

노동정책연구
2009. 제9권 제4호 pp.1~28
© 한국노동연구원

연구논문

이자율 옵션모델(CIR)의 적용을 통한 산재보험의 적정 연금·일시금 수준의 평가

신종욱*
마정렬**

사회보험의 하나로서 산재보험의 근본적인 취지는 산재보상과 관련한 사업자의 경제적 부담을 경감하는 것과 함께 근로자의 보호에 있다. 그런데 산재보험의 연금과 일시금 급여 간 과도한 괴리현상은 오랫동안 지속되어 왔으며 이것은 연금 관련 재정문제, 연금이 아닌 일시금을 선택한 가입자에 관한 문제, 그리고 법적 측면에서 보았을 때 산재와 관련한 각종 법률 적용(중복 급여의 조정 등)에 있어서 현행 산재의 일시금/연금 급여체계가 상호 동등한 급여로서의 적정 관계를 가지고 있는 것으로 간주됨에 따른 불공정성 문제의 야기 등 여러 가지 문제점들을 내포하고 있었다. 본 논문에서는 형평성을 이룰 수 있는 일시금/연금의 크기를 옵션가격산정모형을 사용하여 각각 제시하되 확률적 이자율(stochastic interest rate)모형인 CIR(Cox-Ingersoll-Ross(1985))모형을 통해 기존 논문에서의 한계점이라고 볼 수 있는 기간구조를 고려하지 않은 이자율(할인율) 선택이라는 문제를 극복하고자 하였다. 그 결과를 보면 현행 평균 약 4.49이며 4.46~4.52 사이에 분포된 1급~7급 장해에 대한 일시금/연금 비율을 현재 상태에서 24.0로 개정하였을 때 일시금과 연금에 대한 옵션가치는 0에 접근하게 되며 이것은 장해 4급의 경우 장해보상일시금의 크기를 현행 1,012일본에서 5,376일본(5.31배)으로 대폭 수정할 필요가 있다는 것을 말해주고 있다. 또한 유족급여의 경우 일시금 기준 연금에 대한 옵션가치는 일시금/연금 비율이 26 이

논문접수일: 2009년 11월 23일, 심사의뢰일: 2009년 11월 24일, 심사완료일: 2009년 12월 24일

* (제1저자) 협성대학교 금융보험학과 교수(jsynn@uhs.ac.kr)

** (제2저자) 공무원연금공단 선임연구위원(samhan12@hanmail.net)

상이 되는 경우 0에 이르고 현행 일시금의 크기가 1,300일인 데 비해 적정 일시금의 크기는 4,867일로 나타났다. 즉, 유족연금의 경우 현행 일시금을 3.74배 확대해야 함을 말해주고 있는데 이것은 장해연금에 비해 현행 일시금의 조정배수가 상대적으로 작은 것을 의미한다.

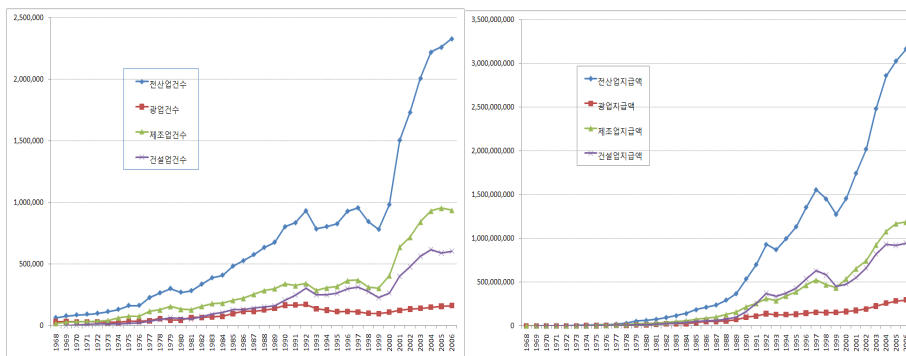
핵심용어 : 산재, 장해, 유족, 연금, 일시금, 옵션, CIR

I. 서론

우리나라의 산업재해보상보험(이하 산재보험)은 1964년에 시작되어 그 지급액과 지급대상 등에서 지속적인 양적 성장을 이루어 왔다. 구체적으로 다음의 [그림 1]에서 볼 수 있는 바와 같이 2006년 기준 산재지급액은 이미 3조 원을 초과하였으며 이와 함께 적용대상 측면에서는 대기업에서 소기업으로의 점차적인 확대과정을 거쳐 2000년 7월 이후 근로자 1인 이상의 사업장까지 포함하게 됨으로써 명실상부 사회보험의 하나로서 정착되었다고 볼 수 있다.

이처럼 규모와 영향력 측면에서 국가의 주요한 사회보험의 한 축으로 자리잡은 산재보험의 근본적인 취지는 산재 관련 보상과 관련한 사업자의 경제적 부

[그림 1] 주요 산업별 산재 건수 및 지급액 추이(1968~2006년)



주: 마승렬 · 김명규(2008)의 연구에서 사용한 <표>를 재인용.

답을 경감하는 것과 함께 근로자의 보호에 있다.²⁾ 예를 들어 근로자의 경우 근로기준법에 근거하여 업무상 재해에 관한 보상을 전적으로 사업주의 개별적 보상 능력에 의지하는 경우 보상 여부와 그 정도가 사업주의 보상 능력에 좌우될 수 없어 심각한 경제적 문제에 봉착할 수 있는데 사회보험제도를 통하는 경우 이러한 문제를 해결할 수 있기 때문이다.

그러나 산재보험의 경우 비록 비교적 최근이라고 볼 수 있는 2007년 11월 「산업재해보상보험법 전부 개정법률안」을 통해 전면 개정되었음에도 불구하고 근로자의 권익을 침해할 수 있는 조항을 여전히 담고 있었으니 그 중에 하나가 바로 장해 및 유족보상과 관련한 연금과 일시금 간 급여 크기의 과도한 괴리 현상이다.³⁾ 구체적으로 현행 산재보험에서는 <표 1>에서 보는 바와 같이 일시금과 연금급여를 각각 제시하되 장해 1~3급까지는 연금, 장해 8급 이상은 일시금만 지급하고, 장해 4~7급은 일시금과 연금 둘 중 하나를 선택할 수 있도록 하고 있다.

<표 1> 장해급여표

장해등급	장해보상연금	장해보상일시금
제1급	329일분	1,474일분
제2급	291일분	1,309일분
제3급	257일분	1,155일분
제4급	224일분	1,012일분
제5급	193일분	869일분
제6급	164일분	737일분
제7급	138일분	616일분
제8급		495일분
제9급		385일분
제10급		297일분
제11급		220일분
제12급		154일분
제13급		99일분
제14급		55일분

자료: 산재보험법 별표 2(제57조 제2항 관련).

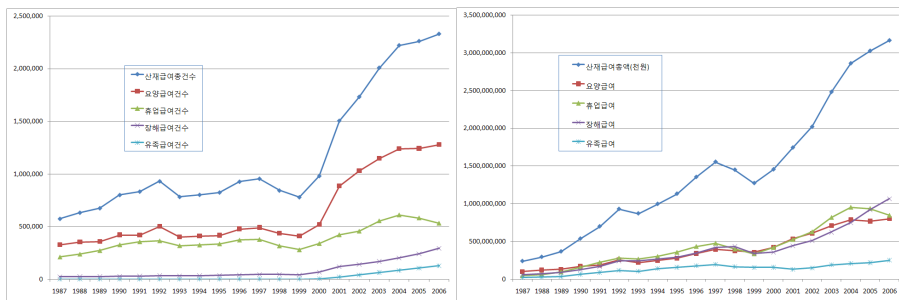
2) 자세한 내용은 이상국(2006) 참조.

3) 급여체계의 문제점들은 이외에도 피재근로자의 연령 특성을 고려하지 않아 발생하는 연령 계층간 불공정성 등이 있는데 자세한 내용은 마승렬·김명규(2008)을 참고할 것.

우리나라 산재보험에서 볼 수 있는 일시금과 연금의 과도한 괴리현상에 대해서는 마승렬·김명규(2008), 정홍주·송용(2008)에서 자세히 설명하고 있는데 이러한 현상과 연결되는 문제점은 크게 세 가지로 나눌 수 있다.

첫 번째는 연금 관련 재정문제이다. [그림 2]와 [그림 3]은 1987~2006년간 산재급여 종류별 건수 및 급여총액 추이와 장애 및 유족급여의 일시금/연금 비율 추이를 각각 나타내고 있다. 먼저 [그림 2]를 보면 산재의 보험급여 요양급여, 간병급여, 휴업급여, 장애급여, 상해보상연금, 유족급여, 장의비, 특별급여 중 연금으로 주로 지급되는 장애급여와 유족급여가 지속적으로 상승하고 있음을 보여주고 있다.⁴⁾

[그림 2] 급여 종류별 건수 및 급여총액 추이(1987~2006)



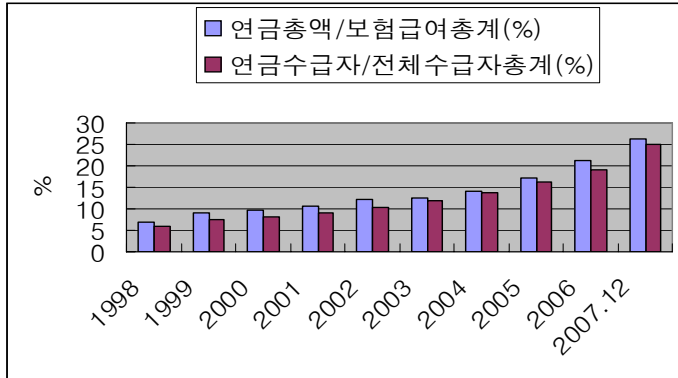
주: 1) 장애급여, 유족급여는 일시금을 포함한 누적연금 건수 및 금액을 나타냄.
2) 마승렬·김명규(2008)의 연구에서 사용한 <표>를 재인용.

다음 [그림 3]을 보면 연금지급액 및 연금 수급자 수에 있어 공히 일시금 대비 연금의 비중이 늘어나고 있음을 알 수 있다. 그리고 이러한 현상은 공무원재해보상 등에서 볼 수 있는 바와 같이 향후에도 지속될 것으로 판단되고 있다.

물론 산재보험의 경우 부과방식으로 운영되기 때문에 적립방식이 가지고 있는 지급불능 문제에 직접 노출되지는 않는다. 그러나 산재보험의 연금 관련 보험료 대비 연금총액의 비율을 나타내는 이른바 수익비가 1을 초과하는 경우라면

4) 이것은 다른 급여의 추세와 대비되는 것으로서 이와 관련해 문성현(2008)은 증가 원인으로 2005년도의 경우 장애연금 수급자 수의 증가(78.8%), 1인당 장애연금증가(21.2), 그리고 유족연금의 경우 유족연금 수급자 수 증가(62.3%), 1인당 유족연금 증가(37.7%)로 각각 나타내고 있다.

[그림 3] 장해 및 유족급여 지급액 및 수급자수의 일시금/연금 비율 추이



자료: 정홍주·송용(2008) 중 <표 1>, <표 2> 재구성.

기준에 약속된 연금지불을 위한 보험료 부담은 모두 후세대에게 돌아가게 되는데 마승렬 외 2인(2009)의 연구 결과에 의하면 수익비가 3.5를 초과하는 것으로 나타났다.

두 번째는 연금이 아닌 일시금을 선택한 가입자에 관한 문제이다. 연금과 일시금의 전체 급여 크기를 비교한 기존 논문을 보면 모두 일시금과 연금 간 급여 차이가 과도함을 보여주고 있다. 예를 들어 정홍주·송용(2008)에서는 4급 장해등급의 남성 집단의 경우 6% 고정금리하에서 연간 연금액의 13.6배를 일시금으로 받아야 서로 상등한 관계가 된다고 밝히고 있어 현행 약 4.5배와는 현격한 차이를 보이고 있다. 그리고 현행 제도에서는 연금을 받는 피재근로자가 조기 사망한 경우 일시금과 총연금 수금액의 차이를 보전해주는 최소보장제도를 가지고 있어 연금을 선택하는 것이 유리하도록 되어 있다. 따라서 이러한 일시금과 연금의 괴리현상은 정홍주·송용(2008: 25)에서 언급한 바 “단지 유동성 문제가 있는 장애인만 일시금을 선택하게 되므로 결국 이는 사회적 약자(유동성 문제가 있는 자)에게 불이익을 전가”하는 것으로 귀결될 수가 있는 것이다.

마지막 세 번째로 현행 일시금/연금급여 체계는 법적 측면에서 보았을 때 동등한 급여로서의 적정관계를 가지고 있는 것으로 이미 간주되어 있으므로 해서 산재와 관련한 각종 법적 실행상 상당한 불공정성 문제를 야기시킬 수 있다는 것이다. 구체적으로 보면 산재보험법 제80조(다른 보상이나 배상과의 관계)의

제2항에서는 “수급권자가 동일한 사유에 대하여 이 법에 따른 보험급여를 받으면 보험가입자는 그 금액의 한도 안에서 「민법」이나 그 밖의 법령에 따른 손해배상의 책임이 면제된다. 이 경우 장해보상연금 또는 유족보상연금을 받고 있는 자는 장해보상일시금 또는 유족보상일시금을 받은 것으로 본다”라고 규정하고 있다.

한편 이러한 일시금과 연금의 괴리현상의 원인에 대해서는 과거 개정 과정에서 연금 선택을 장려하기 위한 정책적 의도 등도 있지만 무엇보다 과거 시장이자율이 20%를 넘나들던 고금리 시절의 영향일 것으로 보는 견해가 있다.⁵⁾ 물론 현실적으로 연금의 가치는 가입자와 유족의 생존기간을 포괄하는 장기간에 걸쳐 지급되기 때문에 안정적(stable) 생존기간을 가정하는 경우 이자율의 변동에 가장 큰 영향을 받게 된다. 본 논문의 목적은 이러한 일시금과 연금의 과도한 괴리라고 하는 산재보험의 제도적 문제점을 개선하기 위한 기준을 제시하되 보다 현실적이며 적용 가능한 구체적 수치를 제시하고자 하는 것이다. 이에 따라 본 논문은 먼저 국내외 문헌을 통해 적절한 장해·유족급여의 크기를 산정하기 위한 적절한 기준의 존재 여부를 검토하였다. 다음으로는 마승렬·김명규(2008), 정홍주·송용(2008)의 연장선상에서 현재의 왜곡된 일시금/연금 간의 관계를 시정할 수 있는 적정관계(비율)를 제시하였는데 이를 위해 CIR (Cox- Ingersoll-Ross, 1985) 이자율옵션모델(interest rate option model)을 사용하였다. 이 이자율옵션모델은 i) 무엇보다 옵션가격산정모델(option pricing model)이기 때문에 일시금/연금 중 선택가능(option)이라고 하는 현 제도의 프레임과 개념상 배합하며, ii) 이자율 기간구조모델(term structure model)로서 기본적으로 향후 이자율의 변동 가능성에 초점을 두고 있어 단일의 이자율(할인율)을 가정하는 것에 비해 보다 논리적이며, iii) 단일의 이자율(할인율)을 가정함에 있어 수반되는 문제점, 즉 다양한 할인율(이자율)은 다양한 결과와 연결되어 있기 때문에 정책 입안자는 수시로 변하는 상황 속에서 특정 이자율과 이에 따른 결과의 조합 중 하나를 선택해야 한다고 정책적 어려움으로부터 벗어날 수 있도록 하는 특징이 있다.⁶⁾

5) 이와 관련한 자세한 내용은 정홍주·송용(2008)을 참조할 것.

6) 산재보험의 적정 일시금/연금 비율을 구함에 있어 기존의 연구들은 비록 연금의 지급기간이 수십 년에 걸친 장기임에도 불구하고 고정된 할인율을 사용하였다. 따라서 이것이 가

II. 기존 연구의 검토와 논문의 구성

이미 언급한 바 우리나라 산재보험에서의 일시금/연금의 형평성 문제에 관한 연구는 마승렬·김명규(2008), 정홍주·송용(2008)에서 볼 수 있다.⁷⁾ 정홍주·송용(2008)에서는 먼저 보험수리적 기준에서 현행 제도하의 연금액의 크기에 상응하는 일시금의 크기를 각 장애등급별로 산정하여 서로 비교하였다.⁸⁾ 금리(할인율)에 관해서는 6%, 7%, 8%, 9%를 상정하고 각각에 대해 일시금(실제로는 현가배수)의 크기를 계산하는 방식을 취하였는데 유족연금에 대해서도 동일한 방식을 채택하였다.⁹⁾ 이어서 현 제도 관련 개선방안을 제시하였는데 연금을 그대로 두고 일시금을 조정하는 경우, 그리고 반대로 일시금을 그대로 두고 연금을 조정하는 경우에 있어 조정수치를 각각 기술하고 있다.

다음으로 마승렬·김명규(2008)에서는 현행 제도하에서 유족 및 장애급여의 연금, 일시금의 크기를 비교하되 이 두 가지 외에 손해배상 소송과 관련하여 법원 판례에서 볼 수 있는 일실이익(상실수익)¹⁰⁾과 함께 현실모형에 의한 실질손해액¹¹⁾ 등과 동시에 비교함으로써 현행 연금과 일시금의 적정성 여부를 평가

지는 문제점을 개선하는 보다 간단한 방법 중의 하나는 미래이자율의 추계치를 할인율로 사용하는 것이라고 볼 수 있다. 그러나 이러한 방법은 아래 제IV장(모델 및 실증분석)에서 언급한 바와 같이 이자율의 변화 외에도 이자율의 변동성(σ) 자체가 연금/일시금의 적정비율을 변화시킬 수 있다는 사실을 간과하고 있다는 문제점이 있다.

- 7) 관련 논문으로서 신종욱·마승렬(2009)에서는 공무원연금의 일시금/연금 급여의 괴리문제를 급여선택권에서 발생하는 옵션가치의 산정을 통해 다루고 있다.
- 8) 이 때 현재 평균 연령 및 장애발생시 평균 연령을 기준으로 두 가지 경우에 대해 각각 산정하였다.
- 9) 그 결과를 보면 장애발생시 연령을 기준으로 하고 6%의 할인율 가정시 연간 연금액의 배수로서 상응하는 일시금의 크기는 남자 1급의 경우 11.79배, 7급의 경우 14.76배로 나타났으며, 할인율 9% 가정시는 남자 1급의 경우 9.03배, 7급의 경우 10.54배로 나타났다.
- 10) 일실이익(상실수익)은 피재근로자가 장애가 발생하지 않았을 경우 장래의 가동가능 기간까지 직업활동을 통해 얻을 수 있었을 것으로 예상되는 이익 또는 소득을 의미한다. 자세한 내용은 마승렬·김명규(2008)을 참조할 것.
- 11) 실제 사망손해액 산정모형이란 법원 판례상 나타나는 라이프니츠식 계산법과 호프만식 계산법의 문제점을 지적하고 새로이 제시한 모형으로서 마승렬(2001)을 참고할 것.

하고자 하였다.¹²⁾ 한편 개선방안으로는 기본적으로 피재근로자의 실제 손해액을 기준으로 일시금과 연금을 조정하는 내용들을 제시하고 있다. 위의 두 논문들은 현실적인 적용가능성의 존재 여부를 염두에 둔 채 일시금/연금이 절대적 및 상대적 측면에서 형평성을 갖출 수 있도록 만드는 대안들을 제시하고 있다. 그러나 정홍주·송용(2008)의 경우 일시금/연금의 적절한 크기에 대한 정성적 기준을 제시하지 못하고 있으며 또한 두 논문 모두 할인율(이자율)이 연금과 미래급여의 현가를 산정함에 있어 큰 영향력을 미침에도 불구하고 이자율의 기간구조를 고려하지 않은 채 고정된 숫자를 기준으로 하고 있어 언급한 바 정책 실행이라는 관점에서 다소 미흡함을 가지고 있다.¹³⁾

이에 따라 본 논문에서는 먼저 다음 장에서 적정보상급여(일시금/연금)의 존재 가능성을 국내외의 사례를 통해 종합적으로 검토하고자 한다. 이어 IV장에서는 형평성을 이룰 수 있는 일시금/연금의 크기를 옵션가격산정모형을 사용하여 각각 제시하되 급여 크기를 결정하는 주요 변수인 이자율 기간구조에 관해서는 CIR(Cox-Ingersoll-Ross(1985))모형을 통해 확률적 이자율(stochastic interest rate)모형을 채택함으로써 선행연구에서의 이자율(할인율) 적용과 관련된 문제점을 극복하고자 하였다.

III. 적정 보상급여(일시금/연금)의 검토

장해와 사망사고를 대상으로 하고 있는 산재의 연금/일시금 간 급여 크기상 적정관계를 도출함에 있어서는 다음의 세 가지 단계의 검토가 필요하다. 그 첫째는 보상급여의 전반적 수준에 대한 검토이다. 만일 이러한 검토가 선행되지

12) 그 결과를 보면 장해급여의 경우 4급을 기준으로 봤을 때 현실 모형에서의 손해액을 1로 봤을 때 법원 일실이익은 장해발생 연령별로 0.61~0.72 사이, 연금의 경우 1.26~1.92, 일시금의 경우 0.23~1.05으로 나타났다. 한편 유족급여의 경우는 각각의 경우에 0.61~0.72, 0.62~1.19, 1.06~1.62, 0.18~0.75로 나타났다.

13) 연금과 일시금의 선택에 관한 논문은 국외의 경우 Boyle & Hardy(2003), Ballota & Haberman(2002) 등을 들 수 있다. 이러한 논문들은 개인연금 상품의 계약 만기 적립금의 연금 전환에 대한 보장계약의 가치를 평가하고 있다. 국내의 논문으로는 신종욱·미승렬(2009)에서 공무원연금에서 볼 수 있는 연금/일시금의 옵션가치를 계산한 바 있다.

않는 경우 연금/일시금 간 관계 도출은 두 가지 모두에 해당되는 기준의 결여로 말미암아 어려움을 겪을 수밖에 없는데 이 경우 정홍주·송용(2008)에서 볼 수 있는 바와 같이 두 가지 중 하나를 기준으로 하여 다른 것의 상대적 크기를 결정할 수밖에 없다. 두 번째는 보상급여의 두 가지 대표적 형태로서 상황에 따라 그 실제가치간 괴리가 나타날 수 있는 연금과 일시금 중 어느 것을 기준으로 할 것인가에 대한 것이며 이어서 마지막 세 번째는 위의 두 가지 검토를 기준으로 한 연금과 일시금 간 적정관계를 구하는 것이 될 것이다.

먼저 적정보장 수준에 대한 지표는 사고발생 전 소득을 기준으로 한 소득대체율이 일반적이다. 그리고 소득보장제도의 한 축을 담당하며 연금/일시금을 지급하는 가장 보편적인 제도인 공적 및 사적 연금제도의 경우도 적정 보장수준을 논의함에 있어 소득대체율을 사용하고 있다. 그러나 적절한 소득대체율을 결정하는 것은 어려움이 따르는 과정이며 공사연금제도의 경우도 마찬가지로 소득대체율은 각 국가별로 조금씩 다르게 나타나고 있다.¹⁴⁾ 참고로 노후소득과 관련하여 KDI(2006) 보고서¹⁵⁾에서는 우리나라의 경우 높은 사교육비 부담(10% 내외) 등을 고려할 때 필요 소득대체율을 60% 내외 수준으로 적고 있다.

산재보험과 관련하여 소득대체율을 포함하여 참고할 만한 국제적 기준에 대해서는 박찬임(2002)에서 두 가지를 제시하고 있다.¹⁶⁾ 그 하나는 국제노동기구(ILO)가 1964년에 채택한 협약 121(산재급여에 관한 협약)이며 두 번째는 1972년 미국 산재보상법에 대한 국가위원회가 제안한 것이다. 여기서 후자는 각 주의 산재 제도의 다양성, 변화하는 경제상황에 대응하는 제도 변화의 한계성으로 말미암아 1970년대에 의회가 주 산재보상법을 평가하기 위하여 만든 위

14) 한국노동연구원(2005)에서는 적정보장 수준에 대한 지표로서 소득대체율이 주로 사용되고 있으며 모든 국가에 보편적으로 적용 가능한 소득대체율을 도출하는 데는 어려움이 있는데 그 이유는 각 나라마다 경제개발의 단계가 다르고 관련하여 사회보장체계와 문화가 다르기 때문이라고 설명하고 있다. 이 보고서에 의하면 국제노동기구인 ILO는 30년 가입 기준으로 연금급여의 소득대체율이 최소한 40%에서 55%에 달해야 한다고 규정(ILO 헌장 제102조)하고 있으나 “ILO 이론적·명목론 수준의 소득대체율과는 별도로 경험적으로 나타나고 있는 공적연금의 소득대체율을 보면 대부분의 선진국들이 공사연금에 의한 적정수준의 총 노후소득대체율을 60~70%대로 설정하고 있는 것으로 조사되고 있다”라고 적고 있다. 구체적인 내용은 한국노동연구원, 『고령사회에 대비한 퇴직금(퇴직연금)제도의 역할』, 2005, pp.33~34를 참고할 것.

15) KDI, 『재정안정화와 제도선진화를 위한 공무원연금 정책연구』, 2006, p.151.

16) 박찬임, 『산재보험제도의 국제비교연구』, 2002.

〈표 2〉 국제노동기구와 미국 국가위원회의 표준비교

	국제노동기구		미국 국가위원회	
	협약 121	권고 121 ¹⁷⁾	필수적 권고	기타 권고
장해 연금	(1) 노동자 전소득의, (2) 일반성인 남성노동자 임금의 60%(부인과 두 자녀를 둔 노동자)	(1) 노동자 전 소득 혹은 (2) 주요 산업에 종사하는 남성노동자의 평균 소득의 2/3	노동자의 소비 가능한 소득의 80%나 총소득의 2/3	
유족 연금	(1) 피재자 전소득의, (2) 일반성인 남성노동자 임금의 50%(부인과 두 자녀를 둔 노동자)	같음	사망 노동자의 소비 가능한 소득의 80%나 총소득의 2/3	같음

자료: 박찬임, “산재보험제도의 국제비교연구”, p.34 <표 3-1> 중 일부를 발췌.

원회이다.¹⁸⁾ 위의 <표 2>는 두 단체에서 제시한 연금형태(periodical payment)로 지급되는 경우의 소득대체율을 정리한 것이다.¹⁹⁾

한편 근로능력의 상실이 일정기준 이하인 경우에 해당하는 부분장해의 경우에는 장해급여의 적정 비율을 연금형태로 지급받을 수 있도록 해야 함을 명시하고 있다.

그리고 다음의 <표 3>에서는 국가에서 시행되고 있는 바 장해급여의 계산방식을 보여주고 있다. 여기서 완전장해(total loss)란 일정 정도의 근로능력 상실의 경우를 의미하는데 그 기준은 국가별로 다소 편차가 있으며 우리나라의 경우는 장해등급 1~7급이 여기에 해당한다고 볼 수 있다.²⁰⁾

<표 2>, <표 3>을 놓고 보았을 때 과연 우리나라의 산재 관련 연금의 적정 소득대체율이 어느 정도여야 하는 문제는 확정적으로 논할 수 있는 부분이 아닐 뿐 아니라 또한 현 상태에서의 대대적 개편의 필요성도 그다지 없다고 볼

17) 협약과 권고의 차이점은 박찬임(2002), p.18을 참조할 것.

18) 자세한 내용은 박찬임(2002), p.26을 참고할 것.

19) 한편 적정급여 수준이 반드시 소득대체율에 의해 평가되어야 하는가에 대해서는 다른 의견이 있을 수 있다. 왜냐하면 우리나라의 경우 법원 판례 등은 소득대체율 기준이 아니라 상실수익 혹은 사고로 인한 손해액을 기준으로 이루어지기 때문이다.

20) 연금이 지급되는 최소장해 정도는 근로능력 상실 정도에 따르게 되는데 그 기준은 10% 미만에서 50% 이상까지 다양하다.

〈표 3〉 각국의 장애급여 계산방식

	계산방식
프랑스	완전장애: 사고 전 1년간 평균 소득의 100% 부분장애: 장애수준 50% 초과시 완전연금×장애 정도×150% 장애수준 10~50%시 완전연금×장애 정도×50% 10% 미만시 일시금
덴마크	완전장애: 전년도 소득×80% 부분장애: 완전연금×장애 정도 50% 미만 장애는 장애 정도에 따른 일시금
멕시코	완전장애: 소득의 70%. 크리스마스 보너스: 1개월치의 연금 부분장애(26-99%의 장애): 완전연금×장애 정도
독 일	완전장애: 가장 최근 연도 소득의 66.7% 지급 부분장애: 완전연금×장애 정도
헝가리	완전장애: 연금의 장애연금 받음. 가입기간 2년 미만은 평균 순소득의 51%, 25년 가입 기간이면 63%까지 증가함, 그 이후는 노령연금에 5%씩 추가함) 부분장애: 장애연금과 동일
영 국	완전장애: 주당 일정액(108.10파운드) 부분장애: 14% 이상의 장애에 대하여 완전연금×장애 정도
미 국	완전장애: 대부분의 주에서 소득의 66.7% 모든 주의 4/5는 전 기간에 대하여 지급하지만 나머지 주들은 지급한도 있음(103~500주까지) 부분장애: 임금손실에 비례하여 혹은 재해에 따라서 지급
일 본	장애 정도에 따라서(장애등급 1~7급) 평균일급에 131~313일을 곱함 덜 심각한 장애: 장애 정도에 따라서 56일에서 503일치 일시금
대 만	완전장애: 60개월 소득만큼의 일시금 부분장애: 장애 정도에 따라서 50개월의 소득의 1~1/2의 일시금
한 국	완전장애: 평균 일급의 138에서 329일치 연금. 장애 정도에 따라서 55일에서 1,474일에 해당하는 일시금. 간병급여 있음. 최고 최저 있음. 임금에 대한 연동

주: 박찬임, 『산재보험제도의 국제비교연구』, 2002, pp.56~57에서 부분발췌

수 있다. 그 이유는 우선 각국마다 그 사례가 다양하여 획일적 기준이 없을 뿐 아니라 외국의 경우에 비춰본 우리나라의 상대적 위치를 보면 완전장애에 해당하는 장애 1~7급의 경우 평균 228일급, 즉 개략적으로 연(年) 소득의 약 62.4%에 해당하는 보상급여를 받게 되는데 이것은 각국 사례의 극단에 해당되지 않아 과잉이나 과소와는 다소 거리가 멀기 때문이다.²¹⁾

21) 또 하나 간과할 수 없는 사실은 산재보험이 비록 사회보험의 하나로서 존재하지만 현존하는 산재보험의 재정 문제를 감안할 때 민영보험의 주요한 원칙의 하나인 수지상등의

두 번째 검토 단계인 보상급여의 두 가지 대표적 형태인 연금과 일시금 중 어느 것이 기준이 되는가에 대한 것은 위에서 이미 살펴본 바 국제노동기구(ILO)의 협약 121(산재급여에 관한 협약)²²⁾, 미국 산재보상법에 대한 국가위원회 의견 권고, 그리고 각국 사례를 통해서 보더라도 당연히 연금이 기준이 되어야 하는 것으로 볼 수 있다. 그리고 일시금은 각국의 사례에서처럼 근로능력의 상실 정도가 크지 않는 경우에 한해서, 그리고 국제노동기구(ILO) 협약 121(제15장 제1항)에서 규정하고 있는 것처럼 “예외적인 경우에, 그리고 산재 당사자의 동의하에(In exceptional circumstances, and with the agreement of the injured person)” 이루어질 필요가 있다.

세 번째 연금/일시금의 급여 크기상 관계에 있어서는 보험수리상 상등관계를 기본적 요건으로 한다고 볼 수 있다. 예를 들어 국제노동기구의 협약 121(제15장 제1항)에서도 연금이 보험수리상 동등한 가치의 일시금으로 환산될 수 있음(periodical payment ... maybe converted into a lump sum corresponding to the actuarial equivalent...)을 표기하고 있다.

지금까지의 내용을 정리해보면 다음과 같다. 산재와 관련한 적정보상 급여의 크기 및 형태와 관련하여 먼저 급여형태는 연금이 되어야 하며 만일 일시금지 급여 하나의 선택사항이 되는 경우 둘 사이의 관계는 보험수리적 상등(equivalency)이 요구된다는 것이다. 가장 논란이 되는 부분은 연금의 크기인데 이에 대해서는 우리나라의 연금급여의 크기가 다른 국가 대비 극단의 위치에 있지 않고 또한 특별한 사정이 있지 않는 경우 일단 정해진 급여체계를 변경하는 것이 쉽지 않은 만큼 본 논문에서는 현존하는 연금급여를 기준으로 적정 일시금의 크기를 계산하는 방식을 취하고자 한다. 그리고 만일 언급된 바 보험료

원칙을 고려하지 않을 수 없다는 것인데 이 경우 보험료 대비 보험급여의 적정성 여부를 생각하지 않을 수 없다. 물론 일단 요구되는 소득대체율을 정한 다음 이에 맞추어 보험료를 조정하는 것도 가능하지만 보험료의 조정 자체가 상당한 어려움을 동반하는 만큼 결코 소홀히 할 수 없는 사안이기도 한다.

22) Article 14, No. 2. “In case of total loss of earning capacity likely to be permanent or corresponding loss of faculty, the benefit shall be a periodical payment...”, 그리고 no.4 “In case of partial loss of earning capacity likely to be permanent which is not substantial but which is in excess of the prescribed degree referred to in paragraph 1 of this Article, or corresponding loss of faculty, the cash benefit may take the form of a lump-sum payment”라고 각각 적고 있다.

대비 적정연금의 조정, 법원의 일실회의 산정 과정의 고려, 산재급여정책의 변화 등으로 말미암은 연금급여의 크기에 대한 변경이 이루어지더라도 이에 따른 일시금의 변경은 논문에서 도출된 바 적정 비례관계를 적용할 수 있는 만큼 현실적용상 문제는 크지 않을 것이다.

IV. 모델 및 실증분석

연금 대비 적정일시금의 가치를 계산하기 위해 본 연구에서는 옵션가치결정 모형(option pricing model)을 사용하였다. 그 이유는 무엇보다 이미 언급한 바 현행 산재보험에서 피재근로자에게 주어지는 일시금/연금에 대한 선택권은 일종의 옵션으로 볼 수 있고 연금에 상응하는 적정 혹은 상등(equivalent)한 일시금을 구한다는 것은 개념상 이러한 옵션가치를 최소화시키는 일시금의 크기를 구하는 과정으로 볼 수 있기 때문이다. 아울러 아래의 <표 9>에서 볼 수 있는 바와 같이 이자율의 변화 외에 이자율의 변동성(σ) 역시 연금/일시금의 적정비율을 변화시킬 수 있다는 사실을 감안하는 경우 옵션모델은 단순한 미래이자율 예측치를 사용하는 것에 비해 우월한 선택으로 볼 수 있다. 그리고 연금 지급기간이 10년 이상 나아가 30년을 넘어설 가능성이 있는 현실을 감안할 때 기존의 연구에서 볼 수 있는바 단일의 이자율(할인율)을 사용하는 것 자체가 다소 무리가 따르기 때문에 이자율 기간구조의 상정 등을 통해 합리성을 제고할 필요가 있다는 것이 추가적인 이유이다. 한편 이 모형을 통해 산정된 가입 시점 기준 일시금/연금 옵션가치는 연금/일시금이라는 급부 외에 가입자의 선택권 자체가 가지고 있는 가치를 나타내 주기 때문에 향후 산재보험료의 조정에 있어 중요한 자료로 활용될 수 있다.

본 연구에서는 옵션가치를 산출하기 위해 이른바 기간구조모델(term structure) 모델인 CIR(Cox-Ingersoll-Ross, 1985)모형을 사용하였다. CIR모형²³⁾의 경우

23) CIR(1985)모형은 이자율 기간구조가 선형모형(affine model)을 따르는 1요인(one factor) 모형이며, 항상 양(+)의 금리를 가지게 된다. 자세한 내용은 한국산업은행(2000), 김석영(2005)을 참고할 것.

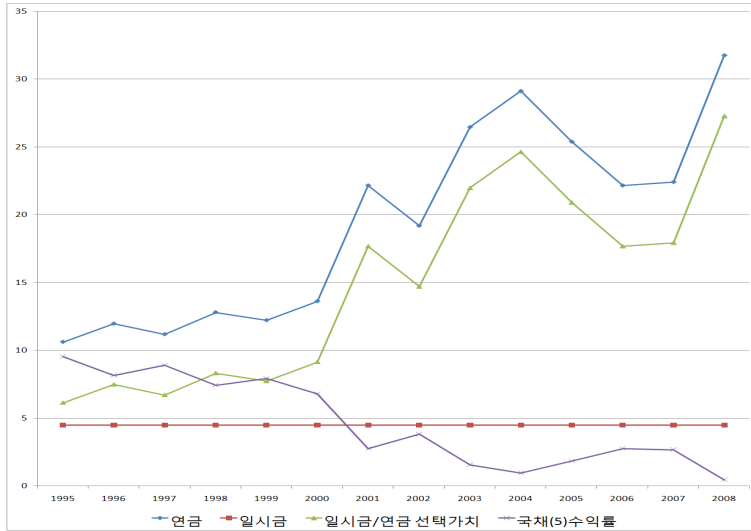
금리의 평균회귀(mean reversion) 현상을 가장 큰 특징으로 하는 시장균형모델(equilibrium model)²⁴⁾이다. 따라서 현재 시장이자율 기간구조의 반영이라는 의도를 가진 무차익(no-arbitrage) 모델에 비해 향후 이자율(할인율)의 진행에 대한 예측 측면에서 좀더 자유로울 수 있다는 장점²⁵⁾을 가지고 있는데 금리 변동이 불안정적인 현 상황과 다소 장기간에 걸친 연금 수령기간을 고려하는 경우보다 적합한 모델이 될 수 있다.²⁶⁾

한편 산재보험에서는 연금 지급과 관련하여 차액일시금 조항²⁷⁾을 가지고 있다. 이것은 연금수급자의 수급권 조기 소멸에 대한 일종의 보장장치인데 이 자체가 연금의 가치를 상승시키는 것이지만 본 논문에서는 여기에 대한 고려는 하지 않았다.

CIR모델을 통한 분석에 앞서 과거 금리 변동이 산재보험의 1급 장해(남자) 기준 연금/일시금 간 가치격차에 어느 정도 영향을 미쳤는지 연도별로 살펴보면 다음 [그림 4]와 같다.²⁸⁾ 이것은 장해발생 이후 연금/일시금의 선택 시점을

-
- 24) 시장균형모델은 일반적으로 경제변수들에 대한 가정으로 시작하여 단기이자율 r 의 진행 과정(process)을 도출하게 되는데 이 진행 과정을 통해 채권 가격과 옵션 가격이 계산된다. 자세한 내용은 Hull(2009), p.674 참조.
- 25) 이러한 장점은 CIR(1985)모델의 단점, 즉 무차익모델과는 달리 시장이자율의 실제적 움직임을 반영하지 못한다는 것을 의미하기도 한다. 이외에도 이 모델은 모수적 설정을 통해 미래 단기이자율의 조건부 분포가 non-central 카이제곱 분포임을 전제로 하고 있는데 1요인 선형모델의 문제점 등을 포함한 자세한 내용은 한국산업은행(2000), p.125, p.129를, 그리고 비모수적 기법의 필요성에 대한 내용은 이필상·안성학(2003)를 참고할 것.
- 26) 참고로 신종욱·마승렬(2009)에서는 Black(1976)모델을 사용하고 있으며 연금의 현재가치 계산에 필요한 향후 30년에 걸친 시장이자율에 관한 데이터를 KDI의 한 보고서에 나타나는 장기적 이자율 예측자료로 대신하였다. 이 모델은 확률적(stochastic) 이자율을 가정하지만 상대적으로 단순한 모델로서 그 이유는 시간의 흐름에 따른 이자율의 변화추이를 나타내주지 못하고 단순히 미래 이자율의 분포가 특정 이자율을 중심으로 한 로그 정규분포를 가지는 것으로 가정하기 때문이다(Hull, 2009: 673). 본 논문과 관련하여서는 모델의 상대적 우월성을 말하기는 어려우며 다만 두 가지 모델의 결과 차이는 주 42)와 주 43)에서 각각 언급하였다.
- 27) 산재보험법 제57조 5항에서는 다음과 같이 규정하고 있다. “장해보상연금 수급권자의 수급권이 제58조에 따라 소멸한 경우에 이미 지급한 연금액을 지급 당시의 각각의 평균임금으로 나눈 일수(日數)의 합계가 별표 2에 따른 장해보상일시금의 일수에 못 미치면 그 못 미치는 일수에 수급권 소멸 당시의 평균임금을 곱하여 산정한 금액을 유족 또는 그 근로자에게 일시금으로 지급한다.”
- 28) 이러한 시도는 Boyle & Hardy(2003)에서 행해진 바 있다. 한편 산재보험에서 기존의 일시금 외에 연금수급이 가능해진 것은 1970년도로서 이후 장해1급 기준 일시금의 크기는 5.58배(1970), 4.80배(1977), 4.28배(1981), 4.8배(1989)로 계속 변해 왔으며 이러한

(그림 4) 연도별 일시금/연금 선택 시점의 선택가치(매년 1원의 연금수급 기준)



기준으로 하였으며 당시의 금리가 연금 수급기간 동안 지속되는 것으로 가정한 것이다.

먼저 이 그림에서 나타난 바 연금/일시금 중 하나를 선택하는 시점에서 선택권에 부여된 가치란 다음의 수식으로 나타낼 수 있다.

$$Max[(A_T - L_T), 0] \tag{1}$$

여기서 T 는 총 가입기간이 T 년이 되는 선택시점을 나타내며 A_T 는 적정할인율로 할인한 연금의 현재가치, L_T 는 일시금의 크기를 의미하는데 이 수식은 피재근로자의 입장에서 봤을 때 일시금의 크기가 이미 확정된 상태에서 이것을 소정의 연금으로 전환할 수 있는 권리가 주어졌음을 가정하고 있다.

이 그림은 매년 1원의 연금수급을 기준한 것으로서 1급 장해자(남자)의 연금 혹은 일시금 수급연령을 45세로 가정한 것이다.²⁹⁾ 그리고 피재근로자의 생명표

사실을 이 그림은 반영하고 있다. 산재 연금/일시금의 변화에 대한 자세한 내용은 정홍주·송용(2008)을 참고할 것.

29) 이것은 정홍주·송용(2008)에서 1급 장해(남) 발생시 평균연령이 45세 인 것을 참고한 것이다.

는 정홍주·송용(2008)의 산재근로자(남자)의 경험생명표를 사용하였으며 할인율은 국고채 5년 수익률에서 물가상승률을 공제한 실질수익률³⁰⁾을 적용하였다.

위의 그림은 일시금/연금 간 가치격차가 매년 금리 수준의 변화에 따라 상당한 영향력을 받고 있음을 보여주고 있는데 금리가 지속적으로 하락하면서 그 격차는 더욱 더 커지고 있다. 그리고 높은 금리가 형성되었던 이른바 IMF기간(1997년)에도 연금 1원 기준 일시금과 연금의 격차는 6.7원에 달하는 것으로 나타났는데 만일 이 기간 동안 급박한 경제적 문제로 인해 일시금을 선택하였던 재해근로자가 있는 경우 금리가 그 후 대폭 하락하면서 큰 경제적 손실을 입었음을 알 수 있다.

산재보험의 적정 연금/일시금을 산정함에 앞서 산재보험료의 산정 등에 있어 필요한 자료가 될 수 있는 산재보험 가입 시점에서의 옵션가치를 계산하고자 하는 경우 필요한 수식은 다음과 같다.

$$G(t) = \frac{{}_{(T-1)-t}w_x(1-w_{(T-1)-t}^{d,s})[S(t)]}{g} \times \frac{C_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} {}_j p_T D_t(T+j), g \right]}{D_t(T)} \quad (2)$$

여기서 $G(t)$ 가 연금/일시금이 지급되기 전 t 시점에 있어서 일시금/연금 간 선택권이 가지고 있는 옵션가치를 나타낸다고 볼 때 $S(t)$ 는 t 시점에서의 일시금의 가치, ${}_{(T-1)-t}w_x$ 는 현재 나이가 x 인 사람이 $(T-1)-t$ 년 동안 산재사고 없이 재직할 확률³¹⁾, $1-w_{(T-1)-t}^{d,s}$ 는 $(T-1)-t$ 이후 1년 동안 사망(s) 혹은 장애(d) 등의 산재사고가 발생할 확률, ${}_j p_T$ 는 산재 가입자가 T 시점을 기준으로 향후 j 년 동안 생존확률을 나타낸다. 그리고 g 는 일시금을 연금액으로 나눈 수치이며 $D_t(T)$ 는 만기 T 시점에서 1원을 지급하는 할인채(zero coupon

30) 산업재해보상보험법에 의하면 장해급여 산정의 기준이 되는 평균임금의 증감은 전체 근로자의 임금 평균액의 변동률에 따라 매 1년마다 실시하도록 하되 60세(2013년 이후 매 5년마다 1세 추가) 이후에는 소비자물가 변동률을 적용하도록 규정하고 있다. 이 그림에서는 편의상 물가상승률만을 고려하였다.

31) 일시금/연금에 대한 옵션을 가지기 위해서는 사망, 장애사고 외에도 실적이 아닌 상태를 필요로 한다. 본 논문에서는 직장간 이동이 순조롭고 이에 따라 계속 재직 상태를 유지할 수 있는 것으로 가정하였다.

bond)의 t 시점에서의 시장가치를 나타낸다. 그리고 $C_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} p_T D_t(T+j), g \right]$ 는 g 를 행사가격으로 하는 t 시점에서의 콜옵션의 가치를 의미하고 있는데 (식 2)의 도출과정에 대한 자세한 내용은 Boyle and Hardy(2003)와 신종욱·마승렬(2009)에 나와 있다. 이 식을 단순히 축약하여 표현하면 가치측정 단위(numeraire) 접근방식을 위주로 하여 연금/일시금 선택 시점인 만기 T 시점에서 발생할 수 있는 다양한 급여간 가치차이의 기대치를 t 시점의 가치로 나타낸 것이다. 즉, 일시금/연금 선택이라는 콜옵션은

$$D_t(T)E \left\{ \text{Max} \left[\sum_{j=1}^{\infty} p_T D_t(T+j) - g, 0 \right] \right\} \quad (3)$$

으로 표기할 수 있는데 문제가 되는바 미래가격(future price) $\sum_{j=1}^{\infty} p_T D_t(T+j)$ 를 확보가 가능한 선도가격으로 연결시키는 것에 있어서 가치측정단위(numeraire) 접근방식이 사용되는 것이다.³²⁾ 그런데 이표채(coupon bond)에 대한 콜옵션으로 볼 수 있는 앞의 식 $C_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} p_T D_t(T+j), g \right]$ 는 이자율의 one-factor process³³⁾를 가정하는 경우 현금흐름이 발생하는 각각의 할인채(zero coupon bond)에 대한 유럽형 옵션의 합으로 나타낼 수 있다.³⁴⁾ 즉, $\sum_{j=1}^{\infty} p_T C_t [D_t(T+j), k_j]$ 가 되며 이 때 새로운 행사가격 k_j 의 도출에 대해서는 Jamshidian(1989)에서 언급되고 있다. 위의 식에서 $C_t [D_t(T+j), k_j]$ 는 몇 가지 방법을 통해 계산할 수 있다. 예를 들어 Boyle & Hardy(2003)은 Hull-White(1990)모델을 사용하였으며 Ballota & Haberman(2002)는 Heath-Jarrow-Morton(1992)의 one-factor 모델을

32) 이에 대한 내용은 Rebonato(1998), pp.246~247에서도 자세히 언급되고 있다.

33) One-factor 모델이 의미하는 바는 단기이자율 r 의 진행 과정에 대한 불확실성이 단 하나의 요인에 있다는 것을 의미하며 이것은 또한 단기 기간 동안 모든 이자율은 모두 동일한 방향으로 움직이지만 동일한 크기로 움직이지는 않는다는 것을 나타낸다. 자세한 내용은 Hull(2009), p.674 참조.

34) Jamshidian(1989)의 결과이며 자세한 내용은 이 논문을 참조할 것.

기본으로 한 옵션가치를 산출하였으며 신중욱·마승렬은 Black(1976)모형을 사용하였다.

본 논문에서 사용한 CIR모델은 시장균형(equilibrium)모델로서 단기이자율의 진행을 다음과 같이 나타내고 있다³⁵⁾.

$$dr = \kappa(\theta - r)dt + \sigma\sqrt{r} \quad (4)$$

이 모델은 이자율의 mean reversion, 즉, 이자율이 시간이 흐르면서 장기적 평균이자율(θ) 수준으로 복귀하는 것을 가정하며, κ 는 복귀의 정도(rate)를 나타낸다.

그리고 CIR모델에 있어 $T+j$ 를 만기로 하는 할인채(zero coupon bond)에 대한 콜옵션의 가치를 구하는 수식은 다음과 같다.³⁶⁾

$$C_t[D_t(T+j), k_j] = D_t(T) [FB_T(T+j)\chi^2(h_1) - k_j\chi^2(h_2)] \quad (5)$$

$$\text{단, } h_1 = \left\{ 2r^* [\phi + \psi + B_T(T+j)]; \frac{4\kappa\theta}{\sigma^2}, \frac{2\phi^2 r e^{\gamma(T-t)}}{\phi + \psi + B_T(T+j)} \right\},$$

$$h_2 = \left\{ 2r^* [\phi + \psi]; \frac{4\kappa\theta}{\sigma^2}, \frac{2\phi^2 r e^{\gamma(T-t)}}{\phi + \psi} \right\},$$

$$r^* = \frac{\ln[A_T(T+j)/k_j]}{B_T(T+j)}, \quad \gamma = \sqrt{(\kappa + \lambda)^2 + 2\sigma^2}, \quad \psi = \frac{\kappa + \lambda + \gamma}{\sigma^2},$$

$$\phi = \frac{2\gamma}{\sigma^2(e^{\gamma(T-t)} - 1)}$$

35) 단기이자율 모형 중 비교적 계산 과정이 용이하고 널리 활용되는 모형으로 본 연구에서 사용한 CIR모형을 들 수 있다(강병진(2009), 차일권·정홍주(2008), 류수복(2007)의 연구 참조). 국내 시장에서 CIR모형의 적용가능성을 판단하기 위한 선행연구들에서 CIR모형에 의해 추정된 금리가 실제 금리와의 잘 부합된다는 사실을 확인할 수 있다(국찬표 외 2인(1998), 류수복(2007)의 연구 참조).

36) 자세한 내용은 Rebonato(1998), p.248 참조할 것.

여기서 χ^2 는 non-central chi-squared 분포를 의미한다. 한편 $T+j$ 를 만기로 하는 할인채(zero coupon bond)의 t 시점에서의 가격은 다음과 같다.

$$D_t(T+j) = A_t(T+j)e^{-B_t(T+j)r} \quad (6)$$

$$\text{단, } B_t(T+j) = \frac{e^{\gamma(T+j-t)} - 1}{\phi_1(e^{\gamma(T+j-t)} - 1) + \gamma},$$

$$A_t(T+j) = \left[\frac{\gamma e^{\phi_1(T+j-t)}}{\phi_1[e^{\gamma(T+j-t)} - 1] + \gamma} \right]^{\phi_2},$$

$$\phi_1 = \frac{\kappa + \lambda + \gamma}{2}, \quad \phi_2 = \frac{2\kappa\theta}{\sigma^2}$$

위의 수식을 계산하기 위해서는 모수, $\lambda, \sigma, \kappa, \theta$ 각각에 대한 자료가 필요하다. 먼저 σ, κ, θ 는 차일권·정홍주(2008)의 자료³⁷⁾를 이용하였는데 σ 는 0.67%, κ 는 27.61%, 그리고 θ 는 5.05%(실질금리 2.13%)를 사용하였다. 그리고 (이자율)위험의 시장가격(market price of risk)³⁸⁾을 나타내는 λ 는 이필상·안성학(2003)의 자료를 참고하여 0으로 가정하였다.³⁹⁾ 한편 r 은 현재의 단기이자율을 나타내는데 최근 5년간 국고채(5년 만기) 수익률 4.78%(실질금리 1.97%)를 이용하였다. 그리고 $FB_T(T+j)$ 는 옵션 만기시점인 T 시점에서의 채권의 선도 가격(forward price)이며 현재의 수익률 곡선을 이용하여 계산한 $D_T(T+j)$, 혹은 $D_t(T+j)/D_t(T)$ 를 나타낸다.

본 논문에서 사용된 데이터는 다음과 같다. 먼저 식 (2)와 관련하여 장해연금의 경우 장해 4급인 남자를 기준으로 계산하였다. 산재보험 가입 연령은 2007

37) 이 논문에서는 5년 만기 국고채를 대상으로 하여 GMM(Generalized Method of Moment: 일반화된 적률추정법)을 사용한 모수추정치를 제공하고 있다.

38) 위험의 시장가격(market price of risk)이란 위험(risk)과 수익률(return) 간 트레이드 오프(trade-offs)를 측정하는 수단이다. 자세한 내용은 Hull(2009), pp.616~617 참조할 것.

39) 국채의 일종인 통화안정증권을 대상으로 이자율 위험의 시장가격을 측정한 이 논문에 의하면 이자율 위험의 시장가격이 이자율의 수준에 따라 달라지나 이자율 5~7% 정도에서는 거의 0에 근접하고 있음을 보여주고 있다. 자세한 내용은 이필상·안성학(2003), p. 87 참조할 것.

년 근로복지공단 내부자료를 통해 만 34세로 가정⁴⁰⁾하였으며 $w_{(T-1)-t}$ 와 $w_{(T-1)-t}^d$ 에 관해서는 정홍주·송용(2008)의 자료를 통해 남자의 경우 44세까지 사망 혹은 장애사고 없이 재직 후 만 45세에 장애사고가 발생하는 것으로 가정하였다.⁴¹⁾ 이 때 필요한 사망 혹은 장애확률은 2005~2008년 장애 및 사망 사고 발생 데이터를 통한 평균적 연간 장애사고 발생확률 0.000140167과 0.000139422을 각각 사용하였다.⁴²⁾

한편 장애4급을 기준으로 하는 경우 g 는 4.5179인데 이것은 일시금/연금의 선택권에 대한 금액 대비를 볼 수 있는 장애 1~7급 g 의 평균 값⁴³⁾인 4.49와 유사한 값이다. 그리고 산재 가입자가 T 시점을 기준으로 향후 j 년 동안 생존할 확률을 나타내는 ${}_j p_T$ 는 정홍주·송용(2008)의 장애연금 수급자의 경험생명표를 사용하였다.

한편 유족연금/일시금의 선택권과 관련한 적정 일시금의 크기를 산정함에 있어서는 다음과 같은 가정을 하였다. 유족의 숫자는 배우자(여자) 포함 2인으로 유족급여의 수급 시점은 장애급여와 마찬가지로 정홍주·송용(2008)의 자료를 참고하여 만 49세로 하였으며, 유족연금 수급자의 생명표는 국민생명표를 사용하였다.

다음의 <표 4>는 산재보험 가입 시점에서의 장애연금/일시금에 대한 옵션가치를 보여주고 있다. 즉 현 제도하에서 산재보험 가입자에게는 일시금 100원(가입시점 가치) 기준 일시금 외에 0.0297원의 가치에 해당하는 연금의 선택권이 주어져 있음을 보여주고 있는데 이처럼 옵션가치가 낮은 이유는 장애나 사망사고 등이 발생할 확률이 매우 낮기 때문이다.⁴⁴⁾ 한편 일시금과 연금의 가치를 동등하게 하는 할인율 혹은 일시금의 (실질)내부수익률은 21.4%에 해당하는

40) 이것은 1,000인 이상 사업장에 소속된 재해자의 평균 입사 연령을 사용한 것이며, 자세한 이유는 마승렬 외 2인(2009)에서 언급되고 있다.

41) 장애사고 발생시 평균 연령을 보면 남자의 경우 1급(45세), 2급(49세), 3급(50세), 4급(42세), 5급(44세), 6급(44세), 7급(43세) 등으로 나타났다.

42) 자세한 내용은 연구 논문 마승렬 외 2인(2009)을 참고할 것.

43) 구체적으로 g 값은 1급(4.48), 2급(4.498), 3급(4.49), 4급(4.51), 5급(4.50), 6급(4.49), 7급(4.46)이다.

44) 참고로 신중욱·마승렬(2009)과 동일한 방법으로 Black(1976)모형을 사용한 결과의 옵션가치는 0.054로 나타났다.

〈표 4〉 산재보험 가입 시점에서의 장해연금/일시금에 대한 옵션가치

가입자	옵션만기까지 기간	일시금의 크기	옵션의 가치
남자(34세), 4급장해 기준	11년	100	0.0297

〈표 5〉 장해등급별 적정 장해일시금

장해 등급	현행 장해보상연금	현행 장해보상일시금: (A)	적정 장해보상일시금: (B)	일시금 조정배율 (B)/(A)
1급	329일본	1,474일본	7,896일본	5.36
2급	291일본	1,309일본	6,984일본	5.34
3급	257일본	1,155일본	6,168일본	5.34
4급	224일본	1,012일본	5,376일본	5.31
5급	193일본	869일본	4,632일본	5.33
6급	164일본	737일본	3,936일본	5.34
7급	138일본	616일본	3,312일본	5.38

것으로 나타났다.

다음으로 적정연금/일시금의 관계를 구하기 위해서는 위에서 계산한바 일시금/연금 선택관련 옵션가치를 최소화하는 일시금의 크기를 결정해야 한다. 시행착오(trial and error)방식을 통해 구한 결과 일시금 기준 연금에 대한 옵션가치는 $g = 24$ 이상이 되는 경우 0에 이르는 것으로 나타났다. 즉, 현행 평균 약 4.49이며 4.46~4.51 사이에 분포된 1~7급 장해에 대한 일시금/연금 비율을 현재 상태에서 24.0로 개정하였을 때 일시금과 연금에 대한 옵션가치는 0에 접근⁴⁵⁾하게 되며 이것은 장해4급의 경우 장해보상일시금의 크기를 현행 1,012일본에서 5,376일본(5.31배)으로 대폭 수정할 필요가 있다는 것을 말해주고 있다.⁴⁶⁾

45) 참고로 신종욱·마승렬(2009)과 동일한 방법으로 Black(1976)모형을 사용한 결과의 옵션가치를 0에 접근시키는 일시금/연금 비율은 31인 것으로 나타났다. 이러한 차이를 가져온 주된 이유는 이자율 기간구조가 서로 다르기 때문인데 따라서 이것은 본 논문에서 제시하는 조정배율이 최소치를 의미함을 다시 한번 말해주고 있다.
 46) 이러한 결과는 연금/일시금 옵션가치의 최저치를 의미한다고 볼 수 있다. 왜냐하면 위의 계산 과정에서는 산재급여의 연간 조정을 감안하되 60세 이전까지 장해급여 산정의 기

〈표 6〉 보상일시금의 조정배율에 관한 기존 연구와의 비교 (장해4급 경우)

	현행 보상일시금	수정 보상일시금	적정 보상일시금 조정배율	장해급수, 장해발생연령
마승렬·김명규(2008)	1,012일본	4,661일본	4.60배	45세, 4급
정홍주·송용(2008)	1,012일본	2,390일본	2.36배	42세, 4급
본 연구	1,012일본	5,376일본	5.31배	45세, 4급

주: 마승렬·김명규(2008)의 논문 <표 12>에서의 연구 결과를 인용하였으며, 정홍주·송용(2008)의 경우는 <표 16>에서 인용.

이러한 결과를 기존의 논문과 비교해 보면 <표 6>에서 보는 바와 같이 마승렬·김명규(2008)에 비해서는 일시금 조정배율이 다소 높고, 정홍주·송용(2008)과는 현격한 차이를 보이는 것을 알 수 있다.⁴⁷⁾

한편 다음의 <표 7>은 <표 5>에 이어 유족급여 관련 적정 일시금(g)의 크기를 보여주고 있다. 장해급여의 경우와 동일한 방법으로 구한 결과 일시금 기준 연금에 대한 옵션가치는 $g = 26$ 이상이 되는 경우 0에 이르고 현행 일시금의 크기가 1,300일본인 반면 적정 일시금의 크기는 4,867일로 나타났다. 즉, 유족연금의 경우 현행 일시금을 3.74배 확대해야 함을 말해주고 있는데 이것은 장해 보상일시금에 비해 유족보상일시금의 조정배수가 상대적으로 작은 것을 의미한다⁴⁸⁾.

〈표 7〉 산재보험의 적정 유족일시금(g)

가입자	g	현행 유족연금	현행 유족일시금	적정 유족일시금
배우자(여, 49세) 포함 유족 2인	26	187일본	1,300일본	4,867일본(3.74배)

준이 되어야 하는 평균임금의 상승 대신 소비자물가 상승률만을 고려한 것이며 아울러 위에서 언급한바 일시금과 총연금 수급액의 차이를 보전해 주는 최소보장제도의 가치를 고려하지 않았기 때문이다.

- 47) 정홍주·송용(2008)과 차이가 현격한 이유는 이 논문이 물가인상 등에 따라 매년 이루어지는 연금급여의 조정을 반영하지 않았기 때문인 것으로 보인다.
- 48) 마승렬·김명규(2008)의 논문 <표 10>에서는 유족보상연금의 현가를 기준으로 한때의 적정 유족보상일시금 조정배율이 3.31배인 것으로 확인된다. 한편 정홍주·송용(2008)의 연구에서는 유족보상일시금 조정배율은 제시하지 않았다.

<표 8> 장단기 금리(θ, r) 변화에 따른 연금 대비 적정 일시금의 배수(g)

	$\theta=0.0013$	$\theta=0.0113$	$\theta=0.0213$	$\theta=0.0313$	$\theta=0.0413$	$\theta=0.0513$
$r= 0.0097$	31	27	24	21	19	17
$r= 0.0197$	31	27	24	21	19	17
$r= 0.0297$	31	27	24	21	18	16
$r= 0.0397$	31	27	23	21	18	16

다음으로는 금리의 변동에 따른 적정 g 값의 변동을 알아보았는데 구체적으로 i) r 과 θ 가 동시에 1%씩 증감하는 경우 ii) r 이 현재와 동일한 상태에서 θ 가 1%씩 증감하는 경우 iii) θ 이 현재와 동일한 상태에서 r 이 1%씩 증감하는 경우를 각각 알아보았다. 그 결과는 <표 8>과 같다.

이 <표 8>에서 보는 바와 같이 옵션가치는 평균 금리의 영향을 많이 받는 것을 알 수 있으며 그 영향력은 평균 금리의 수준에 따라 달라짐을 알 수 있다. 금리 변화가 미치는 영향력에 대한 검토에 이어 <표 9>에서는 각종 모수 변화가 가져오는 결과에 대한 검토가 나와 있다.⁴⁹⁾

이 <표 9>에 의하면 λ 와 κ 는 일반적인 모수 변화를 가정할 때 적정 일시금의 크기에 별 다른 영향력을 미치지 않는 반면 σ 의 변화에는 다소 민감하게 반응하고 있음을 알 수 있다.

<표 9> 옵션모형의 모수 변화에 따른 연금 대비 적정 일시금의 배수(g)

모수	조정치	적정 배수	조정치	적정 배수	조정치	적정 배수
σ	0.01	24	0.025	26	0.05	30
λ	0.02	24	0.03	24	0.04	25
κ	0.5	24	0.75	24	1	24

49) λ 와 σ 값의 범위는 이필상·안성학(2003), 한국산업은행(2003)의 자료를 참고하였다.

IV. 결 론

사회보험의 하나로서 산재보험의 근본적인 취지는 산재보상과 관련한 사업자의 경제적 부담을 경감하는 것과 함께 근로자의 보호에 있다. 그런데 산재보험의 연금과 일시금 급여가 과도한 괴리현상을 보이고 있음이 누차 지적되었음에도 불구하고 이 문제는 현재까지 개선이 되지 않고 있는 상태이다. 일시금과 연금의 과도한 괴리현상과 연결되는 문제점은 크게 세 가지로서 연금 관련 재정문제, 연금이 아닌 일시금을 선택한 가입자에 관한 문제, 그리고 현행 일시금/연금급여 체계가 법적 측면에서 봤을 때 동등한 급여로서의 적정관계를 가지고 있는 것으로 간주됨에 따른 산재와 관련한 각종 법적 실행(중복 급여의 조정 등)에 있어서 상당한 불공정성 문제를 야기시킬 수 있다는 것 등이다. 특히 두 번째 문제와 관련하여서는 사회적 약자(유동성 문제가 있는 자)가 대부분 일시금을 선택하는 과정 속에서 이들에게 불이익을 전가하는 문제가 발생할 수 있어 산재보험의 취지에서 보았을 때 심각한 문제가 된다.

한편 지금까지의 일시금/연금 관련 논문들은 일시금/연금의 괴리현상을 해결하고자 노력하였으나 할인율의 선택이 연금의 크기를 결정함에 있어 절대적인 영향력을 미침에도 불구하고 기간구조의 고려 없이 모든 만기에 있어서 동일한 숫자를 기준으로 하고 있어 장기간에 걸쳐 급여가 지급되는 연금제도의 특성을 반영하지 못하는 문제점을 가지고 있었다. 본 논문에서는 형평성을 이룰 수 있는 일시금/연금의 크기를 옵션가격산정모형을 사용하여 각각 제시하되 확률적 이자율(stochastic interest rate)모형인 CIR(Cox-Ingersoll-Ross(1985))모형을 통해 선행연구에서의 이자율(할인율) 적용상 문제점을 극복하고자 하였다. 특히 본 연구에서 옵션가치결정모형(option pricing model)을 사용한 이유는 무엇보다 이미 언급한바 현행 산재보험에서 피재근로자에게 주어지는 일시금/연금에 대한 선택권은 일종의 옵션으로 볼 수 있고 연금에 상응하는 적정 혹은 상등(equivalent)한 일시금을 구한다는 것은 개념상 이러한 옵션가치를 최소화시키는 일시금의 크기를 구하는 과정으로 볼 수 있기 때문이다.

그 결과를 보면 현행 평균 약 4.49이며 4.46~4.52 사이에 분포된 1~7급 장애에 대한 일시금/연금 비율을 현재 상태에서 24.0로 개정하였을 때 일시금과 연금에 대한 옵션가치는 0에 접근하게 되며 이것은 장애4급의 경우 장애보상일시금의 크기를 현행 1,012일본에서 5,376일본(5.31배)으로 대폭 수정할 필요가 있다는 것을 말해주고 있는데 이러한 결과는 기존 논문과 다소간 차이를 보이고 있다.

또한 유족급여의 경우 일시금 기준 연금에 대한 옵션가치는 일시금/연금 비율이 26.0 이상이 되는 경우 0에 이르고 현행 일시금의 크기가 1,300일인 데 비해 적정 일시금의 크기는 4,867일로 나타났다. 즉, 유족연금의 경우 현행 일시금을 3.74배 확대해야 함을 말해주고 있는데 이것은 장애연금에 비해 현행 일시금의 조정배수가 상대적으로 작은 것을 의미한다.

본 연구에서는 현행 산재보험의 연금급여 수준을 기준으로 적정 일시금의 크기를 계산한 후 그 결과를 제시하였다. 그러나 이미 언급한 바와 같이 보험료 대비 적정 연금액 수준의 조정, 법원의 일실이익 산정 과정에서와 같이 피재근로자가 실제로 입은 경제적 손해액의 고려, 산재급여정책의 변화 등으로 말미암아 향후 산재보험에서 연금급여액의 크기에 대한 변경이 이루어질 수 있다. 그러나 이 경우에도 이에 따른 일시금 수준의 조정은 본 연구에서 도출한 결과에 근거하여 변경된 연금 수준과의 적정 비례관계를 적용하면 될 것이다.

그런데 현행 제도하에서 연금을 기준으로 한 일시금의 상향 조정은 현실적으로 재정수지의 문제로 연결된다는 문제점이 있다. 즉, 보험료의 상승이 필요하고 이것은 사업주의 부담 증가로 이어질 수 있다. 이러한 문제는 국민연금과 같은 공적연금제도에서 흔히 거론되는 것인데 산재보험 연금급여 역시 연금수익비의 확인 및 세대간 분배문제의 검토 등 기본적인 작업이 시작되어야 할 것이다.

한편 위의 연구 결과는 상대적으로 단순하다고 볼 수 있는 CIR(1985) 금리모델을 기초로 한 것으로서 연금의 가치는 금리모델의 선정에 따라 적지 않은 영향을 받을 수 있다. 따라서 비모수적 기법을 포함한 보다 다양하고도 새롭게 정비된 금리모델의 적용을 통한 연구 결과를 추후연구에서 기대해 보고자 한다.

참고문헌

- 강병진. 「이자율 옵션을 활용한 가계대출 위험관리의 실효성」. 『리스크관리 연구』 20 (1) (2009): 87~122.
- 국찬표·박영석·이정진. 「국내 단기금리 변동형태에 관한 실증연구: 기업의 금리위험 헤징을 위하여」. 『재무연구』 15 (1998): 1~23.
- 김석영. 『금리 시나리오 생성모델 연구』. 보험개발원. 2005.
- 류수복. 「조기상환을 고려한 MBS 가치 평가모형」. 성균관대학교 박사학위 논문. 2007.
- 마승렬. 「상실수익액 산정 시 적용할 순환인율의 결정에 관한 연구」. 『금융학회지』 6 (1) (2001): 143~172.
- 마승렬·김명규. 「산업재해보상보험 급여체계의 적정성 분석」. 『보험개발연구』 19 (3) (2008): 119~163.
- 마승렬·문성현·신종욱. 「산재보험 연금급여의 수익비 추정과 재정방식에 관한 연구」. 『사회보장연구』 25 (4) (2009): 365~388.
- 박찬임. 『산재보험제도의 국제비교연구』. 한국노동연구원, 2002.
- 신종욱·마승렬. 「공무원 연금제도의 일시금/연금 선택옵션의 가치산정」. 『리스크관리연구』 20 (1) (2009): 123~148.
- 이상국. 『판례 및 사례를 중심으로 한 산업재해보상보험법』. 대명출판사, 2006.
- 이필상·안성학. 「비모수적 이자율모형 추정과 시장위험가격 결정에 관한 연구」. 『재무관리연구』 20 (2) (2003): 73~94.
- 정홍주·송용. 「산재보험 장애·유족급여의 일시금과 연금의 형평성」. 『리스크관리연구』 19 (2) (2008): 233~269.
- 차일권·정홍주. 「옵션을 이용한 역모기지보험의 가격산정모형에 관한 연구」. 『리스크관리연구』 19 (1) (2008): 3~49.
- 한국개발연구원(KDI). 『재정안정화와 제도선진화를 위한 공무원연금 정책연

구』. 2006.

한국노동연구원. 『고령사회에 대비한 퇴직금(퇴직연금)제도의 역할』. 2005.

한국산업은행. 『한국의 채권시장과 수익률 곡선』. 2000.

Ballotta, L., & S, Haberman. “Valuation of Guaranteed Annuity Options.” *Working Paper*. Department of Actuarial Science and Statistics, City University, London, 2002.

Black, F. “The Pricing of Commodity Contracts.” *Journal of Financial Economics* 3 (1976): 167~79.

Boyle, P., & M. Hardy. “Guaranteed Annuity Options.” *Astin Bulletin* 33 (2) (2003): 1~36.

Cox, J., J. Ingersoll, & S. Ross. “A Theory of the Term Structure of Interest Rates.” *Econometrica* 53 (2) (1985): 385~408.

Hull, J. *Options, Futures, and Other Derivatives*. Pearson Prentice Hall, 2009.

Jamshidian, F. “An Exact Bond Option Formula.” *Journal of Finance* 44 (1) (1989): 205~209.

Neftci. *An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives*. Second Edition, Academic Press, 2000.

Rebonato, R. *Interest Rate Option Models*. Wiley & Sons, 1998.

Evaluation of Fair Levels of Lump-Sum and Annuity Payment in the Workers' Compensation Using CIR Interest Rate Option Model

Jongwook Synn · Seungryul Ma

As one of the social insurance programs, the fundamental purpose of the Workers' Compensation lies in the protection of the workers, as well as lightening the financial burden of the employers. However, the gap in the economic value between lump-sum and annuity benefits has continued until now and this has been related to the problems of annuity-wise financial unsoundness, adverse effects for the employees who have chosen lump-sum payment, and also legal disadvantages as a result of treating current annuity and lump-sum as an equivalent benefits. Using Option Pricing Model, this paper attempts to resolve the size of the lump-sum payment which is equivalent to the value of the annuity. Specifically, through the use of stochastic interest model (CIR model), this paper tried to overcome the problem of choosing a sole discount rate without considering term structure of the interest rate. The result shows that, in the case of disability benefit, the option value of the choice between annuity/lump-sum approaches zero as the ratio (lump-sum/annuity), which is currently in the range of 4.46-4.52, becomes 24. That is, current benefit system needs a drastic change from 1,012days to 5, 376days for the lump-sum payment. In the meantime, the survivors' lump-sum payment needs to be changed from the current 1,300days to 4,867days.

Keywords : workers' compensation, lump-sum, annuity, CIR, disability, survivors, benefit