第三章研究方法與模型

本研究以人壽保險公司為研究對象，並以馬可夫鏈為本文的研究方法。而以下各節將先就資料內容、範圍以及研究限制說明，然後接著說明資料整理、彙總之過程，最後再說明模型的建立與模型內容。

第一節、研究範圍及對象

本研究的內容是以壽險公司的健康險為研究對象，健康險包含了個人險與團體險兩部分，本文採用個人險的部分為研究資料。使用個人險的部分之原因在於學生團體保險之業務統計，從民國 90 年開始納入團體健康險之統計範圍，但學保之保障內容是包含身故、殘廢及住院醫療等等，故該項理賠金額已不限定健康險，尚包含理賠金額較大之壽險與傷害險部分，故健康險統計分析時，為使分析結果符合現況，應以個人險資料為主而排除團體健康險。

另外本研究的健康險資料由台灣某壽險公司提供，資料時間為民國 90 及 91 年每一季各壽險公司健康險之有效契約數以及新契約數，共八期的資料。有別於傳統研究上只考慮各公司間靜態的顧客（或市佔率）移轉情形，本研究採用動態的過程，亦即除了包括各公司間保戶的移轉之外，在每一期亦考慮新保戶的加入（新契約），以及每一

期保戶的脫退解約情形。惟轉移矩陣所搜尋的維數不宜過多，因此本研究以目前資本額及市佔率皆為前三名的國泰、南山、新光人壽保險公司為主要研究對象。而除了國泰、南山、新光以外的 27 家公司為『其他』（根據保險司 2002 年年報統計，民國 91 年底為止，我國人壽保險公司共 30 家，本國 20 家，外商在台分公司 10 家），加上考慮新契約加入，以及脫退解約的部分，因此採用一 5x5 的矩陣模型。

第二節、研究限制：

1. 本文所使用的馬可夫鏈，為『一階馬可夫鏈』，因此，必須假設各季的契約市佔率轉換結果只與上一季結果有關。但實際上契約間轉換的結果，會受到全民健保、政府政策及法令、公司策略、公司組織調整等各種因素的改變而影響。而各因素影響時間的可能不止一季，甚至各因素在何時產生影響，一般也無法明確的衡量；另外，公司內部的策略或是組織調整的內容也不易為外界所悉。因此，只能假設每一季的結果只與上一季結果有關。
2. 本文的馬可夫鏈為一階馬可夫鏈，因此，只能夠預測下一期的結果，亦即短期的預測。是故，隨著所欲預測的時間不同，也必須利用各期的新資料不斷的調整，以獲得新的轉移矩陣，來符合實際變動情況，做出預測。

3. 本文受限於資料的可得性，只能以季為單位，可能會無法完全符合實際的契約轉換週期；另外也因為保險具有可保性的特質，可能使得保戶在轉換契約上，轉換的彈性或頻率會受到影響。

4. 健康險仍多為附約或批註的方式投保，以主約方式投保的比例較少，因此也容易受到人壽保險變動的影響。本文為使研究單純化，因此不考慮健康險受人壽保險的情形。

5. 本研究在搜尋轉移矩陣時，是利用線性搜尋的方式，尋找誤差最小的解，然而，此解並非唯一解，而為一個 local minimum（局部最小值）的解，因此必須利用其他民調報告的輔助，才能夠確立其為一適當的解。

6. 由於健康險的商品種類繁多，本文並未加以細分個別分析，乃因目前關於各商品契約的相關資料並未建立，因此在無法獲得的情況下，並無法作此一相關的分析。

第三節、模型

本文利用馬可夫鏈來預測保險公司健康險的市場佔有率，依據所選用的資料以每一季為一期，做為一次試驗的時間，而每一次試驗都為有限的五個狀態，亦即國泰（1）、南山（2）、新光（3）、其他（4）、新契約/脫退（5），五種狀態。而轉移矩陣 $P = [\ P_{ij}\ ]_{n\times n}$ 即我們要尋找的目標，因此建立的一個 5x5 的矩陣。如下：

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} & P_{25} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} & P_{35} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} & P_{45} \\ P_{51} & P_{52} & P_{53} & P_{54} & P_{55} \end{bmatrix}$$

而本研究的模型為：

$$S^{t+1} = S^t * P$$

針對模型中 S^t 、S^{t+1} 二部分分別作說明：

（一）S^t，代表第 t 期市場上各保險公司佔有率，即為下列 5 種狀態：

S^t ＝〔 S_1^t ， S_2^t ， S_3^t ， S_4^t ， S_5^{t+1} 〕

狀態 1 （ S_1^t ）：第 t 期國泰（1）有效契約佔有率

狀態 2 （ S_2^t ）：第 t 期南山（2）有效契約佔有率

狀態 3 （ S_3^t ）：第 t 期新光（3）有效契約佔有率

狀態 4 （ S_4^t ）：第 t 期其他（4）有效契約佔有率

狀態 5 （S_5^{t+1}）：第 t+1 期新契約（5）佔有率

且 $S_1^t+S_2^t+S_3^t+S_4^t+S_5^{t+1}=1$，因為市佔率加總之和＝1

※註：以下個章節將以上述狀態中的代碼：國泰（1）、南山（2）、新光（3）、其他（4）、新契約（5）代表各狀態。

（二）S^{t+1}，代表第 t+1 期市場上各保險公司佔有率，即為下列 5 種狀態：

$$S^{t+1}=〔S_1^{t+1}，S_2^{t+1}，S_3^{t+1}，S_4^{t+1}，S_5^{t+1}〕$$

狀態 1 （S_1^{t+1}）：第 t+1 期國泰（1）有效契約佔有率

狀態 2 （S_2^{t+1}）：第 t+1 期南山（2）有效契約佔有率

狀態 3 （S_3^{t+1}）：第 t+1 期新光（3）有效契約佔有率

狀態 4 （S_4^{t+1}）：第 t+1 期其他（4）有效契約佔有率

狀態 5 （S_5^{t+1}）：第 t+1 期脫退契約（5）佔有率

且 $S_1^{t+1}+S_2^{t+1}+S_3^{t+1}+S_4^{t+1}+S_5^{t+1}=1$，因為市佔率加總之和＝1。

第四節、電腦程式迴圈搜尋

建立馬可夫模型後，再利用有效契約[1]及新契約的資料試算出各期的有效契約佔有率、新契約佔有率、脫退率後，將資料整理如表 3-1、表 3-2，將資料以電腦程式（以QBASIC撰寫）搜尋，以試圖找出誤差最小的矩陣模型，並且在尋找出此一轉移矩陣後，用以預測 92 年第一期的市場佔有率情形，並以 92 年第一期的實際佔有率資料作為對照，以瞭解模型的準確度及穩定性。

一、資料整理試算：

根據某壽險公司提供的 90 年、91 年各壽險公司健康險中的個人險部分，試算出起始行列式、目標行列式的值（如表 3-1、表 3-2），並且說明其代表的意義。

<u>起始行列式</u>：

起始行列式（見下表 3-1），亦即模型中的S^t。

起始行列式S^t ＝〔S_1^t，S_2^t，S_3^t，S_4^t，S_5^{t+1}〕

狀態 1 （S_1^t）：第 t 期國泰（1）有效契約佔有率

狀態 2 （S_2^t）：第 t 期南山（2）有效契約佔有率

---

[1]有效契約為季末之靜態資料，加上下一期變動資料（加入或退出），方為下一季之有效契約。公式如下：

∵ t 期有效契約＋（t+1）期新契約－（t+1）期脫退契約＝（t+1） 期有效契約

∴（t+1） 期脫退契約＝t 期有效契約＋（t+1） 期新契約－（t+1）期有效契約

狀態 3 （S_3^t）：第 t 期新光（3）有效契約佔有率

狀態 4 （S_4^t）：第 t 期其他（4）有效契約佔有率

狀態 5 （S_5^{t+1}）：第 t+1 期新契約（5）佔有率

且 $S_1^t+S_2^t+S_3^t+S_4^t+S_5^{t+1}=1$，因為市佔率加總之和＝1。

表 3-1：各期起始行列式（第 t 期各公司有效契約佔有率與第 t+1 期新契約佔有率）

狀態	S_1^t	S_2^t	S_3^t	S_4^t	S_5^{t+1}
意義	國泰	南山	新光	其他	新契約佔有率
90 年第一季	0.243	0.197	0.113	0.398	0.049
90 年第二季	0.253	0.191	0.111	0.395	0.050
90 年第三季	0.256	0.191	0.110	0.416	0.027
90 年第四季	0.259	0.190	0.109	0.414	0.027
91 年第一季	0.263	0.188	0.109	0.414	0.025
91 年第二季	0.264	0.188	0.108	0.415	0.026
91 年第三季	0.262	0.185	0.105	0.409	0.039

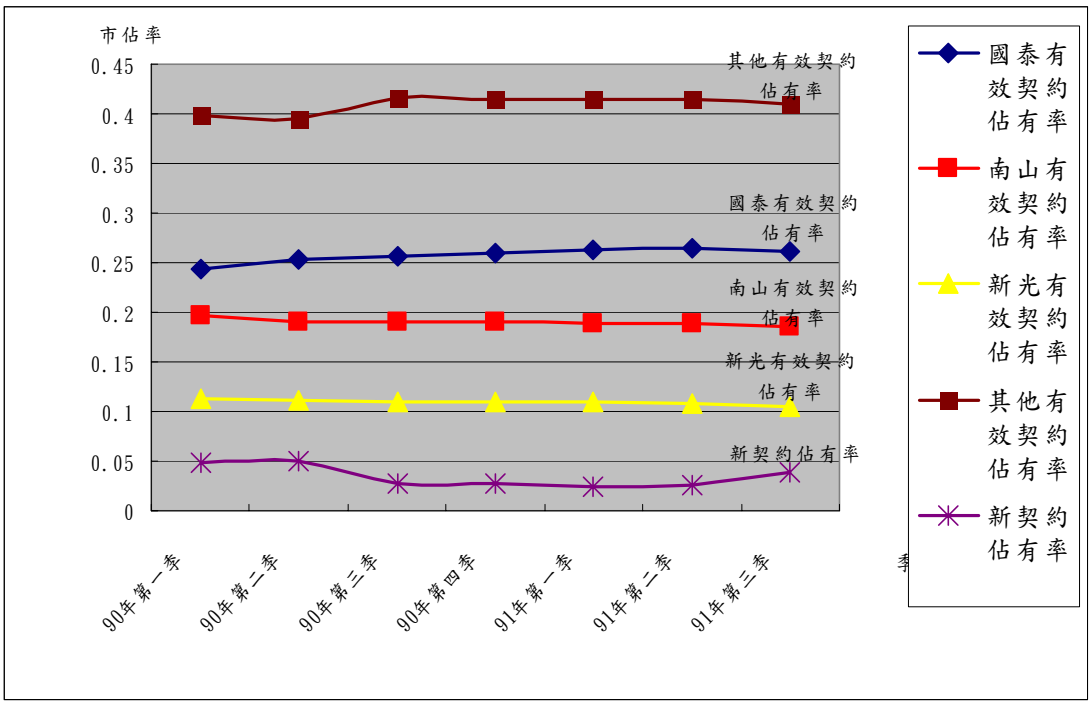
（本研究整理）

舉例說明之，如 $S^{90.1Q}$＝〔0.243，0.197，0.113，0.398，0.049〕；$S^{90.1Q}$ 代表在 90 年第一季的起始行列式，而行列式裡的數字分別代表〔90 年第一季國泰有效契約佔有率，90 年第一季南山有效契約佔有率，90 年第一季新光有效契約佔有率，90 年第一季其他有效契約佔有率，90 年第二季新契約佔有率〕。其餘各期依此類推。

如下頁圖 3-1，可以瞭解各公司在各季市佔率的其情形，其中國泰（1）與其他（4）的市佔率成微幅的持續成長，而南山（2）、新光

（3）的市佔率則是呈微幅的下滑，新契約佔有率（5）則是呈先下滑後成長的趨勢。

圖 3-1：各季市佔率趨勢圖



（本研究整理）

<u>目標行列式</u>：

目標行列式（見下表 3-2），即為模型裡的 S^{t+1}。

目標行列式 S^{t+1} ＝〔 S_1^{t+1} ， S_2^{t+1} ， S_3^{t+1} ， S_4^{t+1} ， S_5^{t+1} 〕

狀態 1 （ S_1^{t+1} ）：第 t+1 期國泰（1）有效契約佔有率

狀態 2 （ S_2^{t+1} ）：第 t+1 期南山（2）有效契約佔有率

狀態 3 （ S_3^{t+1} ）：第 t+1 期新光（3）有效契約佔有率

狀態 4 （ S_4^{t+1} ）：第 t+1 期其他（4）有效契約佔有率

狀態 5 （S_5^{t+1}）：第 t+1 期脫退契約（5）佔有率

。

表 3-2：各期目標行列式（各公司第 t+1 季有效契約佔有率以及第 t+1 季脫退率）

狀態	S_1^{t+1}	S_2^{t+1}	S_3^{t+1}	S_4^{t+1}	S_5^{t+1}
意義	國泰	南山	新光	其他	脫退率
90 年第二季	0.263	0.199	0.115	0.412	0.010
90 年第三季	0.262	0.195	0.113	0.426	0.005
90 年第四季	0.263	0.193	0.111	0.421	0.013
91 年第一季	0.267	0.191	0.110	0.420	0.012
91 年第二季	0.268	0.191	0.110	0.422	0.010
91 年第三季	0.269	0.191	0.108	0.420	0.012
91 年第四季	0.270	0.190	0.106	0.422	0.011

舉例說明之，如 $S^{(90,2Q)}$＝〔0.263，0.199，0.115，0.412，0.010〕；$S^{(90,2Q)}$代表在 90 年第二季的目標行列式，而行列式裡的數字分別代表〔90 年第二季國泰有效契約佔有率，90 年第二季南山有效契約佔有率，90 年第二季新光有效契約佔有率，90 年第二季其他有效契約佔有率，90 年第二季新契約佔有率〕。其餘各期依此類推。

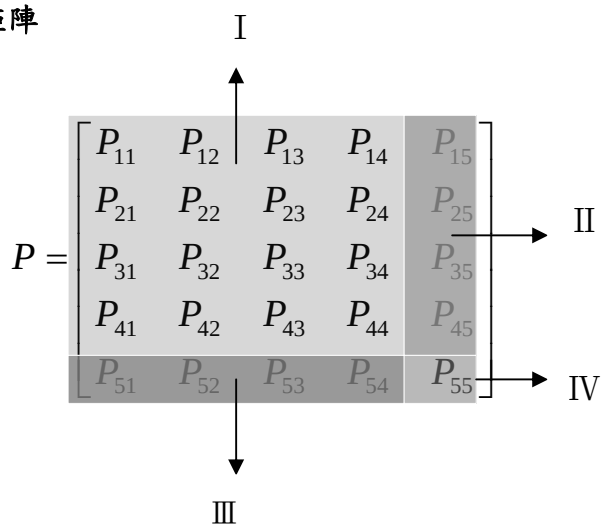
二、電腦程式迴圈搜尋

將上兩表（表 3-1、表 3-2）的資料彙整成所需的資料格式，以程式讀取之，然後經由程式進行迴圈，目的在於以程式搜尋轉移矩陣

P。而本研究的程式模擬概念，主要在利用現有的八期資料，試算出『起始行列式』，以及『目標行列式』，將之導入程式中，藉由已知的部分搜尋出未知的轉移矩陣，亦即欲求得模型 $S^{t+1} = S^t * P$ 當中的 P 矩陣。也就是說，利用馬可夫模型中已知的兩個部分 S^t 、S^{t+1} ，利用線性搜尋的方式，來尋找出未知的矩陣 P ，而此一矩陣模型，則誤差最小且穩定者。

而轉移矩陣 P 的部分又可以分為Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四個部分，如圖 3-2。

圖 3-2:轉移矩陣



$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} & P_{15} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} & P_{25} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} & P_{35} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} & P_{45} \\ P_{51} & P_{52} & P_{53} & P_{54} & P_{55} \end{bmatrix}$$

其中，P_{ij} ＝本期為保險契約在狀態 i，而下一期轉移至狀態 j 之機率，$\sum_{j=1}^{5} P_{ij} = 1$，i=1、2、…、5。分別就Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四個部分說明如下：

Ⅰ區 ：表示各保險公司兩期之間的轉移情形。其中，

P_{11}：表示在第 t 期為國泰（1）健康險的保戶，而第 t+1 期仍為國泰

（1）健康險的保戶之機率。

P_{12}：表示在第 t 期為國泰（1）健康險的保戶，而第 t+1 期轉為南山（2）健康險的保戶之機率。

P_{13}：表示在第 t 期為國泰（1）健康險的保戶，而第 t+1 期轉為新光（3）健康險的保戶之機率。

P_{14}：表示在第 t 期為國泰（1）健康險的保戶，而第 t+1 期轉為其他（4）健康險的保戶之機率。

其餘依此類推。

Ⅱ：表示各保險公司之脫退契約情形。其中，

P_{15}：表示第 t 期國泰（1）健康險有效契約，在第 t+1 期轉換成脫退契約（5）之機率。

P_{25}：表示第 t 期南山（2）健康險有效契約，在第 t+1 期轉換成脫退契約（5）之機率。

P_{35}：表示第 t 期新光（3）健康險有效契約，在第 t+1 期轉換成脫退契約（5）之機率。

P_{45}：表示第 t 期其他人壽健康險有效契約，在第 t+1 期轉換成脫退契約（5）之機率。

※註：P_{15}、P_{25}、P_{35}、P_{45} 為已知，為求穩定型馬可夫模型，P_{15}、P_{25}、P_{35}、P_{45} 以兩年的平均值代入，即：

$$P_{i5}=\frac{\text{某保險公司兩年脫退契約總數}}{\text{某保險公司兩年有效契約總數}}\quad ，i=1,2,3,4$$

Ⅲ：表示各保險公司之新契約情形。換言之，

P_{51}＝第 t+1 期的新契約（5）屬於國泰（1）之比率。

P_{52}＝第 t+1 期的新契約（5）屬於南山（2）之比率。

P_{53}＝第 t+1 期的新契約（5）屬於新光公司（3）之比率。

P_{54}＝第 t+1 期的新契約（5）屬於其他（4）之比率。

※註：$P_{51}+P_{52}+P_{53}+P_{54}=1$，且 P_{51}、P_{52}、P_{53}、P_{54} 為已知，為求穩定型馬可夫模型，P_{51}、P_{52}、P_{53}、P_{54} 以兩年平均值代入，即：

$$P_{5j}=\frac{\text{某公司兩年新契約總數}}{\text{市場所有公司兩年新契約總數}}\quad ，j=1,2,3,4$$

Ⅳ：表示新契約與脫退契約轉換情形。

P_{55}：表示第 t+1 期的新契約（5），在第 t+1 期就轉換成脫退契約（5），其機率為 0。