

규제연구 제11권 제2호 2002

향후치료비의 현가 산정방법에 관한 연구

마 승 렬

(한국손해사정인회 이사)

본 연구에서는 법원과 자동차보험 실무에서 오랜 기간동안 관행적으로 사용하고 있는 향후 치료비 현가 산정방법의 적정성 여부에 대하여 분석하였다. 단위근검정 결과 우리나라의 의료비 순할인을 시계열은 안정적 시계열인 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 안정적 시계열로 확인되는 의료비 순할인을 시계열의 평균값을 사용한 현실성 있는 산정방법에 의해 향후치료비 현가를 산정한 후 현행의 산정방법에 의한 현가와 비교하였다. 분석결과 현행의 라이프넷즈식 산정방법과 호프만식 산정방법은 모두 현실세계를 과소평가하는 방법임이 확인되었는데, 라이프넷즈식 산정방법이 상대적으로 더 비현실적 산정방법임을 확인할 수 있었다.

핵심용어 : 향후치료비, 의료비 순할인율

I. 서론

교통사고 등으로 인해 중한 상해를 입은 피해자에게 발생하는 손해항목 중 일실이익(상실 수익액)의 산정문제와 더불어 향후 장기간에 걸쳐 발생하게 될 치료관계비를 산정하는 문제에 있어서는 이들 손해의 현가산정을 위해 중간이자를 공제하여야 하는 문제가 야기된다. 본 연구에서는 교통사고 등으로 인해 중상을 입은 피해자에게 발생하는 손해항목 중 향후 장기간에 걸쳐 발생하게 될 치료관계비의 현가를 산정하는 문제에 대하여 연구한다.

1)

피해자에게 발생하는 향후치료비는 여러 형태로 구분해 볼 수 있다. 예를 들어 뇌손상으로 식물인간 상태가 된 피해자 또는 척수손상으로 전신마비 상태가 된 피해자의 경우에는 향후 기대여명까지 매월 일정액의 치료관계비가 지속적으로 소요될 수 있으며, 또 중한 상해를 입은 피해자라 하더라도 이들보다 상대적으로 상태가 경한 피해자의 경우에는 향후 1년, 2년, 3년간 등 단기간의 일정기간 동안 일정액의 치료관계비가 지속적으로 소요될 수도 있을 것이다. 한편 수명이 10년으로 추정되는 인공고관절치환술을 시행한 피해자, 음경보철물삽입술을 시행한 피해자, 치아보철을 시행한 피해자 등의 경우에는 피해자의 기대여명까지 매 일정기간(10년)이 경과한 시점마다 일정액의 치료관계비가 주기적으로 소요될 것으로 예상되는 피해자도 있을 수 있다. 이와같이 피해자에게 발생할 것으로 기대되는 향후치료비 중 그 소요비용이 지속적으로 발생하게 될 비용인지 아니면 주기적으로 발생하게 될 비용인지와 상관없이 향후 장기간에 걸쳐 발생하게 될 치료관계비의 현가를 정확히 산정하는 문제는 손해배상액의 정확한 산정문제와 관련하여 중요한 과제 중 하나일 것이다. 우리나라의 손해배상 실무에 있어서 이들 손해항목의 현가계산을 위한 중간이자 공제방법으로 법원은 호프만식 산정방법, 자동차보험은 라이프닛쯔식 산정방법을 수십년 동안 관행적으로 사용하여 오고 있다. 호프만식 산정방법과 라이프닛쯔식 산정방법은 현가계산시 법정이율 연 5%를 할인율로 적용하는 방법이며, 호프만식은 단리공제, 라이프닛쯔식은 복리공제 방식을 취한다.²⁾ 따라서 호프만식 산정방법과 라이프닛쯔식 산정방법 양자간의 현가 비교에 있어서는 라이프닛쯔식 산정방법이 호프만식 산정방법보다 상대적으로 더 많이 할인하는 방법이 된다. (즉 라이프닛쯔식 산정방법에 의한 현가가 호프만식 산정방법에 의한 현가보다 더 적게 된다.) 지금까지 상실수익액과 향후치료비 등 손해배상액의 현가 산정방

1) 손해배상액의 지급방법으로 일시금지급 방법과 함께 정기금지급 방법도 고려될 수 있다. 그러나 손해배상 실무에서 정기금지급 방법은 극히 예외적인 경우로서 대부분의 손해배상액은 일시금 형태로 지급되고 있다. 본 연구에서도 손해배상액의 일시금지급 방법을 중심으로 분석하는데, 이 경우 손해배상액(향후치료비)의 적정한 현가산정의 문제가 발생하게 되는 것이다. 한편 손해배상액의 정기금지급 방법에 관한 최근의 논의는 마승렬(2002)의 연구결과를 참조할 수 있다.

2) 여기서의 법정이율은 민사법정이율을 의미한다(민법 제379조 참조). 법정이율은 관련법률에 따라 서로 상이한 이율을 규정하고 있는데, 상사법정이율은 연 6%이다(상법 제54조 참조).

법의 타당성 여부에 대한 기존의 논의는 법이론적 접근에만 치중하였던 관계로 그간 손해배상액 현가 산정방법의 경제이론적 측면의 연구는 학문적 사각지대로 남아 있었다.³⁾ 따라서 현행 손해배상액의 현가 산정방법에서 할인율로 사용하고 있는 법정이율 연 5%(월 5/12%) 적용에 대한 근거를 설명하지 못한 채 계산의 용이성만 고려하여 불합리한 현행 방법을 오늘날까지 관행적으로 채택하여 왔던 것이다.

그러나 최근 상실수익액 *lost earnings* 산정방법의 적정성 여부를 다루는 일련의 실증연구에서 오랜 기간동안 관행적으로 사용되어 온 기존의 호프만식 산정방법과 라이프닛쯔식 산정방법은 모두 현실성 없는 불합리한 산정방법임이 확인되고 있다(김주동·마승렬, 1999, 2000; 마승렬, 2001a, b, c, d 참조). 따라서 상실수익액 산정에 있어서는 기존의 호프만식 산정방법과 라이프닛쯔식 산정방법을 더 이상 유지할 근거를 찾을 수 없게 되었고, 이제는 현실성 있는 새로운 현가 산정방법으로 대체되어야 할 시점에 와 있다.

상실수익액의 현가 산정방법의 적정성 여부에 대하여 시행된 다방면의 집중적인 연구와는 달리 향후치료비 *future medical costs* 현가 산정방법의 적정성 여부에 관한 연구는 비교적 최근에 관심이 모아진 연구분야라 할 수 있다. Anderson and Roberts(1989)는 1952년-1985년간의 연간자료를 사용한 그들의 연구에서 이자율과 의료비의 물가상승률간에 장기적으로 비교적 안정적인 관계가 존재함을 확인하고 향후치료비 산정에 순할인율 *net discount rates*을 사용할 수 있음을 보여주고 있다.⁴⁾ Slesnick(1990)은 경제학자가 수행할 역할로서 향후치료비의 산정시 미래의 불확실성이 적절히 잘 반영되어 있는지, 또는 의료전문가 *medical expert*의 향후치료비 산정이 경제학적 논리상 오류를 범하고 있지 않는지에 대하여 적정성 여부를 파악해야 하는 역할을 강조하였다. Suyderhoud and Chun(1996)은 향후치료비 산정시 이자소득세 공제 후의 할인율 적용을 주장하면서 적절한 현가계산을 위해서는 단순화된 방법만을 추구해서는 안될 것임을 강조하고 있다. Johnson and Gelles(2000), Ireland(2000)는 향후치료비 산정에 있어서 의료비 순할인율 *the medical net discount rate*의 적용에 대하여 논하고 있으며, Bowles and Cris Lewis(2000), Ewing *et al.*(2001)은 의료비 순할인율 *the medical net discount rate*의 시계열이 안정적 시계열임을 단위근 검정법을 통하여 확인하고 있다. 이러한 연구결과는 향후치료비의 산정에 있어서도 상실수익액의 산정에서처럼 미래의 치료비 예측에 순할인율의 역사적 평균값을 확신적으로 사용할 수 있음을 보여주는 것이다.

최근에 시행된 일련의 상실수익액의 현가 산정방법에 대한 연구와는 달리 우리나라에 있어서 향후치료비의 현가 산정방법의 적정성 여부에 대한 연구는 아직 시도된 바가 없다. 본 연구에서는 상실수익액 산정방법에서와 동일한 현가 계산방법(즉 호프만식과 라이프닛쯔식 산정방법)을 채택하고 있는 향후치료비의 현가 산정방법 또한 현실성 없는 산정방법일 수 있다는 데 착안하여 현행 산정방법의 적정성 여부에 대하여 분석한 후 향후치료비 산정방법에 대한 개선방안을 제시하고자 한다. 최근 시행된 상실수익액 현가 산정방법의 연구와 더불어 향후치료비 현가 산정방법의 연구 또한 손해배상액의 정확한 산정과 관련하여 중요한 의미를 가진다 할 것이다. 본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제 I 절 서론에 이어 제 II 절에서는 향후치료비의 현가산정모형을 개관하고 제 III 절에서는 분석대상 자료와 분석방

3) 그간 법조계 일각에서도 현행 손해배상액의 현가 산정방법의 비현실성에 대한 비판이 있었으나 현행의 라이프닛쯔식 또는 호프만식 산정방법에 대체할 수 있는 별다른 구체적 대안이 없었기 때문에 현행과 같은 불합리한 산정방법의 사용을 마냥 방치하고 있었던 것으로 볼 수 있다(이보환, 1993 참조).

4) 순할인율의 개념에 대하여는 후술하는 식(1-1) 참조.

법을 설명하며, 제IV절에서는 실증분석 결과를 제시한 후 이들 결과를 해석하며 제V절에서는 본 연구의 결론을 도출한다.

II. 향후치료비의 현가산정모형

논의의 편의를 위해 향후 기대여명까지 매기(매월) 지속적으로 치료비가 소요되는 피해자(예 : 식물인간 상태, 사지마비 또는 반신마비 환자 등)의 경우를 가정하면 우리는 미래의 매기(매월)마다 변화하는 의료비의 상승률과 할인율을 고려한 현실성 있는 향후치료비 산정모형으로서 다음의 식(1)과 같은 모형을 고려할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 PV &= \sum_{t=1}^n \frac{M_0 \prod_{a=1}^t (1+g_a)}{\prod_{a=1}^t (1+r_a)} & (1) \\
 &= \frac{M_0(1+g_1)}{(1+r_1)} + \frac{M_0(1+g_1)(1+g_2)}{(1+r_1)(1+r_2)} + \frac{M_0(1+g_1)(1+g_2)(1+g_3)}{(1+r_1)(1+r_2)(1+r_3)} + \dots \\
 &\quad \dots + \frac{M_0(1+g_1)(1+g_2)(1+g_3)\dots(1+g_{n-1})(1+g_n)}{(1+r_1)(1+r_2)(1+r_3)\dots(1+r_{n-1})(1+r_n)}
 \end{aligned}$$

여기서 PV = 향후 치료비의 현재가치

M_0 = 기초치료비(향후치료비 산정시점의 피해자의 의료비 수준)

g_a = 기간 a 에서의 치료비 상승률($a=1,2,3,\dots,n$)

r_a = 기간 a 에서의 세금공제 후 할인율⁵⁾

n = 기대여명 년(월)수

위의 현실모형을 사용하여 향후치료비를 산정하기 위해서는 미래의 장기간에 걸친 의료비 변화추이와 수익률 추이를 정확히 예측하여야 하는 현실적인 예측의 어려움이 따르게 될 것이다. 따라서 실제의 향후치료비 산정에 있어서는 보다 단순화된 산정방법을 사용하여 향후치료비 현가를 산정할 필요성이 제기되고 손해배상 실무에서는 보다 단순화된 산정방법이 사용되어지게 된다.

현실성 있는 상실수익액 산정모형인 식(1)은 다음의 식(1-1)과 같이 평균 치료비상승률(g)과 평균 이자율(r)을 사용하는 모형으로 단순화될 수 있다. 식(1-1)과 같은 단순화된 현가산정모형을 순할인율net discount rate모형이라 한다.

$$PV = M_0 \sum_{t=1}^n \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^t$$

5) 본 연구에서는 할인율 자료로서 세전 수익률자료를 사용하지 않고 세후 수익률자료를 사용하여 분석한다. 이는 피해자 측에서 고액의 일시금 보상액(향후치료비의 현가)을 지급받은 후 향후 자본시장에서 이 금액을 적절한 방법으로 운용하는 경우를 가정할 때 피해자 측에서 얻을 수 있는 투자수익에는 이자소득세가 부과될 것이기 때문이다. 따라서 현가계산시 적용하는 할인율은 이자소득세 공제 후의 수익률 수준을 적용하여 할인하는 것이 보다 합리적이다.

$$= M_0 \sum_{t=1}^n \left(\frac{1}{1+d} \right)^t \quad (1-1)$$

여기서 $\frac{1+g}{1+r} = \frac{1}{1+d}$ = 순할인비율net discount ratio

$$d = \frac{r-g}{1+g} = \text{순할인율net discount rate}$$

M_0 = 기초의료비

r = 평균 명목이자율

g = 평균 의료비상승률

n = 기대여명 년(월)수

위의 식(1-1)은 본 연구에서 주요 분석대상으로 하는 의료비 순할인율모형이다. 그러나 위의 식(1-1)과 같이 평균 이자율과 평균 의료비상승률을 사용하여 향후치료비 현가를 확신적으로 산정하기 위해서는 순할인비율net discount ratio의 시계열, 즉 $(1+g)/(1+r) = 1/(1+d_t)$ 의 시계열이 안정적 시계열임이 전제되어야 한다.⁶⁾ 시계열데이터 $\{y_t\}$ 가 안정성stationarity(정상성)을 가지면 다음을 만족한다.⁷⁾

- ① 평균값 $E(y_t)$ 는 일정하다. 즉 시점 t 에 의존하지 않는다.
- ② 분산 $\text{Var}(y_t)$ 도 시점 t 에 의존하지 않는다.
- ③ 공분산 $\text{Cov}(y_t, y_{t-k})$ 는 단지 시차lag k 에 의존하지 실제시점들인 t 와 $t-k$ 에 의존하지 않는다.

따라서 순할인비율net discount ratio 시계열이 안정적 시계열로 확인되는 경우 미래의 순할인비율의 대용변수로서 순할인비율의 역사적 평균값을 확신적으로 사용할 수 있게 될 것이므로 향후치료비의 일시금 보상을 위한 현가계산시 미래의 장기간에 걸친 향후치료비의 변화추이와 이자율 변동추이를 예측하여야 하는 예측의 어려움에서 벗어날 수 있게 될 것이다(Haslag *et al.*, 1991, 1994; Gamber and Sorensen, 1993, 1994).

식(1-1)에서 순할인율 d =법정이율 연 5%(월 5/12%)를 적용하는 방법이 현행의 자동차보험제도에서 사용하는 라이프닛쯔식 산정방법이다. 즉 라이프닛쯔식 산정방법에 의한 향후치료비 현가(PV_L)는 다음과 같이 표현된다.

$$PV_L = M_0 \sum_{t=1}^n \left(\frac{1}{1+d} \right)^t \quad (1-2)$$

여기서 PV_L = 라이프닛쯔식 산정방법에 의한 향후치료비 현가

6) 상실수익액 산정시 적용할 순할인비율 시계열의 안정성 여부에 대한 구체적 논의는 마승렬(2001b) 참조.

7) 최병선(1995), pp.357-358 및 김명직·장국현(1998), pp.38-40 참조.

$$d = \text{연 } 5\%(\text{월 } 5/12\%)$$

식(1-2)에서 사용되고 있는 순할인율은 $d=(r-g)/(1+g)$ 의 관계에 있으므로 우리는 구체적으로 $d_t=(r_t-g_t)/(1+g_t)$ 의 시계열이 안정적 시계열인지 여부를 확인해볼 필요가 있으며, 순할인율 시계열이 안정적 시계열로 확인되면 이제는 순할인율 시계열 d_t 의 평균값이 과연 연 5%(또는 월 5/12%)의 값을 가지는지를 확인해볼 필요가 있다. 이 경우 실제의 순할인율 시계열의 평균값이 연 5% 수준보다 더 높은 값을 보여주면 이는 현행의 라이프넷 썬식 향후치료비 현가 산정방법이 현실세계를 과대평가하는 것으로 볼 수 있고, 반대로 실제의 순할인율 시계열의 평균값이 연 5% 수준보다 더 낮은 수준의 값을 보여주면 이는 현행의 산정방법이 현실세계를 과소평가하고 있음을 말해주는 것이다.

한편 법원에서는 복리할인하는 라이프넷썬식 산정방법과는 달리 법정이율 연 5%(월 5/12%)를 적용하여 단리할인 simple discount 방법에 의해 현가를 산정하는 방법인 호프만식 산정방법을 채택하고 있는데, 법원에서 사용하는 호프만식 방법에 의한 향후치료비 현가(PV_H)는 다음과 같이 산정된다.

$$PV_H = M_0 \sum_{t=1}^n \left(\frac{1}{1+t \cdot d} \right) \quad (1-3)$$

여기서 PV_H = 호프만식 산정방법에 의한 향후치료비 현가

$$d = \text{연 } 5\%(\text{월 } 5/12\%)$$

Ⅲ. 자료 및 분석방법

1. 자료

향후치료비의 현가산정에 적용할 순할인비율 net discount ratio과 순할인율 net discount rate 시계열의 생성을 위해서는 미래의 의료비 상승률 추이와 할인율 추이에 대한 장기간의 시계열자료가 필요한데, 의료비 상승률 추이는 의료서비스의 소비자물가지수(MSCPI)의 변화율 자료를 대용변수로 사용할 수 있다. 본 연구에서는 1990년 1월-2002년 6월간의 통계청 DB에서 구한 의료서비스의 CPI자료를 근거로 생성한 의료비 변화율(GROWTH) 자료를 사용하여 분석한다.⁸⁾

할인율 자료로서는 1990년 1월-2002년 6월간의 세금공제 후의 3년만기 회사채수익률(CB3(tax)) 자료 및 세금공제 후의 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 자료를 각각 사용하

8) 보건의료서비스(medical service)는 진찰료, 입원실료, 마취료, 물리치료료, 정신요법료, 처치 및 수술료, 치과 처치료, 분만료, X-ray촬영료, 병원검사로, 투약 및 주사료, 한방진찰료, 한방침료, 단층촬영료(CT), 특수촬영료 등의 항목으로 구성된다.

여 분석한다.9) 본 연구에서는 시장의 실제금리 중 미래의 평균적 위험을 반영하는 수익률의 대용변수로서 3년만기 회사채수익률(CB3(tax)) 자료를 사용하고, 무위험수익률의 대용변수로서는 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 자료를 사용하여 분석한다. 무위험수익률의 대용변수로 사용할 수 있는 국채수익률은 본 연구에서 사용하고 있는 국민주택채권수익률에 비해 국고채(3년)수익률을 사용하는 것이 보다 바람직하겠으나 국고채(3년)수익률의 시계열자료는 1995년 이후부터 이용 가능하다. 따라서 본 연구에서는 분석의 목적상 국채수익률 중 보다 장기적 시계열자료를 제공해주는 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 자료를 무위험수익률의 대용변수로 사용하여 분석한다.10)

본 연구에서는 이들 자료를 근거로 순할인비율net discount ratio 및 순할인율net discount rate 자료를 생성한다. 향후치료비의 현가산정에 적용할 의료비의 순할인비율(RATIO1과 RATIO2)과 의료비의 순할인율(RATE1과 RATE2)은 각각 다음과 같이 정의된다.

$$\text{순할인비율} : RATIO = \frac{1+g_t}{1+r_t} = \frac{1}{1+d_t} \quad (2)$$

여기서 g_t = 시점 t에서의 의료서비스의 CPI변화율

r_t = 시점 t에서의 수익률(할인율)

RATIO1 : r_t = 3년만기 회사채수익률

RATIO2 : r_t = 국민주택채권수익률

$d_t = (r_t - g_t) / (1 + g_t)$ = 시점 t에서의 순할인율

RATE1 : r_t = 3년만기 회사채수익률

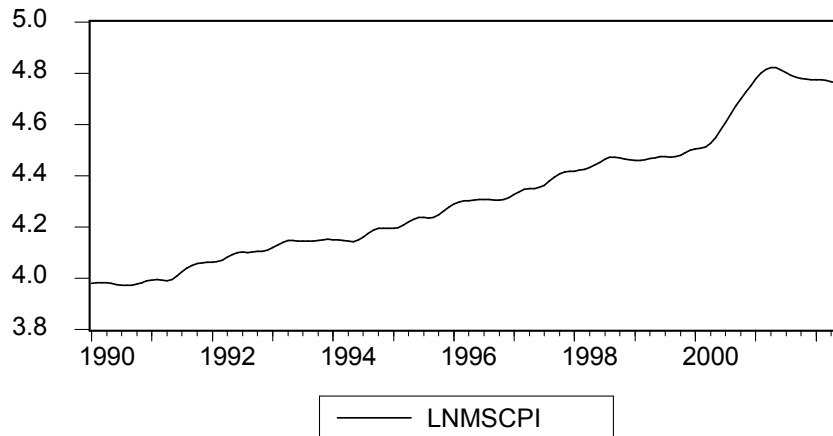
RATE2 : r_t = 국민주택채권수익률

1990년 1월-2002년 6월까지의 로그 변환된 의료서비스 소비자물가지수(MSCPI) 추이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.11)

9) 일시금으로 지급받은 금액(향후치료비의 일시금 현가)을 미래의 장기간에 걸친 의료비 흐름으로 대체시켜주는 문제에 있어서 우리는 일시금으로 지급받은 금액을 향후 자본시장에서 운용할 때보다 안정적인 투자를 통해 투자수익을 얻는 경우를 가정할 필요가 있을 것이다. 이러한 측면에서 향후치료비의 현가계산에 적용되어야 할 할인율은 무위험수익률을 적용하는 것이 보다 바람직하다 할 것이다. 이러한 이유로 미국의 경우에는 무위험수익률인 10년만기 재무성증권(10 year Treasury Securities)의 수익률을 주로 사용하여 의료비 순할인율(Medical Net Discount Rates)을 생성하고 있다(Ireland, 2000; Johnson and Gelles, 2000; Bowles and Lewis, 2000; Ewing *et al.*, 2001 참조).

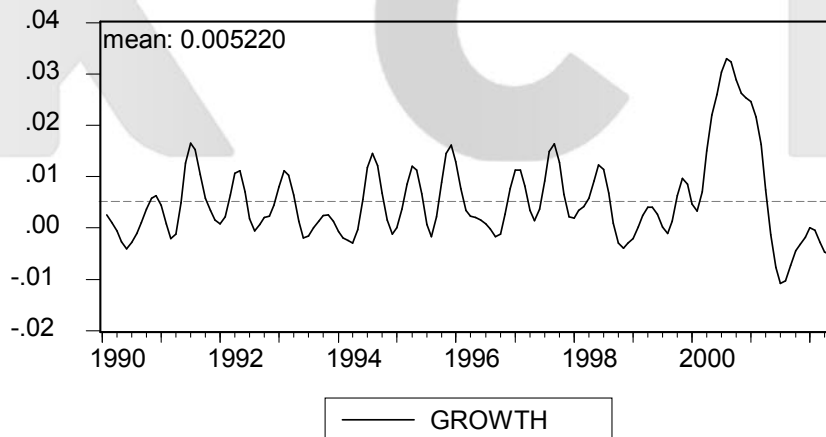
10) 1995년 5월~2002년 10월간의 국민주택채권수익률과 국고채(3년)수익률의 세전 평균수익률을 구해보면 각각 연 9.67%와 연 9.69%로서 거의 동일한 수익률을 보여주고 있다. 그러나 이들 국채의 수익률은 IMF체제를 전후하여 상이한 형태를 나타내고 있는데 IMF체제 이전에는 국고채수익률이 국민주택채권수익률보다 높은 수익률 형태를 보여주고 있으며, IMF체제 이후에는 반대로 국고채수익률이 국민주택채권수익률보다 낮은 수준의 수익률 형태를 보여주고 있음을 확인할 수 있다. 최근 1999년 1월~2002년 10월간의 세전 평균수익률을 구해보면 국민주택채권수익률은 연 7.67%, 국고채(3년)수익률은 연 6.93%의 평균 수익률을 보여줌으로써 양자간의 현저한 스프레드를 나타내고 있음을 알 수 있다. 즉 무위험수익률의 대용변수로서 본 연구에서 사용하고 있는 국민주택채권수익률은 최근 국고채수익률에 비해 상대적으로 높은 수익률을 나타내고 있음을 확인할 수 있다. 따라서 국민주택채권수익률을 사용하여 생성한 순할인율(RATE2) 시계열을 적용하여 향후치료비 현가를 산정한 후 현행의 라이프넷프리즈 및 호프만식 산정방법에 의한 현가와 비교분석에서 현행의 향후치료비 현가 산정방법이 현실세계를 과소평가하고 있다는 결과를 도출하고 있는 본 연구의 분석결과에는 별다른 편의(bias)가 발생하지 않는 것으로 볼 수 있다.

〈그림 1〉 로그 변환된 의료서비스의 CPI 추이



로그 변환된 의료서비스 소비자물가지수의 시계열자료에 차분(difference)을 취하면 의료비의 변화율(GROWTH) 시계열자료를 생성할 수 있는데, 의료비 변화율(GROWTH) 시계열 추이는 다음과 같다.

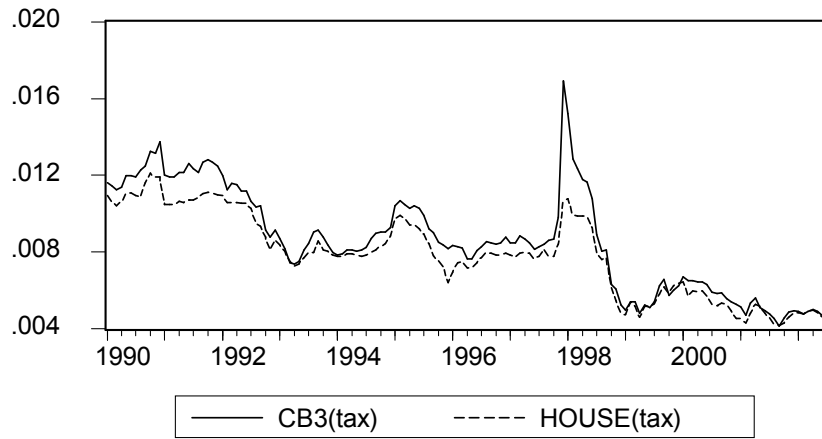
〈그림 2〉 의료비 변화율(GROWTH) 추이



세금공제 후 3년만기 회사채수익률(CB3(tax)) 및 세금공제 후 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 시계열 추이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

〈그림 3〉 회사채수익률(CB3(tax))과 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 추이

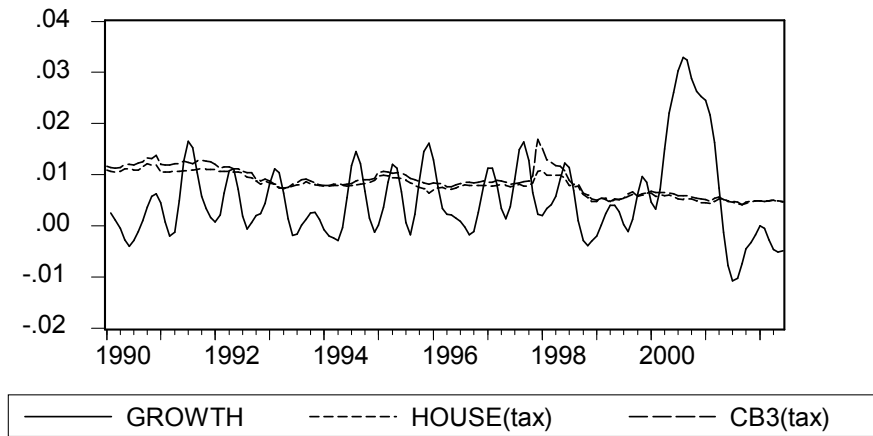
11) 의료서비스 소비자물가지수(MSCPI)의 원시계열은 계절성을 띠는 계단식 형태의 상향추이를 나타내고 있다. 따라서 원시계열에 내재되어 있는 계절효과를 제거하기 위해 본 연구에서는 X12-ARIMA 방법을 사용하여 계절조정하였다. <그림 1>에서 LNMSCPI 시계열은 계절조정 후의 시계열에 대하여 로그 변환한 시계열 자료이다.



K C I

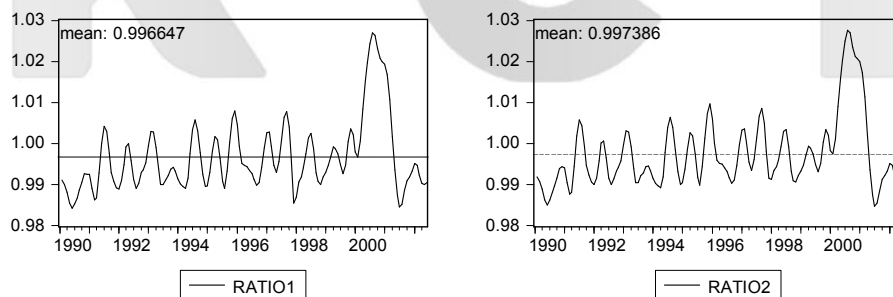
위의 의료서비스의 CPI변화율(GROWTH)과 각각의 수익률(HOUSE(tax)와 CB3(tax)) 시계열 추이를 하나의 그림으로 나타내면 다음과 같다.

〈그림 4〉 의료서비스의 CPI변화율과 각각의 수익률 추이



이제 위의 GROWTH 자료와 각각의 수익률(HOUSE(tax)와 CB3(tax)) 자료를 이용하면 우리는 식 (2)와 같은 순할인비율net discount ratio과 순할인율net discount rate 시계열을 생성할 수 있게 된다. 먼저 순할인비율 RATIO1과 RATIO2의 시계열 추이는 다음과 같다.¹²⁾

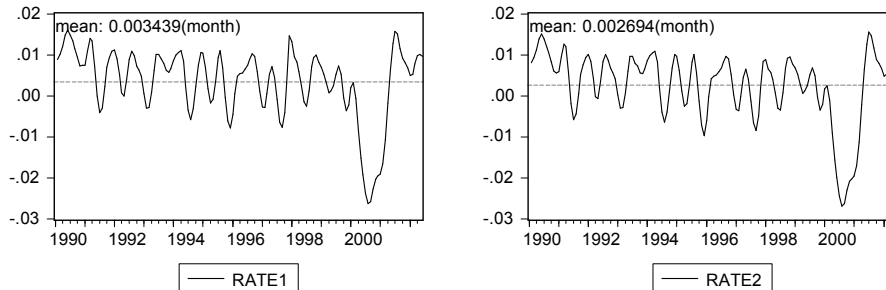
〈그림 5〉 RATIO1과 RATIO2의 추이



12) RATIO1은 식(1)에서 할인율(r_t)로 3년만기 회사채수익률을 사용한 경우이며, RATIO2는 할인율(r_t)로 국민주택채권수익률을 사용한 경우임.

순할인율 RATE1과 RATE2 시계열 추이는 각각 다음과 같다.¹³⁾

〈그림 6〉 RATE1과 RATE2 시계열 추이



2. 분석방법

(1) 단위근검정

본 연구에서는 의료비 변화율(GROWTH) 자료와 각각의 수익률(CB3(tax) 및 HOUSE (tax)) 자료를 근거로 순할인비율net discount ratio과 순할인율net discount rate을 구한 후, 이들 시계열이 안정적 시계열인지 여부를 단위근검정법을 통하여 분석한다. 본 연구에서는 단위근검정법으로 최근 많이 사용되고 있는 ADF검정Augmented Dickey-Fuller test과 PP검정Phillips-Perron test을 사용하여 분석한다.¹⁴⁾

ADF검정 및 PP검정 결과 순할인비율 및 순할인율 시계열이 안정적 시계열로 확인되면 향후치료비 산정에 있어서 우리는 이들 시계열의 역사적 평균값을 확신적으로 사용할 수 있을 것이므로 미래의 치료비 추이와 할인율을 예측하여야 하는 어려움에서 벗어날 수 있게 될 것이다.

그러나 만일 이들 시계열들이 추세 안정적trend-stationary 또는 차분 안정적difference-stationary 시계열로 확인되는 경우에는 이들 시계열의 역사적 평균값을 사용하여 향후치료비를 산정(예측)하게 되면 이 경우에도 과소평가 또는 과대평가의 문제가 야기되게 될 것이다.¹⁵⁾

(2) 사례분석

13) RATE1은 식(1)에서 할인율(r_t)로 3년만기 회사채수익률을 사용한 경우이며, RATE2는 국민주택채권수익률을 사용한 경우임.

14) ADF검정(Augmented Dickey-Fuller test)과 PP검정(Phillips-Perron test)에 관한 상세한 내용은 김명직·장국현(1998) 참조.

15) 불안정시계열(nonstationary time series)에 내재되어 있는 추세성분(trend)은 결정적 추세(deterministic trend)와 확률적 추세(stochastic trend)의 형태로 대별해볼 수 있다. 분석대상 시계열에 단위근(unit root)이 존재하는 경우에는 확률적 추세를 가지는 시계열이며 단위근이 존재하지 않는 경우에는 결정적 추세를 가지는 시계열인 것으로 파악할 수 있다. 이 경우 결정적 추세를 가지는 시계열은 추세를 제거함으로써 안정적 시계열로 변환할 수 있으나 확률적 추세를 가지는 시계열은 적분된 차수(I(k))만큼의 차분(difference)과정을 거쳐야만 안정적 시계열로 변환시킬 수 있게 된다. 추세 안정적(trend-stationary) 시계열은 결정적 추세를 가지는 시계열로서 추세제거 후의 시계열이 안정적인 시계열을 의미하며, 차분 안정적(difference-stationary) 시계열은 확률적 추세를 가지는 시계열로서 적분된 차수(I(k))만큼의 차분(difference)과정을 거쳐야만 안정적 시계열이 되는 시계열을 의미한다.

본 연구에서는 현행 산정방법이 불합리한 산정방법임을 구체적으로 확인하기 위해 실제의 두 가지 대표적 법원 판결사례(사례1 : 고관절 내의 인공관절 치환술에 소요되는 향후치료비, 사례2 : 준 식물인간 상태환자의 향후치료비)를 중심으로 분석한다. 사례1의 경우는 피해자의 기대여명까지 매 일정기간(10년)이 경과한 시점마다 일정액의 치료관계비가 주기적으로 소요될 것으로 예상되는 피해자의 경우이며, 사례2의 경우는 기대여명까지 매기(매월) 지속적으로 치료비가 소요될 것으로 예상되는 피해자의 경우이다. 이상의 2가지 구체적 실제사례에 대한 분석 후 향후치료비 현가 산정방법에 대한 개선방안을 제시한다.

IV. 분석결과

1. 안정성검정 및 순할인율 시계열의 평균값 도출

1990년 1월-2002년 6월까지의 의료서비스의 CPI변화율(GROWTH) 자료, 세금 후 3년만기 회사채수익률(CB3(tax)) 자료, 세금 후 국민주택채권수익률(HOUSE(tax)) 자료, 순할인비율(RATIO1과 RATIO2), 순할인율(RATE1과 RATE2) 각각의 시계열 자료에 대하여 ADF검정 및 PP검정법을 이용한 단위근검정을 시행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

〈표 1〉 단위근검정 결과(1990년 1월-2002년 6월)

	ADF 검정 통계량	PP 검정 통계량
GROWTH	-2.9192	-3.4079
CB3(tax)	-1.6509	-1.6822
HOUSE(tax)	-1.6417	-1.3642
RATIO1	-3.0634	-3.3376
RATIO2	-3.1018	-3.3198
RATE1	-3.0570	-3.3575
RATE2	-3.0968	-3.3377
임계치	1% : -3.4767, 5% : -2.8815, 10% : -2.5773	

주 : 1) 절편만을 포함한 모형에 대한 검정결과임.

2) 임계치는 MacKinnon(1991)의 임계치임.

단위근검정 결과 GROWTH 시계열은 ADF검정 및 PP검정 통계량 모두 5% 유의수준에서 안정적 시계열임을 확인시켜 주었으나, CB3(tax), HOUSE(tax) 등 수익률(할인율) 시계열은 불안정시계열로 확인되었다.

그러나 안정적인 시계열로 확인되는 의료비 변화율 시계열과 불안정시계열로 확인되는 각각의 수익률 시계열을 사용하여 생성한 순할인비율과 순할인율 시계열은 5% 유의수준에서 모두 안정적 시계열로 확인되었다. 따라서 본 연구의 분석대상 시계열인 순할인비율과 순할인율 시계열은 미래의 장기적 시계열을 예측하여야 하는 예측의 어려움에서 벗어날 수 있게 되었고, 이들 시계열의 역사적 평균값을 적용하여 향후치료비 현가를 산정할 수 있음

이 확인되었다.

1990년 1월-2002년 6월까지의 순할인비율과 순할인율 각각의 시계열의 평균값을 구해보면 다음의 <표 2>와 같다.

K C I

〈표 2〉 순할인비율과 순할인율 시계열의 평균값(1990년 1월-2002년 6월)

순할인비율	평균	순할인율	평균(연율 %)
RATIO1	0.996647	RATE1	4.1%
RATIO2	0.997386	RATE2	3.2%

본 연구에서는 이후의 분석에서 각각 안정적 시계열로 확인된 위 <표 2>의 순할인율 (RATE1과 RATE2)의 평균값을 사용하여 분석하기로 한다.

2. 사례분석

본 연구에서는 실무에서 흔히 나타나는 향후치료비 산정유형 중 다음 두 가지의 구체적인 실제사례(사례1 : 고관절 내의 인공관절 치환술에 소요되는 향후치료비, 사례2 : 준 식물인간 상태환자의 향후치료비)에 대하여 현행 향후치료비 산정방법의 적정성 여부를 분석하고 개선방안을 제시한다.

〈사례1 : 럭키화재해상보험(주)(1994), pp.592-597〉

가. 사건 : 서울고등법원 92나 7070 손해배상(자), 사고일자 : 1990년 10월 23일 19:00경
나. 원고의 인적사항 : 성별 : 남자, 사고당시 연령 : 만 22세, 기대여명 : 46년

다. 진단명 : 좌 고관절 비구골 복합골절

라. 치료경과 및 향후치료비 예상액 : 수상부위의 외상성 관절염 발생으로 향후 인공고관절전치환술이 필요하며, 이에 소요되는 향후치료비 예상액은 1회 수술시에 약 8,000,000원으로 추정되고, 인공관절의 수명은 현재 약 10년으로 추정됨.

마. 향후치료비 인정액 : 따라서 상기 피해자의 경우 향후 10년 단위로 인공고관절전치환술을 시행하여야 할 것이며, 변론종결 다음날인 1992년 10월 23일(사고 발생일로부터 2년 후)에 처음으로 이를 지출(1차 수술시행)하는 것으로 보고 그때부터 기대여명까지 발생하는 위 비용의 총액을 사고 당시의 현가로 산출하면,

금**21,737,600원**{8,000,000원×(0.9090+ 0.6250+ 0.4791+ 0.3846+ 0.3225)}이 된다.

-경과년수 2년에 대한 호프만계수 : 0.9090

-경과년수 12년에 대한 호프만계수 : 0.6250

-경과년수 22년에 대한 호프만계수 : 0.4791

-경과년수 32년에 대한 호프만계수 : 0.3846

-경과년수 42년에 대한 호프만계수 : 0.3225

위의 사례는 법원 판결례로서 법원에서는 향후치료비 산정시 현가 산정방법으로 호프만식 방법을 사용하고 있으며, 호프만식 산정방법을 사용한 경우 향후치료비 현가가 21,737,600원으로 산정되었다. 동일한 피해자에 대하여 자동차보험실무에서 취하는 현가 산정방법인 라이프닛쯔식 산정방법에 의하면 아래의 <표 4>에서와 같이 향후치료비 현가는 17,153,600원이 산정된다.

본 연구에서는 우리나라의 손해배상 실무에서 오랜 기간동안 관행적으로 사용되어오고 있

는 현가 산정방법, 즉 위 사례의 호프만식과 라이프넛쯔식 방법과의 비교를 통하여 기존방법의 적정성 여부를 분석하였다.

각각의 현가 산정방법별로 각각의 경과년수에 해당하는 할인계수(DF)를 구하였는데 그 결과는 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 경과년수별 할인계수(DF) 표

경과년수	DF ₁	DF ₂	DF _L	DF _H
2년	0.9228	0.9389	0.9070	0.9090
12년	0.6174	0.6852	0.5568	0.6250
22년	0.4131	0.5001	0.3418	0.4761
32년	0.2764	0.3650	0.2098	0.3846
42년	0.1849	0.2664	0.1288	0.3225
계	2.4146	2.7556	2.1442	2.7172

주 : 1) 경과년수에 해당하는 할인계수 (DF) :

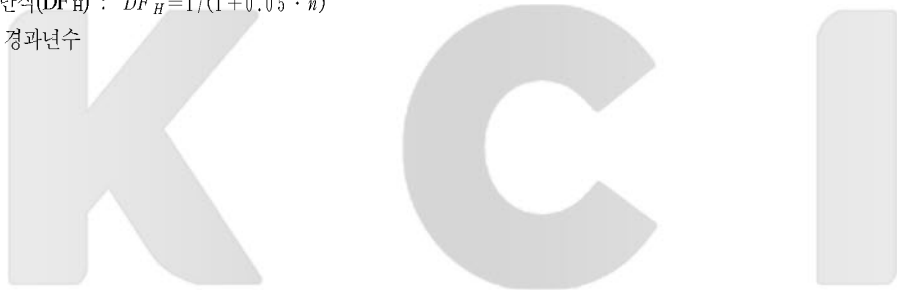
$$DF_1 = 1 / (1 + 0.041)^n \quad (DF_1 : d = \text{RATE1} = \text{연 } 0.041)$$

$$DF_2 = 1 / (1 + 0.032)^n \quad (DF_2 : d = \text{RATE2} = \text{연 } 0.032)$$

2) 라이프넛쯔식(DF_L) : $DF_L = 1 / (1 + 0.05)^n$

3) 호프만식(DF_H) : $DF_H = 1 / (1 + 0.05 \cdot n)$

4) n = 경과년수



위 <표 3>의 할인계수를 사용하여 향후치료비 현가를 계산하면 각각 다음과 같이 산정된다.

<표 4> 향후치료비 현가비교

(단위 : 원)

회사채수익률	주택채권수익률	라이프넛쓰식	호프만식
19,316,800	22,044,800	17,153,600	21,737,600

주 : 1회의 치료관련 소요비용은 8,000,000원으로 가정하였음.

위의 분석결과에 의하면 동일한 사고에 있어서 자동차보험 실무에서 사용하는 라이프넛쓰식 산정방법에 의한 현가는 모든 경우에 있어서 현실세계를 과소평가하고 있음을 확인할 수 있으며, 호프만식 산정방법에 의한 향후치료비의 현가도 주택채권수익률을 이용하여 생성한 순할인율(RATE2)을 사용하여 계산한 향후치료비 현가와 비교에서는 마찬가지로 현실세계를 과소평가하게 됨을 확인할 수 있다. 그러나 이 경우 과소평가의 차이는 그다지 현저하지는 않았다.

<사례2 : 대한손해보험협회(1997), pp.668-674>

가. 사건 : 청주지방법원 94가합 3503 손해배상(자), 사고일자 : 1991년 4월 27일 20:20경
나. 원고의 인적사항 : 성별 : 남자, 사고당시 연령 : 만 22세, 기대여명 : 36년 3월(정상인에 비해 10년 단축)

다. 진단명 : 다발성 출혈성 뇌좌상 등

라. 치료경과 및 향후치료비 예상액 : 준 식물인간 상태로 향후 지속적인 치료가 필요하며, 이에 소요되는 향후치료비 예상액은 잔여 기대여명 기간동안 매월 금1,200,000원 정도 소요될 것임.

마. 향후치료비 인정액 : 따라서 상기 피해자의 경우 변론종결 다음날인 1994년 12월 10일부터 기대여명까지 발생하는 위 비용의 총액을 사고 당시의 현가로 산출하면,

금**250,053,240원**{1,200,000원×(247.8557-39.4780)}이 된다.

-435월(36년3개월)에 대한 호프만계수 : 247.8557

-43월(3년7개월)에 대한 호프만계수 : 39.4780

위의 사례도 법원 판결례로서 법원에서 호프만식 산정방법을 사용한 경우 향후치료비 현가가 250,053,240원으로 산정되었다. 동일한 피해자에 대하여 자동차보험실무에서 취하는 현가 산정방법인 라이프넛쓰식 산정방법에 의하면 아래의 <표 6>에서와 같이 향후치료비 현가는 193,655,800원이 산정된다.

본 연구에서는 각각의 현가 산정방법별로 각각의 기대여명의 월수에 해당하는 누적할인계수(CDF)를 구하였는데 그 결과는 다음과 같다.

<표 5> 누적할인계수(CDF) 표

기대여명 월수	CDF ₁	CDF ₂	CDF _L	CDF _H
435 월	226.3044	257.2610	200.6732	247.8557
43월	39.9272	40.5752	39.2933	39.4780
적용 계수	186.3772	216.6858	161.3799	208.3777

주 : 1) 누적할인계수(CDF) :

$$CDF_1 = \sum_{t=1}^n \left\{ \frac{1}{[1 + (0.041/12)]^t} \right\} \quad (CDF_1 : d = RATE1 = \text{월 } 0.041/12)$$

$$CDF_2 = \sum_{t=1}^n \left\{ \frac{1}{[1 + (0.032/12)]^t} \right\} \quad (CDF_2 : d = RATE2 = \text{월 } 0.032/12)$$

2) 라이프넛쓰계수 : $CDF_L = \sum_{t=1}^n \left\{ \frac{1}{[1 + (0.05/12)]^t} \right\}$

3) 호프만계수 : $CDF_H = \sum_{t=1}^n \left\{ \frac{1}{[1 + (0.05/12) \cdot t]} \right\}$

위 <표 5>의 누적할인계수(CDF)를 사용하여 향후치료비 현가를 계산하면 각각 다음과 같이 산정된다.

<표 6> 향후치료비 현가비교

(단위 : 원)

회사채수익률	주택채권수익률	라이프넛쓰식	호프만식
223,652,640	260,022,960	193,655,800	250,053,240

주 : 매월 소요되는 치료비는 1,200,000원으로 가정하였음.

위의 사례2의 분석결과도 앞의 사례1의 분석결과와 거의 같은 결과를 보여주고 있다. 위의 분석결과에 의하면 동일한 사고에 있어서 자동차보험 실무에서 사용하는 라이프넷쯔식 산정방법에 의한 현가는 모든 경우에 있어서 현실세계를 과소평가하고 있음을 확인할 수 있으며, 순할인율로 주택채권수익률을 적용한 경우(RATE2)에는 호프만식 산정방법 또한 과소평가되는 산정방법이 됨을 확인할 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 법원과 자동차보험 실무에서 오랜 기간동안 관행적으로 사용되고 있는 향후치료비 산정방법의 적정성 여부에 대하여 분석하였다. 먼저 향후치료비의 현가산정에 적용할 순할인비율과 순할인율의 생성을 위해서는 1990년 1월-2002년 6월간의 의료서비스의 CPI변화율 자료와 세금공제 후의 3년만기 회사채수익률 자료 및 세금공제 후의 국민주택채권수익률 자료를 각각 사용하여 분석하였다. 이후 순할인비율과 순할인율의 시계열이 안정적 시계열인지 여부를 단위근검정법을 사용하여 분석하였는데, 우리나라의 의료비 순할인율the medical net discount rate 시계열은 안정적 시계열인 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 미국의 의료비 순할인율의 시계열이 안정적 시계열임을 단위근검정법을 통하여 확인하고 있는 Bowles and Cris Lewis(2000), Ewing *et al.*(2001) 등의 결과와 일치하는 것이다.

본 연구에서는 실무에서 흔히 나타날 수 있는 향후치료비 산정유형 중 두 가지의 구체적인 실제사례(사례1 : 고관절 내의 인공관절 치환술에 소요되는 향후치료비, 사례2 : 준 식물인간 상태환자의 향후치료비)에 대하여 현행 향후치료비 산정방법의 적정성 여부를 분석하였다. 분석결과 라이프넷쯔식 산정방법은 모든 경우에 있어서 현실세계를 과소평가하게 됨을 확인할 수 있었다. 무위험수익률의 대용변수인 국민주택채권수익률을 사용하여 생성한 순할인율(RATE2)을 적용하여 향후치료비 현가를 계산한 경우와의 비교에 있어서는 호프만식 산정방법 또한 현실세계를 과소평가하게 됨을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 또한 우리가 지금까지 분석대상으로 한 향후치료비 현가는 산정대상이 되는 경과년수 또는 기대여명이 길면 길어질수록 현행 산정방법이 현실세계를 보다 더 과소평가하게 되는 방법이 될 것임을 말해주는 것이다.

본 연구의 분석결과 현행 자동차보험 약관에서 사용하고 있는 라이프넷쯔식 산정방법은 현실세계를 현저히 과소평가하는 산정방법임이 명확히 확인되므로 일차적으로는 현행 자동차보험약관상 규정하고 있는 라이프넷쯔식 산정방법을 폐지한 후 법원에서처럼 호프만식 산정방법을 채택하는 것이 보다 바람직한 것으로 판단되며, 궁극적으로는 현행의 관행적인 산정방법의 틀에서 벗어나 보다 현실성 있는 순할인율net discount rate을 적용하는 산정방법으로의 개선이 필요하다 할 것이다.

본 연구에서는 의료비 상승률의 대용변수로서 의료서비스의 CPI변화율 자료를 사용하여 분석하였으며, 분석결과 현행의 현가 산정방법이 평균적 의미에서 불합리한 산정방법임을 확인시켜주고 있다. 그러나 이러한 결과는 평균적 의미에서의 분석결과라는 사실에 우리는 주목하여야 할 것이다. 장기간에 걸쳐서 향후치료비가 소요되는 피해자들의 경우 상해의 상태에 따라서 실제의 의료비 소요형태는 각각 상이한 형태를 띠게 될 것이다. 피해자의 특성별로 보다 적절한 향후치료비의 현가산정을 위해서는 향후 피해자의 상해상태(예 : 준

식물인간, 고도의 정신병, 사지마비, 반신마비 상태 등)에 따라 각기 다르게 소요되는 의료비 형태를 세분화하여 명목의료비의 상승추이에 대한 보다 세분화된 자료의 축적이 필요한 것으로 판단된다.

KCS I

참 고 문 헌

- 김명직·장국현, 『금융시계열분석』, 경문사, 1998.
- 김주동·마승렬, 「상실수익액 산정방법의 적정성분석」, 『보험학회지』 제54집, 1999. 12.
- _____, 「적정모형의 선택을 통한 상실수익액 산정방법의 개선방안」, 『보험학회지』 제55집, 2000. 4.
- 대한손해보험협회, 『자동차보험소송사례집』 제8집, 1997. 3.
- 마승렬, 「상실수익액 순환인율에서의 평균값 사용의 타당성」, 『보험학회지』 제58집, 2001. 4.(2001a)
- _____, 「상실수익액 산정시 적용할 순환인율의 결정에 관한 연구」, 『금융학회지』 제6권 제1호, 2001. 8.(2001b)
- _____, 「순환인율모형에 적용할 기초소득 수준의 결정」, 『보험개발연구』 제12권 제2호, 2001. 9.(2001c)
- _____, 「임금과 할인율의 장기예측에 관한 연구」, 『리스크관리연구』 제12권 제2호, 2001. 12.(2001d)
- _____, 「손해배상액의 정기금지급 방법에 관한 연구」, 『보험개발연구』 제13권 제2호, 2002. 9.
- 럭키화재해상보험(주) 보상지도부, 『법원신체감정사례집』, 1994. 3.
- 이보환, 『자동차사고 손해배상소송』, 육법사, 1993.
- 최병선, 『단변량시계열분석1』, 세경사, 1995.
- Anderson, Gary A. and David L. Roberts, "A Historical Perspective on Present Value Assessment of Medical Care," *Journal of Risk and Insurance*, V.56, June 1989, pp.218-232.
- Bowles, Tyler J. and W. Cris Lewis, "Time-Series Properties of Medical Care Net Discount Rates," *Journal of Legal Economics* 10(2), 2000, pp.1-12.
- Ewing, Bradley T., James E. Payne and Michael J. Piette, "The Time Series Behavior of the Medical Cost Net Discount Rate : Implications for Total Offset and Forecasting," *Journal of Forensic Economics* 14(1), 2001, pp.53-61.
- Gamber, Edward N. and Robert L. Sorensen, "On Testing for the Stability of the Net Discount Rate," *Journal of Forensic Economics*, 1993, pp.69-79.
- Gamber, Edward N. and Robert L. Sorensen, "Are Net Discount Rates Stationary? : The Implications For Present Value Calculations : Comment," *The Journal of Risk and Insurance*, 1994, pp.503-512.
- Haslag, Joseph H., Michael Nieswiadomy, and D.J. Slottje, "Are Net Discount Ratios Stationary? : The Implications For Present Value Calculations," *The Journal of Risk and Insurance*, 1991, pp.505-512.
- Haslag, Joseph H., Michael Nieswiadomy, and D.J. Slottje, "Are Net Discount Rates Stationary? : Some Further Evidence," *The Journal of Risk and Insurance*, 1994, pp.513-518.
- Ireland, Thomas R., "Historical Comparisons Between Various Interest Rates and Growth Rates in the CPI, MCPI, Average Weekly Earnings and Total Compensation in the Employer Cost Index," *Journal*

of Legal Economics 10(1), 2000, pp.25-45.

Johnson, Walter D. and Gregory M. Gelles, "An Examination of Historical Net Discount Rate Relationships, Relative to Medical Care Costs," *Journal of Legal Economics* 10(1), 2000, pp.1-23.

Slesnick, Frank, "Forecasting Medical Costs in Tort Cases : the Role of the Economist," *Journal of Forensic Economics* 4(1), 1990, pp.83-99.

Snyderhoud, Jack P. and Lisa A. Chun, "Taxes and the Calculation of Present Value of Future Medical Expenses," *Journal of Forensic Economics* 9(1), 1996, pp.23-44.

K C I

A Study on the Present Value Assessment of Future Medical Costs

Seung-Ryul, Ma

This study analyzed whether the current evaluating methods of future medical costs in automobile insurance contract provision as well as that of court decision had been estimated fairly. From using the unit root test we found that the medical net discount rates are stationary series. We used net discount rate model for calculating future medical costs. We analyzed unfairness of the current calculating methods comparing with the result of more reasonable calculating methods in the actual two cases. From the result of this study we found that the current calculating methods are underestimate the real world and the magnitude of underestimate is more great in the case of Leibniz method.

Key Words : Future Medical Costs, Medical Net Discount Rates.