

# 국민연금의 전략적 자산배분 시 목표수익률 설정방식 및 허용위험한도 지표의 개선방안 연구

이정우\* · 오세경\*\*

## - 국문초록 -

본 논문은 국민연금의 전략적 자산배분체계에서 현행 5년 기준 목표수익률 설정방식(실질 GDP+CPI±조정치)과 허용위험한도 지표(shortfall risk)의 문제점들을 살펴보고, ALM 관점에서 다양한 보험료율의 시나리오에 따라 국민연금의 장기목표수익률(70년 기준)과 리스크가 어떻게 달라질 수 있는지, 그리고 이를 통해 제3차 재정계산 제도발전위원회에 의해서 제시된 재정운영방식과 재정목표에 대한 두 가지 대안의 적정성과 실현가능성에 대해 분석하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서는 첫째, ALM관점에서 재정안정화를 달성하기 위한 정책 조합(policy mix)의 일환으로 장기목표수익률이 설정될 뿐만 아니라 전략적 자산배분모형과 연계되도록 함으로써 위험자산 비중의 증가에 따른 '위험과 수익률의 상반관계(risk-return trade-off)'가 반영될 수 있는 방안을 제시하였다. 둘째, 국민연금의 제3차 재정계산 제도발전위원회에서 재정목표로 제시한 재정추계 최종년도(2083년)의 적립배율 2배수를 달성(대안 1)할 수 있는 보험료율과 장기목표수익률의 조합을 제시하고 그에 따른 기금의 위험자산 비중과 shortfall risk의 상응관계를 도출하였다. 그러나 이 경우 기금의 과다적립 가능성이 존재함을 보였고, 또한 대안 2의 부과방식(pay as you go)으로 전환될 경우 높은 필요보험료율로 인해 실현가능성이 떨어짐을 확인하였다. 셋째, 위험자산에 대한 높은 투자비중의 증가에도 불구하고 shortfall risk가 이를 적절히 반영하지 못함을 보임으로써 위험지표로서의 한계를 확인하였는데, 이는 국민연금기금의 투자위험관리가 적절히 이루어지지 않고 있음을 의미한다. 또한 국민연금이 허용위험한도를 10%에서 15%로 조정한 것은 착시효과 문제 등을 없애기 위한 임의적 조치이며 리스크관리 차원에서 이루어진 것이 아님을 확인하였다.

**핵심단어** : 전략적 자산배분, 목표수익률, 허용위험한도, shortfall risk, ALM,  
**JEL 분류기호** : G18, G32

---

\* 주저자, 한국연기금연구원(Tel : 02-3487-2015, E-mail : jwleesv@hanmail.net)

\*\* 교신저자, 건국대학교 경영대학 교수(Tel : 02-450-3641, E-mail : skoh@konkuk.ac.kr)

# I. 서론

국민연금의 투자정책 수립에서 가장 중요한 사항 중에 하나는 목표수익률(target return)과 허용위험한도(risk tolerance)를 설정하는 것이며, 이 둘은 전략적 자산배분(SAA) 시 우선적으로 반영하도록 되어 있으나 현행 목표수익률 설정방식(실질 GDP+CPI±조정치)<sup>1)</sup>은 자산과 부채의 종합적인 관점인 ALM 차원에서 이루어지지 않고 있으며, 전략적 자산배분모형과의 유기적인 연계가 없어 위험과 수익률의 상반관계(risk-return trade-off)가 반영되지 않고 있다.<sup>2)</sup> 또한 허용위험한도의 지표로 사용 중인 shortfall risk는 이론적인 근거가 없을 뿐만 아니라 실제 자산배분을 매우 불안정하게 만드는 문제점 등을 가지고 있다.

이런 가운데 국민연금의 ‘제3차 재정계산 제도발전위원회’에서는 재정운영방식 및 재정목표에 대해 합의점을 찾지 못하고 두 개의 대안<sup>3)</sup>을 동시에 제시하였다. 먼저 대안 1에서는 최대한 빠른 시점부터 단계적으로 보험료 인상을 추진하되 2017년 전까지 첫 인상을 추진하고, 재정목표로 부분적립방식(partially funded)을 유지하되 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 최소한 적립배율 2배 이상을 유지하는 것을 삼았다. 또한 대안 2에서는 기금 증가기간 동안에는 보험료 인상에 반대하며, 부과방식(pay as you go)으로 전환하되 기금의 과다 적립 및 급격한 감소 문제를 고려한 재정안정목표의 검토가 필요하다고 하였다.<sup>4)</sup>

현재 국민연금의 재정운영방식은 부분적립방식을 채택하고 있으며, 보험료율은 9%, 소득대체율(연금급여수준)<sup>5)</sup>은 2016년 기준 46%이다. ‘2013년 국민연금 장기재정계산 보고서’에 의하면 이러한 보험료율과 소득대체율 가정 하에서 기금은 2043년 최고 2,561조에 이른 후 급격히 감소하여 2060년에 고갈되기 때문에, 보험료율의 인상, 소득대체율의 인하, 수급개시연령의 연장 등이 논의되었다. 그러나 보험료율, 소득대체율과 함께 기금투자수익률이 국민연금의 재정안정화에 막대한 영향을 미치기 때문에 기금투자수익률과 연계되지 않은 국민연금의 재정운영방식과 재정목표는 별 의미가 없다고 할 수 있다.

- 1) 국민연금의 현행 목표수익률은 향후 5년간 경제지표 전망을 근거로 도출되고 있으며 따라서 장기 목표수익률이라기 보다는 중기 목표수익률이라 할 수 있다.
- 2) 현재 기금의 목표수익률 설정방식은 전략적 자산배분의 수익률과 위험구조를 반영하지 못할 뿐만 아니라, 전략적 자산배분의 위험추구 행동이 목표수익률에 어떤 영향을 주는 지 알 수 없다.
- 3) 국민연금의 재정운영방식 및 재정목표에 대한 두 가지 대안

<b>대안 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대한 빠른 시점부터 단계적으로 보험료 인상을 추진하되, 2017년 전까지 첫 인상을 추진.</li> <li>- <b>재정목표:</b> 부분적립방식(partially funded)을 유지하되 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 최소한 적립배율 2배 이상 유지.</li> </ul>
<b>대안 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기금 증가기간 동안에는 보험료 인상에 반대하며, 다양한 재정안정화 방안을 검토.</li> <li>- <b>재정목표:</b> 부과방식(pay as you go)으로 전환하되 기금의 과다적립 및 급격한 감소 문제를 고려한 재정안정목표 필요.</li> </ul>

4) “제3차 국민연금 재정계산을 바탕으로 한 국민연금 종합운영계획”, 보건복지부, 2013.  
 5) 소득대체율은 2008년 50%에서 매년 0.5%p씩 단계적으로 인하하여 2028년까지 40%로 감축.

기금의 고갈위험을 막기 위해서는 보험료율의 인상이나 소득대체율의 삭감과 함께 높은 기금투자수익률이 필요하다. 다시 말해 기금의 재정운영방식과 재정목표를 설정하기 위해서는 보험료율, 소득대체율과 함께 기금의 목표수익률이 동시에 함께 고려되어야 한다. 그러나 현행 국민연금의 목표수익률 설정방식은 ‘실질GDP+CPI±조정치’로 되어 있기 때문에 재정목표 설정에 있어서 세 가지 주요 변수들 간에 유기적인 관계를 전혀 고려할 수 없다는 심각한 문제가 발생한다. 예를 들어, 보험료율과 소득대체율을 가급적 국민들에게 덜 부담이 되는 방향으로 설정하기 위해서는 높은 기금투자수익률이 요구되고, 더 높은 기금투자수익률의 추구는 자연히 더 높은 투자리스크를 동반하기 때문에 리스크와 투자수익률 간의 상반관계(risk-return trade-off)를 고려하여야 함에도 불구하고 현행 목표수익률 설정방식에서는 이러한 논의가 불가능하다. 뿐만 아니라 이러한 목표수익률 설정방식은 기금의 운용목적<sup>6)</sup>과도 맞지 않고, 기금의 리스크관리가 중요하다고 하면서 전략적 자산배분의 변화에 따른 리스크 변화가 제대로 반영되지 않는 목표수익률 설정방식을 사용하는 것은 앞뒤가 맞지 않는다.

한편, 국민연금이 전략적 자산배분 시에 사용하고 있는 ‘shortfall risk에 의한 허용위험한도 설정방식’도 심각한 문제점을 가지고 있다. 동 방식은 기금의 목표수익률 설정과 무관한 것은 물론, 기금의 전략적 자산배분 변경에 따른 리스크의 변화도 반영하지 못하는 구조로 되어 있다. 예를 들어, 위험자산에 대한 자산배분이 증가할 경우 당연히 위험지표가 이를 적절히 반영해서 리스크가 증가하는 것을 보여줘야 함에도 불구하고 현재 shortfall risk 지표는 그렇지 못하다. 뿐만 아니라 현행 shortfall risk 산출방식은 채권의 기대수익률 산정방식이 소비자물가상승률(CPI)이나 경제성장률(GDP)의 변화와 연동되지 않는 문제로 인해, 변동성이 없음에도 불구하고 CPI 전망치의 상승이나 GDP 전망치의 하락 시에 shortfall risk가 급격히 증가하여 마치 자산배분에 따른 리스크가 확대된 것처럼 보이는 착시현상을 초래한다. 이러한 착시현상으로 인해 2014년도에 shortfall risk 한도를 10%에서 15%로 확대하였는데<sup>7)</sup>, 이는 현행 shortfall risk에 의한 허용위험한도 설정방식이 리스크관리에 전혀 도움을 줄 수 없을 뿐만 아니라 전략적 자산배분을 왜곡시킬 수 있음을 의미한다.

기금의 목적사업을 원활히 수행하기 위해서는 ALM(Asset Liability Management) 관점에서 보험료율과 소득대체율의 다양한 조합에 따라 달성 가능한 목표수익률(target return)을 설정하되 허용위험한도(risk tolerance)를 충족하도록 하는 방식이 가장 바람직하다. 이때 목표수익률과 허용위험한도는 전략적 자산배분 과정과 연동되어 설정되어야

6) 기금의 운용목적은 연금급여지급을 위한 연금재정의 장기적 안정성 유지에 기여하는 것이며 이를 위해 기금의 운용수익을 최대로 증대시킬 수 있도록 운용하여야 한다(국민연금법 제102조). 이는 연금급여의 원활한 지급을 위하여 납입된 보험료와 운용수익 등으로 구성된 기금의 실질가치를 유지하고 가입자의 보험료부담을 완화하거나 급여를 보강하는데 기여하도록 위험한도 내에서 추가적인 수익을 창출하여야함을 말한다(국민연금법 제102조).

7) 보건복지부, “국민연금 기금운용지침: 국민연금기금 투자정책서”, 2014. 5. 14.

만 자산배분에 따른 리스크와 수익률의 변화가 유기적으로 연결될 수 있고, 실질적인 리스크관리가 가능해 진다.

따라서 본 연구는 ALM 관점에서 다양한 보험료율의 시나리오에 따라 국민연금의 목표수익률과 리스크가 어떻게 달라질 수 있는지를 보이고, 제3차 재정계산 제도발전 위원회에 의해서 제시된 재정운영방식과 재정목표에 대한 두 가지 대안의 적정성과 실현가능성에 대해 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 현행 shortfall risk 산출 방식은 착시효과의 문제점 등이 있으므로 오세경, 이정우(2015)가 제시한 방식으로 변경하여 분석을 시행한다.

본 연구는 첫째, 전 국민의 사실상 노후자금인 국민연금 기금의 수익성 및 안정성과 직결되는 자산배분체계에 중대한 문제가 있음을 지적한 것과 둘째, 이를 개선하여 ALM 관점에서 기금의 목적을 달성하기 위한 최적의 (장기목표수익률, 보험료율, 리스크) 조합을 검토·선택할 수 있는 합리적 방식을 제시한 점, 셋째 이를 통해 대안 1과 대안 2의 적정성과 실현가능성을 제시한 점 등에 의의가 있다고 할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 선행연구를, 3장에서는 현행 국민연금의 목표수익률과 허용위험한도 설정방식의 문제점을 살펴본다. 4장에서는 ALM 관점에서의 모형 및 개선된 shortfall risk 모형을 제시하고, 5장에서는 자료 및 실증 결과를 제시한다. 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구방향 등을 제시한다.

## II. 선행연구

전략적 자산배분이 포트폴리오의 투자성과에 지대한 영향을 미치는 것은 이미 국내외 연구에서 입증된 바 있다. Brinson et al.(1991)은 포트폴리오의 투자성과에 가장 큰 영향을 미치는 것은 90% 이상이 자산배분이며, 증권선택이나 단기시장에 초과 같은 활동은 10% 미만이라고 하였다. Ibbotson and Kaplan(2000)은 10년 이상 미국혼합형 94개 펀드의 누적수익률에 대하여 분석한 결과, 개별투자자의 성과는 전략적 자산배분에 의해 결정된다고 주장하였다. 국내연구로는 정문경, 원종현(2005)이 국민연금의 전략적 자산배분이 수익률에 미치는 영향을 분석한 결과, 전략적 자산배분이 월간 수익률을 설명하는 정도가 90.48~98% 사이라고 보고하였다.

그러나 MacCurdy and Shoven(2001)이 미국의 OASDI 기금을 대상으로 연구한 결과에서 지적하였듯이, 기대수익률이 높은 위험자산(주식)의 투자비중을 높여더라도 기금의 고갈가능성 문제가 해결될 수 없다는 연구결과는 기금의 자산배분을 ALM 관점에서 보험료율 및 소득대체율 등과 함께 총체적으로 살펴보아야 함을 시사한다. 신성환(2013)이 기금투자수익률 1% 제고는 약 2%의 보험료율 인상효과가 있다고 한 점도 이러한 ALM 관점이 기금의 자산배분에 있어 필수적임을 뒷받침하고 있다. 뿐만 아니라, 대안 1에서 제기된 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 적립배율 2배 이상을 유지할 수 있는 적절한 보험료율과 목표수익률을 추

정하고, 대안 2에서 제기된 기금의 과다 적립 문제와 적정 재정안정화 목표 문제 등을 살펴보기 위해서도, ALM 관점에서 목표수익률과 허용위험한도를 종합적으로 보아야 함을 알 수 있다.

리스크관리에서 주로 사용하는 위험측정지표는 표준편차나 VaR(Value at Risk), 또는 ES(Expected shortfall) 등이다(오세경, 2015). Mausser and Rosen(1998)은 VaR의 개념을 최적자산배분에 활용하였고, Rockafellar and Uryasev(2000)는 VaR가 하부가법성 및 볼록성을 충족하지 못하기 때문에 ES<sup>8)</sup>를 사용하는 것이 유리하다고 주장하였다. 표준편차를 비롯한 이러한 위험지표들은 수익률의 변동성에 초점이 맞춰져 있는 반면, 실제 자산배분 시에 의사결정을 하는 실무자들의 입장에서는 보유기간 동안의 수익률 변동성보다는 투자만기시점에서의 수익률이 최소목표수익률(minimum target return)보다 낮을 가능성을 리스크로 보고 있는 것이 현실이다.

따라서 국민연금 기금을 비롯한 국내 연기금들은 이러한 관점에서 포트폴리오의 투자수익률이 일정수익률을 초과하지 못할 가능성을 의미하는 shortfall risk라는 척도를 위험지표로 사용하고 있다. shortfall risk는 Leibowitz et al.(1989a, 1989b, 1990, 1991) 및 Albrecht(1993)에 의해 검토되어 왔으며 주로 포트폴리오 최적화 체계 내에서 제약조건으로 사용되고 있다. 그러나 국민연금의 shortfall risk 지표에 의한 허용위험한도 설정방식은 적어도 세 가지의 문제점을 가지고 있다. 첫째, 기금의 목표수익률 설정과 전혀 연계성이 없으며, 둘째 전략적 자산배분 시 리스크의 변동을 제대로 반영하지 못할 뿐만 아니라, 셋째 위험지표로서 이론적인 배경이 전혀 없는 지표를 위험지표로 사용한다는 것이다. 또한 국민연금의 현행 'CPI 기준 shortfall risk 방식'은 CPI의 상승이나 GDP의 하락시에 shortfall risk가 급격히 상승하는 착시현상까지 발생하는데, 오세경, 이정우(2015)는 이러한 착시현상을 제거하는 방법을 제시한 바 있다.

Modigliani and Muralidhar(2004)는 정책당국자들이 다양한 목적을 달성하는 사회보장시스템을 개발하도록 돕기 위해 시스템을 설계함에 있어 기본적으로 선택해야 할 사항들을 제시하고, 아울러 사회보장시스템에 영향을 미치는 여러 변수들을 함께 고려할 수 있는 분석틀을 제시하고 있다. 신성환(2010)은 이러한 Modigliani and Muralidhar(2004)의 방법을 사용하여, 국민연금 재정안정화를 '적립금규모/총임금' 비율이 시간에 따라 일정하게 유지되는 상태로 정의한 다음 이를 달성할 수 있는 적립금 운용 목표수익률 및 보험료율 정책에 대하여 분석하였다. 이에 반해 본 연구는 제3차 재정계산 제도발전위원회에 의해서 제시된 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 최소한 적립배율 2배 이상 유지하는 대안(대안 1)과 부과 방식으로 전환하되 기금의 과다적립 및 급격한 감소 문제를 고려한 재정안정목표가 필요하다는 대안(대안 2)의 적정성과 실현가능성에 대해 분석했다는 점이 다르다. 이와 함께 국민연금의 전략적 자산배분 시 허용위험한도가 제대로 작동하지 않음을 보인 것도 다른 점이다.

---

8) ES는 CVaR(Conditional VaR)라고도 한다.

### Ⅲ. 현행 목표수익률과 허용위험한도 설정방식의 문제점

#### 1. 현행 목표수익률 설정방식의 문제점

##### (1) 미래 GDP와 CPI 감안 시 부적절성

<Table 1>의 실질경제성장률과 물가상승률 추이를 살펴보면 2011년~2083년까지 각 기간별로 실질GDP+CPI는 7.0%에서 점차 하락하여 2.9%에 이르고 있다. 최근에 우리나라 경제가 저성장-저금리-저물가시대에 들어서 있다는 점을 감안하면 현행 목표수익률(실질GDP+CPI±조정치) 설정방식은 적합성이 떨어지고 기금의 운용 목적에도 맞지 않는다고 볼 수 있다. 기금의 목적사업을 원활히 수행하기 위해서는 장기적인 재정안정화 관점에서 달성 가능한 목표수익률을 산정하는 것이 오히려 더 바람직하다.

<Table 1> Trends of Real GDP Growth Rate and Inflation Rate

(unit : %)

	2011~ 2020	2021~ 2030	2031~ 2040	2041~ 2050	2051~ 2060	2061~ 2070	2071~ 2083
real GDP growth rate	3.8	2.9	1.9	1.4	1.1	0.7	0.9
inflation rate	3.2	2.8	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
total	7.0	5.7	4.1	3.4	3.1	2.7	2.9

Note : The table is made based on the 2013 NPS financial calculation report.

##### (2) 해외자산의 투자비중 확대정책에 역행

<Table 2> Yearly Plan for NPS Asset Allocations

(unit : %)

asset class \ year	percentage of each asset class											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
domestic stock	8.7	6.3	8.3	11.3	13.6	17.0	15.2	16.6	18.0	19.3	20.3	20.0
foreign stock	1.3	0.8	0.53	0.7	2.8	6.8	3.6	5.1	6.6	8.1	9.3	10.5
domestic bond	84.1	85.0	79.6	78.2	74.0	66.4	72.1	67.8	63.5	59.3	56.1	54.2
foreign bond	2.9	4.8	8.8	8.4	7.5	6.9	4.1	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0
alternative investment	1.8	1.8	2.5	1.4	2.1	2.9	5.0	6.4	7.8	9.2	10.6	11.3

Source : An excerpt from "national pension fund management plan" by each year.

현행 목표수익률은 국내의 실질경제성장률+소비자물가상승률±조정치로 하고 있으나 실질적으로 투자는 home bias의 우려로 <Table 2>에서와 같이 국내자산뿐만 아니라 해외자산에도 점차적으로 투자비중을 늘려야 하는 입장에서 국내 거시경제

지표를 목표수익률로 사용하는 것은 세계 3위 기금규모를 갖고 있는 글로벌 투자기관의 입장에서 합리적이지 못한 것으로 보인다.

### (3) 위험자산 비중에 따른 위험-수익 상반관계의 미반영

국민연금은 <Table 3>에서 보여주듯이 매년 위험자산 비중을 늘여가고 있지만 현행 목표수익률 설정방식(실질GDP+CPI±조정치)은 리스크-수익률 상반관계를 반영하지 못하는 방식으로 되어 있어 한계가 있다. 위험자산 비중의 증가는 당연히 기금 투자수익률의 상승과 그에 상응하는 리스크의 상승으로 이어져 허용위험한도와 목표수익률에도 영향을 미치게 된다. 합리적인 목표수익률 설정방식은 이러한 연결 구조를 반영할 수 있어야 한다.

<Table 3> Trend of Risky Asset Percentage of NPS Total Assets

(unit : %)

Category	risky assets												
year	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	14~ '18	'15~ '19
weight	6.5	7.9	13.0	12.8	20.0	18.2	22.4	29.0	31.3	35.1	39.6	41.8	43.1

Source : An excerpt from "national pension fund management plan" by each year.

### (4) 장기 재정안정화 목표수익률로서의 부적합성

현재의 목표수익률(실질GDP+CPI±조정치) 설정방식은 국민연금의 장기적인 재정안정화를 달성하기에 적합하지 않다. 왜냐하면 장기적인 재정안정화를 위한 변수에는 보험료율, 소득대체율, 기금투자수익률 등이 있는데, 현행 목표수익률 설정방식은 이들 변수들과 무관하기 때문이다. 따라서 목표수익률 설정방식을 이들 변수들을 총체적으로 고려하는 ALM 관점의 목표수익률로 변경하여야 한다. 이렇게 해야만 대안 1에서 제기된 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 적립배율 2배 이상을 유지할 수 있는 적절한 보험료율을 추정할 수 있고, 대안 2에서 제기된 기금의 과다 또는 과소 적립문제와 함께 재정안정화 목표를 논할 수 있기 때문이다.

## 2. 현행 허용위험한도 설정방식의 문제점

### (1) 목표수익률 설정방식 및 전략적 자산배분과 무관

높은 목표수익률의 추구는 당연히 전략적 자산배분에서 위험자산에 대한 비중의 증가를 의미하고 이는 또한 리스크 부담의 증가를 통해 가능하기 때문에 허용위험한도는 이러한 리스크와 수익률 관계(high risk-high return)를 적절히 반영할 수 있어야 한다. 그러나 현행 기금의 허용위험한도 설정방식은 이러한 구조를 가지고

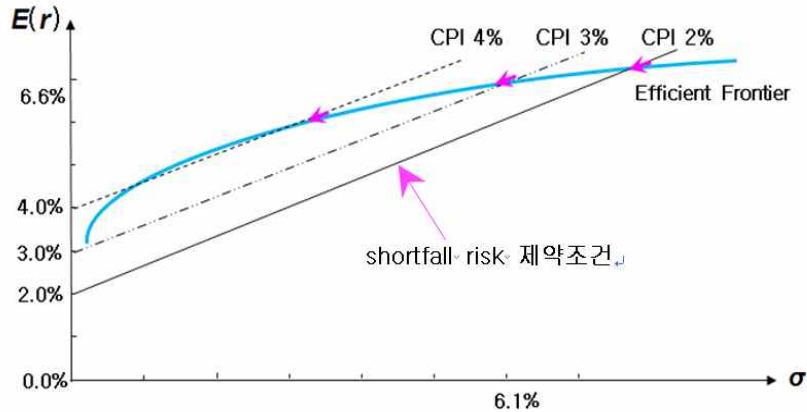
있지 않다. 기금의 투자리스크를 제대로 반영하지 못하기 때문에 기금의 리스크관리가 적절히 이루어질 수 없는 위험한 방식으로 이루어지고 있는 것이다.

## (2) 위험지표로서 shortfall risk의 부적절성

국민연금의 현행 ‘CPI 기준 shortfall risk’는 CPI의 상승이나 GDP의 하락시 shortfall risk가 급격히 증가하여 마치 투자리스크가 크게 증가하는 듯한 착시현상을 유발하고 있다. 이러한 문제는 국민연금의 자산배분 과정에서 더욱 큰 문제를 초래시킨다. 즉 CPI가 상승할수록 shortfall risk가 커지기 때문에 이를 낮추기 위해 위험이 적고 기대수익률이 낮은 채권의 비중을 높여야하는데, 채권비중의 상승은 전체 포트폴리오의 기대수익률을 하락시키기 때문에 shortfall risk의 상승을 더욱 유발시키는 문제가 발생한다. 이러한 착시현상이 발생하는 원인은 개별자산의 수익률 산출방식과 shortfall risk 산출방식이 서로 유기적으로 연동되지 않기 때문이다 (오세경, 이정우 2015).

예를 들어 <Figure 1>은 CPI의 상승시의 최적포트폴리오를 보여주고 있다. CPI(임계수익률)가 상승하면 shortfall risk가 커지기 때문에 shortfall risk를 나타내는 직선이 좌상향으로 상승한다. 따라서 shortfall risk 조건을 만족하는 efficient frontier 상의 선택 폭은 점점 줄게 되어 자산배분이 왜곡될 가능성이 커지게 된다.

<Figure 1> Optimal Portfolio when the CPI Rises



## (3) 자의적인 허용위험한도의 설정

국민연금은 현재 <Table 4>에서와 같이 허용위험한도를 ‘향후 5년 동안의 shortfall risk ≤ 15%’로 설정하고 있다. 2005년에 처음 위험한도를 5%로 설정한 이후 2013년까지는 10%에서 유지하고 있었으나 2014년부터 15%로 증가시킨 것이다. 그러나 문제는 리스크관리 차원에서 충분히 검토한 후 적정 허용위험한도로 설정된 결과 값인지 아무런 언급이 없다는 점이다. 실제로 2014년도 위험자산비중은 41.8%



로 2013년도에 비해 불과 2.2%p의 차이밖에 없음에도 허용위험한도를 50%(10%에서 15%)나 높인 것이다. 자산배분에 따른 위험도의 증가에 따라 허용위험한도를 높인 것이 아니라 단지 shortfall risk의 착시효과를 없애기 위한 조치로 보이는 이유가 여기에 있다.

<Table 4> Trends of Economic Variables, Returns and Risk Tolerance

Real GDP growth rates and inflation rates were actual values between 2003 and 2015 but forecasted ones between 2016 and 2020. Risk tolerance indicates the constraint that the probability that 5 year cumulative return of portfolio will be less than 5 year cumulative CPI growth rates should be less than given percent.

(unit : %)

	real GDP(A)	inflation rate(B)	(A)+(B)	target return	expected return (S.D.)	return on Inv.	risk asset weight	risk tolerance
16~20년	3.0	2.0	5.7	5.40	5.20 (5.90)		44.6	15
2015	2.6	0.7	3.3	5.80	5.60 (6.00)	4.57	43.1	15
2014	3.3	1.3	4.6	6.10	5.90 (6.10)	5.20	41.8	15
2013	3.0	1.3	4.3	6.60	6.40 (6.70)	4.19	39.6	10
2012	2.3	2.2	4.5	6.50	6.30 (6.40)	6.99	35.1	10
2011	3.7	4.0	7.7	6.50	6.30 (5.90)	2.31	31.3	10
2010	6.5	2.9	9.4	6.30	6.10 (5.50)	10.37	29.0	10
2009	0.7	2.8	3.5	7.10	6.90 (5.10)	10.39	22.4	10
2008	2.8	4.7	7.5	7.10	6.60 (4.80)	-0.28	18.2	10
2007	5.5	2.5	8.0	6.80	6.30 (3.90)	6.79	20.0	10
2006	5.2	2.2	7.4	5.70	5.02 (2.66)	5.77	12.8	5
2005	3.9	2.8	6.7	5.90	5.68 (4.40)	5.63	13.0	5
2004	4.9	3.6	8.5		5.90 (4.35)	8.28	7.9	
2003	2.9	3.5	6.4		8.10 (3.70)	7.03	6.5	

Source: The table is made using the data of The Ministry of Health and Welfare, The National Pension Service, The National Pension Financial Estimates Committee and The Bank of Korea.

## IV. 연구 모형

### 1. ALM 관점에서의 재정안정화 모형<sup>9)</sup>

연금은 재원조달방식에 따라 부과방식(pay as you go), 적립방식(funded), 그리

9) 재정건전성 지표의 수식 등에 관한 자세한 설명은 Modigliani and Muralidhar(2004) 및 신성환(2010) 참조요망.

고 국민연금이 현재 적용하고 있는 부분적립방식(partially funded)으로 구분된다. 각 방식에 대한 일반적인 항등식은 다음과 같이 나타낸다.

- ① 부과방식 :  $C_t = P_t$  ( $C_t = W_t \times c_t$ )  
 ( $C_t$ 는 t시점의 보험료수입,  $P_t$ 는 t시점의 연금급여(총지급액)  
 $W_t$ 는 t시점의 총임금(총소득),  $c_t$ 는 t시점의 보험료율)
- ② 적립방식 :  $A_t = A_{t-1}(1+r_t) + C_t = PV(P_{t+n}, P_{t+n+1}, \dots)$   
 ( $A_t$ 는 t시점의 적립금규모,  $r_t$ 는 t시점의 투자수익률)
- ③ 부분적립방식 :  $A_t = A_{t-1}(1+r_t) + C_t - P_t$  (1)  
 (부분적립방식에서  $A_t = 0$ , 즉, 적립금이 고갈되는 경우 부과방식이 된다)  
 $P_{t+1} = P_t(1+\delta)$  (2)  
 ( $\delta$ 는 연금급여 증가율(총지급액 증가율))

적립배율은 차년도 지급액 대비 금년도 적립금 배율을 의미하며, 식 (1)을  $P_{t+1}$ 로 나눈 후 식 (2)를 이용하여 재정리 할 경우 적립배율  $a_t^P$ 로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} a_t^P &= \frac{A_t}{P_{t+1}} = \frac{A_{t-1}(1+r_t)}{P_{t+1}} + \frac{C_t}{P_{t+1}} - \frac{P_t}{P_{t+1}} & (3) \\ &= \frac{A_{t-1}(1+r_t)}{P_t(1+\delta)} + \frac{C_t}{P_{t+1}} - \frac{P_t}{P_t(1+\delta)} \\ &= a_{t-1}^P \frac{(1+r_t)}{(1+\delta)} + \frac{C_t}{P_{t+1}} - \frac{1}{1+\delta} & (4) \end{aligned}$$

총임금배율은 t시점의 적립금/총임금 비율(총임금 대비 적립금 비율)을 의미하며, 식(1)을 총임금  $W_t$ 로 나눈 후 정리하면 총임금배율  $a_t^W$ 를 나타낼 수 있다.

$$a_t^W = \frac{A_t}{W_t} = \frac{A_{t-1}(1+r_t)}{W_t} + \frac{C_t}{W_t} - \frac{P_t}{W_t} \quad (5)$$

여기서 총임금 증가율  $\rho = \frac{W_t}{W_{t-1}} - 1$ , 총임금  $W_t = W_{t-1}(1+\rho)$ , 보험료율  $c_t = C_t/W_t$ 의 관계를 이용하면

$$\begin{aligned} a_t^W &= \frac{A_t}{W_t} = \frac{A_{t-1}(1+r_t)}{W_{t-1}(1+\rho)} + c_t - p_t^W \\ &= a_{t-1}^W \frac{(1+r_t)}{(1+\rho)} + c_t - p_t^W & (6) \end{aligned}$$

$$(W_t = \frac{C_t}{c_t} \text{이므로 } a_t^W = \frac{A_t}{W_t} = \frac{A_t c_t}{C_t} = \frac{A_t c}{C_t} \text{ 만일 보험료율이 } c \text{로 일정한 경우})$$

부과방식 비용율은 t시점의 지급액/총임금 비율(총임금 대비 지급율)을 의미하며 식 (7)과 같이 나타낼 수 있다. 완전부과식 연금의 경우 이 수치는 필요보험료율을 나타낸다.

$$p_t^W = \frac{P_t}{W_t} \quad (7)$$

식 (3)을 이용하여 재정추계 최종년도의 적립배율을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\frac{A_{t+n-1}}{P_{t+n}} = \frac{A_{t+n-2}(1+r_t)}{P_{t+n}} + \frac{C_{t+n-1}}{P_{t+n}} - \frac{P_{t+n-1}}{P_{t+n}} \quad (8)$$

(n : 재정추계 최종연도)

그리고 식 (8)을 이용하여 재정추계 최종년도의 적립배율 2배의 식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$2 = \frac{A_{t+n-2}(1+r_t)}{P_{t+n}} + \frac{C_{t+n-1}}{P_{t+n}} - \frac{P_{t+n-1}}{P_{t+n}} \quad (9)$$

본 연구에서는 재정추계 최종연도에 적립배율이 2배가 되도록 만드는 장기목표 수익률( $r_t$ )을 식 (9)를 통해 시행착오법으로 구하였다.

## 2. 허용위험한도의 지표<sup>10)</sup> : Shortfall Risk 모형

식 (10)은 국민연금의 허용위험한도의 지표인 shortfall risk를 나타내는 식이다.

$$[P(X < CPI) \leq 15\%] = \left[ P\left( Z < \frac{CPI - E(R_p)}{\sigma_p} \right) \leq 15\% \right] \quad 11) \quad (10)$$

식 (10)을 보면 shortfall risk에 가장 큰 영향을 미치는 것이 기대수익률 E(R), 물가상승률 CPI 그리고 변동성(위험)  $\sigma$ 임을 알 수 있다. 이 투입변수들의 변화에 따라 자산재배분(rebalancing)이 이루어져 각 자산의 배분비중이 달라지기 때문에 이 변수들은 자산배분에서 대단히 중요한 역할을 한다.

그러나 이 모형은 앞서 살펴본 바와 같이 변수들 간에 서로 연동이 되지 않아

10) 국민연금을 비롯하여 우리나라 대부분의 연기금들이 사용하고 있는 허용위험한도의 지표 shortfall risk는 수익률이 소비자물가상승률을 넘지 못할 가능성을 제한하는 모형으로서 진정한 의미에서의 리스크 척도가 아니며, VaR와 함께 많이 사용되는 Expected Shortfall과는 완전히 다른 개념이다.

11) 국민연금은 식(10)을 사용하여 포트폴리오의 5년간 누적운용수익률이 누적물가상승률을 초과하지 못할 가능성을 15% 이내로 통제하고 있다.

CPI 전망치의 상승 시에 착시현상 등의 문제점을 발생시키기 때문에 본 연구에서는 착시현상이 제거된 shortfall risk와 위험자산비중 증가에 따른 shortfall risk의 변화를 추정하기 위하여 오세경, 이정우(2015)에서 제시된 식 (11)~(12)를 통해 도출한 식 (13)~(15)를 이용하여 분석한다.<sup>12)</sup>

$$E(r_{bond}) = \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} + \text{단순 Spread} \quad (11)$$

$$(r_f = \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1}, \widehat{r}_0 = 0, \widehat{r}_1 = 0.7) \quad (13)$$

$$E(r_{stock}) = \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} + \left[ E(r_m) - \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} \right] \beta_p \quad (12)$$

일반적으로 채권과 주식으로만 구성된 포트폴리오의 기대수익률은 식 (13)과 같이 나타낼 수 있기 때문에 식 (11)과 식 (12)를 식 (13)에 대입하면 다음과 같이 된다.

$$E(r_p) = w_b \times E(r_{bond}) + w_s \times E(r_{stock}) \quad (13)$$

$$E(r_p) = w_b \times \left( \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} + \text{단순 spread} \right) + w_s \times \left( \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} + \left[ E(r_m) - \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} \right] \beta_i \right) \quad (14)$$

식 (14)에서 만일 베타( $\beta$ )가 1이라고 가정<sup>14)</sup>하면 포트폴리오의 기대수익률  $E(r_p)$ 는 식 (15)와 같이 된다. 이 식이 의미하는 바는 CPI 전망치가 상승하면 포트폴리오의 기대수익률도 상승함을 보이기 때문에 식 (10)에서 CPI 상승 시 shortfall risk가 급등하는 착시효과가 제거될 수 있다.<sup>15)</sup>

$$E(r_p) = w_b \times \left( \frac{\widehat{CPI}_{t,t+\tau} - \widehat{\gamma}_0}{\widehat{\gamma}_1} + \text{단순 spread} \right) + w_s \times E(r_m) \quad (15)$$

12) 장기 자산배분모형에 단일기간모형인 CAPM을 사용하는 것은 문제가 있을 수 있다. 특히 이자율의 변동성이 심할 때 정확한 정책조합 효과를 검토하기 위해서는 다기간 가격결정모형을 사용하여야 할 것이다.

13)  $\gamma_0$ ,  $\gamma_1$ 은 피셔효과 추정식의 계수이며,  $\gamma_0$ 은 절편,  $\gamma_1$ 은 기울기 값이다.

14) 재무이론에서 잘 분산된 시장포트폴리오의 베타는 1이다. 2013년도 KOSPI시장에 상장된 주식 종목수 918개 중 국민연금은 713개로 거의 모든 종목에 투자하고 있기 때문에 잘 분산된 주식 포트폴리오를 구성하고 있다. 따라서 편의상 국민연금 포트폴리오의 베타를 1로 가정한다.

15) 본 논문에서도 오세경, 이정우(2015)에서 사용한 시장포트폴리오의 기대수익률=9%, 무위험이자율=3.43%, 단순spread=0.96%을 적용한다.

## V. 자료 및 실증분석 결과

### 1. 자료와 가정

2013년 재정추계에서는 <Table 5>와 같이 실질경제성장률은 2011~2020년 기간 중 연평균 3.8%에서 점차 하락하여 2051년 이후에는 1.0%내외 수준을 유지하고 있으며, 물가상승률은 2011~2020년 3.2%에서 점차적으로 하락하여 2041년 이후부터는 2.0%를 유지할 것으로 전망하고 있다. 기금의 투자수익률은 2011~2020년 6.3%에서 지속적으로 하락하여 2050년 이후에는 5.0% 수준에서 유지되고 있다.

<Table 5> Assumptions of Economic Variables and Returns on Investment as of 2013

Economic variables and returns on investment are the simple averages of annual numbers of each period. The inflation rate was estimated, considering Bank of Korea's long-term price stability target (2.5%~3.5%) and long-term inflation outlook for developed countries.

(unit: %)

	2011~ 2020	2021~ 2030	2031~ 2040	2041~ 2050	2051~ 2060	2061~ 2070	2071~ 2083
real GDP growth rate	3.8	2.9	1.9	1.4	1.1	0.7	0.9
inflation rate	3.2	2.8	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
total(A)	7.0	5.7	4.1	3.4	3.1	2.7	2.9
return on investment(B)	6.3	6.1	4.8	4.8	4.9	5.0	5.2
<b>(A - B)</b>	0.7	-0.4	-0.7	-1.4	-1.8	-2.3	-2.3

Source: 2013 NPS financial calculation report

<Table 6>는 국민연금의 2013년 1월 기준 자산배분 현황이다. 위험자산(국내주식, 해외주식, 대체투자)의 비중은 전체 투자자산의 35%를 상회하고 있다. <Table 6>은 2013년 재정추계에 사용된 기금투자수익률의 근거가 된다. 본 연구에서는 국민연금의 포트폴리오를 기반으로 재정추계에서 사용된 기금투자수익률이 무위험자산 65%와 위험자산 35% 비중배분을 근거로 하여 도출된 것으로 가정한다.

<Table 6> Asset Allocations of NPS as of January, 2013

(unit : trillion won)

asset class	amount	weight
domestic stock	72	18.33% (risky asset)
foreign stock	33	8.42% (risky asset)
domestic bond	237	60.03%
foreign bond	18	4.53%
alternative investment	33	8.43% (risky asset)
short-term fund	1	0.26%
total	395	100.00%

Source: NPS homepage

<Table 7>과 <Figure 2>은 국민연금의 재정수지전망(재정추계)을 나타내고 있다.16) 국민연금의 기금은 2043년에 최고 2,561조에 이른 후 급격히 감소하여 2060년에 고갈될 것으로 전망된다. 본 연구에서는 <Table 7>에 근거하여 재정건전성지표 및 목표수익률을 도출하고자 한다.

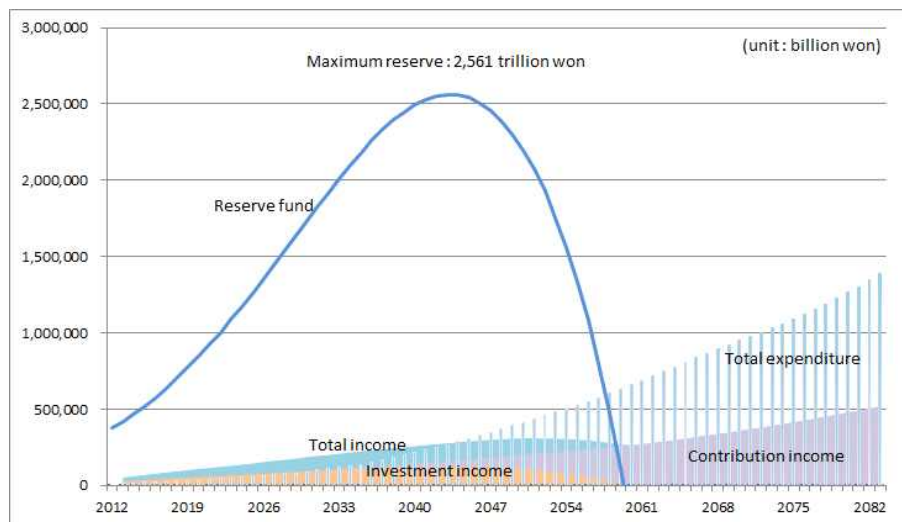
<Table 7> Forecasts of Annual Fiscal Income and Expenditure

(unit : billion won)

year	reserve	income			expenditure			(A)-(B)	reserve multiple	contribution rate
		total income (A)	contribution income	investment income	total expenditure (B)	pension benefits	other cost			
2012	380,066									
2013	417,727	52,217	32,135	20,082	14,556	14,032	524	37,661	26.11	9%
2015	514,130	69,574	37,383	32,191	18,448	17,849	599	51,126	25.10	9%
2020	847,171	109,098	54,073	55,025	33,923	33,487	436	75,175	22.76	9%
2025	1,260,709	144,640	73,224	71,416	56,327	55,735	592	88,313	20.81	9%
2030	1,732,381	186,913	95,041	91,872	89,953	89,176	777	96,960	18.18	9%
2035	2,184,179	225,068	117,173	107,895	138,809	137,826	983	86,259	15.11	9%
2040	2,494,494	258,427	141,595	116,832	213,773	212,563	1,210	44,654	11.46	9%
2043	2,561,489	277,587	156,765	120,822	267,328	265,963	1,365	10,258	9.54	9%
2044	2,558,742	283,750	162,747	121,003	286,497	285,076	1,421	-2,747	8.94	9%
2045	2,541,358	289,420	168,889	120,531	306,804	305,324	1,480	-17,384	8.34	9%
2050	2,200,521	309,780	203,282	106,498	414,088	412,288	1,800	-104,308	5.57	9%
2055	1,334,486	300,993	231,040	69,953	525,383	523,193	2,190	-224,390	2.97	9%
2060	-280,713	263,375	263,375	0	657,820	655,155	2,665	-394,445	0.17	9%
2065	-	307,180	307,180	0	806,934	803,692	3,242	-499,754	-	9%
2070	-	358,101	358,101	0	948,255	944,311	3,944	-590,154	-	9%
2075	-	414,588	414,588	0	1,089,567	1,084,768	4,799	-674,979	-	9%
2080	-	477,892	477,892	0	1,263,650	1,257,811	5,839	-785,757	-	9%
2083	-	518,944	518,944	0	1,388,539	1,381,971	6,568	-869,595	-	9%

Source: 2013 National pension financial calculation, p68.

<Figure 2> Forecasts of Annual Fiscal Income and Expenditure



16) 각 연도별 '재정수지전망'은 <부록 1>을 참조.

본 연구에서 장기목표수익률 설정과 관련하여 사용되는 분석 데이터는 <Table 6> 국민연금의 2013년 1월 기준 자산배분현황과 <Table 7> 국민연금의 재정수지 전망(재정 추계)이다. 이는 <Table 7>에 있는 투자수익이 <Table 6>에 근거하여 산출되었기 때문이다. 그리고 자산배분현황에 나타난 국민연금의 포트폴리오에 근거하여 재정추계에서 사용된 기금투자수익률의 투자비중을 무위험자산 65%, 위험자산 35%로 가정한다. 재정계산에서는 2006년부터 2011년까지의 회사채 수익률과 과거 기금투자수익률이 유사하다는 이유로 3년 만기 회사채(AA-) 수익률의 1.1배 수준으로 기금투자수익률<sup>17)</sup>을 가정하고 있는데, 분석 결과 연평균 과거 기금투자수익률은 5.89%이고, 회사채 AA- 수익률(5.46%)의 1.1배는 약 6.01%였다. 따라서 본 연구에서는 기금투자수익률을 6.0%로 가정한다.<sup>18)</sup> 재정추계에서 위험자산의 연간 수익률의 표준편차는 20%로 가정하였지만, 본 연구에서는 위험자산 비중이 35%이고 2012년도 자산배분안에서 포트폴리오의 표준편차가 6.40%인 점을 감안하여 위험자산의 표준편차를  $18\%(=0.064/0.35)$ 로 가정하였다. 물가상승률 전망치는 2013년도 재정 추계에서 사용한 2.4%를 가정한다. 한편, shortfall risk 및 적정 위험한도의 분석과 관련해서는 국민연금공단(2013)의 ‘기금운용방향과 자산배분’에 있는 데이터를 사용한다.

## 2. 실증분석 결과

### (1) 재정건전성 지표의 도출

<Table 8>은 <Table 7>의 ‘재정수지전망’을 이용하여 총임금배율, 총임금, 투자수익률, 지급액/총임금 비율(필요보험료율) 등을 나타낸 것이다. <Figure 3>에서도 보여 주듯이 기금이 고갈되는 2060년에 부과방식으로 전환될 경우 필요보험료율은 22.48%가 된다. 현재의 보험료율 9.00%보다 약 2.5배 높아진다는 것을 알 수 있다. 또한 적립기금이 최대가 되는 2043년에도 필요보험료율은 15.35%가 되므로 앞서 ‘국민연금의 재정운영방식 및 재정목표에 대한 두 가지 대안’중 기금 증가기간 동안에는 보험료 인상에 반대하며, 부과방식(pay as you go)으로 전환하자는 대안 2는 높은 필요보험료율로 인하여 사회적 합의 형성이 어려우므로 실현가능성이 떨어진다고 볼 수 있다.

17) 참고로 국민연금의 중기 전략적 자산배분 상의 기금 목표수익률은 재정계산에서 사용되는 기금투자수익률 가정과는 전혀 무관하며, 허용위험한도에 의해 설정되고 있다는 점에 유의해야 한다.

18) 2012년도 자산배분안의 기대수익률은 6.3%였다.

<Table 8> Estimation of Financial Soundness Indicators<sup>19)</sup>

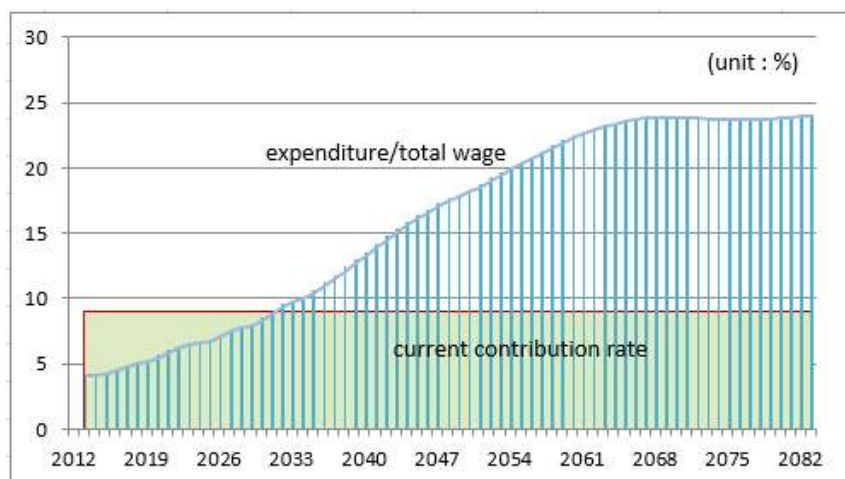
This table is derived based on <Table 7>. This table shows total wage ratio ( $A_t/W_t$ ), total wage ( $C_t/c_t$ ), investment return ( $I_t/A_{t-1}$ ) and expenditure/total wage ratio ( $P_t/W_t$ ) at time t. It would be required that contribution rate should increase to be the same as expenditure/total wage ratio when switching to pay-as-you-go system (22.48% in 2060)

(unit : billion won, %)

year	reserve	income			expendi- ture	(A)-(B)	reser ve multi ple	contrib ution rate	total wage ratio	total wage	invest ment return	expend iture/ total wage
		total income (A)	contribu tion income	invest ment income	total expendi ture (B)							
2012	380,066						26.11					
2013	417,727	52,217	32,135	20,082	14,556	37,661	26.03	9.00	1.170	357,056	5.28	4.08
2015	514,130	69,574	37,383	32,191	18,448	51,126	24.41	9.00	1.238	415,367	6.95	4.44
2020	847,171	109,098	54,073	55,025	33,923	75,175	21.94	9.00	1.410	600,811	7.13	5.65
2025	1260,709	144,640	73,224	71,416	56,327	88,313	20.14	9.00	1.550	813,600	6.09	6.92
2030	1732,381	186,913	95,041	91,872	89,953	96,960	17.39	9.00	1.640	1,056,011	5.62	8.52
2035	2184,180	225,068	117,173	107,895	138,809	86,259	14.32	9.00	1.678	1,301,922	5.14	10.66
2040	2494,494	258,427	141,595	116,832	213,773	44,654	10.80	9.00	1.586	1,573,278	4.77	13.59
2043	2561,489	277,586	156,765	120,822	267,328	10,258	8.94	9.00	1.471	1,741,833	4.74	15.35
2044	2558,741	283,749	162,747	121,003	286,498	-2,748	8.34	9.00	1.415	1,808,300	4.72	15.84
2045	2541,358	289,420	168,889	120,531	306,804	-17,383	7.74	9.00	1.354	1,876,544	4.71	16.35
2050	2200,519	309,781	203,282	106,498	414,088	-104,308	5.05	9.00	0.974	2,258,689	4.62	18.33
2055	1334,483	300,993	231,040	69,953	525,383	-224,390	2.43	9.00	0.520	2,567,111	4.49	20.47
2060	-280,716	263,375	263,375		657,820	-394,445	-0.41	9.00	-0.096	2,926,389		22.48
2065		307,180	307,180		806,934	-499,754		9.00		3,413,111		23.64
2070		358,101	358,101		948,255	-590,154		9.00		3,978,900		23.83
2075		414,588	414,588		1,089,567	-674,979		9.00		4,606,533		23.65
2080		477,892	477,892		1,263,650	-785,757		9.00		5,309,911		23.80
2083		518,944	518,944		1,388,539	-869,595		9.00		5,766,044		24.08

Note : A=reserve, C=contribution income, c=contribution rate, W=total wage,  
P=total expenditure, I=investment income, i=investment return,

<Figure 3> Comparison of Current Contribution Rate and Expenditure/Total Wage Ratio



19) 각 연도별 '재정건전성지표의 도출'은 <부록 2>를 참조.



## 2. 장기목표수익률과 보험료율의 정책조합 효과

본 절에서는 ALM 관점에서 다양한 보험료율의 시나리오에 따라 국민연금의 장기목표수익률(70년 기준)과 리스크가 어떻게 달라지는지를 분석하기 위해 소득대체율이 46% 수준(2016년 기준)으로 유지된다고 가정한다. 현행 목표수익률 설정방식과는 달리 보험료율과 전략적 자산배분의 변화에 따라 장기목표수익률이 결정되는 구조를 가정한다. 또한 현행 CPI 기준 shortfall risk는 자산배분의 변화에 따른 리스크의 변화가 왜곡될 수 있기 때문에 식(15)에 의해 수정한 shortfall risk 방식을 가정한다.

<Table 9>는 (보험료율, 장기목표수익률) 조합별로 위험자산 비중 및 shortfall risk(SR로 지칭)와 함께 적립배율, 총임금배율, 기금고갈시점의 필요보험료율, 최대 적립금 규모 등을 보여주고 있다. 이를 통해 재정계산 추계기간(70년) 마지막 연도를 기준으로 최소한 적립배율 2배 이상을 유지하는 대안 1과 부과방식으로 전환하되 기금의 과다적립 및 급격한 감소 문제를 고려한 재정안정목표가 필요하다는 대안 2의 적정성과 실현가능성을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 장기목표수익률이 5.08%인 경우, 적립배율 2배가 되는 보험료율은 13.00%, 총임금배율(적립금/총임금)은 0.4배이며, 위험자산 비중은 15.00%, SR은 0.51%가 된다. 최대 적립금규모는 2063년에 약 6,495조가 될 것으로 추정되어 기금의 과다 적립의 문제가 존재한다. 이 경우 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 44.4%(9%→13%)나 올려야 하기 때문에 적절치 않다. 또한 장기목표수익률이 5.08%이고 보험료율이 9%인 경우 기금고갈시점은 2057년으로 예상되는데 만약 대안 2를 고려한다면 2057년부터 완전부과식으로 전환해야 하는데 이는 필요보험료율이 21%로 상승함을 의미하기 때문에 실현불가능한 대안임을 알 수 있다. 보험료율을 13%로 가정한 경우를 제외하고는 대안 2에 대해 모두 마찬가지로 결론을 내릴 수 있다.

둘째, 장기목표수익률이 5.63%인 경우, 적립배율이 2.1배가 되는 보험료율은 12.00%, 총임금배율(적립금/총임금)은 0.4배이며, 위험자산 비중은 26.93%, SR은 4.05%이다. 최대 적립금규모는 2063년에 약 6,659조로 기금의 과다적립 문제가 존재한다. 이 경우 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 33.3%(9%→12%)나 올려야 하기 때문에 여전히 부담스럽다. 또한 장기목표수익률이 5.63%이고 보험료율이 9%인 경우 2060년에 기금이 고갈되고 필요보험료율이 23%로 상승함을 의미하기 때문에 대안 2는 실현불가능하다. 보험료율을 지금부터 12%로 올리는 경우에만 대안 2가 가능하다.

셋째, 장기목표수익률을 6.17%로 설정하는 경우, 적립배율 2배가 되는 보험료율은 11.00%, 총임금배율(적립금/총임금)은 0.4배이며, 위험자산 비중은 38.64%, SR은 7.57%이다. 최대 적립금규모는 2064년에 약 6,726조이므로 기금의 과다적립 문제가 존재한다. 이 경우 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 22.2%

(9%→11%) 올려야 하기 때문에 여전히 부담스럽다. 또한 장기목표수익률이 6.17%이고 보험료율이 9%인 경우 2065년에 기금이 고갈되고 필요보험료율이 24%로 상승함을 의미하기 때문에 대안 2는 실현불가능하다. 보험료율을 지금부터 11%로 올리는 경우에만 대안 2가 가능하다.

넷째, 장기목표수익률이 6.73%인 경우, 적립배율 2배가 되는 보험료율은 10.00%, 총임금배율(적립금/총임금)은 0.4배이며, 위험자산 비중은 50.78%, SR은 10.25%가 된다. 최대 적립금규모는 2064년에 약 6,848조이므로 기금의 과다적립 문제가 존재한다. 이 경우 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 11.1% (9%→10%) 올리는 동시에 위험자산 비중을 35%에서 50.8%로 15.8%p를 높여야 하기 때문에 매우 부담스럽다. 또한 장기목표수익률이 6.73%이고 보험료율이 9%인 경우 2071년에 기금이 고갈되고 필요보험료율이 24%로 상승함을 의미하기 때문에 대안 2는 실현불가능하다. 보험료율을 지금 즉시 10%로 올리는 경우에만 대안 2가 가능하다.

다섯째, 장기목표수익률이 7.30%인 경우, 적립배율 2.1배가 되는 보험료율은 9.00%, 총임금배율(적립금/총임금)은 0.4배이며, 위험자산 비중은 63.20%, SR은 12.18%이다. 최대 적립금규모는 2065년에 약 6,954조로서 기금의 과다적립 문제가 존재한다. 이 경우 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 올릴 필요는 없으나 위험자산 비중을 63.2%까지 높여야 하기 때문에 적절하지 않다. 장기목표수익률이 7.30%이고 보험료율이 9%인 경우 기금이 고갈되지 않기 때문에 대안 2는 고려대상이 아니다.

또한, 장기목표수익률을 1% 증가시키면 기금고갈시점을 6~15년 늦출 수 있고, 보험료율을 1% 증가시키면 기금고갈시점을 5~11년 늦출 수 있음을 알 수 있는데, 장기목표수익률이 증가할수록 그리고 보험료율이 높아질수록 기금고갈시점의 변동 폭이 더 커짐을 알 수 있다.

이상과 같이 본 연구는 보험료율과 장기목표수익률의 정책 조합(policy mix) 선택에 따라 전략적 자산배분과 shortfall risk가 어떻게 달라지고, 아울러 대안 1과 대안 2가 과연 적정하고 실현가능한가를 ALM 관점에서 총체적으로 분석할 수 있음을 보였다. 그러나 shortfall risk를 보면 위험자산의 비중이 63.2%로 증가함에도 불구하고 현행 국민연금의 허용위험한도인 15%를 넘지 않음을 알 수 있는데, 이는 국민연금기금의 투자리스크관리가 적절히 이루어질 수 없음을 의미하는 것이다.<sup>20)</sup> CPI 기준 shortfall risk 지표에 의한 허용위험한도 설정방식은 하루 빨리 적절한 방식으로 변경되어야 한다.

---

20) <표9>는 장기목표수익률의 경우 70년을 기준으로 설정한 반면 shortfall risk는 5년 기준이기 때문에 양자 간에 정확한 관계를 보여주는 것은 아니다. 하지만 목표수익률 설정시 위험자산 비중에 따른 shortfall risk의 변화 정도를 보이고 위험지표로서의 문제점을 밝히는 목적으로 표에 같이 표기하였다.

<Table 9> Effects of Policy Mix of Long Term Target Return and Contribution Rate

Reserve/total wage ratio is calculated based on year 2083 when 70 years will have passed since 2013. Reserve multiple is calculated based on year 2082. Expenditure/total wage ratio(required contribution rate) is calculated based on the year when fund will be depleted.

(unit : billion won, times)

contri bution rate	classification	long term target return				
		5.08% (mix 1)	5.63% (mix 2)	6.17% (mix 3)	6.73% (mix 4)	7.30% (mix 5)
	shortfall risk	0.51%	4.05%	7.57%	10.25%	12.18%
	annual return volatility	2.70%	4.85%	6.96%	9.14%	11.38%
	risky asset weight	15.00%	26.93%	38.64%	50.78%	63.20%
	fund depletion year	2057	2060	2065	2071	never
9%	reserve multiple(year 2082)	-19.2	-17.5	-14.2	-8.1	<b>2.1</b>
	reserve/total wage ratio	-5.0	-4.6	-3.8	-2.2	<b>0.4</b>
	year when reserve multiple reaches two	2053	2056	2060	2067	2082
	expenditure/total wage	21%	23%	24%	24%	
	maximum reserve size (year)	2,005,560 (2042)	2,429,318 (2044)	3,051,984 (2048)	4,180,447 (2054)	6,954,418 <b>(2065)</b>
	fund depletion year	2062	2066	2073	never	never
10%	reserve multiple(year 2082)	-13.9	-11.0	-6.1	<b>2.0</b>	15.7
	reserve/total wage ratio	-3.7	-2.9	-1.7	<b>0.4</b>	3.7
	year when reserve multiple reaches two	2058	2062	2069	2082	
	expenditure/total wage	23%	24%	24%		
	maximum reserve size (year)	2,617,143 (2045)	3,277,989 (2049)	4,377,620 (2055)	6,848,451 <b>(2064)</b>	21,562,293 (2083)
	fund depletion year	2068	2075	never	never	never
11%	reserve ratio(year 2082)	-8.6	-4.5	<b>2.0</b>	12.2	27.9
	reserve/total wage ratio	-2.3	-1.3	<b>0.4</b>	3.0	7.1
	year when reserve multiple reaches two	2063	2070	2082	not app.	not app.
	expenditure/total wage	24%	24%			
	maximum reserve size (year)	3,457,443 (2050)	4,566,544 (2055)	6,726,180 <b>(2064)</b>	17,299,453 (2083)	40,854,353 (2083)
	fund depletion year	2076	never	never	never	never
12%	reserve ratio(year 2082)	-3.3	<b>2.1</b>	10.0	22.3	40.8
	reserve/total wage ratio	-1.0	<b>0.4</b>	2.4	5.6	10.4
	year when reserve multiple reaches two	2071	2083	not app.	not app.	not app.
	expenditure/total wage	24%				
	maximum reserve size (year)	4,672,285 (2056)	6,659,274 <b>(2063)</b>	14,096,410 (2083)	32,392,187 (2083)	60,146,413 (2083)
	fund depletion year	never				
13%	reserve ratio(year 2082)	<b>2.0</b>	8.6	18.1	32.5	53.7
	reserve/total wage ratio	<b>0.4</b>	2.1	4.5	8.2	13.8

year when reserve multiple reaches two	2082	not app.	not app.	not app.	not app.
expenditure/total wage					
maximum reserve size (year)	6,494,774 (2063)	11,940,995 (2083)	26,044,662 (2083)	47,484,922 (2083)	79,438,478 (2083)

Note: not app. means not appropriate.

## VI. 결론

2013년 자료에 근거하여 계산한 결과에 의하면 국민연금 은 제정안정화를 위한 제도 변경이 없을 경우 2060년에 기금이 고갈되는 것으로 예상된다. 문제는 국민연금이 전략적 자산배분 시에 우선적으로 반영해야 하는 목표수익률과 허용위험한도의 지표인 CPI 기준 shortfall risk 등의 중기 자산배분체계가 불완전하다는 것이다.

이런 가운데 제3차 재정계산 제도발전위원회에서는 재정운영방식 및 재정목표에 대해 합의점을 찾지 못하고 두 개의 대안을 동시에 제시하고 있으나 현행 국민연금의 목표수익률 설정방식(실질GDP+CPI±조정치)은 자산과 부채의 종합적인 관점인 ALM 차원에서 이루어지지 않고 있으며, 전략적 자산배분모형과의 유기적인 연계가 없어 위험과 수익률의 상반관계(risk-return trade-off)가 반영되지 않고 있기 때문에 위와 같은 대안들에 대해 근본적으로 해답을 제시할 수 없다는 한계가 있다. 또한 2014년도 제2차 국민연금기금운용위원회는 ‘국민연금기금운용지침 개정안’에 대해 기존의 ‘허용위험한도’인 향후 5년 동안의 shortfall risk ≤ 10%를 15%로 인상시켜 현재 시행 중에 있으나 인상 이유에 대한 언급이 전혀 없어 리스크 관리 차원에서 검증의 필요성이 제기된다. 그리고 shortfall risk는 이론적인 근거가 없을 뿐만 아니라 실제 자산배분을 매우 불안정하게 만드는 등 여러 문제점을 가지고 있다.

이에 대해 본 논문에서는 국민연금의 전략적 자산배분체계에서 현행 목표수익률 설정방식과 허용위험한도 지표의 문제점들을 살펴보고 ALM 관점에서 다양한 보험료율의 시나리오에 따라 국민연금의 장기목표수익률과 리스크가 어떻게 달라질 수 있는지, 그리고 이를 통해 제3차 재정계산 제도발전위원회에 의해서 제시된 재정운영방식과 재정목표에 대한 두 가지 대안의 적정성과 실현가능성에 대해 분석하였다.

첫째, ALM관점에서 재정안정화를 달성하기 위한 정책조합(policy mix)의 일환으로 장기목표수익률이 설정될 뿐만 아니라, 전략적 자산배분모형과 연계되도록 함으로써 위험자산 비중의 증가에 따른 위험과 수익률의 상반관계(risk-return trade-off)가 반영될 수 있음을 보였다.

둘째, 국민연금의 제3차 재정계산 제도발전위원회에서 재정목표로 제시한 재정추계 최종년도(2083년)의 적립배율 2배수를 달성할 수 있는 보험료율(13%, 12%, 11%, 10%, 9%), 목표수익률(5.08%, 5.63%, 6.17%, 6.73%, 7.30%) 조합을 제시하고

그에 따른 기금의 위험자산 비중(15.00%, 26.95%, 38.64%, 50.78%, 63.20%)과 shortfall risk(0.51%, 4.05%, 7.57%, 10.25%, 12.18%)의 상응관계를 도출하였다. 이 결과 대안 1의 목표를 달성하기 위해서는 보험료율을 현재의 9%보다 훨씬 높이거나 그렇지 않으면 위험자산비중을 훨씬 더 높여야하기 때문에 적정성이 떨어지고, 또한 보험료율과 장기목표수익률 조합 시 추정된 최대적립금 규모가 각각 2063년에 약 6,495조원, 2063년에 약 6,659조원, 2064년에 약 6,726조원, 2064년에 약 6,848조원, 2065년에 약 6,954조원으로 추정되었는데, 이는 현재의 보험료율 9% 하에서 기금 규모가 2043년 최고 2,561조원임을 감안할 때, 최소 2.5배에서 최대 2.7배가되므로 기금의 과다적립 문제가 존재한다는 것을 의미한다. 그리고 대안 2의 부과방식(pay as you go)으로 전환될 경우 높은 필요보험료율(21~24%)로 인해 실현가능성이 없음을 확인하였다. 한편, 장기목표수익률의 1%p 증가는 기금고갈시점을 6~15년 늦출 수 있고, 보험료율의 1%p 증가는 기금고갈시점을 5~11년 늦출 수 있는데, 장기목표수익률이 증가할수록 그리고 보험료율이 높아질수록 기금고갈시점의 변동폭이 더 커진다는 것을 알 수 있었다.

셋째, 현행 국민연금 방식에서 나타나고 있는 CPI 전망치의 증가시 shortfall risk가 급등하는 착시효과는 제거될 수 있음이 확인되었다. 그리고 위험자산의 투자비중에 따라 shortfall risk가 어떻게 달라지는지를 살펴보았으나 결과적으로 shortfall risk는 큰 변동이 없이 종전 통제값인 10% 이하에서 안정적이었다. 이러한 결과는 국민연금이 착시효과 문제를 없애기 위해 shortfall risk의 한도를 15%로 조정된 것이 임의적이며 리스크관리 차원에서 이루어진 것이 아님을 의미한다. 또한 위험자산의 비중이 63.2%로 증가함에도 불구하고 현행 허용위험한도인 15%를 넘지 않았는데, 이는 위험지표로서 shortfall risk가 한계를 보이는 반증이자 국민연금의 투자리스크관리가 적절히 이루어지지 않고 있음을 의미하는 것이다.

따라서 현행 목표수익률 설정방식은 전략적 자산배분체계와 연계가 되지 않음으로 위험자산 비중의 증가에 따른 위험과 수익률의 상반관계가 반영될 수 없고, ALM관점에서 재정안정화 방안을 위한 제도발전위원회의 두 가지 대안에 대해 근본적인 해결방법을 제안할 수 없다는 점에서 이를 반영할 수 있는 방식으로의 변경을 검토해야 한다. 또한 위험지표로서 shortfall risk가 적절하지 않다는 것이 확인되었기 때문에 CPI 기준 shortfall risk 지표에 의한 허용위험한도 설정방식은 하루 빨리 새로운 위험지표로 검토·변경되어야 한다.

그리고 <Table 9>의 각 제안 중에서 어떤 조합이 ‘가장 최적의 제안인가’ 하는 문제도 숙고해볼 필요성은 있지만 이렇게 중요한 문제는 ‘사회적 합의 기구’에 의해 설정되어야 할 것으로 생각된다. 물론 수익률이 가장 높고 보험료율이 가장 낮은 제안 5(7.30%, 9%)가 최적이었지만 현재의 저금리·저성장 구조에서는 실현 가능성이 낮다. 현재 국민연금의 전략적 자산배분안의 목표수익률 및 기금운용수익률 모두가

감소하는 추세이고, 장기재정추계에서 전망한 기금투자수익률의 연평균 값이 5.30% 임을 감안할 때 제안 2(5.63%, 12%)가 가장 현실성 있는 선택일 수 있다. 하지만 무엇보다도 중요한 것은 목표수익률이 증가할수록 위험자산 비중도 높아져야 하므로 그만큼 리스크도 증가한다는 사실을 간과해서는 안 되며 리스크관리와 측정에 더욱 신경을 써야 한다는 것이다.

본 연구의 한계점으로는 국민연금의 데이터가 충분히 공개되어있지 않은 상황에서 제한된 공개 자료만을 활용하여 추정치를 산출하여 분석하였다는 점과, 경제변수의 전망치는 1년에도 몇 번씩 조정되는 현 상황에서 제정추계에서 가정된 경제변수 값이 향후에도 지속된다는 보장이 없다는 점을 감안할 때, 초장기적인 관점에서 목표수익률을 설정하는 것은 한계가 있다고 할 수 있다. 또한 2013년 작성된 제3차 국민연금 재정계산을 기준으로 시뮬레이션 했기 때문에 현재 상황에서 볼 때 실제 기금운용과 괴리가 발생할 수 있다. 향후 대안 1과 대안 2가 갖고 있는 문제점을 보완하여 하나의 대안을 도출하는 연구가 진행되어야 할 것으로 생각되며, 특히 기금의 과다적립 및 급격한 감소 문제에 대한 연구와 shortfall risk의 대체 위험지표로서 VaR나 Expected shortfall (CVaR) 등의 사용가능성에 대한 연구도 필요하다고 생각된다.

## <참 고 문 헌>

1. 국민연금(재정추계, 제도발전, 기금운용발전)위원회, “2013 국민연금재정계산: 국민연금 장기재정추계, 국민연금 제도 및 기금운용 개선방향,” 『국민연금재정계산 보고서』.  
(Translated in English) National Pension (financial projections, institutional development, fund management development) Committee, “2013 National Pension Financial Calculation: Improvement Direction on Long-Term Financial Projections, System and Fund Management of National Pension,” National Pension Financial Calculation Report.
2. 국민연금관리공단, “2013 국민연금 기금운용보고서(개정판)”.  
(Translated in English) National Pension Service, “2013 National Pension Fund Management Report(Revised Edition)”.
3. 보건복지부, “국민연금 기금운용지침(案): 국민연금기금 투자정책서,” 2013.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “National Pension Fund Management Guidelines: National Pension Fund Investment Policy Statement,” 2013.
4. 보건복지부, “제3차 국민연금재정계산을 바탕으로 한 국민연금 종합운영계획,” 2013.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “Comprehensive National Pension Management Plan based on the Third National Pension Financial Calculation,” 2013.
5. 보건복지부, 국민연금공단, “중기자산배분 체계 개선을 위한 컨설팅 결과보고,” 2013년도 제1차 국민연금기금운용위원회 보고사항(2013-4호).  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “Consulting Reports for the Improvement of the Medium Term Asset Allocation System,” 2013 the First National Pension Fund Management Committee Report(2013-4)
6. 보건복지부, “2014 국민연금 기금운용계획(안),” 제2013-8호 의결사항, 2013.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “2014 National Pension Fund Management Plan,” 2013-8 Resolved Matters, 2013.
7. 보건복지부, “2013년도 국민연금 기금운용 성과평가(안),” 2014.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “2013 National Pension Fund Management Performance Evaluation,” 2014.
8. 보건복지부, “국민연금 기금운용지침: 국민연금기금 투자정책서,” 2014.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “National Pension

- Fund Management Guidelines: National Pension Fund Investment Policy Statement,” 2014.
9. 보건복지부, “국민연금 향후 5년간 전략적 자산배분 마련,” 보도자료, 2014.  
(Translated in English) Ministry of Health and Welfare, “National Pension Provides Strategic Asset Allocation Plans for the Next Five Years,” Press Release, 2014.
  10. 신성환, “국민연금기금 장기 목표수익률 설정과 자산배분,” 2013 한국재무학회-국민연금연구원 공동 심포지엄.  
(Translated in English) Shin, Sung H., “Long-Term Target Return Setting and Asset Allocation of Korean National Pension Fund,” 2013 Korea Finance Association-National Pension Research Institute Joint Symposium.
  11. 신성환, “ALM 분석을 통한 국민연금 적립금 목표수익률에 대한 연구,” 『금융연구』, Vol. 24, No. 1, 2010, 67~97.  
(Translated in English) Shin, Sung H., “An ALM Study on Target Fund Returns of Korean National Pension Services,” *Journal of Money and Finance* 24(1), 2010, 67~97.
  12. 오세경, “오세경 교수의 리스크관리,” 『한경사』, 2015  
(Translated in English) Oh, S., “Professor Oh Sekyung’s Risk Management,” Hankungsa, 2015.
  13. 오세경, 이정우, “국민연금의 전략적자산배분시 Shortfall Risk의 적합성에 관한 연구,” 『한국증권학회지』, 제44권 2호, 2015, 445-483.  
(Translated in English) Oh, S., J. W. Lee, “Problems and Remedy of Shortfall Risk Measure in Strategic Asset Allocation of National Pension,” *Korean Journal of Financial Studies*, 44(2), 2015, 445-483.
  14. 정문경, 원종현, “국민연금의 전략적 자산배분이 수익률에 미치는 영향,” 연구보고서 2005-04, 『국민연금연구원』, 2005.  
(Translated in English) Jung, M. K., C. H. Won, “The Effect of Strategic Asset Allocation of the National Pension on Rate of Return,” Research Report 2005-04, National Pension Research Institute, 2005.
  15. Albrecht, P., “Normal and Lognormal Shortfall Risk,” 3rd *AFIR-Colloquium*, Rome, Vol. 2, 1993, 417-430.
  16. Brinson, G. P., L. R. Hood, and G. L. Beebower, “Determinants of Portfolio Performance II: An Update,” *Financial Analyst Journal* 47, 1991, 40-48.
  17. Ibbotson, R. G. and P. D. Kaplan, “Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance?,” *Financial Analyst Journal*, Vol 56,



2000, 26-33.

18. Leibowitz, M. L. and R. D. Henriksson, "Portfolio Optimization with Shortfall Constraints: A Confidence-limit Approach to Managing Downside Risk," *Financial Analyst Journal*, March/April, 1989a, 34-41.
19. Leibowitz, M. L. and S. Kogelman, "Asset Allocation under Shortfall Constraints," *The Journal of Portfolio Management*, 17, 1991, 18-23.
20. Leibowitz, M. L. and T. C. Langatieg, "Shortfall Risk and Asset Allocation Decision: A Simulation Analysis of Stock and Bond Risk Profiles," *The Journal of Portfolio Management*, 16(1): 1989b, 61-68.
21. Leibowitz, M. L. and T. C. Langatieg, "Shortfall Risk and Asset Allocation Decision," in: Fabozzi, F, J. (Ed.): *Managing Institutional Assets*, Harper & Row, New York, 1990, 35-63.
22. Mausser, H. and D. Rosen, "Beyond VaR: From Measuring Risk to Managing Risk," *Algo Research Quarterly* Vol. 1, No. 2, December, 1998, 5-20.
23. MaCurdy, E. T. and J. B. Shoven, "Asset Allocation and Risk Allocation: Can Social Security Improve its Future Solvency Problem by Investing in Private Securities?," *The University of Chicago Press*. 2001.
24. Modigliani. F. and M. Arun, "Rethinking Pension Reform," *Cambridge University Press*, 2004.
25. Rockafellar, R. T. and S. Uryasev, "Optimization of Conditional VaR," *Journal of Risk*, Vol. 12, No.3, 2000, 21-41.

<Appendix 1> 재정수지전망

(단위 : 십억 원)

연도	적립기금	수입			지출			수지차	적립배율	보험료율
		총수입	보험료수입	투자수익	총지출	연금급여	관리비			
2012	380,066									
2013	417,727	52,217	32,135	20,082	14,556	14,032	524	37,661	26.11	9%
2014	463,004	61,325	34,581	26,744	16,048	15,490	558	45,277	26.03	9%
2015	514,130	69,574	37,383	32,191	18,448	17,849	599	51,126	25.10	9%
2016	570,953	77,885	40,464	37,421	21,062	20,417	645	56,823	24.41	9%
2017	632,869	85,808	43,672	42,136	23,891	23,535	356	61,916	23.90	9%
2018	700,197	93,757	47,095	46,662	26,429	26,047	382	67,328	23.95	9%
2019	771,996	101,297	50,515	50,782	29,498	29,089	409	71,799	23.74	9%
2020	847,171	109,098	54,073	55,025	33,923	33,487	436	75,175	22.76	9%
2021	923,685	115,131	57,676	57,455	38,617	38,152	465	76,514	21.94	9%
2022	1,003,024	122,922	61,400	61,522	43,583	43,088	495	79,339	21.19	9%
2023	1,085,371	129,767	65,234	64,534	47,420	46,894	526	82,347	21.15	9%
2024	1,172,396	137,764	69,161	68,603	50,739	50,181	558	87,025	21.39	9%
2025	1,260,709	144,640	73,224	71,416	56,327	55,735	592	88,313	20.81	9%
2026	1,352,299	154,192	77,493	76,699	62,603	61,976	627	91,590	20.14	9%
2027	1,445,313	162,570	81,900	80,670	69,556	68,894	662	93,014	19.44	9%
2028	1,539,242	169,188	86,224	82,964	75,259	74,559	700	93,929	19.20	9%
2029	1,635,421	177,238	90,638	86,600	81,059	80,322	737	96,179	18.99	9%
2030	1,732,381	186,913	95,041	91,872	89,953	89,176	777	96,960	18.18	9%
2031	1,827,438	194,688	99,429	95,259	99,631	98,813	818	95,057	17.39	9%
2032	1,917,106	199,872	103,572	96,300	110,204	109,347	857	89,668	16.58	9%
2033	2,008,129	208,810	107,861	100,949	117,787	116,889	898	91,023	16.28	9%
2034	2,097,920	215,855	112,399	103,456	126,064	125,125	939	89,791	15.93	9%
2035	2,184,179	225,068	117,173	107,895	138,809	137,826	983	86,259	15.11	9%
2036	2,263,463	231,773	122,029	109,744	152,490	151,464	1,026	79,283	14.32	9%
2037	2,334,691	238,270	127,217	111,053	167,042	165,971	1,071	71,228	13.55	9%
2038	2,395,780	243,770	131,997	111,773	182,681	181,565	1,116	61,089	12.78	9%
2039	2,449,840	251,309	136,813	114,496	197,249	196,086	1,163	54,060	12.15	9%
2040	2,494,494	258,427	141,595	116,832	213,773	212,563	1,210	44,654	11.46	9%
2041	2,528,686	265,154	146,456	118,698	230,964	229,704	1,260	34,191	10.80	9%
2042	2,551,231	271,289	151,246	120,043	248,744	247,432	1,312	22,545	10.17	9%
2043	2,561,489	277,587	156,765	120,822	267,328	265,963	1,365	10,258	9.54	9%
2044	2,558,742	283,750	162,747	121,003	286,497	285,076	1,421	-2,747	8.94	9%
2045	2,541,358	289,420	168,889	120,531	306,804	305,324	1,480	-17,384	8.34	9%
2046	2,507,984	294,795	175,459	119,336	328,169	326,630	1,539	-33,374	7.74	9%
2047	2,457,891	299,614	182,246	117,368	349,707	348,107	1,600	-50,093	7.17	9%
2048	2,390,342	303,783	189,191	114,592	371,332	369,668	1,664	-67,549	6.62	9%
2049	2,304,829	307,264	196,285	110,979	392,777	391,046	1,731	-85,513	6.09	9%
2050	2,200,521	309,780	203,282	106,498	414,088	412,288	1,800	-104,308	5.57	9%
2051	2,074,951	309,910	208,839	101,071	435,480	433,608	1,872	-125,570	5.05	9%
2052	1,926,459	308,560	213,960	94,600	457,052	455,105	1,947	-148,492	4.54	9%
2053	1,755,582	308,197	219,206	88,991	479,074	477,049	2,025	-170,877	4.02	9%
2054	1,558,876	305,177	225,059	80,118	501,883	499,777	2,106	-196,706	3.50	9%
2055	1,334,486	300,993	231,040	69,953	525,383	523,193	2,190	-224,390	2.97	9%
2056	1,080,801	295,818	237,407	58,411	549,503	547,225	2,278	-253,685	2.43	9%
2057	794,428	288,444	243,070	45,374	574,817	572,448	2,369	-286,373	1.88	9%
2058	472,599	279,724	249,034	30,690	601,553	599,089	2,464	-321,829	1.32	9%
2059	113,732	270,514	256,258	14,256	629,381	626,819	2,562	-358,867	0.75	9%
2060	-280,713	263,375	263,375	0	657,820	655,155	2,665	-394,445	0.17	9%
2061	-	270,896	270,896	0	686,593	683,822	2,771	-415,697	-	9%
2062	-	279,473	279,473	0	716,259	713,377	2,882	-436,786	-	9%

2063	-	288,569	288,569	0	746,112	743,115	2,997	-457,543	-	9%
2064	-	297,670	297,670	0	776,772	773,654	3,117	-479,101	-	9%
2065	-	307,180	307,180	0	806,934	803,692	3,242	-499,754	-	9%
2066	-	317,364	317,364	0	837,070	833,698	3,372	-519,706	-	9%
2067	-	327,185	327,185	0	866,502	862,995	3,506	-539,317	-	9%
2068	-	337,024	337,024	0	894,324	890,677	3,647	-557,300	-	9%
2069	-	347,250	347,250	0	921,363	917,570	3,793	-574,112	-	9%
2070	-	358,101	358,101	0	948,255	944,311	3,944	-590,154	-	9%
2071	-	368,469	368,469	0	975,413	971,311	4,102	-606,943	-	9%
2072	-	379,495	379,495	0	1,001,602	997,336	4,266	-622,107	-	9%
2073	-	391,128	391,128	0	1,029,753	1,025,316	4,437	-638,625	-	9%
2074	-	402,740	402,740	0	1,059,016	1,054,402	4,614	-656,276	-	9%
2075	-	414,588	414,588	0	1,089,567	1,084,768	4,799	-674,979	-	9%
2076	-	426,625	426,625	0	1,121,366	1,116,376	4,991	-694,742	-	9%
2077	-	438,601	438,601	0	1,154,831	1,149,641	5,190	-716,230	-	9%
2078	-	451,516	451,516	0	1,189,576	1,184,178	5,398	-738,060	-	9%
2079	-	464,535	464,535	0	1,225,842	1,220,228	5,614	-761,306	-	9%
2080	-	477,892	477,892	0	1,263,650	1,257,811	5,839	-785,757	-	9%
2081	-	491,070	491,070	0	1,303,209	1,297,137	6,072	-812,139	-	9%
2082	-	505,018	505,018	0	1,344,760	1,338,445	6,315	-839,742	-	9%
2083	-	518,944	518,944	0	1,388,539	1,381,971	6,568	-869,595	-	9%

자료: 2013 국민연금재정계산 및 신성환(2013)에서 발췌

## <Appendix 2> 재정건전성 지표의 도출

(단위 : 십억 원, %)

연도	적립 기금	수입			지출 총지출	수지차	적립 배율	보 험 료 율	총 입 금 배 율	총 입 금	투 자 수 익 률	지 급 액/ 총 입 금
		총 수입	보 험 료 수입	투 자 수 익								
2012	380,066						26.11					
2013	417,727	52217	32135	20,082	14,556	37,661	26.03	9.00	1.170	357,056	5.28	4.08
2014	463,004	61325	34581	26,744	16,049	45,277	25.10	9.00	1.205	384,233	6.40	4.18
2015	514,130	69574	37383	32,191	18,448	51,126	24.41	9.00	1.238	415,367	6.95	4.44
2016	570,953	77885	40464	37,421	21,062	56,823	23.90	9.00	1.270	449,600	7.28	4.68
2017	632,869	85807	43672	42,136	23,891	61,916	23.95	9.00	1.304	485,244	7.38	4.92
2018	700,197	93757	47095	46,662	26,429	67,328	23.74	9.00	1.338	523,278	7.37	5.05
2019	771,996	101297	50515	50,782	29,498	71,799	22.76	9.00	1.375	561,278	7.25	5.26
2020	847,171	109098	54073	55,025	33,923	75,175	21.94	9.00	1.410	600,811	7.13	5.65
2021	923,684	115130	57676	57,455	38,617	76,514	21.19	9.00	1.441	640,844	6.78	6.03
2022	1003,024	122922	61400	61,522	43,583	79,339	21.15	9.00	1.470	682,222	6.66	6.39
2023	1085,371	129767	65234	64,534	47,420	82,347	21.39	9.00	1.497	724,822	6.43	6.54
2024	1172,396	137764	69161	68,603	50,739	87,025	20.81	9.00	1.526	768,456	6.32	6.60
2025	1260,709	144640	73224	71,416	56,327	88,313	20.14	9.00	1.550	813,600	6.09	6.92
2026	1352,299	154192	77493	76,699	62,602	91,590	19.44	9.00	1.571	861,033	6.08	7.27
2027	1445,312	162570	81900	80,670	69,557	93,013	19.20	9.00	1.588	910,000	5.97	7.64
2028	1539,242	169188	86224	82,964	75,259	93,930	18.99	9.00	1.607	958,044	5.74	7.86
2029	1635,421	177238	90638	86,600	81,059	96,179	18.18	9.00	1.624	1,007,089	5.63	8.05
2030	1732,381	186913	95041	91,872	89,953	96,960	17.39	9.00	1.640	1,056,011	5.62	8.52
2031	1827,438	194689	99429	95,259	99,631	95,058	16.58	9.00	1.654	1,104,767	5.50	9.02
2032	1917,107	199873	103572	96,300	110,204	89,668	16.28	9.00	1.666	1,150,800	5.27	9.58
2033	2008,130	208810	107861	100949	117,787	91,023	15.93	9.00	1.676	1,198,456	5.27	9.83
2034	2097,921	215856	112399	103456	126,064	89,791	15.11	9.00	1.680	1,248,878	5.15	10.09
2035	2184,180	225068	117173	107895	138,809	86,259	14.32	9.00	1.678	1,301,922	5.14	10.66
2036	2263,463	231773	122029	109744	152,490	79,283	13.55	9.00	1.669	1,355,878	5.02	11.25
2037	2334,691	238270	127217	111053	167,042	71,228	12.78	9.00	1.652	1,413,522	4.91	11.82

2038	2395,780	243769	131997	111773	182,680	61,089	12.15	9.00	1.634	1,466,633	4.79	12.46
2039	2449,840	251309	136813	114496	197,249	54,060	11.46	9.00	1.612	1,520,144	4.78	12.98
2040	2494,494	258427	141595	116832	213,773	44,654	10.80	9.00	1.586	1,573,278	4.77	13.59
2041	2528,686	265155	146456	118698	230,964	34,191	10.17	9.00	1.554	1,627,289	4.76	14.19
2042	2551,231	271289	151246	120043	248,743	22,546	9.54	9.00	1.518	1,680,511	4.75	14.80
2043	2561,489	277586	156765	120822	267,328	10,258	8.94	9.00	1.471	1,741,833	4.74	15.35
2044	2558,741	283749	162747	121003	286,498	-2,748	8.34	9.00	1.415	1,808,300	4.72	15.84
2045	2541,358	289420	168889	120531	306,804	-17,383	7.74	9.00	1.354	1,876,544	4.71	16.35
2046	2507,983	294794	175459	119336	328,169	-33,375	7.17	9.00	1.286	1,949,544	4.70	16.83
2047	2457,889	299613	182246	117368	349,708	-50,094	6.62	9.00	1.214	2,024,956	4.68	17.27
2048	2390,339	303783	189191	114592	371,333	-67,550	6.09	9.00	1.137	2,102,122	4.66	17.66
2049	2304,826	307265	196285	110979	392,777	-85,512	5.57	9.00	1.057	2,180,944	4.64	18.01
2050	2200,519	309781	203282	106498	414,088	-104,308	5.05	9.00	0.974	2,258,689	4.62	18.33
2051	2074,949	309910	208839	101071	435,480	-125,570	4.54	9.00	0.894	2,320,433	4.59	18.77
2052	1926,457	308560	213960	94600	457,052	-148,492	4.02	9.00	0.810	2,377,333	4.56	19.23
2053	1755,580	308197	219206	88991	479,074	-170,877	3.50	9.00	0.721	2,435,622	4.62	19.67
2054	1558,874	305177	225059	80118	501,883	-196,706	2.97	9.00	0.623	2,500,656	4.56	20.07
2055	1334,483	300993	231040	69953	525,383	-224,390	2.43	9.00	0.520	2,567,111	4.49	20.47
2056	1080,798	295818	237407	58411	549,503	-253,685	1.88	9.00	0.410	2,637,856	4.38	20.83
2057	794,425	288444	243070	45374	574,817	-286,373	1.32	9.00	0.294	2,700,778	4.20	21.28
2058	472,597	279724	249034	30690	601,552	-321,828	0.75	9.00	0.171	2,767,044	3.86	21.74
2059	113,729	270514	256258	14256	629,381	-358,868	0.17	9.00	0.040	2,847,311	3.02	22.10
2060	-280,716	263375	263375		657,820	-394,445	-0.41	9.00	-0.096	2,926,389		22.48
2061		270896	270896		686,593	-415,697		9.00	0.000	3,009,956		22.81
2062		279473	279473		716,259	-436,786		9.00		3,105,256		23.07
2063		288569	288569		746,112	-457,543		9.00		3,206,322		23.27
2064		297670	297670		776,772	-479,101		9.00		3,307,444		23.49
2065		307180	307180		806,934	-499,754		9.00		3,413,111		23.64
2066		317364	317364		837,070	-519,706		9.00		3,526,267		23.74
2067		327185	327185		866,502	-539,317		9.00		3,635,389		23.84
2068		337024	337024		894,324	-557,300		9.00		3,744,711		23.88
2069		347250	347250		921,363	-574,112		9.00		3,858,333		23.88
2070		358101	358101		948,255	-590,154		9.00		3,978,900		23.83
2071		368469	368469		975,413	-606,943		9.00		4,094,100		23.82
2072		379495	379495		1001602	-622,107		9.00		4,216,611		23.75
2073		391128	391128		1029753	-638,625		9.00		4,345,867		23.69
2074		402740	402740		1059016	-656,276		9.00		4,474,889		23.67
2075		414588	414588		1089567	-674,979		9.00		4,606,533		23.65
2076		426625	426625		1121366	-694,742		9.00		4,740,278		23.66
2077		438601	438601		1154831	-716,230		9.00		4,873,344		23.70
2078		451516	451516		1189576	-738,060		9.00		5,016,844		23.71
2079		464535	464535		1225842	-761,306		9.00		5,161,500		23.75
2080		477892	477892		1263650	-785,757		9.00		5,309,911		23.80
2081		491070	491070		1303209	-812,139		9.00		5,456,333		23.88
2082		505018	505018		1344760	-839,742		9.00		5,611,311		23.97
2083		518944	518944		1388539	-869,595		9.00		5,766,044		24.08

<Abstract>

## **A study on the Improvement of Target Return Setting and Risk Tolerance Measure in Strategic Asset Allocation of Korean National Pension Fund**

Jung Woo Lee\* · Sekyung Oh\*\*

The purpose of this paper points out the problems of current 5 year basis target return setting and shortfall risk measure in strategic asset allocation of Korean national pension fund and suggests the ways to solve the problems. Currently, Korean national pension fund sets its target returns in ad-hoc way by (real GDP+CPI±adjustment), which is not reflecting ALM point of view and cannot explain risk-return trade-off because it is not driven by and also separated from strategic asset allocation process. Also, Korean national pension fund uses shortfall risk based on CPI as risk measure when applying strategic asset allocation, which has no theoretical foundations at all and makes asset allocation results very unstable.

We show that target returns can and should be set up in connection with the other variables such as contribution rate in considering various policy mix to achieve financial stabilization of Korean national pension fund from the perspective of ALM and that our method is able to reflect the risk-return trade-off as the weights of risky assets increase in asset allocations since we modify the current method of calculating shortfall risk to be linked to risk-return trade-off.

We propose various policy combinations of long term target returns(70 year basis) and contribution rates that can achieve a target funded ratio (reserve multiple) of 2 in 2082 suggested by the third meeting of the committee for Korean national pension system development. Also, we show that there is a possibility of excess fund accumulation when we compare the estimated fund size under the above scenarios of long term target returns and contribution rates with the fund size of year 2043 calculated under the assumption of current contribution rate of 9%.

Furthermore, we show that by linking the expected returns of stocks and bonds to CPI, ‘illusion effect’ meaning that shortfall risk dramatically increases although there is no change in risk at all when the forecast of CPI rises can be eliminated. This implies that Korean national pension fund’s recent change of shortfall risk limit to 15% from 10% is done simply to eliminate ‘illusion effect’ and not from the risk management perspective. We also show that shortfall risk has a serious problem as a risk measure since it is not suitably reflective of the increase in risk even when the weights of risky assets increase in asset allocations.

**Key words:** Strategic asset allocation, Target return, Risk tolerance,  
Shortfall risk, ALM

*JEL Classification : G18, G32*

---

\* First Author. Korea Pension Fund Research Institute, (Tel : 82-2-3487-2015,  
E-mail : jwleesv@hanmail.net)

\*\* Corresponding Author. School of Business, Konkuk University, (Tel: 82-2-450-3641,  
Email : skoh@konkuk.ac.kr)