

顧客流失行為影響因素之探討—以美國無線通訊業為例

研究生：柯宏杰

指導教授：唐瓊璋教授

國立交通大學經營管理研究所碩士班

摘 要

近年來，美國的無線通訊產業(wireless telecommunications industry)成為經濟體中成長最快速的產業之一。但在市場日趨飽和、競爭激烈下，企業逐漸面臨顧客嚴重流失以及新顧客來源的缺乏的問題。面對這樣的環境，顧客流失管理逐漸變為顧客保留導向中一個重要的議題。本研究的目的即在了解顧客的流失行為。對企業而言，如能有效地降低顧客流失，不但對於提高企業利潤，且在節省成本開支方面皆有實質的助益，並且更是其永續經營的一個重要關鍵。

因此本研究利用離散選擇理論中的二項 logit 模式，來探討服務相關變數、使用變數、經濟變數、以及人口特徵變數，對於流失的影響。以提供相關企業在擬定客戶流失因應與客戶保留策略上的參考。

關鍵字：顧客流失、二項 logit 模式、顧客保留

Determinants of the Customer Churning Behavior: the US wireless telecommunication industry

Student : Hung-Chieh Ko

Advisors : Prof. Yinchan Tang, Edwin

Institute of Business and Management
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The US wireless communication industry has been one of the fastest-growing businesses in recent years. As the market gradually saturates and the competition is intensified, the enterprise faces the problem of customer churn seriously. Under such fierce competition, the customer retention has become the major concern.. The goal of this study is to understand the customer churning behavior. For the enterprise, if it can effectively reduce the customer churning behavior, it not only enhances the enterprise profit, but also helps to save the cost of expenditure. It is the key in managing the company for the long-term.

Based on the binominal logit model in discrete choice theory, the paper develop a churn behavior model which estimates the probability of customer churn associated with service variable 、 economic variables 、 use variables and customer demographics. The study results in some generalized outcomes which can be applied to wireless service providers in forming strategies of customer churn management and customer retention.

Keywords: customer churn 、 binominal logit 、 customer retention

誌 謝

首先感謝恩師 唐瓔璋教授的細心指導，在研究過程中給予建議及方向，以及在問題上的解惑，使得學生的論文能順利地完成。其次要感謝書審及口試委員 毛治國教授、 林惠玲教授、 丁承教授、 劉芬美教授對於論文提供寶貴的意見，使得本論文疏漏之處得以斧正而更臻完備。

再來感謝博士班學姐慧玲的指導，以及各位唐山派的兄弟姊妹，宛霖、志勳、志成、德堯、秉貞、裕仁、思凱、小路、為詩、敏怡、嘉哲，以及珮君、孟芳、昭仁、偉誠、世中，謝謝各位這兩年來的鼓勵與協助，除了在學業上的共同扶持外，也讓這兩年的生活增加了許多珍貴的回憶。

最後要感謝我的家人，一路來默默支持讓我獨立選擇我自己要走的路，且從不間斷地提供我所需要的資源，讓我能無憂無慮地完成這兩年的學業。另外必須感謝我的好朋友小胖、阿良、阿偉、雅芳、馨文、阿義、依芳，從少年到現在所提供的精神支持，讓我有更堅定的信念，不斷地成長。在此我由衷感謝大家的協助與鼓勵，有您們的支持，我才能完成這趟可貴的求學之旅。

宏杰 謹誌於

2005. 6. 10

目錄

一.	緒論	- 1 -
1.1	研究背景與動機	- 1 -
1.2	研究目的	- 3 -
1.3	研究限制	- 3 -
二.	文獻回顧	- 3 -
2.1	個體選擇理論	- 3 -
2.2	顧客流失之相關研究	- 8 -
2.2.1	顧客流失的定義	- 8 -
2.2.2	顧客轉換之相關文獻	- 9 -
2.2.3	通訊產業顧客流失相關文獻	- 12 -
三.	研究方法	- 15 -
3.1	顧客流失的經濟計量模型	- 15 -
3.2	測量變數	- 17 -
3.3	研究假設	- 19 -
3.4	樣本描述	- 19 -
四.	研究分析	- 20 -
4.1	敘述性統計量	- 20 -
4.2	差異分析	- 24 -
4.3	分析結果	- 25 -
五.	結論與建議	- 30 -
5.1	管理意涵	- 31 -
5.2	後續研究	- 33 -
	參考文獻	- 34 -
	附錄一 原始資料庫變數表	- 38 -

表目錄

表 1 一般化極值相關模式整理	- 8 -
表 2 顧客轉換相關文獻	- 10 -
表 3 本研究自變數列表	- 18 -
表 4 樣本數統計	- 20 -
表 5 顧客流失次數分配表	- 20 -
表 6 原始資料顧客信用評等次數分配表	- 20 -
表 7 顧客信用評等重新分類說明	- 22 -
表 8 原始資料家戶所得次數分配表	- 22 -
表 9 重新分類之家戶所得次數分配表	- 23 -
表 10 顧客手持裝置新舊次數分配表	- 23 -
表 11 其它連續變數之基本統計量	- 23 -
表 12 顧客流失與裝置新舊之交叉分析表	- 24 -
表 13 顧客流失與家戶所得之交叉分析表	- 24 -
表 14 顧客流失與顧客信用評等交叉分析表	- 25 -
表 15 正向逐步選擇法結果	- 25 -
表 16 二項 logit 模式分析結果	- 26 -
表 17 手持裝置新舊發生比率(odds ratio)	- 28 -
表 18 家戶所得發生比率	- 28 -
表 19 在所得上顧客流失的發生比順序	- 28 -
表 20 顧客信用評等發生比率	- 29 -
表 21 在顧客信評上流失的發生比順序	- 29 -
表 22 各影響變數相對重要性	- 30 -

一. 緒論

1.1 研究背景與動機

在過去的五年中，美國的無線通訊產業(wireless telecommunications industry)成為經濟體中成長最快速的產業之一。在九零年代中，伴隨自由化及網路化的主張，每兩年產業用戶人數成倍數成長。無線通訊產業股票如同許多 dot-com、新創事業快速地成長，這些事件形成我們目前已知的無線通訊產業的新範疇，且將有更多的發展逐漸來到。

1998 年，全美大約有 6 千 9 百萬的無線通訊用戶(wireless subscribers)，將近人口總數的四分之一。到 2003 年，美國將有 25%的通話分鐘數是經由無線通訊服務。到了 2006 年，美國的無線通訊語音服務(wireless-voice service)市場的訂戶人數將期望高達 1 億 9 千萬人，而無線通訊資料服務(wireless-data service)訂戶人數將高達 3 千 8 百萬人。在所有的無線通訊使用顧客中，將有 70%的人使用數位網路以獲得更多應用的服務。為增加美國在無線通訊的覆蓋率與品質，網路基礎設施上的投資將增加 17%，且基地台的數量也將增加 22.3%。(Business Week 2002；Wireless News Factor 2002)。

儘管有著多樣化的成長力道，但對於產業獲利的嚴重威脅，目前也以一一浮現。(1)合併：市場原本存在將近 60 家的通訊公司(cellular companies)，但由於大部份公司破產或被併購或嚴重負債，已致目前由六家大的公司佔有無線通訊市場大餅的 80%市占率。(2)成長：雖市場逐漸擴大，訂戶人數不斷增加。但訂戶的成長率將從每年的 50%下降到 15%。在 2002 年只有 20%，另外 2003 年成長將只有 10%(Business Week Online 2002)。(3)競爭：廠商積極從事價格競爭，這樣不僅僅侵蝕公司收益的成長，也損害到公司去償還負債的能力(4)顧客策略：整個產業的顧客策略已經由製造大型的網路架構去取得顧客，到運用新的服務去保留顧客。簡而言之，整個產業已經由顧客取得導向改變到顧客保留導向。

至目前為止，廠商有能力不需經太多的努力去獲取新的顧客。就無線通訊服務的需求情況來說，目前即使有一位舊顧客決定終止於服務提供者

的關係，並轉換到另一公司，但隨後也會有其它新的顧客加入公司。但這情況會漸漸改變，無線通訊用戶成長率將不斷下降以及新顧客來源將逐漸缺乏。面對這樣的環境，顧客流失管理(customer churn management)逐漸變為顧客保留導向中一個重要的議題。顧客流失(customer churn)是指顧客決定去終止與目前服務提供者的關係並轉換到另一家服務的提供者。Berson 等人 (2000)指出在無線通訊產業，每月顧客平均流失率(the average churn rate)估計為 2.2%。換句話說，每年產業的各公司大約會流失 27%的訂戶。據估計，用於獲取一個新的訂戶的成本約在\$300 到\$600 之間，其成本包含用於銷售支援、行銷費用、廣告費用、和佣金等。然而公司維持已存在的用戶其成本通常相較便宜許多。獲取一個新的客戶其成本大約為維持一個舊有客戶的五倍之多。

另外關於顧客保留的利益和顧客轉換(customer switching)行為的成本也已經在相關文獻中被充份討論。顧客轉換行為的減少創造出高收益和低成本利益，而且被證實不管是採用防禦性(defensive)還是積極性(offensive)的策略行銷觀點來看都是成立的(Fornell and Wernerfelt 1987)。

首先，從防禦性策略的觀點來看：在收益面，Grant and Schlesinger (1995)已經證實未流失的顧客(continuing customers)在高毛利的商品上，購買較多的數量，而 Bolton and Lemon (1999)則指出甚至當價格增加時，他們會增加服務的使用。在成本面，相關的研究，如 Heskett 等人 (1997)、Reichheld and Sasser (1990)則證實未流失的顧客，其銷售成本相對較低且操作效率較高。

從積極策略的觀點來看：在收益面上，Heskett 等人 (1997)證實保留的顧客透過正向的口碑效果來吸引新的顧客，因此增加市場占有率。在成本面上，正向的口碑效果增加顧客的保留可以降低去尋找新顧客的行銷成本(Peters 1988)。

因此如能降低顧客流失對企業而言，確實對提高利潤，以及在節省成本開支方面有實質的助益。對一個在極度競爭下的無線通信產業中的公司來說，更是其永續經營的一個重要關鍵。

1.2 研究目的

流失就消費者的觀點來說，代表顧客能夠去選擇是否仍繼續採用現有的服務提供者並轉換至另一家服務提供者。這種離散選擇的行為，在經濟學中的離散選擇理論有詳細的研究，因此為本研究綜合以上所述之研究背景與動機，希望透過文獻收集整理，來達成以下的研究目的。

1. 以離散選擇理論的角度來探討無線通信產業顧客實際流失行為的影響因素。
2. 利用公司的資料庫進行實證的研究。

一般來說，在探討顧客流失或轉換行為的文獻分為兩種方式，一種為採用問卷型式，從顧客滿意、顧客忠誠度的角度等顧客態度呈現的方式來進行探討。而另一種研究則依據公司的資料庫，利用所謂的資料採礦的方式，來研究顧客流失的行為。前者理論完整，但就一般公司而言，能夠利用現有資料庫來探討顧客流失行為相較之下，成本較少，且資料庫所呈現是消費者實際的行為結果。後者妥善利用資料庫，但基本上缺乏理論的依據。而本研究利用一般公司都存在的資料庫，提供更具理論的方式，來探討顧客流失的行為。

3. 提供相關公司在採行顧客流失管理或顧客保留策略上的參考依據。

1.3 研究限制

由於在研究顧客流失時多半會一起考慮顧客的態度變數，但是本研究所採用的資料來自美國某大無線通訊公司，無法用問卷的方式，來訪問該公司流失顧客相關的轉換態度，使得研究上的結論有所限制。

二. 文獻回顧

本研究擬採用個體選擇理論，來探討流失問題，再者探討顧客轉換之因素。因此文獻回顧將包含個體選擇理論以及顧客流失等相關文獻。

2.1 個體選擇理論

流失就消費者的觀點來說，代表顧客能夠去選擇是否仍繼續採用目前

的服務提供者。而探討顧客流失原因，即是去了解一個顧客的行為過程 (behavioral process) 如何去影響其選擇。從一個因果的觀點來說，即為有些因素共同影響消費者的選擇。這些因素有些是能由研究者所觀察到的，而有些則為無法觀察到。假設可觀察到的因素為 x ，不可觀察到的因素為 ε ，而其選擇為 y 。Train (2002) 指出當我們透過一個方程式 $y = h(x, \varepsilon)$ 來表達這些因素與消費者選擇的關係時，這個方程稱為行為過程 (behavior process)，當 x 與 ε 已知下，則消費者的選擇可以完全決定。但我們實際上無法知道不可觀察的因素為何，因此經濟學家發展出一套以機率型式來表示選擇結果的離散選擇理論。

離散選擇模型通常在假設決策者效用極大化的假設下推導而出。最早由 Thurstone (1927) 發展出心理刺激 (psychological stimuli) 的概念，主要是探討一個受訪者是否可以差異化不同刺激水準的二項 probit 模型。而後 Marschak (1960) 則解釋此項刺激為效用，且在效用極大化的假設下提供數學的推導。由 Marschak (1960) 所推導出的模型稱之為隨機效用模型 (random utility models)。RUM 模型其可以被推導如下：

對一個決策者 n ，面對從 j 個方案中選擇一個方案的問題，決策者可從每一個方案中獲得一個效用，則決策者 n 從方案 j 所得到的效用為 U_{nj} ，其中 $j=1, \dots, j$ 。然而假設決策者將選擇效用最大的方案，其行為模式如下：選擇方案 i 若且為若

$$U_{ni} > U_{nj} \quad \forall j \quad (1)$$

對一個研究者來說，其無法觀察一個決策者的效用，於是他們觀察決策者面對方案時所呈現的屬性 x_{nj} ，和一些決策者本身的屬性 s_n 。則可利用代表性效用 (representative utility) $V_{nj} = V(x_{nj}, s_n)$ 來代表這些可觀察到的因素與效用之間的關係。但由於效用還包含一些不可觀察的因素，因此效用可以被分為兩個部份：

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (2)$$

V_{nj} ：效用可衡量或觀察的部份

ε_{nj} ：代表那些未被包含在 V_{nj} 但是會影響效用的因素

由於無法得知 $\varepsilon_{nj} \quad \forall j$ 為何，因此假設其為隨機項。隨機項向量 $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nj})$ 的聯合機率密度函數為 $f(\varepsilon_n)$ ，若是 $f(\varepsilon_n)$ 呈極端(extreme value)分配則可推導出 multinomial logit(MNL)模型；若假設 $f(\varepsilon_n)$ 為一般化極值分配則可推導出 GEV(generalized extreme value)模型；若假設 $f(\varepsilon_n)$ 為多變量常態分配則可推導出 multinomial probit(MNP)模型。因此隨著 $f(\varepsilon_n)$ 作出不同的機率分配之假設將推導出不同的個體選擇模型。

目前 logit 為最容易且最廣泛使用的離散選擇模型。最早由 Luce(1959) 其所提出有關選擇方案機率特性的 IIA 假設(The independence from irrelevant alternatives property)，亦即所有方案間彼此皆獨立或是相關程度皆相同。而後 Marschak (1960)則證明出這些定理與效用極大化的模型是一致的。McFadden (1974)則證明出選擇機率的 logit 模型必須隱含不可觀察效用是服從極值分配。在效用極大化架構下，則決策者 n 選擇方案 i 的機率 P_{ni} 的 logit 模型為

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \quad (3)$$

在一般皆假設效用函數為線性下即 $V_{nj} = \beta'x_{nj}$ ，則模型可改寫成

$$P_{ni} = \frac{e^{\beta'x_{ni}}}{\sum_j e^{\beta'x_{nj}}} \quad (4)$$

x_{nj} ：可觀察的解釋變數之向量，此乃對個人 n 及方案 j 而言

β' ：解釋變數之係數向量

而後因為 IIA 特性有時很難應用於現實生活中，因此 IIA 特性成為 MNL 模式應用的最大限制。為解決此 MNL 模式的 IIA 問題，許多相關的模式發展迎運而生。

Williams (1977)推導出 NL(nested logit)模式，結果顯示出 NL 模型符合效用極大的理論。而其目的在解決替選方案存在某程度之相關的問題。其主要的概念為將具有 IIA 特性的選擇方案的替選方案置於同一巢層，而對於在不同的巢層中的選擇方案則不具有 IIA 的特性。

假設選擇集合 j 可被分割成 k 個不重疊的子集 B_1, B_2, \dots, B_k 稱之為巢層 (nests)，當假設 $\varepsilon_n = (\varepsilon_{n1}, \dots, \varepsilon_{nj})$ 中，每一個 ε_{nj} 的邊際分配為極值分配，而且在同一巢層中，誤差項是相關的，而在不同巢層中，誤差項是不相關的。並在假設效用可衡量部份 V_{nj} 函數型態為：

$$V_{nj} = W_{nk} + Y_{nj} \quad (5)$$

其中 W_{nk} 為描述巢層 k 的變數，這些變數隨不同的巢層而改變

Y_{nj} 為描述方案 j 的變數，這些變數隨巢層 k 中方案不同而改數

則決策者 n 選擇方案 i 的機率 P_{ni} ，可由兩部份構成，包含給定巢層 B_k 被選擇下，選擇方案 i 的條件機率 ($P_{ni|B_k}$)，以及選擇在巢層 B_k 中方案的邊際機率 (P_{nk})。其模式如下：

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}/\lambda_k} \left(\sum_{j \in B_k} e^{V_{nj}/\lambda_k} \right)^{\lambda_k - 1}}{\sum_{\ell=1}^K \left(\sum_{j \in B_\ell} e^{V_{nj}/\lambda_\ell} \right)^{\lambda_\ell}} = \frac{e^{Y_{ni}/\lambda_k}}{\sum_{j \in B_k} e^{Y_{nj}/\lambda_k}} \frac{e^{W_{nk} + \lambda_k I_{nk}}}{\sum_{\ell=1}^K e^{W_{n\ell} + \lambda_\ell I_{n\ell}}} \quad (6)$$

其中 I_{nk} ：為包容值， $I_{nk} = \ln \sum_{j \in B_k} e^{Y_{nj}/\lambda_k}$

λ_k ：獨立性指標，在巢層 k 中方案間不可衡量效用的獨立性程度的衡量。 $0 < \lambda_k < 1$ 。

在 NL 中，每一個方案僅屬於一個巢層，這也成為 NL 模式應用的最大限制。位於不同巢層的方案，有時會有可能具有某種相關性，只是與同一巢層中方案的相關程度有所差異。因此有許多模式相繼探討一個選擇方案可以同時為多個巢層內的成員。

Chu (1981; 1989) 提出 PCL (Paired combinatorial Logit) 模式，其概念主要為任兩選擇方案被考慮為一個巢層，面對 j 個選擇方案，每一個選擇方案是 $j-1$ 個巢層的成員 (member)，並對成對方案的不可衡量效用的相關性進行估計。決策者 n 選擇方案 i 的機率為：

$$P_{ni} = \frac{\sum_{j \neq i} e^{V_{ni}/\lambda_{ij}} (e^{V_{ni}/\lambda_{ij}} + e^{V_{nj}/\lambda_{ij}})^{\lambda_{ij} - 1}}{\sum_{\ell=1}^{j-1} \sum_{k=\ell+1}^j (e^{V_{n\ell}/\lambda_{k\ell}} + e^{V_{nk}/\lambda_{k\ell}})^{\lambda_{k\ell}}} \quad (7)$$

其中 λ_{ij} 代表選擇方案 i 與 j 獨立的程度，當所有成對選擇方案 $\lambda_{ij} = 1$ 時，

則 PCL 模式變為標準 MNL 模式。

取代捕捉選擇方案間的相關性，有學者提出隨不同選擇方案，不可衡量部份的變異數隨之不同。Bhat (1995) 構建 HEV(heteroscedastic extreme value)L。其中 ε_{nj} 為獨立、服從變異數為 $(\theta_j\pi)^2/6$ 的極端值分配。在各選擇方案不可衡量的部份(ε_{nj})相互獨立，但不同的選擇方案不可衡量的部份(ε_{nj})其變異數則不同。Vovsha (1997) 提出 CNL(cooss-nested logit) 模式。主要概念包含多個重疊的巢層。Wen and Koppelman (2001) 發展 GNL(generalized nested logit) 模式，證明 PCL 和 CNL 為其特例之一。此模式特色在於每一方案 j 被分配到每一個巢層中，每一方案 j 出現在不同巢層 k 的可能性以巢層分配係數(α_{jk})表示之。決策者 n 選擇方案 i 的機率為：

$$P_{ni} = \frac{\sum_k (\alpha_{ik} e^{V_{ni}})^{1/\lambda_k} (\sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_k})^{\lambda_k - 1}}{\sum_{\ell=1}^K (\sum_{j \in \ell} (\alpha_{j\ell} e^{V_{nj}})^{1/\lambda_\ell})^{\lambda_\ell}} \quad (8)$$

其中 $\alpha_{jk} \geq 0 \quad \forall j, k$: 分配係數，代表方案 j 在巢層 k 的相關程度

λ_k : 獨立性指標

當 $\alpha_{jk} = 1$ 對於 $j \in B_k$ ，則每一個方案僅進入一個巢層中，此模式則變為 NL 模式，並且另外當對於所有的巢層 $\lambda_k = 1$ 時，此模變為 MNL 模式。

以上的 MNL、NL、PCL、GNL 皆屬於一般化極端值相關模式，由 McFadden (1978) 所提出的 GEV(generalized extreme value)，可推導出相關模式。其假設 GEV 模式可由任一函數 $G(y_1, y_2, \dots, y_j)$ 推導而成，方案 i 的選擇機率可如下式所示：

$$P_i = \frac{y_i G_i(y_1, y_2, \dots, y_j)}{G(y_1, y_2, \dots, y_j)} \quad (9)$$

其中， $G_i(y_1, y_2, \dots, y_j)$ 為 G 函數對 y_i 的一階導數，隨 G 函數的定義不同則可推導出不可的模式。

表 1 一般化極值相關模式整理

模式	G 函數	方案 i 選擇機率
MNL	$G = \sum_{j=1}^J Y_j$	$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_{j=1}^J e^{V_j}}$
NL	$G = \sum_{\ell=1}^K (\sum_{j \in B_\ell} Y_j^{(1/\lambda_\ell)})^{\lambda_\ell}$	$P_i = \frac{e^{V_i/\lambda_k} (\sum_{j \in B_k} e^{V_j/\lambda_\ell})^{\lambda_k-1}}{\sum_{\ell=1}^K (\sum_{j \in B_\ell} e^{V_j/\lambda_\ell})^{\lambda_\ell}}$
PCL	$G = \sum_{k=1}^{J-1} \sum_{\ell=K+1}^J (Y_k^{(1/\lambda_{k\ell})} + Y_\ell^{(1/\lambda_{k\ell})})^{\lambda_{k\ell}}$	$P_i = \frac{\sum_{j \neq i} e^{V_i/\lambda_{ij}} (e^{V_i/\lambda_{ij}} + e^{V_j/\lambda_{ij}})^{\lambda_{ij}-1}}{\sum_{\ell=1}^{J-1} \sum_{k=\ell+1}^J (e^{V_k/\lambda_{k\ell}} + e^{V_\ell/\lambda_{k\ell}})^{\lambda_{k\ell}}}$
GNL	$G = \sum_{k=1}^K (\sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} Y_j)^{(1/\lambda_k)})^{\lambda_k}$	$P_i = \frac{\sum_k (\alpha_{ik} e^{V_i})^{1/\lambda_k} (\sum_{j \in B_k} (\alpha_{jk} e^{V_j})^{1/\lambda_k})^{\lambda_k-1}}{\sum_{\ell=1}^K (\sum_{j \in B_\ell} (\alpha_{j\ell} e^{V_j})^{1/\lambda_\ell})^{\lambda_\ell}}$

資料來源: Kenneth Train(2002)

2.2 顧客流失之相關研究

2.2.1 顧客流失的定義

顧客流失(Churn)的另一種相似性的說法是顧客轉換(Customer switching)。在行銷上我們稱顧客流失行為為顧客轉換，而顧客流失是電信業中特定的名詞，其在意義上與顧客轉換是相似的。

不同的產業與公司甚至個人，對流失的看法不同，財務人員會把流失視為以前是公司的顧客，但因為各種原因已不再是公司顧客的那些人，而行銷人員則認為流失是選擇向其它業者申租服務的那些人；有些業者也將流失顧客定義中包括因不繳費的理由被停用的用戶，以及那些不正式通知業者終止使用，而單純主動即不再使用該業者電話服務的用戶(Mattison 2001)。

Strouse (1999)指出顧客流失與顧客保留(Customer Retention)是一體兩面，公司的目標是顧客保留最大化和顧客流失最小化。顧客流失管理可說是降低其轉換意願與行為，故很多研究中都將顧客保留、顧客忠誠度與重複購買行為視為相同的構面。Keaveney (1995)認為轉換意換是指顧客想要停止購買目前的品牌，或從原先使用的品牌轉換至其他品牌的一種心理傾向。Madden 等人 (1999)認為轉換行為是消費者忠誠度的負面行為。而本研究針對顧客流失定義為顧客終止原先使用的服務或不再重複使用服務。

2.2.2 顧客轉換之相關文獻

如前面緒言所述，顧客保留增加與顧客流失行為的減少，對於對企業而言，確實對提高利潤，以及在節省成本開支方面有實質的助益。因此對於有服務轉換傾向的顧客的定義是一個高度優先的主題。相關文獻已經研究包含，顧客服務轉換的理由(Keaveney 1995)，服務轉換者和服務保留者在滿意度與忠誠度上和涉入的差異(Ganesh, Arnold, and Reynolds 2000)，服務轉換的認知模型(Bansal and Taylor 1999)，和顧客服務轉換的程序模型 Roos (1999)，但是到目前為止少有文獻已經定義，何種消費者特徵能有效的預測顧客轉換行為。

大量的研究已經證實兩種態度變數(服務品質和滿意度)與顧客轉換意圖的關係(Zeithamal, Berry and Parasuraman 1996; Keaveney 2001)，但少有研究測試這些變數與實際轉換行為之間的關係。

另外也有其它相關文獻已經支持除考慮不滿意之外，其它引起服務轉換的原因。在一個服務業顧客轉換行為的探索性研究中，Keaveney (1995)以關鍵事件技術法引導超過 500 位顧客，跨 45 種業別，定義 800 種以上促使客戶轉移業者的關鍵行為，幫助管理者以消費者觀點了解服務轉移，包括客戶轉移決策的決定性因素及促使客戶轉移的重要性事件，將顧客服務轉移原因分為八大類：一些因素與服務不滿意的感覺有關(核心服務失誤、服務接觸失誤、對服務失誤之反應、價格)、另外一些則為外在或情境因素(便利性、商業道德、競爭者、非志願性因素)。Anderson (1996)其研究指出當在預測顧客轉換時，除滿意度外，價格忍受度的重要性。Dabholkar and

Wall (1999)發現在預測一個經驗服務(an experiential service)的顧客轉換意圖時，結果相關、外在和服務過程因素是重要的。Keaveney (2001)利用態度、行為、人口統計變數來研究線上消費者轉換行為，其結果顯示除了傳統滿意度與轉換行為關係顯著外，家戶所得、使用水準變數和其態度變數皆能與轉換行為有顯著關係。因此，對於顧客流失或轉換行為之研究除包含原有的兩種態度變數外，參考其它變數似乎是重要的。

表 2 顧客轉換相關文獻

學者	研究說明	研究結果
Keaveney (1995)	以關鍵事件技術法引導超過 500 位顧客，跨 45 種業別，定義 800 種以上促使客戶轉移業者的關鍵行為，以提供顧客轉換的理由。	將結果分為八大類：服務失誤、服務接觸失誤、對服務失誤之反應、價格、便利性、核心、商業道德、競爭者、非志願性因素。
Ganesh, Arnold, and Reynolds (2000)	定義不滿意服務轉換者(因不滿意而轉換服務提供者)和滿意的服務轉換者(因其它原因而轉換服務提供者)及服務保留者(從未轉換服務的提供者)三個顧客群對於目前所採用之服務提供者在滿意度和忠誠度以及涉入的差異	對於目前服務的提供者的整體滿意度，其順序為不滿意服務轉換者>服務保留者>滿意的服務轉換者。滿意度衡量裡的服務人員因素為區分三種顧客群的主要因素。相較於滿意的服務轉換者，不滿意的服務轉換者具有較高的購買涉入。對於自我涉入，其順序為服務保留者>滿意的服務轉換者>不滿意服務轉換者。對於目前服務的提供者的積極性忠誠度，其順序為不滿意服務轉換者>服務保留者>滿意的服務轉

		換者
Roos (1999)	藉由延申關鍵事件的技術來呈現一個模型,以探討顧客服務轉換的程序	定義三種不同的轉換行為決定因素：推式、拉式以及搖擺不定者。結果顯示這些因素皆為轉換行為的訊號。
Bansal and Taylor (1999)	建立在 Keaveney 和相關心理、行銷的研究上,發展出服務轉換的認知模型。並利用線性結構方程模式來實證不同的加拿大的財經機構的抵押服務的顧客。	結果顯示研究中的因素與轉換意願有顯著的關係。
Zeithamal, Berry and Parasuraman (1996)	提供服務品質對於行為意圖(對公司的忠誠、轉換傾向、願支付更多代價、對於問題的內部回應、對於問題的外部回應)影響的一個概念模式	當顧客沒有體驗到任何服務問題時,則顧客擁有最高的忠誠和最低的轉換和外部回應意圖。當顧客體驗到服務問題,而能獲得解決時,相對於問題不能獲得解決時,則有較高的忠誠和願支付更多代價意圖,較低轉換和外部回應之意圖。
Anderson (1996)	探討顧客滿意度與在顧客轉換服務提供者前的價格忍受度之關係。指出當在預測顧客轉換時,除滿意度外,價格忍受度的重要性。	價格忍受度與顧客滿意度呈負相關。但價格忍受度的增量與顧客滿意度的增量呈正相關。

Dabholkar and Walls (1999)	提出一個綜合性的架構來檢驗過程、結果、外在因素對於不同性別的顧客在轉換行為之重要性。指出在預測一個經驗服務(以美髮業為例)的顧客轉換意圖時，結果、外在和服務過程因素是重要的。	男性對於外在因子(價格、方便性)較女生重視。女生對於過程因子(舒適、服務(Pampering)、回應)及結果因子(很爛的髮型)較男生重視。
Keaveney (2001)	探索消費者的選擇性行為(決策過程中資訊的影響、服務的使用量)、態度(風險承受偏好)及人口統計特徵(家戶所得、教育)以及其它額外的態度變數(滿意度、涉入)是否能有效的區分線上服務轉換者和線上服務的持續者。	線上服務的持續者受外部、經驗資訊的影響，以及對服務使用的頻率和整體使用量、家戶所得、風險承受、滿意度、涉入程度較線上服務的轉換者較高。線上服務的轉換者受人際資訊的影響較服務的持續者為高。

資料來源:Kenneth Train(2002)

2.2.3 通訊產業顧客流失相關文獻

目前有關通訊產業顧客流失的研究，大致分為二類；第一類主要是探討顧客流失/轉換/保留的因素為目的，其中包含利用問卷、資料庫，來研究顧客流失/保留的原因。第二類研究主要設法建立顧客流失模型為目的，此種研究大多以資料探礦的統計方法為探討的主軸。

2.2.3.1 消費者流失/轉換/保留因素探索之相關研究

Bolton and Bronkhurst (1995)發現行動電話服務較常會向廠商抱怨的顧客比那些不會抱怨的顧客較容易轉換服務的提供者。Li (1995)為了解

顧客保留課題，以美國 AT&T 顧客資料隨機抽樣分三類：事件歷史資料、相關服務變數與人口變數資料，利用存活分析方法，結果認為客戶最容易流失的階段為採用服務起 1~11 個月及 61 個月以上，並認為這兩階段要特別重視顧客關係管理，以避免顧客流失。Wood and Fock (1995)認為對香港的無線市場而言，顧客滿意度非常重要，利用探索性因素分析與結構方程模式探討消費群關切的要項，包含傳輸品質、網路遮蔽率、服務人員能力與定價策略，研究結果認為無線業者應注重傳輸品質與網路遮蓋率，而非注重服務人員能力與定價策略。Katz and Aspden (1998)研究美國的 ISP 訂戶的流失，結果顯示流失者相較於未流失者具有年輕、收入低、以及教育水準較低的特性。Madden 等人 (1999)分析澳洲 ISP 市場顧客流失的研究中，使用 ISP 選擇、經濟、個人特徵以及網路使用等四大類探索性的變數，結果顯示，各大類變數皆與顧客流失有顯著。Bolton and Lemon (1999)所做研究顯示，顧客使用行動電話使用量(usage level)可反映出用戶對行動電話服務滿意度評價，也可作為預測顧客未來是否繼續使用行動電話的指標。Lee 等人 (2001)研究法國行動通信市場，認為在業者激烈競爭下，轉換成本在顧客忠誠度、顧客滿意度上的角色非常重要，此研究利用迴歸分析探討滿意度對顧客忠誠度與知覺轉換成本對忠誠度的主效果與中介效果，研究結果顯示在相同的滿意度水準下，高的轉換成本，顧客忠誠度高，轉換成本低，顧客忠誠度低。Gerpott, Rams, and Schindler (2001)探討德國電信市場，認為顧客保留(CR)、顧客忠誠(CL)、顧客滿意(CS)是重要的目標，將三者視為不同構面，研究中指出四個驅動電信服務顧客價值的因素：分別為網路品質(network quality)、價格(price)、客服處理(customer care handling)、帳單(billing)。

另外值得一提的是 Rob Mattison (2001)從不同訪談者、調查、目標群，以及其他不同形式的研究之發現蒐集彙總出最為普遍所認定的流失原因，其將流失的原因分為兩大類：非自主性流失與自主性流失。前者包括詐欺(Fraud)、不繳款(non-payment)、與低使用率(Underutilization)。後者又分為兩類：深思熟慮型(Deliberate)與附帶性型(Incidental)。深思熟慮型的原因可分為科技、經濟、品質、社會/心理、方便等因素。附帶型原因則分為財務、地點、人生重要變化等因素。

另外在台灣研究方面，吳坤泉（2002）以客戶人口統計資料及使用資料為分析基礎，探索客戶流失與否前後通話行為變化，從中尋找流失徵兆。結果發現(1)每月平均通話費、平均每通話費與使用量對流失與否關係顯著；(2)性別與租用期間對用戶流失與否的影響不顯著。林宜靜（2001）研究台灣行動電話顧客轉換因素，以滿意度、後悔度、轉換成本與轉換意願之關係為探討因素，研究結果發現，使用量與參考群體效度不同的行動電話用戶，在顧客滿意度上存有顯著的差異，滿意度和轉換成本會顯著影響顧客轉換意願，而滿意度之改變則明顯受到後悔度的影響。賴佩玲（2001）研究台灣行動電話門號顧客忠誠度，以知覺風險、知覺差異、決策涉入等因素與顧客忠誠度關係為探討因素，研究結果發現，消費者作品牌轉換時，知覺風險對忠誠度有顯著的影響，決策涉入程度高的消費者有較高的品牌轉之知覺風險，且消費者較重視服務品質方面的差異。

2.2.3.2 資料採礦相關研究

在使用的模式上面主要有類神經網路、以法則為基礎的決策樹和專家系統。



1. 類神經網路相關研究

Piew Datta 等人（2000）對於流失模式建構中，一些重要、待解決的事情提出詳細的說明，包含消費者資料的品質、資料的選擇、變數選取問題、資料語義學(Data semantics)、模型的選擇和確認、實証評價準則、整合資料採礦工具於商業環境等等…。其文章主要利用串聯式類神經網路(cascade neural network)建構預測模型，其輸出的自變數為一預測分數(score)。此一分數由 0 到 100，描述各別消費者轉換的優先順序。在變數選擇上面則採用二種不同方式的變數選擇過程來交叉比對可能的自變數，包含使用向前變數選取法(forward feature selection)和基因演算法，並利用 life 和 payoff 來評價模型。Michael C. Mozer 等人（2000）比較三種不同的預測模式，包含邏輯斯回歸、決策樹、以及類神經網路。結果顯示類神經網路有較好的預測效果。其研究中另外的一項貢獻，是利用預測出的每個顧客的轉換機率(predicted churn probability)，來衡量公司如能有效維持顧客下的成本節省數學模型。

2. 以法則為基礎的決策樹和專家系統方面研究

Chih Ping Wei 等人 (2002) 以決策樹來建構模式，其研究最大的貢獻在於明確的定義投入的自變數。其研究認為變數選擇上應以訂戶的契約資料(contractual data)和通話資料明細(call details)為基礎，不應選擇消費者的人口統計變數。在契約相關的變數上，包含服務的時間長度(length of services)、付款方式(payment type)以及契約型式(contract type)。在通話明細的相關變數上，包含使用的時間(minutes of use)、使用頻率(frequency of use)以及影響範圍(sphere of influence)。另外 Alfred Ultsch (2000) 利用顯現自我組織特徵圖(Emergent self-organizing feature maps)，來建構模式，這種方法類似集群分析，將不同的消費者加以分群，但不同的是，此方式會將分群的所依據的顯著變數顯示出來，如同形成區隔變數。這將對於公司事前掌握那些消費者將轉換有很大的幫助。

三. 研究方法

3.1 顧客流失的經濟計量模型

為分析顧客是否會轉換其服務提供者，意即是否會流失的二元決策模式，本研究採用以離散選擇理論為基礎的二元 logit 模型(binomial logit model)。

依據文獻來看，離散選擇理論主要是在研究決策者從有限集合的方案中選擇的行為。此理論假設當一個個體對某一方案的效用水準大於其它方案的時候，其此個體較可能選擇此方案。而本研究方案的集合即是顧客選擇流失或不流失。影響現存的顧客是否去轉換到另一家業者的決定影響因素則分特定個體因素 t_n 與方案特定因素 I_{jn} 。

因此對於第 n 個顧客從流失或不流失中所獲得的效用水準可以被表達為依據 s_n (人口特徵) 與 Z_{nj} (方案特定因素) 所構成的一個間接效用函數。

$$U_{nj} = U(Z_{nj}, s_n) (j \in \{churn, nochrn\}) \quad (10)$$

間接效用在(10)可以被分為可觀察部份(observed part, V_{nj})以及不可

觀察部份(unobserved part, ε_{nj})。

$$U_{nj} = U(Z_{nj}, s_n) = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (11)$$

第n個顧客選擇流失的機率，可以由流失的效用水準大於未流失的效用水準中推導而出。如下所表達：

$$P_{n,churn} = \Pr(U_{churn,n} > U_{nochurn,n}) \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \Pr(U_{n,churn} > U_{n,nochurn}) &= \Pr(V_{n,churn} + \varepsilon_{n,churn} > V_{n,nochurn} + \varepsilon_{n,nochurn}) \\ &= \Pr(\varepsilon_{n,nochurn} - \varepsilon_{n,churn} < V_{n,churn} - V_{n,nochurn}) \\ &= \Pr(\varepsilon^* < V_{n,churn} - V_{n,nochurn}) \end{aligned} \quad (13)$$

第(13)式中，若 $\varepsilon^* = \varepsilon_{n,nochurn} - \varepsilon_{n,churn}$ 是服從logistic分配下，即

$$F(\varepsilon^*) = \frac{e^{\varepsilon^*}}{1 + e^{\varepsilon^*}} \quad (14)$$

則可得第n個顧客選擇流失的機率為

$$P_{n,churn} = \frac{e^{V_{churn}}}{e^{V_{churn}} + e^{V_{nochurn}}} \quad (15)$$

第(15)式可進一步改寫，當決策者在面對選擇方案，選與不選之二元選擇(binary choice)情況下，則顧客選擇流失時的代表性效用($V_{n,churn}$)為 $\alpha + V_n$ ，其中 α 為常數。而顧客選擇不流失時其代表性效用 $V_{n,nochurn}$ 則為0。則第(14)可改寫為

$$P_{n,churn} = \frac{e^{\alpha + V_n}}{1 + e^{\alpha + V_n}} \quad (16)$$

假設代表性效用函數為線性下即 $V_n = \beta' x_n$ ，則第(15)可改寫成

$$P_{n,churn} = \frac{e^{\alpha + \beta' X_n}}{1 + e^{\alpha + \beta' X_n}} \quad (17)$$

$$P_{n,nochurn} = 1 - P_{n,churn} = \frac{1}{1 + e^{\alpha + \beta' X_n}} \quad (18)$$

其中 x_n ：對於第 n 個顧客，可觀察的解釋變數之向量

β' ：解釋變數之係數向量

3.2 測量變數

本研究的依變數為流失，為一個0與1的虛擬變數。1代表流失而0代表不流失。而將自變數分為四大類，包含服務相關變數、人口統計變數、使用變數、經濟變數。

在服務相關變數上，在Keaveney (1995)的研究中指出顧客轉換理由的八大因素中有三大因素皆與服務相關(服務失誤、服務接觸失誤、對服務失誤之反應)。Wood and Fock (1995)指出了無線業者應注重傳輸品質與網路遮蓋率。Bolton and Bronkhurst (1995)發現行動電話服務較常會向廠商抱怨的顧客比那些不會抱怨的顧客較容易轉換服務的提供者。另外Gerpott, Rams, and Schindler (2001)研究中指出四個驅動電信服務顧客價值的因素:分別為網路品質(network quality)、價格(price)、客服處理(customer care handling)、帳單(billing)。Rob Mattison (2001)指出服務品質是顧客流失的第二大原因，包含涵蓋率、通訊品質、顧客服務、帳單的正確性、與公司的配合度等。因此本研究綜合上述學者所述，在服務相關的變數上包含：平均客服電話的次數、客戶一生中帳單調整的總通話次數、斷線(dropped)或無法撥通(blocked)的電話的平次次數，目前服務顧客設備的天數，這四變數在無線通訊產業中，皆可代表部份服務品質的意義。

在經濟變數上，Madden等人 (1999)利用每月的費用支出來探討ISP市場，顧客流失的因素。另外Rob Mattison (2001)指出經濟為影響顧客流失的因素之一，包含計價單位費率之設計、設定費之數取與月租費等。因此本研究綜合上述學者所述，在經濟方面的變數包含每月的基本費、以及平均每月無線通訊的支出。

在使用變數上包含接受訂戶服務的時間、以及目前手持裝置(handset)是否為新或舊的虛擬變數。訂戶接受服務的時間與鎖入效果有很大關係，因為顧客較可能維持與同一服務提供者的關係以避免所謂的轉換成本。另外Li (1995)的研究也指出租期與顧客流失之間的關係。另外無線通訊的顧客經常可觀察到一現象，當另一家服務提供者提供較好、較先進的手持裝置時，於是就轉換服務的提供者。因此利用如果顧客的手持裝置還未換新，則代表其較可能轉換到其它服務提供者以獲取較好且先進的裝置。

在人口特徵變數上，Rob Mattison (2001)曾指出非自主性流失中，包含不繳款的因素，此類是指顧客信用等級，業者可藉由設定停用日期、不通過信用不好的用戶之申請、或先停用服務部分功能直到顧客繳清費用再恢復功能，或限期不繳清時全部停止該用戶的使用。另外也指出在自主性流失中，財務狀況改變也是原因之一，因此本研究採用顧客信用評等為變數，當一個顧客信用評等相對較低時，其可能包含自主、非自主性的流失。而另外也採用家戶所得為變數(Keaveney 2001;Madden et al. 1999; Katz and Aspden 1998)

在自變數中，家戶所得與顧客信用評等兩變數利用虛擬變數來表示。所得原始資料分為9類，本研究重新分為7類，需有6個虛擬變數來表示。另外顧客信用評等，原資料分為54等級，本研究重新分為4大類，需有3個虛擬變數來表示。本研究所有的自變數如下：

表 3 本研究自變數列表

自變數	變數代號	說明
服務相關變數		
平均客服電話的次數	X1	區間尺度
帳單調整的總通話次數	X2	區間尺度
斷線或無法撥通電話的平次次數	X3	區間尺度
目前服務顧客設備的天數	X4	區間尺度
人口特徵變數		
家戶所得1	X5	=1, 家戶所得在19999美金以下
家戶所得2	X6	=1, 家戶所得在20000到29999美金之間
家戶所得3	X7	=1, 家戶所得在30000到39999美金之間
家戶所得4	X8	=1, 家戶所得在40000到49999美金之間
家戶所得5	X9	=1, 家戶所得在50000到74999美金之間
家戶所得6	X10	=1, 家戶所得在75000到99999美金之間
顧客信用評等A	X12	=1, 評等為A級
顧客信用評等B	X12	=1, 評等為B級
顧客信用評等C	X13	=1, 評等為C級
使用變數		
訂戶接受服務的時間	X14	區間尺度
手持裝置新舊	X15	=1, 手持裝置為新的裝置

經濟變數

每月的基本費	X16	區間尺度
平均每月無線通訊的支出	X17	區間尺度

註：變數英文名稱請參考附錄一

一個與解釋變數有關係的二項logit模型可以被使用來預測一個顧客會從他現有的服務提供者流失的機率。則這模型可以被表達如下：

$$P_{n, churn} = F(\alpha + \beta_1 x_{1n} + \beta_2 x_{2n} + \beta_3 x_{3n} + \beta_4 x_{4n} + \beta_5 x_{5n} + \beta_6 x_{6n} + \beta_7 x_{7n} + \beta_8 x_{8n} + \beta_9 x_{9n} + \beta_{10} x_{10n} + \beta_{11} x_{11n} + \beta_{12} x_{12n} + \beta_{13} x_{13n} + \beta_{14} x_{14n} + \beta_{15} x_{15n} + \beta_{16} x_{16n} + \beta_{17} x_{17n}) \quad (19)$$

其中 x_n 是解釋變數， β 是估計係數和F是代表累積logistic分配函數。

3.3 研究假設

本研究假設：

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = \beta_{10} = \beta_{11} = \beta_{12} = \beta_{13} = \beta_{14} = \beta_{15} = \beta_{16} = \beta_{17} = 0$$

H1：各變數係數至少一個不為0

3.4 樣本描述

資料來源主要由美國的 Duke 大學的 Teradata 顧客關係管理中心所提供，其收集一間美國主要的無線通訊公司的顧客資料。抽樣時間為 2001 年的七月、九月、十一月以及十二月。其抽樣的對象為那些接受公司服務至少六個月以上的顧客。資料的解釋變數數值的計算，是以每位顧客抽樣月份的前四個月的數值加以平均。辨別顧客流失(churn)是以抽樣月份後的第 31-60 天內，試其是否有離開公司為依據。樣本總數為 74564 筆，由於部份變數具有遺漏值，因此視為無效樣本，其總數為 476 筆。則有效樣本數為 74088 筆。

表 4 樣本數統計

樣本分類	樣本數	百分比
有效樣本	74088	99.4%
無效樣本	476	0.6%

四. 研究分析

本部份將分為三個部份，首先為敘述性統計量、再來進行利用卡方分析進行顧客流失的差異分析，最後進行整體模型的檢定。

4.1 敘述性統計量

1. 流失與否

表 5 顧客流失次數分配表

	次數	百分比
流失的用戶	36210	48.9%
未流失的用戶	37878	51.1%
總和	74088	100%

流失的樣本數為36210筆，占總樣本數的48.9%，而非流失顧客的樣本數為37878筆，占總樣本數的51.1%。由於兩者的比例相當，可避免分佈不均所造成的錯誤估計的結果。

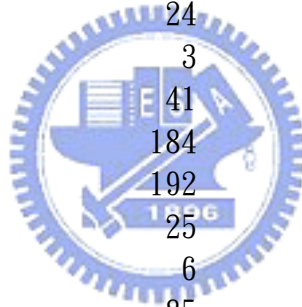
2. 顧客信用評等

原始資料將顧客信用評等分為 54 類，如下表：

表 6 原始資料顧客信用評等次數分配表

自變數	樣本數	百分比	累積百分比
顧客信用評等			
A	14202	19.2	19.2
A2	756	1	20.2
A3	1	0	20.2
AA	28832	38.9	59.1

B	3258	4.4	63.5
B2	81	0.1	63.6
BA	9033	12.2	75.8
C	1144	1.5	77.3
C2	141	0.2	77.5
C3	56	0.1	77.6
CA	5683	7.7	85.3
CC	17	0.0	85.3
CY	133	0.2	85.5
D	166	0.2	85.7
D2	1	0.0	85.7
D4	155	0.2	85.9
D5	72	0.1	86.0
DA	2172	2.9	89.0
E	245	0.3	89.3
E2	14	0.0	89.3
E4	442	0.6	89.9
EA	4250	5.7	95.6
EC	24	0.0	95.7
EF	3	0.0	95.7
EM	41	0.1	95.7
G	184	0.2	96.0
GA	192	0.3	96.2
GY	25	0.0	96.3
H	6	0.0	96.3
I	85	0.1	96.4
J	16	0.0	96.4
JF	137	0.2	96.6
K	10	0.0	96.6
L	1	0.0	96.6
M	120	0.2	96.8
O	21	0.0	96.8
P1	1	0.0	96.8
TP	4	0.0	96.8
U	300	4.0	97.2
U1	36	0.0	97.3
V	1	0.0	97.3
V1	34	0.0	97.3
W	61	0.1	97.4
Y	9	0.0	97.4
Z	112	0.2	97.6
Z1	9	0.0	97.6
Z4	99	0.1	97.7



ZA	1606	2.2	99.9
ZY	74	0.1	100

為了分析方便，本研究保留顧客信用評等優劣的概念，重新將顧客評等重新分為 6 類：

表 7 顧客信用評等重新分類說明

自變數	說明	原分類	樣本數	百分比
顧客信用評等				
顧客信用評等 A	評等為 A 級	A、A2、A3、AA	43791	59.1%
顧客信用評等 B	評等為 B 級	B、B2、BA	12372	16.7%
顧客信用評等 C	評等為 C 級	C、C2、C5、CA、CC、CY、D、D2、D4、D5、DA	9740	13.2%
顧客信用評等 D	評等為 D 級	E 到 Z 分類	8184	11%

其中 A 級的顧客樣本數為 43791，占總樣本數的 59.1%。B 級顧客樣本數為 12372，占總樣本數的 16.7%。C 級顧客樣本數為 9740，占總樣本數的 13.2%。D 級顧客樣本數為 8184，占總樣本數的 11%。由此可見一般消費者仍是以擁有良好的信用評等為主。

3. 家戶所得

原始資料家戶所得的分類如下表：

表 8 原始資料家戶所得次數分配表

家戶所得	次數	百分比
少於 15000	4009	5.4%
\$15000-\$19999	2251	3%
\$20000~\$29999	5802	7.8%
\$30000~\$39999	7745	10.5%
\$40000~\$49999	8224	11.1%
\$50000~\$74999	18673	25.2%
\$75000~\$99999	11515	15.5%
\$100000-\$124999	5108	6.9%
\$125000 以上	10761	14.5%

為求分析簡化，本研究將 19999 美金以下以及 100000 美金以上各合併為一類，因此共有 7 個類別。

表 9 重新分類之家戶所得次數分配表

	次數	百分比
少於\$19999	6251	8.4%
\$20000~\$29999	5802	7.8%
\$30000~\$39999	7745	10.5%
\$40000~\$49999	8224	11.1%
\$50000~\$74999	18673	25.2%
\$75000~\$99999	11515	15.5%
\$100000 以上	15869	21.4%

家戶所得在 19999 美金以下樣本數為 6260，占總樣本的 8.4%。家戶所得在 100000 美金以上樣本數為 15869，占總樣本的 21.4%。而家戶所得分配最大的比例為家戶所得在 50000 到 74000 美金之間，其樣本數為 18673，占總樣本數的 25.2%。由上可見顧客所得分配基本上滿符合鐘型分配，家戶所得兩端比率較小。

4. 手持裝置新舊



表 10 顧客手持裝置新舊次數分配表

	次數	百分比
舊的手持裝置	10619	14.3%
新的手持裝置	63469	85.7%

顧客使用的手持裝置為舊裝置，其樣本數為 10619，占總樣本的 14.3%。而顧客所使用的手持裝置為新裝置，其樣本數為 64569，占總樣本的 85.7%。隨著這幾年手持裝置的價格越來越便宜下，顧客持有新機的比例相當的普遍。

5. 連續變數基本統計量

表 11 其它連續變數之基本統計量

變數	平均	標準差	Q1	中位數	Q3	偏態	峰態
X1	1.55	4.61	0	0.21	1.24	19.96	1115.51
X2	2783.89	3776.88	821.717	1717.38	3375.9	6.136	72.667

X3	9.41	14.67	1.59	4.99	11.58	5.96	72.43
X4	405.72	261.91	218.17	354.18	558.63	0.94	0.96
X16	19.46	9.71	11.74	17.45	25.06	0.951	0.568
X18	45.163	23.24	29.99	44.91	57.57	1.67	8.96
X19	55.55	34.69	34.37	47.27	66.06	3.359	30.399

4.2 差異分析

本節係對於流失用戶與未流失用戶作出差異分析描述。

1. 流失與裝置新舊的關係

表 12 顧客流失與裝置新舊之交叉分析表

	未流失用戶		流失用戶		總數	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
舊的裝置	4966	46.8%	5653	53.2%	10619	100%
新的裝置	32912	51.9%	30557	48.1%	63469	100%
卡分檢定	統計量		94.33	P 值	<0.0001	

由獨立性卡方檢定來看，流失與手持裝置新舊兩變數有關。可以看出顧客所持為舊的裝置占 53.2% 的流失用戶為最多。而顧客目前所持為新的裝置占 51.9% 未流失的用戶為最多。因此持為舊的手持裝置的顧客，其較可能流失，相反地，持有新的手持裝置的顧客，其流失的可能性較低。

2. 流失與家戶所得的關係

表 13 顧客流失與家戶所得之交叉分析表

家戶所得	未流失用戶		流失用戶		總數	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
\$19999 之以下	3229	51.6%	3031	48.4%	6260	100%
\$20000-\$29999	3026	52.2%	2775	47.8%	5802	100%
\$30000-\$39999	4023	51.9%	3722	48.1%	7745	100%
\$40000-\$49999	4225	51.4%	3999	48.6%	8224	100%
\$50000-\$74999	9517	51%	9156	49%	18673	100%
\$75000-\$99999	5704	49.5%	5811	50.5%	11515	100%
\$100000 以上	8154	51.4%	7715	48.6%	15869	100%
卡分檢定	統計量		17.517	P 值	<0.008	

由獨立性卡方檢定來看，流失與家戶所得兩變數有關。流失的用戶，除在顧客家戶所得於 \$75000-\$99999 之間較未流失的用戶為多外，其餘家戶

所得水準皆以未流失的用戶為多數。但兩者的關連性從交叉表中不易看出。

3. 流失與信用評等的關係

表 14 顧客流失與顧客信用評等交叉分析表

	未流失用戶		流失用戶		總數	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
評等為 A 級	21722	49.6%	22069	50.4%	43791	100%
評等為 B 級	6075	49.1%	6297	50.9%	12372	100%
評等為 C 級	5368	55.1%	4372	44.9%	9740	100%
評等為 D 級	4713	64%	3472	47%	8183	100%
卡分檢定	統計量	259.32	P 值	<0.0001		

由獨立性卡方檢定來看，流失與家戶所得兩變數有關。流失的用戶中，信用評等為 A、B 兩級的顧客較未流失用戶為多。而評等為 C、D 級的顧客則以未流失的顧客較多。因此信用評等較高的顧客較可能流失，而信用評等較低的顧客相對較不容易流失。

4.3 分析結果

為建立流失模型，本研究首先利用正向逐步模型選擇法(forward stepwise)，在顯著水準為 0.15 下，選擇重要且適當的自變數。選擇顯著水準為 0.15 的理由，主要是可保證將有可能為重要的預測變數的候選者納入模型中。如我們以顯著水準為 0.05 常可能導致遺漏重要的變數。

表 15 正向逐步選擇法結果

步驟	進入的自變數	自由度	Score卡方統計量	P值
1	目前服務顧客設備的天數	1	1063.9204	<.0001
2	手持裝置新舊	1	244.3568	<.0001
3	顧客信用評等C	1	145.3188	<.0001
4	訂戶接受服務的時間	1	126.7335	<.0001
5	每月的基本費	1	98.0724	<.0001
6	平均每月無線通訊的支出	1	335.4089	<.0001
7	平均客服電話的次數	1	27.4204	<.0001
8	斷線或無法撥通電話的平次次數	1	26.4290	<.0001
9	帳單調整的總通話次數	1	17.9882	<.0001
10	顧客信用評等B	1	8.1960	0.0042

11	家戶所得6	1	6.8330	0.0089
12	家戶所得1	1	5.9225	0.0149

由表15的結果得知，依據進入模型的順序，對於影響顧客流失的重要自變數包含目前服務顧客設備的天數、手持裝置新舊、顧客信用評等C、訂戶接受服務的時間、每月的基本費、平均每月無線通訊的支出、平均客服電話的次數、斷線或無法撥通電話的平次次數、帳單調整的總通話次數、顧客信用評等B、家戶所得6、家戶所得1。

接續下來，本研究將正向逐步模型選擇法所選出的自變數，用以建立二項logit模式，其結果如下：

表 16 二項 logit 模式分析結果

變數	係數估計	標準差	P值
常數	0.1502	0.0326	<.0001***
平均客服電話的次數	-0.0130	0.00202	<.0001***
帳單調整的總通話次數	0.000012	2.851E-6	<.0001***
斷線或無法撥通電話的平次次數	0.00252	0.000601	<.0001***
目前服務顧客設備的天數	0.00117	0.000036	<.0001***
家戶所得1	0.0664	0.0273	0.015**
家戶所得6	0.0601	0.0208	0.0038***
顧客信用評等B	0.0578	0.0206	0.0051***
顧客信用評等C	-0.2345	0.0200	<.0001***
訂戶接受服務的時間	-0.0129	0.00106	<.0001***
手持裝置新舊	-0.3493	0.0219	<.0001***
每月的基本費	-0.00897	0.000459	<.0001***
平均每月無線通訊的支出	0.00487	0.000346	<.0001***
Log likelihood ratio test			
likelihood ratio統計量			2121.6375
自由度			12
P值			<0.001
虛無假設:所有的自變數係數為零			拒絕

**代表顯著水準在0.05

***代表顯著水準在0.01

估計的結果，與流失的機率，呈現顯著正關係的變數，包含帳單調整的總

通話次數、斷線或無法撥通電話的平次次數、目前服務顧客設備的天數、平均每月無線通訊的支出、家戶所得1、家戶所得6、顧客信用評等B。而與流失機率呈顯著負相關的變數包含平均客服電話的次數、訂戶接受服務的時間、手持裝置新舊、每月的基本費、顧客信用評等C。

在服務相關變數包含帳單調整的總通話次數、斷線或無法撥通電話的平次次數、目前服務顧客設備的天數皆與流失呈正相關，指出帳單調整的總通話次數越多、斷線或無法撥通電話的平次次數越多、服務顧客的設備越舊的話，則顧客流失的機率越大。主要原因可由三者皆代表部份服務品質的意義，當服務品質越差，顧客相對的滿意度下降，因而影響忠誠度，自然顧客流失情形越大。然而平均客服電話的次數卻與流失呈負相關，指出當平均客服電話的次數越多，則顧客流失的機率越小。一般來說顧客撥打客服電話的次數越多，則代表可能其向公司表達抱怨、或訊問服務上的問題，而 Zeithamal, Berry and Parasuraman (1996)的研究上曾指出顧客問題獲得滿意解決後，較問題不能獲得滿意的解決時，具有較高的忠誠度和較低的轉換意願。因此顧客撥打客服電話的次數越多，若該公司員工的員工能處理得當，則經由客服的機制，顧客越能了解公司的服務品質，進行提昇顧客的忠誠度和降低轉換的意圖，則流失的機率相對減少。

在經濟變數上，平均每月無線通訊的支出與流失機率為正相關，代表顧客平均每月無線通訊的支出越多，即重度的使用者，其越容易轉換服務的提供者。在實務上多半相信消費者是高價格敏感的，當通訊費愈高，則用戶負擔愈重，較容易受到競爭對手的一些價格折扣的影響。這與消費者是理性，且當非價格因素是相同時，消費者較願意選擇較低的價格的經濟概念是一致的。這間接支持流失機率與平均每月無線通訊的支出為正向關係。

每月的基本費與流失的機率負相關，代表顧客每月的基本費越高，則流失的機率越低。基本上與公司所提供的費率有相當大的關係，當消費者在考量其使用情況下，選擇較高的基本費，其通常單位通訊成本會較低，因此這樣的結果來自於顧客所認知到的通訊費率較低的結果。

在使用變數上，訂戶接受服務的時間與流失的機率呈顯著負相關，由表16可得知，目前代表訂戶接受服務的時間越久，則顧客流失的機率越小，

意即新顧客較容易成為流失者。這也指出鎖入效果存在於無線通信產業的顧客中，即舊顧客較可能維持與同一服務提供者的關係以避免所謂的轉換成本。

表 17 手持裝置新舊發生比率(odds ratio)

自變數	e^{β}
持有新的手持裝置	0.705***

***代表顯著水準在0.01

由表17可知，顧客持有新的手持裝置其流失的發生比為顧客持有舊的手持裝置的0.705倍。即當顧客持有新手機時，比顧客持有舊手機時，較不容易產生流失的情況。這也代表當顧客手持裝置為舊裝置時，其較可能轉換服務的提供者，這樣的結果來自於顧客更換新手持裝置時所獲取之利益。這也指出顧客的忠誠度將會受到這類裝置促銷的影響。

表 18 家戶所得發生比率

自變數	e^{β}
家戶所得1	1.069**
家戶所得6	1.062***

**代表顯著水準在0.05
***代表顯著水準在0.01

在人口特徵變數上，由表18可得知家戶所得在19999美金之下(所得1)、以及家戶所得在75000到99999美金時(所得6)的顧客流失的發生比，與家戶所得在100000美金以上的顧客流失的發生比有顯著的差異，其分別為家戶所得在100000美金以上的1.069、1.062倍。這樣的結果則代表當家戶所得在19999美金之下、以及家戶所得75000到99999美金的顧客流失，相對於家戶得在100000美金以上的顧客容易產生流失的情形。

而顧客流失的發生比在其順序為家戶所得在19999美金之下>家戶所得75000到99999美金>其它家戶所得。

表 19 在所得上顧客流失的發生比順序

自變數	順序
家戶所得19999美金下	1
家戶所得在75000到99999美金之間	2
家戶所得在100000美金以上	3

整體而言，這樣的結果說明了較高所得者(家戶所得75000到99999美金)與較低所得者(家戶所得在19999美金之下)較容易產生流失的情況。高所得者，因其可能具有較高的購買能力，相對地選擇性較高，較有能去去選擇市場不同的服務提供者，以獲取不同服務體驗。另一方面也可能是高所得者，一般為企業主要行銷的對象，是各競爭者極力投資資源，以取得的顧客關係的主要目標群。而對低所得者，在企業面對競爭的環境下，企業多半採取價格競爭，其受家戶所得之限制，當另一家服務提供者提供更節省或便宜的方案時，其轉換服務提供者的機會越大，相對地也是企業較少投入資源的區隔。

由表20可以得知，信用評等B級，以及信用評等C的顧客其流失的發生比與信評為D級顧客有顯著的差異，分別為信評為D級顧客的1.059倍、0.791倍。這樣的結果則代表當顧客信用評等為B級時，相較於信用評等為D級的顧客，容易產生流失的情形。而當顧客信用評等為C級時，相較於信用評等為D級時的顧客，較不易產生流失的情形。

表 20 顧客信用評等發生比率

自變數	e^{β}
顧客信用評等B	1.059***
顧客信用評等C	0.791***

***代表顯著水準在0.01

顧客流失的發生比，其順序為顧客信用評等B>顧客信用評等D>顧客信用評等C。

表 21 在顧客信評上流失的發生比順序

自變數	順序
顧客信用評等B	1
顧客信用評等D	2
顧客信用評等C	3

整體而言，這樣的結果指出，較高信評的顧客(顧客信用評等B)與較低信評的顧客(顧客信用評等D)相對較容易產生流失的情況。較低信評的顧客，可能如Rob Mattison (2001)所指出為非自主性流失居多，業者可藉由設定停用日期、不通過信用不好的用戶之申請、或先停用服務部分功能直

到顧客繳清費用再恢復功能，或限期不繳清時全部停止該用戶的使用。而較高信評的顧客，如所得一樣，為企業主要爭取的目標，因此造成其流失的可能性較高。

最後，likelihood ratio test 的估計列於上表。在顯著水準為 0.01% 下，其結果拒絕所有的自變數的係數為零的假設。其統計量為 2121.6375，自由度為 12。

綜合表 15 與 16 之結果，我們可以粗略了解到影響美國無線通訊市場顧客流失的影響因素，以及各影響因素相對的重要性。在本研究中，僅嘗試利用實證的方式去定義出影響顧客的流失的決定因素。然而本研究並未對影響流失的因素有正式、深入的分析，如所得如何會影響流失行為等，未來可作為進一步的探討。

表 22 各影響變數相對重要性

重要性順序	進入的自變數
1	目前服務顧客設備的天數
2	手持裝置新舊
3	顧客信用評等C
4	訂戶接受服務的時間
5	每月的基本費
6	平均每月無線通訊的支出
7	平均客服電話的次數
8	斷線或無法撥通電話的平次次數
9	帳單調整的總通話次數
10	顧客信用評等B
11	家戶所得6
12	家戶所得1

五. 結論與建議

本章首先針對研究結果，提出管理與行銷上的建議，最後提出後續研究方向的建議。

5.1 管理意涵

透過定義出顧客流失的影響因素，使得企業的管理者能有效的發展早期的預警系統，去定義出可能潛在的流失者，並且採取行動去保留顧客。

由本研究的結果來看，影響顧客流失最重要的變數依序為目前服務顧客設備的天數、手持裝置新舊、顧客信用評等 C、訂戶接受服務的時間、每月的基本費、平均每月無線通訊的支出、平均客服電話的次數、斷線或無法撥通電話的平次次數、帳單調整的總通話次數、顧客信用評等 B、家戶所得 6、家戶所得 1。當企業在資源有限的情況下，企業必須依影響因素相對的重要性，採取有效的管理措施。

而這些影響因素大致可以分為兩類：第一大類為企業所能主動控制的變數，包含目前服務顧客設備的天數、手持裝置新舊、每月的基本費、斷線或無法撥通電話的平次次數、帳單調整的總通話次數、平均客服電話的次數。第二大類為企業無法主動控制的變數，包含顧客信用評等 C、訂戶接受服務的時間、平均每月無線通訊的支出、顧客信用評等 B、家戶所得 6、家戶所得 1。針對這兩類的變數，分別提供不同的管理建議。

對於企業能主動控制的變數，其管理上的建議如下：

1. 確保服務品質管理

雖然本研究並未探討服務品質與顧客滿意度的直接關係。但從相關的文獻來看，好的服務品質能有效的提昇顧客滿意，進而降低顧客的轉換意願。而在實際顧客的流失行為上，好的服務品質確實能有效的降低顧客的流失。即使在目前品質以被視為企業競爭的基本條件之一，但對顧客來說，服務品質的優劣仍是一項基本的考量重點，因此企業必需要有效降低帳單錯誤、維護通訊品質、以及適時更新服務設備系統，來降低可能的顧客流失。更進一步地，企業必需全面考量整體公司的服務品質的執行與管理，以確保能跟得上競爭者的腳步。

2. 搭配更便宜更先進的手持裝置促銷方案。

隨著無線通訊產業中所需的手持裝置越來越便宜下，當競爭者提供更

好的手持裝置促銷方案時，對於顧客來說，是非常具有吸引力。因此企業應當有效的掌握競爭者有關的促銷方案，並針對市面上相關的流行產品的資訊進行詳細的了解。以便在更便宜的價格下，提供更先進且符合流行的手持裝置促銷方案，讓顧客享受到新科技所帶的優勢。

3. 良好的費率結構

顧客依其使用量來選擇適當的月租費，而高的月租費通常具有較低的單位成本。顧客在意識到單位成本較低的利益下，其流失的可能性相對較低。因此企業在針對高月租費的顧客，應訂定適當的單位通訊成本，即可有效的保留顧客。

4. 有效的顧客抱怨系統

有效的顧客抱怨處理系統對於企業來說，無疑是顧客不滿意的補償措施。目前大多數公司利用客服系統來解決顧客抱怨的問題，由研究結果來看，若公司能適時的處理顧客的相關問題，確實能有效的保留顧客。意即有抱怨的顧客在獲得滿意的解決之後，其對公司的流失行為和比未獲得滿意解決的顧客還低。因此每次的顧客抱怨若能處理得當，無疑是帶給公司一項禮物。因此企業除了傾聽顧客的心聲，公司尚且須對這些抱怨能夠快速回應，並以建設性的方式解決。

對於企業所不能主動控制的變數，其管理上的建議如下：

1. 依據顧客價值來分配行銷投資

由 80/20 法則來看，排行前 20%的顧客可能創造公司 80%以上的利潤。顧客每月的平均無線通訊支出，對於企業來說，即是每位顧客對於公司的獲利的貢獻度的呈現。但由研究結果來看當每月平均的無線通訊支出越大，則顧客的流失率越高。一但企業失去這些具有高獲利能力的顧客，無非對於企業經營上就面臨重大的危機。因此對於具有較高價值的顧客，企業的行銷投資亦應較高。

另外高所得的顧客，其購買能力較強。因此對企業而言，為潛在具有高價值的顧客。而在現今的競爭的環境下，高所得的顧客也是各企業極力爭取的目標客戶，如何有效降低高所得的流失，提昇其忠誠度，應是企業

必需思考的重點。因此企業應投資較多的資源，來有效加強保留高所得的顧客。

2. 注重新顧客

從研究結果可看出，新顧客的流失率較高。由於新顧客一般對於企業忠誠度，或接受服務後的轉換成本通常比舊有的顧客為低。因而企業應有效地保留新顧客，提昇其忠誠度，無非對於企業經營具有新枝與老幹承接的效果，也能降低顧客保留成本。

3. 增加產品服務差異性與不可替代性

在無線通訊產業環境，趨於競爭以及提供服務產品同質性越高的情況下，則消費者選擇產品服務偏受價格折扣影響的可能性越大。企業應強化非價格因素的面向，如服務的差異性。或者增加產品的無可替代性，以增進顧客的忠誠度。

5.2 後續研究



對於後續研究方向，本研究有以下幾點建議：

1. 本研究受限於人力、物力、以及資料來源和時間等因素，僅利用某大無線通訊業者的企業內部顧客使用資料作和人口資料分析與探討，若能取得其它業業者相關資料，進行檢驗，更能確保結果的可信度。
2. 基於上述理由，本研究忽略外在競爭的環境，如業者間的相互競爭，所採取各種不同手段的行銷手法及服務，皆有可能影響顧客選擇服務的提供者，後續的研究可加入不同競爭者所採取的行銷變數進行探討，以使業者能更有效採取顧客保留措施。
3. 本研究指出影響顧客流失的因素，但並未深入探討各因素透如何的機制影響顧客的流失行為，後續研究可針對單項因素作更深入研究。

參考文獻

1. 吳坤泉，「行動電話顧客流失行為探討」，成功大學管理學院高階管理碩士在職專班，碩士論文，民國 91 年 6 月。
2. 林宜錚，「顧客轉換因素之探討-以行動電話門號業者為例」，成功大學交通管理科學研究所，碩士論文，民國 90 年。
3. 賴佩玲，「行動電話門號市場之顧客忠誠度探討」，成功大學交通管理科學研究所，碩士論文，民國 90 年。
4. Anderson, Joseph W. and J. Wesley Hutchinson "Customer satisfaction and Price Tolerance", Marketing Letter, Vol. 7, No. 3, pp. 265-274, 1996.
5. Alfred Ultsch "Emergent self-organizing feature maps used for prediction and prevention of churn in mobile phone markets," Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing, 10 (4), pp. 314-324, 2002.
6. Bansal, Harvir S. and Shirley F. Taylor "The Service Provider Switching Model (SPSM): A Model of Consumer Switching Behavior in the Services Industry", Journal of Service Research, 2, pp. 200-218, November 1999.
7. Berson, A., Smith, S., and Thearling K., Customer Retention. In Building data mining applications for CRM, McGraw-Hill, New York, 2000.
8. Bhat, C. "A heteroscedastic extreme value model of intercity mode choice", Transportation Research B, vol. 29, pp. 471 - 483, 1995.
9. Bolton, Ruth N. and Tina M. Bronkhorst "The Relationship Between Customer Complaints to the Firm and Subsequent Exit Behavior," Advances in Consumer Research, 22, pp. 94-100, 1995.
10. Bolton, Ruth N., and Katherine N. Lemon "A Dynamic Model of Customers' Usage of Services: Usage as an Antecedent and Consequence of Satisfaction", Journal of Marketing Research, 36, pp. 171-186, May 1999.
11. Chih-Ping Wei and I-Tang Chiu "Turning telecommunication call details to churn prediction: a data mining approach ", Expert systems with applications, Vol. 23, pp. 103-112, 2002.
12. Chu, C., Structural Issues and Sources of Bias in Residential Location and Travel Choice Models, PhD thesis, Northwestern University, 1981.

13. Chu, C. "A paired combinational logit model for travel demand analysis", Proceedings of Fifth World Conference on Transportation Research, vol.4, pp.295 - 309,1989.
14. Dabholkar, Pratibha and Simon Walls "Service Evaluation and Switching Behavior for Experiential Services: An Empirical Test of Gender Differences Within a Broader Conceptual Framework", Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction, and Complaining behavior, 12, pp. 123-137, 1999.
15. Fonell, Clases, and Birger Wernerfelt "Defensive Marketing Strategy by Customer Complaint Management: A Theoretical Analysis", Journal of Marketing Research, 24, pp. 337-346, November 1987.
16. Ganesh, Jaishankar, Mark J. Arnold, and Kristy E. Reynolds "Understanding the Customer Base of Service Providers: An Examination of the Differences Between Switchers and Stayers", Journal of Marketing, 64, pp. 65-87, July 2000
17. Gerpott T. J., Rams, W. and Schindler, A. "Customer retention, loyalty, and satisfaction in the German mobile cellular telecommunications market", Telecommunications Policy, 25, pp. 249-269, 2001.
18. Grant, Alan W., and Leonard A. Schlesinger "Realize Your Customer' s Full Profit Potential", Harvard Business Review, 73, pp. 59-72, September-October 1995.
19. Heskett, James L. W. Earl Sasser Jr., and Leonard A. Schlesinger, The Service Profit Chain, Free Press, New York, 1997.
20. Katz, E., and Aspden, P. "Internet dropouts in the USA", Telecommunications Policy, 22, pp. 327-339, 1998.
21. Kenneth Train, Discrete Choice Method With Simulation, Cambridge University Press, March 8, 2002.
22. Keaveney, Susan M. and Madhavan Parthasarathy "Customer Switching Behavior in Online Service: An Exploratory Study of the Role of Selected Attitudinal, Behavioral, and Demographic Factors", Academy of Marketing Science, Journal, 29, 4, pp. 374-390, Fall 2001.
23. Keaveney, Susan M. "Customer Switching Behavior in Service Industries: An Exploratory Study", Journal of Marketing, 59, 2, pp. 71-82, April 1995.

24. Lee, Jonathan, Janghyuk Lee, and Lawrence Feick "The Impact of Switching Costs on the Customer Satisfaction-loyalty Link: Mobile Phone Service in France", Journal of Services Marketing, Vol.15, No.1, pp. 35-48, 2001.
25. Li, Shaomin, "Survival Analysis", Marketing Research, Vol.7, No.4, pp. 17-23, 1995.
26. Luce, D., Individual Choice Behavior, John Wiley and Sons, New York, 1959.
27. Madden, Gary, Scott J. Savage, and Grant Coble-Neal "Subscriber churn in the Australian ISP market", Information Economics and Policy, 11, pp. 195-207, 1999.
28. Mattison, Rob, Telecom Churn Management-The Golden Opportunity, APDG Publishing, NC 27576, 2001.
29. Marschak, J., "Binary choice constraints on random utility indications", 1960, in K. Arrow, ed., Stanford Symposium on Mathematical Methods in the Social Science, Stanford University Press, Stanford California, pp. 312 - 29, 2002.
30. McFadden, D., "Conditional logit analysis of qualitative choice behavior", 1974, in P. Zarembka, ed., Frontiers in Econometrics, Academic Press, New York, pp. 105 - 42.
31. McFadden, D., "Modeling the choice of residential location ", in A. Karlqvist, L. Lundqvist, F. Snickars and J. Weibull, eds, Spatial Interaction Theory and Planning Models, North-Holland, Amsterdam, 1978.
32. Michael C. Mozer, Richard Wolniewicz, and David B. Grimes "Predicting Subscriber Dissatisfaction and Improving Retention in the Wireless telecommunication industry", IIIE Transactions on neural networks, Vol.11, No.3, May 2000.
33. Peters, Thomas J., Thriving on Chaos, Knopf, New York, 1988.
34. Piew Datta, Brij Masand, and Mani D.R. and Bin Li, "Automated Cellular Modeling and Prediction on a large Scale," Artificial Intelligence Review, 14, pp. 405-502, 2000.
35. Reichheld, Frederick, and W. Earl Sasser "Zero Defections: Quality Comes to Service", Harvard Business Review, 68, pp. 105-111, September-October 1990.
36. Roos, Inger "Switching Processes in Customer Relationships", Journal of Service Research, 2, pp. 68-85, 1999.

37. Strouse, Karen G, Marketing Telecommunications Services New Approaches for A Changing Environment, Artech House, Boston, 1999.
38. Thurstone, L. "A law of comparative judgment", Psychological Review, vol. 34, pp. 273 - 86, 1927 .
39. Valarie A. Zeithaml, Leonard L. Berry, and A. Parasuramann "The Behavioral Consequences of Service Quality", Journal of Marketing, 60, 2, pp. 31, April 1996.
40. Vovsha, P., "The cross-nested logit model: Application to mode choice in the tel aviv metropolitan area ", Conference presentation, 76th Transportation Research Board Meetings, Washington, DC, 1997.
41. Wen, C.-H. and F. Koppelman "The generalized nested logit model", Transportation Research B, vol. 35, pp. 627 - 641, 2001.
42. Williams, H. "On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefits", Environment and Planning A vol. 9, pp. 285 - 344, 1977.
43. Wood, Ka-Shing and Henry K. Y. Fock "Customer Satisfaction in the Hong Kong Mobile Phone Industry", The Service Industries Journal, Vol. 19, No. 3, pp. 162-174, 1999.
44. "What Ails Wireless", Business Week, April 1, 2002.
45. "Report: US Wireless Industry Flexes Muscles ", Wireless News Factor, May 21, 2002.
46. "Who' ll Survive the Cellular Crisis? " Business Week Online, February 15, 2002. Website:
http://www.businessweek.com/technology/content/feb2002/tc20020215_8884.htm.
47. Teradata Center for Customer Relationship Management
website : <http://faculty.fuqua.duke.edu/teradacenter/>

附錄一 原始資料庫變數表

原始資料庫變數表

Interval Variables	Explanation
ADJMOU	Billing adjusted total minutes of use over the life of the customer
<u>ADJQTY</u>	<u>Billing adjusted total number of calls over the life of the customer</u>
ADJREV	Billing adjusted total revenue over the life of the customer
ATTEMPT_MEAN	Mean number of attempted calls
ATTEMPT_RANGE	Range of number of attempted calls
AVG3MOU	Average monthly minutes of use over the previous three months
AVG3QTY	Average monthly number of calls over the previous three months
AVG3REV	Average monthly revenue over the previous three months
AVG6MOU	Average monthly minutes of use over the previous six months
AVG6QTY	Average monthly number of calls over the previous six months
AVG6REV	Average monthly revenue over the previous six months
AVGMOU	Average monthly minutes of use over the life of the customer
AVGQTY	Average monthly number of calls over the life of the customer
<u>AVGREV</u>	<u>Average monthly revenue over the life of the customer</u>
BLCK_DAT_MEAN	Mean number of blocked (failed) data calls
BLCK_DAT_RANGE	Range of number of blocked (failed) data calls
BLCK_VCE_MEAN	Mean number of blocked (failed) voice calls
BLCK_VCE_RANGE	Range of number of blocked (failed) voice calls
CALLFWDV_MEAN	Mean number of call forwarding calls
CALLFWDV_RANGE	Range of number of call forwarding calls
CALLWAIT_MEAN	Mean number of call waiting calls
CALLWAIT_RANGE	Range of number of call waiting calls
CC_MOU_MEAN	Mean unrounded minutes of use of customer care (see CUSTCARE_MEAN) calls
CC_MOU_RANGE	Range of unrounded minutes of use of customer care calls
<u>CCRNDMOU_MEAN</u>	Mean rounded minutes of use of customer care calls
<u>CCRNDMOU_RANGE</u>	Range of rounded minutes of use of customer care calls
CHANGE_MOU	Percentage change in monthly minutes of use vs previous three month average
CHANGE_REV	Percentage change in monthly revenue vs previous three month average
COMP_DAT_MEAN	Mean number of completed data calls
COMP_DAT_RANGE	Range of number of completed data calls

COMP_VCE_MEAN	Mean number of completed voice calls
COMP_VCE_RANGE	Range of number of completed voice calls
<u>COMPLETE_MEAN</u>	Mean number of completed calls
COMPLETE_RANGE	Range of number of completed calls
<u>CUSTCARE_MEAN</u>	<u>Mean number of customer care calls</u> Customer care calls include any inbound calls to the company regarding complaints, disputes or questions (IVR Interactive Voice Response calls included).
CUSTCARE_RANGE	Range of number of customer care calls
DA_MEAN	Mean number of directory assisted calls
DA_RANGE	Range of number of directory assisted calls
DATOVR_MEAN	Mean revenue of data overage
DATOVR_RANGE	Range of revenue of data overage
<u>DROP_BLK_MEAN</u>	<u>Mean number of dropped or blocked calls</u>
DROP_BLK_RANGE	Range of number of dropped or blocked calls
DROP_DAT_MEAN	Mean number of dropped (failed) data calls
DROP_DAT_RANGE	Range of number of dropped (failed) data calls
DROP_VCE_MEAN	Mean number of dropped (failed) voice calls
DROP_VCE_RANGE	Range of number of dropped (failed) voice calls
<u>EQPDAYS</u>	<u>Number of days (age) of current equipment</u>
INONEMIN_MEAN	Mean number of inbound calls less than one minute
INONEMIN_RANGE	Range of number of inbound calls less than one minute
IWYLIS_VCE_MEAN	Mean number of inbound wireless to wireless voice calls
IWYLIS_VCE_RANGE	Range of number of inbound wireless to wireless voice calls
<u>MONTHS</u>	<u>Total number of months in service</u>
MOU_CDAT_MEAN	Mean unrounded minutes of use of completed data calls
MOU_CDAT_RANGE	Range of unrounded minutes of use of completed data calls
MOU_CVCE_MEAN	Mean unrounded minutes of use of completed voice calls
MOU_CVCE_RANGE	Range of unrounded minutes of use of completed voice calls
MOU_MEAN	Mean number of monthly minutes of use
MOU_OPKD_MEAN	Mean unrounded minutes of use of off-peak data calls
MOU_OPKD_RANGE	Range of unrounded minutes of use of off-peak data calls
MOU_OPKV_MEAN	Mean unrounded minutes of use of off-peak voice calls
MOU_OPKV_RANGE	Range of unrounded minutes of use of off-peak voice calls
MOU_PEAD_MEAN	Mean unrounded minutes of use of peak data calls
MOU_PEAD_RANGE	Range of unrounded minutes of use of peak data calls
MOU_PEAV_MEAN	Mean unrounded minutes of use of peak voice calls

MOU_PEAV_RANGE	Range of unrounded minutes of use of peak voice calls
MOU_RANGE	Range of number of minutes of use
MOU_RVCE_MEAN	Mean unrounded minutes of use of received voice calls
MOU_RVCE_RANGE	Range of unrounded minutes of use of received voice calls
MOUIWYLISV_MEAN	Mean unrounded minutes of use of inbound wireless to wireless voice calls
MOUIWYLISV_RANGE	Range of unrounded minutes of use of inbound wireless to wireless voice calls
MOUOWYLISV_MEAN	Mean unrounded minutes of use of outbound wireless to wireless voice calls
MOUOWYLISV_RANGE	Range of unrounded minutes of use of outbound wireless to wireless voice calls
OWYLIS_VCE_MEAN	Mean number of outbound wireless to wireless voice calls
OWYLIS_VCE_RANGE	Range of number of outbound wireless to wireless voice calls
OPK_DAT_MEAN	Mean number of off-peak data calls
OPK_DAT_RANGE	Range of number of off-peak data calls
OPK_VCE_MEAN	Mean number of off-peak voice calls
OPK_VCE_RANGE	Range of number of off-peak voice calls
OVRMOU_MEAN	Mean overage minutes of use
OVRMOU_RANGE	Range of overage minutes of use
<u>OVRREV_MEAN</u>	Mean overage revenue
OVRREV_RANGE	Range of overage revenue
PEAK_DAT_MEAN	Mean number of peak data calls
PEAK_DAT_RANGE	Range of number of peak data calls
PEAK_VCE_MEAN	Mean number of inbound and outbound peak voice calls
PEAK_VCE_RANGE	Range of number of inbound and outbound peak voice calls
PLCD_DAT_MEAN	Mean number of attempted data calls placed
PLCD_DAT_RANGE	Range of number of attempted data calls placed
PLCD_VCE_MEAN	Mean number of attempted voice calls placed
PLCD_VCE_RANGE	Range of number of attempted voice calls placed
<u>RECV_SMS_MEAN</u>	Mean number of received SMS calls
RECV_SMS_RANGE	Range of number of received SMS calls
RECV_VCE_MEAN	Mean number of received voice calls
RECV_VCE_RANGE	Range of number of received voice calls
RETDAYS	Number of days since last retention call
REV_MEAN	Mean monthly revenue (charge amount)
REV_RANGE	Range of revenue (charge amount)

RMCALLS	Total number of roaming calls
RMMOU	Total minutes of use of roaming calls
RMREV	Total revenue of roaming calls
ROAM_MEAN	Mean number of roaming calls
ROAM_RANGE	Range of number of roaming calls
THREWAY_MEAN	Mean number of three way calls
THREWAY_RANGE	Range of number of three way calls
TOTCALLS	Total number of calls over the life of the customer
TOTMOU	Total minutes of use over the life of the customer
TOTMRC_MEAN	Mean total monthly recurring charge Monthly Recurring Charge is the base cost of the calling plan regardless of actual minutes used.
TOTMRC_RANGE	Range of total monthly recurring charge
TOTREV	Total revenue
UNAN_DAT_MEAN	Mean number of unanswered data calls
UNAN_DAT_RANGE	Range of number of unanswered data calls
UNAN_VCE_MEAN	Mean number of unanswered voice calls
UNAN_VCE_RANGE	Range of number of unanswered voice calls
VCEOVR_MEAN	Mean revenue of voice overage
VCEOVR_RANGE	Range of revenue of voice overage

Class Variables	Explanation
ACTVSUBS	Number of active subscribers in household
ADULTS	Number of adults in household
AGE1	Age of first household member
AGE2	Age of second household member
AREA	Geographic area
ASL_FLAG	Account spending limit
CAR_BUY	New or used car buyer
CARTYPE	Dominant vehicle lifestyle
CHILDREN	Children present in household
CHURN	Instance of churn between 31-60 days after observation date
CRCLSCOD	Credit class code A represents best rating, Z represents worst rating
CREDITCD	Credit card indicator
CRTCOUNT	Adjustments made to credit rating of individual
CSA	Communications local service area

CUSTOMER_ID	Unique tournament specific customer ID for scoring purposes
DIV_TYPE	Division type code
DUALBAND	Dualband
DWLLSIZE	Dwelling size
DWLLTYPE	Dwelling unit type
EDUC1	Education of first household member
ETHNIC	Ethnicity roll-up code
FORGNTVL	Foreign travel dummy variable
HND_PRICE	Current handset price
HHSTATIN	Premier household status indicator
HND_WEBCAP	Handset web capability
<u>INCOME</u>	<u>Estimated income</u>
	Indicates the estimated household income. Premier Estimated Income is either self reported or estimated based on a variety of demographic factors.
INFOBASE	InfoBase match
KID0_2	Child 0 - 2 years of age in household
KID3_5	Child 3 - 5 years of age in household
KID6_10	Child 6 - 10 years of age in household
KID11_15	Child 11 - 15 years of age in household
KID16_17	Child 16 - 17 years of age in household
LAST_SWAP	Date of last phone swap
LOR	Length of residence
MAILFLAG	DMA: Do not mail flag
MAILORDR	Mail order buyer
MAILRESP	Mail responder
MARITAL	Marital status
MODELS	Number of models issued
MTRCYCLE	Motorcycle indicator
NEW_CELL	New cell phone user
NUMBCARS	Known number of vehicles
OCCU1	Occupation of first household member
OWNRENT	Home owner/renter status
PCOWNER	PC owner dummy variable
PHONES	Number of handsets issued
PRE_HND_PRICE	Previous handset price
PRIZM_SOCIAL_ONE	Social group letter only
PROPTYPE	Property type detail

REF_QTY	Total number of referrals
<u>REFURB_NEW</u>	<u>Handset: old or new</u>
RV	RV indicator
SOLFLAG	Infobase no phone solicitation flag
TOT_ACPT	Total offers accepted from retention team
TOT_RET	Total calls into retention team
TRUCK	Truck indicator
UNIQSUBS	Number of unique subscribers in the household
WRKWOMAN	Working woman in household

