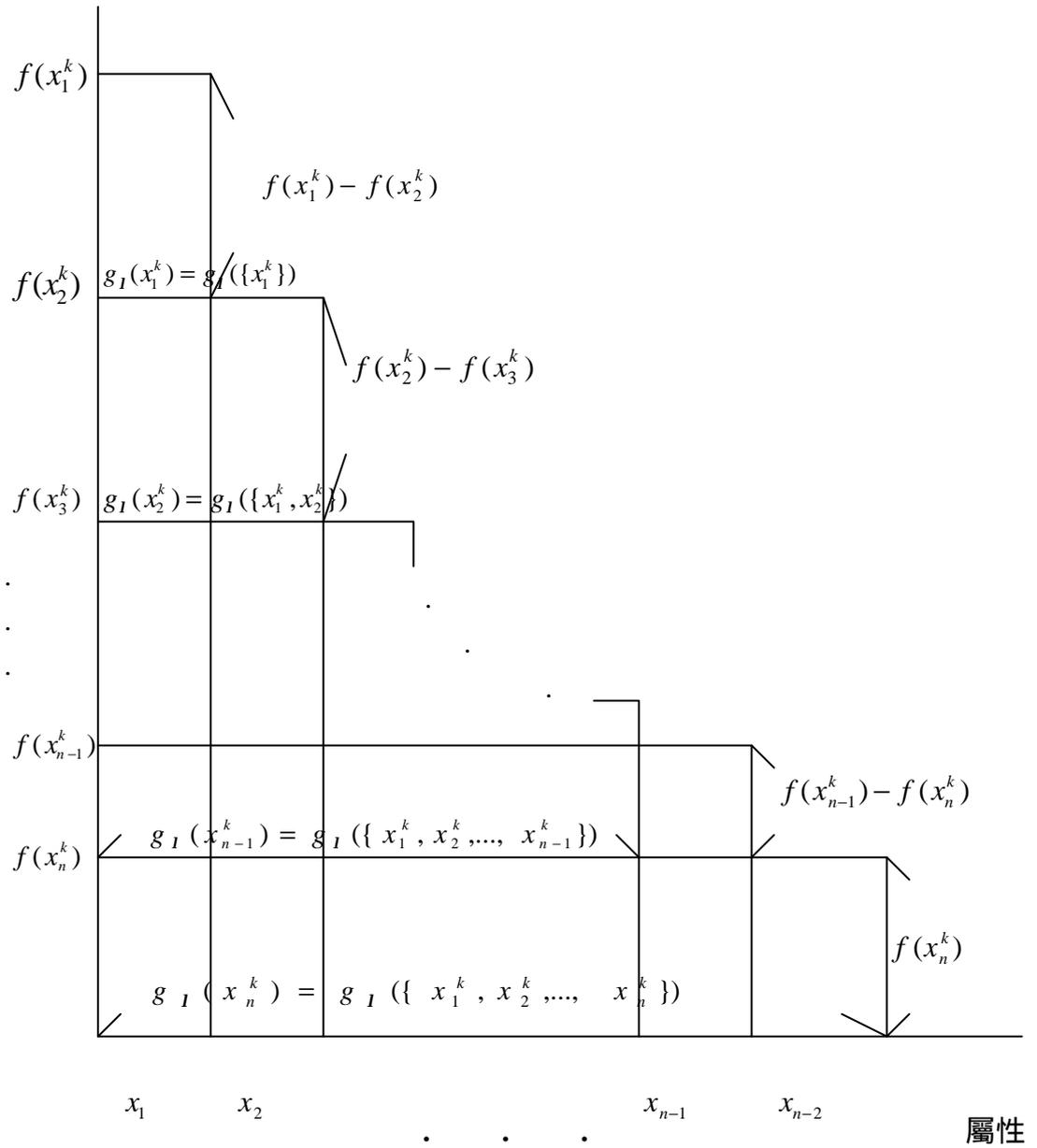
其中  $\lambda$  為表示屬性間關係的參變數(parameter),  $\lambda > 0$  表示屬性間有同時相互作用之非線性關係。依據 Keeney and Raiffa(1976)多屬性效用乘法型的觀念可得式 (17)：

$$g_1(x_n^k) = \sum_{i=1}^n g_1(\{x_i^k\}) + I \sum_{\substack{i=1 \\ j>i}} g_1(\{x_i^k\}) g_1(\{x_j^k\}) + I^2 \sum_{\substack{i=1 \\ j>i \\ l>j}} g_1(\{x_i^k\}) g_1(\{x_j^k\}) g_1(\{x_l^k\}) + \dots \quad (17)$$

$$+ I^{n-1} g_1(\{x_1^k\}) g_1(\{x_2^k\}) \cdots g_1(\{x_n^k\}), \quad -1 < I < +\infty$$

其關係如圖九所示。

績效值



圖九 模糊積分概念圖

## 2.4.2 模糊積分羅吉特模型

小川圭一 (1999) 提出的模糊積分羅吉特模型是對每一個評估屬性權重係數當作為模糊測度，而後依據菅野(1972)所提的模糊積分來構建假設效用函數之路徑選擇行為模式。

首先透過各屬性權重係數  $\mathbf{I}$ ，作成不具有相互加法性之模糊測度  $g_{\mathbf{I}}$ 。將此使用選擇案評估的屬性  $x_{ik}$  的集合  $F$ ，對全部的子集合  $F'$  做定義。但仍是單調性的維持對多數個屬性所形成的集合  $F'$  之權重係數，使用每一個屬性單獨的權重係數可以根據式 (18) 之函數表示：

在此， $\mathbf{I}$  表示屬性間加法性的參變數(parameter)，若  $\mathbf{I} > 0$  時表示優加法性(交互影響性)，若  $\mathbf{I} < 0$  時表示劣加法性(相互替代性)。

$$g_{\mathbf{I}}(F') = \frac{1}{\mathbf{I}} \left[ \prod_{x_{ik} \in F'} (1 + \mathbf{I}g(x_{ik})) - 1 \right], -1 < \mathbf{I} < +\infty \quad (18)$$

基於此使用模糊積分對多數個屬性之評估合成時，效用函數可以表示如式 (15)。在此， $h(x_{ik})$  將說明變數  $x_{ik}$  置換為區間[0,1]的範圍內之評估值。依據模糊積分所得到的值為區間[0,1]的範圍內,效用值與前述機率變動項相對之大小的比，再全體乘上尺度參數(scale parameter)  $A$ 。

$$V_i = A \sup_{F' \subset F} \left[ \inf_{x_{ik} \in F'} h(x_{ik}) \wedge g_{\mathbf{I}}(F') \right] \quad (19)$$

為使用此效用函數構建路徑選擇行為模式，將權重係數  $g_{\mathbf{I}}$ ，加法性參變數  $\mathbf{I}$ ，尺度參數(scale parameter)  $A$  當作為未知參數(parameter)，此些與線性效用函數的情況相同，可以根據最大概似法做推估。

### 第三章 模糊積分羅吉特模式理論與不同模式之比較

本階段採用的是 1999 年小川圭一所提出的模糊積分羅吉特模式概念。

#### 3.1 模糊積分羅吉特模式之概念

該模型是將模糊積分應用於效用函數之個體選擇行為上，也就是應用在我們所熟知的羅吉特模式 (Logit Model)。此模式可以用來處理屬性不為互相獨立、評價之權重係數不為互相加法性等問題，其評估程序如下所示：

首先先計算各模糊密度  $g_i$  值，其中  $i = 1, \dots, k$ ，因為模糊密度是由主觀判定，因此擷取模糊密度非常困難，於是南韓學者 Keon-Myung Lee(1995)發展以遺傳演算法來計算模糊測度 (Chen et al., 2000)，其適合度方程式與限制式如式 (20)：

$$\min_I \sum_{A \in B(X)} \left| \hat{g}_i(A) - \frac{1}{I} \left[ \prod_{x \in A} (1 + I \hat{g}_i) - 1 \right] \right| \quad (20)$$

subject to  $-I < I < +\infty$

在此， $I$  表示屬性間加法性的參變數(parameter)，若  $I > 0$  時表示優加法性(交互影響性)，若  $I < 0$  時表示劣加法性(相互替代性)。

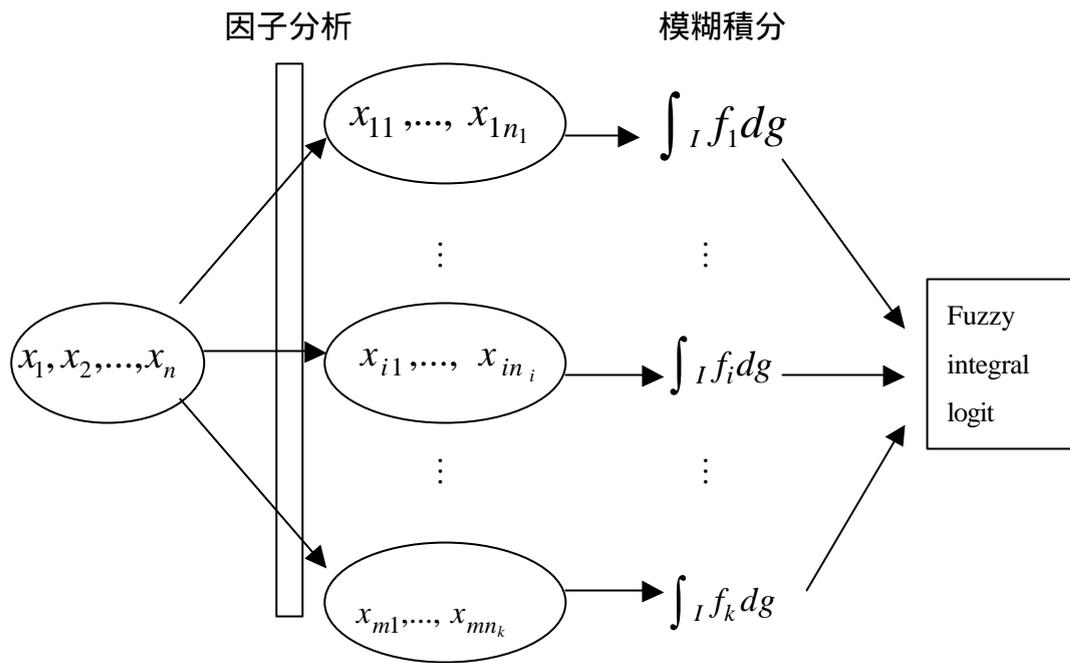
其次是將所求之  $g_i$  值代入式 (15)，求取綜合績效值。接著將所求之綜合績效值，代入羅吉特模式 (Logit Model) 中，如式 (21)，以求取效用函數值。

$$V_i = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_k x_k \quad (21)$$

其中  $x_1, \dots, x_k$  為屬性說明變數。

茲將模糊積分羅吉特模式處理過程整理成圖十所示。

首先，將問卷所收集到有關消費者使用網路電話較重視的屬性  $x_1, \dots, x_k$ ，透過因子分析後，歸納到不同的因素構面，並針對消費者對這些屬性的重視程度，給予評分。而後以模糊積分作成每一個消費者不同屬性構面的綜合評估值，最後再以羅吉特模式，對資料作分析與比較，也就是模糊積分羅吉特模式分析。



圖十 模糊積分羅吉特模型

### 3.2 不同基準下模式之比較

由於本研究所研擬之模糊積分羅吉特模式與原始模式校估樣本基準不同，也就是說原始的羅吉特模式與透過模糊積分後的羅吉特模式，兩者所採用的校估模式變數不同，故無法直接以  $r^2$  或最大概似統計量等指標，比較不同模式之優劣，因此本研究擬採用非巢式結構假設來作檢定。非巢式結構之假設檢定 (Test of Non-nested Hypotheses ; Koppelman,1983 ) 乃針對某一模式並非另一種模式之特殊狀況，比較兩種模式之解釋能力是否顯著之差異，檢定式如式 (22)

$$P(\bar{r}_2^2 - \bar{r}_1^2 > z) \leq \Phi\{-[-2zLL(0) + (K_2 - K_1)]^{0.5}\}, z > 0 \quad (22)$$

其中

$\bar{r}_i^2$  為模式  $i$  之調整後概似比指標， $K_i$  為模式  $i$  校估之參數個數， $\Phi$  為標準常態分配之累積密度函數。模式 1 與模式 2 之決定取決於調整後概似比指標之大小，模式 2 之解釋能力應高於模式 1。若檢定結果拒絕虛無假設，表示模式 2 顯著優於模式 1，則應採用模式 2。

## 第四章 問卷設計與調查

本研究實證分析分為二階段探討。第一階段以敘述性偏好問卷，設計替代方案情境，探討在不同的市場區隔下，消費者對於選擇網路電話服務的重視屬性，第二階段是以模糊積分羅吉特模式，探討屬性間之關係與模式之適合度。

### 4.1 第一階段問卷設計與調查

本研究將研究母體界定為居住於大台北、新竹地區年滿 15 歲以上消費者，其主要原因是於 1999 年台灣只有台北、新竹兩地實施寬頻網路，且網路電話卡能撥接的六大城市包含台北、新竹。

本研究抽樣的樣本數，乃依據 Krosece (1975)所提及樣本數決定的七個原則與 Mc Clave Dietrich ( Hill, 1962 ) 和 Lohr(1999)所提出的樣本數計算公式決定，其樣本大小 ( Sample Size ) 的公式如下：

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (23)$$

$$\text{其中 } n_0 = Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times S^2 / e^2 \quad (24)$$

$N$ ：母體數； $n_0$ ：抽樣樣本數； $Z_{\alpha/2} = 1.96$ ； $p=e=0.5$ ； $S=p(1-p)$ 。

根據此二原則抽樣的樣本數最少需 385 份。

同時根據曾芳美與曾國雄在國科會計畫編號 NSC89-2416-H-364-003 之部分研究成果顯示，採用在市場區隔分析當中具有較高判中率之「擁有電腦者」與「非擁有電腦者」，來作為市場區隔變數。並引用該研究中之「因子分析」結果，將所得到之十二個消費者所重視的屬性特性，縮減至五個因素構面，如表四。故吾人採取「擁有電腦者」、「非擁有電腦者」來作為第二次問卷調查之市場區隔變數，並探討其屬性特性及因素構面等問題。

另外將討論敘述性偏好問卷之設計過程，此分為三部份說明。首先需決定問卷之替選方案與每個方案之屬性水準值，第二部分則利用直交表設計出敘述性偏

好之情境組合，最後說明第一階段之問卷組合。

表四 網路電話服務屬性構面與排名順序

因素構面	服務屬性項目	排名順序
使用成本	費率價格低	1
	網路電話機價格便宜	3
聲音傳輸品質	使用時沒有雜音	2
	音質不會失真	10
	聲音不會延遲	9
	不會斷訊	7
操作容易與安全	使用網路電話操作容易程度	4
	使用網路電話的安全性	5
等候時間	不塞機	8
	等候電話接通	6
附加功能	三方通話功能	12
	附加功能「如視訊、檔案傳輸等」	11

資料來源：國科會計畫 NSC89-2416-H-364-003

#### 4.1.1 替選方案與方案屬性水準值範圍之決定

本次問卷研擬四個替選方案分別為電腦(A)、網路電話機(B)、網路電話卡(C)與傳統電話(D)。敘述性偏好法強調以假設之情境組合供受訪者選擇，則屬性水準值須兼顧以下兩方面：一、屬性水準值應盡量符合受訪者的經驗及受訪者對屬性水準的容忍極限；二、前者使方案的情境組合更能備受訪者接受，後者使模式能反映出替選方案本身屬性不同的特性。

多項羅吉特分析方法各因子彼此獨立時可建立較佳之校估模式。因此本研究在文獻回顧分析結果五個構面中，各選擇一至三項該構面排序較前之屬性，為網路電話選擇行為決策變數。至於在構面一部份以「費率」和「設備費」為決策變數；構面二以「使用時沒有雜音」、「音質不失真」、「聲音不會延遲」為決策變數；而構面三以「操作容易程度」、「安全性」為決策變數；構面四「等候時間」目前

所花時間遠在消費者容忍值之內，故選擇「不塞機」為決策變數；最後在構面五部分，以「附加功能（如視訊、檔案傳輸）」等為決策變數。因此，網路電話選擇行為決策變數為「費率」、「設備費」、「使用時沒有雜音」、「音質不失真」、「聲音不會延遲」、「操作容易程度」、「安全性」、「不塞機」、「附加功能(如視訊、檔案傳輸等)」九個變數；且引用曾芳美與曾國雄在國科會計畫編號 NSC89-2416-H-364-003 部分研究成果，來作為本研究之主要資料來源，其中便透過該文獻所獲得之資訊設計出網路電話服務不同屬性的水準值，再以此進行敘述性偏好之問卷設計。附帶說明的是為因應中華電信在 89 年 6 月大幅度調降通話費率，因此本研究以 89 年 6 月作為模式中屬性水準值的分界，理由在於調降費率的前後，網路電話通話費率，及網路電話相關產品的費用，皆有大幅度的變動，這對於消費者的選擇行為有所影響，也因此將模式區分為二，來探討其中的差異。茲將上述四方案的屬性值採四水準值的直交設計列於表五和表六。

表五 模式一各方案屬性水準值表

	電腦				網路電話機				網路電話卡				傳統電話			
費率(元/分鐘;台-美)	0.5	0.8	1.2	1.5	0.5	0.8	1.2	1.5	4	6	8	10	8	10	13	17
設備費	100				1000	3000	5000	8000								
操作時間(秒)(含開機時間)	75	80	85	90	10				15	20	25	30	10			
安全性	不安全	安全			不安全	安全			不安全	安全			安全			
雜音	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有	
音質失真	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有	
聲音延滯情況(毫秒)註一	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有					
塞機狀況	不會	會			不會	會			不會	會			不會			
附加功能	沒有	有			沒有				沒有				沒有			

表六 模式二各方案屬性水準值表

	電腦				網路電話機				網路電話卡				傳統電話			
	0.4	0.7	1.0	1.3	0.9	1.2	1.5	1.8	3	4	5	6	6	7	8	9
費率(元/分鐘;台-美)																
設備費	100				3000	5000	7000	9000								
操作時間(秒)(含開機時間)	75	80	85	90	10				15	20	25	30	10			
安全性	不安全	安全			不安全	安全			不安全	安全			安全			
雜音	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有	
音質失真	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有	
聲音延滯情況(毫秒)註一	無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有		無	一些	有	
塞機狀況	不會	會			不會	會			不會	會			不會			
附加功能	沒有	有			沒有				沒有				沒有			

註一：數據係以壓縮至 4.8kpps 為標準所測量出來

#### 4.1.2 敘述性偏好實驗設計

本次問卷之敘述性偏好法情境組合之實驗設計是採水準值之直交排列 (劉慧燕, 1992), 直交實驗設計之精神為在組合情境前先決定各方案屬性容忍限度中的水準, 再以直交表設計水準值之組合, 並由於屬性間彼此獨立, 可降低抽樣數; 但此法的缺點為所能提供的變異可能較少, 影響模式校估的結果。

本研究之四水準值可由三行兩水準值之直交表構成, 因此水準值設計方式以  $L_{32}(2^{31})$  之直交表為基礎重造  $L_{32}(4^6 \times 3^3 \times 2^4)$  直交表, 每組實驗設計包含 32 種情境組合, 每一情境組合則為本次問卷的一個題組; 再將此 32 種組合以亂數方式挑選情境, 並在每份問卷中放入兩個情境模擬題組。

#### 4.1.3 問卷設計內容

本階段問卷依文獻回顧分析結果將市場區隔為「擁有電腦者」與「非擁有電腦者」, 二區隔市場以相同水準值設計屬性水準, 每份問卷包括三部份, 第一部份為使用者目前使用網路電話的情況, 如是否使用過網路電話、透過哪種方式使用網路電話及使用網路電話的原因等資訊; 第二部分包括兩題網路電話購買選擇答題; 第三部份為個人基本資料。

#### 4.1.4 問卷調查

問卷調查時間分為模式一 89 年 5 月至 6 月、模式二 90 年 2 月至 3 月台北及新竹地區之民眾。本階段問卷之市場區隔採文獻回顧資料所統計的結果「擁有電腦者」和「非擁有電腦者」做為族群分隔, 以訪員採面對面之隨機抽樣方式進行抽樣, 共發出 550 份問卷「非擁有電腦者」與「擁有電腦者」各 275 問卷, 其中模式一共回收有效樣本「擁有電腦者」252 份、「非擁有電腦者」171 份可供模式校估; 模式二共回收有效樣本「擁有電腦者」229 份、「非擁有電腦者」224 份可供模式校估。其樣本社經特性如表七和表八。

從模式一樣本社經變數特性當中, 可看出擁有電腦者仍是以男性居多, 約佔 56%, 且年齡層的分布多半在 20-29 歲這區間, 教育程度也都在大學程度以上, 且以學生 (28%) 和從商 (25%) 的族群居多, 也因此年收入的區間分布會較廣, 從

30 萬到 70 萬不等。

而在非擁有電腦者部分，以女性居多，約佔 52%，年齡層的分布多半在 20-34 歲之間，教育程度從高中職（24%）、專科（24%）、大學（36%），皆有一定的族群，職業方面也以學生（16%）和從商（16%）人員居多，年收入也分布在 30-70 萬元不等。

另外從模式二當中獲知，在擁有電腦者方面，多半的人會選擇以電腦的方式撥打網路電話（男性 23%，女性 26%），且在擁有電腦者所有樣本當中，多半以女性居多，約佔 53%，年齡層的分布也從 20-29 歲不等，教育程度以大學（50%）以上程度居多，而職業分布方面也以學生（35%）和從商（27%）族群居多，相對的年收入部分也從 30 萬到 50 萬不等。

反觀在非擁有電腦者方面，多半的人仍舊選擇以電腦撥打網路電話方案，若以非擁有電腦者的樣本來看，男性樣本佔大多數，約佔 53%，年齡層的分布從 25-34 歲不等，從中也發現當年齡層愈高，擁有電腦的情況就愈低。另外教育程度多半分布在高中職（38%）、專科（21%）和大學程度（27%），職業也以學生（22%）和從商（23%）族群居多，而年收入的分布的範圍更廣，以 30 萬到 70 萬不等。

從上述的社經特性吾人可發現，抽樣的樣本較年輕化，且透過分析發現，較年輕的族群對於新產品，尤其是科技類產品的接受度較高，而通常也會透過電腦當作使用新產品的工具或媒介，由此可知，目前國內的電腦的使用程度仍是較高頻率的。

表七 模式一樣本社經變數

(%)

變數名稱	項別	擁有電腦者				非擁有電腦者			
		電腦	網路電 話機	網路電 話卡	傳統電話	電腦	網路電 話機	網路電 話卡	傳統 電話
性別	男性	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	12	12	12	12
	女性	11	11	11	11	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
年齡	15-19 歲	3	3	3	3	2	2	2	2
	20-24 歲	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	25-29 歲	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	4	4	4	4
	30-34 歲	4	4	4	4	4	4	4	4
	35-39 歲	2	2	2	2	2	2	2	2
	40-44 歲	1	1	1	1	3	3	3	3
	45-49 歲	1	1	1	1	1	1	1	1
	50-54 歲	0	0	0	0	2	2	2	2
	55-59 歲	0	0	0	0	1	1	1	1
	60-64 歲	0	0	0	0	0	0	0	0
	65 歲以上	0	0	0	0	0	0	0	0
	教育程度	小學	0	0	0	0	2	2	2
國中(初中)		1	1	1	1	1	1	1	1
高中(高職)		4	4	4	4	6	6	6	6
專科		7	7	7	7	6	6	6	6
大學		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
研究所以上		3	3	3	3	1	1	1	1
職業	學生	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	農	0	0	0	0	1	1	1	1
	工	4	4	4	4	3	3	3	3
	商	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	公	1	1	1	1	2	2	2	2
	教	2	2	2	2	1	1	1	1
	自由業	2	2	2	2	3	3	3	3
	家管	1	1	1	1	2	2	2	2
	退休	0	0	0	0	1	1	1	1
	軍警	1	1	1	1	1	1	1	1
	其他	2	2	2	2	2	2	2	2
	個人年收入	30 萬以下	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
31-50 萬元		<b>5</b>							
51-70 萬元		4	4	4	4	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
71-90 萬元		2	2	2	2	3	3	3	3
91-110 萬元		1	1	1	1	2	2	2	2
91-110 萬元		1	1	1	1	1	1	1	1
111 萬元以上		0	0	0	0	0	0	0	0

表八 模式二樣本社經變數

( % )

		擁有電腦者				非擁有電腦者			
		電腦	網路電 話機	網路電 話卡	傳統 電話	電腦	網路電 話機	網路電 話卡	傳統 電話
性別	男性	<b>23</b>	<b>11</b>	3	9	<b>33</b>	8	4	9
	女性	<b>26</b>	9	4	<b>14</b>	<b>23</b>	10	5	8
年齡	15-19 歲	5	1	0	2	9	2	1	1
	20-24 歲	<b>18</b>	7	2	8	8	2	2	2
	25-29 歲	<b>14</b>	7	3	7	<b>12</b>	6	3	2
	30-34 歲	5	2	1	1	<b>12</b>	2	1	4
	35-39 歲	2	2	0	2	5	2	0	4
	40-44 歲	1	1	0	0	5	1	1	1
	45-49 歲	1	1	0	2	2	1	0	2
	50-54 歲	1	1	0	0	1	2	0	1
	55-59 歲	0	0	0	0	0	0	0	0
	60-64 歲	0	0	0	0	0	0	0	0
	65 歲以上	0	0	0	0	1	0	0	1
教育程度	小學	1	0	0	0	1	0	0	0
	國中(初中)	1	0	0	0	4	1	1	2
	高中(高職)	8	2	0	5	<b>23</b>	7	2	6
	專科	6	3	2	4	14	3	0	4
	大學	<b>25</b>	10	4	<b>11</b>	<b>12</b>	6	4	5
	研究所以上	8	4	1	3	3	0	0	0
職業	學生	<b>19</b>	7	2	7	<b>14</b>	3	2	3
	農	0	0	0	0	0	0	0	0
	工	3	2	0	0	5	2	1	1
	商	<b>11</b>	6	3	7	<b>13</b>	4	2	4
	公	4	1	1	2	3	2	0	3
	教	3	0	0	0	0	0	0	1
	自由業	2	0	0	1	6	2	0	2
	家管	1	0	0	0	5	1	1	2
	退休	0	0	0	0	1	0	0	0
	軍警	3	1	0	2	2	1	1	0
	其他	5	3	0	3	6	3	1	2
個人年收入	30 萬以下	<b>26</b>	7	3	<b>10</b>	<b>23</b>	6	4	6
	31-50 萬元	<b>13</b>	7	3	<b>9</b>	<b>20</b>	8	2	5
	51-70 萬元	7	3	1	4	<b>12</b>	3	1	6
	71-90 萬元	1	2	0	1	0	0	0	1
	91-110 萬元	0	1	0	0	0	0	1	0
	91-110 萬元	1	1	0	0	0	0	0	0
111 萬元以上	0	0	0	0	0	0	0	0	

## 4.2 第二階段問卷調查與設計

本階段問卷分為兩部分作說明，第一部份是有關問卷設計及樣本之界定，第二部分是透過遺傳演算法所求出  $I$ -模糊測度，與各屬性間之模糊密度值。

### 4.2.1 問卷設計內容

第二階段問卷抽樣結果主要作為模糊積分演算，其格式如下表九。填答者需分別考慮這些相關因素所佔的重要度，其中包含兩項屬性者需同時考慮這兩項因素的綜合重要度，若包含三項屬性者需同時考慮這三項因素的綜合重要度，並在相關屬性中寫下的評分，評分標準由 1~10 分，隨著分數的增加也代表重要度的增加。

表九 打國際或長途電話重視屬性評分

打國際或長途電話重視屬性	相關屬性在您心目中 所佔之重要性
費率低 (元/分)	
設備便宜	
費率低 (元/分)、設備便宜	
使用時無雜音	
音質不失真	
聲音不延遲	
使用時無雜音、音質不失真	
使用時無雜音、聲音不延遲	
音質不失真、聲音不延遲	
使用時無雜音、音質不失真、聲音不延遲	
通話安全	
操作容易	
通話安全、操作容易	
有附加功能 (如三方通話、視訊功能等)	
不塞機	

### 4.2.2 問卷蒐集

本問卷調查時間為 90 年 3 至 4 月，共發出 50 份問卷，其中有效問卷為 31 份。經由軟體所計算出各屬性模糊密度值，如下表十所示。

表十 各變數之模糊密度值

因素構面	變數名稱	模糊密度
使用成本	費率低 (元/分)	0.85
	設備便宜	0.72
	費率低 (元/分) 設備便宜	1
聲音傳輸品質	使用時無雜音	0.78
	音質不失真	0.68
	聲音不延遲	0.74
	使用時無雜音、音質不失真	0.94
	使用時無雜音、聲音不延遲	0.96
	音質不失真、聲音不延遲	0.93
	使用時無雜音、音質不失真、聲音不延遲	1
操作容易與安全	通話安全	0.62
	操作容易	0.61
	通話安全、操作容易	1
附加功能	有附加功能 (如三方通話、視訊功能等)	1
等候時間	不塞機	1

根據  $I$  模糊測度的特性來看，上述之九個因子所構成的五個構面中，若以使用成本構面來看，將「費率低」與「設備便宜」的模糊密度值相加後，大於同時考慮「費率低與設備便宜」之模糊密度值的話，就代表該構面之因子具有替代效應，也就是吾人所求算出之  $I$  值，應是小於零之情形。

## 第五章 網路電話選擇行為模式校估結果與分析

經由第一階段問卷調查，本研究利用 Limdep 軟體，對網路電話選擇模式作一分析，內容包括四部份，第一部份為網路電話選擇模式之多項羅吉特模式校估結果與分析，第二部分為網路電話選擇模式之模糊積分羅吉特模式校估結果與分析，第三部份是透過巢式羅吉特模式找出最佳之方案組成結構，最後是利用非巢式化之檢定來探討模式間之差異性。

### 5.1 網路電話選擇行為模式 - 多項羅吉特模式校估結果分析

根據曾芳美與增國雄國科會計畫編號 NSC89-2416-H-364-003 之部分研究成果顯示，採用在市場區隔分析當中具有較高判中率之「擁有電腦者」與「非擁有電腦者」，並引用其屬性特性，來作為第一階段問卷調查之市場區隔變數。同時在校估多項羅吉特之前，首先利用 log-likelihood ratio 值 (Ben-Akiva,1985) 來檢定市場區隔的有效性。其公式如式 (25)：

$$-2[\text{LL}_N(\mathbf{b}) - \sum_{g=1}^G \text{LL}_{N_g}(\mathbf{b}^g)] \sim \chi^2(\mathbf{a}, k) \quad (25)$$

$$\text{其中 } k = \sum_{g=1}^G K_g - K$$

透過表十二中  $-2[(AB) - (\text{LL}(A) + \text{LL}(B))] = 119.636 > \chi^2(0.1, 9) = 14.68$ ，且表十三中  $-2[(AB) - (\text{LL}(A) + \text{LL}(B))] = 69.6092 > \chi^2(0.1, 9) = 14.68$ ，由此可知有市場區隔模式比無市場區隔模式為佳。在多項羅吉特漸進 t 檢定上，吾人採  $\alpha = 20\%$  (t-ratio = 1.28) 來對所有變數之參數值作檢定。其結果及分析如表十一和表十二。

表十一 模式一多項羅吉特市場區隔之模式校估

模式一	擁有電腦者		非擁有電腦者		全部樣本	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
方案特定常數 A	1.1900	1.3700	-0.0006	-0.0023	1.2396	2.4991
方案特定常數 B	0.9086	1.5244	0.0494	0.1892	1.0219	2.0364
方案特定常數 C	-0.7243	-1.7535	0.2772	0.5051	0.2148	0.6477
費率	-0.0810	-1.6245				
雜音	-0.1835	-1.3753	-0.2720	-1.5993	-0.2128	-2.0959
音質失真	-0.2878	-1.5644	-0.5260	-2.3905	-0.3897	-2.8382
設備費	-8.53E-05	-1.3802				
附加功能					-0.3212	-1.6264
性別_B	-0.5514	-1.6828			-0.3721	-1.5332
年齡_A					-0.1207	-2.1231
年齡_B	-0.2038	-1.7752			-0.2144	-2.7251
職業_B	0.08219	1.4793				
職業_C			-0.2985	-3.0190	-0.14903	-2.4400
收入_B					0.1452	1.4241
收入_C			0.2452	1.5114		
教育_A					0.1551	1.7790
LL(0)	-349.346		-237.056		-586.403	
LL( )	-265.045		-218.74		-513.67	
LL(C)	-273.185		-228.047		-531.792	
$\chi^2$	<b>0.2413</b>		0.0773		0.1240	
$\chi^2_*$	<b>0.0298</b>		0.0408		0.0341	
-2[LL(0)-LL( )]	168.602		36.632		145.466	
-2[(AB)-(LL(A)+LL(B))]					<b>119.636</b>	

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

表十二 模式二多項羅吉特市場區隔之模式校估

模式二	擁有電腦者		非擁有電腦者		全部樣本	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
方案特定常數 A	0.6963	3.5823	1.4481	1.9396	1.2482	2.4072
方案特定常數 B	0.1884	0.3568	-1.1588	-1.8652	-0.3982	-0.7876
方案特定常數 C	-1.2516	-5.6404	-1.4610	-4.2309	-1.3672	-5.4301
費率			-0.3189	-3.7134	-0.1834	-3.0063
雜音			-0.1876	-1.9097	-0.0973	-1.3771
安全性	0.5272	4.5040			0.2936	3.3131
聲音延遲程度	-0.2242	-2.0520			-0.1462	-2.2329
塞機情況	-0.2402	-1.5487				
性別_A			-0.6485	-3.0266	-0.5453	-3.3679
性別_B	-0.3484	-1.4200			-0.3200	-1.5933
年齡_A			-0.1194	-2.2261		
年齡_B			-0.1346	-1.8872		
收入_A	-0.0608	-1.5368	-0.3588	-3.1767	-0.2609	-3.8022
收入_B	0.3258	3.1224				
LL(0)	-637.695		-576.6985		-1214.39	
LL( )	-527.285		-456.3462		-1001.03	
LL(C)	-549.707		-479.1002		-1032.39	
<sup>2</sup>	0.1731		<b>0.2087</b>		0.1757	
<sup>2*</sup>	0.0408		<b>0.0475</b>		0.0304	
-2[LL(0)-LL( )]	220.82		240.7046		426.72	
-2[(AB)-(LL(A)+LL(B))]					<b>69.6092</b>	

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

模式一中透過二市場區隔  $r^2$  值之檢定，「擁有電腦者」市場模式校估值較佳( $r^2=0.2413>0.2$ )，而「非擁有電腦者」市場模式不佳 ( $r^2=0.0773<0.2$ )，因此其結果僅供為參考。在「擁有電腦者」的區隔市場中，「費率」通過 20% 的顯著水準，且參數值符號為負符合先驗知識，表示費率若愈高方案選擇機率會愈低。同樣的「設備費」愈高、「雜音」愈多、「音質失真」愈嚴重，愈不會選擇該方案。在個人社經變數方面，選擇電腦的「性別」因素下，通過 20% 的顯著水準，且參數值為負，表示網路電話機之通話媒介男生較女生偏好，且「年齡」愈高愈不會選擇使用網路電話機方案。在「非擁有電腦者」市場的消費者只對「雜音」、「音質失真」情況敏感且參數值為負，表示「雜音」愈多、「音質失真」愈嚴重方案選擇機率愈低；另外選擇網路電話卡方案，會隨著收入的增加，選擇機率愈高。

模式二中透過透過二市場區隔  $r^2$  值之檢定，「擁有電腦者」市場模式校估值較不佳 ( $r^2=0.1731<0.2$ )，而「非擁有電腦者」市場模式較佳 ( $r^2=0.2087>0.2$ )，因此「擁有電腦者」市場模式結果僅供為參考。在「非擁有電腦者」的區隔市場中，「費率」通過 20% 的顯著水準，且參數值符號為負符合先驗知識，表示費率若愈高方案選擇機率會愈低。另一方面，當「雜音」愈多時，愈不會選擇該方案；選擇網路電話機在「性別」因素下，通過 20% 的顯著水準，且參數值為負，表示網路電話機之通話媒介男生較女生偏好。而在「年齡」方面，年齡愈是愈高，愈不會選擇使用電腦及網路電話機。在「擁有電腦者」市場模式裡，「安全性」愈高，與會選擇該方案，但相對的「聲音延遲程度」愈高、「塞機」情況愈嚴重，愈不會選擇該方案。另外附帶一提的是，「收入」愈高時，愈偏向使用網路電話機方案。

## 5.2 網路電話選擇行為模式 - 模糊積分羅吉特模式校估結果分析

透過第二階段問卷調查所求算出各屬性模糊密度值，將之帶入第一階段問卷資料中，且透過模糊積分之計算，將原先九個屬性，包括「費率」、「設備費」、「雜音」、「音質失真」、「聲音延滯情況」、「操作時間」、「安全性」、「附加功能」及「塞機狀況」，統合計算為五個因素構面綜合評估值，這五個因素構面為「使用成本」、

「聲音傳輸品質」、「操作容易與安全」、「附加功能」及「塞機狀況」。其中，以模式一中之「擁有電腦者」與模式二中「非擁有電腦者」的模式解釋能力較佳 ( $r^2 > 0.2$ )，因此，本研究採用該二模式，進行模糊積分羅吉特之計算。其校估結果如表十三。

表十三 模糊積分羅吉特模式校估結果

模糊積分羅吉特模式	擁有電腦者 (模式一)		非擁有電腦者 (模式二)	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
方案特定常數 A	1.22404	1.41047	1.4991	1.9851
方案特定常數 B	0.918094	1.55027	-1.6421	-2.1309
方案特定常數 C	-0.78959	-1.92344	-1.4143	-4.0885
使用成本	-0.06893	-1.39611	-2.6508	-3.5374
附加功能	0.50407	1.48842	0.5299	2.0944
塞機狀況	-0.91064	-1.32306	-4.2476	-3.3692
性別_A			-0.6457	-3.0184
性別_B	-0.5607	-1.72268		
年齡_A			-0.1193	-2.2226
年齡_B	-0.20458	-1.77004	-0.1293	-1.8161
職業_B	0.076956	1.38689		
收入_A			-0.3542	-3.1412
LL(0)	-349.346		-576.6985	
LL( )	-266.607		-456.7977	
LL(C)	-273.185		-479.1002	
$\chi^2$	<b>0.23684</b>		<b>0.2079</b>	
$\chi^2_*$	0.024078		0.0466	

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

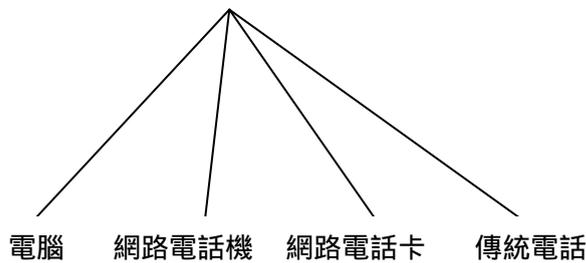
整體而言，兩模式的解釋能力為佳 ( $r^2 > 0.2$ )。模式一與模式二中當「使用成本」愈高、「塞機情況」愈嚴重時，愈不會使用該方案，且當「附加功能」愈多時，愈會選擇該方案。而在模式一擁有電腦者中，選擇網路電話機在「性別」因素下，通過 20% 的顯著水準，且參數值為負，表示網路電話機之通話媒介男生較女生偏好。且「年齡」愈大，愈不會選擇網路電話機。另外，在模式二非擁有電腦者中，「年齡」愈大，愈不會選用電腦與網路電話機方案。

### 5.3 網路電話選擇行為模式 - 巢式羅吉特模式校估結果分析

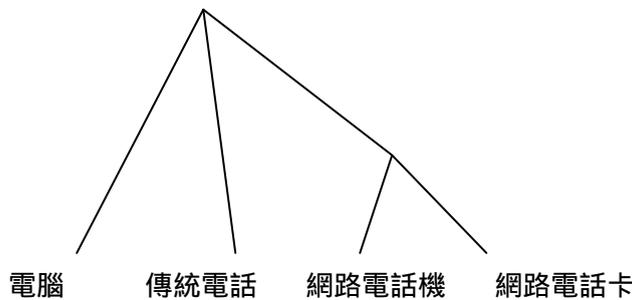
同樣的，吾人採用具有較佳解釋能力 ( $r^2 > 0.2$ ) 之模式來進行模式校估。於是選定模式一中之「擁有電腦者」與模式二中「非擁有電腦者」兩區隔市場，進行巢式羅吉特模式之計算。

#### 5.3.1 擁有電腦者巢式羅吉特模式校估結果分析

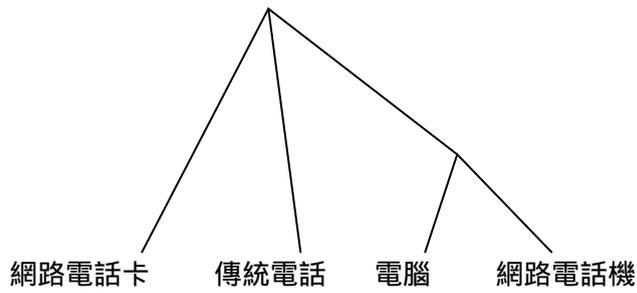
四種方案所組成的巢式模式，可分為二層一巢、兩層兩巢及三層之模式。而從 Limdep 軟體所校估出共二十種模式中，在擁有電腦者市場裡僅有四種合理模式可供校估，其中又分為原始模式之巢式羅吉特模式（如表十四）、另一為模糊積分後之巢式羅吉特模式（如表十五）。其合理結構圖如十一、圖十二、圖十三、圖十四、圖十五。



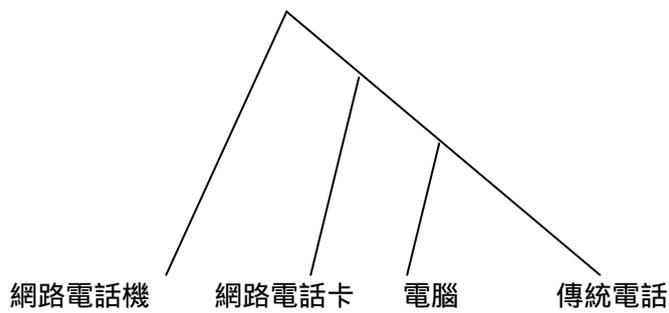
圖十一 多項羅吉特模式



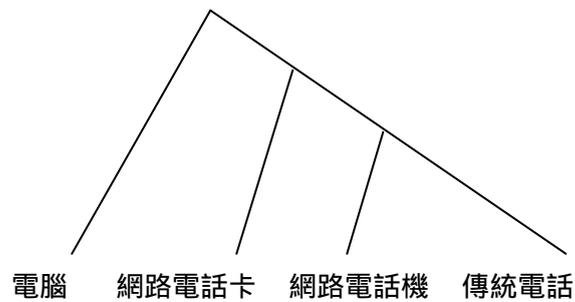
圖十二 擁有電腦者巢式羅吉特模式一



圖十三 擁有電腦者巢式羅吉特模式二



圖十四 擁有電腦者巢式羅吉特模式三



圖十五 擁有電腦者巢式羅吉特模式四

模式一與模式二為二層一巢之巢式結構，而模式三與模式四為三層之巢式結構。由模式校估結果顯示，所有巢式結構模式之解釋能力皆高於多項羅吉特模式，而在原始模式中模式四具有較佳的解釋能力 ( $r^2 > 0.2450$ )，另一方面在模糊積分後之巢式羅吉特模式中，以模式三的解釋能力較佳 ( $r^2 > 0.2394$ )。

表十四 擁有電腦者原始模式之巢式羅吉特模式

擁有電腦者	MNL 模式	NL1	NL2	NL3	NL4
方案特定常數_電腦	0.9086 (1.5244)	2.3861 (1.1793)	4.0830 (0.5570)	0.3502 (0.5696)	0.8152 (1.6133)
方案特定常數_網路電話機	1.1900 (1.3700)	1.9836 (1.2674)	4.6643 (0.6141)	0.4013 (1.5845)	0.7613 (1.2990)
方案特定常數_網路電話卡	-0.7243 (-1.7535)	0.0638 (0.0553)	-4.8903 (-0.6816)	-3.7167 (-0.1230)	-0.0629 (-0.0348)
費率	-0.0810 (-1.6245)	-0.1765 (-1.4862)	-0.4249 (-0.7994)	-0.1147 (-1.9624)	-0.0542 (-1.2178)
雜音	-0.1835 (-1.3753)	-0.4156 (-1.3874)	-0.2726 (-1.6130)	-0.0739 (-1.1502)	-0.11486 (-0.8763)
音質失真	-0.2878 (-1.5644)	-0.6145 (-1.4557)	-0.2185 (-0.8926)	-0.0800 (-0.9401)	-0.2144 (-1.0634)
設備費	-8.53E-05 (-1.3802)	-0.0001 (-1.0463)	-0.0001 (-1.6585)	-2.12E-05 (-0.9836)	-4.77E-05 (-1.0677)
性別_網路電話機	-0.5514 (-1.6828)	-0.8680 (-1.6707)	-0.5828 (-1.6996)	-0.1166 (-0.8751)	-0.3254 (-1.1780)
年齡_網路電話機	-0.2038 (-1.7752)	-1.2809 (-1.6740)	-0.2305 (-1.8348)	-0.0447 (-0.9096)	-0.0973 (-1.0480)
職業_網路電話機	0.08219 (1.4793)	0.1435 (1.4151)	0.0916 (1.5555)	0.0199 (0.9513)	0.0439 (1.0296)
LL(0)	-349.346				
LL( )	-265.045	-263.84	-264.944	-263.912	<b>-263.762</b>
LL(C)	-273.185				
<sup>2</sup>	0.2413	0.2447	0.2416	0.2446	<b>0.2450</b>
<sup>2*</sup>	0.0298	0.0362	0.0301	0.0339	<b>0.0345</b>
相似度指標 $m_n$					
網路電話機與網路電話卡		0.4064 (2.4519)			
電腦與網路電話機			0.2030 (2.761)		
(電腦、傳統電話)與網路電話卡				0.1385 (2.1892)	
(網路電話機、傳統電話)與網路電話卡					<b>0.4281 (2.1332)</b>

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

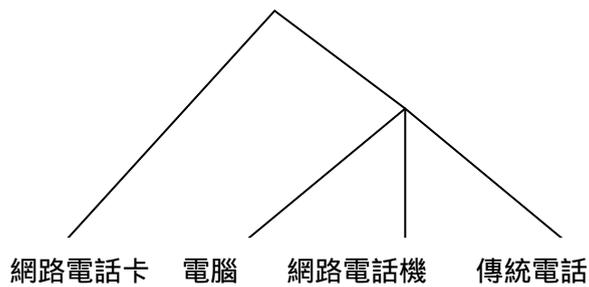
表十五 擁有電腦者模糊積分後之巢式羅吉特模式

擁有電腦者	Fuzzy_MNL 模式	Fuzzy_NL1	Fuzzy_NL2	Fuzzy_NL3
方案特定常數_電腦	0.9181 (1.5503)	1.9350 (1.1506)	2.9314 (0.5759)	0.7702 (1.2295)
方案特定常數_網路電話機	1.2240 (1.4105)	1.9000 (1.3250)	3.4095 (0.6418)	0.2913 (0.5492)
方案特定常數_網路電話卡	-0.7896 (-1.9234)	-0.3008 (-0.3243)	-2.8284 (-0.5870)	-7.1039 (-0.2478)
使用成本	-0.0689 (-1.3961)	-0.8673 (-1.3824)	-0.6598 (-1.5653)	-0.1373 (-0.7855)
附加功能	0.5041 (1.4884)	-1.0369 (-1.0228)	-0.9694 (-1.3488)	-0.0999 (-0.5047)
塞機狀況	-0.9106 (-1.3231)	-0.1243 (-1.2835)	-0.223 (-0.6213)	-0.0707 (-1.2152)
性別_網路電話機	-0.2046 (-1.7701)	-0.8322 (-1.6752)	-0.5864 (-1.7275)	-0.0795 (-0.6599)
年齡_網路電話機	-0.5607 (-1.7227)	-0.2822 (-1.7387)	-0.2293 (-1.8313)	-0.0285 (-0.6690)
職業_網路電話機	0.0770 (1.3869)	0.1230 (1.3127)	0.0856 (1.4619)	0.0114 (0.6494)
LL(0)	-349.346			
LL( )	-266.607	-265.886	-266.242	<b>-265.712</b>
LL(C)	-273.185			
<sup>2</sup>	0.2368	0.2390	0.2379	<b>0.2394</b>
<sup>2*</sup>	0.0241	0.0267	0.0254	<b>0.0274</b>
相似度指標 $m$				
網路電話機與網路電話卡		0.4979 (1.6805)		
電腦與網路電話機			0.3250 (1.3384)	
(電腦、傳統電話)與網路電話卡				<b>0.2226 (1.4208)</b>

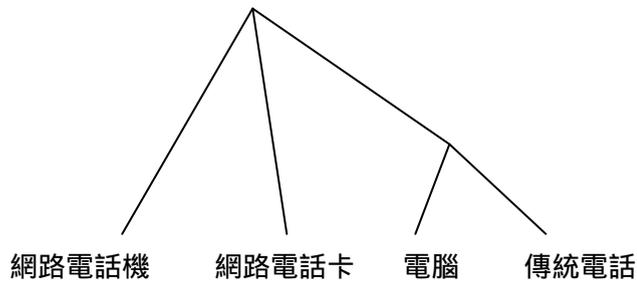
註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

### 5.3.2 非擁有電腦者巢式羅吉特模式校估結果分析

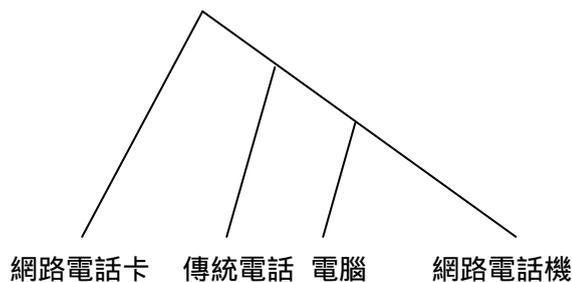
同樣的，從 Limdep 軟體所校估出共二十種模式中，在非擁有電腦者市場裡的原始模式之巢式羅吉特模式（表十六）中只有兩個合理的巢式結構（圖十六、圖十七），而模糊積分後之巢式羅吉特模式（表十七），其合理巢式結構圖如圖十六、圖十七、圖十八。



圖十六 非擁有電腦者巢式羅吉特模式一



圖十七 非擁有電腦者巢式羅吉特模式二



圖十八 非擁有電腦者巢式羅吉特模式三

模式一與模式二為二層一巢之巢式結構，而模式三為三層之巢式結構。由模式校估結果顯示，所有巢式結構模式之解釋能力皆高於多項羅吉特模式，而在原始模式中模式二具有較佳的解釋能力 ( $r^2 > 0.2106$ )，另一方面在模糊積分後之巢式羅吉特模式中，以模式三的解釋能力較佳 ( $r^2 > 0.2125$ )。

表十六 非擁有電腦者原始模式之巢式羅吉特模式

非擁有電腦者	MNL 模式	NL1	NL2
方案特定常數_電腦	1.4481 (1.9396)	1.4775 (1.7002)	1.7082 (1.7525)
方案特定常數_網路電話機	-1.1588 (-1.8652)	-1.2340 (-1.7289)	-2.2123 (-1.8519)
方案特定常數_網路電話卡	-1.4610 (-4.2309)	-3.5698 (-1.4258)	-3.0136 (-2.0472)
費率	-0.3189 (-3.7134)	-0.3604 (-3.5312)	-0.3769 (-3.4426)
雜音	-0.1876 (-1.9097)	-0.2550 (-2.2221)	-0.3161 (-1.8106)
性別_電腦	-0.6485 (-3.0266)	-0.6733 (-2.9602)	-0.7792 (-2.8693)
年齡_電腦	-0.1194 (-2.2261)	-0.1384 (-2.3055)	-0.1431 (-2.3132)
年齡_網路電話機	-0.1346 (-1.8872)	-0.1590 (-2.0611)	-0.1753 (-1.5089)
收入_電腦	-0.3588 (-3.1767)	-0.3895 (-3.1433)	-0.4502 (-3.0374)
LL(0)	-576.6985		
LL( )	-456.3462	-455.34	<b>-455.222</b>
LL(C)	-479.1002		
$\rho^2$	0.2087	0.2104	<b>0.2106</b>
$\rho^{2*}$	0.0475	0.0496	<b>0.0498</b>
相似度指標 $m_m$			
電腦、網路電話機與傳統電話		0.5258 (1.5999)	
電腦與傳統電話			<b>0.5765 (1.8324)</b>

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

表十七 非擁有電腦者模糊積分後之巢式羅吉特模式

非擁有電腦者	Fuzzy_MNL 模式	Fuzzy_NL1	Fuzzy_NL2	Fuzzy_NL3
方案特定常數_電腦	1.4991 (1.9851)	1.5161 (1.7030)	1.8470 (1.8163)	1.8930 (1.7943)
方案特定常數_網路電話機	-1.6421 (-2.1309)	-1.8622 (-2.1006)	-3.0813 (-1.8699)	-1.8878 (-1.858)
方案特定常數_網路電話卡	-1.4143 (-4.0885)	-4.3909 (-1.2659)	-3.1784 (-1.9261)	-7.2915 (-0.8130)
使用成本	-2.6508 (-3.5374)	-3.1669 (-3.2980)	-3.2296 (-3.2189)	-7.9250 (-2.1435)
附加功能	0.5299 (2.0944)	0.7659 (-2.5136)	0.9050 (1.9299)	0.8827 (2.6964)
塞機狀況	-4.2476 (-3.3692)	-5.0472 (-3.4331)	-5.3722 (-2.7036)	-11.5565 (-2.2424)
性別_電腦	-0.6457 (-3.0184)	-0.6749 (-2.9473)	-0.5864 (-1.7275)	-0.7392 (-2.7216)
年齡_電腦	-0.1193 (-2.2226)	-0.1407 (-2.3175)	-0.1447 (-2.3230)	-0.1751 (-1.6246)
年齡_網路電話機	-0.1293 (-1.8161)	-0.1572 (-2.0283)	-0.1732 (-1.4130)	-0.2010 (1.5769)
收入_電腦	-0.35429 (-3.1412)	-0.3825 (-3.0655)	-0.4514 (-3.0070)	-0.4064 (-2.6390)
LL(0)	-576.6985			
LL( )	-456.7977	-455.432	-455.6	<b>-454.25</b>
LL(C)	-479.1002			
<sup>2</sup>	0.2079	0.2104	0.2100	<b>0.2125</b>
<sup>2*</sup>	0.0466	0.0494	0.0491	<b>0.0519</b>
相似度指標 $m_h$				
電腦、網路電話機與傳統電話		0.4379 (1.9602)		
電腦與傳統電話			0.5396 (1.9897)	
(電腦、網路電話機)與傳統電話				<b>0.4236 (1.6721)</b>

註：A 為電腦撥打網路電話方案，B 為選擇網路電話機，C 為使用網路電話卡方案

#### 5.4 不同基準下模式之比較\_非巢式結構之檢定

由於本研究所研擬之原始多項羅吉特模式與模糊積分羅吉特模式校估樣本基準不同，也就是說原始的多項羅吉特模式與透過模糊積分後的羅吉特模式，兩者所採用的校估模式變數不同，故無法直接以  $r^2$  或最大概似統計量等指標，比較不同模式之優劣，因此本研究擬採用非巢式結構假設來作檢定。

表十八 各模式之非巢式結構檢定

模式	多項羅吉特模式	最佳巢式結構模式
擁有電腦者多項羅吉特模式 (k 值)	9	9
擁有電腦者模糊積分羅吉特模式 (k 值)	5	5
$\Phi^*$ , $LL(0) = -349.346$	$\Phi(-2.75) \rightarrow 0$	$\Phi(-5.62) \rightarrow 0$
非擁有電腦者多項羅吉特模式 (k 值)	9	9
非擁有電腦者模糊積分羅吉特模式 (k 值)	5	5
$\Phi^*$ , $LL(0) = -576.6985$	$\Phi(-6.86) \rightarrow 0$	$\Phi(-2.82) \rightarrow 0$

經由式 (22) 所測定出的  $\Phi^*$  值 ( $\Phi(-2.75) \rightarrow 0$  ,  $\Phi(-5.62) \rightarrow 0$  ,  $\Phi(-6.86) \rightarrow 0$  ,  $\Phi(-2.82) \rightarrow 0$  ) 皆趨近於零，如表十八所示，也就是說在「擁有電腦者」和「非擁有電腦者」兩市場中，經由模糊積分後的多項羅吉特模式優於原始多項羅吉特模式，且模糊積分後巢式羅吉特模式優於原始巢式羅吉特模式。

## 第六章 市場預測與行銷策略研擬

欲研擬網路電話之發展可行策略，則必須先分析各屬性對選擇機率之影響，以及經由模式模擬各種屬性變動可行性，來探討消費者選擇機率之變動。本章主要先探討透過模式來預測潛在市場佔有率，其次是研擬不同的政策措施，最後以行銷策略中的「價格」、「產品」、「促銷」及「通路」四要素來作市場分析。

### 6.1 預測市場佔有率

本小節說明在不同區隔市場下各方案之市場佔有率。本研究採用模式一（89年6月前）中不同市場區隔下說明目前市場費率、聲音傳輸品質、附加功能、操作時間及塞機狀況等預設值（表十九），並將預測四方案之市場佔有率列於表二十，期望能與模式二（89年6月後）之現況結果作一比對。由表二十可看出，擁有電腦者市場中網路電話機和電腦之潛在市場佔有率最高，其次才是傳統電話和網路電話卡，表示擁有電腦族群傾向利用電腦上網使用 IT 或購買網路電話機，其次才用傳統電話打長途、國際電話，且因其佔有率約 2 成，相較其他方案略低，此預測結果與目前現況不符，應為樂觀之潛在預測市佔率。另外在非擁有電腦者的市場中，以傳統電話的市佔率為最高。

表十九 模式一各屬性之市場預設值

模式一	電腦	網路電話機	網路電話卡	傳統電話
費率（元/分鐘） （台幣/美）	1.24 （用戶撥接式費率）	2.3~2.5 （通話轉接費率）	8~9	17
操作時間（秒）	80（含開機）	10	20	8
聲音傳輸品質	普通	普通	普通	佳
附加功能	有	有	沒有	沒有
塞機狀況	會	會	會	不會

表二十 預測四方案之潛在市場佔有率

	選擇電腦 (A)	選擇網路電話機 (B)	選擇網路電話卡 (C)	選擇傳統電話 (D)
擁有電腦者	0.36	0.32	0.18	0.14
非擁有電腦者	0.21	0.25	0.25	0.29

## 6.2 政策研擬

本研究使用增量羅吉特模式 ( Incremental Logit Model ) 針對「擁有電腦者」市場進行政策研擬，並推估在不同策略下市場佔有率的情形。因策略模擬較適用計量資料，因此本研究針對費率模擬十種策略並於表二十一。表二十二列出各策略下不同方案之市場佔有率。

表二十一 「擁有電腦者」中「費率」策略研擬

策略研擬	電腦與網路電話機	單位 (元/分鐘)	網路電話卡與傳統電話	單位 (元/分鐘)
策略一	電腦費率降 70%	0.37	策略六 網路電話卡費率降 40%	5.4
策略二	電腦費率降 80%	0.25	策略七 網路電話卡費率降 50%	4.5
策略三	網路電話機費率降 30%	1.61	策略八 傳統電話費率降 50%	8.5
策略四	網路電話機費率降 40%	1.38	策略九 傳統電話費率降 60%	6.8
策略五	網路電話機費率降 60%	0.92	策略十 傳統電話費率降 70%	5.1

表二十二 不同策略研擬下市場佔有率

電腦與網路電話機	電腦	網路電話機	網路電話卡	傳統電話
策略一	0.37	0.31	0.18	0.14
策略二	0.38	0.30	0.18	0.14
策略三	0.35	0.33	0.18	0.14
策略四	0.35	0.33	0.18	0.14
策略五	0.34	0.34	0.18	0.14
策略六	0.33	0.30	0.23	0.14
策略七	0.33	0.29	0.24	0.14
策略八	0.31	0.27	0.16	0.26
策略九	0.29	0.27	0.15	0.29
策略十	0.28	0.25	0.15	0.32

由表二十二各策略市場佔有率之資訊可知，在策略一顯示電腦之費率需調降 70%，市場佔有率才提高 1%，但對網路電話卡和傳統電話之預測市佔率卻影響不大；在策略三、四及五之研擬結果發現，當網路電話機之通話費率調降六成時市場佔有率只增加 2%，但對網路電話卡和傳統電話之預測市佔率卻影響不大；策略六、七當網路電話卡之費率調降為原來的 40% 與 50% 時，預測之市場佔有率約增加，但對傳統電話之預測市佔率卻無影響。策略八、九與十研擬，只改變傳統電話之費率，發現當傳統電話之費率調降時，傳統電話之預測市場佔有率將提高許多。

綜合以上研擬的十個策略結果發現：調降費率的策略並不能提昇網路電話之市場佔有率，而傳統電話費率調降可大幅提昇市場佔有率。使用網路電話機與使用電腦打電話的市場率互為消長；網路電話卡者若調降 50% 之費率，將可吸取使用傳統電話之市場使用者；對經營傳統電話(固網)業者若調降 50% 之電話費率，則可吸取網路電話機與電腦之市場使用者。

### 6.3 行銷策略研擬

透過上述模式校估結果分析中，吾人將以行銷策略的「價格」、「產品」、「促銷」及「通路」等四因素，提供給業者或欲進入此市場的產品提供者建議。在「價格」方面，吾人可從 6.2 節中的討論獲知，無論何種網路通話媒介降低費率都不能有效的吸引傳統傳統電話之客戶，反而傳統電話只要調降費率將可吸引消費者。在「產品」行銷方面，根據 5.1 節中的結果分析，網路電話機之消費者比較偏向男性、年齡層較低、高收入之族群，而各網路電話方案消費者年齡愈低接受度愈高，故業者可朝此族群設計一套適合的產品；另外，也從 5.1 節的討論中發現，對於聲音傳輸品質中的雜音、音質失真皆是消費者較重視的項目，或許業者可朝向改善聲音品質來增加市場佔有率。另外在產品「促銷」方面，透過第一階段問卷調查結果顯示，如表二十三中可發現，有免費試用期間、有試用帳號、有優惠方案可供選擇，都是消費者較高的選擇，尤其是以電腦撥打網路電話之族群其分布情形

為，免費試用期間（21%）、有試用帳號（14%）、有優惠方案（11%）。另外，有免費試用期間對於選擇傳統電話方案的消費者而言，是一個明顯的促銷方案，其約佔13%，且較為多數消費者重視。一般而言，試用期間的評價（擁有電腦者佔45%，非擁有電腦者23%），對於網路電話業者是一個打入市場重要的因素。最後在「通路」部分，從表二十三中可知多數的消費者仍舊選擇電腦商店（擁有電腦者佔27%，非擁有電腦者21%）、資訊展覽會場（擁有電腦者佔16%，非擁有電腦者14%）來作為購買網路電話產品的通路，一來是電腦商店的產品較有保固，消費者在使用上會較安心，二來可依自己的喜好，在資訊展覽會場作產品比較，對消費者而言較方便，若再加上特展期間，許多產品就會推出優惠價來吸引消費者。

表二十三 消費者使用網路電話產品相關資訊

(%)

		有電腦者				無電腦者			
		電腦	網路電話機	網路電話卡	傳統電話	電腦	網路電話機	網路電話卡	傳統電話
購買通路	Missing Value	21	8	3	13	31	10	6	13
	電腦商店	<b>14</b>	<b>7</b>	2	4	<b>13</b>	<b>5</b>	1	2
	資訊展覽會場	<b>8</b>	3	2	3	<b>10</b>	2	0	2
	量販店	4	1	0	1	1	1	1	0
	產品發表會	0	1	0	1	0	0	0	0
	電器專賣店	0	0	0	0	1	0	0	0
	電視購物	1	0	0	0	0	0	0	0
	郵購	1	0	0	1	0	0	0	0
	其他	0	0	0	0	0	0	0	0
購買網路電話相關產品的促銷方案	Missing Value	0	0	0	0	31	10	6	13
	有免費試用期間	<b>21</b>	8	3	<b>13</b>	<b>14</b>	6	1	2
	有試用帳號	<b>14</b>	6	2	5	6	1	0	2
	有優惠方案可供選擇	<b>11</b>	4	2	4	4	1	0	0
	贈送相關網路電話產品	3	2	1	1	0	0	0	0
	其他	0	1	0	0	0	0	0	0

使用網路電話的原因	Missing Value	40	17	6	22	53	15	8	17
通話費較便宜		6	1	1	1	1	1	0	0
親友推薦		0	0	0	0	0	0	0	0
別人有我也要有		0	1	0	0	0	0	0	0
附加功能多 (如視訊、檔案傳輸)		1	1	0	1	0	0	0	0
通話費較便宜、親友推薦		0	0	0	0	0	0	1	0
通話費較便宜、別人有我也要有		0	0	0	0	0	0	0	0
其他		1	1	0	0	1	1	0	0
目前透過哪種方式使用網路電話	Missing Value	40	17	6	22	53	15	8	17
網路電話機		2	2	1	0	0	1	0	0
網路電話卡		0	0	0	0	0	0	0	0
電腦		6	2	0	2	2	1	0	0
網路電話機、網路電話卡		0	0	0	0	0	0	0	0
使用國際網路的情形	Missing Value	0	0	0	0	0	0	0	0
平均一天2小時以上		21	10	3	8	9	4	2	3
平均一天1至2小時		14	6	2	6	16	5	1	5
平均一天1小時以下		15	5	2	10	30	9	6	10

## 第七章 結論與建議

本研究主要的目的是探討消費者對網路電話的選擇行為分析，經由不同的市場區隔，比較各模式與偏好資料的差異，並研擬不同的政策加以預測各目標市場的佔有率。另提出模糊積分羅吉特模式，來解決方案間屬性不為互相獨立之狀況。而根據上述各章節中對資料之蒐集及分析，並比較不同模式的最佳結果後，本研究可作成以下之結論及建議。

### 7.1 結論

1. 透過本文採用曾芳美與曾國雄國科會編號 NSC89-2416-H-364-003 之部分研究結果中，市場區隔變數及相關屬性構面資料，來作進一步分析，吾人可發現，若以有較好模式解釋能力來看，傳統羅吉特模式對於擁有電腦者的市場區隔裡，其消費者對於費率、雜音、音質失真三項屬性較為敏感，而在非擁有電腦者區隔市場中，消費者對於費率、雜音兩項屬性較為敏感，且使用電腦為通話媒介的市場佔有率較高。
2. 透過模糊積分羅吉特模式分析的結果顯示，在擁有電腦者與非擁有電腦者市場中，消費者較重視使用成本、附加功能與塞機狀況三因素構面，且這三因素構面的變數有較顯著情況出現。
3. 另外又以巢式羅吉特模式，來探討方案間屬性相關之程度。從模式分析中發現，在擁有電腦者市場區隔裡，原始模式之巢式羅吉特模式中，網路電話卡、網路電話機與傳統電話，位於同一巢中，因此三者具有高度相關性；而在模糊積分後之巢式羅吉特模式中，以網路電話卡、電腦與傳統電話位於同一巢，表示三方案間具有高度之相關性。另一方面，在非擁有電腦者市場區隔裡，原始模式之巢式羅吉特模式中，以電腦和傳統電話，兩者皆位於同一巢，而在模糊積分後之巢式羅吉特模式中，以傳統電話、電腦和網路電話機，位於同一巢中，表示方案間具有高度之

相關性。

4. 透過非巢式化模式之檢定，以模糊積分羅吉特模式之適合度最佳，其次是巢式羅吉特模式，最後是多項羅吉特模式。
5. 經由政策研擬後之結果發現，調降費率的策略並不能提昇網路電話之市場佔有率，而傳統電話費率調降可大幅提昇市場佔有率。使用網路電話機與使用電腦打電話的市場率互為消長；網路電話卡者若調降 50% 之費率，將可吸取使用傳統電話之市場使用者；對經營傳統電話(固網)業者若調降 50% 之電話費率，則可吸取網路電話機與電腦之市場使用者。
6. 而在行銷策略方面，以價格、產品、促銷及通路等四因素來作探討，在價格方面經營傳統電話業者調降費率，可吸取網路電話機與電腦之市場使用者；在產品方面，業者可朝向男性、年齡層較低及高收入之族群，設計相關網路電話產品；另外在促銷部分，有免費的免費試用期間、有試用帳號、有優惠方案可供選擇，都是消費者較高的選擇；最後是通路部分，電腦商店、資訊展覽會場，皆是消費者最常用來購買網路電話產品的主要通路。

## 7.2 建議

1. 傳統上敘述性偏好資料通常以排序法、評分法或第一偏好法為偏好尺度衡量的依據，然而事實上受訪者對某些方案偏好可能相當接近或無差異，因此傳統的方法就會遺漏某些資訊。因此建議後續研究者可朝建立每一個受訪者之「語意尺度」，並以此特性來衡量消費者對方案之偏好程度，再以模糊積分的方式，進行模式之構建，以解決屬性間不為互相獨立之問題。
2. 本研究所採用文獻回顧中之「因子分析」乃是以「硬分群」來作分類，透過最小平方誤差和之方式，試圖將  $n$  個資料樣本分為  $c$  群，而且每一群至少包含一個樣本。然而該方式忽略各因子資料可能存在某種交互關係，因此建議後續研究者尋求一個合理之分群方式，以解決因子仍存在之些許交

互影響關係。

3. 本研究之市場區隔是以事前區隔來進行，然而，建議也可經由個體選擇模式中之「市場區隔方式」，來作為分群之依據，並可考慮以「所得」、「年齡」、「性別」等，來作為市場區隔變數。並在模式校估後，以「直接彈性」、「交叉彈性」，來了解變數值改變後，對方案選擇機率之影響。

## 參考文獻

- 小川圭一，1999，「使用模糊積分型效用函數之路徑選擇行為模型」，日本模糊會誌，十一卷四期：690-694。
- 王蕙君，2000，「台灣網路電話市場的發展分析」，MIC 透析資料庫。
- 江志明，1998，「網路電話的魅力所在」，企業競爭力：44-52。
- 李欣欣，1998，「網路電話之昨日、今日與明日 - 法規政策回顧與前瞻」，全球國際網路，22 期，<http://www.grandsoft.com/gim/021/dru211.htm>。
- 吳國偉，1996，「通訊軟體的新契機 - 網際網路電話」，MIC 透析資料庫。
- 吳顯東，2000，「網際網路熱門產品 IP PBX 發展趨勢分析」，MIC 透析資料庫。
- 吳顯東，2000，「VoIP 發展趨勢分析」，MIC 透析資料庫。
- 吳長生，1999，「聯合分析法之行銷應用探討」，商學學報，七期：13-31。
- 何伯陽，2000，「網路電話是否違法？產官學不同調」，Ctech 科技網站。
- 周勝鄰，2000，「網際網路應用」，2000 通訊工業綜論，152-164。
- 邱怡璋，1994，電動機車之潛在需求與敘述性偏好模糊修正模式之研究，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 倪安順，1997，Excel 7.0 統計與數量方法應用：15-1~15-19，台北：松崗圖書。
- 松下裕，1995，「多重線性效用函數之擴張與其模糊積分表示」，日本模糊學會誌，七卷三期：602-611。
- 神原浩、松下裕、宮腰淳一，1997，「主觀評價過程之分割型模糊積分模型」，日本模糊學會誌，九卷一期：52-61。
- 姚景星、劉睦雄，1989，實驗設計：93-95，台北：華泰書局。
- 曾國雄，1978，多變量解析與其應用：189-218，台北：華泰書局。
- 曹勝雄、曾國雄、張德儀，1997，「旅行業組織購買選擇行為之研究 - 羅吉特模式之應用」，管理與系統，四卷二期：127-146。
- 童兆陽、虞孝成、陳雅文，1999，網路電話的發展趨勢，台北：廣磁資訊。
- 葉永泰，2000，「1999 年我國通訊產業產銷調查報告」，MIC 透析資料庫
- 張佳瑞，2001，建立台灣地區瀝青路面網級養護管理系統-以公路局中壢工務段為例，中央大學土木工程研究所博士論文。
- 陳雅文，1998，網路電話趨勢分析，交通大學科技管理所碩士論文。
- 陳敦基、林新敏，1997，「木柵線捷運系統營運前後個體選擇模式之比較」，中華民國運輸學會第十二屆學術論文研討會論文集：293-308。
- 劉志強，2000，「網路電話侵蝕傳統語音市場」，電子時報。
- 劉慧燕，1992，敘述偏好模式之實驗設計，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
- 藍武王、許書耕，1992，「個體選擇模式之校估與應用：新運具之引進」，交大管理學報，12(1)：1-22。

- 戴鴻邦，1997，「網際網路電話市場行情看俏」，通訊，四十六期：49-53。
- (日)鷺尾泰俊著，盧淵源校訂，蔡明三編譯，1989，實驗計劃法：159-161，台北：華泰書局。
- Abdel, A. & Mohamed A. 1997. Using Stated Preference data for Studing the Effect of Advanced Traffic Information on Drivers' Route Choice. *Transportation Research*, 5(1): 39-50.
- Anonymous, 1995. Conjoint Analysis and Discrete Choice Modeling. *Marketing Research*, 7(4): 24.
- Ali, K., Erdener, K. & Orsay K. 1996. An Empirical Investigation of US Credit Users: Card Choice and Usage Behavior. *International Business Review*, 5(2): 209-230.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S. R. 1985. Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. The MIT Press, Cambridge.
- Benveniste, J. 2000. IP Technology Clearinghouse: Feeding the VoIP frenzy. *Telecommunications*, 34(11): 95-96.
- Chiu, Y. C. & Tzeng, G. H. 1999. The Market Acceptance of Electric Motorcycles in Taiwan: Experience Through a Stated Preference Analysis. *Transportation Research*, 4D(2): 127-146.
- Chiang, J. H. 1999. Choquet Fuzzy Integral-Based Hierarchical Networks for Decision Analysis. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 7(1): 63-71.
- Chen, T. Y., Wang, J. C. & Tzeng, G. H. 2000. Identification of General Fuzzy Measure by Genetic Algorithms Base on Partial Information. *IEEE Transactions on Systems. Man. and Cybernetics*, 30B(4): 517-528.
- Chen, Y. W. & Tzeng, G. H. 2001. Using Fuzzy Integral for Evaluating Subjectively Perceived Travel Costs in A Traffic Assignment Model. *European Journal of Operational Research*, 130(3): 653-664.
- Collons, D. 2001. Carrier Grade Voice over IP. McGraw-Hill.
- Dahan, E. & Srinivasan, V. 2000. The Predictive Power of Internet –based Product Concept Testing Using Visual Depiction and Animation. *The Journal of Product Innovation Management*, 17(2): 99-109.
- Dreze, X. & Zufryden, F. 1998. A Web-based Methodology for Product Design Evaluation and Optimization. *The Journal of Operational research Society*, 49(10): 1034-1043.
- Flanagan, P. 2000. VoIP Gains Momentum as Carriers Get Serious. *Telecommunications*, 34(12): 20-23.
- Flanagan, P. 2000. VoIP Gaining in Revenues from Prepaid Calling Cards. *Telecommunications*, 34(8): 20.
- Green, P. E. & Rao, V. R. 1971. Conjoint Measurement for Quantifying Judgmental Data. *Journal of Marketing Research*, 8:355-363.

- Green, P. E. & Srinivasan, V. 1978. Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, 5.
- Green, P. E. & Srinivasan, V. 1978. Conjoint analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice. *Journal of Marketing*, 54(4): 3-17.
- Green, P. E. & Krieger, A. M. 1991. Segmenting Markets with Conjoint Analysis. *Journal of Marketing*, 55(4): 20-31.
- Graf, M. & Truong, H. L. 1999. Internet Telephony. *Computer Network*, 31: 153-55.
- Gustafsson, A., Ekdahl, F. & Bergman, B. Conjoint Analysis: A Useful Tool in the Design Process. *Total Quality Management*, 10(3): 327-343.
- Glitho, R. H. 2000. Advanced Service Architectures for Internet Telephony: A Critical Overview. *IEEE Network*, 38-44.
- Hensher, D. A., Barnard, P. O. & Truong, T. P. 1988. The Role of Stated Preference Methods in Studies of Travel Choice. *Journal of Transport Economics & Policy*, 22(1): 45-58.
- Hill, H. P., Roth, J. L. & Arkin. 1992, Sampling in Auditing, New York, The Ronald Press.
- Haaijer, R. & Kamakura, W. 2000. Response latencies in the analysis of conjoint choice experiments. *Journal of marketing Research*, 37(3): 376-382.
- Hassan, M. & Nayandoro, A. 2000. Internet Telephony : Services, Technical Challenges, and Products. *IEEE Communications Magazine*, 96-103.
- ITU, 2001. ITU Internet Reports 2001 : IP Telephony. ITU.
- Keeney R. L. & Raiffa H. 1976. Decision With Objectives: Preference and Value Tradeoffs. John Wiley & Sons.
- Kumar, A. 1981. Use of Incremental Form of Logit Models in Demand Analysis. *Transportation Research Record*, 775: 21-27.
- Koppelman, F. S. 1983. Prediction Transit Readership in Response to Transit Service Change. *Journal of Transportation Engineering*, 109: 21-27.
- Krose, E. & Sheldon, R. J. 1988. Stated Preference Method: An Introduction. *Journal of Transportation Economics and Policy*, 22(1): 11-25.
- Kavalec, C. 1999. Vehicle Choice in an Aging Population : Some Insights From a State Preference Survey for California. *The Energy Journal*, 20(3): 123-138.
- Louviere, J. J. 1988. Analysis Decision Making-Metric Conjoint Analysis. Sage Publications.
- Louviere, J. J., Hensher, D. A. & Swait, J. D. 2000. Stated Choice Methods-Analysis and Applications. Trumpington Street, Cambridge.
- Lohr, S. L. 2000. Sampling: Design and Analysis. An International Thomson Publishing Company.

- Lee, K. M. & Leekwang, H. 1995. Identification of *I*-fuzzy Measure by Genetic Algorithms. *Fuzzy Sets and Systems*, 65: 301-309.
- Leitham, S., McQuaid, R. W. & Nelson, J. D. 2000. The Influence of Transportation on Industrial Location Choice: A Stated Preference Experiment. *Transportation Research*, 34A: 515-535.
- McFadden, D., Train, K. & Typ, W. B. 1977. An Application of Diagnostic Test For the Independence From Irrelevant Alternative Property of the Multinomial Logit Model. *Transportation Research Record*, 637: 39-46.
- Moore, C. 2000. 3Com Attempts to Expand into New Markets, *Info World*, 22(5): 20.
- Moore, W. L., Louviere, J. J. & Verma, R., 1999. Using Conjoint Analysis to Help Design Product Platforms. *The Journal of Product Innovation Management*, 16(1): 27-39.
- Miller, J. T., Ogden, J. R. & Latshaw, C. A. 1998. Using Trade-Off Analysis to Determine Value-Price Sensitivity of Custom Calling Features. *American Business Review*, 16(1): 8-13.
- Mason, R. 1998. Internet Telephony and the International Accounting Rate System. *Telecommunications Policy*, 22(11): 931-944.
- Ostrom, A. & Dawn, I. 1995. Consumer Trade-Offs and the Evaluation of Services. *Journal of Marketing*, 59(1): 17-32.
- Ortuzar, J. D., Martinez, F. J. & Varela, F. J. 2000. Stated Preference in Modelling Accessibility. *International Planning Studies*, 5(1): 65-85.
- Roscoe, J. T. 1975. *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences*. Holt, Rinehart and Winston.
- Robin, S. 1995. Forecasting the Market for Electric Vehicles in California Using Conjoint Analysis. *The Energy Journal*, 16(3): 89-111.
- Rosenbush, S. & Elstrom, P. 2000. Internet Telephony Isn't Just Talk Anymore-Telecoms are Fighting for Tech Control and Marketing Position. *Business Week*, (3676): 46.

- Riezenman, M. J. 2000. Telephony 2000: Communications. *IEEE Spectrum*, 37(1): 33-38.
- Sugeno, M., Fujimoto, K. & Murofushi, T. 1995. Hierarchical Decomposition Theorems for Choquet Integral Models. *Fuzzy Systems*, 4:2245-2252.
- Sugeno, M. & Kwon, S. H. 1995. A Clusterwise Regression-type Model for Subjective Evaluation. *Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Systems*, 7(2) : 291-310.
- Sugeno, M., Narukawa, Y. & Murofushi, T. 1998. Choquet Integral and Fuzzy Measures on Locally Compact Space. *Fuzzy Sets and Systems*, 99:205-211.
- Turksen, I. B. & Willson, I. A. 1995. A Fuzzy Set Model for Mark Share and Preference Prediction. *European Journal of Operational Research*, 82(1): 39-52.
- Tang, J., White, T., Pagurek, B. & Glitho, R. 2000. Advanced Service Architecture for H.323 Internet Protocol Telephony. *Computer Communications*, 23:740-753.
- Udall, J. 1998. The Next Challenge for Internet Telephony. *Telecommunications*, 49-50.
- Wardman, M. 1988. A Comparison of Revealed Preference and Stated Preference Models of Travel Behavior. *Journal of Transport Economics and Policy*: 71-92
- Wittink, D. R. & Cattin, P. 1989. Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update. *Journal of Marketing*, 53:1-96.
- Wu, C. & Wu, S. 1999. A proposed method for design of consumer products. *Journal of International Marketing and Marketing Research*, 24(1): 23-33.
- Wen, C. H. & Koppelman, F. S. 2000. A Conceptual and Methodological Framework for the Generation of Activity-Travel Pattern. *Transportation*, 27:5-23.

