보험금융연구 제24권 제2호 (2013. 5) pp. 141-172

변액보험에 부과된 최저실적배당연금액 보증옵션에 대한 연구

A Study of the Guaranteed Lifetime Withdrawal Benefit in Variable Annuities

김 융 희* · 김 창 기**
Eyunghee Kim · Changki Kim

최저실적배당연금액 보증옵션(GLWB: Guaranteed Lifetime Withdrawal Benefit)은 가입자가 종신연금을 가입하지 않아도 사망 시까지 일정 금액 이상의 연금을 받을 수 있도록 보증한다. 뿐만 아니라 GLWB는 사망 시 잔여적립금을 지급하며 중도 인출을 통해 유동성을 제공해 많은 소비자들이 변액연금 상품을 노후 대비를 위해 구입하도록 유인할 수 있다는 점에서 매우 가치가 높다. 하지만 GLWB를 제공하는 회사는 계약자 적립금이 고갈된 이후에도 연금 지급의무를 가지므로 높은 위험에 노출된다. 이러한 이유로 적합한 GLWB 가격을 산출하는 것은 매우 중요하다. 따라서 우리는 GLWB의 만기가 장기라는 점을 고려하여 Regime Switching Log Normal(RSLN)을 사용하여 주가수익률을 추정하고 높은 장수위험을 반영하여 Lee-Carter model을 이용하여 생존율을 추정하였다. 그리고 GLWB 가격 산출식을 적용하여 적합한 옵션 가격을 산출하였다. 또한 기초 변수 중 주가수익률과 생존율이 보증위험에 미치는 영향을 분석하였으며 GLWB의 높은 위험을 반영해 상품 디자인 단계에서 위험을 줄일 수 있는 방안을 제시하였다.

국문 색인어: 변액연금, 최저실적배당연금액 보증옵션, Lee－Carter model, rachet, regime switching model, step-up
한국연구재단 분류 연구분야 코드: B051608

* 고려대학교 경영학과 박사과정(honeyoong@korea.ac.kr), 주저자
** 고려대학교 경영학과 교수(changki@korea.ac.kr), 교신저자
논문 투고일: 2013. 04. 01, 논문 최종 수정일: 2013. 04. 30, 논문 게재 확정일: 2013. 05. 24

I. 서론

변액연금은 연금 상품의 일종으로 가입자에게 보다 높은 연금액을 지급할 수 있도록 개발된 상품이다. 하지만 변액연금은 펀드와의 유사점으로 인해 많은 소비자들에게 노후대비를 위한 장기 투자가 아닌 단기 투자 상품으로 인식되고 있으며 그 결과 상품의 우수성에도 불구하고 잦은 민원과 해약을 경험하여 왔다. 이러한 이유로 인해 국내 변액연금 시장은 위기를 경험하고 있다. 따라서 변액연금이 원래의 개발 목적에 따라 지속적인 발전을 이루기 위해서는 변액연금 상품의 디자인 변화가 요구된다. 최저실적배당연금액 보증옵션(GLWB: Guaranteed Lifetime Withdrawal Benefit)은 가입자가 종신연금을 가입하지 않아도 사망 시까지 일정 금액 이상의 연금을 받을 수 있도록 보증하는 옵션이다. 특히 이 상품은 연금 지급 기간에도 적립금을 펀드에서 운영해 기대 수익률을 높일 수 있을 뿐 아니라 장수위험을 헷지해 종신 연금을 대체할 수 있다는 점에서 높은 가치를 가진다.

하지만 GLWB를 제공하는 회사는 계약자 적립금이 고갈된 이후에도 연금 지급 의무를 가지므로 높은 위험에 노출된다. 이러한 이유로 적합한 GLWB 가격을 산출하고 보증위험에 영향을 미치는 기초 변수의 영향을 분석하는 것은 매우 중요하다. 국내의 경우에도 GLWB에 대한 연구가 진행되었는데 정해석(2010) 의 경우 다양한 형태의 생존급부보증옵션에 대한 가격을 몬테카를로 시뮬레이션을 이용하여 산출하고 생존급부보증옵션의 보증수준을 비교 분석하였다. 또한 최지은(2011)은 volatility targeting을 이용한 GLWB 위험관리 방안을 연구하였다.

이 연구는 다음과 같은 점에서 차별화를 가진다.

우리는 GLWB는 가입자들이 변액연금을 장기 투자 상품으로 가입하도록 유인할 뿐 아니라 종신연금 시장 개발의 저해 요인(annuity puzzle)을 부분적으로 해결할 수 있다는 점에서 매우 가치가 높다는 점에 주목하여 연금시장에서의 GLWB 옵션의 가치를 강조하였다. 또한 GLWB 옵션은 연금개시시점부터 종신까지 부과되어 다른 변액보험 부과 옵션에 비해 만기가 길고 생존율 관련 위험이 높다. 따라서 우리는 보다 현실적인 옵션가격 결정을 위해 Regime Switching Log Normal

(RSLN) model을 적용하여 주가수익률의 이분산성을 반영하였으며 Lee - Carter model을 이용하여 생존율을 추정하였다. 마지막으로 우리는 GLWB의 보증 위험에 영향을 미치는 변수를 식별하여 그 영향을 분석하였을 뿐 아니라 주식 편입 비율, 연금지급기준 금액 재설정 기간 그리고 실적에 따른 종신지급률 변동 등 상품 디자인이 옵션 가격에 미치는 영향을 분석하였다.

하지만 우리나라의 경우 GLWB가 정착되어 변액연금을 개선시키는 역할을 하기 위해서는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다. 먼저 소비자들이 가지고 있는 변액연금에 대한 잘못된 인식을 지적할 수 있다. 많은 민원과 높은 조기 해약률에서 알 수 있듯이 많은 소비자들이 변액연금을 노후대비 목적으로 구입하기 보다는 단기 투자 상품으로 인식하는 경향이 있다. 이 경우 가입자들에게 종신까지 연금액의 최저 수준을 보장해주는 GLWB가 주는 효용은 적을 것이다. 따라서 소비자들의 변액연금에 대한 인식의 변화가 GLWB 발전에 선행되어야 한다. 또한 기존 변액연금 부과 옵션에 비해 높은 GLWB 수수료는 판매 저해 요인이 될 수 있다. 특히 우리나라의 경우 대부분의 변액연금이 사업비가 선취되는 구조를 가지고 있어 초기수익률이 낮아 GLWB 수수료가 가입자에게 더욱 큰 부담이 될 수 있다. 따라서 보험회사는 상품 개발과 펀드 운영 단계에 있어서 GLWB의 위험을 줄여 GLWB가 현실에서 보다 시장성을 가질 수 있도록 하는 방안을 연구하여야 한다.

변액보험의 가장 큰 특징 중 하나는 다양한 최저급부 보증옵션을 가지고 있다는 점이다. 이런 이유로 기존연구들은 다양한 최저급부보장 옵션의 적정가격 프라이싱 방법을 연구해왔다. Brennan and Schwartz(1976)는 최저보증준비금 계산에 선구자적인 역할을 해왔으며 Bacinello et al.(1993)는 최저급부가 보험료의 함수일 경우로 연구를 확장시켰다. 또한 Persson and Aase(1994)는 무위험 차익거래가 없다는 조건하에 최저보증준비금을 산출하였다. 새로운 유형의 최저보증이 제공됨에 따라 다양한 최저보증준비금 연구가 활발히 이루어졌는데 이 중 Tiong(2001)은 세 가지 형태의 상품 즉, point-to-point, the cliquet and the lookback의 가격을 산출하였으며 Windcliffe et al.(2002) 옵션의 리셋(reset) 성격을 반영할 수 있는 산식을 제안하였다. 또한 최근에는 GLWB에 대한 높은 관심을 반영하여 GLWB 가격

산출에 대한 연구가 활발하게 이루어졌다. 먼저 Bauer and Ortu (2008)은 GLWB를 포함한 다양한 변액연금 보증옵션 가격 산출을 위해 적용할 수 있는 일반적인 틀을 제공하였다. 또한 Holz et al.(2007), Piscopo(2010) 그리고 Bacinello et al(2011)은 몬테카를로 시뮬레이션을 그리고 Shah and Bertsimas(2008)은 numerical integration method를 이용해 GLWB 가격을 산출하였다. GLWB는 변액연금이 제공하는 기타 옵션에 비해 투자수익률뿐 아니라 사망률이 미치는 영향이 크다. 이러한 이유로 Piscopo and Haberman(2011)은 GLWB의 확률론적 사망률 위험을 고려하였다.

이 연구는 다음과 같이 진행될 것이다. 먼저 2장에서는 변액연금 시장 활성화에 있어서 GLWB의 역할에 대해 설명할 것이다. 이후 3장과 4장에서는 GLWB의 급부 구조를 설명하고 GLWB 가격 산출에 필요한 가정을 결정한 후 Piscopo(2010)이 제시한 모델을 이용하여 GLWB 비용을 산출할 것이다. 이후 5장에서는 GLWB의 위험에 주목해 기초 가정이 GLWB 비용에 미치는 영향을 분석하고 상품 디자인 측면에서 위험을 감소시킬 수 있는 방안에 대해 논할 것이다. 6장은 이 연구를 결론짓고 향후 연구 방향에 대해 논의할 것이다.

II. 변액연금 시장 활성화와 GLWB

변액보험은 고객이 납입한 보험료 중 일부를 모아 펀드를 조성한 후 주식과 채권 등 유가증권에 투자하여 펀드의 실제 성과에 따라 보험급부가 변동하는 실적배당형 보험을 말한다[1]. 우리나라는 변액보험이 2001년 도입되었으며 이후 주식시장의 꾸준한 성장세와 뮤추얼 펀드(mutual fund)의 발전으로 인해 비약적으로 발전해왔다. 변액보험 중 가장 대표적인 상품은 변액연금으로 2010년 기준으로 247만 명 정도가 가입(전체 1,757 만 가구의 14%)되어 있고 소비자들이 연간 10조 원 정도를 변액연금 보험료로 납입하고 있다.

1) 변액보험은 1956년 네덜란드에서 프랙션(fraction) 보험이라는 이름으로 최초 개발되었다. 변액보험 연간 수입보험료는 2005년 8.4조에서 2007년 17.4조, 2010년 19.4조 그리고 2012년 22조 원으로 증가해왔다.

하지만 변액보험 도입 이후 급속하게 증가한 것은 수입보험료뿐만이 아니다. 최근 금융감독원 보도자료(2011.8.2)에 따르면 변액보험 민원은 2001년 상품 도입 이후 급속하게 증가해왔으며 상품이 정착한 2006년 이후 생명보험 관련 총발생건수의 50% 정도를 차지하고 있다[2]. 특히 민원의 대상이 되는 것은 변액보험의 낮은 단기 수익률이다. 변액보험은 투자 상품의 성격을 가지지만 판매에 있어 보험설계사의 역할이 중요한 보험 상품의 일종으로 높은 계약 체결비 즉, 설계사 판매수당을 부과하고 있으며[3] 유지비와 수금비 그리고 위험보험료가 부과된다. 따라서 납입한 보험료 전체가 펀드에 투자되는 것이 아니라 관련 비용들이 공제된 금액만이 투자된다. 뿐만 아니라 가입 이후 7년 이내 해약 시 계약체결비가 가입자의 해약환급금에서 공제되기 때문에 단기 수익률이 낮으며 조기 해약 시 원금 손실 발생 위험이 있다. 이러한 이유로 2011년 4월 금융 소비자 연맹은 K-Consumer report를 통해 현재 판매되고 있는 변액연금의 사업비를 감안한 수익률 즉, 실효수익률을 산출하여 발표하였는데 그들은 대부분의 변액연금 상품의 실효수익률이 지난 10년(2002년~2011년) 동안의 평균 물가상승률(3.19%)에 미치지 못한다고 주장하였다. K-Consumer report는 변액보험의 높은 초기 사업비 공제와 이로 인한 낮은 단기 수익률을 사회적 이슈로 부각시켰고 그 결과 보고서가 발표된 4월 변액연금 신계약 수입보험료는 전달 대비 -47.5% 감소하였으며 해약은 106.9% 상승하였다. 따라서 변액보험의 장점을 강조 할 수 있는 상품 개발 중요성이 그 어느 때보다 강조되고 있다.

변액보험의 장점은 주로 장기 유지 시에 실현된다. 변액보험은 계약을 일정 기간 유지 시 세금 혜택이 주어지며[4] 계약기간 중 펀드 이동이 자유로워 가입자가 경제적 상황에 유연하게 대처하는 것이 가능하다. 하지만 변액보험의 가장 큰 장점은 만기 유지 혹은 급부 지급 사유 발생 시 최저급부를 보장해주는 최저급부 보

2) 금감원 자료에 따르면 구체적으로 변액보험 불완전 판매 관련 민원은 전체 생명보험 민원의 2006년 56.1%, 2007년 50.9%, 2008년 61.6%, 2009년 46.9% 그리고 2010년 47.9%를 기록하였는데 분쟁원인은 투자 수익률에 대한 것이 많았다.

3) 현재 판매되고 있는 변액보험은 신계약비를 초기에 납입보험료에서 공제하는 선취형 상품이다.

4) 10년 이상 계약 유지 시에 이자소득세가 면제된다.

증옵션이다. 따라서 보험회사는 다양한 보증 옵션 도입을 통해 변액보험 상품의 가치를 상승시키는 방안을 고려해 볼 수 있다. 현재까지 변액연금 상품에 일반적으로 부과되는 최저급부 보증옵션은 최저사망보험금 보증(GMDB: Guaranteed Minimum Death Benefit)과 최저연금적립금 보증(GMAB: Guaranteed Minimum Accumulation Benefit)이었다[5]. 하지만 최저사망보험금 보증과 최저연금적립금 보증 이외에도 다양한 최저급부 보장이 존재하는데 현재까지 개발되어 판매되고 있는 최저급부 보장은 〈표 1〉과 같다.

〈표 1〉 미국에서 판매중인 변액연금 부과 옵션의 보장내용

유형	보장	일반적인 보장내용
GMDB	사망 시 보험금	연간상승(ratchat) 또는 80세까지 5% roll up
GMIB	연금 개시 시점 적립금	5% roll up
GMAB	특정기간 (5-10년) 이후의 계약자 적립금	기납입보험료
GMWB	기납입보험료 이내에서 부분해약환급금 보장	기납입 보험료의 7%이내
GLWB	연금 지급액에 대한 보장	연금 개시 시점 계약자 적립액의 4-7%

이 중 미국에서 가장 많은 계약자들의 호응을 얻고 있는 상품은 가장 최근에 개발된 최저연금종신보증(GLWB: Guaranteed Lifetime Withdrawal Benefit)이다. GLWB가 부과되어 있는 변액연금은 펀드에 투자된 가입자의 적립금이 소진되더라도 가입자에게 적립금 일정 비율을 종신까지 지급한다. 또한 계약자 사망 시 잔여 적립금이 있다면 상속이 가능하다. GLWB는 미국 변액연금 시장의 성장을 이끈 주요 요인 중 하나로 은퇴 이후 기대여명이 상승하고 저금리가 지속되는 상황에서 60% 이상의 계약자들이 실질 소득을 보존하고자 이 옵션을 선택하고 있다.

5) 최저사망보험금 보증옵션은 펀드의 실적과 상관없이 가입시점에 약속된 최저사망보험금을 보장하는 옵션이며 최저연금적립금 보증은 연금 개시 시점에서 약정된 계약자 적립금을 보장하는 옵션을 말한다.

우리나라 경우에는 2008년 GLWB가 도입되었다[6]. GLWB가 특히 주목받는 이유는 다음과 같다.

첫째, GLWB는 변액보험의 투자 기간을 연장시켜 기대 수익률을 상승시킨다. 일반적으로 변액연금 계약자 적립금은 제1보험기간(연금 가입 이후 연금개시시점까지)에는 특별계정에서 실제 성과에 따라 부리 되지만 제2보험기간(연금 개시시점 이후 사망 시까지)에는 연금의 안정적인 지급을 위해 일반계정에서 확정된 공시 이율로 부리 된다. 하지만 변액보험은 납입한 보험료에서 직접 차감되는 사업비 수준이 계약 초기에 높은 반면 적립금의 일정 비율로 차감되는 펀드 운영 수수료는 뮤추얼 펀드에 비해 낮은 수준이기 때문에 특별계정에서 적립되는 기간이 길수록 수익률이 개선된다[7]. GLWB는 계약자 적립금이 제1보험기간뿐 아니라 제2보험기간에도 특별계정에서 부리 되는 것을 가능하게 하므로 가입자의 기대수익률을 높일 수 있다.

둘째, GLWB는 많은 소비자들이 변액연금 상품을 단기 투자 목적이 아닌 노후대비를 비해 구입하도록 유인한다. 특히 우리나라의 경우 많은 소비자들이 변액보험을 단기 투자 목적으로 구입한 결과 7년 이내 해약 시 해약 공제로 인해 수익률이 낮음에도 불구하고 5년 이내 해약률이 60%에 달한다. 변액연금은 노후 생활 안정을 위해 개발되었고 상품의 장점은 계약을 장기 유지할 경우에 한해 실현된다. 따라서 높은 조기 해약률은 많은 변액연금 소비자들이 상품이 가진 다양한 혜택을 누리지 못하고 있다는 것을 의미한다. 하지만 GLWB는 연금 지급 기간 동안의 기대 수익률을 상승시켜 가입자가 계약을 장기간 유지 할 수 있도록 유도한다. 실제로 미국의 경우 GLWB를 선택한 가입자의 중도 해약률을 GLWB가 부과되지 않은 상품 가입자의 해약률 보다 상당히 낮은 수준이다[8].

또한 GLWB는 기존 연구자들에 의해 종신 연금 시장의 발달을 저해하는 요인으

6) 노건엽(2012)에 따르면 2012년 4월 기준 2개의 회사가 GLWB를 판매하고 있다.
7) 1보험기간의 사업비는 보험료 대비 10~15% 선취로 뮤추얼 펀드 대비 높은 반면 제2보험기간동안 사업비는 연금급여의 1% 이하로 펀드에 비해 낮은 수준이다.
8) LIMRA International에 따르면 GLWB 선택자의 해지율은 2.6%로 GLWB가 제공되지 않는 연금 가입자의 해지율인 6.7% 보다 낮은 수준이었다.

로 지적된 사항들을 일부 해결할 수 있는 수단이 된다는 점에서 높은 가치를 가진다. 종신 연금은 장수위험을 헷지 할 수 있는 유일한 금융상품이지만 우리나라뿐 아니라 세계적으로 종신 연금 시장은 큰 발전을 보이지 않고 있다. 이러한 이유로 많은 연구자들은 사람들이 종신 연금 가입을 꺼리는 이유에 대해 연구해왔다. 기존연구자들에 의해 지적된 종신 연금 시장 발전 저해요인과 GLWB의 관계는 다음과 같다.

먼저 일반적인 경우 종신 연금은 확정 이율을 기초로 고정된 연금을 종신까지 지급되기 때문에 연금수령기간 동안의 물가상승률을 반영할 수 없었다[9]. 따라서 연금 상품을 통해 실질소득을 유지하는 것이 실질적으로 어려웠으며 이는 많은 사람들이 연금 가입을 꺼리는 이유가 되었다. 하지만 GLWB는 최소 수준의 연금액을 보장 지급하면서 동시에 펀드의 실제 성과에 따라 초과수익을 제공해 가입자의 실질 소득 보전을 가능하게 한다. 종신 연금 상품의 판매를 저해하는 또 하나의 대표적인 이유는 가입자가 종신연금 선택 시 현금의 유동성을 상실하게 된다는 것이다[10]. 즉 계약자 적립금을 연금화 하는 것은 종신까지 일정한 소득을 보장 받는 대신 자산에 대한 자유로운 처분 능력을 상실하는 것을 의미한다. 따라서 연금 소득에 의존하는 종신 연금 가입자는 질병 발생 등으로 인해 유동성을 필요로 할 때 자금 조달에 어려움을 겪을 수 있었다. 하지만 GLWB는 종신 연금을 지급하는 동시에 중도 인출을 가능하게 해 유동성 제약을 감소시켰다.

GLWB가 완화 시킬 수 있는 종신연금 판매 저해 요인은 이뿐이 아니다. 연금의 구매자들은 연금 구입으로 인해 새로운 위험 즉 원금 손실 위험에 노출되는데 이는 수명이 길 경우 오랜 기간 동안 재정적 안정을 보장받지만 수명이 짧을 경우 지급한 보험료를 잃을 수 있기 때문이다[11]. 하지만 GLWB는 사망 시 잔여 적립금을 사망보험금으로 지급하기 때문에 조기 사망 시 원금 손실이 발생하지 않는다. 또한 잔여 적립금은 상속의 재원으로 사용될 수 있으므로 상속 의지로 인한 연금 구

9) 물가 상승률을 반영하여 연금지급액이 상승하는 상품도 존재하지만 이 경우 초기 연금지급액이 낮아진다.
10) Brown and Casey(2006)와 Mitchell(2007)을 참조하기 바란다.
11) Hu and Scott(2007)을 참조하기 바란다.

매 거부 성향 역시 완화 될 수 있다. 이렇게 GLWB는 현재 위기에 처한 변액연금 상품의 고객 선호도를 상승시키고 종신연금의 판매를 저해하는 요인을 완화시켜 연금시장 활성화에 기여 할 수 있는 잠재력을 가지고 있는 상품이다. 하지만 GLWB는 옵션 가격 산출이 어렵고 판매자의 위험이 높기 때문에 GLWB 발전을 위해서는 적절한 가격 산출과 위험관리가 무엇보다 중요하다.

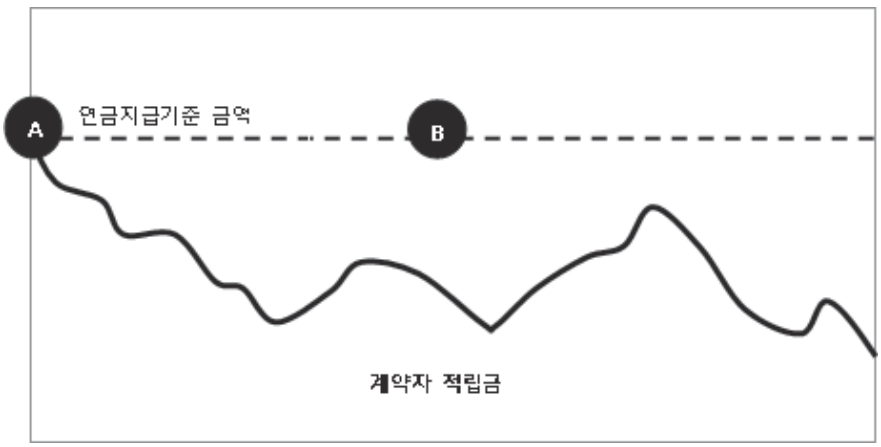
III. GLWB 가격 산출

1. GLWB구조

GLWB가 부과될 경우 연금지급액은 연금지급기준금액에 종신연금지급률을 곱한 금액으로 산출된다. 먼저 종신연금지급률은 연금개시시점 가입자의 연령에 따라 정해지며 연령이 높을수록 기대 연금 수령기간이 감소하므로 높은 비율이 지급 된다[12]. 이 연구에서 대상으로 한 GLWB는 rachet 기능이 포함된 형태로 이 경우 연금지급기준금액은 연금개시시점의 계약자적립금과 최저연금적립금 중 큰 금액을 말하며, 연금지급기준금액은 미리 정해진 기간에 재설정된다. 종신연금지급률은 계약시점 일정한 값으로 정해지므로 연금액은 해당시점 적용되는 연금지급기준금액에 비례하게 된다. 연금지급기준금액은 특별계정의 실제성과를 반영하기 때문에 가입자는 실제 성과가 높을 경우 높은 연금액을 지급받을 수 있지만 실제 성과가 낮을 경우에도 최저수준의 연금 지급액이 보증 지급된다. Rachet 기능이 포함된 GLWB의 연금지급액의 결정 방법을 구체적으로 살펴보면 〈그림 1〉과 같다.

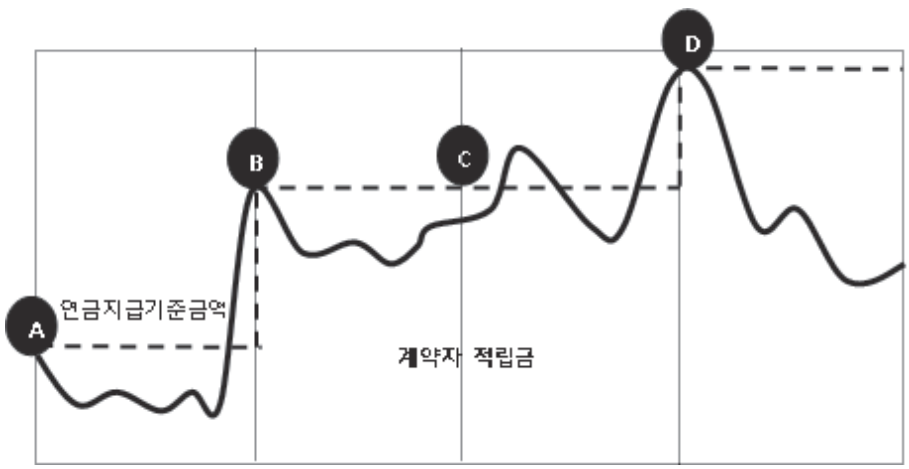
12) 일반적으로 연령 그룹에 따라 정해지는데 예를 들어 연금개시시점 가입자 연령이 60-64세일 경우 4%, 65세에서 69세일 경우 4.5%, 70세에서 74일 경우 5% 그리고 75세 이상일 경우 5.5%로 정해진다.

〈그림 1〉 제2보험기간 동안 계약자 적립금이 연금지급 기준 금액 이하일 경우



극단적으로 제2보험기간의 연금지급기준 금액 재설정일에 계약자 적립금이 연금개시시점(A)에 정해진 연금지급 기준금액을 한 번도 초과하지 못한 경우에는 제2보험기간 동안(B) 연금개시시점의 연금지급 기준 금액의 일정 비율로 연금이 산출 지급된다. 반면 연금지급기준 금액 재설정 일에 계약자 적립금이 직전 연금지급기준 금액을 초과할 경우는 〈그림 2〉에서 설명하고 있다.

〈그림 2〉 제2보험기간 동안 계약자 적립금이 연금지급 기준 금액을 초과할 경우



〈그림 2〉에서 A는 연금개시시점을 그리고 B, C, D는 연금지급기준 금액 재설정일을 나타낸다. 먼저 B시점의 경우 계약자 적립금이 A시점 연금지급기준을 초과했으므로 연금지급기준 금액이 재설정된다. 반면 C시점의 경우 직전 연금지급기준 금액을 초과하지 못하였으므로 B시점에서 설정된 연금지급기준 금액이 유지된다. 이후 D시점에서 계약자 적립금이 직전 연금지급기준을 초과했으므로 연금지급기준 금액은 재설정된다. 즉 가입자는 A부터 B까지는 A시점에 정해진 연금지급기준 금액의 일정 비율을 지급받고 이후 B부터 D시점까지는 B시점에 재설정된 연금지급기준 금액의 일정 비율을 연금으로 받으며 D시점 이후에는 D시점에 재설정된 연금액을 지급받는다. rachet 기능이 부과된 GLWB는 제2보험기간 동안 보증의 기준이 되는 연금지급기준 금액이 상향 변동하기 때문에 높은 보증 위험을 가지고 있다. 따라서 GLWB 옵션의 정확한 비용 산출은 매우 중요하다.

2. 주식수익률 추정

주식수익률이 하락하면 계약자의 적립금이 고갈되어 GLWB 판매자는 손실을 볼 수 있다. 따라서 주식수익률이 GLWB 비용에 미치는 영향은 매우 크다. 이러한 이유로 GLWB 비용 산출에 있어서 적절한 주가 수익률 추정 모델을 사용하는 것은 매우 중요하다. GLWB의 가치를 산출한 기존 연구들의 경우 주가 수익률 추정을 위해 로그노말 모델을 가정하였다. 하지만 로그노말 모델은 적용에 편리하다는 장점을 가지지만 기초자산인 주식수익률의 동분산성을 가정하고 있어 주가의 극단적인 움직임(extreme price movement)과 이분산성을 반영하는데 한계를 가지고 있다. 특히 GLWB의 경우 종신까지 연금이 지급되어 변액연금의 부과되는 다른 보증 옵션에 비해 보증기간이 장기이므로 주식수익률의 이분산성을 반영하지 않는 로그노말 모델을 이용할 경우 적절한 가격 산출이 이루어질 수 없다. 이러한 이유로 우리는 로그노말 모델이 가지고 있는 편의성과 효율성은 유지하면서도 주가의 극단적인 움직임과 이분산성을 보다 적절하게 반영할 수 있는 장기 주식 수익률 추정모델인 RSLN 모델을 이용해 GLWB 가격을 산출하였다[13].

RSLN 모델의 기본 아이디어는 분산이 적은 안정적인 주식시장과 분산이 큰 불안정적인 주식시장간의 전환을 반영하는 것이다. 따라서 이 모델은 K개의 regime을 설정하고 주가수익률이 regime 중 하나의 regime에 포함되는 것을 가정하는데 각 regime에서는 상이한 모델 파라메터 값이 추정된다. Hardy(2007)는 regime이 2개를 초과하는 모델과 regime이 2개인 모델을 비교한 결과 모델 적합성에 큰 차이가 없다는 것을 발견하였다. 따라서 이 연구에서 우리는 regime이 2개인 RSLN-2를 사용하였다. RSLN-2 모델에서 주가는 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$\log\frac{S_{t+1}}{S_t}|r_t \sim N(\mu_{r_t},\sigma^2_{r_t}) \tag{1}$$

여기서 $r_t = 1,2$ 는 [t, t+1]기간에 적용되는 regime을 의미하며 S_t는 t시점의 주가를 나타낸다. 또한 μ_{r_t}와 $\sigma^2_{r_t}$ 는 각 regime의 평균과 분산을 나타낸다. 한편 regime 간의 전환 확률은

식 (2)로 표현된다.

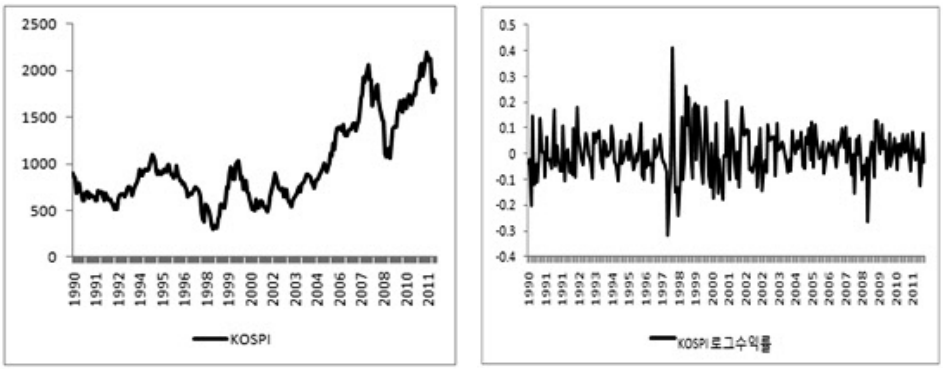
$$p_{ij} = \Pr[r_{t+1} = j | r_t = i] \qquad i = 1,2 \;\; j = 1,2 \tag{2}$$

RSLN-2 모델이 기존 논문들이 사용한 로그노말 모델에 비해 이론적으로 장기 옵션 가격 결정에 적합하다 해도 실제로 GLWB 가치 평가에 RSLN-2 모델을 사용하기 위해서는 RSLN-2 모델이 실제로 우리나라 주가 데이터 분석에 적합하다는 것을 증명할 필요가 있다. GLWB는 만기가 수십년에 이르기 때문에 적절한 주가수익률 추정을 위해서는 과거 장기 데이터를 이용해 주가의 움직임을 반영하는 것이 필요하다. 따라서 우리는 지난 1990년 1월 이후 현재까지 20년 이상의 데이터를 이용하였다. 〈그림 3〉은 1990년 1월부터 현재까지 월말 기준의 KOSPI와

13) 변액연금 최저급부 보증 준비금 산출을 위해서는 다른 주가 수익률 모델도 사용되는데 김융희 · 김창기(2012)는 GARCH와 EGARCH를 사용하였고 노건엽(2012)은 로그노말 모형뿐 아니라 AR(1), ARCH 그리고 RSLN2모형을 우리나라 데이터에 적용하여 각각의 경우 보증준비금을 추정하였다.

KOSPI 로그 수익률을 보여준다.

〈그림 3〉 KOSPI와 KOSPI 로그수익률 분포



〈그림 3〉은 지난 20년(1991년부터 2012년)의 KOSPI와 로그수익률을 나타낸다. 〈그림 3〉의 두 번째 그래프를 살펴보면 로그수익률의 변동성이 시기에 따라 상이한 것을 알 수 있다. 특히 1997년 IMF 발생 직후 로그주식수익률의 변동성은 다른 기간에 비해 상당히 높았으며 지난 2008년 금융위기 역시 주식수익률의 변동성을 상승시켰다.

모델 적합성을 보다 명확히 판단하기 위해 우리는 Likelihood Ratio test, Akaike Information Criterion 그리고 Schwartz Bayes Criterion을 이용하였다. 그 결과는 다음 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 RSLN-2 모델과 로그노말 모델의 적합성 테스트

	Lognormal	RSLN-2
Akaike Information Criterion	266.16	283.95
Schwartz Bayes Criterion	262.59	273.24
Likelihood Ratio test	귀무가설: Lognormal이 적합하다. Test statistics : 49.14 p-valus: 0.000% (귀무가설 기각)	

〈표 2〉의 결과를 보면 세 가지 테스트 모두 로그노말 모델보다 RSLN-2 모델이

적합하다는 사실을 지지하고 있다. 따라서 우리는 GLWB 옵션 가격 산출을 위해 RSLN-2 모델을 사용하였다. 월 기준으로 추정된 파라메타들은 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉 RSLN model의 Maximum Likelihood Parameter

μ (평균)	σ(표준편차)	p (전환확률)
$\mu_1 = 0.00687$	$\sigma_1 = 0.060046$	$\rho_{1,2} = 0.01660$
$\mu_2 = -0.00751$	$\sigma_2 = 0.12788$	$\rho_{2,1} = 0.03932$

주: 1, 2는 각 regime을 의미하는데 1은 안정적인 regime을 2는 불안정적인 regime을 의미함.

GLWB 가치 산출은 〈표 3〉의 결과값을 바탕으로 10,000개의 주가 시나리오를 추정한 후 Monte Carlo 시뮬레이션을 이용해 이루어졌다.

3. 생존율 추정

의학기술의 발달 등으로 인해 기대 수명은 점차 증가하고 있으며 이로 인해 실현된 사망률이 연금 급부 산출 시 사용된 사망률 보다 낮을 경우 발생하는 연금 판매자의 장수위험이 점차 강조되고 있다. 기존 연구들이 주로 다루어온 대표적인 변액연금 부과옵션인 GMAB의 경우 연금개시시점까지 유지되는 계약에 한해서 미리 약정한 적립금을 보증하게 되는데 연금개시시점 가입자의 일반적인 연령을 고려하면 생존율이 GMAB 가치 결정에 미치는 영향은 제한적이다. 하지만 GLWB의 보증기간은 가입자 생존 시까지 이므로[14] 생존율이 제대로 추정되지 않았을 경우 보험회사는 심각한 장수위험에 노출된다. 따라서 GLWB 가치 결정에 있어 보다 정확한 생존율 추정은 매우 중요하다.

변액연금의 부과 옵션 가치 산정을 위해 다수의 기존 연구들은 경험생명표를 사용하고 있으나 성주호(2010)는 6회 경험생명표의 연금사망률과 Lee Carter 모델을 사용하여 추정한 연금 사망률을 비교한 결과 Lee - Carter 모델을 사용하여 추정한 연금 사망률이 경험생명표의 연금 사망률보다 낮은 수준이라는 것을 발견하였

14) 하지만 현재 우리나라에서 판매되고 있는 GLWB의 경우 100세를 한도로 하여 연금을 지급한다.

다. 따라서 이 연구에서 우리는 GLWB 추정에 있어 장수 위험을 보다 보수적인 관점에서 반영하기 위해 Lee - Carter 모형을 이용해 생존율을 추정하였다[15]. 사망률 데이터로는 2001년부터 2010년까지의 통계청 국민사망률 경험통계를 사용하였다[16]. Lee - Carter 모델에서 관찰된 사망력(force of mortality)은 다음과 같은 식으로 구해진다.

$$\mu(x,t) = \frac{D(x,t)}{E(x,t)} \tag{3}$$

D(x,t)는 연령 x인 사람 중 t년도 사망자 수를 의미하며 E(x,t)는 사망이 발생 시점의 x세 총생존자수를 의미한다. Lee - Carter 모형에서는 추정된 사망력이 구간 내에서는 일정하다고 가정한다.

$$\mu(x+\tau,t) = \mu(x,t) = \exp(\alpha_x + \beta_x \kappa_t), \quad 0 \le \tau < 1 \tag{4}$$

이를 로그 형태로 변환하면 다음과 같이 표현된다.

$$\ln \mu(x,t) = \alpha_x + \beta_x \kappa_t + \epsilon_t \tag{5}$$

α_x와 β_x는 시간(t)과 무관하게 개인의 연령(x)에 의해서만 결정되는 반면 κ_t는 시간에 따라 달라지는 요소로 특정기간 t년도의 일반적인 사망률의 추세를 의미한다. 마지막으로 ϵ_t는 표준정규분포를 따른다고 가정한다. 앞서 소개된 Lee - Carter 모델의 변수들은 다음과 같은 제약 조건을 가지고 있다.

$$\sum_t \kappa_t = 0, \quad \sum_x \beta_x = 1 \tag{6}$$

제약 조건하에서 각 파라메타들이 추정되는데 먼저 α_x는 관찰된 사망률의 평

15) 하지만 김세중(2012)의 경우 우리나라 사망률 데이터에 Lee-Carter 모형이 설명하지 못하는 체계적인 요인이 있으므로 코호트 효과를 포함한 확장모형이 더욱 적합하다고 주장하였다.

16) 통계청 국민사망률은 100세를 상한으로 하고 있으므로 이 연구에서 추정된 사망률 역시 최고 연령이 100세로 가정되었다.

균이며 다른 파라메타들은 식 (7)과 식 (8)을 통해 구해질 수 있다.

$$\widehat{\kappa_t} = \sum_x \ln \mu(x,t) - \widehat{\alpha_x} \tag{7}$$

$$\widehat{\beta_x} = \frac{\sum_t (\ln(\mu(x,t) - \widehat{\alpha_x})\widehat{\kappa_t}}{\sum_t \widehat{\kappa_t^2}} \tag{8}$$

α_x와 β_x는 시점과 무관하게 결정되는 변수이기 때문에 미래의 사망률 시나리오는 미래 κ_t의 변동에 따라 변화한다. $\widehat{\kappa_t}$는 $(\kappa_t - \kappa_{t-1})$의 분포를 통해 예측되었는데 $(\kappa_t - \kappa_{t-1})$는 평균 -4.21 분산 1.98의 정규분포를 따른다고 가정하였다[17]. 모든 파라메타가 추정된 이후 우리는 성주호(2010)와 유사한 방식으로 Lee - Carter 모형을 이용하여 추정된 연도별 사망률 개선 전이 과정을 현재 적용되고 있는 7회 경험생명표에 적용하여 연금 사망률을 추정하였다[18].

4. 인출비율 추정

대부분의 GLWB는 종신연금지급률이 정해져 있지만 가입자에게 정해진 지급률을 초과하여 인출할 수 있는 권리를 제공하는 것이 일반적이다. 가입자의 인출 전략은 잔여 적립금을 변화시켜 GLWB 가치에 영향을 미치기 때문에 GLWB 가치 산출을 위해서는 적합한 인출 전략을 가정하는 것이 필요하다. 가입자의 인출 전략은 크게 세 가지 방식으로 가정된다.

첫 번째 방법은 확정인출전략이다. 이 방법은 계약 기간 동안의 가입자의 인출 비율이 계약 개시 시점에 확정되었다고 가정하는데 가입자가 종신연금지급률을 따르는 경우를 포함한다. 이때 각 기간의 확정인출비율은 벡터 형식, $\overline{\theta} = (\theta_1;\ldots;\theta_t;\ldots;\theta_n)$

17) 성주호 · 김양균(2006) 그리고 성주호 · 김상만(2007)의 경우 ARIMA(1,0,1)를 이용해 κ_t를 추정하였다.

18) $\frac{\widehat{q_{x,t+1}}}{\widehat{q_{x,t}}} = \exp\{\widehat{b_x} \bullet (\widehat{k_{t+1}} - \widehat{k_t})\}$

으로 표현할 수 있는데 여기서 θ_t는 t시점의 인출 비율을 의미하고 n은 가입자의 인출 기간 즉, 생존 기간을 의미한다. 확정인출전략하에서의 GLWB 가치는 $V_0(\overline{\theta})$로 표현할 수 있다. 두 번째 방법은 다수의 확정인출전략을 가정하고 각 확정인출전략이 실제로 발생할 확률을 고려하는 방법이다. m개의 확정인출전략을 가정할 경우 i번째 전략은 $\overline{\theta^i}$ 벡터로 표현할 수 있으며 해당 확률은 p_{θ^i}로 표현할 수 있다. 이 경우 GLWB가치는 $\sum_{i=1}^{m} p_{\theta^i} V_0(\overline{\theta^i})$로 표현된다. 이 방법 역시 계약 개시 시점에 인출 비율을 추정할 수 있다는 점에서 확정인출전략과 유사하다. 마지막 방법은 확률론적 인출 전략이다. 확률론적 방법에서는 가입자의 인출 여부와 인출 금액이 해당 인출 시점의 잔여적립금 또는 주가 등의 정보에 의해 결정된다고 가정한다. 따라서 확률론적 방법의 경우 인출 비율을 계약 개시 시점에 알 수 없기 때문에 확률론적 인출비율방식하에서 GLWB 가치를 구하는 것은 복잡한 과정을 따라야 한다.

하지만 Milevsky and Salisbury(2006)은 GMWB의 경우 최적인출 전략은 전혀 인출 하지 않거나 계약을 해지하고 전체 적립금을 인출할 경우 그리고 매 기간 확정된 종신연금지급률에 따라 인출 할 때 실현된다는 것을 증명하였다. 또한 Holz et al.(2007)은 GLWB의 경우 전혀 인출하지 않는 것은 최적 전략이 될 수 없으므로 확정된 종신연금지급률에 따라 매 기간 인출 혹은 계약을 해지하는 것이 최적 전략이라고 주장하였다. 따라서 이 연구에서 우리는 최적 전략 중 하나인 계약자들이 확정된 종신연금지급률에 따라 매 기간 인출 금액을 결정하는 경우를 가정하고 GLWB의 가치를 산출하였다.

5. 가격산출 공식

GLWB의 가치는 생존 급부의 현가(LB_0)와 사망 급부 현가(DB_0)의 합이다[19].

$$V_0 = LB_0 + DB_0 \tag{9}$$

19) GLWB가격은 Piscopo(2010)가 제안한 모형을 적용하여 산출하였다.

먼저 rachet이 포함된 경우의 GLWB 생존 급부의 현가 즉, 계약자가 종신까지 지급받은 연금 지급액의 현가는 다음과 같이 산출된다.

$$LB_0 = \sum_{t=1}^{w-x} A_t \; v^t \, {}_t p_x \tag{10}$$

t = 연금지급시점(연금지급기준 재설정일);[20]

x = 연금개시연령;

ω = 종신사망시점;

${}_t p_x$ = x세의 생존자가 $x+t$세까지 생존할 확률;

$v = \dfrac{1}{1+r_f}$ = 할인율;

A_t (t 시점에 결정된 연금지급액)=연금지급기준 금액$_t$ × 종신지급률;

연금지급기준 금액$_t$

if t = 연금개시시점,

then, Max{*F*(*s*,*t*), 최저연금적립액]

if t = 연금개시시점 이후,

then, Max{*F*(*s*,*t*), 연금지급기준금액$_{t-1}$]

$F(s,t)$ = 시나리오 s의 t시점 적립금;

$$F(s,t) = [F(s,t-1) - A_t] \times (1 + r_{t-1}) \times [1 - (p^{GLWB} + fund\,\mathrm{cost})/12]$$

GLWB = 연간 *GLWB* 보증비용;

$fund\ \mathrm{cost}$ = 연간펀드운용비용;

20) 연금지급액은 직전 연금지급기준 재설정일 부터 다음 연금지급기준 재설정일 까지 동일하다. 예를 들어 연금이 월 기준으로 지급되고 연금지급기준이 매년 계약 해당 일에 재설정될 경우 매월 가장 가까운 직전 연금지급기준 재설정일에 산출된 월 연금액이 지급된다. 반면 연금이 연 기준으로 매년 계약 해당 일에 지급된다면 연금지급기준 재설정일과 연금지급일은 동일하다.

또한 GLWB의 사망 급부의 현가는 가입자가 t 시점 사망 시 받을 수 있는 사망보험금(DB_t)의 현가이다.

$$DB_0 = \sum_{t=1}^{w-x} DB_t \; v^t{}_t p_x \, q_{x+t} \tag{11}$$

$DB_t = Max\{F(s,t),0\}$

$q_{x+t} = x+t$ 세 가입자가 해당기간 이내 사망할 확률;

따라서 GLWB의 가치는 다음과 같다.

$$V_0 = LB_0 + DB_0 = \sum_{t=1}^{w-x} v^t{}_t p_x (A_t + q_{x+t} DB_t) \tag{12}$$

보험회사는 GLWB 가격(p^{GLWB})을 산출하여 계약자 적립금의 일정 비율로 부과한다. 따라서 GLWB 가격은 각 시나리오하에서 식 (12)에서 산출한 GLWB가치의 현가(V_0)와 연금개시시점 계약자 적립금이 일치하도록 결정된다.

IV. GLWB 분석

1. GLWB 가격 산출

GLWB 산출을 위해 사용된 가정은 다음과 같다[21].

- 가입자의 성별은 남성이다.
- 연금개시시점의 연금기준 적립금이 1억이다.
- 연금지급기준 금액은 매년 계약 해당일에 재설정된다.
- 연금은 100세를 한도로 계약자 사망 시까지 매달 월초에 지급된다.

21) 이 연구에서는 보험료 납입 방법 즉, 제1보험기간에 대한 가정과 무관하게 연금 지급기간에 개시되는 GLWB 계약을 가정하였다. 즉, 연금개시시점의 적립금을 연금개시시점의 연금기준적립금으로 가정하였다.

- 할인율은 연 기준 5%를 가정하였다.
- 펀드 운용 수수료는 1%를 부과하였다.
- 종신연금지급율은 성별 구분 없이 연금개시시점 가입연령에 따라 결정되었는데 연령이 60세인 경우 4%, 65세인 경우 4.5%, 70세인 경우 5% 그리고 75세인 경우 5.5%로 가정하였다. 또한 가입자는 주어진 종신연금지급율에 따라 인출한다고 가정하였다.
- 안전자산 펀드의 수익률은 연 기준 5%를 가정하였다.
- GLWB 비용은 RSLN 모델을 이용해 추정한 10,000개의 주가 수익률 시나리오와 Lee - Carter 모델을 이용해 추정한 생존율 시나리오를 이용한 Monte Carlo 시뮬레이션을 통해 산출되었다.
- GLWB의 제공자는 손실 발생 가능성을 낮추기 위해 가입자의 포트폴리오 구성을 제약한다. 따라서 우리는 주식 50% 그리고 안전자산에 50% 투자된 펀드를 분석 대상으로 하였다.

GLWB 부과 시 연령별 생존 급부의 현가(LB_0)와 사망 급부 현가(DB_0) 그리고 GLWB 비용은 다음 〈표 4〉에서 볼 수 있다[22].

〈표 4〉 연령별 GLWB 비용

구분	생존 급부 현가	사망 급부 현가	연기준 GLWB 가격
60세	77,420,808	22,579,192	2.31%
65세	73,319,430	26,680,570	2.30%
70세	67,906,706	32,093,294	2.23%
75세	61,827,965	38,172,035	2.10%

〈표 4〉의 결과는 GLWB 비용이 가입자의 연령이 상승할수록 감소한다는 사실

22) GLWB 비용은 각 회사의 펀드 투자 수익률 그리고 경험생존율 그리고 기초율 산출 시 사용된 모델에 따라 상이하며 일반적으로 실제로 회사가 부과하는 GLWB 비용은 1% 내외이다. GLWB 비용은 사용한 기초율에 따라 매우 상이한데 가장 큰 영향을 미치는 것은 주가수익률이다. 이 연구에서 사용된 주가 수익률은 IMF를 포함하는 지난 20년간 주가수익률을 바탕으로 추정되었으며 그 결과 다소 높은 GLWB 가격이 산출되었다. 반면 2001년부터 2010년까지의 주가 데이터를 사용한 정해석(2010)의 경우 이 연구에 비해 낮은 GLWB 비용이 산출되었다.

을 보여준다. 생존 급부의 현가는 가입자가 생존 시 지급받는 연금의 현가를 의미한다. 가입자 연령이 낮을수록 기대 수명이 길기 때문에 생존 급부의 현가는 상승한다. 반면 사망 급부 현가는 가입자 사망 시 지급되는 잔여적립금의 현가이므로 고 연령 가입자 일수록 계약 이후 조기 사망 확률이 높아 사망 급부 현가가 더 높아진다. 따라서 가입자의 연령과 GLWB 비용의 관계는 이 두 가지 효과의 상반되는 영향에 따라 결정된다.

2. 확정 연금과의 연금액 비교

GLWB가 부과된 경우 연금의 분포는 다음 〈표 5〉와 같다.

〈표 5〉를 보면 GLWB 최저보증 연금지급액은 예정이율 2% 적용 시 산출된 확정연금액 보다 낮은 수준이며 GLWB 연금의 평균값은 예정이율 3% 적용 시 산출된 확정연금액과 유사하거나 높은 수준인 것을 알 수 있다. 하지만 GLWB 부과 시 연금 지급액의 최대값은 예정이율 4%를 적용한 확정연금액보다 상당히 높은 수준

〈표 5〉 GLWB 부과 시 연령별 연금 지급액 분포

구분			60세	65세	70세	75세
GLWB 부과	Min		428,419	447,875	465,567	488,029
	Q1		463,050	487,021	505,662	533,073
	Q2		487,384	518,482	549,526	579,531
	Q3		511,631	554,817	591,324	636,177
	Q4(Max)		593,139	937,466	1,338,715	2,059,318
	Median		487,384	518,482	549,526	579,531
	Average		490,508	529,967	567,112	626,103
	최저급부 보장금액		333,333	375,000	416,667	458,333
확정 연금	확정 연금	2%	377,611	446,331	495,793	495,793
		3%	441,191	499,097	581,470	678,388
		4%	494,643	553,738	636,672	735,638

주: 1) GLWB 미부과 시에는 종신까지 연금이 지급되는 것이 일반적임. 하지만 실적 배당이 연금지급액에 미치는 영향에 집중하기 위해 GLWB 미부과 시에도 100세까지 연금이 지급된다고 가정함.
2) 최저 급부 보장금액은 제2보험기간 동안 특별계정의 성과가 단 한 번도 최초 설정된 연금지급 기준금액에 도달하지 못했을 때 보증 지급되는 금액을 의미함.

이었다. 따라서 GLWB는 안정적인 수익을 원하는 위험 회피형 가입자 보다 고위험 고수익을 추구하는 가입자의 효용을 보다 큰 폭으로 상승시킬 수 있을 것으로 예상된다.

V. GLWB 비용 분석

1. 주요 기초변수 변화에 따른 GLWB 비용 분석

GLWB는 다른 보증옵션에 비해 위험이 크다. 실제로 GLWB 제공으로 급속한 성장세를 기록한 미국 하트포드 생명보험회사는 2008~2009년 금융위기 시 보증위험 관리 실패로 자본관리에 어려움을 겪어 왔으며 결국 변액연금사업의 중단을 발표하였다. 따라서 GLWB 위험의 원인과 그 영향을 분석하는 것은 매우 중요하다. GLWB의 연금지급액을 결정하는 요인은 주식수익률이다. 이 연구에서 우리는 20년간의 KOSPI 지수를 사용하였다. 하지만 만일 회사가 GLWB 가격 산출 시 다른 시기를 이용하거나 회사의 실제 투자 성과를 사용한다면 수익률 가정은 이와 달라질 수 있다. 따라서 우리는 주식 수익률이 GLWB 비용에 미치는 영향을 분석하기 위해 RSLN-2에서 가정된 두 가지 시장상황 즉, 변동성이 작은 시기와 변동성이 높았던 시기 각각의 분산 변화에 따른 GLWB 비용 변화를 살펴보았다.

〈표 6〉 주가 수익률 분산 변화에 따른 GLWB 비용 변화

분산	연령에 따른 GLWB 가격			
	60세	65세	70세	75세
(6.046%, 12.788%)	2.31%	2.30%	2.23%	2.10%
(7.046%, 12.788%)	2.45%	2.42%	2.34%	2.19%
(6.046%, 13.788%)	2.90%	2.94%	2.87%	2.67%
(7.046%, 13.788%)	3.23%	3.18%	3.06%	2.83%

주: 가정된 분산은 월 기준으로 (6.046%, 12.788%)임.

〈표 6〉에서 알 수 있듯이 GLWB 비용은 주가의 변동성이 높아질수록 상승한다.

또한 변동성이 낮은 시기의 변동성 상승보다 변동성이 높은 시기의 변동성 상승이 GLWB 비용을 더욱 큰 폭으로 상승시킨다.

기타 보증 옵션의 경우 만기 혹은 연금개시시점 그리고 사망시점의 급부를 보증하기 때문에 위험률에 따른 위험은 높지 않다. 하지만 종신까지 연금을 지급해야 하는 GLWB 제공자의 경우 생존율 관련 위험은 매우 크다. 연금 산출 시 적용되는 종신연금지급률은 가입자의 연령에 따라 앞으로의 기대 수명을 고려해 사망시까지 연금을 지급할 수 있도록 결정 된다[23]. 따라서 가입자가 보험회사의 예측보다 오래 생존한다면 보험회사의 연금 지출액은 예상을 초과하게 되고 보험회사는 손실을 경험하게 된다. 따라서 GLWB 제공자의 생존율 위험의 분석은 매우 중요하다. 이러한 이유로 우리는 생존율의 상승 추세를 반영하기 위해 보편적으로 사용되는 Lee - Carter 모델을 이용하여 생존율을 추정하였다. 하지만 의학기술의 발달 등으로 인해 기대 수명은 꾸준히 증가 하고 있는 현실에서는 생존율이 예측보다 상승할 위험이 있다. 따라서 우리는 연령별 사망률이 감소했을 경우 GLWB 비용의 변화를 분석하였다.

〈표 7〉 기대수명 변화에 따른 GLWB 비용 변화

사망률 감소비율	생존 급부 현가	사망 급부 현가	연기준 GLWB 가격
0%	77,420,808	22,579,192	2.313%
-10%	78,775,762	21,224,238	2.319%
-20%	80,226,867	19,773,133	2.324%
-30%	81,791,569	18,208,431	2.329%

주: 60세 가입자, 주식투자 비율은 50%로 가정함.

사망률은 GLWB 가격에 있어서 다각도로 영향을 미치게 된다. 먼저 사망률이 감소했을 경우 연령별 연금 수령자의 수가 상승해 생존급부 현가가 상승한다. 반면 사망률의 감소는 사망급부 현가를 하락시킨다. 하지만 생존급부의 경우 적립

23) 이러한 이유로 가입자의 연령이 높을수록 예상 사망 시점이 가까울수록 종신연금지급률은 상승하게 된다.

금이 고갈된 이후에도 지급의무를 지니는 반면 사망급부는 가입자의 잔여 적립금으로 지급되므로 사망률 하락이 생존급부 상승에 미치는 영향은 사망급부에 미치는 영향보다 크다. 그 결과 사망률의 하락은 GLWB 비용을 상승 시킨다[24].

이 연구에서 우리는 현재 판매되고 있는 상품은 주로 100세까지 연금을 지급한다는 현실을 반영하여 연금 지급 한도를 100세로 가정하였다. 따라서 기대수명 변화에 따른 보험회사의 위험 상승은 제한적이었다. 하지만 연령 한도 없이 종신까지 연금 지급을 약속하는 GLWB가 개발된다면 보험회사는 〈표 7〉의 결과보다 높은 장수 위험에 노출되게 되므로 보다 정확한 사망률 추정이 필요하다. 이외에도 안전자산의 수익률 계약 해지율[25] 그리고 할인율 등이 GLWB 비용에 영향을 미칠 수 있다. 하지만 기타 변수들은 주가수익률 그리고 생존율이 미치는 영향에 비해 적거나 GLWB 비용을 감소시키므로 이 연구에서는 생략되었다.

2. 상품 디자인 측면에서의 위험관리

GLWB를 제공하는 회사는 위험관리를 위해서 적절한 수준의 준비금을 적립한다. 하지만 GLWB산출 결과에 따르면 보다 현실적인 주가 수익률과 생존율 가정을 이용했을 경우 GLWB 상품 자체의 위험이 상당히 높은 수준이다. 따라서 상품 개발 단계에서 상품 디자인을 통한 보증위험을 감소시킬 필요가 있다. 보증위험을 감소시킬 수 있는 방법으로 먼저 가입자의 포트폴리오 구성을 제약하는 것을 고려해 볼 수 있다. 실제로 GLWB를 제공하는 보험회사는 GLWB 제공에 따르는 높은 위험을 반영해 가입자의 포트폴리오의 주식편입비율을 제한하는 것이 일반적이다. 주식편입비율에 따른 GLWB 비용 변화는 다음 〈표 8〉에서 볼 수 있다.

〈표 8〉의 결과를 보면 주식편입비율이 상승함에 따라 GLWB 가격은 큰 폭으로

24) 그럼에도 불구하고 사망률 감소에 따른 GLWB 상승이 제한적인 이유는 GLWB 부과구조에서 찾을 수 있다. 즉, GLWB는 생존자 적립금의 일정 비율로 계산되기 때문에 사망률의 하락으로 생존자의 수가 상승하게 되면 GLWB 비용의 재원이 상승하므로 GLWB 비율이 낮아지는 것이다.

25) 해지율의 경우 사망률의 상승과 유사한 영향을 미친다. 해지율 10% 가정 시 GLWB는 2.05%로 하락한다.

〈표 8〉 주식투자 비율에 따른 GLWB 비용 변화

주식투자 비율		생존 급부의 현가	사망 급부 현가	GLWB
100%	60세	85,278,738	14,721,262	5.3%
	65세	81,038,081	18,961,919	5.2%
	70세	75,313,100	24,686,900	4.8%
	75세	68,574,685	31,425,315	4.4%
80%	60세	82,766,881	17,233,119	4.2%
	65세	78,469,751	21,530,249	4.1%
	70세	72,737,045	27,262,955	3.9%
	75세	66,119,931	33,880,069	3.6%
60%	60세	79,435,575	20,564,425	2.9%
	65세	75,254,691	24,745,309	2.9%
	70세	69,676,658	30,323,342	2.8%
	75세	63,350,935	36,649,065	2.6%
40%	60세	75,239,385	24,760,615	1.7%
	65세	71,176,216	28,823,784	1.7%
	70세	65,980,039	34,019,961	1.7%
	75세	60,211,355	39,788,645	1.6%
20%	60세	70,571,031	29,428,969	0.6%
	65세	66,562,874	33,437,126	0.6%
	70세	61,845,581	38,154,419	0.5%
	75세	56,774,586	43,225,414	0.4%

상승하는데 60세 남자의 경우 주식 투자 비율 20% 상승 시 연 기준 GLWB 가격은 1% 이상 상승 하는 것을 볼 수 있다. 따라서 GLWB를 제공하는 회사는 GLWB의 위험 관리를 위해 적합한 수준에서 가입자의 주식편입비율을 규제할 필요가 있다.

GLWB 보증위험을 감소시키기 위해 사용할 수 있는 또 하나의 방법은 연금 기준 금액 재설정 기간을 조정하는 것이다. rachet 기능이 있는 경우 연금 기준 금액은 미리 약속된 기간 즉, 일반적으로 매년 계약 해당일에 재설정 된다. 하지만 연금기준 금액이 빈번하게 재설정된다면 연금 기준 금액이 상승할 확률이 높아진다. 이러한 이유로 일부 GLWB 제공자는 연금 지급 기준금액 재설정일 기간을 1년을 초과하게 규정하고 있다. 연금 지급 기준금액 재설정 기간에 따른 GLWB 비용

변화는 〈표 9〉와 같다.

〈표 9〉 연금 지급 기준금액 재설정 기간에 따른 GLWB 비용

연금 지급기준금액 재설정일	60세	65세	70세	75세
1년	2.31%	2.30%	2.23%	2.10%
3년	2.10%	2.06%	1.99%	1.86%
5년	1.97%	1.92%	1.85%	1.73%

연금 지금 기준 금액 재설정일의 간격이 길어지면 GLWB 비용은 하락한다. 하지만 이 경우 지급되는 연금액도 하락하므로 보험회사는 시장성과 위험을 동시에 고려하여 적정한 기간을 설정하는 것이 바람직하다. 일반적으로 ratchet 기능이 부과된 변액연금은 실적에 따른 연금 지급을 위해 계약자 적립금에 따라 연금지급기준금액을 재설정한다. 하지만 연금지급기준금액이 아닌 종신연금지급률이 실적에 따라 변동할 경우에도 가입자는 실적이 반영된 연금액을 지급받을 수 있다[26]. 〈표 5〉를 보면 실적에 따라 연금지급기준 금액이 변동하는 계약의 경우 계약자들이 지급받는 연금액은 불확실하며 기간 간 편차가 매우 크다. 즉, 가입자는 실적이 낮은 경우 최저급부 보장금액을 지급받는 반면 실적이 상승하면 최대 2~4배의 가까운 금액을 지급받는다. 반면 실적에 따라 종신연금지급률이 변화하는 경우에는 실적이 높을 경우와 그렇지 않을 경우 지급받는 연금액의 차이를 회사가 일정수준 이내에서 결정하기 때문에 보다 안정적인 소득을 원하는 가입자의 경우 적합한 상품 디자인이다.

실제로 일부 상품의 경우 종신연금지급률을 보증지급률과 추가지급률로 구분한 후 연령별로 실적과 무관하게 지급되는 보증지급률을 결정하고 연금지급금에 실적을 반영하기 위해 매년 계약해당일 계약자 적립금이 연금 개시시점 계약자 적립금을 초과하는 경우와 그렇지 않은 경우의 추가 지급률을 차등화하고 있다.

26) 실적에 따라 종신 지급률이 변동하는 상품은 현재 우리나라에서 1개 보험회사에 의해 판매되고 있다.

이 경우 추가지급률에 따른 연령별 GLWB 비용은 다음 〈표 10〉와 같다.

〈표 10〉 실적에 따라 종신연금지급률을 변화하는 경우 GLWB 비용

추가지급비율 1/2	60세	65세	70세	75세
2% / 3%	2.14%	2.26%	2.27%	2.31%
2% / 4%	2.39%	2.46%	2.44%	2.47%
2% / 5%	2.63%	2.59%	2.59%	2.62%

주: 보증 지급률은 60세~1.75%, 65세~2.25%, 70세~2.50%, 75세 2.75%를 가정함,

계약해당일의 계약자 적립금이 연금개시시점 계약자 적립금을 초과하는 경우 3%, 그리고 초과하지 않는 경우 2%를 추가 지급할 경우 GLWB 비용은 〈표 4〉에서 산출된 GLWB 비용과 유사한 수준이다. 종신연금지급률을 이용하여 실적을 반영하는 경우 추가지급률에 따라 GLWB 비용은 상이해지기 때문에 회사는 상품의 시장성과 위험을 동시에 고려하여 추가 지급률을 결정하여야 한다.

VI. 결론

GLWB의 경우 제공자의 위험이 크기 때문에 보다 적합한 가정과 가격 산출 방법을 적용하고 위험의 근원을 분석하는 일이 매우 중요하다. 따라서 이 연구에서 우리는 보다 적절한 기초율 가정을 이용해 GLWB 가치를 평가하였다. GLWB 가격 산출에 가장 중요한 기초율은 주식수익률과 생존율이다. 특히 GLWB의 만기는 기타 변액연금 보증옵션에 비해 장기이기 때문에 일반적으로 사용되는 로그노말 모델과 경험생명표를 사용할 경우 GLWB 제공자의 위험을 적절하게 반영하지 못할 수 있다. 따라서 우리는 모델 적합성 분석을 통해 우리나라의 장기 주가수익률을 보다 잘 반영할 수 있다고 판단된 RSLN-2 모델을 이용해 주가수익률을 추정하였으며 생존율의 상승 추이를 반영하기 위해 대표적인 사망률 추정 모델 중 하나인 Lee - Carter 모델을 이용해 연금 사망률을 추정하였다. GLWB 비용 산출 이후 우리

는 기초 변수에 따른 GLWB 비용 변화를 분석하였는데 주식수익률의 변동성이 높아질수록 GLWB 비용이 급속하게 상승하지만 연금이 100세를 한도로 지급되므로 생존율이 미치는 영향은 이보다 작다는 것을 발견하였다. 또한 우리는 GLWB의 경우 위험이 높기 때문에 위험의 헷지뿐 아니라 상품 개발 단계에서 보증위험을 줄이는 것이 중요하다고 판단하여 가입자의 포트폴리오를 제약하거나 연금 지급 금액 재설정일을 조정하는 방법 그리고 연금기준금액이 아닌 종신 지급률을 조정하여 연금액에 실적을 반영하는 방법을 검토하고 위험 감소 정도를 살펴보았다.

2006년 도입되어 GLWB가 보편화된 미국의 경우에는 가입자의 60%가 이 옵션을 선택하고 있다. 또한 GLWB를 선택한 가입자의 경우 그렇지 않은 가입자보다 장기 투자 성향을 보이는데 GLWB 가입자의 해약률은 이 옵션을 선택하지 않은 가입자의 해약률 보다 낮은 수준이었다. 이렇게 GLWB는 변액연금의 가치를 높이고 많은 소비자들이 변액연금 상품을 단기 투자 목적이 아닌 노후 대비를 비해 구입하도록 유인할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 하지만 우리나라의 경우 GLWB가 정착되어 변액연금을 개선하는 역할을 하기 위해서는 소비자들이 변액연금에 대한 인식 개선이 선행되어야 하며 가입자들의 GLWB 비용에 대한 부담을 줄이기 위한 판매자의 노력이 병행되어야 한다.

이 연구에서 우리는 100세까지 연금이 지급되는 경우를 대상으로 하여 사망률의 영향이 비교적 제한되었으나 종신까지 지급되는 GLWB의 경우 사망률 추정이 매우 중요하므로 사망률 예측을 위한 다양한 기법이 연구되어야 한다. 역시 이 연구에서 고려되지 않았지만 보험회사의 위험에 큰 영향을 미칠 수 있는 중도인출 기능이 GLWB 제공자의 보증위험에 미치는 영향에 대한 연구도 필요하다.

참고문헌

김세중, 「Lee-Carter 모형을 이용한 사망률 예측에 관한 연구」, 『계리학연구』, 제4권 2호, 보험학회, 2012, pp. 1-20.

김융희 · 김창기, 「주가수익률 추정 모델 선택에 따른 변액연금 최저보증준비금 분석」, 『보험금융연구』, 제23권 4호, 보험연구원, 2012, pp. 99-131.

노건엽, 「변액보험의 보증준비금 평가 시 확률변동성 특성을 통한 주식수익률 시나리오 적용 연구」, 『보험금융연구』, 제23권 제1호, 보험연구원, 2012a, pp. 3-34.

_____, 『보험료 납입 방법에 따른 변액 연금의 리스크 분석』, 한국보험학회·한국리스크관리학회 공동주최 하계학술대회, 2012b.

성주호, 「종신연금과 종신보험의 사망 리스크 헤징 포트폴리오 전략에 관한 연구」, 『보험금융연구』, 제21권 제2호, 2010, pp. 3-36.

성주호 · 김상만, 「생존리스크와 사망리스크 헤징을 위한 상품운용전략에 관한 연구」, 『보험학회지』제78집, 2007, pp. 197-217.

성주호 · 김양균, 「퇴직연금 사망률 산출체계 개선에 관한 연구」, 『보험학회지』, 제73집, 2006, pp. 77-100.

정해석, 「변액연금보험의 생존급부보증(GLB)옵션에 대한 연구」, 『리스크관리연구』, 제21권 제2호, 2010, pp. 31-65.

최지은, 「Study on Target-Volatility Fund Performance and Its impact on GLWB/DB's Hedge Cost and Reserve Amount」, 『리스크관리연구』, 제22권 제1호, 2011, pp. 155-179.

Bacinello, A.R., P. Millossovich,A. Olivieri, and E. Potacco, "Variable annuities: A Unifying Valuation Approach", *Insurance: Mathmatics and Economics* Vol 49, 1993, pp. 285-297.

Bacinello, G., and F. Ortu, "Pricing Equity-Linked Life Insurance with Endogenous

Minimum Guarantees", *Insurance: Mathmatics and Economics* Vol 12, 2011, pp. 245-257.

Bauer, D., A.Kling, and J. Russ, "A Universal Pricing Framework for Guaranteed Minimum Benefits in Variable Annuities", *ASTIN Bulletin* Vol 38, 2008, pp. 621-651.

Brennan, M.J., and E.S. Schwartz, "The Pricing of Equity-Linked Life Insurance Policies with an Asset Value Guarantee", *The Journal of Financial Economics* Vol 3, 1976, pp. 195-213.

Brown, J.R., Casey, M. and Mitchell, O.S., "Who Values the Social Security Annuity? Evidence from the Health and Retirement Study", Working Paper, 2006.

Hardy, M., "A Regime-Switching Model of Long Term Stock Returns", *North American Actuarial Journal* Vol. 5, 2001, pp. 41-53.

Holz, D., A.Kling, and J.Russ. "GWLB for Life: An Analysis of Lifelong Withdrawal Guarantees", Working paper, Ulm University, 2007.

Hu, W.Y. and Scott, J.S., "Behavioral Obstacles to the Annuity Market", *Financial Analyst Journal* Vol. 63, 2007, pp. 71-82.

Milevsky,M., and Salisbury, T,S., "Financial Valuation of Guaranteed Minimum Withdrawal Benefit.", *Insurance: Mathmatics and Economics* Vol. 38, 2006, pp. 21-38.

Mitchall,O.S., Poterba,J.M., Warshawsky,M. and Brown, J,R., "New Evidence on the Money's Worth of Individual Annuities.", *American Economic Review* Vol. 89, 2007, pp. 1299-1318.

Persson, S.A.,, and K. Aase, "Valuation of the Minimum Guaranteed Return Embedded in Life Insurance Products", *The Journal of Risk and Insurance* Vol. 64, 1994, pp. 599-617.

Piscopo, G., "Withdrawal Strategy for Guaranteed Lifelong Withdrawal Benefit

Option", *Perspective of Innovations, Economics and Business* Vo.l 5, 2010, pp. 47-49.

Piscopo, G. and S. Haberman, "The Valuation of Guaranteed Lifelong Withdrawal Benefit Options in Variable Annuity Contracts and the Impact of Mortality Risk", *North American Actuarial Journal* Vol. 15, 2011, pp. 59-76.

Shah, P. and D. Bertsimas., "An Analysis of the Guaranteed Withdrawal Benefits for Life Option", Working paper, Sloan School of Management, MIT, 2008.

Tiong, S., "Valuing Equity-Indexed Annuities", *North American Actuarial Journal* Vol. 4, 2001, pp. 149-170.

Windcliffe, H., M. Le Roux, P. Forsythe, and K. Vertzal, "Understanding the Behavior and Hedging of Segregated Funds Offering the Reset Feature", *North American Actuarial Journal* Vol. 6, 2002, pp. 107-124.

Abstract

The Guaranteed Lifetime Withdrawal Benefit (GLWB) allows minimum withdrawals from an invested amount in an annuity without having to annuitize the investment. The amount that can be withdrawn is based on a percentage of the total amount invested in the annuity. In addition, the GLWB is valuable in that it can induce consumers to purchase a variable annuity to provide for old age by providing death benefits and flexible liquidity.

However, GLWB providers are exposed to high risk since they have liability to provide the annuity even after the annuity holders' reserves become exhausted. Therefore, the appropriate pricing of GLWBs is crucial.

In this study, we projected stock returns using the regime switching log normal model (RSLN) in consideration of the long maturity of the GLWB and estimated the survival rate using the Lee-Carter model to reflect the high longevity risk of option providers. After setting the assumptions, we priced the GLWB option price according to the formula. Moreover, we analyzed the effect of major assumptions such as stock volatility and survival rate on the guarantee risk of GLWB providers and proposed a product design to reduce the guarantee risk.

※ **Key words:** GLWB, Lee - Carter model, rachet, regime switching model, step-up, variable annuity