

# 동태적 보험계약자 행동과 리스크 관리

성균관대학교 보험계리학과 교수  
이 항 석

# Agenda

1. 보험계약자 행동의 불확실성과 보험사 손익
2. 해약률 연구의 여러 측면
3. 변액연금 해지율과 금리연동형 연금해지율
4. 변액연금 펀드 선택과 리스크 관리
5. 리스크관리에 행동경제학의 시사점
6. 결론 및 향후 과제

# 계약자행동의 개념과 특성

- 계약자 행동
  - 보험과 연금에 계약의 가입, 유지, 해약, 갱신 및 보험금 및 보장(보증)의 선택과 활용에 나타난 계약자의 행위
- 최근에 동태적 계약자 행동(Dynamic Policyholder Behavior)의 중요성 증대
  - 계약자의 선택지(flexibility, 예 UL, VA)를 증가하는 보험상품의 증대
  - 투자형 보험상품의 증가와 계약자의 활용성 증대
  - 금융시장의 변동성 증가
  - 시장공시의 강화와 감독수준의 증대,
  - 계약자의 행동에 영향을 미치는 사회적/기술적 진보와 정보의 급속한 확대,
  - 행동경제학의 등장과 인간행동에 대한 이해 증진

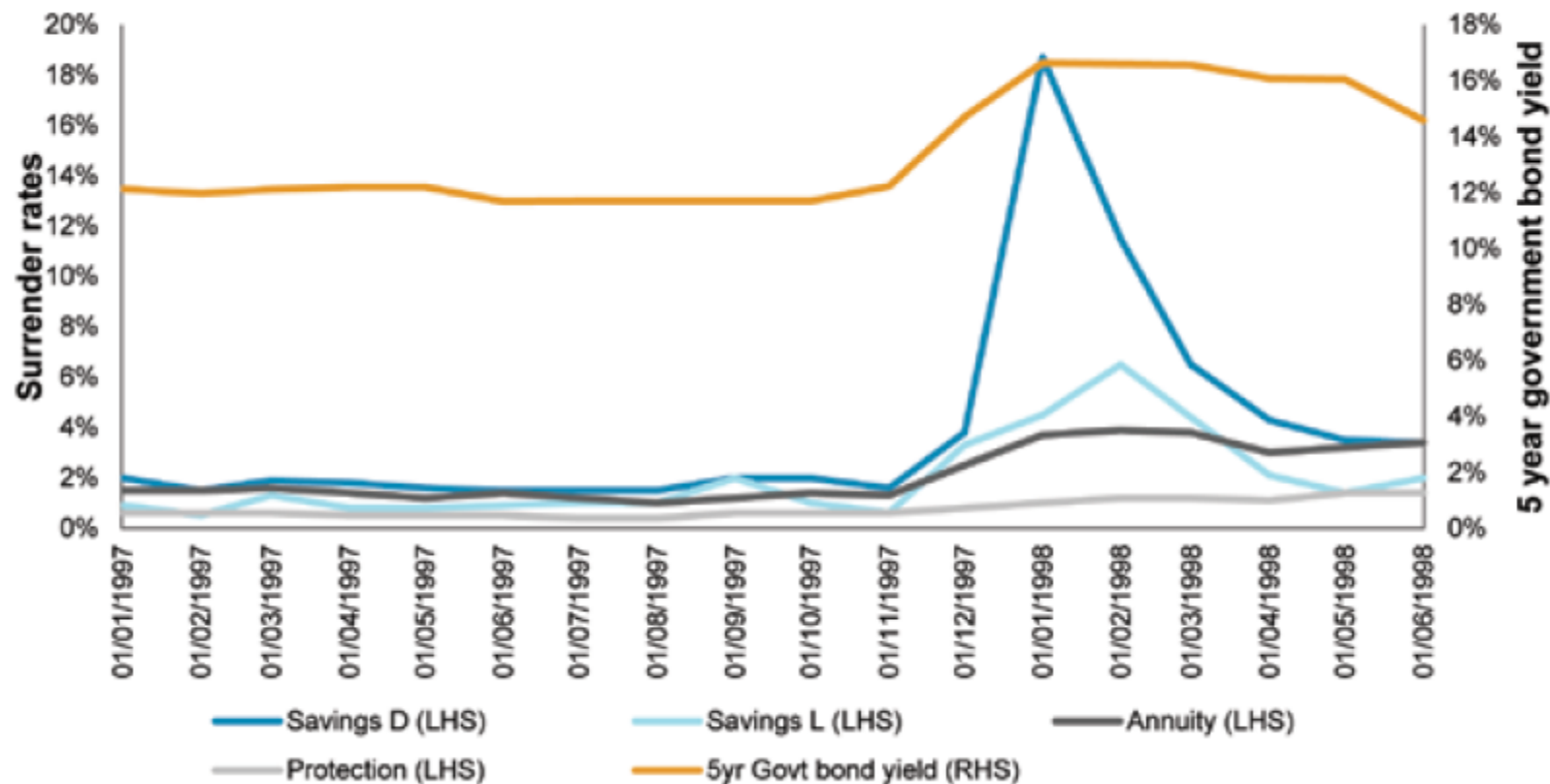
# 계약자행동의 모형 구축의 목적과 특성

- 상품개발(Product Design, Pricing)
- 보험부채의 평가(준비금, IFRS17)
- 리스크 요구 자본량의 결정(Solvency 2, 신지급여력)과 리스크관리
- 계약자 행동 모형(models)은 simple, mark-to-market , plausible and implemented
- Stochastic valuation과정의 구성요소: 설명변수(Exogenous variables) 갯수가 적어야

- 이자율 가설(interest rate hypothesis)와 긴급자금가설(emergency fund hypothesis)
- 거시경제 변수 중심의 연구
- 계약자 특성 중심의 연구
- 합리적 기대 효용 중심 연구
- 행동경제학 중심의 연구
- 변액연금해지율 연구
- 금리연동형 상품 해지율
- 해약율 연구에서 시사점

# 위기상황에서 해약률

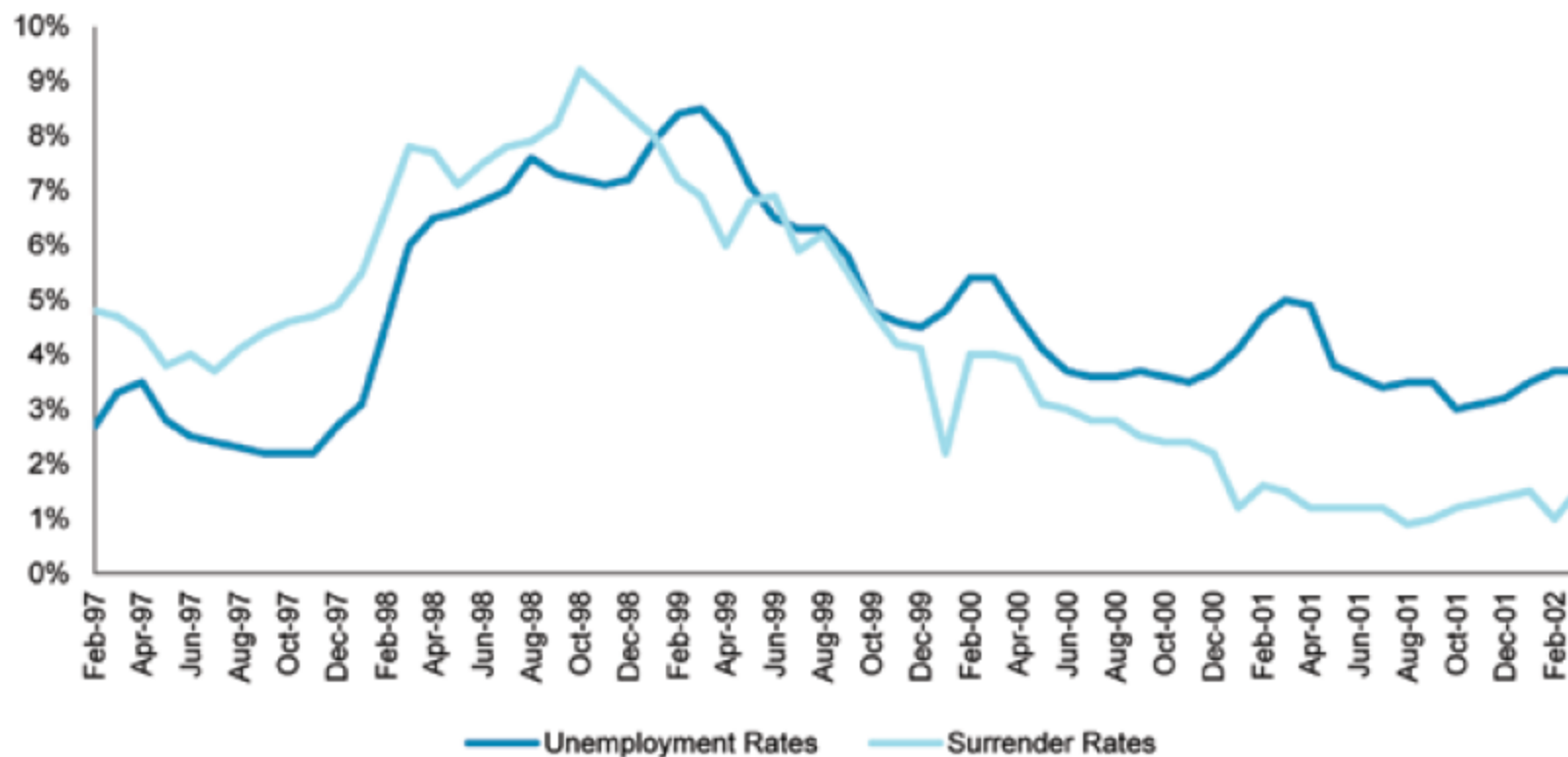
*Exhibit 1: Interest rates and surrender rates of different products in Korea 1997 and 1998*



Source: North American Actuarial Journal, The Bank of Korea

# 위기상황 극복과정에서 해약률과 실업률

*Exhibit 2: Unemployment rates and surrender rates of deferred interest-indexed annuity products in Korea 1997-2002*



Source: Kim (2007).

# 해약률 연구 요약(거시변수 중심) -Eling and Kochanski(2012)

**Panel A: Focus on environmental variables**

| Authors                   | Dar and Dodds (1989)                                                                                                                              | Outreville (1990)                                                                                 | Kuo et al. (2003)                                               | Kim (2005a)                                                                                   | Kim (2005b)                                                                                                                     | Cox and Lin (2006)                                                                                                              | Kiesenbauer (2011)                                                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Country                   | UK                                                                                                                                                | US, Canada                                                                                        | US                                                              | South Korea                                                                                   | US                                                                                                                              |                                                                                                                                 | Germany                                                                                                    |
| Lapse Data Provider       | Industrial Life Offices' Association (ILOA)                                                                                                       | American Council of Life Insurance (ACLI); Life Insurance and Market Research Association (LIMRA) | American Council of Life Insurance (ACLI)                       | One Korean company                                                                            | Society of Actuaries' Risk Management Task Force (data on one US company)                                                       | Society of Actuaries' Risk Management Task Force (data on one US company)                                                       | German regulator BAFin and self-collected data                                                             |
| Type of Policy            | Endowment policies                                                                                                                                | Whole-life and ordinary life insurance                                                            | All ordinary life insurance contracts*                          | Endowment, annuity, protection plan, education                                                | Single premium deferred annuities                                                                                               | Single premium deferred annuities                                                                                               | Endowment, annuities including disability and long-term care, term life, group business, other 1997-2009   |
| Time Period               | 1952-1985                                                                                                                                         | 1955-1979 (annually), 1966-1979 (semiannually)                                                    | 1951-1998                                                       | 1997-2000                                                                                     | 1993-2003                                                                                                                       | 1993-2003                                                                                                                       |                                                                                                            |
| Methods                   | Standard time series regressions                                                                                                                  | Standard time series regressions                                                                  | Cointegration techniques                                        | Logit and complementary log-log model                                                         | Logit                                                                                                                           | Tobit                                                                                                                           | Logistic regression                                                                                        |
| Variables for EFH and IRH | EFH: growth in the level of unemployment and the level of actual unemployment relative to time trend<br>IRH: internal and external rate of return | EFH: yearly unemployment rate<br><br>IRH: real rate of return on alternative assets               | EFH: yearly unemployment rate<br><br>IRH: market interest rates | EFH: Unemployment rate<br><br>IRH: reference market rate - crediting rate - surrender charges | EFH: Monthly annualized US unemployment rate<br><br>IRH: Annualized five-year Treasury bond rate minus the policy credited rate | EFH: Monthly annualized US unemployment rate<br><br>IRH: Annualized five-year Treasury bond rate minus the policy credited rate | EFH: Unemployment rate<br><br>IRH: Bond Performance, Stock Performance                                     |
| Other variables           | /                                                                                                                                                 | Real transitory income per capita, price of insurance, anticipated inflation rate.                | /                                                               | Policy age, GDP growth, surrender charge                                                      | Policy age, GDP growth, surrender charge                                                                                        | Policy age, GDP growth, surrender charge                                                                                        | Buyer confidence, GDP, company age, distribution, legal form, company size, participation rate             |
| Main Results              | EFH +; IRH -                                                                                                                                      | EFH +                                                                                             | EFH -, IRH +                                                    | Lapse depends on additional exogenous factors beyond interest rates and unemployment rates    | Logit Model closely fit the experience of the data even under extreme financial conditions                                      | Tobit model is better than logit model; poisson and the negative binomial regression model are more appropriate to model lapse  | Factors beyond interest rates and unemployment influence lapse behavior, including company characteristics |

Notes: EFH: Emergency fund hypothesis; IRH: Interest rate hypothesis; \*: The covered policies include universal life, variable life, variable-universal life, and traditional whole life that includes limited payment, continuous premium, joint whole life, single premium, adjustable life, monthly debit, and other fixed-premium products), term insurance (including decreasing, level and other term, term additions), and endowment insurance.

Table 4: Empirical literature on life insurance lapse

# 해약률연구요약(계약자 특성 중심) - Eling and Kochanski(2012)

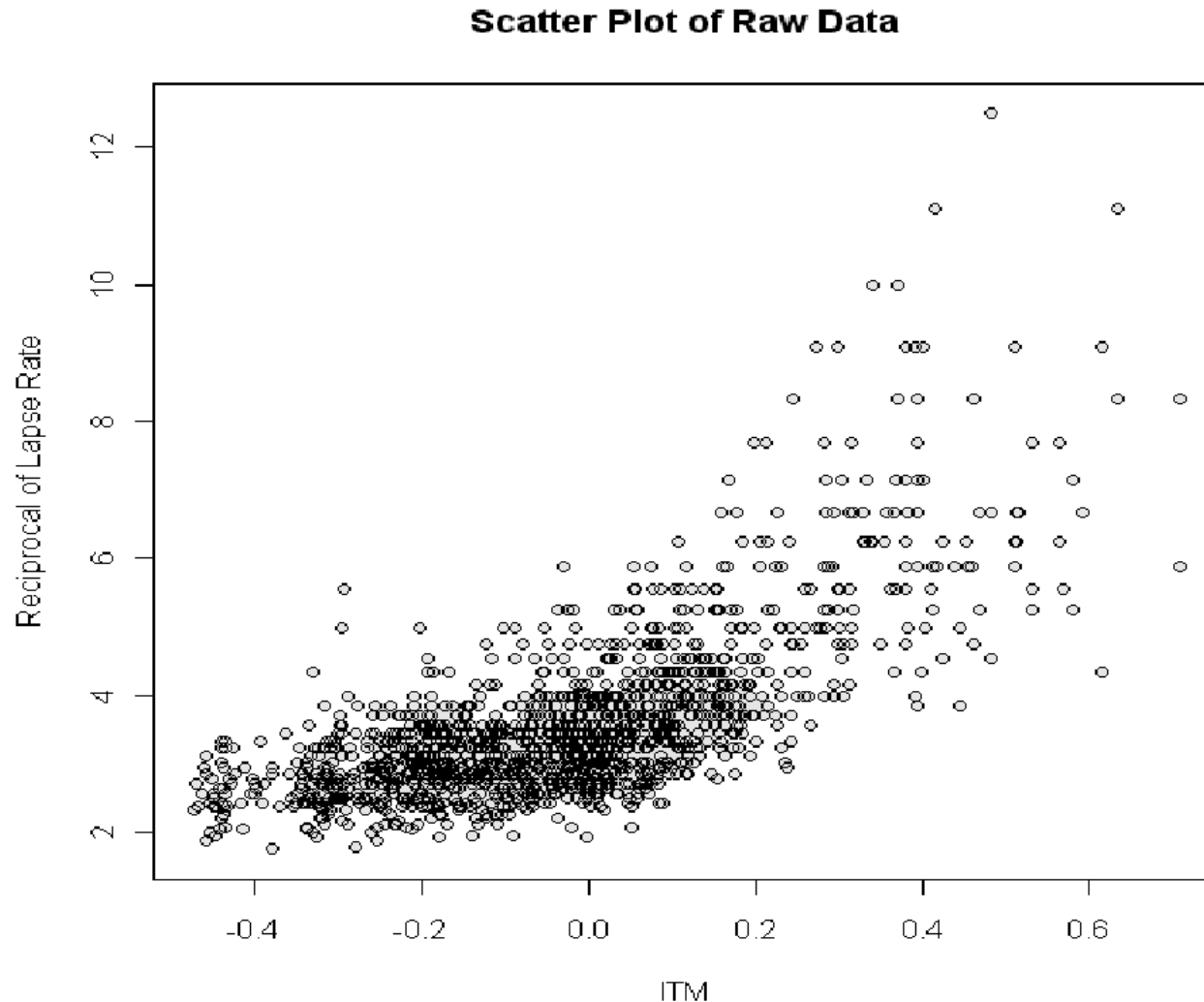
**Panel B: Focus on product and policyholder characteristics**

| Authors        | Renshaw and Haberman (1986)                                                                                                                                             | Kagraoka (2005)                                                                                                        | Cerchiara et al. (2009)                                                                                                                                   | Milhaud et al. (2010)                                                                             | Eling and Kiesenbauer (2011)                                                                                                                    |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Country        | Scotland                                                                                                                                                                | Japan                                                                                                                  | Italy                                                                                                                                                     | Spain                                                                                             | Germany                                                                                                                                         |
| Data Provider  | Pool of 7 companies                                                                                                                                                     | 1 company                                                                                                              | 1 company                                                                                                                                                 | 1 company                                                                                         | 1 company                                                                                                                                       |
| Type of Policy | Endowment<br>Whole-life<br>Temporary insurance                                                                                                                          | Annuity-type personal accident                                                                                         | Saving                                                                                                                                                    | Endowment                                                                                         | Endowment<br>Annuity<br>Term life                                                                                                               |
| Time Period    | 1976                                                                                                                                                                    | 1993-2001                                                                                                              | 1991-2007                                                                                                                                                 | 1999-2007                                                                                         | 2000-2010                                                                                                                                       |
| Methods        | Logistic regression model<br>Binomial model                                                                                                                             | Poisson model<br>Negative binomial model                                                                               | Poisson model                                                                                                                                             | Logistic regression model<br>Classification and regression tree model                             | Poisson model<br>Binomial model<br>Negative binomial model                                                                                      |
| Variables      | Policyholder age and sex<br>Contract age<br>Product type<br>Company                                                                                                     | Policyholder age and sex<br>Seasonality<br>Unemployment rate<br>Heterogeneity                                          | Policyholder age<br>Contract age<br>Product type<br>Calendar year                                                                                         | Policyholder age<br>Contract age<br>Product type<br>Sum insured<br>Risk premium<br>Saving premium | Policyholder age and sex<br>Contract age<br>Product type                                                                                        |
| Main Results   | four factors identified as important (age at entry, duration of policy, office, type of policy); additionally, significant interaction between policy type and duration | surrender of the insurance contracts is explained by change of unemployment rates and time elapsed from contract date. | Shows the importance of policy duration, but also show the sensitivity of lapse rates to calendar year of exposure, to product class and policyholder age | Find that duration and profit benefit option are essential                                        | Product characteristics such as product type or contract age and policyholder characteristics such as age or gender are important lapse drivers |

Table 4: Empirical literature on life insurance lapse (continued)

# 변액해지율

# Scatter plot of lapse rates in variable annuities



- 보험회사의 이미지 제고 및 수익성 강화 차원에서 체계적인 해지율 관리가 필요
- 보험상품의 형태별, 계약자속성별, 해약 추이 및 원인 등을 반영한 정형화된 해지율 모형의 분석 필요



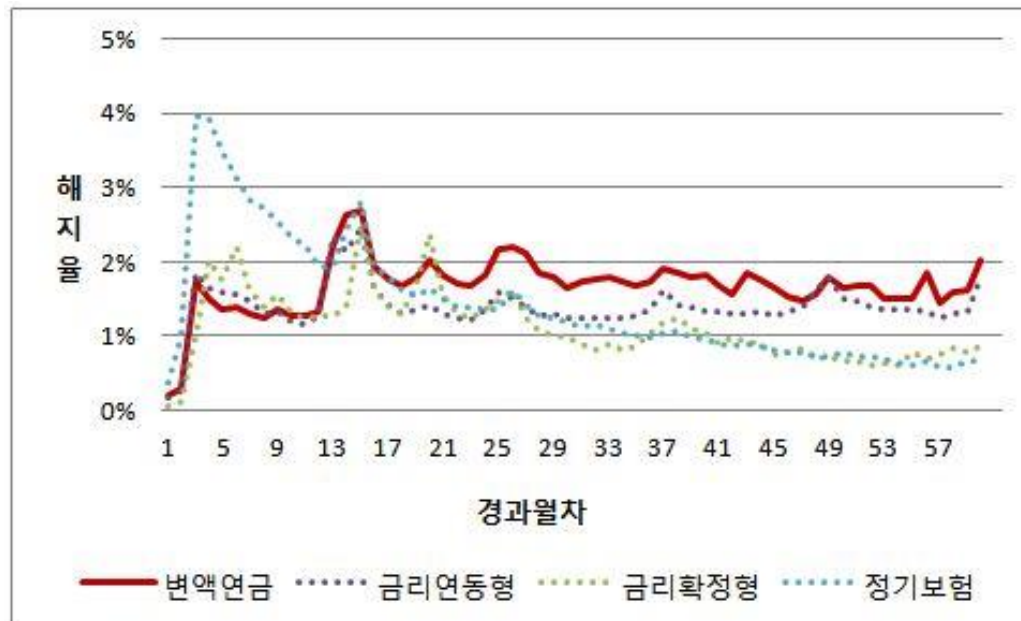
# 계약자의 속성을 반영한 해약모형 추정

# 효력상실·해약

## 1) 효력상실·해약의 의의

- 상법에 의하면 해지를 보험계약자에 의한 보험계약 해약과 보험회사에 의한 효력상실로 구분
- 산출
  - 측정기준: 보험가입금액
  - 측정범위: (해약계약) 효력상실·해약액  
(보유계약) 보유계약액 + 신계약액

## 2) 상품별 해지율 추이

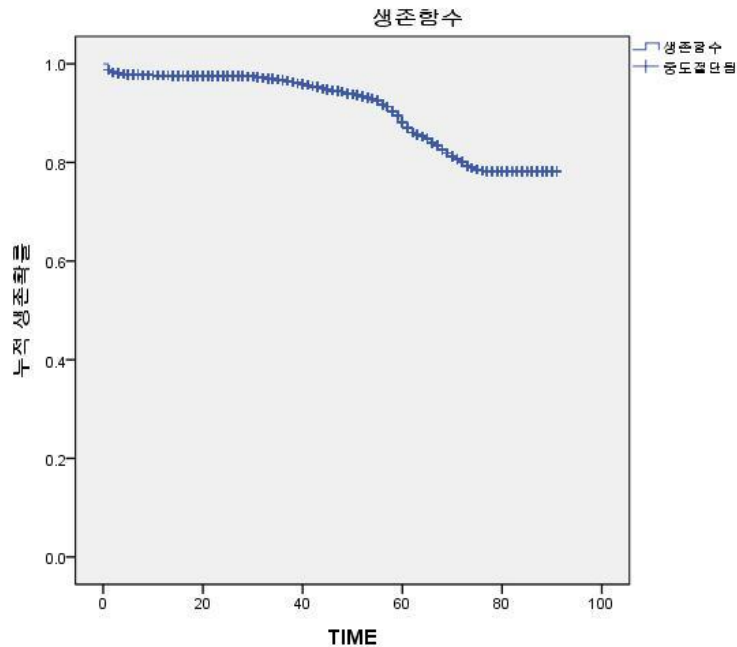


## 1) 개념



- 납입한 보험료에서 사업비를 차감한 후 펀드에 투자한 뒤 발생한 이익을 적립
- 수익률에 따라 다양한 형태로 지급 (종신연금, 확정연금, 상속연금)
- 주보험 중 이미 납입한 보험료의 100%를 최저연금적립금으로 보장

## 1) 자료의 구성



2004년 5월~2011년 11월  
A 생명보험사의 변액연금상품  
효력상실·해약: 626건 (5.2%)  
유지: 11,483건(94.8%)



## 2) 분석에 사용된 변수

|              | 변수명              | 변수설명             |
|--------------|------------------|------------------|
| 종속변수         | 보험가입 이탈여부        | 0:유지 1:이탈        |
| 보험계약<br>관련변수 | 납입방법             | 1:월납 2:일시납       |
|              | 가입금액             | 연속형<br>(단위: 백만원) |
|              | 보험료(주계약)         |                  |
|              | 기납입보험료           |                  |
|              | 계약자적립금           |                  |
| 계약자관련변수      | 계약자 연령           | 연속형              |
| 피보험자관련변수     | 피보험자 연령          |                  |
| 신변수          | 유지기간/보험기간        |                  |
|              | 계약자적립금/<br>최소보증금 | 연속형<br>(단위: 백만원) |



## 5) 분석결과

$$S_i(t) = \exp\left(-t^{1.3166} e^{-4.4883}\right) \cdot \exp(1.35969 NIBB + 0.03724 BHR - 0.02998 UB + 0.20558 GV\_AV + 0.00479 KYJAGE)$$

|         |                 |
|---------|-----------------|
| BHR:    | 보험료             |
| NIBB:   | 납입방법            |
| KYJAGE: | 계약자연령           |
| UB:     | 유지기간/보험기간       |
| GV_AV:  | 계약자적립금 대비 최소보증금 |



- 추정된 회귀계수 모두 유의수준 5%에서 유의

| Analysis Of Maximum Likelihood Estimation |                    |                |            |              |                                    |       |
|-------------------------------------------|--------------------|----------------|------------|--------------|------------------------------------|-------|
| Variable                                  | Parameter Estimate | Standard Error | Chi-Square | Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|                                           |                    |                |            |              | Lower                              | Upper |
| NIBB                                      | 1.35969            | 0.02988        | 2056.9993  | 3.895        | 3.673                              | 4.131 |
| KYJAGE                                    | 0.00479            | 0.0008940      | 28.7622    | 1.005        | 1.003                              | 1.007 |
| UB                                        | -0.02998           | 0.00198        | 229.4084   | 0.970        | 0.967                              | 0.974 |
| BHR                                       | 0.03724            | 0.00173        | 465.9591   | 1.038        | 1.034                              | 1.041 |
| GV_AV                                     | 0.20558            | 0.03121        | 43.3979    | 1.228        | 1.155                              | 1.306 |



## <납입방법>

- 일시납일 경우 해약률이 증가
- 일시납의 경우 월납보다 위험률이 3.9배 높음
- 투자형 상품이기 때문에 해약의 요인이 발생한 것이라고 예상

| Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|--------------|------------------------------------|-------|
|              | Lower                              | Upper |
| 3.895        | 3.673                              | 4.131 |

## <보험료>

- 보험료와 해약률은 양의관계
- 보험료 한 단위(백만원)가 증가할 수록 위험이 3.7%상승
- 경제적인 부담으로 해약 증가

| Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|--------------|------------------------------------|-------|
|              | Lower                              | Upper |
| 1.038        | 1.034                              | 1.041 |

## <보험기간 대비 유지기간>

- 보험기간 대비 유지기간 비율과 해약률은 음의 관계
- 한 단위 증가할수록 위험이 3%씩 감소
- 유지기간이 길다는 의미는 납입기간이 종료되었거나 연금지급이 개시되었음이 짐작되므로 해약요인 감소

| Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|--------------|------------------------------------|-------|
|              | Lower                              | Upper |
| 0.970        | 0.967                              | 0.974 |

## <계약자적립금 대비 최소보증금>

- 계약자적립금 대비 최소보증금은 해약률과 양의 관계
- 한 단위 증가할수록 해약률이 23% 상승
- 기존 연구와 달리 펀드수익률이 낮아 계약자가 납입한 보험료보다 적을 경우 해약요인 상승

| Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|--------------|------------------------------------|-------|
|              | Lower                              | Upper |
| 1.228        | 1.155                              | 1.306 |

## <계약자연령>

- 계약자연령과 해약률은 양의 관계
- 계약자연령이 1세 증가할수록 해약률이 1.005배 증가
- Hazard ratio가 거의 1에 가까우므로 위험과는 무관하다고 볼 수 있으나 변수선택과정에서 유의한 변수로 선택되었으므로 무시할 수 없음

| Hazard Ratio | 95% Hazard ratio Confidence limits |       |
|--------------|------------------------------------|-------|
|              | Lower                              | Upper |
| 1.005        | 1.003                              | 1.007 |

- 현금흐름방식의 가격산출체계 및 국제회계기준 도입 등 해약율의 가정이 더욱 증대되고 있음.
  - 해약률 가정에 따라 추정되는 책임준비금 수준이 달라져 보험손익에 크게 영향을 주므로 보다 정교한 예측이 필요
- 계약자의 니즈가 다양해져 보험상품이 더욱 복잡해지고 있어 상품 및 계약자의 특성이 정교하게 반영된 해지율 예측이 필요
  - 특히 변액연금과 같은 투자형 상품의 경우 계약자의 행동에 크게 영향을 받기 때문에 다양한 모형설정과 검증을 통해 예측력이 높은 모형 개발이 필요
- A생명보험회사의 계약정보를 이용하여 Cox Proportional Hazard model로 예측한 결과 일부 구간에서 일반적인 추세와 다소 차이를 보였으므로 원인규명과 계약관리를 통해 해지율을 개선

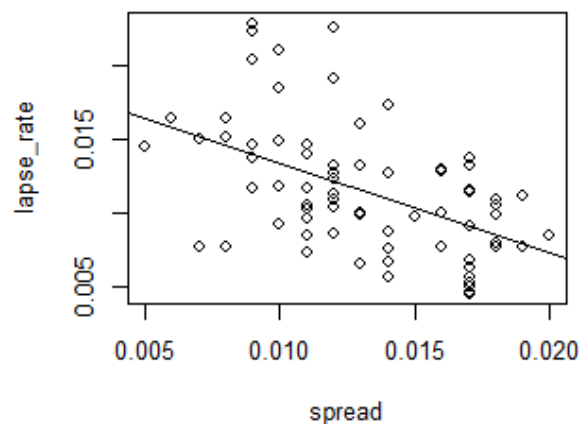
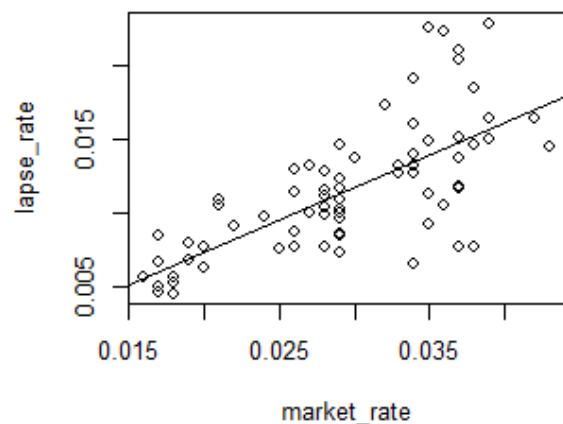
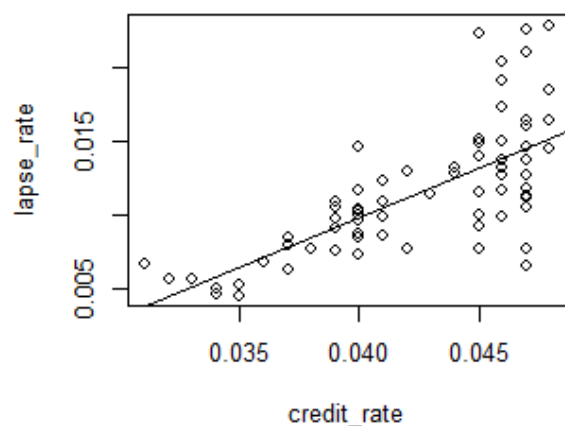
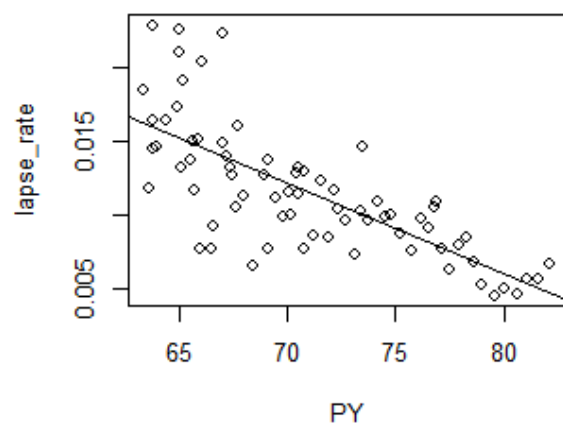
# 금리 연동형 연금해지율

# Data 종류, 변수 및 기초 통계

- Date 종류 : 연금 월 납 상품 Lapse data (2010년 ~2015년 )
- 변수 : 2010년 1월~2015년 12월
  - 매월 Lapse rate
  - 매월 유지계약 가중평균 경과기간(PY)
  - 매월 공시이율
  - 매월 Market rate (국고채 3년)
- 기초 통계

|                         | Mean     | Min    | Max    | S.D.     |
|-------------------------|----------|--------|--------|----------|
| Lapse rate              | 0.011561 | 0.0046 | 0.0229 | 0.004395 |
| PY (경과기간)               | 70.93    | 63.4   | 82.1   | 5.291236 |
| Credit rate<br>(공시이율)   | 0.04251  | 0.031  | 0.048  | 0.00451  |
| Market Rate<br>(국고채 3년) | 0.02946  | 0.016  | 0.043  | 0.007035 |
| Spread<br>(공시이율 -국고채3년) | 0.01306  | 0.005  | 0.02   | 0.003619 |

# Lapse rate와 주요 변수 상관관계



# Linear Model

1. Lapse rate =  $\beta_0 + \beta_1 \times PY$

| Coefficient | Estimate   | Std. Error | T Value | Pr(> t )    |
|-------------|------------|------------|---------|-------------|
| Intercept   | 5.504e-02  | 4.765e-03  | 11.55   | < 2e-16 *** |
| PY          | -6.130e-04 | 6.699e-05  | -9.15   | 1.4e-13 *** |

- Residual Standard Error : 0.002987 on 70 degrees of freedom.
- Multiple R-squared : 0.5446, Adjusted R-squared : 0.5381
- F-statistic : 83.73 on 1 and 70 DF, P-value : 1.404e-13

2. Lapse rate =  $\beta_0 + \beta_1 \times Credit\_rate$

| Coefficient | Estimate  | Std. Error | T Value | Pr(> t )     |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| Intercept   | -0.017114 | 0.003594   | -4.762  | 1.00e-05 *** |
| Credit_rate | 0.674479  | 0.084069   | 8.023   | 1.66e-11 *** |

- Residual Standard Error : 0.003195 on 70 degrees of freedom.
- Multiple R-squared : 0.479, Adjusted R-squared : 0.4716
- F-statistic : 64.73 on 1 and 70 DF, P-value : 1.658e-11

# Linear Model

3. Lapse rate =  $\beta_0 + \beta_1 \times \text{Market\_rate}$

| Coefficient | Estimate  | Std. Error | T Value | Pr(> t )     |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| Intercept   | -0.001339 | 0.001612   | -0.831  | 0.409        |
| Market_rate | 0.437916  | 0.053249   | 8.224   | 7.07e-12 *** |

- Residual Standard Error : 0.0031566 on 70 degrees of freedom.
- Multiple R-squared : 0.4914, Adjusted R-squared : 0.4841
- F-statistic : 67.63 on 1 and 70 DF, P-value : 7.065e-12

4. Lapse rate =  $\beta_0 + \beta_1 \times \text{Spread}$

| Coefficient | Estimate  | Std. Error | T Value | Pr(> t )     |
|-------------|-----------|------------|---------|--------------|
| Intercept   | 0.019492  | 0.001702   | 11.453  | < 2e-16 ***  |
| Spread      | -0.607505 | 0.125687   | -4.833  | 7.66e-06 *** |

- Residual Standard Error : 0.003832 on 70 degrees of freedom.
- Multiple R-squared : 0.2502, Adjusted R-squared : 0.2395
- F-statistic : 23.36 on 1 and 70 DF, P-value : 7.665e-06

# Linear Model

5. Lapse rate =  $\beta_0 + \beta_1 \times PY + \beta_2 \times Credit\_rate$

| Coefficient | Estimate   | Std. Error | T Value | Pr(> t )   |
|-------------|------------|------------|---------|------------|
| Intercept   | 0.0685461  | 0.0269854  | 2.540   | 0.01334 *  |
| PY          | -0.0007226 | 0.0002258  | -3.199  | 0.00208 ** |
| Credit_rate | -0.1347580 | 0.1347580  | -0.509  | 0.61269    |

- Residual Standard Error : 0.003003 on 69 degrees of freedom.
- Multiple R-squared : 0.5463, Adjusted R-squared : 0.5332
- F-statistic : 41.55 on 2 and 69 DF, P-value : 1.436e-12

- 계약자의 펀드 선택이 자유로움
- 보험사가 계약자에게 펀드 선택 가이드 필요
- 헷징전략을 시행시 펀드의 선택시 펀드수익률들의 상관성이 낮은 방향으로
- 계약자의 다양한 펀드 선택 및 보험사의 적극적 포트폴리오 관리는 리스크 경감 및 지급여력 비율 상승
- 무헷징하에서 투자형 상품의 기초 펀드 선택시 상품
  - payoff의 상관성이 낮은 방향으로,
  - 상품구조의 설계시 보증사건 발생이 상쇄 가능하도록,
  - 계약자에게 펀드 선택 유도 또는 제한 필요,
  - 또는 기초가 되는 펀드의 구성을 보험사가 적극적 포트폴리오 변경)

# 변액연금(VA) 펀드 선택 및 포트폴리오 리스크 감소 효과

- 변액연금(Variable Annuities) - GMXB
    - GMAB, GMIB, GLWB, etc
  - 변액연금 최저보증옵션
    - 풋옵션 내재
    - 주가 하락 시 보험사의 손실 大
- \* 계약자 행동의 적극적 유도/보험사의 의사결정을 통한 리스크 관리

변액연금 최저보증옵션의 다양화

Put option 발행자 입장  
(주가하락 리스크)

변액연금 기초 펀드의 다양화

계약자 선택의 다양화

포트폴리오 구성

리스크 상쇄 효과

포트폴리오 헷징

(Portfolio Hedging / Natural diversification)

# 동적헷징(Dynamic Hedging)

- 보증옵션의 헷징 손익(Hedging Errors)
  - 보증옵션의  $t$  시점 가치  $V(t)$  에 대해 헷징 시  $(t, t+h]$  구간의 헷징 손익

$$V(t) = \Delta \cdot S(t) + (V(t) - \Delta \cdot S(t))$$

동적헷징



$$profit(t, t+h) = \Delta (S(t+h) - S(t))$$

☞ 펀드의 가치 변화분

$$+ r \cdot h (V(t) - \Delta \cdot S(t))$$

☞ 무위험자산 가치 변화분

$$- (V(t+h) - V(t))$$

☞ 보증옵션 가치 변화분

# 포트폴리오 헷징 의 영향(동적헷징하)

- 변액연금의 동적헷징 대비 포트폴리오 헷징의 리스크 감소효과

|             |                   | $\gamma=0.5$ | $\gamma=1.0$ | $\gamma=1.5$ | $\gamma=2.0$ | $\gamma=2.5$ | $\gamma=3.0$ |
|-------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 변액연금의 동적헷징  |                   | 0.01115      |              |              |              |              |              |
| $\rho=1$    | 포트폴리오헷징<br>+ 동적헷징 | 0.00315      | 0.00832      | 0.01112      | 0.01112      | 0.01108      | 0.01103      |
|             | 감소율               | -71.76%      | -25.37%      | -0.30%       | -0.27%       | -0.61%       | -1.12%       |
| $\rho=0.75$ | 포트폴리오헷징<br>+ 동적헷징 | 0.00313      | 0.00813      | 0.00980      | 0.01032      | 0.01052      | 0.01060      |
|             | 감소율               | -71.95%      | -27.09%      | -12.14%      | -7.47%       | -5.63%       | -4.96%       |
| $\rho=0.5$  | 포트폴리오헷징<br>+ 동적헷징 | 0.00311      | 0.00748      | 0.00898      | 0.00955      | 0.00984      | 0.00999      |
|             | 감소율               | -72.10%      | -32.96%      | -19.52%      | -14.37%      | -11.81%      | -10.46%      |
| $\rho=0.25$ | 포트폴리오헷징<br>+ 동적헷징 | 0.00304      | 0.00707      | 0.00850      | 0.00909      | 0.00939      | 0.00960      |
|             | 감소율               | -72.76%      | -36.60%      | -23.80%      | -18.51%      | -15.77%      | -13.94%      |
| $\rho=0$    | 포트폴리오헷징<br>+ 동적헷징 | 0.00308      | 0.00693      | 0.00838      | 0.00893      | 0.00926      | 0.00942      |
|             | 감소율               | -72.39%      | -37.84%      | -24.86%      | -19.90%      | -16.98%      | -15.49%      |

- 최소분산 포트폴리오 이론을 활용하여 변액연금(VA)의 포트폴리오를 구성할 경우 내재된 보증 옵션의 만기payoff의 음(-)의 상관관계에 의해 리스크 감소효과 존재
- 두 상품의 기초자산 상관계수와 변동성 차이에 따라 리스크 감소효과가 다르게 나타남
- 포트폴리오 헷징과 동적헷징을 함께 적용시 헷징 효율 증대
- 두 상품의 기초자산의 변동성 차이와 상관계수를 활용하여 변액연금의 최저보증옵션 리스크를 더욱 효과적으로 관리할 수 있음

*Table 1: Hierarchy of liquidity of the different cash sources*

| <b>Ease of access to liquidity</b> | <b>Cash source</b>                                              | <b>Comment</b>                                                                                                                                                           | <b>Potential drawback</b>                                                                                                             |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                 | Use of current bank deposits                                    | Withdrawing funds from a bank account is the fastest and most direct way to raise cash. Cash is immediately available for other purposes like consumption or investment. | No significant costs arise for the depositor.                                                                                         |
| 2.                                 | Use of short-term savings accounts                              |                                                                                                                                                                          | Smaller sums can usually be taken out without any penalty, larger sums need to be pre-announced or carry a modest withdrawal penalty. |
| 3.                                 | Use of overdraft facilities on current accounts or credit cards |                                                                                                                                                                          | Costly and often available only for short periods of time.                                                                            |

|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Sale of securities                | <p>If the securities are regularly traded assets the cash is available in a few days.</p> <p>Depending on the acquisition price the client might incur a loss, which is often the case in times of stress.</p>          | Client usually has to bear the transaction costs of selling the securities, any investment loss or gain would crystallise. Negative tax implications possible. |
| 5. | Support from family (and friends) | A very common solution, particularly when the individual is hit by very difficult times. Different ways exist to transfer cash to a family member such as a gift, a loan or an anticipated inheritance.                 | Depending on culture and personality, many people may wish to avoid a situation of dependency on their family. Potentially negative tax implications.          |
| 6. | Increase of mortgages             | Depends on the current status of real estate financing. This possibility might be the first choice to finance improvements on the building or other unexpected cash needs (health costs, education for children, etc.). | Less appropriate if the individual has unstable or decreasing income. Increase in interest costs.                                                              |

|    |                                              |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Use of policy loans                          | Although cash will not be immediately available until an approval is granted, it is a relatively easy way to generate cash for a policyholder. | Due to the continuation of premium payments and the additional interest expenses for the loan, this is not an ideal measure for a person with economic needs but rather a measure to raise cash for consumption or an investment. |
| 8. | Stop premium payment for term-life contracts | Policyholder does not generate cash but saves future premium payments which are relatively small.                                              | Loss of insurance protection. No cash received but saving of current expenses (premiums).                                                                                                                                         |

|     |                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Surrender of life contracts with saving portions | Cash will not be immediately available due to surrender process.                                                                  | Surrender charges (depending <i>inter alia</i> on policy age), loss of insurance protection and not yet allocated terminal bonuses. Might trigger loss of tax benefits or incur special taxation. |
| 10. | Sale of property                                 | Cash is not immediately available due to sales procedure. Individual will have to incur opportunity costs for rental of new home. | Depending on the jurisdiction and sales proceeds taxes might reduce cash amount significantly.                                                                                                    |

Source: Developed by the Liquidity Workstream of The Geneva Association.

# 행동경제학 측면에서 계약자행동의 이해

- 보험사의 상품개발에 가이드로 활용
- 보험계약자의 de-biasing 의사결정 방향으로 활용
- 전통적인 계리모형 방법론에 행동경제 이론의 결합
- 잠재적 고객의 적절한 상품 선택으로 의사결정 유도
- 계약자들에게 보험상품 활용을 높이도록
- 고객과 계약자들이 상품에 대한 체계적 사고(systematic thinking) 유도
- 계약자와 고객이 상품과 계약자 옵션에 대해 명확히 이해 가능하게
- 계약자들이 가지는 bias에서 벗어 나게 유도
- Default의 활용(계약자의 합리적 의사결정에 가까운 전문가 소견)
- Consider the opposite.

# Policyholder Behaviors and Application Behavioral Economics Principle

## - Life and Annuity Products – SoA(2013)

|                         | Renew/<br>lapse                                                                                                     | Premium<br>decision                                                             | Timing of<br>withdrawals                                                                                                   | Amount of<br>withdrawals                                                                                                                              | Investment<br>decision                                                                                                         | Annuitization                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Decision Shortcuts      |                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                |                                                                                                                           |
| Relative<br>choice      | Compare to other<br>products, influenced<br>by 'irrelevant' options                                                 |                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                       | Policyholders may be<br>unduly affected by<br>how investment<br>options are<br>presented                                       | Decisions depend on<br>what other options<br>are presented and<br>what it's compared<br>against.                          |
| Reliance on<br>defaults |                                                                                                                     | Inertia in premium<br>amounts, reliance on<br>target and illustrated<br>premium | Product designs may<br>suggest a default<br>timing endorsed by<br>experts or social<br>norms                               | Withdrawals rates<br>shown in communi-<br>cations may be seen<br>as a default amount<br>endorsed by experts<br>or social norms                        | Default investment<br>allocations may be<br>seen as endorsed by<br>experts                                                     | Most annuitization<br>decisions are opt-in,<br>but what if it was the<br>opposite?                                        |
| Mental<br>accounting    | Funds in the product<br>may be 'labeled' for<br>one use or another,<br>leading to seemingly<br>irrational decisions |                                                                                 | Funds from the<br>product may be seen<br>to meet a specific<br>purpose and appear<br>less fungible than<br>they really are | Withdrawals might<br>be driven more by<br>spending needs than<br>maximizing the<br>present value of<br>future financial<br>benefits from a<br>policy. | There appears to be<br>a separation between<br>old-money versus<br>new-money in an<br>account and how<br>they are handled      |                                                                                                                           |
| Framing                 |                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                                                                            |                                                                                                                                                       | Decisions may be<br>affected by whether<br>the account is seen<br>as an "investment" or<br>"saving" or<br>"retirement" account | Part of the answer to<br>the "annuitization<br>puzzle" seems to be<br>a framing problem in<br>annuities<br>communications |

# Policyholder Behaviors and Application Behavioral Economics

## Principle

### - Life and Annuity Products

|                        | Renew/<br>lapse                                                                   | Premium<br>decision                                                      | Timing of<br>withdrawals | Amount of<br>withdrawals                                                              | Investment<br>decision | Annuitization                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Value Assessment       |                                                                                   |                                                                          |                          |                                                                                       |                        |                                                        |
| Love of free           | Policies that have become self-supporting may seem "free" and not easily given up |                                                                          |                          |                                                                                       |                        |                                                        |
| Anchoring              |                                                                                   | Illustrations such as target premium can anchor premium amount decisions |                          | Communications on how much policyholders can withdrawals might anchor their decisions |                        |                                                        |
| Endowment effect       |                                                                                   |                                                                          |                          |                                                                                       |                        | Already own the annuitization option, hard to give up? |
| Hyperbolic discounting | Procrastination may be aided by future benefits being heavily discounted          | Payments create a conflict between short-term and long-term needs        |                          | Withdraw more now, not fully realizing impact on future withdrawals                   |                        |                                                        |

# Policyholder Behaviors and Application Behavioral Economics

## Principle

### Life and Annuity Products

|                              | Renew/<br>lapse                                                                                                             | Premium<br>decision                                        | Timing of<br>withdrawals                                             | Amount of<br>withdrawals | Investment<br>decision                                                                                                            | Annuitization                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emotional Impacts            |                                                                                                                             |                                                            |                                                                      |                          |                                                                                                                                   |                                                                                           |
| Risk<br>aversion             | Insurable interests<br>and policyholder's<br>risk aversion level<br>may change, ideally<br>products would<br>evolve to that |                                                            |                                                                      |                          | Seek conservative<br>allocations if the<br>funds are considered<br>a retirement vehicle                                           |                                                                                           |
| Over-<br>confidence          |                                                                                                                             |                                                            | Planning fallacies<br>may lead to<br>unexpected<br>withdrawal timing |                          | Individuals over-<br>confident in their<br>abilities may trade<br>more frequently or<br>hold riskier positions                    |                                                                                           |
| Loss<br>aversion             | Aversion to losing a<br>policy for nothing<br>after paying for years                                                        |                                                            |                                                                      |                          | Rebalancing doesn't<br>trigger tax effects, so<br>normal "irrationality"<br>of keeping losers<br>might be even more<br>pronounced | Fear of losing a lot if<br>accidents happen<br>soon after<br>purchasing a life<br>annuity |
| Self-control<br>facilitation | Keeping a policy may<br>be a disciplined<br>method to save and<br>prepare for future<br>expenses                            |                                                            |                                                                      |                          |                                                                                                                                   | Annuitization can be a<br>disciplined method<br>to ensuring adequate<br>income            |
| Hot vs.<br>cold states       | Emotions can<br>influence even<br>seemingly cold,<br>rational decisions                                                     |                                                            |                                                                      |                          | Investment and<br>reallocation choices<br>might differ by<br>emotional state                                                      |                                                                                           |
| Self-<br>herding             |                                                                                                                             | People seek to justify<br>past decisions they<br>have made |                                                                      |                          |                                                                                                                                   | Justifying past<br>decisions if a<br>annuitization rider<br>was purchased                 |

# Policyholder Behaviors and Application Behavioral Economics

## Principle

### -Life and Annuity Products

|                                 | Renew/<br>lapse                                                                                            | Premium<br>decision | Timing of<br>withdrawals | Amount of<br>withdrawals | Investment<br>decision                     | Annuitization |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------------|
| Social Impact                   |                                                                                                            |                     |                          |                          |                                            |               |
| Social/<br>financial<br>domains |                                                                                                            |                     |                          |                          |                                            |               |
| Bandwagon<br>effect             | Mass lapse risk can<br>be fueled by word of<br>mouth and<br>impressions passed<br>from person to<br>person |                     |                          |                          | Follow the crowd in<br>times of volatility |               |

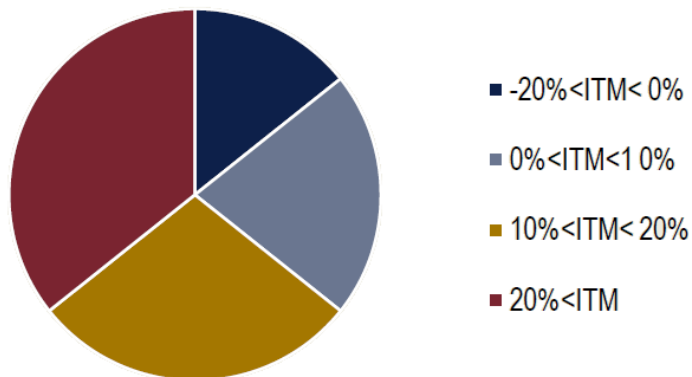
# 계약자행동에 대한 특성의 활용

- 보험사의 계약자 관련 경험자료와 다양한 사회경제적 상황에서 계약자행위와의 격차
- Micro-level data의 사용: 계약자행동의 모델링과 심층적 분석의 필요  
(데이터 확보- 분석방법론 제약초래)
- 개별계약자 자료를 통한 미시적 분석에서 계약자들의 의사결정 인과관계 파악
- 컴퓨팅 발달 및 분석도구 활용으로 빅 데이터 분석 계약자행동 패턴의 상세 분석 가능

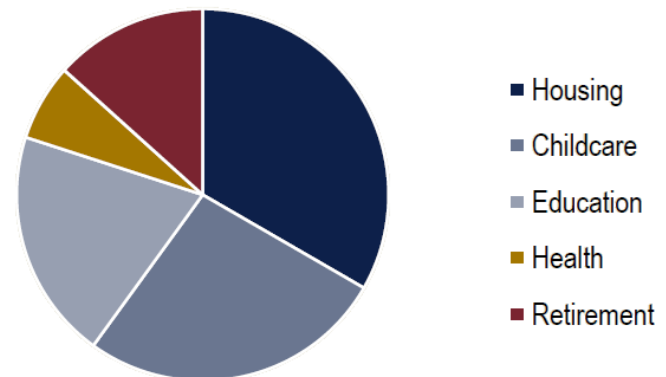
# 예) 합리적 기대 vs 행동경제학에서 해지율 원인 비교 - SoA 2013)

Figure 11 —  
Understanding the Utilization Decision

## Rational Expectations Perspective

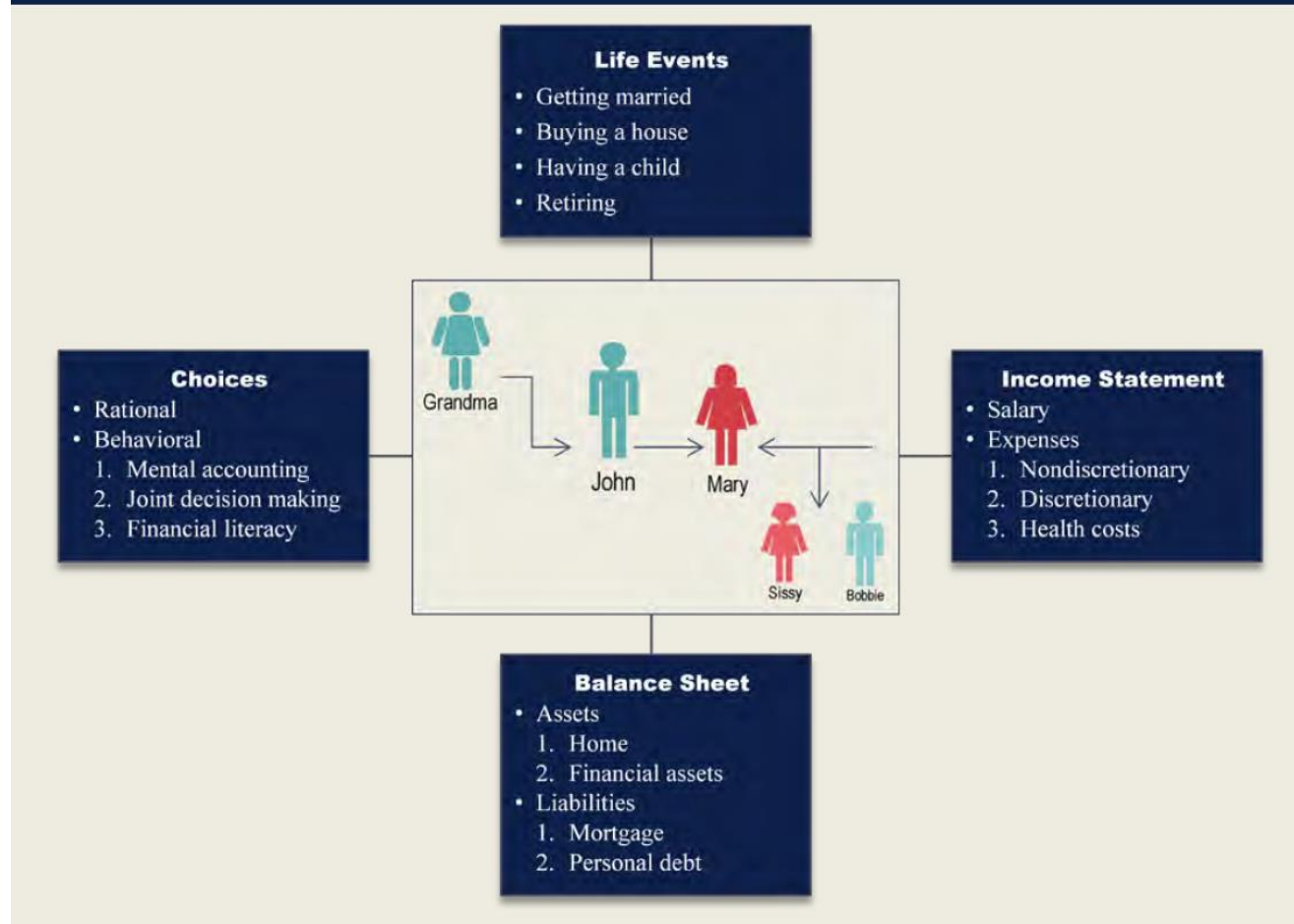


## Behavioral Simulation Perspective



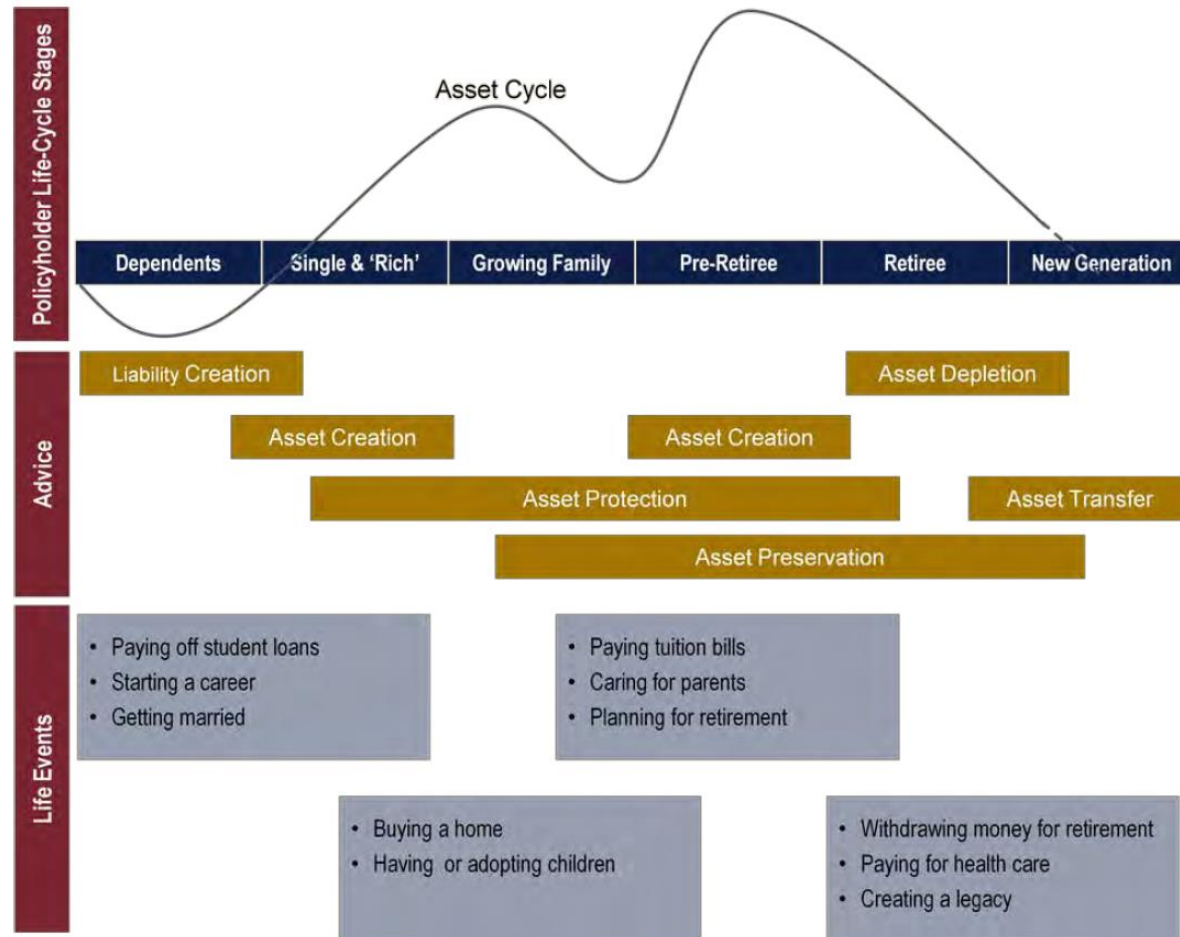
# Understanding the Policyholder – Lombardi(2012)

Figure 12 —  
Understanding the Policyholder



# Understanding Life Events and Choices – Lombardi(2012)

Figure 13 —  
Understanding Life Events and Choices



- 전통적으로 계리실무에서 계량적 분석 위주로 정적 모형의 사용
- 연령, 경과회차 등의 변수를 해약률, 유지율의 key factor로 사용
- 계약자의 가계상황과 해약의 의사결정과정과 괴리 존재
- 변액연금의 경우 설명변수로 ITM(in-the-money) 외에 주거비용, 건강문제, 은퇴자금 등 여러 문제와 연결되어 있음
- Aggregate level modeling의 한계 (계약자의 다양한 사회경제적, 개인적 특성으로)
- Rational approach (ITM) + loss aversion, job insecurity, need for liquidity

- 계약자행동의 이해는 보험사와 보험산업 전체를 위하여 중요.
- 계약자행동의 모델링과 심층적 분석의 필요.  
(데이터 확보- 분석방법론 제약초래)
- 상품개발전략에서 계약자행동의 긍정적 방향(전략적 고려)에 대한 고려 필요
- 개별계약자 자료를 통한 미시적 분석에서 계약자들의 의사결정 인과관계 파악
- 빅 데이터 분석 및 행동경제학의 이론을 활용하여 계약자행동 분석
- 보험상품구입 및 계약 유지에 보험사의 능동적 경영활동 필요
- 소비자의 금융 이해도 제고, 소비자들의 보험 니즈 이해 증진
- 계약자행동의 편의(Biases)에서 벗어나는 De-biasing 방법의 고려

# 거시경제 위험이 보험산업에 미치는 영향과 파급효과

임태준, 전용식

세미나  
2017.03.28(화)

---

## 목차

- I. 연구 배경 및 목적
- II. 모형의 구조와 특징
- III. 거시경제 환경변화 모의실험
- IV. 결론

---

# I. 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경
2. 연구 목적

## 연구 배경

### 글로벌 경제의 불확실성 증대

- 트럼프 시대 미국의 경제정책 기조변화
- 영국의 하드 브렉시트
- 국제 유가 상승
- 중국경제 성장성 둔화

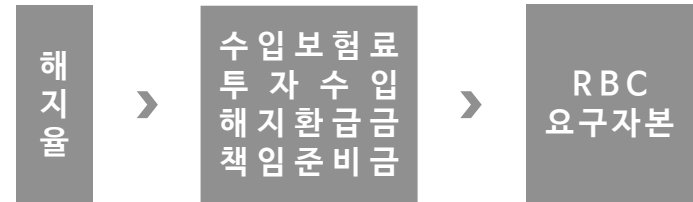
## 연구 배경

### 글로벌 경제의 불확실성 증대

- 트럼프 시대 미국의 경제정책 기조변화
- 영국의 하드 브렉시트
- 국제 유가 상승
- 중국경제 성장성 둔화

### IFRS4 Phase II 도입

- 부채의 시가 평가로 해지율 가정의 중요성 증대



- 해지율 변동성 ↑ ⇒ 보험영업이익 변동성 ↑  
⇒ 수익성 변동성 ↑
- 적용 해지율(준비금 적립시) < 실제 해지율  
⇒ 보험회사 유동성 리스크 증대

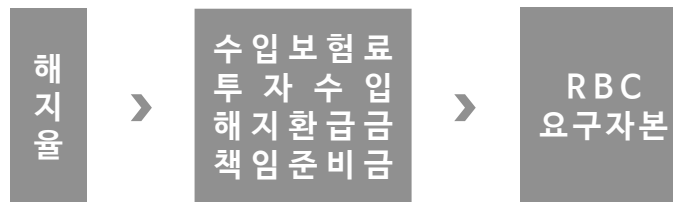
## 연구 목적

### 글로벌 경제의 불확실성 증대

- 트럼프 시대 미국의 경제정책 기조변화
- 영국의 하드 브렉시트
- 국제 유가 상승
- 중국경제 성장성 둔화

### IFRS4 Phase II 도입

- 부채의 시가 평가로 해지율 가정의 중요성 증대



- 해지율 변동성 ↑ ⇒ 보험영업이익 변동성 ↑  
⇒ 수익성 변동성 ↑
- 적용 해지율(준비금 적립시) < 실제 해지율  
⇒ 보험회사 유동성 리스크 증대

### 모형 구축 / Stress Test

거시경제  
환경변화



해지율



수익성

---

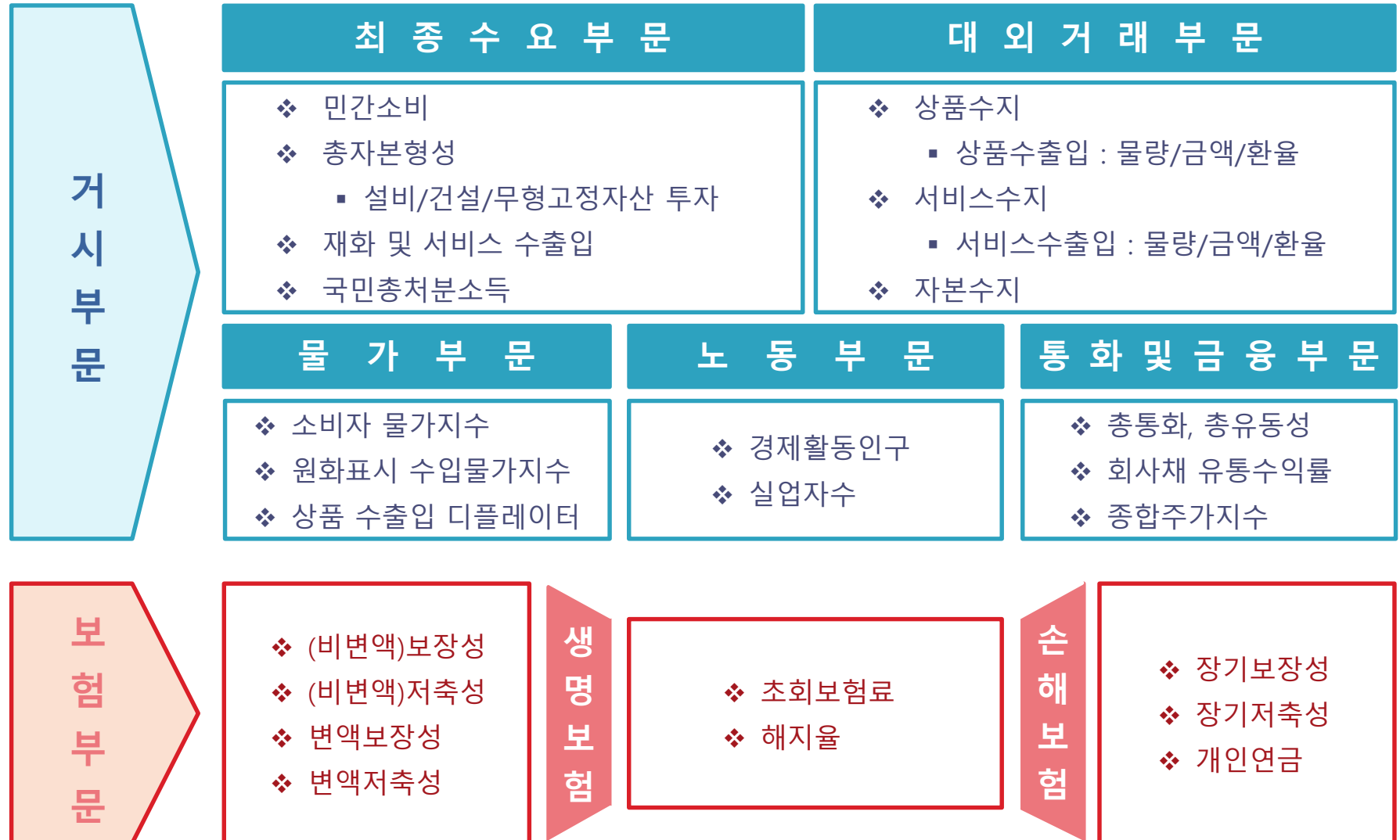
## II. 모형의 구조와 특징

1. 동적 해지율 모형의 특징과 한계점
2. 거시계량 모형의 구조와 특징

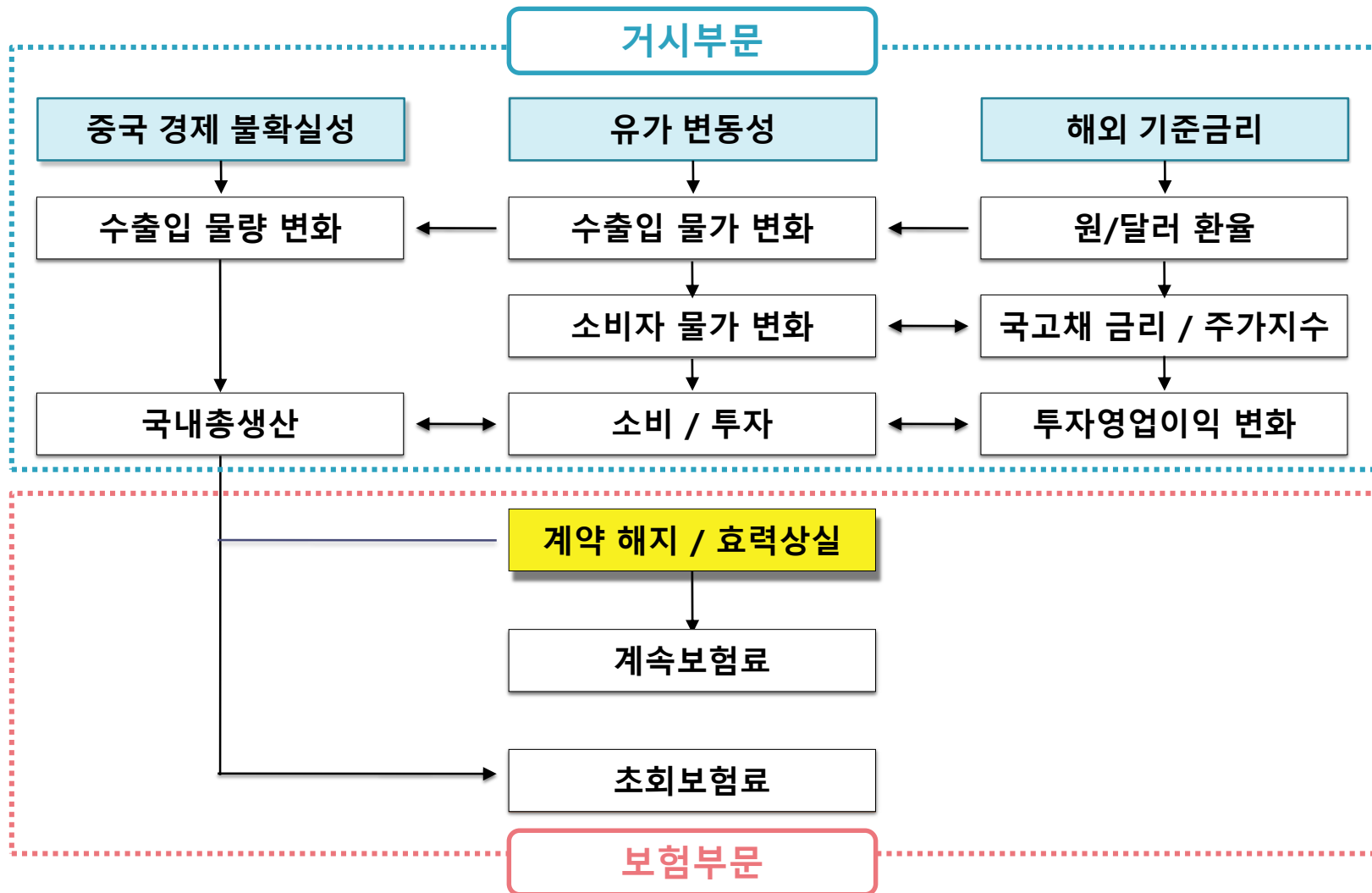
## 동적해지율 모형의 특징과 한계점

- 동적해지율 모형은 일반화된 선형모형(Generalized Linear Models(GLM)), 특히 다항로짓모형(Multinomial Logistic Model)의 프레임을 차용하는 것이 일반적
  - ✓ 주요 설명변수
    1. 보험계약자 개인적 특성: 연령, 성별, 소득 등
    2. 보험상품 고유의 특성:보험금 지급 스케줄 등
    3. 금융시장과 거시경제 변수: GDP, 금리, 실업률 등
- 보험산업에서 활용중인 동적해지율 모형의 대부분은 “시장독립적” 요소만을 설명변수(보험계약자 개인적 특성과 보험상품 고유의 특성)로 활용하고 있는 실정
- **금융시장 및 거시경제 변수**를 설명변수에 포함한 동적해지율 모형의 경우에도, 그 변수들의 값은 현실 **경제에서 상호의존적으로 결정**되는 반면 모형은 이를 반영하지 못함

## 거시계량모형의 구조와 특징 II



## 거시계량모형의 구조와 특징 I



---

## III. 거시경제 환경변화 모의실험

1. 모의실험 방법론
2. 시나리오 분석
  - a. 중국의 경제 성장률 하락
  - b. 리보(LIBOR) 금리 인상
  - c. 국제 유가 상승
  - d. 종합

## 모의실험 방법론

### Step 1

- 본 연구의 모형은 거시변수의 값이 먼저 거시부문 내에서 결정된 후, 이들 변수가 보험부문변수에 영향을 주는 형태이므로 다음과 같이 3단계로 나누어 모형을 추정
  1. 거시부문 방정식 계수값 추정
  2. 보험부문 상품별 초회보험료 및 해지율 방정식 계수값 추정
  3. 계속보험료 추정방정식(항등식 형태)을 이용, 상품별 계속보험료 추정
- 모형의 추정에는 2000-2015 거시·보험 데이터가 사용됨

### Step 2

- Step 1에서 추정된 모형을 이용, 벤치마크 모형경제(2016~2018)를 시뮬레이션
  - ✓ 시뮬레이션 가정: 2015년의 경제상태가 2016-2018 에도 변하지 않는 것으로 가정

### Step 3

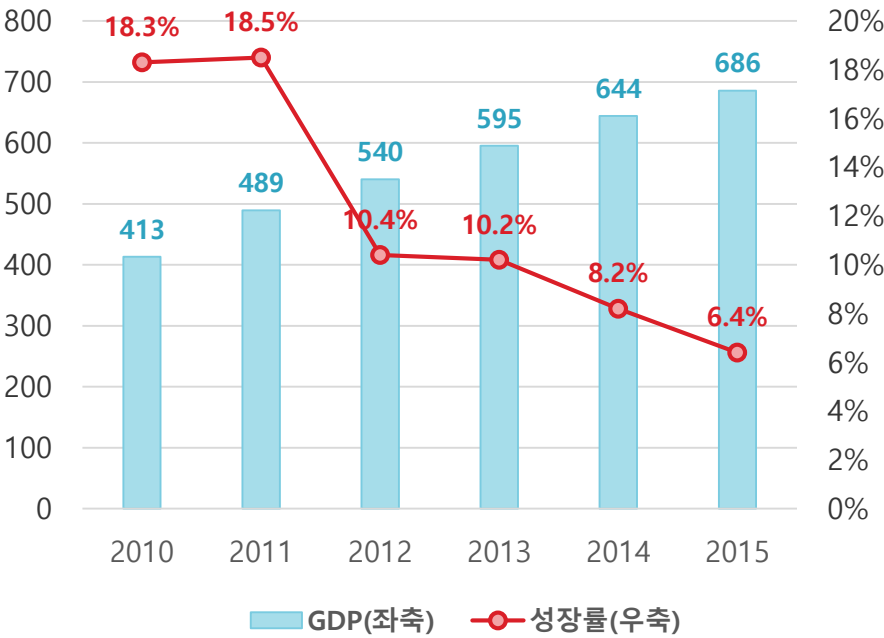
- 특정 거시경제 환경변화를 상정 후, 시나리오 모형경제(2016-2018)를 시뮬레이션
- **거시경제 환경변화의 영향 = 시나리오 모형경제 - 벤치마크 모형경제**

# 시나리오 분석: I. 중국의 경제 성장률 하락

중국의 GDP는 매년 지속적으로 상승하고 있으나, 연간 성장률은 감소 추세에 있음.

중국 GDP 성장률

단위: 천억 위안



중국 GDP 성장률 하락 시나리오

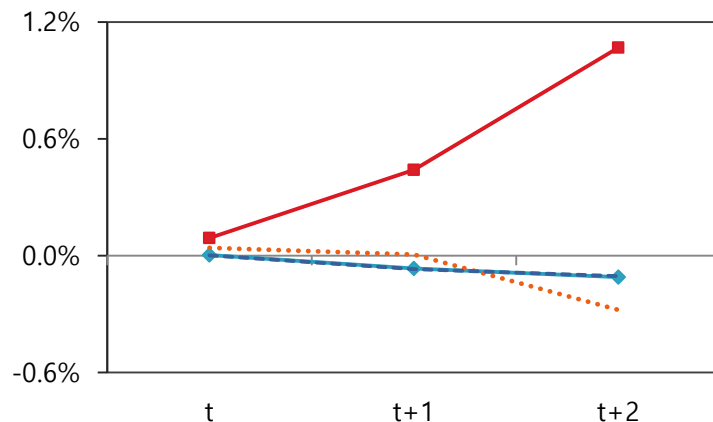
| 연 도  | 벤치마크 GDP<br>(연간 성장률)   | 시나리오 GDP<br>(연간 성장률)  |
|------|------------------------|-----------------------|
| 2016 | 729,716 억 위안<br>(6.4%) | 722,861억 위안<br>(5.4%) |
| 2017 | 776,777억 위안<br>(6.4%)  | 755,023억 위안<br>(4.4%) |
| 2018 | 826,874억 위안<br>(6.4%)  | 781,066억 위안<br>(3.4%) |

▶ 모의실험에서는 중국의 GDP성장률이 벤치마크 대비 매년 1 %P 하락하는 시나리오를 상정함.

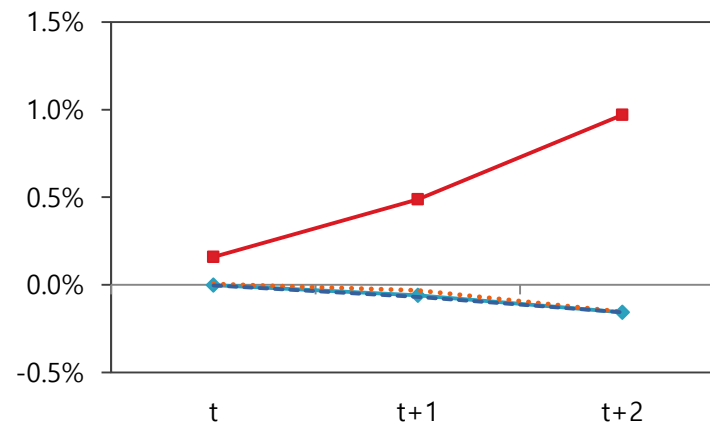
# 시나리오 분석: I. 중국의 경제 성장률 하락

## 생명보험

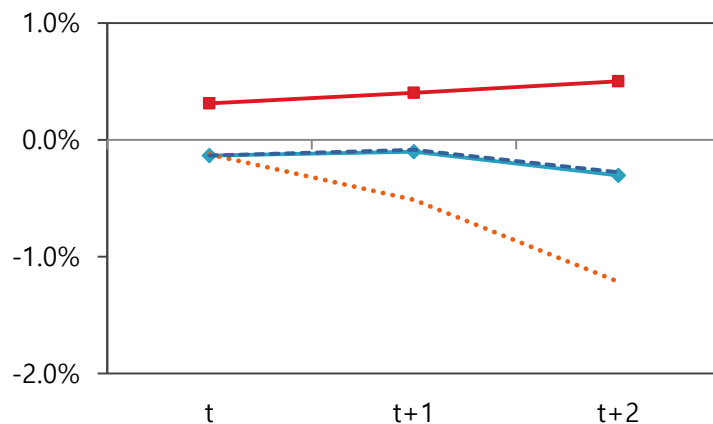
(비변액)보장성



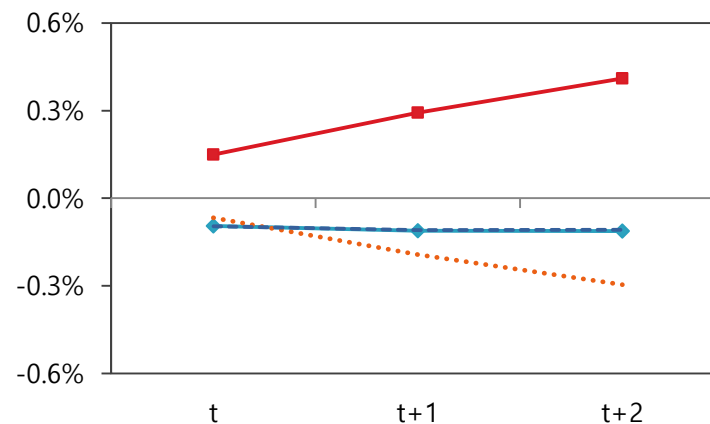
(비변액)저축성



변액보장성



변액저축성

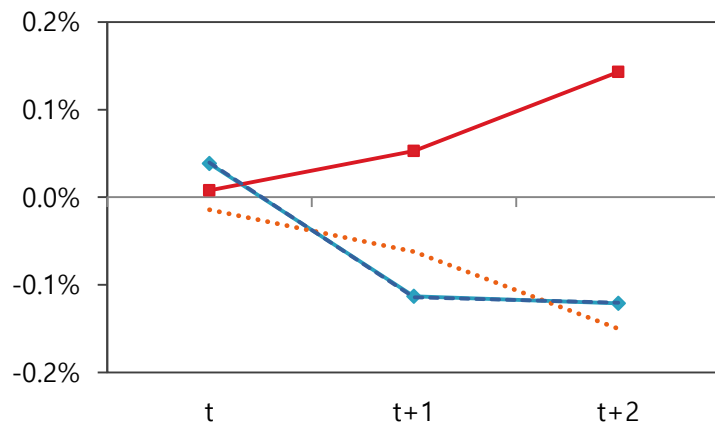


◆ 수입보험료 변화율 
 ■ 해지율 변화율 
 ⋯ 초회보험료 변화율 
 --- 계속보험료 변화율

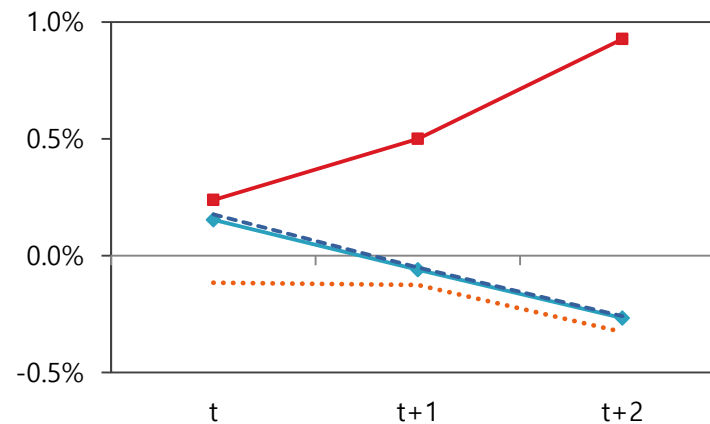
# 시나리오 분석: I. 중국의 경제 성장률 하락

## 손해보험

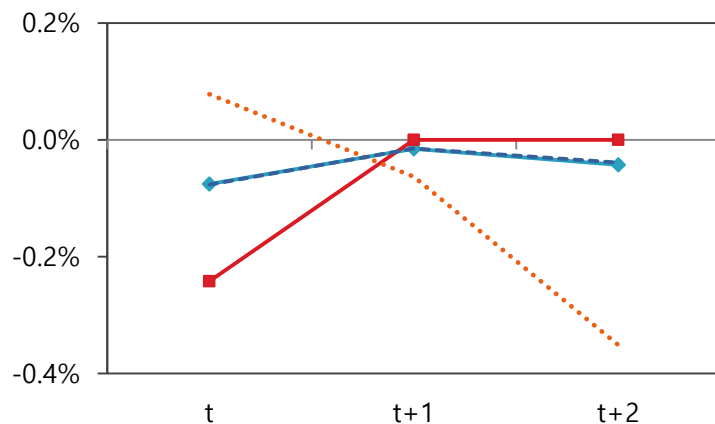
### 장기보장성



### 장기저축성



### 개인연금



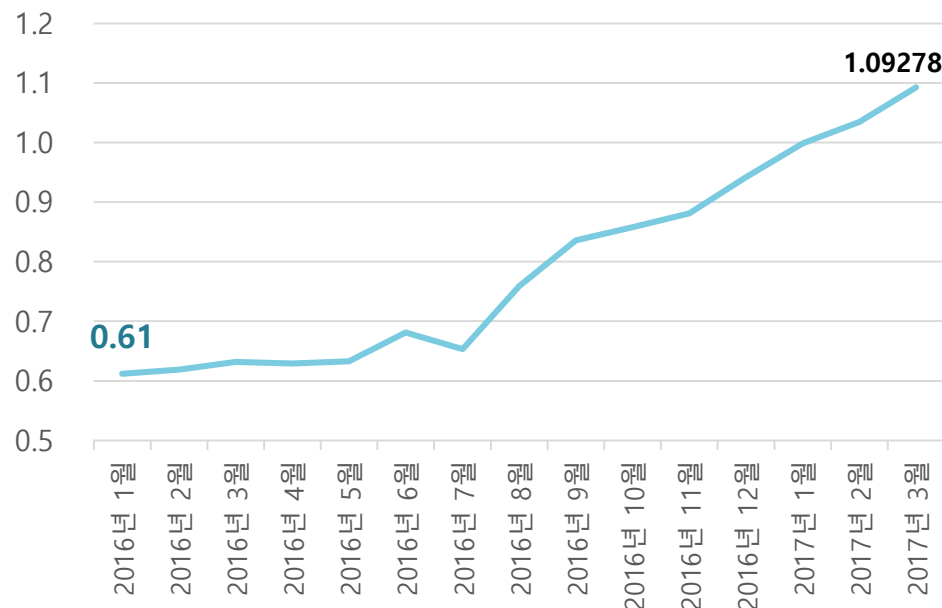
수입보험료 변화율    해지율 변화율    초회보험료 변화율    계속보험료 변화율

## 시나리오 분석: II. 리보(LIBOR) 금리 인상

리보 금리는 2016년 1월 대비(0.61%) 80% 상승, 2017년 3월에는 1.09%를 기록.

3개월 만기 미국 달러화 리보금리

단위: %



리보 금리 인상 시나리오

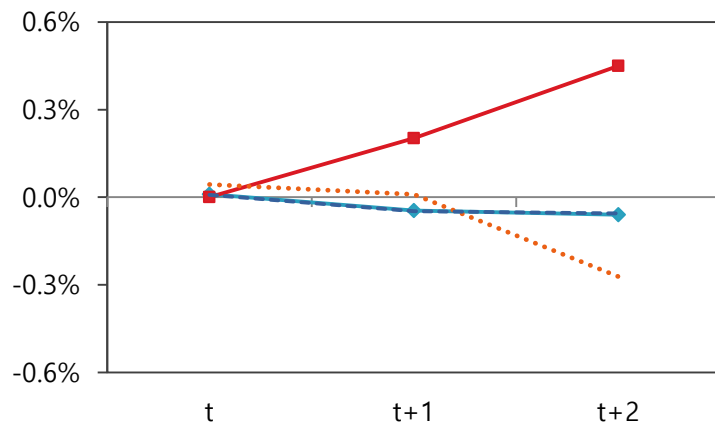
| 연 도  | 벤치마크   | 시나리오   |
|------|--------|--------|
| 2016 | 0.613% | 0.863% |
| 2017 | 0.613% | 1.113% |
| 2018 | 0.613% | 1.363% |

▶ 모의실험에서는 리보금리가 벤치마크 대비 매년 25BPS씩 상승하는 시나리오를 상정함.

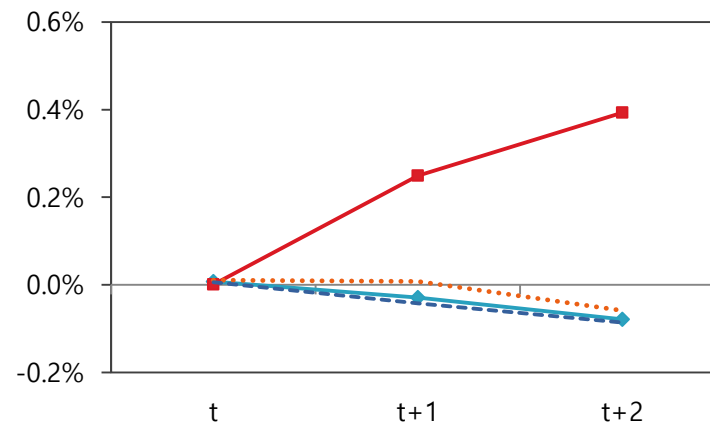
# 시나리오 분석: II. 리보(LIBOR) 금리 인상

## 생명보험

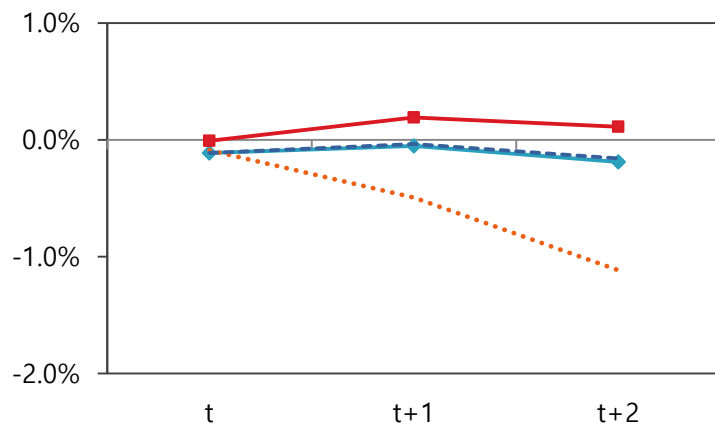
(비변액)보장성



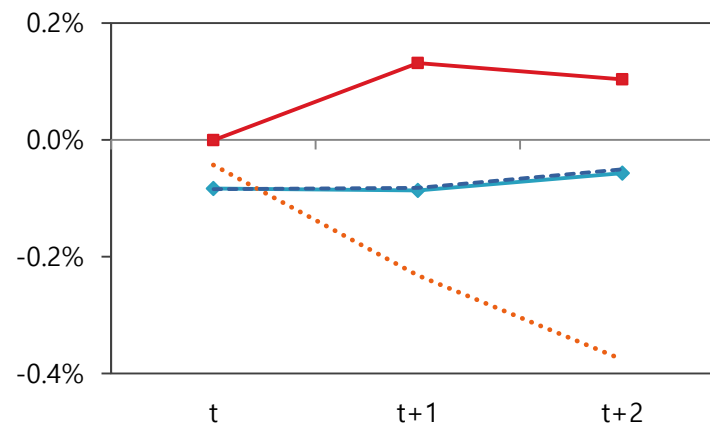
(비변액)저축성



변액보장성



변액저축성

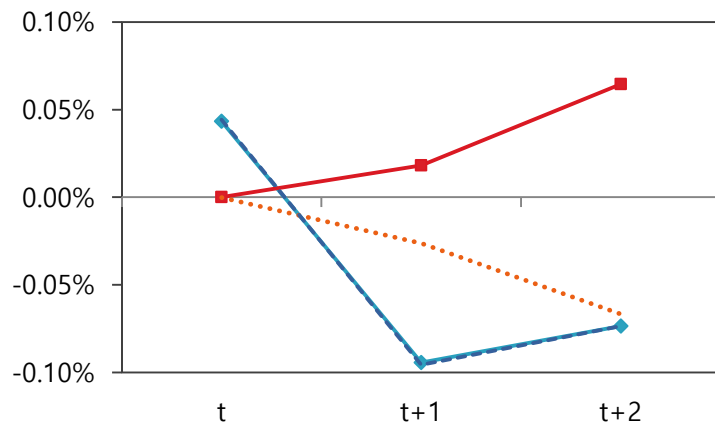


—◆— 수입보험료 변화율    —■— 해지율 변화율    ..... 초회보험료 변화율    - - - 계속보험료 변화율

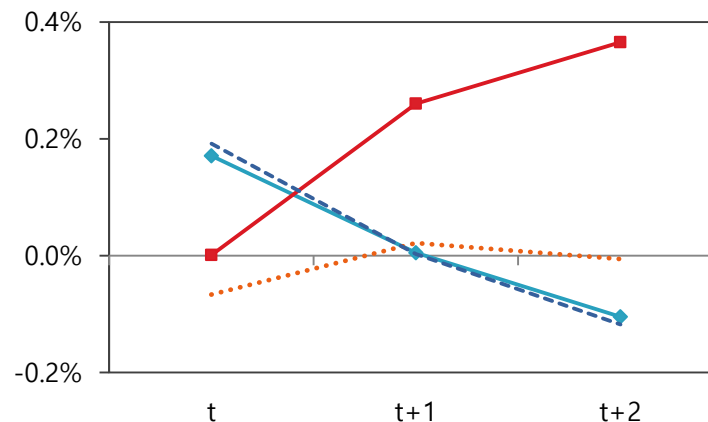
## 시나리오 분석: II. 리보(LIBOR) 금리 인상

### 손해보험

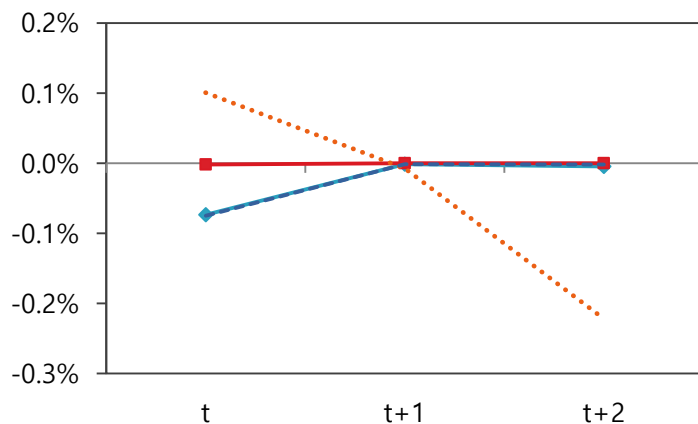
#### 장기보장성



#### 장기저축성



#### 개인연금

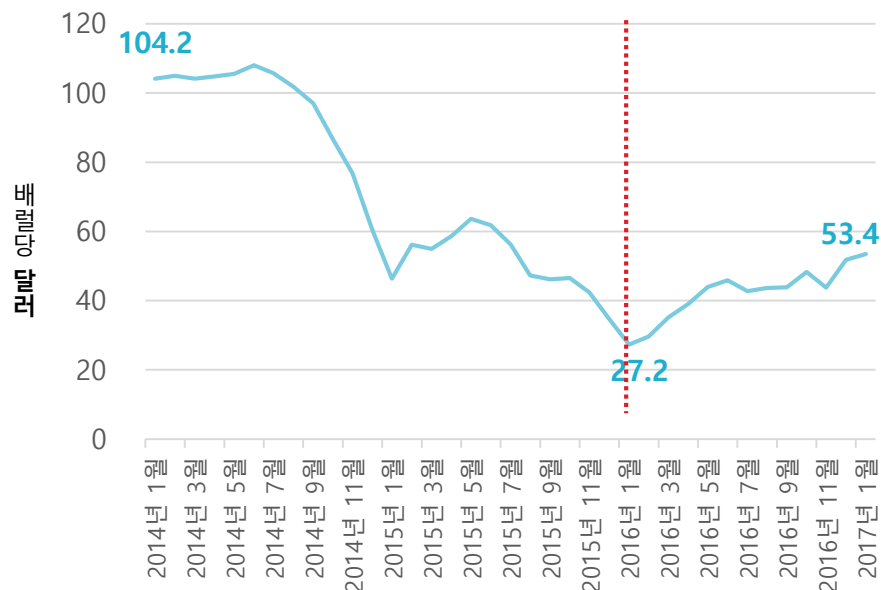


—◆— 수입보험료 변화율   
 —■— 해지율 변화율   
 ····· 초회보험료 변화율   
 - - - 계속보험료 변화율

## 시나리오 분석: III. 국제 유가 상승

하락세를 보이던 국제유가는 '16년 반등이후 지속적 상승세를 보이고 있음.

Global Price of Dubai Crude



자료: IMF; Federal Reserve Economic Data

국제 유가 상승 시나리오

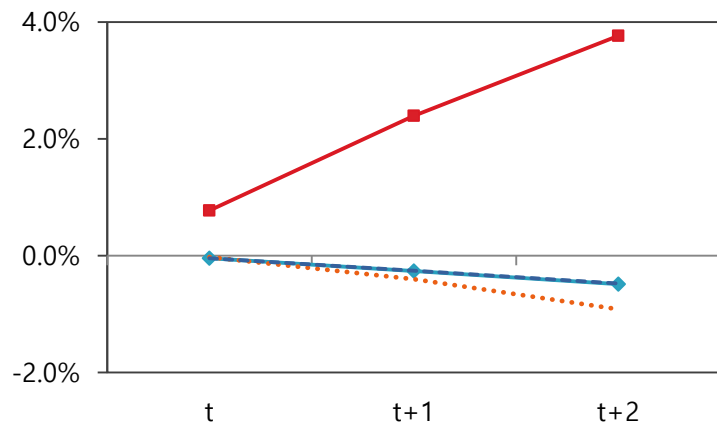
| 연 도  | 벤치마크    | 시나리오    |
|------|---------|---------|
| 2016 | \$47/배럴 | \$52/배럴 |
| 2017 | \$47/배럴 | \$57/배럴 |
| 2018 | \$47/배럴 | \$62/배럴 |

▶ 모의실험에서는 국제 유가가 벤치마크 대비 매년 \$5/배럴 상승하는 시나리오를 상정함.

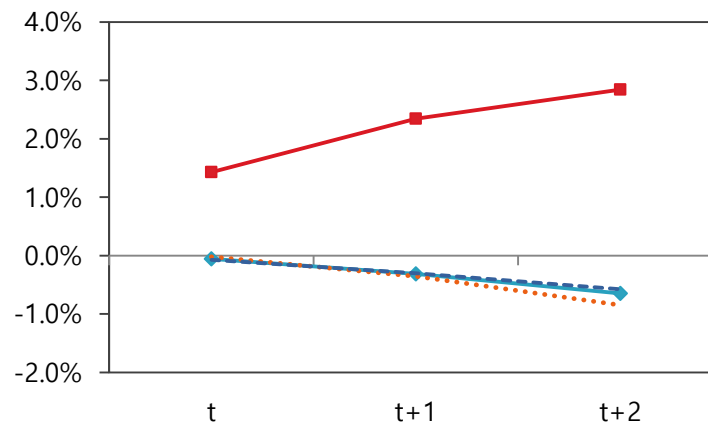
# 시나리오 분석: III. 국제 유가 상승

## 생명보험

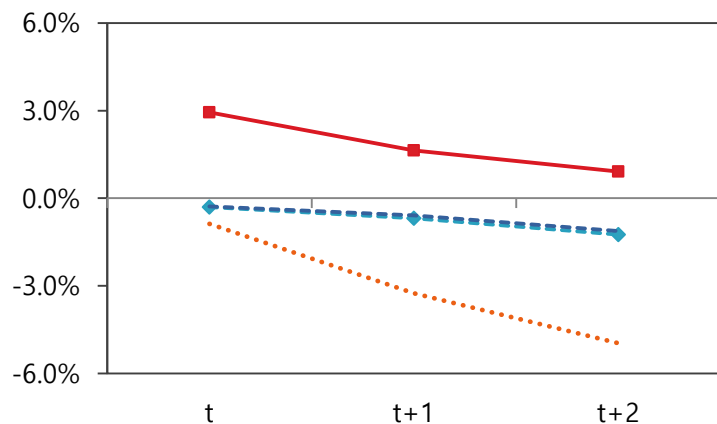
(비변액)보장성



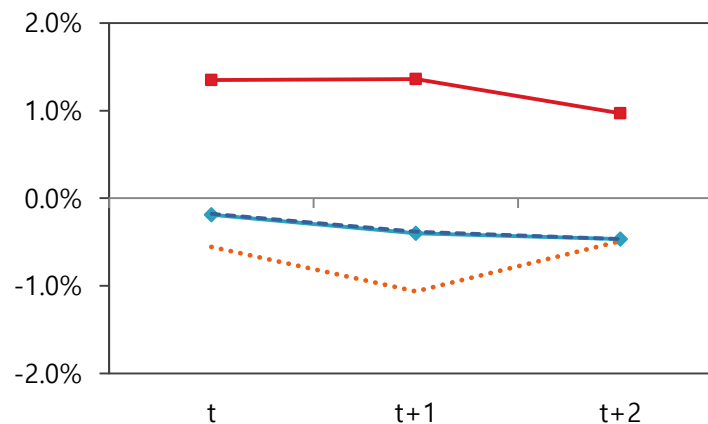
(비변액)저축성



변액보장성



변액저축성

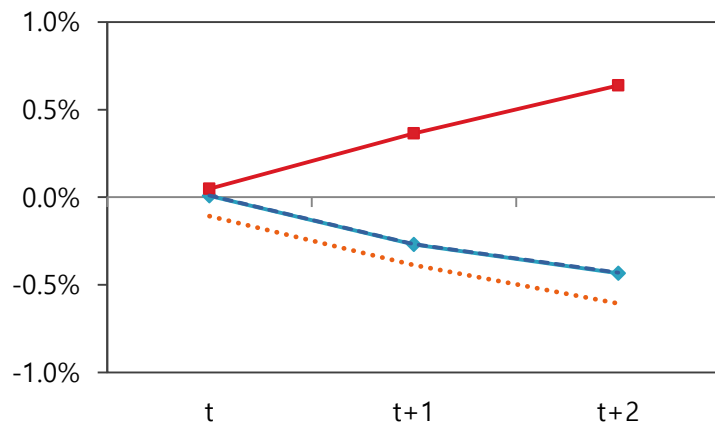


—◆— 수입보험료 변화율    —■— 해지율 변화율    ..... 초회보험료 변화율    - - - - - 계속보험료 변화율

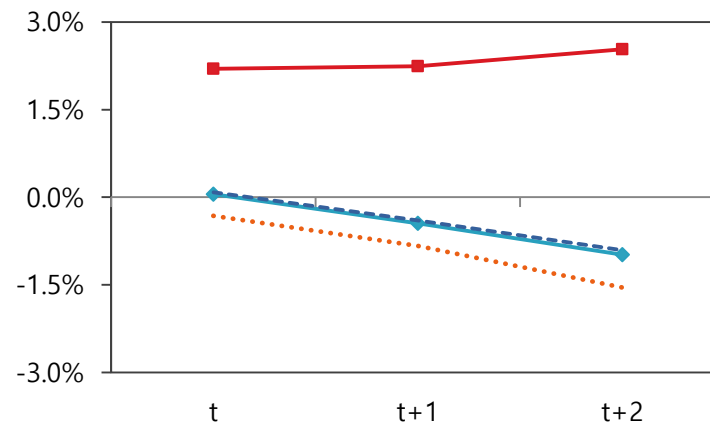
# 시나리오 분석: III. 국제 유가 상승

## 손해보험

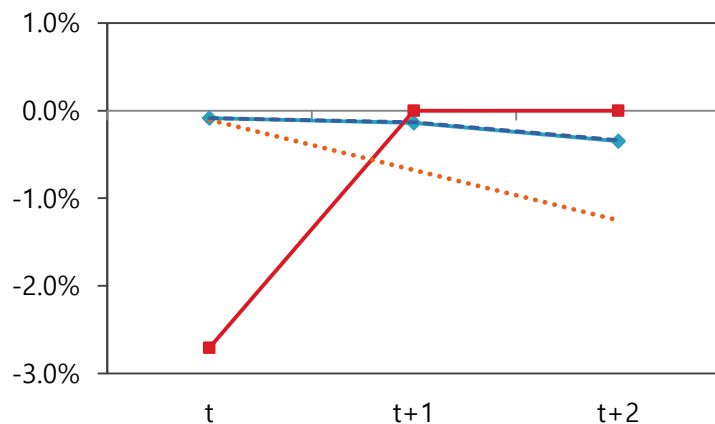
### 장기보장성



### 장기저축성



### 개인연금



수입보험료 변화율    해지율 변화율    초회보험료 변화율    계속보험료 변화율

---

## IV. 결론

1. 요약
2. 활용방안

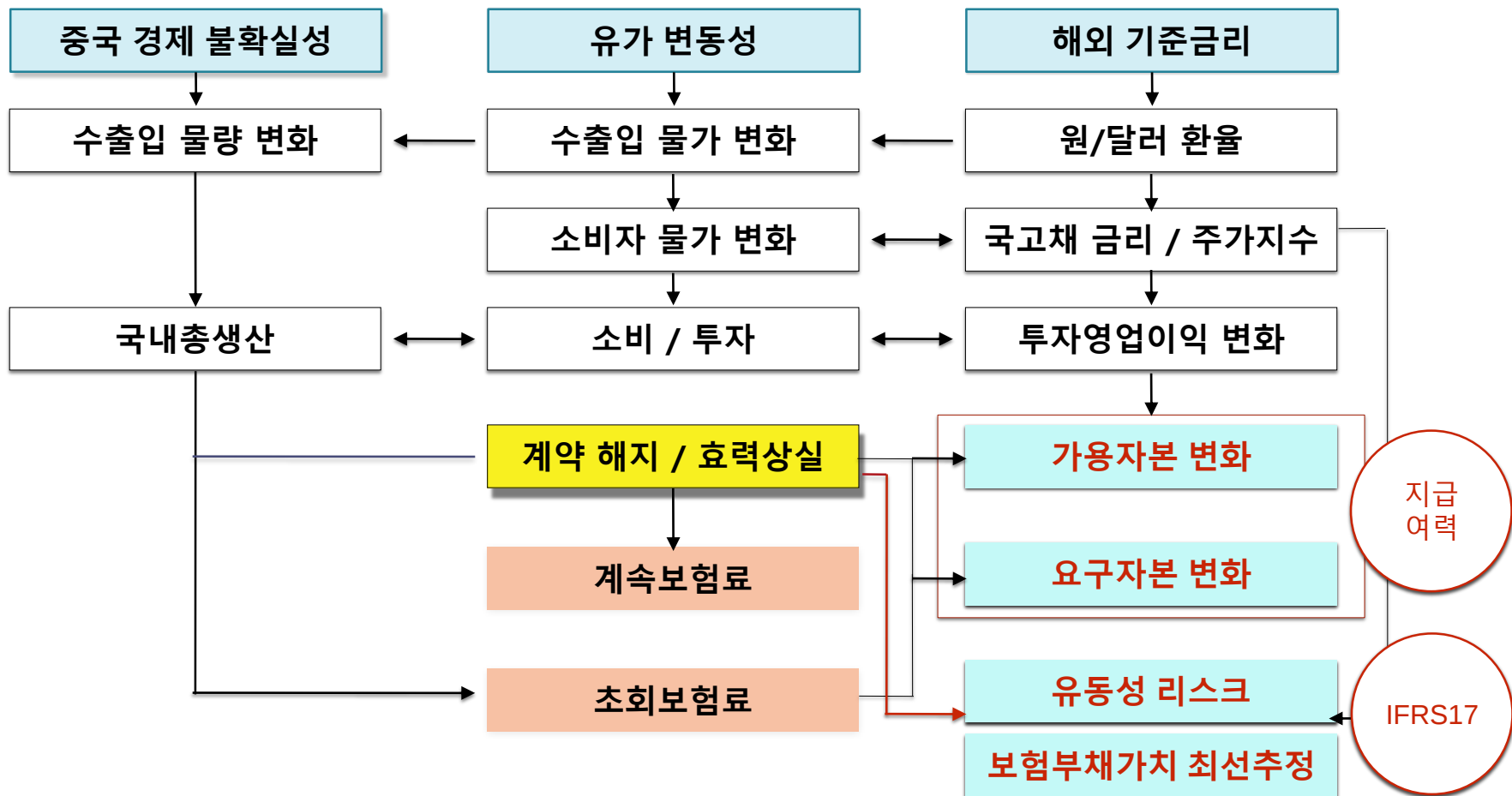
## 요약

- 앞의 세 가지 시나리오(중국 경제성장 둔화, 해외금리 인상, 국제 유가 상승)가 종합적으로 작용하였을 경우의 시뮬레이션 결과는 다음과 같음.

| 3년 평균<br>변화율 | (비변액)<br>보장성 | (비변액)<br>저축성 | 변액<br>보장성 | 변액<br>저축성 | 장기<br>보장성 | 장기<br>저축성 | 개인연금   |
|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 수입보험료        | -0.34%       | -0.43%       | -0.97%    | -0.45%    | -0.29%    | -0.58%    | -0.24% |
| 해지율          | 3.07%        | 2.97%        | 2.35%     | 1.60%     | 0.45%     | 3.10%     | -      |
| 초회보험료        | -0.62%       | -0.51%       | -4.18%    | -1.11%    | -0.48%    | -1.07%    | -0.89% |
| 계속보험료        | -0.33%       | -0.40%       | -0.86%    | -0.44%    | -0.28%    | -0.51%    | -0.23% |

## 요약

- 거시경제 환경변화는 보험수요 및 계약 유지에 영향을 미치는데 이는 보험회사의 가용·요구자본과 유동성 리스크에도 영향을 주므로 보험회사는 재무건전성 모니터링 강화에 힘써야함.



## 활용방안

### 보험회사 위기상황 분석에 활용

- 거시경제 환경변화에 따른 영향 분석시 보험회사 매출부문 추정도구로써 활용
  - ✓ 단순히 신계약뿐만 아니라, 해지율에 대한 영향분석을 통한 계속보험료 변동의 합리적 추정을 가능케함

### 요구자본 산출을 위한 충격수준 선정에 활용

- 신지급여력제도에서 해지리스크에 대한 요구자본 산출시 충격 시나리오 수준 선정에 참고자료로 활용
  - ✓ 요구자본 산출시 국내 보험산업 특성을 반영할 수 있는 충격 시나리오 설정에 도움을 줄 수 있음

### 동적 해지율 모형 개발시 참고모형으로 활용

- 보험회사는 보험부채 추정시 상품그룹 및 계약 후 경과기간 등에 따라 구분하며 해지율 가정을 적용하는데, 이 때 동적 해지율 모형이 활용될 수 있음
  - ✓ 대부분의 국내 보험회사는 미래 현금흐름 추정시 적용되는 금리가 해지율 수준에 미치는 영향 등은 고려치 않고 있는 실정

경청해주셔서 감사합니다

## Appendix. 시나리오 분석: I. 중국의 경제 성장을 하락

### 생명보험

#### (비변액)보장성

| 변화율   | t      | t+1     | t+2     |
|-------|--------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.003% | -0.066% | -0.110% |
| 해지율   | 0.091% | 0.441%  | 1.069%  |
| 초회보험료 | 0.039% | 0.005%  | -0.278% |
| 계속보험료 | 0.001% | -0.069% | -0.106% |

#### (비변액)저축성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.001% | -0.060% | -0.156% |
| 해지율   | 0.158%  | 0.487%  | 0.970%  |
| 초회보험료 | 0.005%  | -0.032% | -0.154% |
| 계속보험료 | -0.004% | -0.070% | -0.157% |

#### 변액보장성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.134% | -0.102% | -0.305% |
| 해지율   | 0.313%  | 0.402%  | 0.501%  |
| 초회보험료 | -0.126% | -0.515% | -1.216% |
| 계속보험료 | -0.134% | -0.086% | -0.276% |

#### 변액저축성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.095% | -0.112% | -0.112% |
| 해지율   | 0.150%  | 0.293%  | 0.411%  |
| 초회보험료 | -0.067% | -0.193% | -0.296% |
| 계속보험료 | -0.096% | -0.109% | -0.108% |

## Appendix. 시나리오 분석: I. 중국의 경제 성장률 하락

### 손해보험

#### 장기보장성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.038%  | -0.113% | -0.121% |
| 해지율   | 0.008%  | 0.053%  | 0.143%  |
| 초회보험료 | -0.014% | -0.062% | -0.150% |
| 계속보험료 | 0.039%  | -0.114% | -0.121% |

#### 장기저축성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.153%  | -0.060% | -0.267% |
| 해지율   | 0.238%  | 0.500%  | 0.928%  |
| 초회보험료 | -0.116% | -0.126% | -0.327% |
| 계속보험료 | 0.177%  | -0.051% | -0.259% |

#### 개인연금

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.076% | -0.016% | -0.043% |
| 해지율   | -0.242% |         |         |
| 초회보험료 | 0.078%  | -0.063% | -0.351% |
| 계속보험료 | -0.077% | -0.015% | -0.039% |

## Appendix. 시나리오 분석: II. 리보(LIBOR) 금리 인상

### 생명보험

#### (비변액)보장성

| 변화율   | t      | t+1     | t+2     |
|-------|--------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.010% | -0.046% | -0.060% |
| 해지율   | 0.000% | 0.202%  | 0.450%  |
| 초회보험료 | 0.044% | 0.010%  | -0.272% |
| 계속보험료 | 0.008% | -0.048% | -0.055% |

#### (비변액)저축성

| 변화율   | t      | t+1     | t+2     |
|-------|--------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.007% | -0.029% | -0.079% |
| 해지율   | 0.001% | 0.249%  | 0.393%  |
| 초회보험료 | 0.011% | 0.008%  | -0.059% |
| 계속보험료 | 0.006% | -0.042% | -0.086% |

#### 변액보장성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.113% | -0.053% | -0.189% |
| 해지율   | -0.008% | 0.192%  | 0.112%  |
| 초회보험료 | -0.090% | -0.496% | -1.117% |
| 계속보험료 | -0.114% | -0.036% | -0.160% |

#### 변액저축성

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.083% | -0.087% | -0.057% |
| 해지율   | -0.001% | 0.131%  | 0.103%  |
| 초회보험료 | -0.043% | -0.232% | -0.376% |
| 계속보험료 | -0.084% | -0.082% | -0.050% |

## Appendix. 시나리오 분석: II. 리보(LIBOR) 금리 인상

### 손해보험

#### 장기보장성

| 변화율   | t      | t+1     | t+2     |
|-------|--------|---------|---------|
| 수입보험료 | 0.043% | -0.094% | -0.073% |
| 해지율   | 0.000% | 0.018%  | 0.065%  |
| 초회보험료 | 0.000% | -0.026% | -0.067% |
| 계속보험료 | 0.044% | -0.096% | -0.074% |

#### 장기저축성

| 변화율   | t       | t+1    | t+2     |
|-------|---------|--------|---------|
| 수입보험료 | 0.171%  | 0.005% | -0.105% |
| 해지율   | 0.001%  | 0.260% | 0.366%  |
| 초회보험료 | -0.067% | 0.021% | -0.006% |
| 계속보험료 | 0.192%  | 0.002% | -0.118% |

#### 개인연금

| 변화율   | t       | t+1     | t+2     |
|-------|---------|---------|---------|
| 수입보험료 | -0.073% | -0.001% | -0.005% |
| 해지율   | -0.002% |         |         |
| 초회보험료 | 0.101%  | -0.008% | -0.222% |
| 계속보험료 | -0.075% | -0.001% | -0.002% |

## Appendix. 시나리오 분석: III. 국제 유가 상승

### 생명보험

#### (비변액)보장성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | -0.04% | -0.26% | -0.49% |
| 해지율   | 0.77%  | 2.40%  | 3.76%  |
| 초회보험료 | -0.03% | -0.40% | -0.92% |
| 계속보험료 | -0.05% | -0.26% | -0.48% |

#### (비변액)저축성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | -0.06% | -0.31% | -0.65% |
| 해지율   | 1.43%  | 2.34%  | 2.85%  |
| 초회보험료 | -0.02% | -0.36% | -0.85% |
| 계속보험료 | -0.07% | -0.30% | -0.58% |

#### 변액보장성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | -0.30% | -0.69% | -1.24% |
| 해지율   | 2.94%  | 1.64%  | 0.91%  |
| 초회보험료 | -0.88% | -3.26% | -4.97% |
| 계속보험료 | -0.28% | -0.59% | -1.13% |

#### 변액저축성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | -0.19% | -0.40% | -0.47% |
| 해지율   | 1.35%  | 1.36%  | 0.97%  |
| 초회보험료 | -0.56% | -1.06% | -0.49% |
| 계속보험료 | -0.18% | -0.38% | -0.47% |

## Appendix. 시나리오 분석: III. 국제 유가 상승

### 손해보험

#### 장기보장성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | 0.01%  | -0.27% | -0.43% |
| 해지율   | 0.05%  | 0.36%  | 0.64%  |
| 초회보험료 | -0.11% | -0.39% | -0.61% |
| 계속보험료 | 0.01%  | -0.27% | -0.43% |

#### 장기저축성

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | 0.05%  | -0.45% | -0.98% |
| 해지율   | 2.20%  | 2.24%  | 2.54%  |
| 초회보험료 | -0.32% | -0.84% | -1.54% |
| 계속보험료 | 0.08%  | -0.40% | -0.91% |

#### 개인연금

| 변화율   | t      | t+1    | t+2    |
|-------|--------|--------|--------|
| 수입보험료 | -0.09% | -0.14% | -0.35% |
| 해지율   | -2.71% |        |        |
| 초회보험료 | -0.11% | -0.68% | -1.25% |
| 계속보험료 | -0.09% | -0.13% | -0.34% |