

이자율 보증옵션이 내재된 생명보험의 이차익 분석

이항석¹

¹성균관대학교 보험계리학과/수학과

접수 2013년 5월 28일, 수정 2013년 6월 17일, 게재확정 2013년 6월 22일

요약

금리변동형 보험상품은 시장금리에 연동하여 이자율(공시이율)을 적용하는 보험상품이지만, 시장금리의 하락시에도 해약환급금의 이자율을 보증하기 위해 최저보증이율을 설정하도록 하고 있다. 즉, 공시이율이 계약할 당시 설정한 최저보증이율을 하회할 경우 보험사는 공시이율과 최저보증이율 중에 큰 금액으로 책임준비금을 적립하고 계약자가 보험계약을 해지할 경우 해약환급금을 지급해야 한다. 이러한 이자율 보증옵션은 시장금리가 하락하는 최근의 저금리 기조에서 생명보험회사의 손익을 악화시키는 요인이 되고 있다. 본 논문에서는 현재의 저금리 상황과 이자율 보증옵션 적용방식 현황을 살펴보고, 금리변동형 종신보험과 금리변동형 연금보험의 이차손익 구조 및 이자율 보증옵션의 가치와 리스크를 분석한다. 그리고, 이자율 보증옵션의 분석 결과를 토대로 시장이율과 최저보증이율의 금리차와 이차손익과의 관계에 대한 시사점을 제시한다.

주요용어: 리스크, 이자율 보증옵션, 이차익비율, 해약환급금.

1. 서론

생명보험회사는 다양한 형태의 이자율을 보증하는 옵션이 내재된 보험 상품을 판매하고 있다. 이자율 보증옵션은 시장금리가 하락하더라도 계약자가 보험계약을 해약시 해약환급금을 일정 수준 이상으로 보증지급하기 위한 옵션으로서, 현재 대부분의 생명보험상품에 적용되고 있다.

과거에는 전통적으로 가입당시 약정한 이자율을 보험기간 만료시까지 보증해주는 금리확정형 상품이 주로 판매되었다. 금리확정형 상품이란 보험료 산출시 적용되는 이율(예정이율)을 보험기간 만료시까지 확정된 이자율을 적용하는 상품을 말한다. 보험기간 동안 시장금리의 변동에도 불구하고 이자율이 보증되기 때문에 계약자는 안정적인 투자수익원이 되며 보험사는 장기간 이자율 보증을 위해 안정적인 예정이율 책정이 필요하다. IMF 외환위기 이전에는 정기예금이율이 9.25%로 고금리 추세였으며 이에 따라 대다수 보험사들은 7.12%의 고금리를 보증하는 금리확정형 상품을 판매하였다. 그러나 IMF 외환위기 이후에는 저금리 추세가 지속됨에 따라 과거에 판매하였던 금리확정형 상품은 금리역마진에 노출되었으며 보험사의 재무건전성 악화를 초래하였다.

금리확정형 상품에 대한 대안으로 2000년대 이후는 시장금리와 자산운용실적에 따라 이자율이 변동되는 금리변동형 상품이 국내 보험시장에 대표적인 생명보험상품으로 판매되고 있다. 금리변동형 상품은 시장금리에 연동하여 이자율(공시이율)을 적용하는 보험상품이지만, 시장금리의 하락으로 인한 보험계약의 해약환급금 이자율 보증을 위해 최저보증이율을 설정하도록 하고 있다. 즉, 공시이율이 계약

¹ (110-745) 서울시 중로구 명륜동 3가 53, 성균관대학교 보험계리학과/수학과, 부교수.
E-mail: hangsuck@skku.edu

할 당시 설정한 최저보증이율을 하회할 경우 보험사는 공시이율과 최저보증이율 중에 큰 금액으로 책임 준비금을 적립하고 계약자가 보험계약을 해지할 경우 해약환급금을 지급해야 한다.

위에서 언급한 바와 같이 대부분 생명보험상품은 이자율 보증옵션을 적용하고 있으며 상품유형에 따라 이자율 보증형태가 매우 상이하다. 재무적으로는 이러한 이자율보증 옵션을 생명보험상품에 추가한 것이지만, 보험료 산출과정에 이를 적절히 반영하지 못할 경우 생명보험사는 재무적 손실을 초래할 수 있다. 특히, 최근 저금리 상황이 지속되고 있으며 향후 금리 전망도 저금리 기조가 계속될 것으로 예상되기 때문에 이자율 보증옵션의 문제는 생명보험사의 심각한 문제가 되고 있다.

본 논문에서는 현재의 저금리 상황과 이자율 보증옵션 적용방식 현황을 살펴보고, 이자율 보증옵션이 내재된 보험상품인 금리변동형 종신보험과 금리변동형 연금보험을 선정하여 이자율 모형을 반영한 이차손익 구조 및 이자율 보증옵션의 가치와 리스크를 분석하고자 한다. 그리고, 이자율 보증옵션의 분석 결과를 토대로 생명보험의 이자율 보증옵션의 규모에 영향을 미치는 시장이율과 최저보증이율의 금리차와 이차손익과의 관계에 대한 시사점을 제시하려고 한다.

이자율 리스크와 관련된 선행연구로는 Ryu와 Lee (2001)의 생명보험회사의 예정이율 리스크에 관한 연구가 있으며 Ma와 Park (2004)의 생명보험회사의 예정이율 결정 방법에 관한 연구도 있다. 또한 최근에 KIDI (2011)의 금리변동형형 보험의 최저보증이율리스크 측정에 대한 연구와 Cho (2011)의 국내 생명보험사 수익성의 금리민감도 상승과 시사점에 대한 고찰도 있으며 Lee (2011) 금리변동형형 보장성 보험의 최저보증 산출에 관한 연구가 있다. 이러한 연구들에서 예정이율의 결정과 이율보증 리스크 분석을 다루고 있지만 현행 예정이율 체계에서 발생 가능한 이율보증관 관련된 분석을 다루고 있지 않으므로 본 논문을 통하여 이를 평가하고자 한다.

본 논문의 이론적 배경이 토대가 되는 이자율 모형은 Vasicek (1977), Brigo와 Mercurio (2001)과 Cox 등 (1985)를 참조하였다. 그리고 보험계리적 모형은 Atkinson과 Dallas (2000), Bowers 등 (1997) 그리고 Dickson 등 (2009)를 참고하였다. 또한 보험에 대한 추가적인 논의를 이해하길 원하는 독자는 Jung (2011), Jung 등 (2011), Choi 등 (2013)등을 참고하라.

2. 저금리상황과 이자율 보증옵션 적용방식의 현황

2.1. 시장금리 추이

유럽의 재정위기 심화로 경기 둔화 가능성이 높아짐에 따라서 국제적으로 저성장-저금리 기조가 향후 지속될 것으로 전망되고 있다. 예를 들면 주요국의 금리는 금융위기 전인 2007년말 이후 계속 하락세를 유지하고 있으며 국채 10년물의 경우 2007년말에서 최근 (2011년 12월초)의 이자율이 미국은 4.0%에서 2.1%로, 일본은 1.5%에서 1.1%로, 독일은 4.3%에서 2.2%로, 영국은 4.5%에서 2.3%로, 중국은 4.5%에서 3.6%로 하락하였다. 국내 금리도 물가불안 및 성장둔화에 대한 우려로 저금리 기조가 일정기간 지속될 것으로 전망되고 있다. 한국은행 기준금리는 3.25%로 동결되다가 최근 3.00%로 인하되었고 국채 10년물의 경우 2007년 5.35%에서 2011년 4.20%까지 하락하였다. 특히, 2012년은 10월 11일 한국은행 기준금리 인하 이후 2.75% 수준까지 하락하였다.

Table 2.1 Annual trend of treasury rates by maturity (%)

Maturity	'07	'08	'09	'10	'11	'12.9.28
10-year	5.35	5.57	5.17	4.77	4.20	3.02
3-year	5.23	5.27	4.05	3.71	3.62	2.79

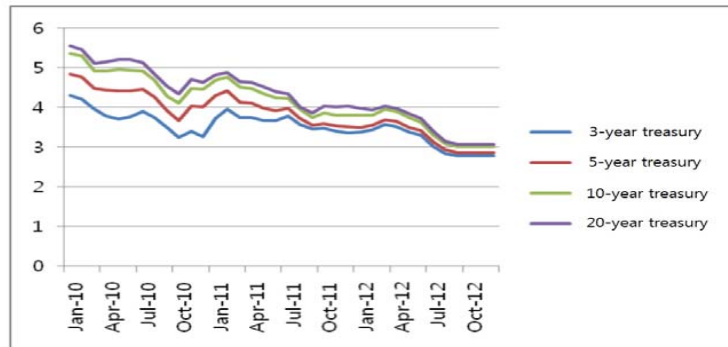


Figure 2.1 Treasury rates by maturity

2.2. 이자율 보증옵션 적용방식 현황

금리확정형 보험은 책임준비금 산출시 가입당시 정한 예정이율을 보험기간 동안 변동없이 확정적으로 적용한다. 보험기간 중도에 시장금리 및 운용자산이익률의 변동과 무관하게 책임준비금 산출시에는 예정이율을 적용함으로써, 보험사의 자산운용 실적에 대한 결과 (이익 또는 손실)가 모두 보험사에게 귀속된다. 반면, 계약자는 자산운용실적과 관계없이 예정이율을 안정적으로 제공받을 수 있다. 따라서, 금리확정형 보험은 보험사 및 계약자의 이차손익 구조가 자산운용실적에 따라 이익과 손실이 대칭적으로 발생하는 구조이다.

반면, 금리변동형 보험은 보험기간 중도에 보험사의 운용자산이익률에 따라 책임준비금 적립이율이 변동된다. 자산운용실적에 따라 이익의 90~95% 수준을 계약자의 책임준비금에 적립하고, 보험사는 5~10%를 이익으로 얻을 수 있다. 그러나, 자산운용실적이 예정이율 (최저보증이율)을 하회할 경우 예정이율에 해당하는 만큼을 보험사는 전액 손실 부담을 해야 한다. 이는 보험기간 만료되기 이전에 책임준비금이 소멸되지 않도록 최소 예정이율 해당분을 이율보증하기 때문이다. 따라서, 금리변동형 보험은 자산운용실적이 예정이율을 상회하면 보험사와 계약자가 운용수익률을 배분하는 반면, 자산운용실적이 예정이율을 하회할 경우 보험사가 전액 손실을 부담하는 비대칭적인 구조를 가지고 있다.

2.3. 표준이율과 이자율 보증옵션 리스크

‘표준이율’이란 보험사가 장래 보험금 지급의무를 충실히 이행하기 위해 표준책임준비금을 적립하기 위한 감독규정에서 정하는 이율로서, 과거 보험상품 가격자유화 이후 보험사간 과당경쟁으로 재무건전성 악화를 방지하고자 도입되었다. 이는 보험료 산출을 위한 예정이율과 책임준비금적립을 위한 표준이율을 구분하여 안정성을 도모하는 것에 목적이었다. 따라서, 표준이율은 보험료 산정 시 예정이율과는 차이가 있으나 보험사들의 예정이율 책정의 간접적인 지표로 활용되고 있다.

Table 2.2 Assumed rates for pricing and reserving

		Pricing	Reserving
Supervision direction		Actuary’s decision	Protection of policyholders on guaranteed rates
Assumed rates	Interest	Actuary’s decision	Standard interest rate (for minimum reserve)
	Mortality	Experience table	Standard mortality rate (for minimum reserve)

표준이율제도는 2000년 4월에 최초로 도입되었으며, 2002년 11월에 표준이율 산출식이 신설되었다. 2005년 12월에는 산출식 중 기본금리를 4%에서 3.5%로 변경하였으며, 2010년 3월에 산출식 중 기준금리를 회사채에서 국고채로 변경하였다. Table 2.3은 산출기준의 변화과정을 나타내고 있다.

Table 2.3 Regulation of crediting rates for reserves

Revision	Date	Formula	Comments
Start	2000. 4	Regulator's decision	7.5% → 6.5%
First	2002.11	$4\% + 0.45 \times (R - 4\%)$ R = 3-year bond rate	Formula initiated
Second	2005.12	$3.5\% + \text{slope} \times (R - 3.5\%)$ R = 3-year bond rate	Prime rate (4% → 3.5%) slope depending on maturity(0.4=15-year, 0.3=15+year)
Thir	2010.	$3.5\% + \text{slope} \times (R - 3.5\%)$ R= 10-year treasury rate	Slope change (0.425=15-year, 0.325=15+year)

보험료 산출에 적용되는 예정이율은 보험가격 자유화 (2000.4) 이전에는 감독당국이 시장금리를 감안한 예정이율을 고시하였으며, 이는 표준이율과 동일하였다. 하지만 보험사가 자율적으로 책정할 수 있게 된 가격자유화 시행 이후에도 책임준비금 부담으로 인하여 예정이율을 보통 표준이율 수준으로 설정하되 차이가 크지 않았다. 따라서 표준이율이 변동될 경우 각 보험사들은 표준이율 변동수준을 고려하여 예정이율을 책정하여 왔다. Table 2.4는 표준이율과 예정이율의 차이가 크지 않음을 나타내고 있다. 이와 같이 최저보증이율인 예정이율과 표준이율의 차이가 크지 않기 때문에 표준이율 책정이 이자율 보증옵션과 밀접한 연관성을 갖게 된다. Table 2.4의 표준이율은 보험기간 15년 초과로 한정되며, company A의 예정이율은 무배당 확정이율형으로 되어있다.

Table 2.4 Crediting rates vs assumed rates (%)

FY	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10
Standard rates	7.5	6.5	5.0	5.0	4.5	4.25	3.75	4.0	4.0	4.25	4.0
Assumed rates (company A)	7.5	6.5	5.0	5.0	4.5	3.5	4.0	4.0	4.25	4.25	4.0

현재 표준이율 산출방식은 시장금리에 따라 변동하여 자동 산출되는 동적 이율체계로서 이는 금리환경의 변화를 민감하게 반영하기 위한 목적이 있었다. 그러나 표준이율은 장기금리가 일정이율 (기본금리인 3.5%)로 회귀된다는 가정 하에 산출식을 정하고 있다. 이에 따라, 최근 경기둔화 등에 따라 급격하게 하락하고 있는 시장금리와 달리, 표준이율은 안정적인 수준을 유지하고 있는 상황이다. 따라서 현행 표준이율 산출방식은 저금리 상황의 지속시 이자율 보증옵션의 크기를 증가시켜 생명보험상품의 손익 악화에 심각한 영향을 주고 있다.

3. 이론적 배경

3.1. 이자율 모형

금리변동형 생명보험상품은 이자율의 변화에 따라서 공시이율을 적용하고 있기 때문에 확률적 이자율 모형을 이용하여 이자율보증옵션을 분석할 필요가 있다. 본 논문에서는 이자율의 회귀성과 변동성의 특성을 반영한 CIR (Cox-Ingersoll-Ross)모형을 이용하여 분석하고자 한다.

이자율이 가지는 특성을 주식과 비교해 보면 주식은 증가하는 추세 또는 감소하는 추세와 같이 어느 정도 일정한 경향을 가지고 있는 반면, 이자율은 이러한 추세 대신 감소 후 증가하고 증가 후 감소하는 회귀성을 가진다.

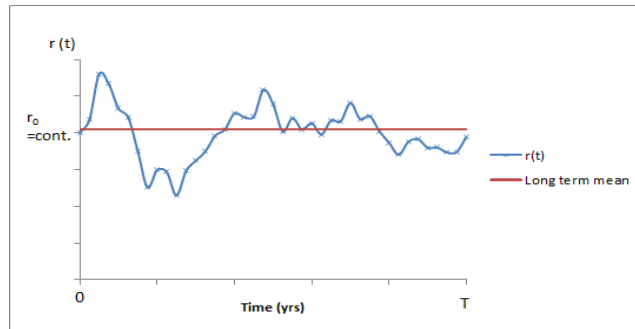


Figure 3.1 Reversion of interest model

이자율 모형 (interest rate models)에는 여러 가지 종류가 있으며, 대표적인 것에는 Vasicek 모형과 CIR 모형이 있다. 먼저 Vasicek 모형은 이자율의 회귀성을 반영하기 위하여 다음과 같이 모형을 설정한다.

$$dr(t) = a(b - r(t))dt + \sigma dZ(t)$$

여기서 a 는 회귀속도를 의미하며, b 는 장기균형금리를 의미한다. 모형에 나타난 이자율의 변화 방향은 장기균형금리 (b)를 기준으로 $r(t)$ 의 위치에 따라 결정된다. 즉, 이자율이 상승하느냐 하락하느냐는 $r(t)$ 가 b 보다 위에 있느냐 아래에 있느냐에 따라 결정된다는 것이다.

- $b - r(t) > 0 \Leftrightarrow b > r(t) \Rightarrow$ 위로 움직이는 경향
- $b - r(t) < 0 \Leftrightarrow b < r(t) \Rightarrow$ 아래로 움직이는 경향

이자율이 장기균형금리보다 아래에 있으면 위로 가고 싶고, 위에 있으면 아래로 가고 싶어 하는 힘이 생기는 것으로 보면 된다. 또한 장기균형금리에 다가가는 속도는 이자율의 회귀속도 (a)의 크기에 영향을 받는데, a 가 크면 가속이 붙어 더욱 많이 이동하려고 하는 것이다.

Vasicek 모형에서 σdZ 는 변동성을 의미하는 부분이다.

$$dZ \sim N(0, \sqrt{dt}^2)$$

$$\Rightarrow dZ \text{의 표준편차} = \sqrt{dt}$$

dt 의 크기와 dZ 의 크기를 예를 들어 비교해 보면 $dt = 0.01$ 일 때 dZ 의 표준편차 = 0.1이고, dt 의 크기가 작아질수록 제곱근의 영향을 더욱 많이 받게 되어 dZ 의 표준편차와의 차이는 더욱 벌어지게 된다. 그러므로 dZ 의 크기가 dt 보다 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 Vasicek 모형의 이자율의 순간적인 변동성은 크다고 할 수 있다.

Vasicek 모형은 이자율의 변동성이 이자율의 수준 $r(t)$ 와 관계가 없기 때문에 이자율이 음수가 될 수 있다는 단점이 있다. 그래서 Cox 등 (1985)에서는 변동성을 이자율의 증가함수로 가정하여 이자율의 높은 수준에서보다 낮은 수준에서 변동성을 줄임으로써 이자율이 음수가 되는 것을 보완하는 모형을 제안했다.

CIR 모형은 변동성 안에 이자율의 크기를 반영하기 위해서 모형을 다음과 같이 설정한다.

$$dr = a(b - r)dt + \overbrace{\sigma\sqrt{r}}^{\text{변동성}}dZ$$

$$\Rightarrow r \text{이 커질수록 CIR 변동성의 크기가 더 커짐}$$

Vasicek 모형은 이자율의 수준과 상관없이 일정한 변동성을 갖는 반면, CIR 모형은 이자율이 높을 때에는 변동성이 크고, 이자율이 낮을 때에는 변동성이 작기 때문에 이자율이 0에 가까워지면 변동성이 작아져서 음수가 되지 않는다. 이러한 변동성에 대한 반영 때문에 Vasicek 모형의 $r(t)$ 는 정규분포를 따르는데 반해서 CIR에서의 $r(t)$ 는 카이제곱분포를 따르게 된다.

이제 이자율 시나리오 생성에 대하여 살펴보자. 이자율모형의 모수 a, b, σ 를 알고 있다는 가정 하에 이자율 시나리오를 생성하기 위해 연속형 이자율모형 식을 이산형으로 바꾼다.

$$r(t + \Delta t) - r(t) = a(b - r(t))\Delta t + \sigma\sqrt{r(t)}\sqrt{\Delta t}\epsilon(t), \epsilon(t) \sim N(0, 1)$$

본 논문에서는 이자율 시나리오를 생성하기 위하여 다음과 같은 과정을 거쳐 발생시켰다.

1. 시작시점 0부터 만기 T 까지를 n 등분한 다음, 하나의 구간을 Δt 라 하자
2. 서로 독립이고 표준정규분포를 따르는 난수 $\epsilon(0), \epsilon(1), \dots, \epsilon(n - 1)$ 을 얻는다.
3. 생성한 난수를 위의 등식에 순서대로 도입하여 최종적으로 $r(t)$ 의 값을 얻는다.

이자율시나리오를 생성하기 위하여 CIR모형의 모수는 다음과 같이 가정한다.

a	0.25
b	0.0389
σ	0.05
T	81

이 가정 하에서 생성된 이자율 시나리오는 Figure 3.2와 같다. 실제 생성된 시나리오 수는 1000개이지만 그래프로 표현하기 위하여 10개만 나타내고 있다.

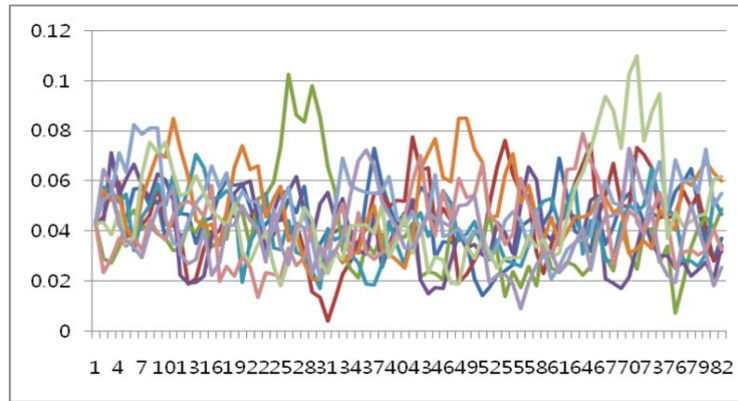


Figure 3.2 Sample path of interest rates

3.2. 이자율차 손익

생명보험 상품의 손익은 미래 현금흐름의 유입과 유출을 현재가치로 전환하여 차감함으로써 산출된다. 즉,

$$\text{이자율차 손익} = PV(\text{현금유입}) - PV(\text{현금유출})$$

이며 현금유입항목은 수입보험료이고 현금유출항목은 사고보험금과 해약환급금 및 연금보험의 경우는 생존연금이 포함 된다. 사고보험금은 위험률차 손익을 분석대상에서 제외하기 위해 보험료 산출시와 동일한 가정 적용한다. 그리고 보험계약 체결, 유지, 관리하기 위한 비용은 분석대상에서 제외한다. 또한, 할인율은 자산이익률을 적용한다. 물론, 사업비를 제외하기 때문에 논리의 일관성을 위하여 수입보험료는 사업비를 고려하지 않은 보험료를 기준으로 사용한다.

3.3. 생명보험 상품별 분석가정

3.3.1. 금리변동형 연금보험의 분석 가정

금리변동형 연금보험의 분석을 위하여 여러 가정들이 필요한데 Table 3.2는 상품가입조건을 나타내고 있으며 Table 3.3는 분석에 필요한 기초율을 나타낸다. 또한 금리변동형 연금보험의 급부는 Table 3.4에 요약되어 있으며 Table 3.5는 해약률 가정을 나타낸다.

Table 3.2 Analysis assumptions of variable-rate annuity

	Characteristics	Details
Gender	Male	
Age	40	Years old
Deferred period	20	Years
Premium payments	10	Years
Payment frequency	12	Monthly
Minimum guarantee	Yes or No	
Premium	500,000	
Number of account	1	
Premium per account	500,000	
Assumed expense	None	
Mortality	Seventh reference table	

Table 3.3 Assumed rates for variable-rate annuity

	Characteristics
Crediting rate	Market rate*90%
Standard rate	3.75% or 4% or 3.5%
Market rate	Discount rate = 5-year treasury rate*1.1
Guaranteed rate	2.5% or 2.25%~1.5%

Table 3.4 Benefits of variable-rate annuity

	Benefit
Death	6 million + accumulation value
Accident death	12 million + accumulation value

실제 지급율 가정은 7회 표준사망율과 동일하게 적용하였으며 현금흐름에 대한 현가율 가정은 5년 국채이자율의 1.1배를 적용하였으며 해약률 가정은 다음과 같다.

Table 3.5 Assumption of lapse rates

Year	Lapse rate
1	20%
2	20%
3	15%
4	15%
5	10%
6	10%
7+	5%

3.3.2. 금리변동형 종신보험 분석 가정

금리변동형 종신보험의 분석을 위하여 여러 가정들이 필요한데 Table 3.6은 상품가입조건을 나타내고 있으며 Table 3.7은 분석에 필요한 기초율을 나타낸다. 또한 금리변동형 연금보험의 급부는 Table 3.8에 요약되어 있으며 Table 3.5는 해약률 가정을 나타낸다.

	Characteristics	Details
Gender	Male	
Age	40	Years old
Benefit period	65	Years
Premium payments	20	Years
Payment frequency	12	Monthly
Minimum guarantee	Yes or No	
Benefit amount	100,000,000	
Expense	None	
Mortality	Seventh standard table	

실제 지급을 가정은 7회 표준사망율과 동일하게 적용하였으며 현금흐름에 대한 현가율 가정은 5년 국채 이자율의 1.1배를 적용하였다.

	Characteristics
Crediting rate	Market rate*90%
Standard rate	3.75% or 4% or 3.5%
Market rate	Discount rate =5-year treasury rate * 1.1
Guaranteed rate	3.75% or 4% or 3.5% 2.5%

	Benefit
Death	Max(benefit amount, total premiums, accumulation value* 105%)
50% disabled	Premium payment exempt

4. 상품별 분석

상품별 분석은 이차익을 기준으로 살펴본다. 이차익 (profit on interest)은 현금유입의 현가에서 현금유출의 현가를 차감한 값으로 본 논문에서 정의하며 실무에서도 이용어를 많이 이용한다. 금리 시나리오별로 이차익의 값이 다양하게 산출되므로 이차익의 분포를 구할 수 있다. 이를 통하여 이 절에서는 상품별로 이차익 분포의 평균과 VaR (value at risk) 값을 시장이율과 최저보증이율 측면에서 분석하려고 한다.

시장이율과 최저보증이율의 격차가 클수록 이차익의 크기가 증가할 것이고 보증옵션의 가치는 하락할 것이다. 최근의 이자율 하락은 이차익의 크기를 악화시키며 특히, VaR 값은 경우에 따라서 음수로 관측이 가능하다. 수입보험료의 크기에 따라서 이차익의 규모가 달라질 수 있기에 이차익을 수입보험료의 현가로 나눈 이차익 비율을 사용하여 수입보험료의 현가가 다를 경우에도 비교 가능하게 분석할 수 있다. 따라서, 시장이율과 최저보증이율의 격차가 줄어들수록 이차익비율의 크기가 감소할 것이다.

다음에 있는 Table 4.1과 Table 4.2은 2010년, 2011년, 2012년의 시장이자율에서 최저보증이율별로 수입보험료 현가와 이차익의 규모를 보증 유무별로 산출하고 그것을 수입보험료 현가로 나눈 이차익 비율을 계산한다. 또한 Table 4.1과 Table 4.2에서 이차익 분포의 평균뿐만 아니라 이차익 분포의 백분위수인 VaR값도 신뢰수준 (70, 80, 90, 99%)별로 제시한다. 이에 대한 자세한 상품별 분석을 4.1절과 4.2절에서 금리변동형 연금보험과 금리변동형 중신보험에 대하여 각각 설명한다.

4.1. 금리변동형 연금보험

4.1.1. 이차익의 평균 관점에서 금리변동형 연금보험

Table 4.1에서 연금보험에 대한 이차익을 평균관점에서 분석해 보자. 2010년 1월에서 12월의 경우는 국고채 5년의 이자율이 4.31%이고 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%일 때 수입보험료현가(수보현가)가 23,349,140원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 695,851원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 813,494원이 이차익의 평균이다. 따라서, 두 값의 차이가 보증옵션의 가치이며 117,643원이다. 보증옵션의 가치를 수입보험료현가로 나누면 0.5%가 나오는데 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 0.5%에 해당된다고 볼 수 있다. 금리변동형 중신보험에 비하여 보증옵션의 가치가 작게 나오는 것은 시장이자율과 최저보증이율의 격차가 크기 때문에 보증옵션의 가치가 상대적으로 작다고 해석할 수 있다. 또한, 금리변동형 연금보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 3%가 된다.

2011년 1월에서 12월의 경우에는 국고채 5년의 이자율이 3.89%일 때 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%로 적용이 되는 경우 수입보험료현가(수보현가)가 23,724,514원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 537,183원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 743,221원이 이차익의 평균이다. 따라서 보증옵션의 가치는 206,038원(=743,221원-537,183원)이 된다. 보증옵션의 가치를 수입보험료현가로 나누면 0.9%로 2010년 대비 증가하였으며 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 0.9%에 해당된다고 볼 수 있다. 현행 금리변동형 연금보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 2.3%로 되며 2010년 대비 0.7%p 하락하여 이차익이 감소하게 되었다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 이차익 비율이 감소하였다.

2012년 1월에서 12월의 경우는 국고채 5년의 이자율을 3.23%으로 예상해보면 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%일 때로 가정하면 수입보험료현가(수보현가)가 24,337,114원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 155,579원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 625,259원이 이차익의 평균이다. 따라서 보증옵션의 가치는 469,680원(=625,259원-155,579원)이 된다. 보증옵션의 가치를 수입보험료현가로 나누면 1.9%가 나오는데 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 1.9%에 해당된다고 볼 수 있다. 현행 금리변동형 연금보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 0.6%가 된다. 이는 2011년 대비 시장이자율의 하락으로 이차익비율이 1.7%p 감소함을 의미한다. Table 4.1에서 최저보증이율을 2.5%대신에 2.25%, 2%, 1.75%, 1.5%로 다르게 하향 조정할 경우 수입보험료의 현가 대비 이차익 비율이 1.3%, 1.8%, 2.1%, 2.3%가 각각 산출이 된다.

4.1.2. 이차익의 VaR값 관점에서 금리변동형 연금보험

금리변동형 연금보험에 대한 이차익의 VaR값(백분위수: 70%, 80%, 90%, 99%) 관점에서 Table 4.1을 참조하여 분석해 보자. 2010년 1월에서 12월의 경우는 국고채 5년의 이자율이 4.31%이고 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%일 때 이차익의 70% VaR값이 604,004원이 되며 수입보험료현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 2.6%로 평균 이차익비율인 3.0%보다 낮은 값이 산출된다. Table

4.1을 참조하면 VaR(80) 이차익 비율은 2.1%, VaR(90) 이차익 비율은 1.2%, VaR(99) 이차익 비율은 0.6%가 되어 VaR값은 백분위에 따라서 낮아진다.

2011년 1월에서 12월의 경우에는 국고채 5년의 이자율이 3.89%일 때 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%로 적용이 되는 경우 이차익의 70% VaR값이 407,224원이 된다. 현행 금리변동형 연금보험의 수입보험료 현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 1.7%로 되며 2010년 대비 0.9%p 하락하여 이차익 비율이 낮아졌다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 이차익 비율이 악화되었다. VaR(80), VaR(90), VaR(99)의 이차익 비율도 1.1%, 0.1%, -0.8%로 0.9%p에서 1.2%p 사이로 하락하였다.

2012년 1월에서 12월의 경우를 국고채 5년의 이자율을 3.23%으로 예상해보면 금리변동형 연금보험의 최저보증이율이 2.5%일 때로 가정하면 이차익의 70% VaR값이 -47,551원이 된다. 현행 금리변동형 연금보험의 수입보험료 현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 -0.2%로 되며 2011년 대비 1.9%p로 하락하여 VaR(70) 이차익 비율이 낮아졌다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 VaR(70) 이차익 비율이 악화되었다. VaR(80), VaR(90), VaR(99)의 이차익 비율도 -1.2%, -2.5%, -3.6%로 1.9%p에서 2.8%p 사이로 하락하였다. Table 4.1에서 2012년의 최저보증이율을 2.5%대신에 2.25%, 2%, 1.75%, 1.5%로 다르게 하향 조정할 경우 수입보험료의 현가대비 VaR(70) 이차익 비율이 0.6%, 1.2%, 1.7%, 2.0%가 각각 산출이 된다.

Table 4.1 Profit analysis of variable-rate annuity

	'10.1~12	'11.1~12	12.1~12				
5-year treasury rate (%)	4.31	3.89					3.23
10-year treasury rate (%)	4.77	4.20					3.44
Standard rate (%)	4.00	3.75					3.5
Difference(10-year, standard)	0.77	0.45					0.05
Guaranteed rate	2.50%	2.50%	2.50%	2.25%	2.00%	1.75%	1.50%
PV(premiums)	23,349,140	23,724,514	24,337,114	24,353,597	24,367,332	24,381,068	24,394,803
Average(profit w/guarantee)①	695,851	537,183	155,575	310,827	427,052	509,080	564,106
Average(profit w/o guarantee)②	813,494	743,221	625,259	625,689	626,054	626,417	626,774
② - ①/PV(premiums)	0.5%	0.9%	1.9%	1.3%	0.8%	0.5%	0.3%
①/pv(premiums)	3.0%	2.3%	0.6%	1.3%	1.8%	2.1%	2.3%
VaR(70) w/ guarantee①	604,004	407,224	-47,551	147,968	293,413	409,623	482,604
VaR(70) w/o guarantee②	723,472	654,181	538,065	538,437	538,755	539,069	539,377
①/pv(premiums)	2.6%	1.7%	-0.2%	0.6%	1.2%	1.7%	2.0%
VaR(80) w/ guarantee①	482,730	265,386	-288,281	-43,928	162,252	296,885	389,985
VaR(80) w/o guarantee②	669,882	600,209	485,759	486,096	486,384	486,668	486,947
①/pv(premiums)	2.1%	1.1%	-1.2%	-0.2%	0.7%	1.2%	1.6%
VaR(90) w/ guarantee①	284,472	22,366	-617,801	-299,052	-67,287	124,216	267,946
VaR(90) w/o guarantee②	602,414	538,476	428,089	428,386	428,641	428,893	429,139
①/pv(premiums)	1.2%	0.1%	-2.5%	-1.2%	-0.3%	0.5%	1.1%
VaR(99) w/ guarantee①	134,932	-193,745	-873,458	-547,596	-268,200	-24,559	150,832
VaR(99) w/o guarantee②	567,601	501,866	392,339	392,612	392,848	393,080	393,306
①/pv(premiums)	0.6%	-0.8%	-3.6%	-2.2%	-1.1%	-0.1%	0.6%

4.2. 금리변동형 종신보험

4.2.1. 이차익의 평균 관점에서 금리변동형 종신보험

Table 4.2에서 종신보험에 대한 이차익을 평균관점에서 분석해보자. 즉, 2010년 1월에서 12월의 경우는 국고채 5년의 이자율이 4.31% 일 때 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 4%일 때 수입보험료 현가 (수보현가)가 9,967,434원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 -25,980원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 484,197원이 이차익의 평균이다. 보증옵션의 가치를 수입보험료 현가로 나누면 5.1%가 나오는데 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 5.1%에 해당된다고 볼 수 있다. 현행 금리변동형 종신보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 -0.3%가 된다.

2011년 1월에서 12월의 경우에는 국고채 5년의 이자율이 3.89%일 때 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 3.75%로 적용이 되는 경우 수입보험료현가 (수보현가)가 10,872,374원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 -147,322원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 484,051원이 이차익의 평균이다. 보증옵션의 가치를 수입보험료현가로 나누면 5.8%로 2010년 대비 증가하였으며 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 5.8%에 해당된다고 볼 수 있다. 현행 금리변동형 종신보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 -1.4%로 되며 2010년 대비 1.1%p 하락하여 이차익이 악화 되었다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 이차익 비율이 악화되었다.

2012년 1월에서 12월의 경우를 국고채 5년의 이자율을 3.23% 으로 예상해보면 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 현행 표준이율제도의 하한값인 3.5%일 때로 가정하면 수입보험료현가 (수보현가)가 12,090,763원이며 보증이 있는 현행 계약의 경우 이차익의 평균이 -537,319원이 되며 보증이 없다고 가정한 계약의 경우는 451,265원이 이차익의 평균이다. 보증옵션의 가치를 수입보험료현가로 나누면 8.2%가 나오는데 이는 수입보험료현가 대비 보증옵션의 가치가 8.2%에 해당된다고 볼 수 있다. 현행 금리변동형 종신보험의 수입보험료 현가 대비 이차익 비율은 -4.4%가 된다. 이는 최저보증이율로 손실이 크게 발생하는 것으로 예상된다. 앞의 표에서 2012년의 최저보증이율을 3.5%대신에 3.25%, 3%, 2.75%, 2.5%로 다르게 하향 조정할 경우 수입보험료의 현가대비 이차익 비율이 -2.6%, -1.0%, 0.3%, 1.5%가 각각 산출이 된다.

4.2.2. 이차익의 VaR값 관점에서 금리변동형 종신보험

Table 4.2에서 이차익의 VaR값 (백분위수: 70%, 80%, 90%, 99%) 관점에서 분석한 결과를 살펴보자. 2010년 1월에서 12월의 경우는 국고채 5년의 이자율이 4.31% 일 때 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 4%일 때 이차익의 70% VaR값이 -160,273원이 되며 수입보험료현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 -1.6%로 평균 이차익 비율인 -0.3%보다 낮은 값이 산출된다. 다음의 표들을 참조하면 VaR(80) 이차익 비율은 -3.2%, VaR(90) 이차익 비율은 -5.4%, VaR(99) 이차익 비율은 -7.3%가 되어 VaR값은 백분위에 따라서 낮아진다.

Table 4.2 Profit analysis of variable-rate whole life

	'10.1~12	'11.1~12	'12.1~12				
5-year treasury rate (%)	4.31	3.89					3.23
10-year treasury rate (%)	4.77	4.20					3.44
Standard rate (%)	4.00	3.75					3.5 (e)
Difference(10-year, standard)	0.77	0.45					0.05
Guaranteed rate	<u>4.00%</u>	<u>3.75%</u>	<u>3.50%</u>	<u>3.25%</u>	<u>3.00%</u>	<u>2.75%</u>	<u>2.50%</u>
PV(premiums)	9,967,434	10,872,374	12,090,763	12,828,005	13,712,695	14,597,385	15,629,523
Average(profit w/ guarantee)①	-25,980	-147,322	-537,319	-333,415	-138,655	49,879	228,082
Average(profit w/o guarantee)②	484,197	484,051	451,265	488,630	533,172	577,439	628,130
(② - ①)/pv(premiums)	5.1%	5.8%	8.2%	6.4%	4.9%	3.6%	2.6%
①/pv(premiums)	-0.3%	-1.4%	-4.4%	-2.6%	-1.0%	0.3%	1.5%
VaR(70) w/ guarantee①	-160,273	-320,582	-779,791	-551,025	-327,110	-116,610	91,625
VaR(70) w/o guarantee②	446,263	441,656	403,710	438,524	482,229	525,246	572,587
①/pv(premiums)	-1.6%	-2.9%	-6.4%	-4.3%	-2.4%	-0.8%	0.6%
VaR(80) w/ guarantee①	-317,376	-497,973	-1,002,120	-766,373	-522,752	-292,073	-65,580
VaR(80) w/o guarantee②	421,967	417,361	380,730	413,562	453,843	495,571	541,819
①/pv(premiums)	-2.9%	-4.1%	-8.3%	-6.0%	-3.8%	-2.0%	-0.4%
VaR(90) w/ guarantee①	-538,492	-722,854	-1,280,480	-1,025,481	-765,820	-499,054	-263,580
VaR(90) w/o guarantee②	397,131	390,134	352,907	383,270	421,413	460,644	506,712
①/pv(premiums)	-5.4%	-6.6%	-10.6%	-8.0%	-5.6%	-3.4%	-1.7%
VaR(99) w/ guarantee①	-722,750	-945,359	-1,545,164	-1,270,596	-1,009,322	-718,262	-450,111
VaR(99) w/o guarantee②	373,907	366,647	326,772	356,656	392,268	429,376	474,077
①/pv(premiums)	-7.3%	-8.7%	-12.8%	-9.9%	-7.4%	-4.9%	-2.9%

2011년 1월에서 12월의 경우에는 국고채 5년의 이자율이 3.89%일 때 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 3.75%로 적용이 되는 경우 이차익의 70% VaR값이 -320,582원이 된다. 현행 금리변동형 종

신보험의 수입보험료 현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 -2.9%로 되며 2010년 대비 1.3%p 하락하여 이차익 비율이 낮아졌다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 이차익 비율이 악화되었다. VaR(80), VaR(90), VaR(99)의 이차익 비율도 -4.6%, -6.6%, -8.7%로 1.2%p에서 1.4%p 사이로 하락하였다.

2012년 1월에서 12월의 경우를 국고채 5년의 이자율을 3.23%로 예상해보면 금리변동형 종신보험의 최저보증이율이 현행 표준이율제도의 하한값인 3.5%일 때로 가정하면 이차익의 70% VaR값이 -779,791원이 된다. 현행 금리변동형 종신보험의 수입보험료 현가 대비 VaR(70) 이차익 비율은 -6.4%로 되며 2011년 대비 3.5%p로 크게 하락하여 VaR(70) 이차익 비율이 낮아졌다. 이는 시장이자율과 보증이율의 간극이 작아져서 VaR(70) 이차익 비율이 악화되었기 때문이다. VaR(80), VaR(90), VaR(99)의 이차익 비율도 -8.3%, -10.6%, -12.8%로 3.5%p에서 4.1%p 사이로 하락하였다. Table 4.2에서 2012년의 최저보증이율을 3.5%대신에 3.25%, 3%, 2.75%, 2.5%로 다르게 하향 조정할 경우 수입보험료의 현가대비 VaR(70) 이차익 비율이 -4.3%, -2.4%, -0.8%, 0.6%가 각각 산출이 된다.

5. 금리차와 이차익비율의 분석

앞 절의 상품별 분석 결과에서 시장금리와 최저보증이율과의 관계에서 이차익과 이차익 비율이 증가 및 감소하는 특징을 파악할 수 있었다. 즉, 시장금리와 최저보증이율의 격차가 크면 이차익 비율이 증가하였고 그 격차가 줄면 이차익 비율이 감소함을 관측할 수 있었다. 이 절에서는 Table 4.1과 Table 4.2에 있는 시장이자율과 최저보증이율 및 이차익 비율을 이용하여 금리차와 이차익비율과의 관계식을 유도한다. 그리고 적정한 이차익 비율을 유지하기 위한 적정금리차가 무엇인지에 대한 시사점을 유도된 관계식을 이용하여 제시하려 한다.

Table 4.1과 Table 4.2에 있는 시장이자율과 최저보증이율의 금리차와 이차익비율을 이제 상품별로 각각 산점도를 만들고 최소자승법으로 추세선을 그려보자. 여기서 실시한 회귀분석을 금리차와 이차익 비율의 관계식을 알기 쉽게 파악하기 위한 분석방법으로 이용한다.

5.1. 평균관점에서 이차익 비율과 금리차의 관계

먼저 금리변동형 연금보험의 결과를 Table 4.1을 참조하여 이차익의 평균관점에서 이차익비율을 종속 변수로 금리차를 설명변수로 설정하는 추세선을 만들어 보자. Figure 5.1에서 추세선과 함수식 및 결정 계수 (0.932)가 산출된다. 절편의 표준오차는 0.003168이고 기울기의 표준오차는 0.22906이므로 유의 확률이 0.01미만이어서 회귀식이 유의하다고 할 수 있다.

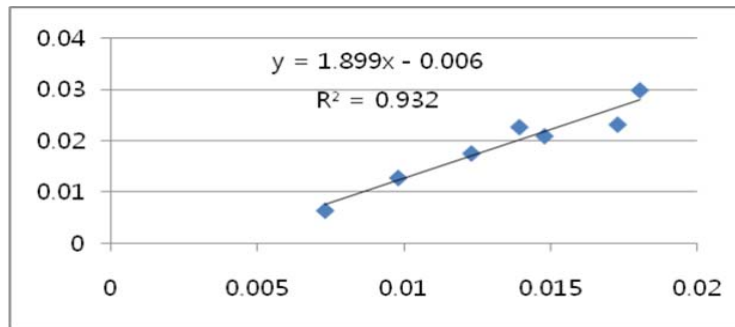


Figure 5.1 Profit ratio vs. interest spread of variable-rate annuity

이차익의 평균관점에서 금리변동형 연금보험의 경우는 Figure 5.1에서 x 축은 시장이율과 최저보증이율의 차를 나타내고 y 축은 금리변동형 연금보험의 이차익 비율을 의미한다. 단위는 %가 아닌 소수로 표현된 자료를 이용하여 추세선이 다음식

$$y = 1.8998x - 0.0064$$

과 같이 구해졌지만 두 변수의 단위를 백분율로 변경하면 위 식의 절편만 백분율이 변경이 되므로 관계식이 수정되어 활용가능하다. 즉, 추세선이

$$\text{이차익 비율} = 1.8998 * \text{금리차} - 0.64 \text{ (단위 : \%)}$$

이 된다. 추세선의 이차익 비율이 0이 되는 시장이율과 최저보증이율의 금리차를 구하면 0.34%정도 되며 이를 basis points (bps)단위로 표현하면 시장이자율과 최저보증이율의 격차가 34bps 정도는 되어야 수입보험료현가 대비 이차익 비율이 0% 가까이 달성 될 수 있음을 알 수 있다. 그리고 이차익비율에 대한 금리격차의 민감도 회귀계수인 1.8998로 볼 수 있으며 금리격차를 10 bps 증가시키면 이차익 비율이 19bps 정도 증가함을 의미한다.

다음으로 금리변동형 종신보험의 결과를 Table 4.2를 참조하여 이차익의 평균관점에서 이차익 비율을 종속변수로 금리차를 설명변수로 설정하는 추세선을 만들어 보자. Figure 5.2에서 추세선과 함수식 및 결정계수 (0.976)가 산출된다. 절편의 표준오차는 0.001547이고 기울기의 표준오차는 0.40854이므로 유의확률이 0.01미만이어서 회귀식이 유의하다고 할 수 있다.

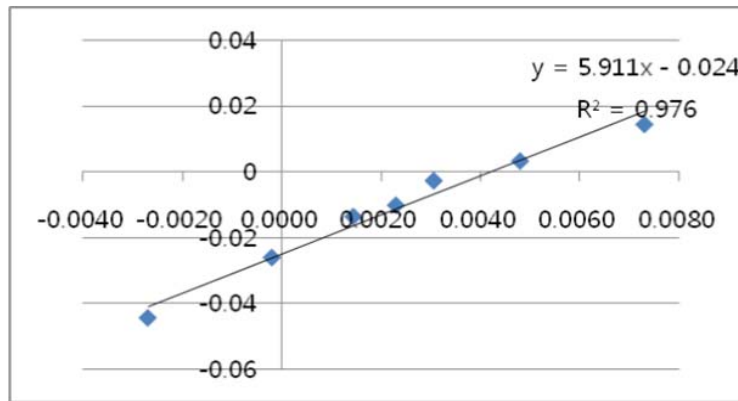


Figure 5.2 Profit ratio vs interest spread of variable-rate whole life

Figure 5.2에서 x 축은 시장이율과 최저보증이율의 차를 나타내고 y 축은 금리변동형 종신보험의 이차익비율을 의미한다. 단위는 %가 아닌 소수로 표현된 자료를 이용하여 추세선이

$$y = 5.9115x - 0.0248$$

이다. 두 변수의 단위를 백분율로 변경하면 위 식의 절편만 백분율이 변경이 되므로 관계식이 수정되어 활용가능하다. 즉, 추세선이

$$\text{이차익 비율} = 5.9115 * \text{금리차} - 2.48$$

이 된다. 이차익 비율값이 0이 되는 금리차를 구하면 0.42%정도 되며 이를 basis points (bps)단위로 표현하면 시장이자율과 최저보증이율의 격차 (spread)가 42bps 정도는 되어야 수입보험료 현가 대비 이

차익 비율이 0% ($y=0$) 가까이 달성 될 수 있음을 알 수 있다. 그리고 이차익비율에 대한 금리격차의 민감도 회귀계수인 5.9115로 볼 수 있으며 금리격차를 10 bps 증가시키면 이차익비율이 59bps 정도 증가함을 의미한다.

5.2. VaR 관점에서 이차익 비율과 금리차의 관계

두 가지 상품에 대한 이차익비율과 금리차와의 관계를 파악하기 위하여 5.1절에서 이차익의 평균 관점에서 분석하였다. 이차익 비율의 분포에서 리스크를 고려한 이차익 비율의 발생값은 백분위수 입장에서 살펴볼 수 있는 것이 VaR 값이다. 이제 이차익 비율의 VaR(70), VaR(80), VaR(90)을 종속변수로 하고 금리차를 설명변수로 설정하여 추세선을 구해보면 결과가 다음의 Table 5.1에 요약되어 있다. 금리차가 이차익 비율에 미치는 영향을 선형함수로 표현한 것으로

$$\text{이차익 비율 (평균 또는 VaR)} = \text{절편} + \text{금리민감계수} * \text{금리차}$$

이며 결정계수가 매우 높아 추세선이 매우 적합이 잘되어 있다.

Table 5.1 Profit ratio vs interest spread by products

Profit ratio		Result of regression analysis		
		Intercept	Slope	R-square
Annuity	Average	-0.0248	5.9115	0.9767
	VaR(70)	-0.0417	7.0484	0.9836
	VaR(80)	-0.0584	7.8968	0.9916
	VaR(90)	-0.0794	8.9293	0.9936
Life	Average	-0.0064	1.8998	0.9322
	VaR(70)	-0.0175	2.3349	0.9628
	VaR(80)	-0.0301	2.8218	0.9708
	VaR(90)	-0.0472	3.4115	0.9749

5.3. 목표 이차익 비율에서 적정 금리차의 결정

이 절에서는 목표 이차익비율을 달성하기 위하여 시장금리와 최저보증 이율의 적정한 금리차를 결정하는 문제를 살펴보자. Table 5.1을 토대로 목표 이차익비율 (0%, 1%, 2%, 3%)에 대응하여 시장이율과 최저보증이율의 적정 금리차 (spread)를 구해보면 Table 5.2가 된다.

예를 들어 설명하면, 금리변동형 연금에서 평균 이차익비율이 2%가 되기 위해서는 금리차가 1.39%가 되어야 한다는 의미이며 변동형 종신보험의 경우는 금리차가 0.76%이다. 또한, 리스크를 감안한 이차익비율 지표로서 VaR(70) 이차익비율이 금리변동형 연금에서 0%가 되기 위해서는 금리차가 0.75%가 되어야 한다는 의미이며 변동형종신의 경우는 금리차가 0.59%이어야 한다.

금리차와 이차익비율의 관계는 금리차가 커지면 이차익비율의 증가하는 구조를 가지고 있다. 상품별로 적정한 금리차를 설정하여야만 적절한 수준에서 이익율의 달성이 가능하다. 이를 위하여 Table 5.2에서 여러 가지 기준에서 목표 이차익 비율별로 이론적인 적정 금리차를 제공하고 있다. 즉, 이차익 비율에 대한 평균관점과 리스크를 반영한 VaR 관점에서 적정 금리차를 제공하고 있다. 이차익 비율의 평균관점에서는 0%는 리스크를 반영하지 못한 단순한 평균적인 경우이고 1% 와 2% 및 3%의 경우는 목표 이차익 비율에서 적정 금리차라는 측면도 있지만 이차익의 리스크를 수입보험료 대비 1%, 2% 및 3%를 각각 반영한 측면에서 적정 금리차라는 해석도 가능하다. 또한, 이차익 비율의 VaR(70), VaR(80), VaR(90)에 대응되는 금리차는 신뢰수준 70%, 80%, 90%의 리스크를 반영한 적정 금리차라는 해석이 가능하다.

Table 5.2 Interest spread required for a given profit ratio

		Spread (market rate-guarantee rate)			
Profit ratio		0%	1%	2%	3%
Annuity	Average	0.34%	0.86%	1.39%	1.92%
	VaR(70)	0.75%	1.18%	1.61%	2.03%
	VaR(80)	1.07%	1.42%	1.78%	2.13%
	VaR(90)	1.38%	1.68%	1.97%	2.26%
Life	Average	0.42%	0.59%	0.76%	0.93%
	VaR(70)	0.59%	0.73%	0.88%	1.02%
	VaR(80)	0.74%	0.87%	0.99%	1.12%
	VaR(90)	0.89%	1.00%	1.11%	1.23%

리스크 관리를 위하여 적정 최저보증이율의 결정에 대한 시사점에 대하여 살펴보자. 앞에서는 이차익 관점에서 살펴보았지만 보험회사는 위험율차 사차익도 함께 고려하여 적정 이차익비율을 달성할 수 있는 최저보증이율 정책을 실시하여야 한다. 종신보험의 경우에는 사망률의 개선으로 사차익의 달성 가능성이 높지만 연금보험의 경우는 반대이므로 최저보증이율의 결정과정에 연금보험은 종신보험에 비하여 좀 더 보수적으로 결정할 필요가 있다.

6. 결론

본 논문에서는 현재의 저금리 상황과 이자율 보증옵션 적용방식 현황을 살펴보고, 이자율 보증옵션 형태별로 대표적인 보험상품 (금리변동형 종신보험, 금리변동형 연금보험)을 선정하여 이자율 모형을 반영한 이차손익의 구조 및 이자율 보증옵션의 가치와 리스크를 분석하였다. 그리고, 이자율 보증옵션 시뮬레이션 결과를 토대로 생명보험의 이자율 보증옵션에 대한 시사점을 제시하였고 금리차와 이차익비율과의 관계를 토대로 적정 금리차 (시장이자율-보증이자율)를 다양한 기준별로 제시하였다.

향후 연구과제로는 금리차를 반영한 해약을 같은 계약자행동에 대한 통계분석이 필요하며 이를 토대로 이자율 보증 옵션의 평가에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 또한 이자율 보증옵션을 내재한 생명보험 상품에 대한 헷징 (hedging) 전략에 대한 연구를 통하여 생명보험 상품의 이차 리스크를 경감 할 수 있는 방안을 마련하는 것도 필요하다. 이를 통하여 저금리 시대에 생명보험의 발전 방안을 만드는 체계적이며 종합적인 다양한 연구가 뒤따라야 할 것이다.

References

- Atkinson, D. B. and Dallas, J. W. (2000). *Life insurance products and finance*, Society of Actuaries, Illinois.
- Brigo, D. and Mercurio, F. (2001). *Interest rate models*, Springer, New York.
- Bowers, N., Gerber, H., Hickman, J., Jones, D. and Nesbitt, C. (1997). *Actuarial mathematics*, Society of Actuaries, Illinois.
- Cho, J. S. (2011). *Increase in interest sensitivity of life insurer's profit and implications*, Korea Investors Service, Seoul.
- Choi, C., Lee, H. and Ju, H. C. (2013). Analyzing rainfall patterns and pricing rainfall insurance using copula. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **24**, 603-623.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E. and Ross, S. A. (1985). A theory of the term structure of interest rates. *Econometrica*, **53**, 385-407.
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. and Waters, H. R. (2009). *Actuarial mathematics for life contingent risks*, Cambridge University Press, New York.
- Jung, S. C. (2011). The preference for direct marketing according to the characteristics of policyholders in the life insurance industry. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 1137-1143.

- Jung, S. C., Ouh, S. C. and Kang, J. C. (2011). An empirical study on the influence of product portfolio and interest rate on the lapse rate in the life insurance industry. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 73-80.
- KIDI (2011). *Measuring interest guarantee risk of variable rate insurance*, Korea Insurance Development Institute, Seoul.
- Lee, Y. G. (2011). *A study on the minimum guaranteed interest rate cost of interest-sensitive life insurance products*, Master Thesis, Hanyang University, Seoul.
- Ma, S. and Park, S. (2004). A study on life insurer's approaches determining the assumed interest rate. *Insurance Development and Research*, **15**, 3-29.
- Ryu, K. and Lee, D. S. (2001). *A study on life insurer's risk of assumed interest rates*, Korea Insurance Development Institute, Seoul.
- Vasicek, O. (1977). An equilibrium characterization of the term structure. *Journal of Financial Economics*, **5**, 177-188.

Profit analysis of life insurance products with interest rate options

Hangsuck Lee¹

¹Department of Actuarial Science/Mathematics, Sungkyunkwan University

Received 28 May 2013, revised 17 June 2013, accepted 22 June 2013

Abstract

Interest rate options embedded in life insurance products provide policyholders with minimum guaranteed rates credited to the corresponding surrender values. This paper discusses current low-interest environment and several types of interest rate options embedded in life insurance products. In addition, this paper shows profit structures of the life insurance products and calculates values of the interest rate options under stochastic interest model and the corresponding VaR (value at risk). Finally, some implications are discussed.

Keywords: Interest profit ratio, interest rate option, risk, surrender value.

¹ Associate professor, Department of Actuarial Science/Mathematics, Sungkyunkwan University, Seoul 110-745, Korea. E-mail: hangsuck@skku.edu