



# 附保證給付投資型保險商品 精算實務處理準則草案

葉正旭, FAIRC, FSA  
國泰人壽 專案精算經理

99.7.2

## 大綱



- 前言
- 目的、適用範圍、產品特性和研發基本原則
- 利潤測試與風險評估
- 風險控管機制
- 精算假設
- Q&A

# 前言



## 國內GMXB商品

2007

國泰人壽飛翔人生  
(GMDB+GMAB)  
宏利人壽富利一生  
(GMDB+GMWB)  
南山人壽豐裕人生  
(GMDB+GMIB)  
中泰人壽金美滿  
(GMDB+GMWB)

2008

宏泰人壽樂活人生  
(GMDB+GMAB)  
(GMDB+GMWB)

2009

全球人壽超利High  
(GMDB+GMWB)  
安聯人壽安心理財  
(GMDB+GMAB)  
國泰人壽飛帆人生  
(GMDB+GMWB)

2010

→ 國內同業陸續推出保證給付商品，故精算學會於96年開始研擬精算實務處理準則

## 精算實務處理準則目前狀況



- 精算學會呈報保險局：  
「附保證給付投資型保險商品精算實務處理準則草案」
  - 初版草案 97/9
  - 修訂後草案 98/8
  - 修訂後草案 99/3
  - 修訂後草案 99/6

註：投影片標題後有「\*」者，並非準則之內容

# 報告大綱



- 前言
- 目的、適用範圍、產品特性和研發基本原則
- 利潤測試與風險評估
- 風險控管機制
- 精算假設
- Q&A

4

# 準則目的



即為提供GMXB商品研發、定價、利潤測試、風險評估等之遵循依據



5

## 適用範圍及產品特性



適用範圍：

依「保險商品銷售前程序作業準則」第十七條

第二款規定應提存保證給付責任準備金之投資型商品

○ 產品特性：

- 保險事故發生時公司提供分離帳戶資產額外保證者
- 主要包含但不限下列保證型態
  - GMDB(包含契約不停效保證)
  - GMIB
  - GMWB
  - GMAB
- 不論附加於VA、VL或VUL，均適用

## 商品研發基本原則



- 應考量商品特性採隨機現金流量測試(Stochastic Cash Flow Testing)方法或參考國外相關精算準則採非隨機方式處理進行相關的定價與風險量化評估。

隨機  
現金  
流量  
測試  
觀念

1. 建構資產模型，模擬未來報酬率情境
2. 配合負債模型，建立現金流量模型，計算保證給付未來可能產生的收入和支出
3. 利用隨機現金流量模型計算定價、應提列的準備金和風險資本額、利潤分析

# 報告大綱



- 前言
- 目的、適用範圍、產品特性和研發基本原則
- 利潤測試與風險評估
- 風險控管機制
- 精算假設
- Q&A

8

## 利潤測試



- 基本概念同一般其他商品精算準則

步驟

1. 建立利潤測試模型
2. 選擇利潤測試指標與訂定可接受目標
3. 建立合適精算假設
4. 進行商品利潤分析

### 利潤測試指標

淨利(損)貼現值對保費貼現值之影響、新契約盈餘侵蝕、ROA、損益兩平期間、ROE、IRR

9

# 風險評估



## 步驟

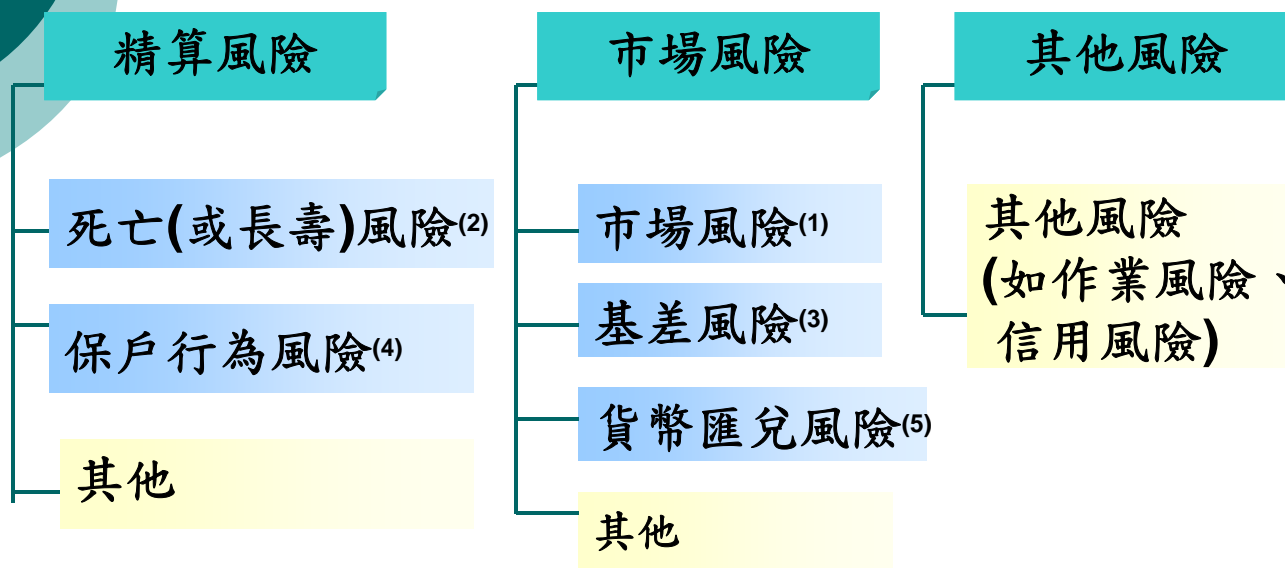
1. 確認風險項目
2. 建立合適精算假設
3. 進行風險評估

10

# 確認風險項目



## 保證給付商品的風險項目



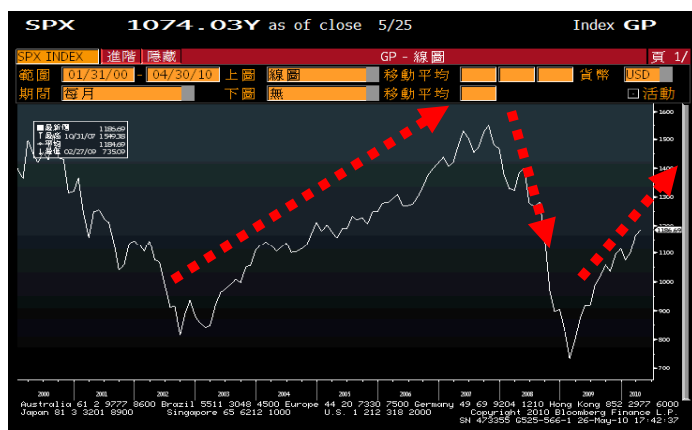
11

## 風險項目(1)



### ○ 市場風險(Market Risk)

若投資標的價值下跌，則保險公司須承擔保證金額和保單帳戶價值之間不足的風險



一般而言市場  
風險為主要之  
風險來源

## 風險項目(2)



### ○ 死亡風險(Mortality Risk)

- 實際的死亡率與預期的死亡率不同所產生的風險

| 保證給付種類     | 保險公司的風險  |
|------------|--|
| GMDB       | 實際死亡率 > 預期死亡率  |
| GMIB, GLWB | 長壽風險 <span style="border: 2px dashed red; border-radius: 50%; padding: 2px;">實際死亡率 &lt; 預期死亡率</span> |

- 若各年齡層收取單一的保證費用率，應考慮可能產生之逆選擇風險

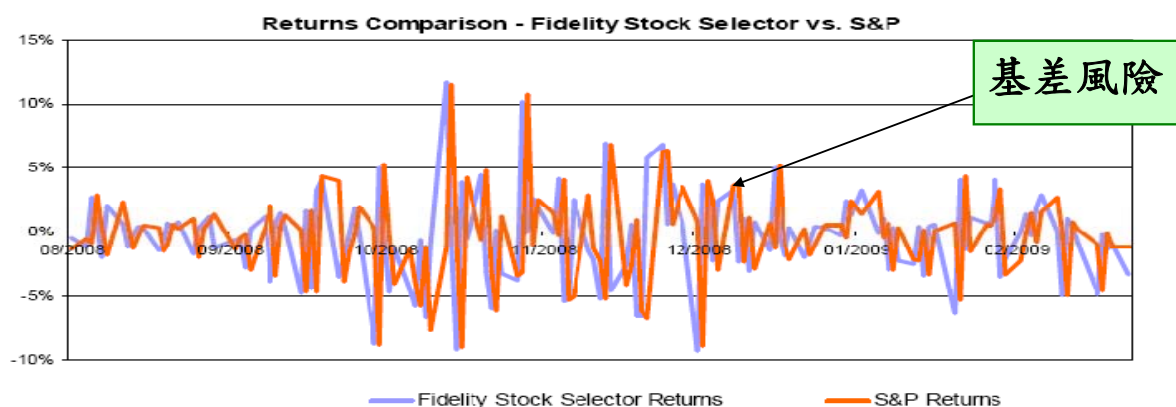
可透過業務分佈假設、商品規格設計或風險控管方式降低風險，並定期追蹤檢討

## 風險項目 (3)



### ○ 基差風險(Basis Risk)

所選擇之參考指標(Benchmark)績效和實際投資標的績效之間有差異而產生之風險。



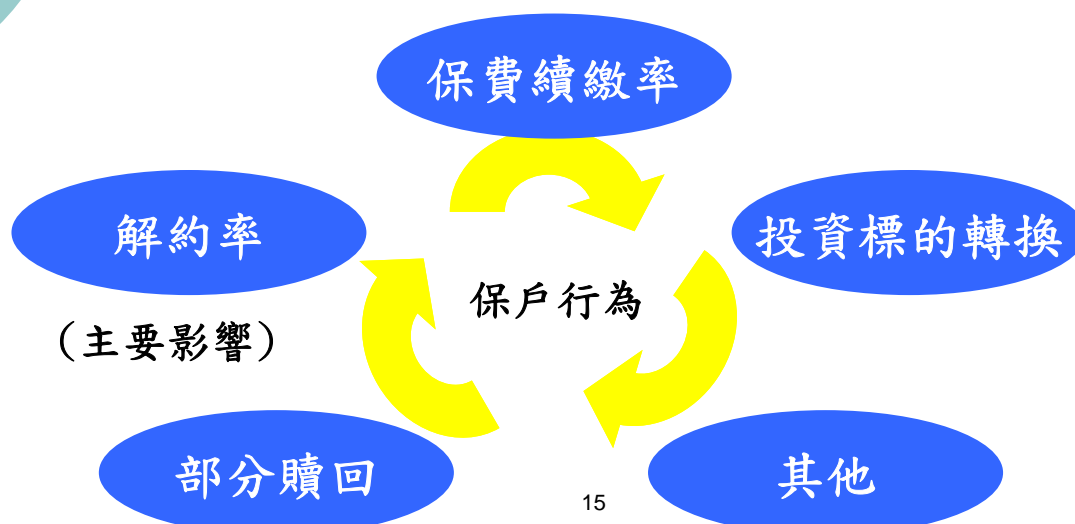
14

## 風險項目 (4)



### ○ 保戶行為風險(Policyholder Behavior Risk)

- 係指保戶實際行為與預期假設不同而產生之風險
- 保戶行為通常隨著市場價格波動而改變。



15



## 風險項目 (5)



- 貨幣匯兌風險 (Exchange Risk)  
保證幣別和投資標的幣別不同所產生的風險

保證給付項目  
的計價貨幣

投資標的  
的計價貨幣

匯率風險

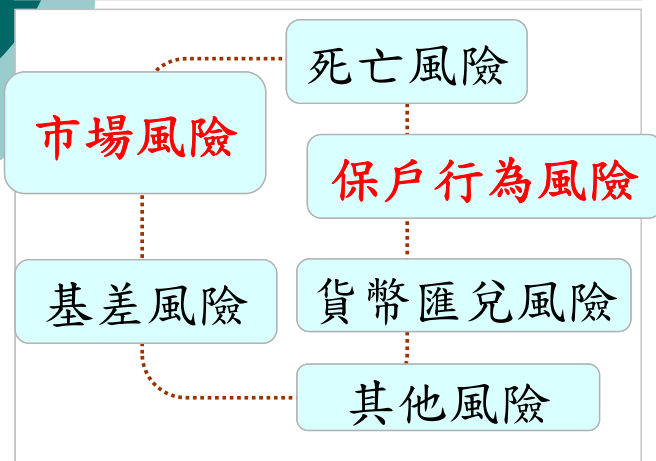
國內普遍設計保證幣別和投資標的相同降低風險

16

## 風險評估



確認風險項目



建立合適的  
精算假設

進行風險評估

17

# 風險評估之方式



方式:應考量商品特性採隨機現金流量測試方法，並定義明確的風險衡量指標

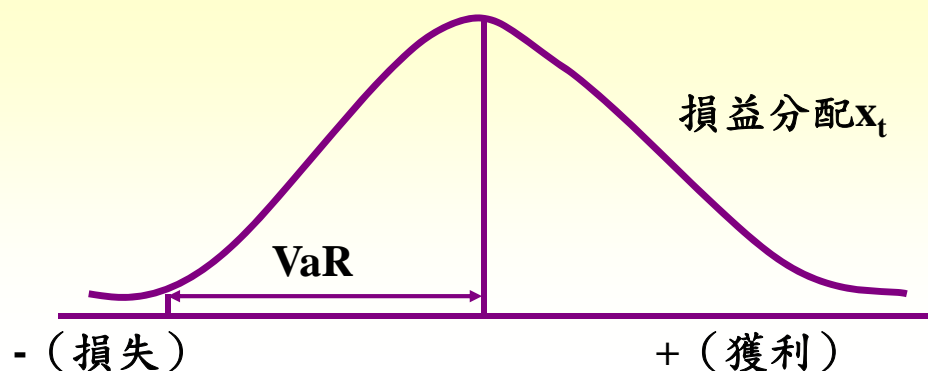
- 應注意之事項如下：
  - 資產與負債面現金流量反應商品特性
  - 理論上再保或避險之現金流量納入考量，但目前責任準備金的計算需考量國內法規限制
  - 風險衡量指標：
    - 包括CTE、VaR、經濟資本額等
    - 責任準備金採CTE

註：若商品參考國外相關精算準則採非隨機方式者，精算人員得斟酌商品特性，採用適當的方式處理

## 隨機現金流量測試法(續) \*



- 利用隨機情境建立出損益分配，來計算風險衡量值。
- 設定評估期間:全期、當年度等(依目的而定)



# 隨機現金流量測試法(續) \*



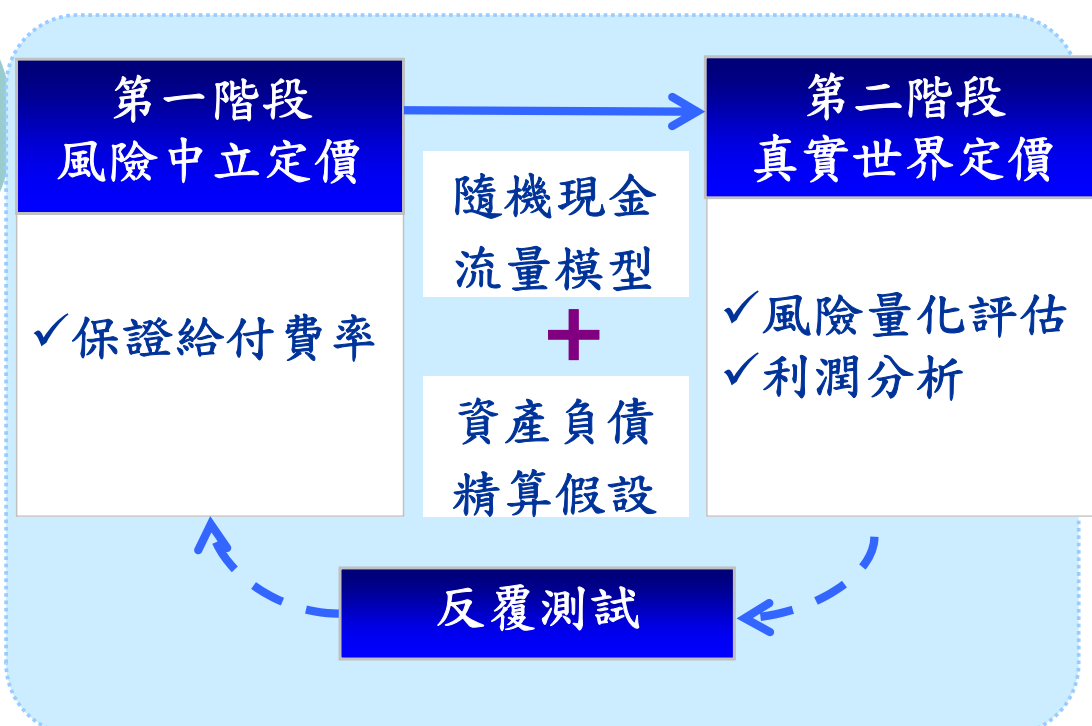
## 應用項目

- 保證成本
- 準備金
  - CTE70
- RBC
  - CTE90 - CTE70
- 衡量其他風險項目
  - 如全期可能損失金額及機率

註：CTE70為稅前、CTE90為稅後，故RBC需以0為下限

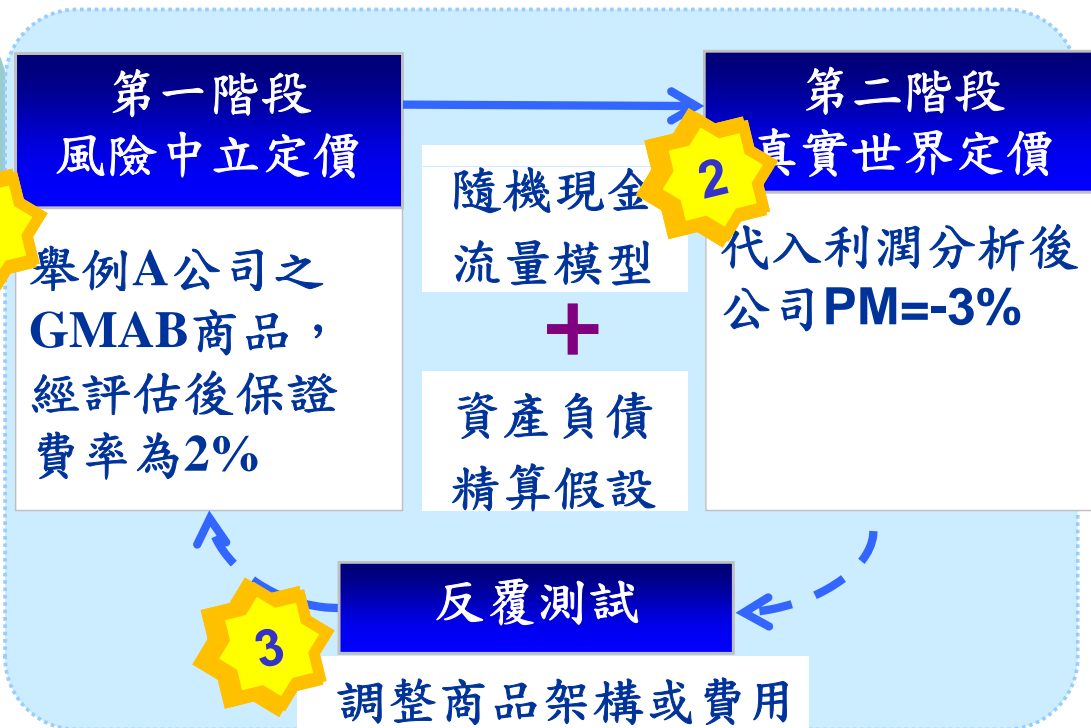
20

# 風險評估的應用(定價為例) \*



21

# 風險評估的應用(定價為例)-續\*

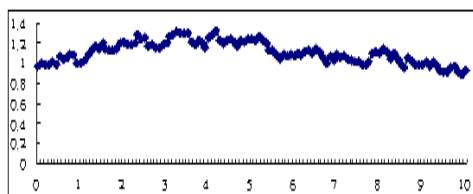


# 隨機現金流量測試法(續)\*

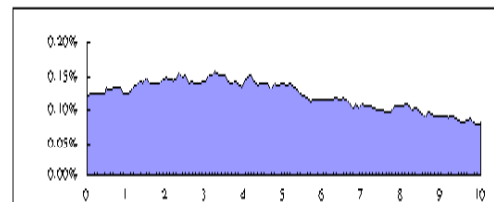


例:保證成本計算【十年期GMAB(鎖高)+GMDB(保本)】

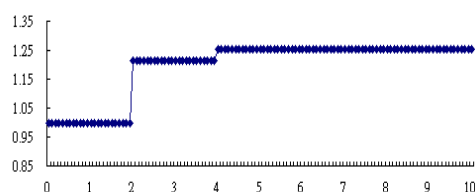
● 保單帳戶價值的變化



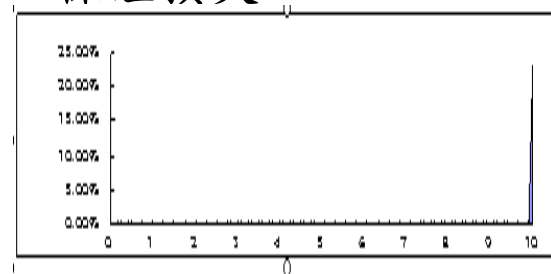
● 保證收入



● 保證金額的變化



● 保證損失

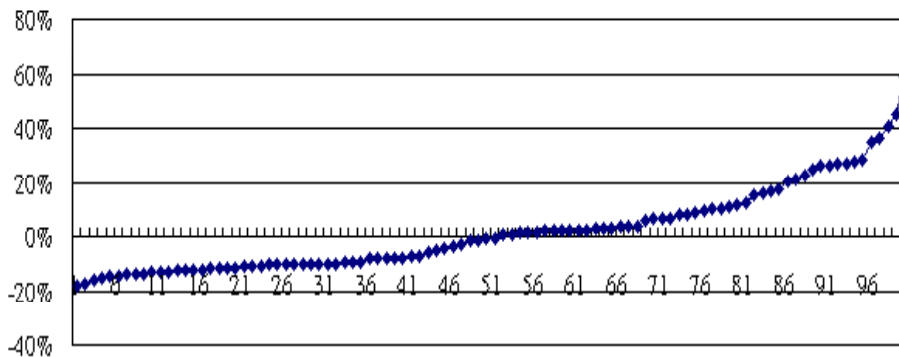


註：以上均為單一路徑之情形 23

## 隨機現金流量測試法(續) \*



- 保證損失<sup>(註)</sup>分布(模擬100次)



註: 為全期保證費用收入現值-全期保證支出現值

▶ 各公司可自行決定CTE、VaR 評估風險

24

## 報告大綱



- 前言
- 目的、適用範圍、產品特性和研發基本原則
- 利潤測試與風險評估
- 風險控管機制
- 精算假設
- Q&A

25

# 風險控管機制



銷售前

➤ 商品設計

銷售以後

➤ 僅提準備金

➤ 再保險

➤ 避險

定期檢視風險控管機制的有效性

26

# 商品設計



藉由嚴謹的商品設計控制風險

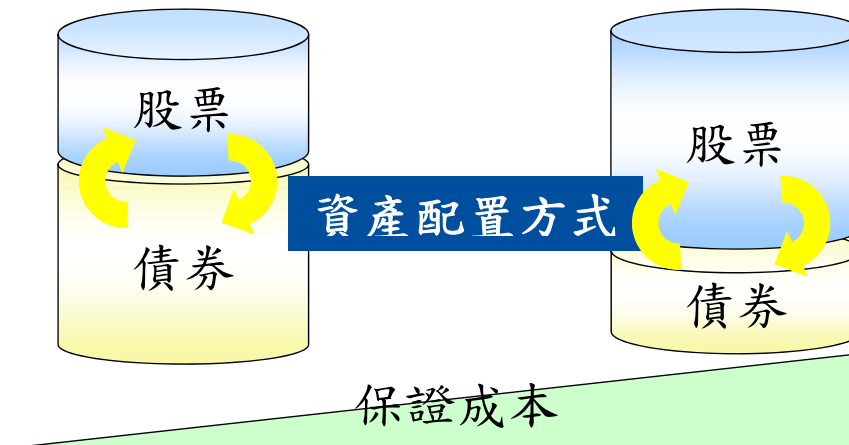
- 保證給付條件的限制
  - 如保證利率選擇
  - 如鎖高型式與頻率
- 部分提領時保證金額的調整
  - 等比例或等金額調降
- 保費限制
  - 彈性保費的限制
  - 定期保費不定期繳納的限制
- 投資標的選擇

27

## 商品設計-投資標的選擇\*



- 選擇投資標的的權利--自選基金VS.限定基金
- 股債的分配比例
- 全委標的VS.一般基金
- 被動式基金 (如CPPI、Target volatility)

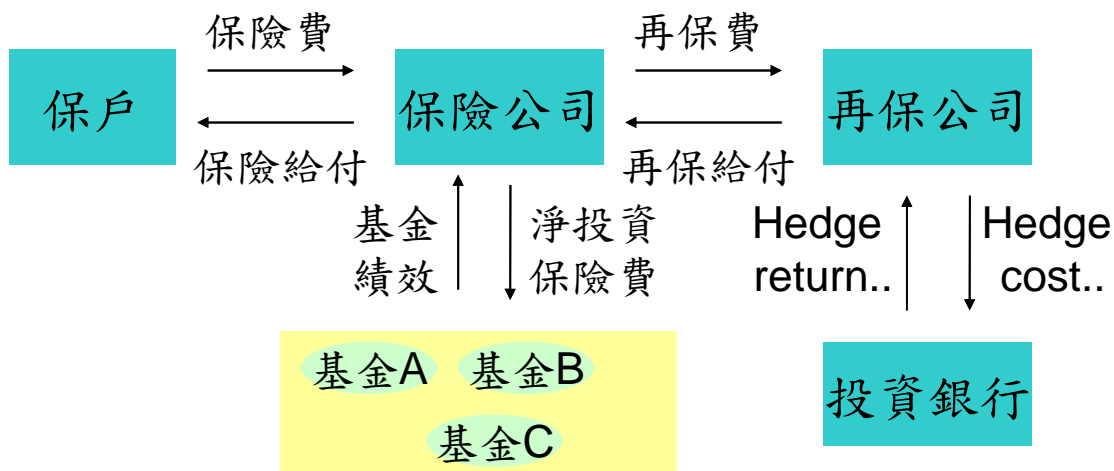


## 再保險



- 應依契約約定保證內容及相關法令規範辦理
  - 「保險業辦理再保險分出分入及其他危險分散機制管理辦法」
- 應評估再保險中無承保部份的影響及再保險人信用評等的風險。

## 再保險架構\*



保險公司經由再保方式移轉風險給再保公司，再保公司仍須適當動態避險移轉投資風險

30

## 再保險-優點\*



- 再保險的參與
  - 商品設計時可以提供商品設計、價格和利潤的建議
  - 商品銷售時，可做為有效契約和未來保單的風險控管方式
  - 美國與日本廣泛的使用再保(內部再保及第三人再保)來支援VA市場的成長
- 一般有承保精算風險
- 再保公司一般有較高的信用評等

31



## 再保險-缺點\*



- 商品設計需符合再保公司風險管理策略
  - 商品設計受限(標的選擇或架構等)
  - 有些再保公司不承保長壽或保戶行為風險
- 再保公司選擇有限
  - 價格可能較高
  - 胃納量(capacity)可能調整
- 存在信用風險

32

## 避險\*



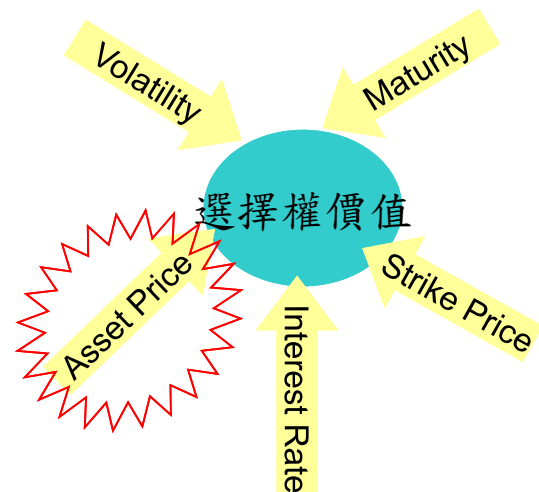
- 定義
  - 取得或組合資產使其價值變動與VA負債價值變動一致
- GMXB特性:
  - 保險公司賣Put option給保戶
  - 市場風險無法透過大數法則分散風險
  - 除市場風險外，尚需考慮精算風險

33

## 避險策略\*



- 依頻率區分：
  - 靜態避險
  - 動態避險
- 動態避險區分：
  - Delta hedging
  - Multi-Greek hedging



34

## Delta Hedging\*



- 定義
  - Delta是當鏈結標的價值在極短期間小幅下跌時，負債的增加數
  - ▶ 鏈結標的價值變動 vs. 負債價值變動
- 特性：
  - 主要針對鏈結標的價值變化作避險，是最基本且簡化的避險策略

35

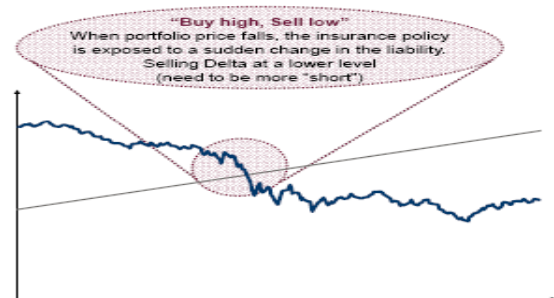
# Delta Hedging\*



○ 優點:避險方式較簡單

○ 缺點:

- 當實際經驗與假設偏離大時，避險有效性降低
  - 財務：股票價格波動、利率...
  - 非財務：保戶資產配置、保戶行為...
- 存在於基差風險
  - 連結標的之績效  
可能與避險指數不同
- 買高賣低的策略



36

# Multi-Greek Hedging \*



○ 定義

除 Delta 外,也考慮其他Greek之變動

- Gamma:delta變動vs.負債價值變動
- Vega:volatility變動vs.負債價值變動
- Rho:interest rate變動vs.負債價值變動

○ 複雜的避險策略

- 在2003~2008年美國大型保險公司開始採用"Multi-Greek"避險策略

37

## Multi-Greek Hedging \*



- 優點: 相對Delta Hedge，可提高避險有效性
- 缺點
  - 較複雜，交易成本高
    - 技術性高，伴隨可能的作業風險
    - 在市場波動大時需即時及頻繁的交易
  - 仍無法規避非市場風險

38

## Static Hedging \*



- 定義
  - 購買一個可用於抵銷負債面變動的資產，且買入後基本上會持有至滿期
    - 有時可用於較簡單的保證給付
    - 大部份是OTC的option
    - 例如: 10年期到期的保證本金的GMAB
      - 可以購買10年期的put option

39

## Static Hedging \*



- 優點: 簡單, 僅需少數持續追蹤
- 缺點
  - 無長期之選擇權或選擇權費用高
  - 避險有效性可能較差
    - 脫退率 **大於** 預期
      - 保證收入可能 < 支付option的費用
    - 脫退率 **小於** 預期
      - option的收支可能 < 理賠支出

40

## 避險 vs. 再保險比較 \*



- 信用風險來源不同  
避險: 投資銀行; 再保險: 再保公司
- 涵蓋的保險契約不同
  - 動態避險僅針對目前之有效件可以避險
  - 再保險會約定一定期限內發行的契約或限制銷售量
- 精算風險是否移轉
  - 再保險可完全轉移精算風險
  - 若避險精算假設與實際經驗差異大, 則避險有效性受影響

41

## 近來風險控管經驗<sup>1</sup> \*



### 金融危機後許多公司改變其風險管理策略

- 之前完全不避險的公司被迫在不好的時間點購買避險資產
- 相信可完全避險的公司，對其避險誤差程度感到意外
- 連結標的與避險市場指數有顯著的差異，基差風險被視為最普遍的避險問題
- 保戶行為偏離預期、巨大市場變動、市場失去流動性及市場相關性變化
  - ➔ 都導致避險無法<sup>43</sup>達到預期的效果

## 近來風險控管經驗<sup>2</sup> \*



### 金融危機後，國外商品變更方向：

| 商品給付方面              | 投資標的方面                   |
|---------------------|--------------------------|
| ↓ 保證給付水準<br>(如保證利率) | ↑ 債券比重                   |
| ↓ 鎖高頻率或金額           | 採被動式操作<br>(CPPI、目標波動度策略) |
| ↑ GLWB開始給付之年紀       |                          |
| ↑ 保證費用              |                          |

➔ 商品設計本身為風險控管的重要方式!!

# 報告大綱



- 前言
- 目的、適用範圍、產品特性和研發基本原則
- 利潤測試與風險評估
- 風險控管機制
- 精算假設
- Q&A

44

## 精算假設-一般原則<sup>1</sup>



- 資料採用優先順序
  - 應以公司實際經驗為優先考量，其次為業界經驗，最後為國內外相關經驗
  - 精算人員應該依資料之可靠度及其專業判斷做適當之選擇
- 設安全係數設定原則：
  - 考量經驗資料的可靠度及相關性
- 考量用途：  
商品種類、特性、行銷方法及通路、目標市場及趨勢等因素調整。

## 精算假設-特定原則<sub>2</sub>



- 持續建立保戶異動(如增減保額及解約等)與保單帳戶價值變動間之相關經驗
  - 產品發展初期無相關經驗數值時可參酌國外類似商品之經驗或依精算人員專業判斷作適當的假設。

### ➤ 持續建立公司經驗

46

## 精算假設



### 參考假設設定原則

#### 資產面假設 (模擬情境)

- 模型假設
- 情境數目
- 校正表
- 亂數產生方式

#### 負債面假設

- 死亡率
- 保單脫退率
- 保證給付執行比率
- 投資組合配置狀況
- 保費型態
- 各項費用及通路服務費
- 公司投資報酬率

47



## 模擬情境-情境來源



- 內部情境模型 (Internal Model)
  - 公司內部自行研發
- 參考下列機構所提供-仍需注意其合適性
  - 國外精算學會/監理單位
    - 例如美國AAA所提供
      - 10000組情境
      - 包含3個月至30年之美國國庫券利率、貨幣市場或短期利率、美國債券、美國股票、固定收益型與平衡型等(19個類別)
  - 國外母公司、再保公司/顧問公司

48

## 模型假設



- 真實世界假設 (Real world assumption)
  - 以真實世界觀點下的結果為基礎，模擬未來資產的報酬率分配
  - 模型參數以歷史資料為基礎估計
  - 風險評估、利潤分析及責任準備金計算
- 風險中立假設 (risk neutral assumption)
  - 模型參數以當時市場資料為基礎估計
  - 一般投資報酬率與折現率皆為無風險利率
  - 保證成本計算

49

## 情境數目



情境數目原則：至少1,000組為原則

- 依其如何被使用及計算結果的重要性決定
- 小於1,000組者應提具合理說明
- 精算人員應測試其合理性
- 情境數目是否足夠之建議作法\*
  - 情境數目不變，但多測幾組
  - 將情境數目增加(如2倍的情境數目)

➤ 檢視結果是否穩定

50

## 校正表<sup>1</sup>



- 確認模型所產生情境之報酬率，能夠考量到在歷史報酬率資料中的偏離(skewness)及厚尾(fatness of tail)的狀況
- 計算責任準備金之情境，其校正標準應參考美國或加拿大相關準則規範
  - 以美國S&P500校正表為例

| 校正點      | 百分位   | 1年   | 5年   | 10年  | 20年   |
|----------|-------|------|------|------|-------|
| 左尾<br>校正 | 2.50% | 0.78 | 0.72 | 0.79 | -     |
|          | 5.00% | 0.84 | 0.81 | 0.94 | 1.51  |
|          | 10.0% | 0.90 | 0.94 | 1.16 | 2.10  |
| 右尾<br>校正 | 90.0% | 1.28 | 2.17 | 3.63 | 9.02  |
|          | 95.0% | 1.35 | 2.45 | 4.36 | 11.70 |
|          | 97.5% | 1.42 | 2.72 | 5.12 | -     |

註：此表為未扣除投資費用之總財富比率 (Growth Wealth Ratio)

## 校正表<sub>2</sub>\*



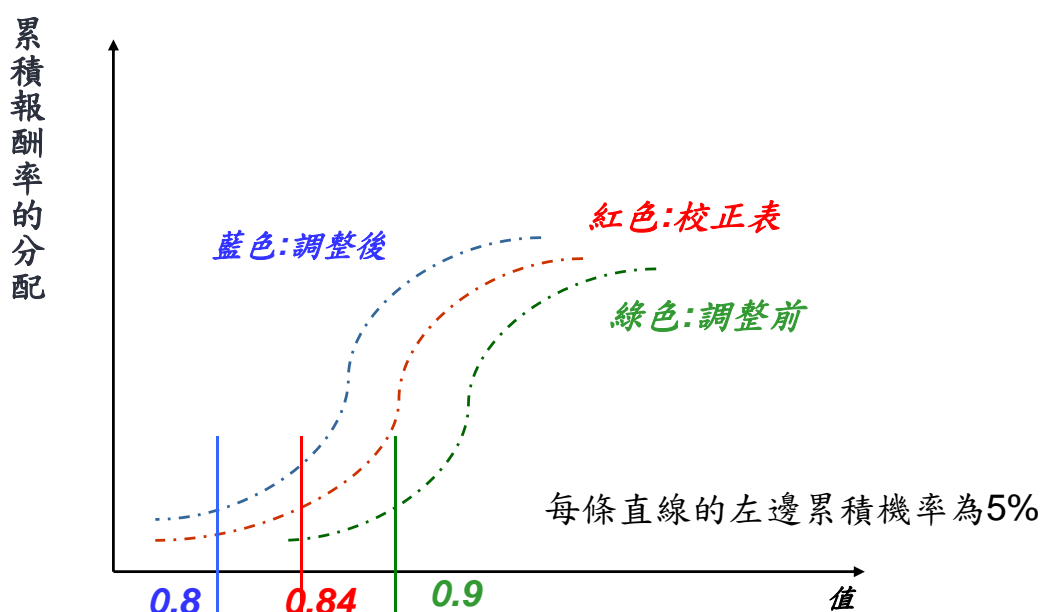
### ○ S&P500 校正表(以1年累積報酬率為例)

| 校正點      | 百分位   | 1年(模擬結果) | 1年(校正表) |
|----------|-------|----------|---------|
| 左尾<br>校正 | 2.50% | 0.8      | 0.78    |
|          | 5.00% | 0.9      | 0.84    |
|          | 10.0% | 0.95     | 0.90    |
| 右尾<br>校正 | 90.0% | 1.3      | 1.28    |
|          | 95.0% | 1.4      | 1.35    |
|          | 97.5% | 1.5      | 1.42    |

➤ 模擬結果過於樂觀，調整參數

52

## 校正表<sub>3</sub>\*



藉由調整參數改變累積機率值，來改變累積機率值

53

## 校正表-注意事項4



- 重點是其左尾分佈的狀況(即投資虧損下的狀況)，而不需要全部分佈或平均報酬率符合要求。
- 其他基金/指數報酬率的校正：
  - 必需要和前述校正表具有一致性，原則上須符合高報酬必須承擔較高風險
    - CAPM法：高風險→高Beta\*
    - Sharpe ratio法：\*  
各基金有一致且合理的  
Market Price of Risk

54

## 亂數產生器



- 亂數產生方式：各公司可自行決定
- 但必須證明亂數的可靠性
  - 利用統計測試(statistical testing)的方式來證明其所產生的數值，可以合理的達到所要求亂數的分佈狀況。
    - 統計法(供參考)：
      - 產生2000個 $N(0,1)$ 分配的隨機亂數重覆200次，再計算其平均數和標準差。
      - 理論上平均數越接近0、標準差越接近1越好

55

## 常見股權資產模型\*



### LN模型

- 假設股價服從對數常態分配，報酬率服從常態分配
- 實務上最容易應用

### Regime Switching Log-Normal模型

### Stochastic Log-Volatility模型

### ARIMA-GARCH模型

56

## 常見利率模型\*



### Vasicek模型

### CIR模型

### Hull-White、HJM模型等

57

## 各項精算假設(1)



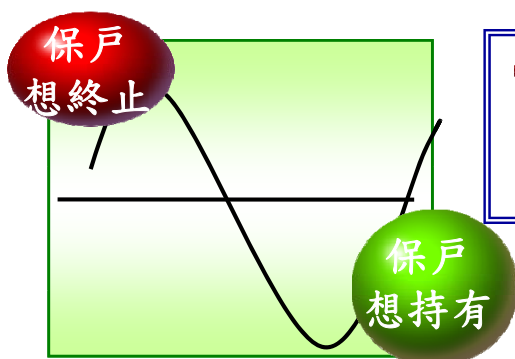
- 死亡率
  - 考量保證特性決定(GMDB vs. GMMB)
  - 具長壽風險特性者(如GMIB, GLWB)，可考慮死亡率改善因素
- 投資組合配置狀況
  - 保戶可自行配置vs.有限制投資組合
    - ✓ 自行配置：  
注意保戶可能投資於高風險資產，使保證成本增加

58

## 各項精算假設(2)



- 保單脫退率
  - 宜採用動態假設以適當反應保戶行為的風險
  - 若採靜態假設時，應於相關書面文件充分說明理由及引用依據。



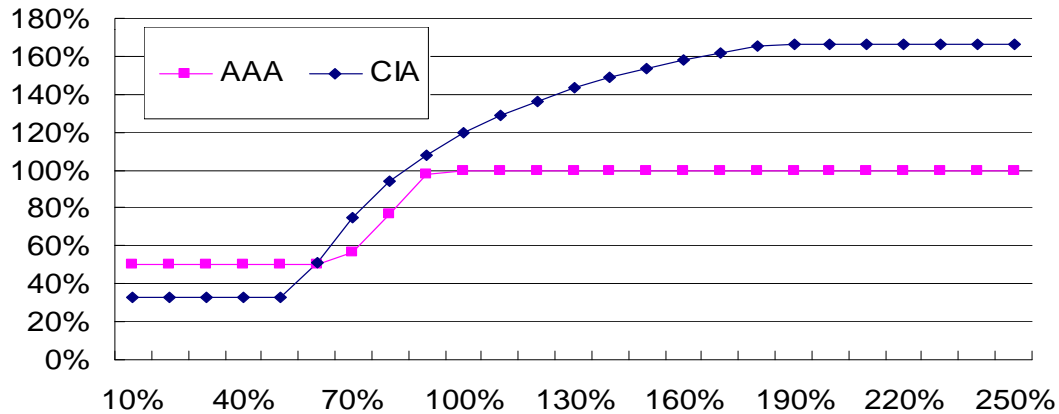
$$\text{保單脫退率} = \text{基本脫退率} \times \text{動態調整因子}$$

59

## 各項精算假設(3)\*



### 動態調整因子



ITM : AV/GV

60

## 各項精算假設(4)\*



- 動態假設考量因素
  - 客戶行為
    - 可能因商品架構、行銷模式、行銷通路、基金報酬、商品年期或經過保單年度等不同
  - 內含的選擇權
    - 選擇權可分為保戶有選擇性的(GLB)，和保戶無選擇性(GMDB)的兩種

61

## 各項精算假設<sup>(5)</sup>



- 保證給付執行率
  - 提供保戶在特定時間可執行保證給付的權利
    - 如GMWB提供保戶每年可提領X%的保費或
    - GMIB年金化選擇
  - 考量價內或價外、解約費用、保單經過年度
- 投資標的投資績效
  - 客戶投資組合配置

62

## 各項精算假設<sup>(6)</sup>



- 保費型態
  - 是否有彈性繳費
  - 可考量保費停繳率
- 公司收取各項費用及通路服務費收入
  - 保費分布、費用折扣、收取費用上限及公司調整能力

63



## 各項精算假設(7)



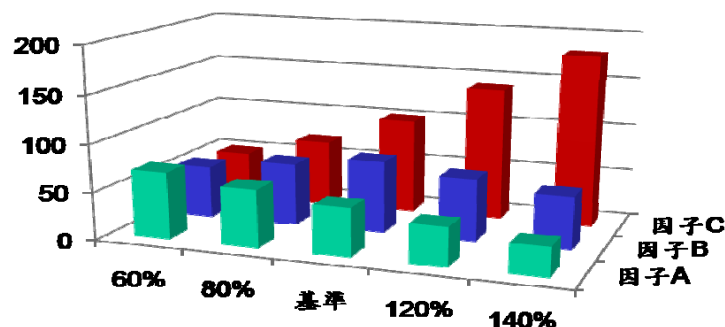
- 公司投資報酬率
- 業務分佈假設
- 貼現利率
  - 依目的選擇(利潤測試、風險評估等)
  - 無風險利率(計算保證成本)
- 稅率
- 風險資本
- 公司發生費用

64

## 敏感度測試



- 測試項目可包括死亡率、保單脫退率、保證給付執行率、費用率、通貨膨脹率、通路服務費收入、投資報酬率及投資標的投資績效等



65

## 壓力測試



- 壓力測試(stress testing)
  - 測試在特定情境下，公司估計之極端損失狀況
  - 假設情境：
    - 例如投資標的短期內大幅下跌20%、保戶解約率大幅減少等
    - 例如1997年亞洲金融風暴、911事件、雷曼兄弟事件

66

## 其他



- 經驗追蹤
  - 同其他投資型商品精算實務處理準則
- 文件記錄及存檔
  - 同其他投資型商品精算實務處理準則
- 與本準則不一致
  - 同其他投資型商品精算實務處理準則

67



# Q&A