

# Panel Data Analysis on the Effect of Asset Returns and Loss Ratios on Life Insurance Company's Assets and Insurance Allocation

Lie-Fen Lin, Chia-Wei Yu

Graduate Institute of Statistics and Actuarial Science, Feng Chia University, Taichung  
Email: lflin@fcu.edu.tw

Received: Nov. 15<sup>th</sup>, 2012; revised: Nov. 24<sup>th</sup>, 2012; accepted: Dec. 4<sup>th</sup>, 2012

**Abstract:** By collecting Panel Data, this study investigates how life insurance company's asset and insurance allocations affect asset returns and loss ratio. First, the asset returns and loss ratio of each life insurance company each year are treated as response variables and cluster analysis is used to grouping the companies into observations of two groups. Then principle component analysis is applied to construct the model of asset and insurance allocations of observations of two groups. Finally, find the effects of asset and insurance allocations on asset of returns and loss ratio by regression model for panel data. The findings show that ROA is applicable to the random model and the loss ratio is applicable to the fixed effect model. Furthermore, there exist the interaction effects between asset allocation and insurance allocation. The two groups of companies also exist interaction effects on asset and insurance allocation. Finally, there exist different asset and insurance allocation effect on asset returns and loss ratio.

**Keywords:** Fixed Effect; Random Effect; Principal Component Analysis; Interaction Effect

## 寿险业资产与保险配置对资产报酬率与损失率之 纵横面资料分析

林丽芬, 游家伟

逢甲大学统计与精算研究所, 台中  
Email: lflin@fcu.edu.tw

收稿日期: 2012年11月15日; 修回日期: 2012年11月24日; 录用日期: 2012年12月4日

**摘要:** 本文利用纵横面数据(Panel Data)欲探讨资产配置与保险配置对于资产报酬率及损失率之回归分析。首先, 本文以各观察值之资产报酬率及损失率为分群变量, 利用集群分析将研究样本区分为两集群的观察值, 并对两集群的观察值进行主成分分析建立其资产配置与保险配置之模型, 最后藉由纵横面数据分析较适当之回归模型, 观察资产与保险配置对资产报酬率及损失率之影响因素。研究结果发现资产报酬率较适用随机效果模型, 损失率较适用固定效果模型。再者, 资产配置与保险配置间存有交互影响, 而不同集群的观察值与资产配置及保险配置也存有交互影响, 且影响资产报酬率及损失率之变项也有差异。

**关键词:** 固定效果; 随机效果; 主成分分析; 交互影响

### 1. 引言

保险业主要收益主要有两项来源, 核保收益

(Underwriting Profit)和投资收益(Investment Profit), 保险公司如何利用这些资金来产生投资收益, 将是保险

公司的一项重要课题。保险公司在追求投资收益与核保收益时，必须同时考虑收益伴随而来的风险，才能有效监理控管公司风险，确保投保大众的权利。

既然风险控管的重要性不容忽视，如何衡量风险将是首要面对的问题。目前我国保险监理机关实行风险基础资本额制度(Risk-Based Capital, RBC)来管理保险公司之清偿能力，乃在考虑保险公司的规模与反应公司所需承担的风险之下，计算所需最低资本额的方式，使公司破产机率降到一定比率之下，以达到保险监理之目的。为使风险量化更为精确，RBC将保险公司所承担的风险分为以下几类：1) 资产风险；2) 利率风险；3) 保险风险；4) 其他风险。其中，资产风险乃因公司各类资产，如股票、公债及库券、公司债等各种形式的资产，基于市场上的不确定因素使公司资产价值发生变化所面临的风险；利率风险乃因资产面与负债面的现金流量配置不当所造成的。保险风险乃因公司对于核保的业务是否能有效达到风险分散，故必须对各商品类型的风险进行考虑。

有鉴于上述因素对保险公司的重要性，同时兼顾资产面与业务面对于保险公司的影响，选择适当的投资工具与承保业务，乃是本文研究的动机。探讨公司的获利能力时，有许多的指标可以参考，资产报酬率(Return on Asset, ROA)即在衡量公司之资产是否充份被利用；损失率(Loss Ratio, LR)即衡量某一险种在当年度损失的情况，若损失率异常攀升，则表示公司业务管理环节出现问题及保险理赔增加，因此本文利用寿险业 1995 年到 2010 年人身业财务统计信息，在资金运用方面，针对保险公司对各投资目标资金运用计算其资产配置比例，探讨其对 ROA 及 LR 之影响；保险经营方面，利用各公司对其保单险种准备金计算其保险配置比例，探讨其对 ROA 及 LR 之影响。

## 2. 文献概述

### 2.1. 资金运用

在资金方面文献大多采用马可维兹(Markowitz)的投资组织者论，罗添昌<sup>[1]</sup>(2000)结果显示就分析的公司而言，实际投资报酬率均较预期投资报酬率为小，显见对资金的运用有待加强；并且发现抵押放款与投资报酬率有正相关性，故可增加放款之比例以提升投资的绩效。

在景气循环方面，张婉兰<sup>[2]</sup>(2002)证明景气循环调整资产配置比例的操作策略，确实有助于提高投资组合绩效，对于权益型证券的报酬率在景气扩张时期优于景气收缩时期，而固定收益型证券的报酬率不论在任何时期变化都不大，波动很小。此外，Brocato and Steed<sup>[3]</sup>(1998)指出在景气衰退时期，各资产间的相关程度会提高，代表多角化投资在景气衰退时期效用较差。

在资金运用分类方面，张士杰<sup>[4]</sup>(1996)将寿险公司的资金及公司的投资策略予以分类。1) 资金运用主要分成三类：存款、债券、放款其他项目。2) 公司的投资策略主要分成四类：灵活、较灵活、较保守、保守。张晋嘉<sup>[5]</sup>(2008)采用 Panel Data 回归方法分析寿险业资金运用净收益率，指出资产变数并不显著，表示资产规模大小不影响资金运用之效率。陈香伶<sup>[6]</sup>(2010)利用资金运用净收益率之平均数与变异数将寿险公司予以分群，利用因素分析找出寿险公司资产配置之情形。蔡沛然<sup>[7]</sup>(2011)采用追踪数据模型(Panel Data Model)，以财务绩效作为反应变量，探讨影响财务绩效之因素，以总资产作为分群变量，探讨各群内之状况。

### 2.2. 保险风险

Hsu and Hung<sup>[8]</sup>(2003)建议在探讨风险预测模型时，应先就数据的特性做分析，再从众多的方式中选取合适的方法。所以本研究亦将研究对象依其经营风险之高低先行分类，以避免数据相互干扰。

早期在于评估风险时，大多从马可维兹(Markowitz)平均数 - 变异数分析方法进行研究，但以投资组合的标准偏差来看，对于同一效率前缘上的投资组合并无法了解何者较优，且以变异数的变动衡量风险，会有包括获利及损失的可能性，因此 Liand Huang<sup>[9]</sup>(1996)延伸以前的模型，引用风险值(Value at Risk, VaR)的概念来衡量风险，决定最佳投资组合。陈俊安<sup>[10]</sup>(2005)运用风险值概念衡量保险风险的风险系数，证明了保险公司之商品销售组合策略与保险风险之影响。实行风险基础资本额制度(RBC)后，连婉仪<sup>[11]</sup>(2001)发现台湾与美国的风险系数有差异。Baranoff and Sager<sup>[12]</sup>(2002)探讨寿险业在 RBC 制度实施期间风险与资本的关连性，结果发现，资产风险与资本有显著的正相关，而产品风险与资本则有负相关；在固定产

品风险, 较高的资产风险将有较高的资本比例, 强调区分不同种类风险的重要性。Tian, Liu and Xu<sup>[13]</sup> (2012) 利用 TailVaR 模型对中国经济资本及理赔率前六名保险公司进行分析, 结果发现不同业务公司须有不同风险管理, 并提出几种保险公司经济资本的管理办法。

### 2.3. 经营绩效

苏文斌<sup>[14]</sup>(2011)以公司治理所投入的各项变量, 探讨公司经营绩效(ROA)及风险承担两方面之 Tobit 回归研究。梁荣辉<sup>[15]</sup>等(2008)研究台湾产险业经营绩效因素之一财务面的实证, 分析影响产险公司的绩效因素。

上述文献中, 大多是将资产面与负债面分开单独讨论, 少有将两者并入一起分析考虑, 惟有 Baranoff and Sager (2002)同时考虑资产面与负债面, 及林丽芬<sup>[16]</sup>(2008)运用 ROA 变异数当作经营风险, 将研究公司于以分群之后, 探讨资产面与负债面对 ROA 的影响,

ROA 的表现, 在高、低经营风险公司有显著差异。由图 1、图 2 得知, ROA 与 LR 存在有公司间的差异与时间趋势的关系, 在研究期间初期, 资产报酬率(ROA)个别公司差异很大, 风险基础资本额损失率(LR)个别公司差异不大, 故本研究拟以纵横面资料(Panel Data), 利用各公司各年度之 ROA 与 LR 为分群变量, 将各个观察值作集群分析, 并建构资金运用与保险配置对资产报酬率及损失率之回归模型。

## 3. 研究数据与变量说明

### 3.1. 研究范围与对象

在此研究分析之投资及财务资料, 为财团法人保险事业发展中心之“人寿保险业务统计年报”与“中华民国保险年鉴”所公布之 1995 年至 2010 年台湾人寿保险公司业务及财务统计资料、“台湾经济新报数据库”所公布之 1995 年至 2010 年台湾人寿保险公司之资产报酬率以及各公司之公开信息。

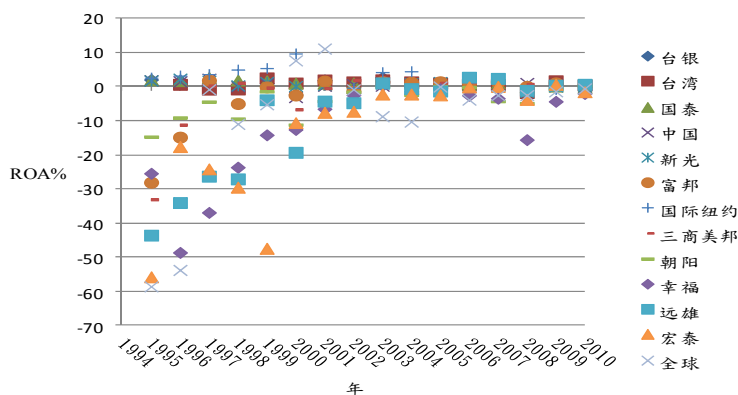


Figure 1. A scatter plot of companies' ROA each year  
图 1. 各公司各年度 ROA 之散布图

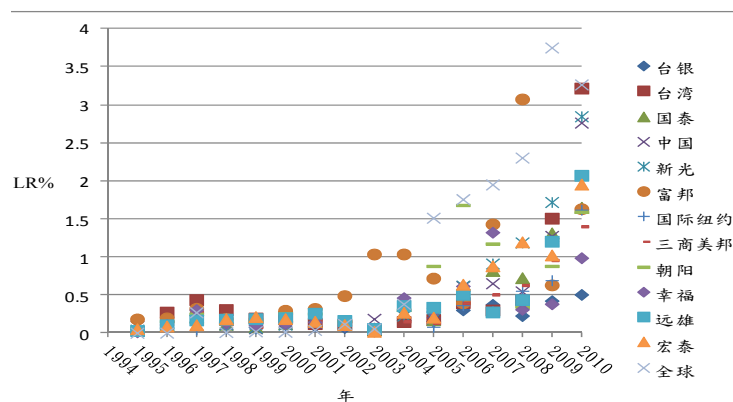


Figure 2. A scatter plot of companies' LR each year  
图 2. 各公司各年度 LR 之散布图

1993 年开放外商经营,且有部分公司近几年才成立或已移转业务,为求分析上的完备性,故本文以 1995 年至 2010 年为研究期间,再者,由于各公司成立时间不同,且登录在“台湾经济新报数据库”之时间不一致,为求研究期间一致及较准确估计寿险业资产报酬率及损失率和投资目标及业务目标之间的关系,故以“台湾经济新报数据库”所登录之十三家寿险公司作为研究对象,来建立模型之数据库,进行实证分析。

### 3.2. 变量说明及限制

依据保险法第 146 条至第 146-9 条所规定,保险业资金运用之投资工具为限,并配合财团法人保险事业发展中心所公布之统计数据,共有 11 项投资目标与 9 项承保业务分别如下:

1) 投资目标:银行存款、公债及库券、股票、公司债、受益凭证、短期投资、不动产投资、寿险贷款、担保放款、国外投资、项目运用及公共投资。

2) 业务目标:个人死亡险、个人生死合险、个人生存险、个人健康险、个人年金险、个人伤害险、团体寿险、团体伤害险、团体健康险。

资产报酬率(Return on Asset, ROA)即在衡量公司之资产是否充份被利用,依据“台湾经济新报数据库”之计算公式如下:

$$ROA = \frac{(\text{税后净利} + \text{利息费用} \times (1 - \text{税率}))}{\text{平均资产总额}} \times 100\%$$

损失率(LR)即衡量某一险种在当年度损失之情况,陈俊安(2005)定义风险基础资本额损失率可分为:一般保险风险损失率、净危险保额保险风险损失率、与赔款准备金损失率,定义如下:

$$\text{一般保险风险损失率}_t = \frac{\text{给付金额}_t}{\text{准备金}_t}$$

$$\text{净危险保额保险风险损失率}_t = \frac{\text{给付金额}_t}{NAR_t}$$

$$\text{赔款准备金损失率}_t = \frac{\text{赔款准备金}_t}{\text{总准备金}_t}$$

其中,净危险保额(NAR) = 有效契约保额 - 有效契约责任准备金;

$$\begin{aligned} \text{总准备金} &= \text{有效契约责任准备金} \\ &+ \text{未到期保费准备金} + \text{赔款准备金} \end{aligned}$$

## 4. 实证结果与讨论

### 4.1. 集群分析

由图 1 与图 2 可知,保险公司在各年度其资产报酬率与损失率表现有显著的差异性,故针对研究资料进行集群分析予以分类,以各公司各年度的 ROA 与 LR 为分群变量,将资料分为两群体,其叙述统计资料如表 1。

### 4.2. 资产配置

集群一之资产配置经主成分分析萃取出四个主成分,解说总变异量为 77.612%(表 2),其中 G1ACA1、G1ACA2、G1ACA3、G1ACA4 分别提供了 22.667%、19.603%、18.374%、16.968%的解释变异。根据主成分分析之结果,可将 G1ACA1 视为短期投资、国外投资及寿险贷款于资产投资的平均比例;由于短期投资与国外投资属于灵活的投资策略,寿险贷款属于风

Table 1. Descriptive Statistics for two groups  
表 1. 两集群分类变量之叙述统计

	集群一		集群二	
	ROA	LR	ROA	LR
最小值	-58.587	0.001	-5.179	0.015
最大值	-6.54	0.381	11.125	3.751
平均数	-23.258	0.137	0.208	0.549
标准偏差	15.583	0.089	2.326	0.708
变异系数	-0.670	0.650	11.182	1.290
个数	35	35	171	171

Table 2. Group 1: Principle components and loadings of asset allocations  
表 2. 集群一: 资产配置之成分命名与成分负荷

资产配置	成分命名	成分负荷
G1ACA1	积极型与稳定型资产平均组合	短期投资(0.845)、寿险贷款(0.648)、国外投资(0.709)
G1ACA2	股票与银行存款对比组合	银行存款(-0.875)、股票(0.753)
G1ACA3	公债及库券	公债及库券(-0.919)
G1ACA4	公司债与不动产投资对比组合	公司债(0.874)、不动产投资(-0.653)

险较小且稳定的投资策略，因此命名为积极型与稳定型资产平均组合；G1ACA2 可视为股票与银行存款的资产投资差异比例，因此命名为股票与银行存款对比组合；G1ACA3 可视为公债及库券因素，因此命名为公债及库券；而 G1ACA4 则可视为公司债与不动产投资的资产投资差异比例，因此命名为公司债与不动产投资对比组合。文中将以成分得点代替原有的变项成为新的变项进行讨论。综合来看可将寿险业投资目标区分为：积极型 - 短期投资、国外投资、股票；稳定型 - 寿险贷款、不动产投资；固定收益型 - 银行存款、公债库券、公司债。集群一在投资策略上，四种资产配置策略比例差异不大。一方面考虑积极型与稳定型资产之平均比例及公债与不动产投资对比组合之资产差额的投资比例，另一方面考虑股票与银行存款对比组合之资产差额的投资比例，如此一来可以利用稳定型与固定收益型资产风险较低的特性，来平衡积极型资产投资风险较高的损失，但因稳定型与固定收益型资产较不易获取超额报酬，所以也需注意配合积极型资产的投资，以避免降低公司市场竞争力。

为比较两个集群在资产配置上的差异，对集群二利用主成分分析建立资产配置模型，萃取出四个主成分，解说总变异量为 74.506%(表 3)，其中 G2ACA1、G2ACA2、G2ACA3、G2ACA4 分别提供了 23.395%、23.253%、15.797%、12.061%的解释变异。其资产配置主要为稳定型资产平均组合、国外投资与银行存款对比组合，次之为股票、公债库券与短期投资对比组合。一般而言，股票与国外投资之报酬率较稳定型与固定收益型投资工具高出许多，即具有高风险高报酬之特性；且因国内投资市场获利空间较小，所以为了因应国际化潮流与考虑分散投资风险，集群二可能提高国外投资与股票之比例，来获取较高的投资收益。

Table 3. Group 2: Principle components and loadings of asset allocations

表 3. 集群二：资产配置之成分命名与成分负荷

资产配置	成分命名	成分负荷
G2ACA1	稳定型资产平均组合	不动产投资(0.734)、 寿险贷款(0.726)
G2ACA2	国外投资与银行存款对比组合	银行存款(-0.891)、 国外投资(0.897)
G2ACA3	公债及库券与短期投资对比组合	公债及库券(-0.81)、 短期投资(0.824)
G2ACA4	股票	股票(0.942)

在研究资料期间，美国与台湾股市于 2000 年网络及科技泡沫化与 2008 年全球金融风暴分别受到很大的跌幅；依据台湾经济新报数据显示，2000 年台湾股市跌幅 43.91%，2008 年美国与台湾股市分别跌幅 38.49%与 46.03%。再者，由研究数据显示，集群二于 2000 年、2008 年其股票加上国外投资之平均比例分别为 11%和 34%，当时国外投资最高限额依据保险法条规定分别为 10%与 35%。所以为避免股市大幅波动造成公司收益大幅度震荡，集群二必须适时且正确的操作调整积极型及平稳型与固定收益型资产配置之比例，才能为公司获取较高额之投资收益。

### 4.3. 保险配置

集群一之保险配置萃取出三个主成分，解说总变异量为 83.493%(表 4)，其中 G1PCA1、G1PCA2、G1PCA3 分别提供了 26.939%、24.347%、19.565%的解释变异。可将 G1PCA1 视为个人伤害与团体健康的平均，因此命名为保障型商品平均组合；G1PCA2 可视为个人健康、团体伤害与团体人寿于比例上的差异，因此命名为保障型与储蓄型商品对比组合；G1PCA3 可视为死亡险与生死合险于比例上的差异，因此命名为储蓄型商品对比组合。因此，依据主成分分析之结果，可将业务目标区分为：保障型 - 个人伤害险、团体健康险、个人健康险、团体伤害险；储蓄型 - 个人死亡险、个人生死合险、团体寿险。在商品销售策略上，一方面考虑保障型商品组合之平均比例，另一方面考虑储蓄型商品对比组合之比例及保障型商品与储蓄型商品对比组合之比例。

为比较两个集群在保险配置上的差异，对集群二只萃取出一个主成分(表 5)，解说总变异量为 93.643%，称为 G2PCA1。在商品销售策略上，主要以个人死亡险与个人生死合险为主，相较于集群一保险配置之个

Table 4. Group 1: Principle components and loadings of insurance allocations

表 4. 集群一：保险配置之成分命名与成分负荷

保险配置	成分命名	成分负荷
G1PCA1	保障型商品平均组合	个人伤害(0.98)、 团体健康(0.977)
G1PCA2	保障型与储蓄型商品对比组合	个人健康(-0.835)、 团体人寿(0.719)、 团体伤害(0.944)
G1PCA3	储蓄型商品对比组合	个人死亡(0.942)、 个人生死(-0.876)

**Table 5. Group 2: Principle components and loadings of insurance allocations**

**表 5. 集群二：保险配置之成分命名与成分负荷**

保险配置	成分命名	成分负荷
G2PCA1	储蓄型商品对比组合	个人死亡(0.986)、 个人生死(-0.991)

人死亡险与个人生死合险的解说变异量只有 19.565%，两个集群在保险配置上有明显差异。

#### 4.4. 资产配置、保险配置与资产报酬率及损失率之关系

由于集群一与集群二的 ROA 平均值差异很大，且 LR 的平均值与变异系数也有差异，为讨论资产配置与保险配置对 ROA 及 LR 两者的影响关系，将定义一个虚拟变量 Group，Group 为 1 表示为资产报酬率较低，损失率较小的群组；Group 为 0 表示为资产报酬率较高，损失率较高的群组。以不同集群的分类变项进行后续分析，资产配置与保险配置的解释变量分别采用表 2 及表 4 的变量，来建立资产配置与保险配置对 ROA 及 LR 两方面之回归模型并分析。

在此采用 Pearson 相关分析，来检视资产配置与

保险配置变量对于 ROA 及 LR 的相关性，并且检定变量间是否有交互影响，将有显著相关的结果汇整于表 6。这些显著相关的变项，将作为 4.5 节选取重要解释变项的参考。

#### 4.5. 纵横面数据回归模型

纵横面数据(Panel Data)回归模型乃兼具横断面与时间序列的特性进行分析之组合模型，透过自由度的增加可减少线性重合的程度，进而提高估计之的效率性，更可以掌握横断面数据的差异性与时间序列的动态性，对于较复杂或个体层次的数据亦可利用建模来厘清变量间的关系及隐藏的行为意义，以获取较佳的研究结果。在此之纵横数据为不平衡数据(Unbalanced Panel Data)型态，研究样本 13 间寿险公司、研究期间 16 年(1995~2010)，其中台湾人寿 1995 及国际纽约人寿 2001 数据有缺失值，故将其剔除不纳入样本之中。故拟采一般最小平方回归模(Ordinary Least Square, OLS)、随机效果模型(Random Effect Model, RE)及固定效果模型(Fixed Effect Model, FE)一并进行实证估计，利用 F 检定、Lagrange Multiplier (LM)检定、Hausman 检定判别最佳估计模型。

**Table 6. Correlation analysis among ROA, LR, asset allocations**

**表 6. ROA, LR, 资产配置, 保险配置, 集群之相关性**

变量名称	相关性	Pearson 显著水平	变量名称	相关性	Pearson 显著水平
(ROA, G1ACA1)	正相关	0.000**	(LR, G1ACA1)	正相关	0.000**
(ROA, G1ACA2)	正相关	0.000**	(LR, G1ACA2)	正相关	0.000**
(ROA, G1ACA3)	正相关	0.000**	-	-	-
(ROA, G1PCA1)	负相关	0.000**	(LR, G1PCA1)	负相关	0.000**
(ROA, G1PCA2)	负相关	0.029*	(LR, G1PCA2)	负相关	0.000**
(ROA, G1PCA3)	负相关	0.001**	(LR, G1PCA3)	正相关	0.000**
(ROA, Group)	负相关	0.000**	(LR, Group)	负相关	0.000**
(G1ACA1, G1ACA2)	正相关	0.000**	(G1ACA3, G1PCA1)	负相关	0.000**
(G1ACA1, G1ACA3)	正相关	0.000**	(G1ACA3, G1PCA3)	负相关	0.000**
(G1ACA1, G1PCA1)	负相关	0.000**	(G1ACA3, Group)	负相关	0.000**
(G1ACA1, G1PCA2)	负相关	0.01**	(G1PCA1, Group)	正相关	0.000**
(G1ACA1, Group)	负相关	0.000**	(G1PCA2, G1PCA3)	负相关	0.000**
(G1ACA2, G1PCA1)	负相关	0.002**	(G1PCA3, Group)	正相关	0.021**
(G1ACA2, Group)	负相关	0.000**	-	-	-

注：\*为达 5%显著水平，\*\*为达 1%显著水平。

#### 4.5.1. 一般最小平方方法之回归式

寿险公司资产报酬率(ROA)与损失率(LR)的资产配置与保险配置之最小平方方法回归式建构如下:

$$\begin{aligned} ROA_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Group}_{it} + \alpha_2 \text{G1ACA1}_{it} \\ & + \alpha_3 \text{G1ACA2}_{it} + \alpha_4 \text{G1PCA1}_{it} + \alpha_5 \text{G1PCA3}_{it} \\ & + \alpha_6 (\text{G1ACA2\_G1PCA1})_{it} + \alpha_7 (\text{G1PCA1\_G1PCA3})_{it} \\ & + \alpha_8 (\text{G1ACA1\_Group})_{it} + \alpha_9 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.1.1)$$

应变量为资产报酬率(ROA), 自变量包含集群变量(Group)、资产配置的G1ACA1及G1ACA2、保险配置的G1PCA1及G1PCA3、资产配置的G1ACA2与保险配置的G1PCA1之交互动影响项(G1ACA2\_G1PCA1)、保险配置的G1PCA1与G1PCA3之交互动影响项(G1PCA1\_G1PCA3)、资产配置的G1ACA1与集群变量Group的交互影响项(G1ACA1\_Group)、保险配置的G1PCA3与集群变量Group的交互影响项(G1PCA3\_Group),  $i$ 表示第 $i$ 家公司,  $t$ 表示第 $t$ 个年度。其中 $\alpha_0$ 为截距项,  $\varepsilon_{it}$ 为误差项,  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ 。

由于应变量损失率(LR)未做变量转换前, 其标准化残差vs.损失率之残差图呈现变异数不一致的问题, 故将应变数损失率做自然对数的转换。

$$\begin{aligned} \ln(LR)_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Group}_{it} + \beta_2 \text{G1ACA1}_{it} + \beta_3 \text{G1ACA2}_{it} \\ & + \beta_4 \text{G1PCA1}_{it} + \beta_5 \text{G1PCA2}_{it} + \beta_6 \text{G1PCA3}_{it} \\ & + \beta_7 (\text{G1ACA1\_G1PCA2})_{it} + \beta_8 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.1.2)$$

自变量与假设如(4.5.1.1)式下面的描述。

#### 4.5.2. 随机效果模型之回归式

寿险公司资产报酬率与损失率的资产配置与保险配置因素之随机效果模型回归式建构如下:

$$\begin{aligned} ROA_{it} = & \alpha_{it} + \gamma_1 \text{Group}_{it} + \gamma_2 \text{G1ACA1}_{it} + \gamma_3 \text{G1ACA2}_{it} \\ & + \gamma_4 \text{G1PCA1}_{it} + \gamma_5 \text{G1PCA3}_{it} + \gamma_6 (\text{G1ACA2\_G1PCA1})_{it} \\ & + \gamma_7 (\text{G1PCA1\_G1PCA3})_{it} + \gamma_8 (\text{G1ACA1\_Group})_{it} \\ & + \gamma_9 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.2.1)$$

其中 $\varepsilon_{it}$ 为误差项,  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ ,  $\alpha_{it}$ 为截距项,  $\alpha_{it} = \lambda + \eta_i + \delta_t$ ,  $\lambda$ 为一固定未知参数, 表示各公司各年度对资产报酬率影响之平均数;  $\eta_i$ 为横断面(公司)之随机误差项,  $\eta_i \sim N(0, \sigma_{\eta}^2)$ ;  $\delta_t$ 为纵断面(时间)

之随机误差项,  $\delta_t \sim N(0, \sigma_{\delta}^2)$ , 此时模型中有3个误差项且彼此独立。

$$\begin{aligned} \ln(LR)_{it} = & \alpha_{it} + \beta_1 \text{Group}_{it} + \beta_2 \text{G1ACA1}_{it} + \beta_3 \text{G1ACA2}_{it} \\ & + \beta_4 \text{G1PCA1}_{it} + \beta_5 \text{G1PCA2}_{it} + \beta_6 \text{G1PCA3}_{it} \\ & + \beta_7 (\text{G1ACA1\_G1PCA2})_{it} + \beta_8 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.2.2)$$

自变量与假设如(4.5.2.1)式下面的描述。

#### 4.5.3. 固定效果模型之回归式

$$\begin{aligned} ROA_{it} = & \gamma_0 + \alpha_i + \delta_t + \gamma_1 \text{Group}_{it} + \gamma_2 \text{G1ACA1}_{it} \\ & + \gamma_3 \text{G1ACA2}_{it} + \gamma_4 \text{G1PCA1}_{it} + \gamma_5 \text{G1PCA3}_{it} \\ & + \gamma_6 (\text{G1ACA2\_G1PCA1})_{it} + \gamma_7 (\text{G1PCA1\_G1PCA3})_{it} \\ & + \gamma_8 (\text{G1ACA1\_Group})_{it} + \gamma_9 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.3.1)$$

其中 $\gamma_0, \alpha_i, \delta_t$ 皆为截距项,  $\gamma_0$ 为常数, 表示一般固定之截距项;  $\alpha_i$ 为未知参数, 表示公司个别效果之截距项,  $i=1, 2, \dots, 13$ ,  $\delta_t$ 为未知参数, 表示时间效果之截距项,  $t=1, 2, \dots, 16$ , 其中 $\varepsilon_{it}$ 为误差项,  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ 。

$$\begin{aligned} \ln(LR)_{it} = & \beta_0 + \alpha_i + \delta_t + \beta_1 \text{Group}_{it} + \beta_2 \text{G1ACA1}_{it} \\ & + \beta_3 \text{G1ACA2}_{it} + \beta_4 \text{G1PCA1}_{it} + \beta_5 \text{G1PCA2}_{it} \\ & + \beta_6 \text{G1PCA3}_{it} + \beta_7 (\text{G1ACA1\_G1PCA2})_{it} \\ & + \beta_8 (\text{G1PCA3\_Group})_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.5.3.2)$$

参数与假设如(4.5.3.1)式下面的描述。

实证分析的方法如下, 采用Hausman检定, 若检定结果为拒绝虚无假设, 则再利用F-Test来检定公司间之个别效果、时间效果是否相等, 若公司及时间效果不相等, 则采用固定效果模型, 反之采用最小平方方法估计。若是Hausman检定是不拒绝虚无假设, 则利用LM-Test来检定截距项是否具有随机性, 若截距项不具随机性则采用一般最小平方方法; 反之则采用随机效果模型。

使用SAS 9.2版软件进行估计ROA与 $\ln(LR)$ 之最适回归模型, 依据表7之检定结果, 建议, ROA采用随机效果模型为较适当之估计方法,  $\ln(LR)$ 则采用固定效果模型为适当模型。

#### 4.5.4. 资产报酬率之回归模型结果

由表7、表8可知, 资产报酬率的Lagrange

**Table 7. The hypotheses and test results**  
**表7. 假设检定及检定结果**

检定方法	检定统计量		检定结果	
	ROA	ln(LR)	ROA	ln(LR)
Hausman	7.44	15.61*	不拒绝虚无假设；进行LM检定	拒绝虚无假设；进行F检定
F	NA	7.71*	NA	拒绝虚无假设；固定效果较为适当
LM	12.37*	NA	拒绝虚无假设；随机效果较适当	NA

注：\*为达 5%显著水平。

**Table 8. Regression models of ROA on asset and insurance allocations**  
**表 8. ROA 对资产配置与保险配置之回归模型**

变量名称	Pooled Model		Random Effect Model	
	系数	t-value	系数	t-value
intercept	3.186	3.47*	3.046	2.91*
Group	-24.943	-13.40*	-23.726	-12.40*
G1ACA1	-4.456	-1.56	-3.784	-1.27
G1ACA2	-25.688	-4.92*	-26.463	-4.93*
G1PCA1	-70.771	-8.76*	-72.592	-9.11*
G1PCA3	0.987	0.98	1.526	1.30
G1ACA2_ G1PCA1	196.937	5.61*	219.916	6.20*
G1PCA1_ G1PCA3	-99.407	-2.91*	-92.547	-2.72*
G1ACA1_Group	43.924	3.99*	42.807	3.92*
G1PCA3_Group	-7.553	-2.30*	-8.833	-2.71*
R Squared	0.8318		0.8167	

注：\*为达 5%显著水平。

Multiplier (LM)统计量达显著水平，表示实证模型截距项具有随机性，与图 1 显示结果一致，建议采用随机效果模型(Random Effect Model)，其 R Squared 为 0.8167，其中截距项  $\lambda$  表示各公司各年度对资产报酬率影响结果之平均为 3.046；横断面(公司)之随机误差项  $\eta_i$  其变异数为 2.135；纵断面(时间)之随机误差  $\delta_t$  其变异数为 0.169。根据表 8、表 9 分析回归结果如下：

Group = 1(集群一)

$$\begin{aligned} \hat{ROA}_{it} = & -20.68 + 39.023G1ACA1_{it} - 26.463G1ACA2_{it} \\ & - 72.592G1PCA1_{it} - 7.307G1PCA3_{it} \\ & + 219.916(G1ACA2\_G1PCA1)_{it} \\ & - 92.547(G1PCA1\_G1PCA3)_{it} \end{aligned} \quad (4.5.4.1)$$

**Table 9. Variance component estimates of return of assets using random effect models**  
**表 9. 资产报酬率随机效果模型随机误差之变异数估计**

误差项	Variance Component Estimate
公司(横断面)之随机误差	2.135
时间(纵断面)之随机误差	0.169

Group = 0(集群二)

$$\begin{aligned} \hat{ROA}_{it} = & 3.046 - 3.784G1ACA1_{it} - 26.463G1ACA2_{it} \\ & - 72.592G1PCA1_{it} + 1.526G1PCA3_{it} \\ & + 219.916(G1ACA2\_G1PCA1)_{it} \\ & - 92.547(G1PCA1\_G1PCA3)_{it} \end{aligned} \quad (4.5.4.2)$$

集群一与集群二截距项分别为-20.68 与 3.046，表示集群一的资产报酬率表现较集群二差。为了解各变项对应变量的表现，兹将式(4.5.4.1)与(4.5.4.2)取偏微分后，针对资产配置及保险配置之建议策略汇整于表 10。

#### 4.5.5. 损失率之回归模型结果

由表 7、表 11 可知，对数损失率的 F 统计量为显著，表示各公司的个别效果，以及不同时间效果有差异，建议采用固定效果模型(Fixed Effect Model)，其 R Squared 为 0.7957，回归结果如下：

Group = 1

$$\begin{aligned} \ln(\hat{LR})_{it} = & 0.093 + C - 0.523G1ACA1_{it} + 1.776G1ACA2_{it} \\ & + 10.193G1PCA2_{it} - 1.184G1PCA3_{it} \\ & - 30.036(G1ACA1\_G1PCA2)_{it} \end{aligned} \quad (4.5.5.1)$$

Group = 0

$$\begin{aligned} \ln(\hat{LR})_{it} = & C - 0.523G1ACA1_{it} + 1.776G1ACA2_{it} \\ & + 10.193G1PCA2_{it} + 0.481G1PCA3_{it} \\ & - 30.036(G1ACA1\_G1PCA2)_{it} \end{aligned} \quad (4.5.5.2)$$

C 为常数项， $C = \alpha_i + \delta_t$ ， $\alpha_i$  为第 i 家公司之截距项个别效果， $\delta_t$  为第 t 个年度之截距项时间效果；从表 12 显示各公司个别效果和年度之时间效果对 ln(LR) 在截距项的表现有显著差异；CS1~CS12 之 P-value 得知，各公司别与第 13 家公司(Cross Sectional Effect 13，富邦人寿)有显著性差异，表示富邦人寿的 ln(LR)



寿险业资产与保险配置对资产报酬率与损失率之纵横面资料分析

**Table 10. Summaries of random effect regression models of ROA**  
**表 10. ROA 随机效果回归模型结果汇总**

分群	集群一	集群二
	39.023(回归系数)	-3.784(回归系数)
资产配置 G1ACA1	采取提高短期投资、寿险贷款、 国外投资平均组合(G1ACA1)之成分得点, 将会提高其资产报酬率。	采取降低短期投资、寿险贷款、 国外投资平均组合(G1ACA1)之成分得点, 将会提高其资产报酬率。
资产配置 G1ACA2	$\frac{\partial ROA}{\partial G1ACA2} = -26.463 + 219.916G1PCA1 \begin{cases} > 0, & G1PCA1 > 0.12033 \\ < 0, & G1PCA1 < 0.12033 \end{cases}$	
	保障型商品平均组合(G1PCA1)*之成分得点(图 3)于研究期间(1997~2010)逐年降低至约 0.03 左右, 有 95% 小于 0.12033, 采取降低投资股票与银行存款对比组合(G1ACA2)之成分得点(图 4), 将会提高其资产报酬率。	
保险配置 G1PCA1	$\frac{\partial ROA}{\partial G1PCA1} = -72.592 + 219.916G1ACA2 - 92.547G1PCA3$	
	保障型商品平均组合(G1PCA1)之成分得点受到股票与银行存款对比组合(G1ACA2)、储蓄型商品对比组合(G1PCA3)二者之影响, 因为数据中 G1ACA2 之成分得点(图 4)大多在 0.1 以下, G1PCA3 之成分得点(图 5)多数小于 0, 采取降低保障型商品平均组合(G1PCA1)之成分得点, 将会提高其资产报酬率。	
保险配置 G1PCA3	$\frac{\partial ROA}{\partial G1PCA3} = -7.307 - 92.547G1PCA1$ <p>{ &lt; 0, G1PCA1 &gt; -0.07603</p>	$\frac{\partial ROA}{\partial G1PCA3} = 1.526 - 92.547G1PCA1$ <p>{ &gt; 0, G1PCA1 &lt; 0.01649 &lt; 0, G1PCA1 &gt; 0.01649</p>
	保障型商品平均组合(G1PCA1)之成分得点恒大于 0, 采取降低储蓄型商品对比组合比例(G1PCA3)之成分得点, 将会提高其资产报酬率。	保障型商品平均组合(G1PCA1)之成分得点恒大于 0, 且有 87% 小于 0.01649**, 采取提高储蓄型商品对比组合比例(G1PCA3)之成分得点, 将会提高其资产报酬率。

注: \*206 个观察值中(不分集群), 有 195 个观察值保险配置 G1PCA1 小于 0.12033; \*\*171 个观察值中(集群二), 有 148 个观察值保险配置 G1PCA1 小于 0.01649。

**Table 11. Regression models of ln(LR) on asset and insurance allocations**  
**表 11. ln(LR)对资产配置与保险配置之回归模型**

变量名称	Pooled Model		Fixed Effect Model	
	系数	t-value	系数	t-value
Intercept	-2.02	-9.52*	0.638	1.42
Group	0.090	0.35	0.093	0.43
G1ACA1	2.814	2.96*	-0.523	-0.54
G1ACA2	2.758	3.9*	1.776	2.98*
G1PCA1	-2.901	-2.21*	-2.048	-1.65
G1PCA2	8.634	2.48	10.193	2.76*
G1PCA3	0.719	3.77*	0.481	2.15*
G1ACA1_G1PCA2	-58.563	-4.16*	-30.036	-2.41*
G1PCA3_Group	-2.430	-4.78*	-1.665	-3.77*
R Squared	0.5456		0.7957	

注: \*为达 5%显著水平。

寿险业资产与保险配置对资产报酬率与损失率之纵横面资料分析

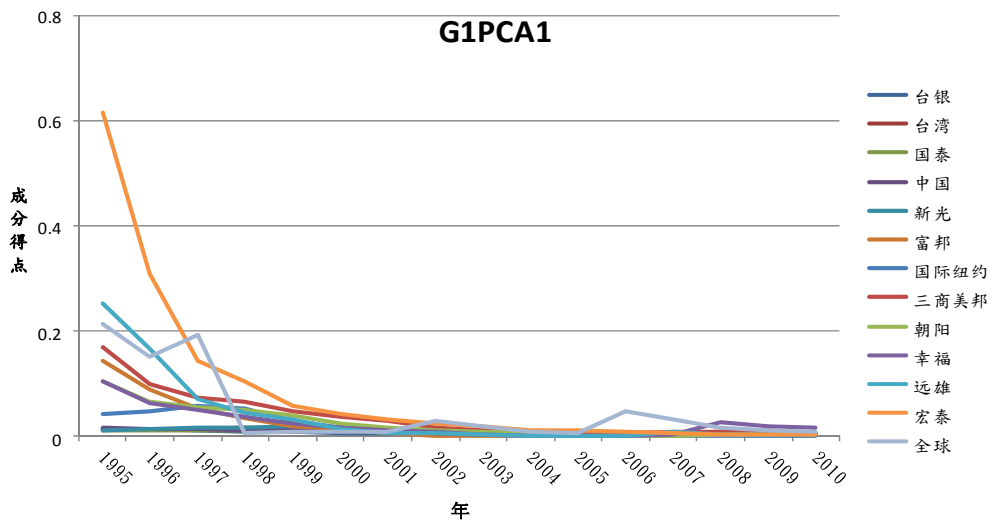


Figure 3. Principle component scores of companies' G1PCA1 each year  
图 3. 各公司各年度 G1PCA1 之成分得分点

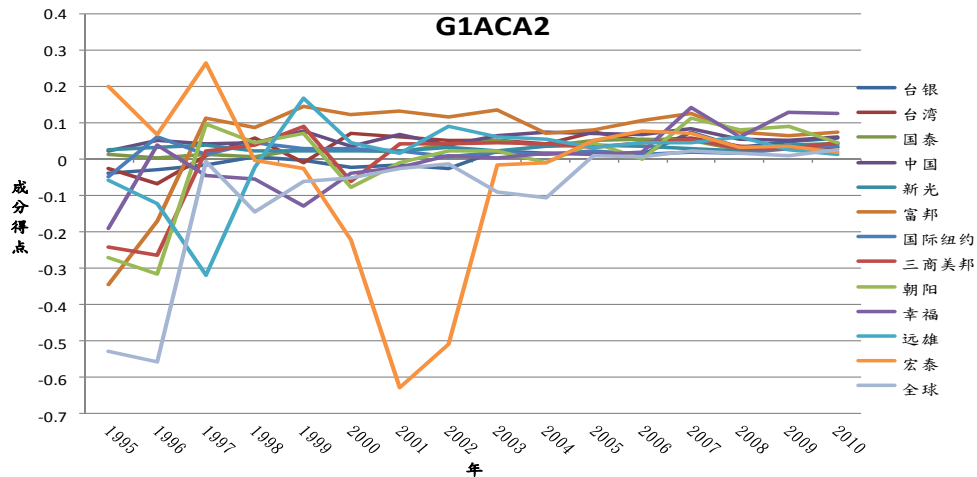


Figure 4. Principle component scores of companies' G1ACA2 each year  
图 4. 各公司各年度 G1ACA2 之成分得分点

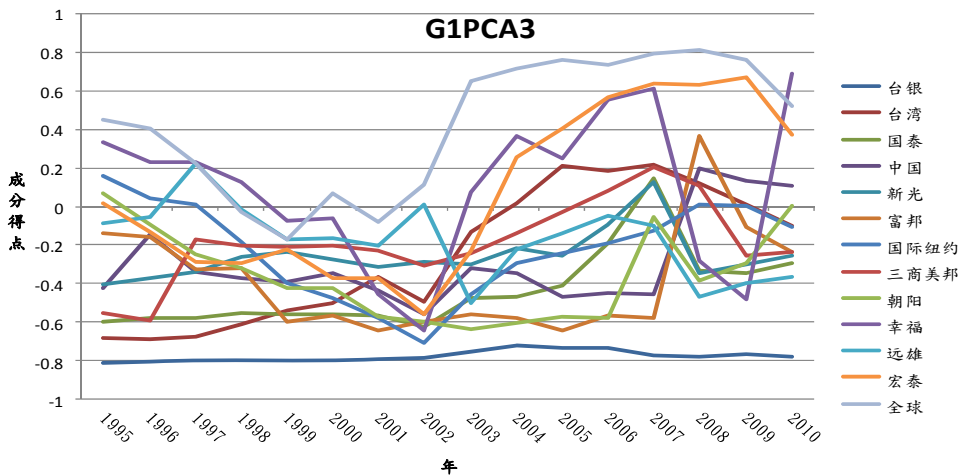


Figure 5. Principle component scores of companies' G1PCA3 each year  
图 5. 各公司各年度 G1PCA3 之成分得分点

**Table 12. The effects of company and time to ln(LR) in the fixed effect model**  
**表 12. 固定效果模型中公司与时间对 ln(LR)之影响**

Variable	DF	Estimate	Standard Error	T value	Pr >  t	Label
CS1	1	-0.991	0.2749	-3.6	0.0004*	Cross Sectional Effect 1
CS2	1	-0.605	0.2452	-2.47	0.0145*	Cross Sectional Effect 2
CS3	1	-0.667	0.2514	-2.65	0.0087*	Cross Sectional Effect 3
CS4	1	-0.560	0.2425	-2.31	0.0221*	Cross Sectional Effect 4
CS5	1	-0.688	0.2559	-2.69	0.0079*	Cross Sectional Effect 5
CS6	1	-1.221	0.2602	-4.69	<0.0001*	Cross Sectional Effect 6
CS7	1	-0.632	0.2992	-2.11	0.0361*	Cross Sectional Effect 7
CS8	1	-0.398	0.2329	-1.71	0.0897	Cross Sectional Effect 8
CS9	1	-1.136	0.2971	-3.83	0.0002*	Cross Sectional Effect 9
CS10	1	-0.522	0.2502	-2.09	0.0383*	Cross Sectional Effect 10
CS11	1	-0.696	0.3096	-2.25	0.0259*	Cross Sectional Effect 11
CS12	1	-0.716	0.3477	-2.06	0.0411*	Cross Sectional Effect 12
TS1	1	-3.469	0.4037	-8.59	<0.0001*	Time Series Effect 1
TS2	1	-2.616	0.3783	-6.91	<0.0001*	Time Series Effect 2
TS3	1	-1.799	0.3464	-5.19	<0.0001*	Time Series Effect 3
TS4	1	-2.476	0.3526	-7.02	<0.0001*	Time Series Effect 4
TS5	1	-2.636	0.3461	-7.61	<0.0001*	Time Series Effect 5
TS6	1	-2.435	0.3317	-7.34	<0.0001*	Time Series Effect 6
TS7	1	-2.183	0.3366	-6.49	<0.0001*	Time Series Effect 7
TS8	1	-2.196	0.3149	-6.97	<0.0001*	Time Series Effect 8
TS9	1	-3.052	0.2851	-10.71	<0.0001*	Time Series Effect 9
TS10	1	-1.486	0.2705	-5.49	<0.0001*	Time Series Effect 10
TS11	1	-1.739	0.2586	-6.72	<0.0001*	Time Series Effect 11
TS12	1	-1.094	0.2563	-4.27	<0.0001*	Time Series Effect 12
TS13	1	-1.018	0.256	-3.98	0.0001*	Time Series Effect 13
TS14	1	-0.994	0.2535	-3.92	0.0001*	Time Series Effect 14
TS15	1	-0.519	0.2527	-2.05	0.0414*	Time Series Effect 15

注：\*为达 5%显著水平。

比其他公司显著高；再者，由 TS1~TS15(1995~2009 年)之 P-value 得知，时间效果的点估计呈现上升趋势，表示 ln(LR)随时间年度呈现逐渐上升，其时间效果影响之趋势与图 2 一致。兹将 ln(LR)固定效果模型取偏微分后，针对资产配置及保险配置之建议策略汇整于

表 13。

## 5. 结论

藉由本研究了解保险公司不同年度的资产配置与保险配置对 ROA 与 LR 之关系，发现在研究初期

寿险业资产与保险配置对资产报酬率与损失率之纵横面资料分析

Table 13. Summary of fixed effect regression models of ln(LR)  
表 13. ln(LR)固定效果回归模型结果汇整

分群	集群一	集群二
	-1.184(回归系数)	0.481(回归系数)
保险配置 G1PCA3	采取提高储蓄型商品对比组合(G1PCA3)之成分得点, 将会降低其损失率。	采取提高储蓄型商品对比组合(G1PCA3)之成分得点, 将会提高其损失率。
资产配置 G1ACA2	1.776(回归系数)	
	采取提高股票与银行存款对比组合(G1ACA2)之成分得点, 将会提高其损失率	
资产配置 G1ACA1	$\frac{\partial \ln(LR)}{\partial G1ACA1} = -0.523 - 30.036G1PCA2 \begin{cases} > 0, & G1PCA2 < -0.01741 \\ < 0, & G1PCA2 > -0.01741 \end{cases}$	
	由保障型与储蓄型商品对比组合(G1PCA2)之成分得点(图 6)可知, G1PCA2 之成分得点有 71% 小于 -0.01741, 半数以上介于 (-0.05, 0)* 之间, 而且数据中投资积极型与稳定型资产平均组合(G1ACA1)之成分得点呈现上升(图 7), 所以损失率会提高。	
保险配置 G1PCA2	$\frac{\partial \ln(LR)}{\partial G1PCA2} = 10.193 - 30.036G1ACA1 \begin{cases} > 0, & G1ACA1 < 0.33936 \\ < 0, & G1ACA1 > 0.33936 \end{cases}$	
	由积极型与稳定型资产平均组合(G1ACA1)之成分得点可知, G1ACA1 之成分得点恒大于 0, 在 2003 年前大多观察值小于 0.33936**, 采取降低保障型与储蓄型商品对比组合(G1PCA2)之成分得点, 将会降低损失率; 2003 年后有些观察值大于 0.33936, 若提高保障型与储蓄型商品对比组合(G1PCA2)之成分得点, 将会降低其损失率。但 G1PCA2(图 6)之成分得点有逐年降低趋势, 将造成逐年损失率会上升(图 2)。	

注: \*206 个观察值中(不分集群), 有 146 个观察值保险配置 G1PCA2 小于 -0.01741 且 117 个观察值 G1PCA2 介于 (-0.05, 0), \*\*206 个观察值(不分集群)中资产配置 G1ACA1 恒大于 0, 且有 153 个观察值 G1ACA1 小于 0.33936。

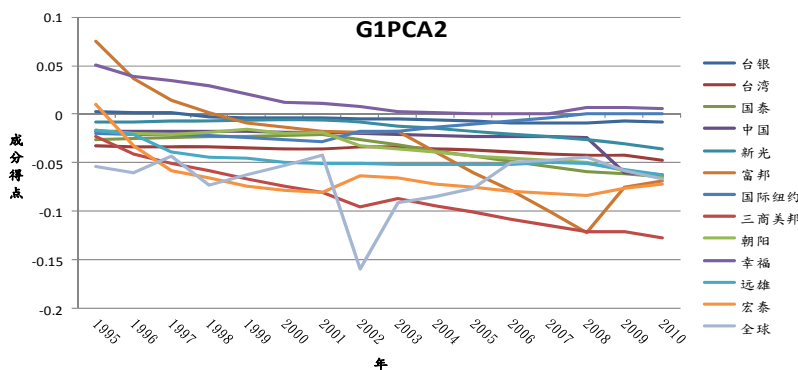


Figure 6. Principle component scores of companies' G1PCA2 each year  
图 6. 各公司各年度 G1PCA2 之成分得点

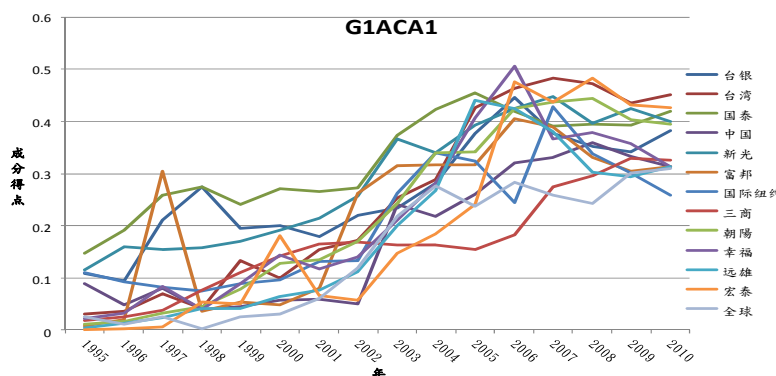


Figure 7. Principle component scores of companies' G1ACA1 each year  
图 7. 各公司各年度 G1ACA1 之成分得点

(1995~2001 年)部分保险公司属于资产报酬率较低, 损失率较小的群组; 研究后期(2001~2010 年)保险公司属于资产报酬率较高, 损失率较高的群组。

不同集群的资产配置与保险配置也不一致, 集群一的资产配置上, 积极型与稳定型资产平均组合比例之成分得点较高, 股票与银行存款对比组合比例之成分得点较低。在保险配置上, 集群一之保险配置上, 保障型商品平均组合比例之成分得点下降, 将有助于提升公司的资产报酬率; 储蓄型商品对比组合比例之成分得点下降, 将有助于提升公司的资产报酬率与降低公司的损失率。

在资产报酬率之回归模型分析, 不分集群之下, 保障型商品平均组合比例之成分得点有 95% 小于 0.12033, 因此在资产配置上降低投资股票的比例, 并增加银行存款的比例, 将有助于提升公司的资产报酬率。若考虑集群之影响: 集群一在保单销售上减少个人死亡险的比例, 并增加个人生死合险的比例, 将有助于提升公司的资产报酬率; 集群二在保单销售上增加个人死亡险的比例并减少个人生死合险的比例, 将有助于提升公司的资产报酬率。

在对数损失率之回归模型分析, 不分集群之下, 在资产配置上降低配置于短期投资、国外投资与寿险贷款的组合比例, 将有助于减少公司的损失率; 在保单销售上增加个人健康险的比例, 并减少团体寿险与团体伤害险的比例, 将有助于减少公司的损失率。结果显示各公司间的损失率存在差异性, 且损失率随着年度逐年上升。

采用纵横面数据分析可以提高估计的效率, 也可

以掌握横断面资料(公司)之差异性, 与时间序列的动态性差异。

## 参考文献 (References)

- [1] 罗添昌. 产险公司资金运用与投资组合效益之研究[D]. 中原大学, 2000.
- [2] 张婉兰. 因应台湾景气循环的最适资产配置投资组合之研究[D]. 国立高雄第一科技大学, 2002.
- [3] J. Brocato, S. Steed. Optimal asset allocation over the business cycle. *The Financial Review*, 1998, 33(3): 129-148.
- [4] 张士杰. 国内寿险公司资金运用分析——利用多变量 Biplot 法[J]. *寿险季刊*, 1996, 89: 62-68.
- [5] 张晋嘉. 我国寿险业资金运用效益之研究[D]. 国立高雄第一科技大学, 2008.
- [6] 陈香伶. 台湾寿险业资产配置之研究[D]. 国立高雄第一科技大学, 2010.
- [7] 蔡沛然. 人寿保险业之资产配置决策及影响评估[D]. 国立政治大学, 2011.
- [8] P. Hsu, C. S. Hung. A study of risk estimate and asset allocation in pan-pacific countries. *Proceedings of the Ninth Asia Pacific Management Conference*, 2003, 1: 217-227.
- [9] S. X. Li, Z. M. Huang. Determination of portfolio selection for a property-liability insurance company. *European Journal of Operational Research*, 1996, 88(2): 257-268.
- [10] 陈俊安. 优化保险产品组合之研究[D]. 逢甲大学, 2005.
- [11] 连婉仪. 台湾产险业实施风险基础资本额制度之适当风险系数探讨[D]. 国立政治大学, 2001.
- [12] E. G. Baranoff, T. W. Sager. The relations among asset risk, product risk, and capital in the life insurance industry. *Journal of Banking and Finance*, 2002, 26(6): 1181-1197.
- [13] L. Tian, F. Liu and Y. F. Xu. On economic capital allocation for property insurance: From aspect of underwriting risks in financial engineering. *Systems Engineering Procedia*, 2012, 4: 46-53.
- [14] 苏文斌, 栗志中, 李建成. 台湾寿险业之公司治理、风险承担与经营绩效关系之研究[J]. *朝阳商管评论*, 2010, 9(2): 67-87.
- [15] 梁荣辉, 廖振盛, 张瑞玲. 台湾地区产险业经营绩效因素之研究——财务面的实证分析[J]. *保险专刊*, 2008, 24(1): 81-102.
- [16] 林丽芬, 杨雅琳. 寿险业资产与保险配置对资产报酬率之影响[J]. *保险专刊*, 2008, 24(1): 29-52.