

保險脫退率相關因子分析－以台灣壽險資料為中心

Group 4

組員

風管所 江宛庭

資管所 蔡佑晟

資管所 林登庸

資管所 楊惠晴

目錄

第一章 緒論	2
第一節 研究動機與目的	2
第二節 研究架構	2
第二章 文獻探討	3
第一節 脫退率	3
第二節 影響脫退率之因素	3
第三節 文獻回顧	6
第三章 研究方法	6
第一節 方法介紹	6
第二節 樣本資料	7
第四章 研究模型	7
第一節 設定變數	7
第二節 研究假說	8
第三節 建立模型	8
第五章 實證結果分析	9
第一節 敘述統計量	9
第二節 迴歸模型	9
第三節 假說結果	10
第四節 相關係數分析	10
第五節 共線性檢定	11
第六節 自我相關檢定	11
第六章 結論與建議	13
第七章 參考文獻	13
附錄 程式碼	14

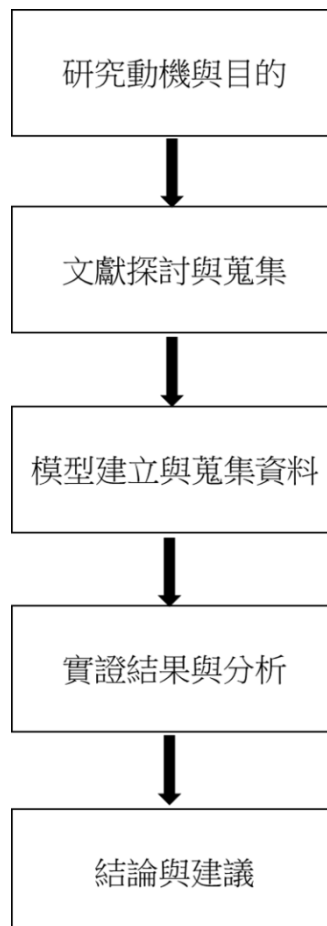
第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

對保險公司而言，開發新客戶與維持舊客戶，皆同等重要。因為維持舊客戶所耗之行政管銷成本更遠小於開發新客戶，而且壽險續保保戶所繳交的保險費，是保險業者穩定的獲利來源，如果有保戶終止壽險契約，將會對保險公司造成影響。

故以此為中心，透過線性迴歸模型，分析保險公司的財務指標及總體經濟指標對保單脫退率是否具有相關性，並建立數個假說來探討各個因子對保單脫退率的影響。

第二節 研究架構



第二章 文獻探討

第一節 脫退率

脫退率是指保單非因死亡等事故因素終止，而是在中途就失效或解約的人數，占總保戶的人數比率。基本上，脫退的這些人，可以拿到解約金，但由於保單設計時，已把脫退率考慮進去，所以保費會較低，但相對的，由於無保單價值準備金，所以無法用來做保單借款(policy loan)、自動墊繳保費等等。

脫退率的假設是依據保險公司自身有效的保險契約中，評估出保單持有續繳費的繼續率，也就是正常繳費的契約占整體契約的比率，而脫退率則是繼續率的互斥比率，所以在本文將以 $(1-\text{繼續率})$ 作為脫退率。

第二節 影響脫退率之因素

一、財務指標因素

(一) 槓桿比率

負債佔資產比率=負債總額/資產總額

槓桿比率用來反映保險公司資產負債比例關係，說明總資產中有多大比例是通過負債來籌集的，也用來衡量保險公司在清算時保護債權人利益的程度。負債經營率越低，企業投資者投入資金越大，企業財務狀況的穩定性就越好，企業長期償債能力就越強。

(二) 每股盈餘

年度每股盈餘=稅後淨利 / 流通在外的普通股加權股數

每股盈餘是公司的獲利指標，和公司的股價都有一定的聯動性，因此也是公司現有股東與潛在投資人衡量公司獲利的關鍵要素之一。

(三) 資產報酬率

資產報酬率=[稅後損益+利息費用*(1-稅率)]/平均資產總額

資產報酬率反映企業資產盈利能力的指標，代表公司實際運用資產的效率，把資金拿去買資產後創造獲利的效益，數字越高代表保險公司經營績效越好。

(四) 投資報酬率

投資報酬率=(期末淨值-期初投入)/期初投入

保險資金運用的收益率，數字越高代表保險公司投資操作能力越佳。

(五) 市場占有率

總保費收入市場佔有比率=當年度總保費收入/全體人員保險業當年度總保費收入

保費收入是保險公司最主要的資金流入渠道，同時也是保險人履行保險責任最主要的資金來源。

從資產層面看，保險費收取形成了保險資金的流入，是保險資產增長的主要動力；從負債層面看，由於保險資金的流入的前提是保險人要履行約定的保險責任，因此資金流入的結果造成了保險負債的增加。

總保費收入愈大時，該公司總保費收入市場佔有率也愈大，代表公司的資金流入愈多，愈穩健。

(六) 申訴率

申訴率=(當年度保戶申訴案件數 / 當年度期末有效簽單契約總件數)*10000

申訴率是「買保險、理賠時與保險公司及其業務員發生糾紛的機率」，透過申訴率，我們可以大略知道這家保險公司在「業務招攬」、「承保範圍」、「事故原因認定」、「理賠金額認定」等方面，是否能讓大多數保戶滿意。

保險公司申訴率影響其公司之聲譽，高申訴率之保險公司會影響保戶購買及續保之意願。

(七) 理賠訴訟率

理賠訴訟率=理賠訴訟件數/申請理賠件數

理賠訴訟率是「保戶對保險理賠內容不滿意，申請訴訟的機率」，透過訴訟率，我們可以用來評斷該保險公司業務員「後續理賠服務」，是否專業且積極。

二、總體經濟指標因素

(一) 失業率

失業率(%)=失業者/勞動力*100%

失業率是指失業人口占勞動人口的比率，旨在衡量閒置中的勞動產能。在美國，失業率每月第一個周五公佈，在臺灣，則於每月 23 日由行政院主計處公佈。失業數據的月份變動可適當反應經濟發展。

Weiyu Kuo(2003)提出從長期或短期來看，失業率會影響脫退率。

(二) 消費者物價指數

消費者物價指數變動率=(本期消費者物價指數-前期消費者物價指數)/前期消費者物價指數

消費者物價指數，是反映與居民生活有關的產品及勞務價格統計出來的物價變動指標，以百分比變化為表達形式。它是衡量通貨膨脹的主要指標之一。

如果消費者物價指數升幅過大，表明通脹已經成為經濟不穩定因素，會有緊縮貨幣政策和財政政策的風險，從而造成經濟前景不明朗。

(三) 平均每人國民所得

平均每人國民所得=國民生產毛額/期中人口數

國民收入是指一個國家在一定時期（通常為一年）內物質資料生產部門的勞動者新創造的價值的總和，社會總產品的價值扣除用於補償消耗掉的生產資料價值的餘額。

國民收入是反映一個國家國民經濟發展水平的綜合指標，每人平均國民收入則是直接反映這個國家社會生產力發展水平和人民生活水平的綜合指標。

(四) 經濟成長率

經濟成長率=(本期實質 GDP-前期實質 GDP)/前期實質 GDP

經濟成長是一個國家當年國內生產總值對比往年的成長率。一般來說，是指在一定時間內，一個經濟體系生產內部成員生活所需要商品與勞務潛在生產力之擴大。

因此當經濟成長率愈小，代表國民生產毛額當年比去年低，整體經濟情況較差，國民可能較不願意將更多財務花費在購買保險上，即脫退率愈高。

(五) 扶養比

扶養比=（幼年人口+老年人口）/青壯年人口×100%

扶養比率是描述從事勞動生產和不會從事勞動生產的人口的比例，這個比率是用作計算勞動人口的壓力。即每 100 個工作年齡人口（15 至 64 歲人口）所需負擔依賴人口（即 14 歲以下幼年人口及 65 歲以上老年人口），也稱為依賴人口指數，扶養比愈高，負擔也愈重。

(六) 學歷

教育普及度=(當年碩士以上人口)/15 歲以上人口數×100%

受過高等教育的人，較能理性的分析自己的需求，透過保險補足資金上的缺口，面對風險時，也不會認為保險沒有用。因此用台灣當年度碩士以上的人口比率來描述高等教育普及度，並推測此比率愈低，脫退率愈高。

第三節 文獻回顧

台灣地區個人壽險保單早期失效之研究(1992)	研究結果顯示，保單失效與總體經濟因素有關。
壽險解約率與總體經濟關係之研究(1998)	研究結果顯示，解約率受平均每人國民所得及經濟成長率影響。
AN EMPIRICAL STUDY ON THE LAPSE RATE:THE COINTEGRATION APPROACH (2003)	研究結果顯示，無論從長期或短期來看，失業率會影響脫退率。
LAPSE RATE MODELING: A RATIONAL EXPECTATION APPROACH (2010)	研究結果顯示，保單的訂價及利率彈性會影響保單持有人的行為，例如解約，進而影響脫退率。
COMMITMENT AND LAPSE BEHAVIOR IN LONG-TERM INSURANCE: A CASE STUDY (2011)	研究結果顯示，對保險商品的知識不足會影響脫退率。
WHAT POLICY FEATURES DETERMINE LIFE INSURANCE LAPSE? AN ANALYSIS OF THE GERMAN MARKET (2013)	研究結果顯示，商品類型及保單持有人之年齡或性別，會影響脫退率。
WHO IS CHANGING HEALTH INSURANCE COVERAGE? EMPIRICAL EVIDENCE ON POLICYHOLDER DYNAMICS (2016)	研究結果顯示，長期和短期的保費及保費調整頻率，會影響脫退率。

第三章 研究方法

第一節 方法介紹

本研究採用多元回歸(OLS)的方法，建立模型，衡量脫退率的影響因素，如下：負債佔資產比率、每股盈餘、資產報酬率、投資報酬率、總保費收入市場佔有率、申訴率、理賠訴訟率、失業率、消費者物價指數、平均每人國民所得、經濟成長率、扶養比和學歷。以台灣 29 家壽險公司之八年內(2009 年-2016 年)的資料，利用 R 語言，來分析各因素對壽險脫退率的影響，並採用 stepwise 方法篩選變數。

此外，使用變異數膨脹因子(VIF)檢定變數之間是否存在共線性，Breusch-Pagan 檢定殘差是否為異質性，以及利用 Durbin Watson 檢定變數之殘差項間是否存在自我相關。

第二節 樣本資料

本研究選取 2009 年至 2016 年共八年，與 TEJ 合併報表中存在的壽險公司。保單繼續率、理賠率、訴訟率來自保險業公開資訊站，負債比、每股盈餘、資產收益率、投資報酬率、市佔率來自 TEJ，總體經濟所有變量來自國家統計處。本研究利用 TEJ 和保發中心公開的財務指標及行政院統計網公佈的總體經濟指標所搜集的資料，並使用統計軟體進行分析工作。

第四章 研究模型

第一節 設定變數

應變數為保單脫退率，本研究以(1-保單繼續率)來計算。自變數按照財務指標、總體經濟分別列出各個變數的計算公式，如下表。

類別	符號	變數	計算公式	Lapse Rate 影響
財務指標	X1	槓桿比率	負債總額/資產總額	+
	X2	每股盈餘	稅後淨利 / 流通在外的普通股加權股數	-
	X3	資產報酬率	[稅後損益+利息費用*(1-稅率)] / 平均資產總額	-
	X4	投資報酬率	(期末淨值-期初投入)/期初投入	-
	X5	市場占有率	當年度總保費收入/全體人員保險業當年度總保費收入	-
	X6	申訴率	(當年度保戶申訴案件數/當年度期末有效簽單契約總件數)*10000	+
	X7	理賠訴訟率	理賠訴訟件數/申請理賠件數	+
總體經濟	X8	失業率	失業者/勞動力*100%	+
	X9	消費者物價指數	(本期消費者物價指數-前期消費者物價指數)/前期消費者物價指數	+
	X10	平均每人國民所得	國民生產毛額/期中人口數	-

指 標	X11	經濟成長率	(本期實質 GDP-前期實質 GDP)/前期實質 GDP	-
	X12	扶養比	(幼年人口+老年人口)/青壯年人口×100%	+
	X13	學歷	碩士以上人口/15 歲以上人口數×100%	-

第二節 研究假說

假說一：負債佔資產比例與保單脫退率有關聯，且呈正向關係

假說二：每股盈餘與保單脫退率有關聯，且呈負向關係

假說三：資產報酬比例與保單脫退率有關聯，且呈負向關係

假說四：投資報酬比例與保單脫退率有關聯，且呈負向關係

假說五：市場佔有比例與保單脫退率有關聯，且呈負向關係

假說六：申訴比例與保單脫退率有關聯，且呈正向關係

假說七：訴訟比例與保單脫退率有關聯，且呈正向關係

假說八：失業率與脫退率有關聯，且呈正向關係

假說九：消費者物價指數與脫退率有關聯，且呈正向關係

假說十：平均每人國民所得與脫退率有關聯，且呈負向關係

假說十一：經濟成長率與脫退率有關聯，且呈負向關係

假說十二：扶養比與脫退率有關聯，且呈正向關係

假說十三：學歷與脫退率有關聯，且呈負向關係

第三節 建立模型

本研究利用 TEJ 和保發中心公開的財務指標及行政院統計網公佈的總體經濟指標所搜集的資料，並使用統計軟體進行分析工作。採用多元回歸(OLS)的方法建立模型，回歸方程式為：

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 \\ + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + \beta_{13} X_{13} + \varepsilon$$

第五章 實證結果分析

第一節 敘述統計量

將其十三項解釋變數運用敘述統計量分析來檢視各壽險公司之數據。下表為十三個變數的敘述統計量。

X1	X2	X3	X4	X5
Min. : 83.48	Min. : -20.9500	Min. : -0.365300	Min. : -8.310	Min. : 0.0006
1st Qu.: 93.59	1st Qu.: 0.0000	1st Qu.: -0.006100	1st Qu.: 0.820	1st Qu.: 0.0052
Median : 95.83	Median : 0.0000	Median : 0.000000	Median : 2.900	Median : 0.0179
Mean : 97.40	Mean : -0.3559	Mean : -0.005224	Mean : 2.359	Mean : 0.6091
3rd Qu.: 97.59	3rd Qu.: 0.0000	3rd Qu.: 0.003600	3rd Qu.: 3.700	3rd Qu.: 0.0812
Max. : 139.51	Max. : 7.2400	Max. : 0.092500	Max. : 10.100	Max. : 21.3800
X6	X7	X8	X9	X10
Min. : 0.0000	Min. : 0.0000	Min. : 3.780	Min. : 97.66	Min. : 561636
1st Qu.: 0.0523	1st Qu.: 0.2465	1st Qu.: 3.960	1st Qu.: 98.60	1st Qu.: 610140
Median : 0.1049	Median : 0.4272	Median : 4.240	Median : 101.93	Median : 631142
Mean : 0.1631	Mean : 0.4507	Mean : 4.555	Mean : 101.06	Mean : 636186
3rd Qu.: 0.2048	3rd Qu.: 0.5867	3rd Qu.: 5.210	3rd Qu.: 103.65	3rd Qu.: 687816
Max. : 1.0539	Max. : 2.4523	Max. : 5.850	Max. : 103.97	Max. : 714277
X11	X12	X13		
Min. : -1.570	Min. : 34.74	Min. : 4.421		
1st Qu.: 0.720	1st Qu.: 34.85	1st Qu.: 4.733		
Median : 2.200	Median : 35.08	Median : 5.519		
Mean : 3.124	Mean : 35.43	Mean : 5.411		
3rd Qu.: 4.020	3rd Qu.: 35.85	3rd Qu.: 6.139		
Max. : 10.630	Max. : 36.93	Max. : 6.400		

第二節 迴歸模型

將我們預期的十三個解釋變數用 stepwise 方法篩選出七個主要變數，分別為：槓桿比率(X1)、投資報酬率(X4)、申訴比例(X6)、理賠訴訟率(X7)、消費者物價指數(X9)、扶養比(X12)和學歷(X13)，結果如下表。

由於此模型並非所有解釋變數皆為顯著(p-value<0.1)，因此刪去最

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	254.06597	180.32354	1.409	0.1607
X1	-0.14973	0.06065	-2.469	0.0146 *
X4	-1.34478	0.29704	-4.527	1.14e-05 ***
X6	7.01715	3.32757	2.109	0.0365 *
X7	4.56882	1.81069	2.523	0.0126 *
X9	-3.33119	1.87814	-1.774	0.0780 .
X12	1.70430	1.22968	1.386	0.1676
X13	8.89048	6.20598	1.433	0.1539

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7.035 on 166 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2498, Adjusted R-squared: 0.2226

F-statistic: 9.21 on 6 and 166 DF, p-value: 1.049e-08

不顯著的解釋變數：扶養比(X12)，結果所有解釋變數皆為顯著，且解釋力為 0.2498，結果如下表。

因此，最後建立之迴歸式為：

$$Y = 413.0648 - 0.15404X_1 - 1.27313X_4 + 7.11260X_6 + 4.37875X_7 \\ - 4.43362X_9 + 11.31418X_{13}$$

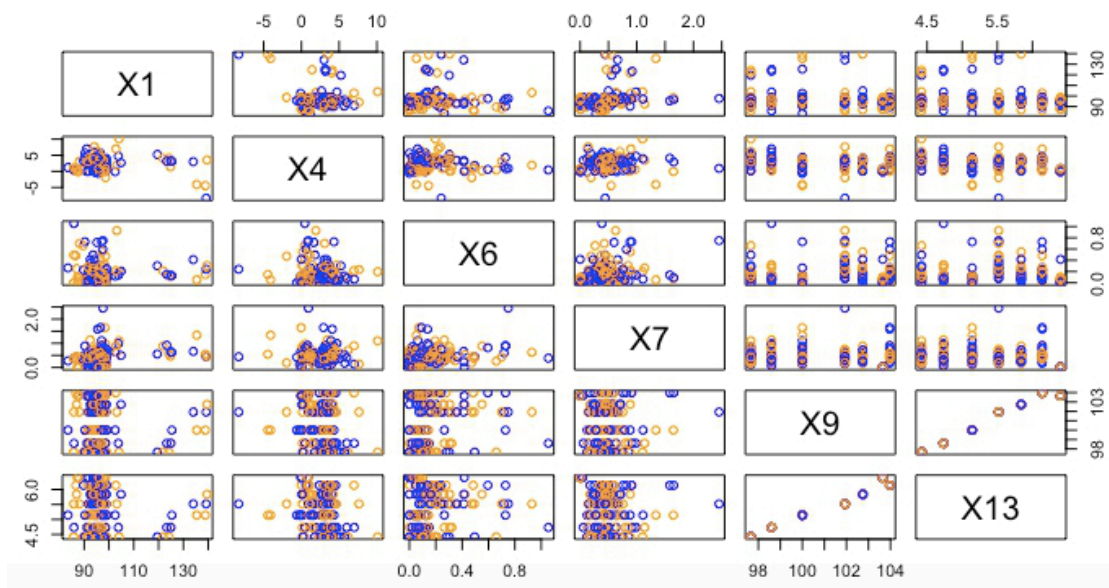
第三節 假說結果

根據上述迴歸分析結果，原先預期的十三個假說並非全部成立，成立的有：假說四、假說六及假說七，其中假說一、假說九及假說十三，雖然解釋變數和應變數有關聯性，但預期結果與預期關係相反，而其他假說不成立的原因，則是解釋變數和應變數無顯著的關聯性。

第四節 相關係數分析

下表表示變數之間的相關係數矩陣，由表可以觀察出槓桿比例與投資報酬率、消費者物價指數、學歷呈現反向關係，而與申訴比例、理賠訴訟率成正比；投資報酬率與申訴比例、消費者物價指數、學歷呈現反向關係，而與理賠訴訟率成正比；申訴比例與學歷呈現反向關係，與理賠訴訟率、消費者物價指數成正比；理賠訴訟率與消費者物價指數、學歷呈現反向關係；消費者物價指數與學歷呈現正向關係。並於下圖列出六個變數之間的散步圖以供參考。

	X1	X4	X6	X7	X9	X13
X1	1.00000000	-0.16806820	0.011458753	0.2593333	-0.12430064	-0.136756991
X4	-0.16806820	1.00000000	-0.037647716	0.1722580	-0.25939659	-0.315382316
X6	0.01145875	-0.03764772	1.000000000	0.2802335	0.06910126	-0.003233724
X7	0.25933331	0.17225800	0.280233501	1.0000000	-0.17600766	-0.247878302
X9	-0.12430064	-0.25939659	0.069101263	-0.1760077	1.00000000	0.985346275
X13	-0.13675699	-0.31538232	-0.003233724	-0.2478783	0.98534628	1.000000000



第五節 共線性檢定

變異數膨脹因素(VIF)為容忍度的倒數，VIF 值愈大，表示解釋變數容忍度愈小，則愈有共線性問題，一般而言，VIF 大於 10，表示有共線性問題，下表為六個解釋變數的 VIF 值，皆小於 10，因此判斷此模型並無共線性問題。

X1	X4	X6	X7	X9	X13
1.081949	1.180125	1.144659	1.179380	7.365821	7.567774

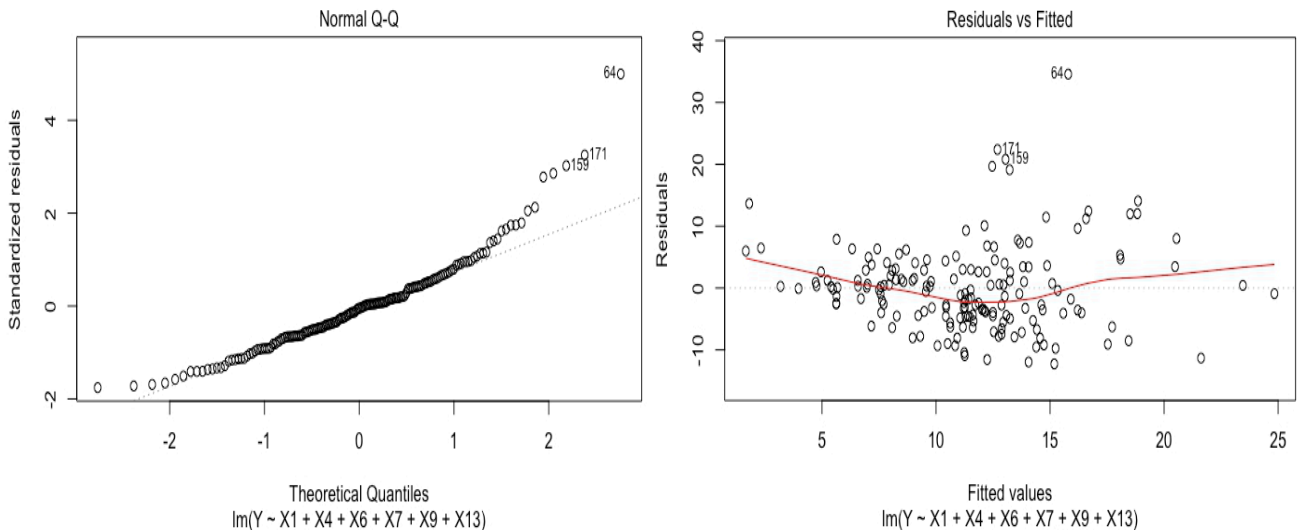
第六節 自我相關檢定

Durbin-Watson 統計量可以用來檢測迴歸分析中的殘差項是否存在自相關，一般而言，當 DW 值接近 2 左右，則沒有違反獨立性的假設，下表為本研究 Durbin-Watson 檢定的結果，由於 DW 值很接近 2，且 p-value 大於 0.05，因此不拒絕虛無假設，代表此模型的殘差項沒有自我相關的問題。

lag	Autocorrelation	D-W Statistic	p-value
1	-0.09575175	2.187611	0.252

第七節 異質性檢定

下方左圖為 Q-Q plot，如果殘差項為常態分配，則散步點會和那條直線重疊；下方右圖為殘差與估計值的配適圖，如果殘差項為常態分配，則散步圖會與水平線很相近，由以下兩張圖可知，此模型的殘差為常態分配。



如果資料沒有考慮殘差異質變異的性質，OLS 的估計往往會過度顯著，檢定殘差是否具有異質性就相當重要，因此我們使用 Breusch-Pagan 檢定進行異質殘差分析，檢驗出來結果的 p-value 小於 0.05，代表存在異質性，必須透過穩健性共變異數的異質變異去修正模型，因此下方左表為原本模型，下方右表為進行標準差修正後的模型，整體來說差異不大，因此可忽略此異質性問題。

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	413.064815	139.510912	2.9608	0.003518 **
X1	-0.154039	0.060734	-2.5363	0.012126 *
X4	-1.273133	0.293313	-4.3405	2.464e-05 ***
X6	7.112598	3.336070	2.1320	0.034475 *
X7	4.378746	1.810490	2.4185	0.016664 *
X9	-4.433619	1.706099	-2.5987	0.010200 *
X13	11.314181	5.970999	1.8949	0.059850 .

Signif. codes:

0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	413.064815	142.446253	2.8998	0.0042397 **
X1	-0.154039	0.076165	-2.0224	0.0447357 *
X4	-1.273133	0.356602	-3.5702	0.0004668 ***
X6	7.112598	3.842109	1.8512	0.0659143 .
X7	4.378746	1.617198	2.7076	0.0074864 **
X9	-4.433619	1.747657	-2.5369	0.0121061 *
X13	11.314181	6.407188	1.7659	0.0792581 .

Signif. codes:

0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

第六章 結論與建議

保單脫退率是評估保險公司契約品質的其中一項衡量指標，其高低關係到公司之經營績效，甚至是公司未來的成敗，因此壽險業之保單脫退率備受矚目。壽險公司為追求經營績效的穩定發展，會設法降低脫退率，故本研究透過線性迴歸，分析壽險公司的財務指標及總體經濟指標對保單脫退率是否有相關性，並建立數個假說來探討各個因子對保單脫退率的影響。

針對各公司的財務指標而言，本研究顯示，負債占資產比率、投資報酬率、申訴率、理賠訴訟率、消費者物價指數和學歷有顯著關係，其中投資報酬率的影響最大。

此外，由於研究範圍的限制，本研究無法把更廣泛的個體因素納入模型中，期許未來可以考量不同險種、不同壽險公司差異、甚至是保戶特性中有關所得及財務狀況等，並建立模型，以探討相關因素對保單脫退率之影響，並且提供壽險業者及相關單位有價值之決策參考。

第七章 參考文獻

D De Giovanni - Scandinavian Actuarial Journal, 2010, LAPSE RATE MODELING: A RATIONAL EXPECTATION APPROACH

Jeffrey W. Stempel, Stempel on Insurance Contracts ,2010

J Pinquet, M Guillén, M Ayuso - Journal of Risk and Insurance, 2011, COMMITMENT AND LAPSE BEHAVIOR IN LONG-TERM INSURANCE: A CASE STUDY

M Eling, D Kiesenbauer - Journal of Risk and Insurance, 2014, WHAT POLICY FEATURES DETERMINE LIFE INSURANCE LAPSE? AN ANALYSIS OF THE GERMAN MARKET

MC Christiansen, M Eling, JP Schmidt, L Zirkelbach- Journal of Risk and Insurance, 2015, WHO IS CHANGING HEALTH INSURANCE COVERAGE? EMPIRICAL EVIDENCE ON POLICYHOLDER DYNAMICS

W Kuo, C Tsai, WK Chen - Journal of Risk and Insurance, 2003, AN EMPIRICAL STUDY ON THE LAPSE RATE:THE COINTEGRATION APPROACH

楊宗杰，1992，台灣地區個人壽險保單早期失效之研究

附錄 程式碼

```
#安裝 packages
if (!require(car)) install.packages("car")
if (!require(zoo)) install.packages("zoo")
if (!require(lmtest)) install.packages("lmtest")
if (!require(sandwich)) install.packages("sandwich")
library(MASS)
library(car)
library(zoo)
library(lmtest)
library(sandwich)
#匯入資料
data<-read.csv("/Users/sharon/Documents/data.csv",header = TRUE, sep = ",")
#敘述統計量
summary(data)
#stepwise 篩變數
fit1<-lm(Y~X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12+X13,data=data)
fit2<-step(fit1,direction="both",k=2)
summary(fit2)
#刪除 pvalue 最大的變數 X12
fit3<-lm(Y~X1+X4+X6+X7+X9+X13,data=data)
summary(fit3)
#共變異數散步圖
data_select<-subset(data,select=c(X1,X4,X6,X7,X9,X13))
plot(data_select,col=c("orange","blue"))
#共變異係數矩陣
correlation.matrix<-cor(data[,c("X1","X4","X6","X7","X9","X13")])
#VIF 共線性檢定
VIF <- sqrt(vif(fit3))
#自我相關檢定
durbinWatsonTest(fit3)
#異質性檢定
bptest(fit3, data=data)
plot(fit3)
coeftest(fit3)
coeftest(fit3, vcovHC)
```