

# 소득대체율 부족 위험 최소화를 위한 확정기여형 퇴직연금제도의 최적자산배분

이동화 · 최경진<sup>†</sup>

## Optimal Asset Allocation for Defined Contribution Pension to Minimize Shortfall Risk of Income Replacement Rate

Dong-Hwa Lee · Kyung-Jin Choi<sup>†</sup>

### ABSTRACT

This study aims to propose an optimal asset allocation that minimizes the risk of insufficient realized replacement rates compared to the OECD average replacement rate. To do this, we set the shortfall risk of replacement rates and calculates an asset allocation plan to minimize this risk based on the period of enrollment, the income level and additional contribution. We consider stocks and deposits as investment assets, using Monte Carlo simulation with a GBM model to generate return distributions for stocks. Our result show that, for individuals with a enrollment period of less than 30 years, participants should invest a minimum of 70-80% of their funds in risky assets to minimize the shortfall risk. However, the proportion of funds that need to be invested in risky assets declines significantly when participants contribute an additional premiums. This effect is particularly pronounced among low-income individuals. Therefore, to achieve OECD average replacement rates, the government needs to incentivize participants to invest more in risky assets, while also providing policies to encourage additional contributions, especially for the low-income population.

**Key words** : Retirement Pension, Income Replacement Rate, Monte Carlo Simulation, Asset Allocation

### 요약

본 연구는 OECD 평균 수준의 소득대체율 대비 실현 소득대체율이 부족할 위험을 최소화하는 자산배분안을 제안하는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 본 연구는 소득대체율 부족 위험을 정의하고 이를 최소화하는 최적 자산배분안을 퇴직연금제도 가입기간, 가입자 소득수준, 추가부담금 수준별로 산출하여 제시하였다. 이를 위해 본 연구는 투자의 대상으로 주식과 예금을 고려하였으며 주식의 경우 GBM 모형에 몬테카를로 시물레이션을 수행하여 수익률 분포를 생성하였다. 분석결과, 퇴직연금 제도 가입 기간이 30년 이하인 경우, 가입자는 적립금의 최소 70~80%를 위험자산에 투자해야 소득대체율 부족 위험을 최소화할 수 있는 것으로 나타났다. 다만, 가입자가 부담금을 추가 납부할 경우 위험자산의 최적 투자 비중은 큰 폭으로 하락하였으며, 이러한 효과는 저소득층에서 크게 나타났다. 따라서, OECD 평균 수준의 소득대체율을 달성하기 위해 정부는 가입자들이 일정 수준 이상의 적립금을 위험자산에 투자할 수 있도록 유인하는 가운데 저소득층에게는 추가부담금 납입을 유인하기 위한 보조금 정책 등을 검토할 필요가 있다.

**주요어** : 퇴직연금, 소득대체율, 몬테카를로 시물레이션, 자산배분

\* 본 논문에 수록된 내용은 연구자들 개인의 의견이며, 국민연금공단과 국민연금연구원의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.

**Received:** 29 January 2024, **Revised:** 12 March 2024,  
**Accepted:** 12 March 2024

**† Corresponding Author:** Kyung-jin Choi  
E-mail: choikj23@gnu.ac.kr  
Gyeongsang National University, School of Business  
Administration

## 1. 서론

우리나라는 저출산·고령화가 빠른 속도로 진행되면서 2025년에는 65세 이상 고령 인구가 전체 인구의 20%를 상회하는 초고령화 사회에 진입할 것으로 예상되고 있다(Statistics Korea, 2023). 이렇게 노인 인구의 비중이

증가하고 있는 상황 속에서 노인빈곤율은 2018년 기준 43.4%를 기록하면서 OECD 평균(13.1%) 대비 약 3배 높은 수준을 기록하였다(OECD, 2021). 노인 빈곤 문제는 베이비부머 세대의 은퇴와 더불어 사회적으로 중요한 이슈로 부각 될 것으로 예상된다.

인구구조의 고령화로 국민연금기금이 2055년 고갈될 것으로 전망(National Pension Financial Estimate Committee, 2023)되고 있는 가운데 퇴직연금제도의 노후소득보장 역할이 중요해지고 있다. 그러나 퇴직연금제도는 저조한 운용수익률이 만성적인 문제로 제기되어 왔다. Ministry of Employment and Labor 등(2023)에 따르면, 퇴직연금제도의 장·단기 운용수익률은 0.02%(1년), 1.62%(5년), 1.95%(10년)를 기록하며 저조한 성과를 실현하고 있다. 이러한 저조한 운용수익률은 퇴직연금제도의 원리금보장형상품 중심의 투자행태에 기인한다. 2022년 말 기준 퇴직연금제도의 전체 적립금(335.9조 원) 중 약 88.7%인 298.0조 원이 원리금보장형상품에 투자되어 운용되고 있다. 즉, 노인 빈곤 문제를 해소하기 위해서는 퇴직연금제도의 포트폴리오 개선이 중요하게 논의될 필요가 있다. 다만, 확정급여형 퇴직연금제도는 퇴직급여가 사전에 확정되기 때문에 본 연구에서는 수익률 개선에 따라 급여가 변동하는 확정기여형 퇴직연금제도를 중심으로 논의를 진행하고자 한다.

이에 본 연구는 목표 소득대체율을 설정하고 실현 소득대체율이 이를 하회할 위험을 최소화하는 확정기여형 퇴직연금제도의 최적 자산 배분을 제시하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 본 연구는 OECD 평균 수준의 공·사 연금 소득대체율을 달성하기 위한 퇴직연금제도의 목표 소득대체율을 계산하고 이를 기준으로 최적 자산 배분을 산출하였다. 나아가 본 연구는 가입 기간, 보험료율, 소득수준 등을 다양하게 반영하여 최적 자산배분안을 분석하였다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 2장에서는 퇴직연금제도의 최적 자산배분 관련 선행연구를 살펴보고 3장에서는 목표 소득대체율 및 자산배분 산출을 위한 방법론을 제시하고자 한다. 4장에서는 최적 자산배분 분석결과를 정리한다. 마지막으로 5장에서는 결론을 제시하고자 한다.

## 2. 선행연구

퇴직연금제도의 최적 자산 배분 연구는 확정급여형 제도와 확정기여형 제도로 구분되어 진행되어왔다. 확정기여형 제도는 주로 연금부채를 중심으로 자산을 매칭하는 방식인 자산부채연계(Asset liability management) 관점

의 연구(Sharpe 등, 1990; Lee 등, 2008; Sung 등, 2015; Cheong 등, 2015; Bae 등, 2016; Jung 등, 2022)들이 진행되어왔다. 이에 반해, 확정기여형 제도의 자산배분 전략 연구는 상대적으로 미미하였다. 퇴직연금제도는 전 세계적으로 확정급여형 제도에서 확정기여형 제도로 변화하는 추세를 보이고 있으며 우리나라도 사전지정운용제도, 중소기업퇴직연금기금제도 도입 등 확정기여형 제도를 중심으로 개선이 진행되고 있어 확정기여형 퇴직연금제도의 자산배분 전략은 중요하게 다루어져야 할 것이다.

확정기여형 제도의 자산배분 전략과 관련된 주요 연구들은 소비효용을 극대화하는 방안을 제안해 왔다. 주요 선행연구로는 Blake 등(2013), Blake 등(2014), Min 등(2019), Jang 등(2021)이 있으며 주로 Prospect theory utility, Epstein-Zin utility, Constant Relative Risk Aversion utility 등을 극대화하는 확정기여형 제도의 최적 자산 배분을 제안하였다. 주요 선행연구들은 가입자가 저연령일 경우 보유자산의 절반 이상을 위험자산에 투자하고 은퇴연령에 가까워짐에 따라 위험자산의 투자 비중을 줄이는 라이프사이클 펀드 형태의 자산배분안을 제안하였다. 그러나 주요 선행연구에서는 개인의 노후생활을 위해 요구되는 적정 목표를 설정하고 자산 배분을 제안하기보다는 효용이 극대화되는 자산배분전략을 제안하였다. 이에 따라 은퇴 이후에도 개인의 특성(예를 들어, 가입 기간 혹은 보험료 납입 수준 등)과 관계없이 위험자산의 투자 비중이 높게 제시되었다.

본 연구는 퇴직연금의 자산 배분을 위한 적정 목표를 설정하기 위해 OECD 가입국들의 공·사 연금 소득대체율을 활용하여 퇴직연금의 목표 소득대체율을 설정하였다. 여기서, 소득대체율은 은퇴 전 소득대비 은퇴 후 연금 소득의 비율로 정의된다. 예를 들어, 소득대체율이 50%라는 의미는 은퇴 후 연금소득이 은퇴 전 소득의 50% 수준임을 의미한다. 따라서 개인은 높은 수준의 소득대체율을 달성해야 은퇴 전 소비수준을 유지할 수 있다. OECD는 주기적으로 가입국의 소득대체율을 공시하기 때문에 소득대체율을 활용하면 타 국가 수준의 노후생활을 달성하기 위한 목표를 설정하기 쉽다는 장점이 있다.

본 연구는 소비효용 극대화 전략을 제안했던 선행연구와는 달리 ① OECD 평균 수준의 공·사 연금 소득대체율을 달성하기 위해 퇴직연금제도에서 요구되는 소득대체율을 목표 소득대체율로 설정하고 ② 이를 기반으로 실현 소득대체율이 목표 소득대체율 대비 부족해지는 위험을 최소화하는 자산배분 전략을 제안하였다는 점에서 연구의 차별성이 있다. 나아가 본 연구는 소득수준, 보험료

을, 가입 기간 등을 다양하게 적용하여 각각의 시나리오 별로 목표 소득대체율을 달성하는 자산배분안을 분석하고자 한다. 마지막으로 본 연구는 국내 확정기여형 퇴직연금 제도 내에서 포트폴리오 리밸런싱을 적극적으로 수행하는 가입자의 비중이 미미한 점(Nam, 2017)을 고려하여 가입기간 동안 포트폴리오가 유지되는 정적 포트폴리오를 중심으로 최적 자산 배분을 제안하고자 한다.

### 3. 소득대체율 및 자산배분 산출 방법론

#### 3.1 분석가정 및 데이터

본 연구는 퇴직연금제도의 목표 소득대체율 달성하는 최적 자산 배분을 산출하기 위해 가입자 가정, 투자 가정, 보험 수리적 가정을 각각 설정하였다.

##### 3.1.1 가입자 가정

본 연구는 OECD(2021)의 소득가정을 준용하여 국민연금제도의 평균소득가입자(A), 저소득가입자(0.5A), 고소득가입자(2A)를 각각 분석의 대상으로 설정하였다. 각 가입자의 2023년 기준 임금 수준은 Table 1과 같다. 여기서, 저소득자의 소득수준은 평균 소득자의 절반 수준이며 고소득자의 소득수준은 평균 소득자의 2배 수준으로 가정된다. 본 연구에서 근로자의 장래 급여는 National Pension Financial Estimate Committee(2023)의 임금인상률에 따라 상승하는 것으로 가정된다(Table 2 참조).

Table 1. National pension's A, 0.5A, 2A values

Years	A	0.5A	2A
2023	2,861,091	1,430,546	5,722,182

Source: National pension service homepage.

Table 2. Wage growth rate assumption

Years	Wage growth rate
2023~2030	4.1%
2031~2040	3.9%
2041~2050	3.8%
2051~2060	3.7%
2061~2070	3.6%
2071~2080	3.6%
2081~2093	3.5%

Source: National pension finance estimation expert committee (2023).

본 연구는 가입자의 퇴직연금 가입 기간을 25년, 30년, 35년, 40년으로 다양하게 설정하여 분석을 수행하였으며 가입자의 은퇴연령은 국민연금의 수급개시연령인 65세(1969년생부터)로 가정하였다. 이에 따라 본 연구에서 가입자의 근로 시작연령은 가입 기간 가정에 따라 각각 40세, 35세, 30세, 25세로 설정된다.

#### 3.1.2 투자 가정

사용자는 매년 초 가입자 임금의 8.33%를 확정기여형 퇴직연금계좌에 납입하며 적립금은 가입자의 투자의사 결정에 따라 식 (1)과 같이 운용된다.

$$F_{t+1} = (F_t + C_t) \times (1 + r_t) \quad (1)$$

여기서,

$F_t$  =  $t$ 시점 적립금

$C_t$  =  $t$ 시점 부담금(=  $W_t \times 8.33\%$ )

$W_t$  =  $t$ 시점 임금

$r_t$  = ( $t, t+1$ ) 기간 운용수익률

본 연구는 적립금 투자의 대상을 예금과 주식으로 한정하였으며 Blake 등(2013)과 Blake 등(2014)의 가정을 따라 GBM(Geometric Brownian Motion) 모형을 활용하여 주식수익률 분포를 추정하였다. 따라서, 운용수익률( $r_t$ )은 식 (2)에 의해서 다음과 같이 산출된다.

$$r_t = r_f + \theta_s \left( \left( u - \frac{1}{2}\sigma^2 \right) + \sigma Z_t \right) \quad (2)$$

여기서,

$r_f$  = 무위험 수익률

$\theta_s$  = 주식 투자비중

$u$  = 주식의 리스크프리미엄

$\sigma$  = 주식의 표준편차

$Z_t$  = 평균이 0이고 분산이 1인 표준정규확률변수

본 연구는 분석을 위해 2003~2022년 기간의 예금금리와 MSCI ACWI(주식) 연 수익률 데이터를 활용하였다. 각 데이터의 주요 통계는 Table 3과 같다.

Table 3. Descriptive statistics of investment assets

Assets	Return	Standard deviation	Correlation	
			Deposit	Stock
Deposit	3.13%	1.35%	1	-0.28
Stock	7.71%	17.74%	-0.28	1

Note: The table reports the returns, standard deviations and correlation for asset classes.

3.1.3 보험수리적 가정

본 연구에서 가입자는 식 (1)에 의하여 확정기여형 퇴직연금 적립금을 운용하게 되며 은퇴 시점( $t = T$ ) 적립금 ( $F_T$ )을 활용하여 종신연금상품을 구매한다. 여기서, 가입자가 매년 수령하게 되는 종신연금상품의 연금액은 식 (3)과 같이 산출된다.

$$A = \left[ \frac{F_T}{\sum_{x=0}^w (1+i_T)^{-1} \times {}_xP_T} \right] \quad (3)$$

여기서,  
 $A$  = 종신연금 연액  
 $F_T$  = 퇴직시점 누적적립금  
 $i_T$  = 퇴직시점 종신연금 예정이율  
 $w$  = 한계연령  
 ${}_xP_T$  = 퇴직시점 가입자가  $x$ 년 후까지 생존할 확률

예정이율은 채권금리 등의 외부지표 및 자산운용 수익률의 영향을 받기 때문에 본 연구에서는 National Pension Financial Estimate Committee(2023)의 실질금리 추정치인 3.3%를 예정이율로 적용하였다. 마지막으로 본 연구는 사망률 데이터로 통계청의 완전생명표를 적용하였으며 장래 사망률 개선에 대한 가정은 고려하지 않았다.

최종적으로 가입자의 퇴직연금제도 실현 소득대체율은 식 (4)와 같이 산출된다.

$$ARR = \frac{A}{W_T} \quad (4)$$

여기서,  
 $ARR$  = 실현 소득대체율  
 $W_T$  = 퇴직시점 임금

3.2 목표 소득대체율 산출

본 연구는 OECD 평균 수준의 소득대체율을 달성하기 위한 퇴직연금제도의 목표 소득대체율을 산출하고 이를 기준으로 최적 자산 배분을 제안하고자 한다. OECD(2021)는 OECD 가입국의 소득대체율을 공시하고 있으며 OECD 평균 수준의 소득대체율은 평균 소득자(A), 저소득자(0.5A), 고소득자(2A)별로 Table 4와 같다.

Table 4. OECD Income replacement rate (average)

A	0.5A	2A
57.6%	70.10%	50.40%

Source: OECD(2021).

국민연금제도의 소득대체율은 평균 소득자 기준(40년 가입)으로 2028년 40%까지 감소할 전망이다. 본 연구는 40년 가입 기간 40% 소득대체율을 기준으로 가입 기간별, 소득수준별 소득대체율을 Table 5와 같이 산출하였다.

Table 5. Income replacement rate for National pension

Enrollment period	A	0.5A	2A
25 years	25.00%	37.50%	18.75%
30 years	30.00%	45.00%	22.50%
35 years	35.00%	52.50%	26.25%
40 years	40.00%	60.00%	30.00%

Source: Author's calculation.

본 연구는 퇴직연금제도의 목표 소득대체율을 산출하기 위하여 OECD 평균 공사연금제도 소득대체율에서 우리나라의 국민연금제도 소득대체율을 차감하여 퇴직연금제도의 목표 소득대체율을 Table 6과 같이 산출하였다.

Table 6. Target income replacement rate for retirement pension

Enrollment period	A	0.5A	2A
25 years	32.60%	32.60%	31.65%
30 years	27.60%	25.10%	27.90%
35 years	22.60%	17.60%	24.15%
40 years	17.60%	10.10%	20.40%

Source: Author's calculation.

3.3 자산배분 산출 방법론

본 연구는 식 (2)에서 매 시점( $t$ )별  $Z_t$ 에 10,000회의 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하여  $t$ 시점 자산수익률( $r_t$ ) 분포를 추정하였으며, 이렇게 추정된 수익률 분포를 식 (1)에 반영하여  $t$ 시점 적립금( $F_t$ ) 분포를 추정하였다. 이후 본 연구는 식 (3)에서 퇴직 시점 적립금( $F_T$ ) 분포를 적용하여 종신연금연액( $A$ )의 분포를 추정하고 이를 식 (4)에 적용하여 실현 소득대체율의 분포를 추정하였다. 최종적으로 본 연구는 Table 6에서 산출한 목표 소득대체율을 하회하는 실현 소득대체율의 기댓값을 소득대체율 부족 위험(Shortfall risk)으로 식 (5)와 같이 정의하고 이를 최소화하는 최적 자산 배분을 식 (6)을 통해 산출하였다.

$$E(SR_T) = \Pr(TRR - ARR_T > 0) \times E(TRR - ARR_T | TRR - ARR_T > 0) = E[\max(TRR - ARR_T, 0)] \quad (5)$$

여기서,

$SR$  = 소득대체율 부족위험  
 $ARR$  = 실현 소득대체율  
 $TRR$  = 목표 소득대체율

즉, 본 연구의 목적함수는 가입자의 은퇴 시점 소득대체율 부족 위험을 최소화하는 문제로 식 (6)과 같이 정의된다. 본 연구는 식 (6)을 최소화하는 자산별 최적 투자 비중 ( $\theta_i$ )을 산출하기 위해 유전알고리즘을 활용하였으며 R 프로그램에서 제공하는 “GA” 라이브러리를 통해 이를 구현하였다. 유전알고리즘은 다기간 비선형 최적화 문제를 계산하기 위해 주요 선행연구(Lee 등, 2024)에서 활용하는 수치 해석적 방법론 중 하나이다. 본 연구는 유전알고리즘의 주요 설정값으로 Srucca (2013)의 설정값을 동일 적용하였으며 개체군 크기(Population size)는 400, 엘리트즘(Elitism)은 개체군 크기의 5% 수준으로 설정하였다.

$$\begin{aligned} \min E(SR_T) & \quad (6) \\ \text{s.t. } 0 \leq \theta_i \leq 1 \\ \sum_{i=1}^n \theta_i & = 1 \end{aligned}$$

여기서,

$\theta_i$  = 자산  $i$ 의 투자 비중

#### 4. 자산배분 산출 결과

본 연구는 소득대체율 부족 위험을 최소화하는 최적 자산 배분을 가입 기간, 소득분위, 부담금 수준별로 살펴보고자 한다. 소득대체율 부족 위험을 최소화하는 최적 자산 배분은 Table 7과 같다. 분석결과, 퇴직연금의 가입 기간이 증가할 경우 가입자는 안전자산만을 활용하여도 소득대체율 부족 위험을 최소화할 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 가입 기간이 동일할 경우 소득이 낮을수록 상대적으로 보수적인 투자로 소득대체율 부족 위험을 관리할 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 저소득자의 공적연금 소득대체율이 평균소득자, 고소득자 대비 높아 상대적으로 퇴직연금제도의 목표 소득대체율이 낮기 때문이다(Table 5, Table 6 참조).

다만, 우리나라의 법정 정년은 60세임을 고려하였을 때 가입자가 현실적으로 근로를 할 수 있는 기간은 최대 25~30년 수준이다. 따라서 현행 공적연금제도와 사적연금제도 내에서 소득대체율 부족 위험을 최소화하기 위해서 가입자는 적립금의 최소 70~80% 이상을 위험자산에 장기간 투자할 필요가 있다.

Table 7. Optimal asset allocations

Enrollment period	Stock:Deposits		
	A	0.5A	2A
25 years	100.0%:0.0%		
30 years	86.5%:13.5%	75.8%:24.2%	88.3%:11.7%
35 years	40.7%:59.3%	0.0%:100.0%	51.3%:48.7%
40 years	0.0%:100.0%		

Source: Author's calculation.

Table 8은 Table 7에서 제시된 각각의 시나리오별 최적 자산 배분을 적용하였을 경우 예상되는 가입자의 퇴직 시점 실현 소득대체율의 주요 통계를 보여주는 표이다. 분석결과, 현실적으로 가입 기간이 30년 이하일 경우 가입자는 OECD 평균 수준의 소득대체율을 달성하기 어려운 것으로 나타났다. 저소득자는 가입 기간을 35년 이상 유지할 경우 그리고 평균 소득자와 고소득자는 가입 기간을 40년 이상 유지할 경우 목표 소득대체율을 안정적으로 달성할 수 있는 것으로 나타났다. 다만, 최적 자산 배분으로 투자하였을 경우 시장 상황에 따라 가입 기간이 30년인 경우에도 일정 확률로 목표 소득대체율을 달성할 수 있는 것으로 나타났다.

Table 8. Replacement rates distribution at retirement age

Enrollment period	Percentile	A	0.5A	2A
25 years	95th	40.8%		
	75th	23.3%		
	50th (50% VaR)	16.3%		
	25th (75% VaR)	11.4%		
	5th (95% VaR)	7.1%		
	Variance	1.27%		
30 years	95th	46.9%	41.2%	47.9%
	75th	27.5%	26.0%	27.8%
	50th (50% VaR)	19.6%	19.4%	19.7%
	25th (75% VaR)	14.1%	14.5%	14.0%
	5th (95% VaR)	9.0%	9.8%	8.9%
	Variance	1.61%	1.06%	1.72%
35 years	95th	32.5%	18.0%	37.8%
	75th	25.2%		27.3%
	50th (50% VaR)	21.2%		21.9%
	25th (75% VaR)	18.0%	17.8%	
	5th (95% VaR)	14.2%	13.3%	
	Variance	0.32%	0.00%	0.60%
40 years	95th	20.3%		
	75th			
	50th (50% VaR)			
	25th (75% VaR)			
	5th (95% VaR)			
	Variance	0.00%		

Note: Replacement rates distributions are calculated by applying optimal asset allocations in Table 7.



마지막으로 본 연구는 가입자가 부담금을 추가 납입하였을 경우의 최적 자산 배분도 분석하였다. Table 9는 추가부담금 수준에 따른 최적 자산 배분을 보여주는 표이다. 분석결과, 추가부담금이 많을수록 안정적인 자산 배분으로 목표 소득대체율을 달성할 수 있는 것으로 나타났다. 특히, 가입자가 4%p의 부담금을 추가로 납부할 경우 35년 이상의 가입 기간에서는 원리금보장형 수익률만으로도 안정적으로 목표 소득대체율을 달성할 수 있는 것으로 나타났으며, 가입 기간이 25년일 경우에도 전체 적립금의 80%를 위험자산에 투자하면 소득대체율 부족 위험을 최소화할 수 있는 것으로 나타났다.

**Table 9.** Optimal asset allocations with additional contribution

Additional contribution	Enrollment period	Optimal stock weights		
		A	0.5A	2A
+2%p	25 years	100.0%		
	30 years	61.1%	46.9%	62.1%
	35 years	3.02%	0.0%	15.6%
	40 years	0.0%		
+4%p	25 years	86.5%	88.0%	82.1%
	30 years	34.0%	17.5%	35.9%
	35 years	0.0%		
	40 years			

Source: Author's calculation.

## 5. 결론

본 연구는 OECD 평균 수준의 소득대체율을 달성하기 위한 퇴직연금제도의 목표 소득대체율을 설정하고 실현 소득대체율이 목표 소득대체율 대비 부족할 위험인 소득대체를 부족 위험을 최소화하는 자산 배분을 제안하였다. 분석결과, 소득대체율 부족 위험을 최소화하기 위한 최적 자산배분 비중은 가입자의 가입 기간과 추가부담금 수준에 따라 큰 폭으로 변동하였다. 우리나라의 법정 정년이 60세임을 고려하였을 때 현실적으로 30년 이상 근로하기는 어려운 상황 속에서 가입자들은 적립금의 최소 70~80% 이상을 위험자산에 투자해야 소득대체율 부족 위험을 최소화할 수 있는 것으로 나타났다. 다만, 가입자가 부담금을 추가로 납부할 경우 위험자산의 최적 투자 비중은 큰 폭으로 하락하였다.

특히 노인 빈곤 위험에 노출되는 저소득자의 경우 부담금 추가납부 수준에 따라 위험자산의 최적 투자 비중이 큰 폭으로 하락하였기 때문에 저소득자들의 부담금

추가납부를 유인을 위한 제도적 장치가 요구된다. 현재 우리나라는 확정기여형 퇴직연금 부담금 추가납부에 따른 혜택으로 세액공제를 제공하고 있으나 고소득자를 중심으로 혜택이 제공되고 있다. 이는 다수의 저소득자가 면세자인 것에 기인한다. 따라서 정부는 독일의 리카터제도와 같이 저소득자의 부담금 추가납부를 유인하기 위한 보조금 지원 정책 등을 검토할 필요가 있다. 일정 수준의 부담금 추가납부를 유인할 경우 저소득자는 안정적인 자산 배분과 함께 OECD 평균 수준의 소득대체율을 달성할 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로 본 연구의 주요 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 예금과 주식만을 투자의 대상으로 고려하여 최적 자산 배분을 제안하였다. 부동산, 인프라 등의 다양한 대체투자도 투자의 대상이 될 수 있으며 이는 후속 연구를 위한 한계점으로 남겨두고자 한다. 둘째, 본 연구는 퇴직연금제도 가입기간 동안 자산 배분이 일정하게 유지되는 것으로 가정하였다. 본 연구는 Nam(2017)의 연구에서 언급된 바와 같이 국내 확정기여형 퇴직연금제도 가입자들이 포트폴리오 리밸런싱을 적극적으로 하지 않는 점을 고려하여 정적 자산 배분을 제안하였다. 다만, 우리나라는 2023년 7월 사전지정운용제도(디폴트옵션제도) 도입이 본격적으로 시행되면서 자동으로 포트폴리오 리밸런싱을 수행해주는 타겟데이트펀드가 가입자들에게 제공되고 있다. 따라서 후속 연구에서는 동적 자산배분 관련 연구도 추가로 진행할 필요가 있다.

## References

Bae, S.H., Cheong, D.Y. and Sung, J.H., “Liability driven investment strategy for the protection of employees’ benefit: Occupational DB pension plans in Korea”, Korean Insurance Academic Society, No.106, pp.93-120, 2016.  
 (배상현, 정도영, 성주호, “수급자 보호를 위한 부채연계투자전략: 확정기여형(DB) 퇴직연금을 중심으로”, 보험학회지, 제106집, 93-120페이지, 2016년.)  
 Blake, D., Wright, D. and Zhang, Y., “Target-driven investing: Optimal investment strategies in defined contribution pension plans under loss aversion”, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 37, No.1, pp.195-209, 2013  
 Blake, D., Wright, D. and Zhang, Y., “Age-dependent investing: Optimal funding and investment strategies

- in defined contribution pension plans when members are rational life cycle financial planners”, *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol.38, pp.105-124, 2014.
- Cheong, D.Y. and Sung, J.H., “Levered liability driven investment strategy for occupational defined benefit pension plans in Korea”, *Journal of Insurance and Finance*, Vol.26, No.2, pp.3-32, 2015.  
(정도영, 성주호, “레버리지를 활용한 확정급여형(DB) 퇴직급여제도의 부채연계투자(LDI)전략”, *보험금융연구*, 제26권, 제2호, 3-32페이지, 2015년.)
- Jang, D.J. and Sung, J.H., “Goals-based investing and contributing strategies for an income replacement rate in the DC occupational pension scheme of Korea”, *The Journal of Risk Management*, Vol.32, No.4, pp.63-98, 2021.  
(장덕진, 성주호, “DC형 퇴직연금제도의 소득대체율 달성을 위한 목표연계투자 및 부담금 전략”, *리스크관리연구*, 제32권, 제4호, 63-98페이지, 2021년.)
- Jung, H.J., Lee, D.H. and Cheong, D.Y., “Surplus optimization in defined benefit pensions using the regime-switching model: Occupational pension plans in South Korea”, *Asia-pacific Journal of Financial Studies*, Vol.51, No.5, pp.709-734, 2022.
- Lee, D.H. and Sung, J.H., “Dynamic liability-driven investment under sponsor’s loss aversion”, *Risks*, Vol.12, No. 2, pp.1-14, 2024.
- Lee, K.H. and Sung, J.H., “Pension fund asset allocation via surplus optimization strategy”, *Korean Insurance Academic Society*, No.80, pp.169-202, 2008.  
(이경희, 성주호, “잉여금 최적화 전략에 따른 퇴직연금의 자산배분”, *보험학회지*, 제80집, 169-202페이지, 2008년.)
- Min, J.Y., Sung, J.H. and Cheong, D.Y., “Optimal life cycle investment strategy for DC retirement pensions”, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol. 21, No.6, pp.3061-3072, 2019.  
(민주영, 성주호, 정도영, “확정기여형(DC) 퇴직연금의 라이프사이클 투자전략”, *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 제21권 제6호, 3061-3072페이지, 2019년.)
- Nam, C.W., “Introduction of default option for efficient management of retirement pension reserve”, *Journal of Financial Regulation and Supervision*, Vol.4, No.2, pp.61-83, 2017.  
(남재우, “퇴직연금 적립금 운용 효율화를 위한 한국형 디폴트옵션 도입 방안”, *금융감독연구*, 제4권, 제2호, 61-83페이지, 2017년.)
- National Pension Financial Estimate Committee, “The results of the 5th National Pension Financial Estimate for fiscal calculations”, 2023.  
(국민연금 재정추계전문위원회, “제5차 국민연금 재정계산 재정추계결과”, 2023년.)
- OECD, *Pensions at a glance 2021: OECD and G20 indicators*, Paris: OECD publishing, 2021.
- Sharpe, W.F. and Tint, L.G., “Liabilities-A new approach”, *The Journal of Portfolio Management*, Vol.16, No.2, pp.5-10, 1990.
- Scrucca, L., “GA: A package for genetic algorithms in R”, *Journal of Statistical Software*, Vol.53, No.4, pp.1-37, 2013.
- Statistics Korea, *The senior citizen statistics for 2022*, 2023.
- Sung, J.H. and Cheong, D.Y., “Liability driven investment strategy using risk parity in occupational defined benefit pension plans in Korea”, *Korean Insurance Academic Society*, No.101, pp.1-32, 2015.  
(성주호, 정도영, “리스크패리티(Risk Parity)를 활용한 확정급여형(DB) 퇴직연금제도의 부채연계투자(LDI) 전략”, *보험학회지*, 제101집, 1-32페이지, 2015년.)



**이 동 화** (ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-1425-8478> / ldhc9@naver.com)

2020      경희대학교 경영학과 경영학 박사  
2020~2023 한국투자증권 투자솔루션운용부  
2023~      국민연금연구원 연금제도연구실 부연구위원

관심분야 : 연금재무, 자산배분, 위험관리



**최 경 진** (ORCID : <https://orcid.org/0009-0009-6582-5592> / choikj23@gnu.ac.kr)

2014      경희대학교 경영컨설팅학과 경영학 박사  
2012~2015 사립학교교직원연금공단 연금제도연구소  
2015~2018 근로복지공단 근로복지연구원 책임연구원  
2018~2023 한국주택금융공사 주택금융연구원 연구위원  
2023~      경상국립대학교 경영학부 부교수

관심분야 : 연금재무, 보험/위험관리, 주택금융