

# 퇴직급여 적립금의 연금 수령 전략: 종신연금보험과 TDF 결합을 중심으로

## Retirement asset decumulation strategies: deferred income annuities with TDF

이 경 학\*·장 덕 진\*\*

Kyonghee Lee, DeogJin Jang

퇴직연금제도가 도입된 지 20년이 경과됨에 따라 인출 국면 시장이 크게 확대되고 있으나 체계적인 연금화 전략에 대한 논의는 미흡한 실정이다. 본 연구는 퇴직연금제도의 본질적 기능을 안정적인 노후소득 확보로 두고 새로운 유형(TDF+종신연금보험)의 인출 전략에 대한 소비개선 효과를 분석하였다. DC제도에 가입한 30세 남성 대표근로자가 TDF만 활용할 때(기본시나리오)와 TDF와 종신연금을 결합한 경우(전략시나리오)의 생애 소비 수준을 비교하였다. 전략시나리오는 55세부터 5년 동안 매년 적립금의 6%씩 거치형 종신연금을 구입하여 60세 시점에는 적립금의 30%를 종신연금에 배분하고 70세부터 연금을 수령하는 방식이다. 국민생명표 사망률과 국내 금융시장 데이터를 적용한 시뮬레이션 결과, 전략시나리오가 기본시나리오보다 중위값 기준 생애소비가 5.7% 높아지고, 평균소득대체율도 2.1%p 개선되었다. 여성의 경우 남성에 비해 거치연금 구입가격이 높아 소비개선 효과가 2.7%로 낮아지지만 여전히 은퇴소득 안정화에 기여한다. 거치연금 수급개시 연령을 60세, 65세, 75세로 조정하더라도 소비개선 효과가 나타났으며, 연금 수령 개시 시점까지 거치 기간이 길어질수록 사망 크레딧 효과가 커져 소비 증대 효과는 더욱 높아졌다. 종신연금보험을 TDF와 연계하는 새로운 인출 전략이 실제 활용되기 위해서는 수요자의 애로 요인 해소, 공급자의 역량 강화와 정책 및 규제 측면에서 유연성 제고 등이 요구된다.

**국문 색인어:** 퇴직연금, 인출 국면, 거치형 종신연금, 자산배분, 사망 크레딧

**한국연구재단 분류 연구분야 코드:** B080302, B080303, B090101

\* 상명대학교 글로벌금융경영학부 교수(khlee@smu.ac.kr), 제1저자

\*\* 충북대학교 국제경영학과 강사(deogjin.jang@gmail.com), 교신저자

논문 투고일: 2026.04.09, 논문 최종 수정일: 2026.05.20, 논문 게재 확정일: 2026.08.14

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

다층연금체계 내에서 퇴직연금제도의 본질적 기능은 안정적인 노후소득을 창출하는 것이다. 미국, 영국, 캐나다 등 연금 선진국에서는 종신연금을 지급하던 확정급여형의 비중이 크게 낮아짐에 따라 확정기여형 내에서 평생 소득(lifetime income)방식으로 지급하기 위한 정책을 모색하고 있다. 국내에서도 베이비붐 세대의 은퇴 진입에 따라 인출 전략에 대한 중요성이 높아지고 있다. 55세 이후 퇴직연금 적립금을 연금방식으로 수령하는 계좌의 비중은 2020년 3.3%에 불과하였으나 2024년에는 13.0%로 높아졌으며, 적립금 규모 기준 비중은 동 기간 28.4%에서 57.0%로 높아졌다. 아울러 연금 수령을 선택한 계좌의 계좌당 평균 적립금 규모도 1.9억 원에서 1.47억 원으로 낮아졌다.

〈표 1〉 55세 이후 퇴직연금 적립금 연금 수령 추이

(단위: 좌, 억 원, %)

| 연도   | 계좌수(A) | 비중   | 적립금(B)  | 비중   | 계좌당금액(B/A) |
|------|--------|------|---------|------|------------|
|      |        |      |         |      |            |
| 2020 | 12,404 | 3.3  | 23,565  | 28.4 | 1.90       |
| 2021 | 16,984 | 4.3  | 32,028  | 34.3 | 1.89       |
| 2022 | 32,566 | 7.1  | 50,639  | 32.4 | 1.55       |
| 2023 | 55,124 | 10.4 | 77,040  | 49.7 | 1.40       |
| 2024 | 74,367 | 13.0 | 109,277 | 57.0 | 1.47       |

자료: 고용노동부·금융감독원, 퇴직연금 적립금 운용현황 통계, 각 년도.

연금으로 수령하는 방법은 크게 신탁계약연금(신탁연금)과 연금전환특약(보험연금)으로 구분된다. 신탁계약연금은 개인형퇴직연금계좌(IRP)에서 원리금보장형과 원리금비보장형 상품을 선택하여 운용하면서 인출하는 방식이다. 가입자가 자신의 계좌에서 직접 운용지시하며 필요 금액을 자유롭게 인출할 수 있기에 재량성과 유연성이 높다는 장점이 있지만, 생존 중에 적립금이 소진될 장수리스크(longevity risk)에 취약하다는 단점이 있다. 보험 연금은 IRP를 해지하고 연금전환특약으로 전환하여 연금소득을 수령하는 방식이다. 종신 연금보험은 장수리스크를 보장하는 상품이지만, 적립금을 보험사로 이전해야 하므로 재량

성과 유연성이 부족하고, 역선택 문제·자본규제 등으로 가격경쟁력이 낮다는 단점이 있다.

〈표 2〉 연금 수령 방식 비교(신탁계약연금 vs. 연금전환특약)

| 구분     | 신탁계약연금(신탁연금)              | 연금전환특약(보험연금)                |
|--------|---------------------------|-----------------------------|
| 특징     | IRP 내 운용 중인 상품에서 인출       | IRP 해지 후 연금전환특약으로 전환        |
| 지급방식   | 기간지정형, 정액형, 자유인출형, 혼합형 등  | 종신연금형, 확정기간형, 상속연금형 등       |
| 자산운용방식 | 가입자가 직접 운용 지시             | 보험사가 운용                     |
| 장단점    | 재량성과 유연성 높지만,<br>장수리스크 취약 | 장수리스크 보장되지만,<br>재량성과 유연성 낮음 |

자료: 저자 작성

선호하는 연금 수령방식은 신탁연금 내 기간지정형(10년, 20년 등)으로 절세에 초점을 둔 것으로 알려졌다.<sup>1)</sup> 상품 측면에서는 주로 정기예금, 펀드, ETF 등이 활용되며, 종신연금보험에 대한 선호도는 낮다. 이는 장수리스크에 대한 인식 부족, 연금전환특약 방식의 의사결정에 대한 어려움, 낮은 가격경쟁력 등 다양한 요인이 작용한 결과로 이해된다. 특히 IRP 기반 인출방식의 특성상 적립단계와 인출단계 간 연계가 단절되어 있다는 점도 제약요인으로 작용한다(박희진, 2026).

개인이 은퇴 후 IRP 계좌를 직접 운용하거나 별도의 민간 연금상품을 구매해야 하는 상황에 처해 있어, 체계적 연금과 전략이 사실상 부재하다. 확정기여형제도 중심으로 시장이 재편되고 있는 연금 선진국에서는 인출 국면에서 재량 인출과 부분 연금화(partial annuitization)를 결합하여 은퇴자의 후생을 높일 수 있다는 논의가 활발하다(이정희·손성동, 2024). 혁신적인 인출 설계를 통해 이용 가능한 선택지를 확대하자는 논의도 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 국내 상황을 가정하고 전통적인 종신연금보험과 목표일펀드(Target Date Fund, 이하 TDF)을 결합하는 새로운 인출 전략을 모색하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. I 장에서는 연구배경을 서술하고 선행연구를 검토한다. II 장에서는 현행 TDF와 종신연금보험 결합 시 효과를 측정하기 위해 연구 모형을 설정하

1) 퇴직급여는 분류과세 대상으로 연금 수령 연차에 따라 퇴직소득세를 면제한다. 실제 연금 수령 연차가 10년 이하일 경우 30%, 10년 초과일 경우 40% 감면하는 방식이며, 2026년부터는 20년 초과 시 50%를 감면한다. 아울러 퇴직급여에서 발생한 운용수익에 대해서는 연간 1,500만 원 한도로 저율 분리과세(연금 수령 연령별 3.3~5.5%, 지방소득세 포함)한다.

고, 시뮬레이션에 필요한 주요 가정과 데이터에 대해 설명한다. III장에서는 TDF만 존재할 경우의 소비 수준(기본시나리오)과 거치이연 종신연금보험과 TDF를 결합했을 경우의 소비 수준(전략시나리오)을 비교한다. 마지막으로 IV장에서는 시사점을 제시하고, 연구의 한계와 향후 과제를 논의한다.

## 2. 선행연구

퇴직연금 내 TDF의 활용도가 높아짐에 따라 퇴직연금제도에 부합하는 방향으로 TDF의 기능을 개선하려는 연구가 이루지고 있다. 국내(홍원구, 2026a, 2026b)의 경우 적립 국면 중심인 반면, 해외에서는 인출 국면으로도 확장되어 TDF와 종신연금을 결합함으로써 노후소득의 안정성을 향상시킬 수 있다는 내용도 포함된다.

Spatt(2017)은 이론적인 측면에서 상속 동기가 없거나 미미한 경우 TDF에 종신연금보험을 결합시키면 기대효용이 극대화될 수 있다고 보았다. 은퇴자산 포트폴리오에 연금자산을 결합하면 주식, 채권 등 장수에 대한 보험 기능이 없는 자산만 보유하는 경우보다 더 많은 소비를 달성할 수 있는 기제가 작동하기 때문이다. 저자는 종신연금은 장수리스크를 보장하기 때문에 주식이나 채권과는 다른 차원에서 정의되는 자산 유형으로 간주하였다.

Shoven and Walton(2023)은 기존 TDF의 한계를 지적하며, 새로운 형태인 ‘목표 은퇴 펀드(Target Retirement Fund, 이하 TRF)’를 제안하였다. TDF는 은퇴 시점이 다가올수록 주식 비중을 줄이고 채권 비중을 높여 리스크를 관리하지만, 채권 역시 금리 변동 리스크와 인플레이션리스크에서 자유롭지 못하기에 은퇴 후 ‘평생 소득’을 보장하기에는 부족하다고 보았다. 이에 은퇴가 가까워질 때 채권 대신, 거치형 종신연금을 점진적으로 구입하는 TRF가 더 바람직하다는 것이다. 시뮬레이션 결과, 50세부터 62세까지 2년마다 적립금의 10%를 거치연금으로 분할 매입하는 전략(TRF)이 65세 은퇴 시점에 거치연금과 동일한 연금액을 구입하는 전략(TDF)보다 더 안정적인 소득을 제공하는 것으로 나타났다. TDF 대비 TRF는 평균적으로 은퇴 직전 임금의 10~16개월 치에 해당하는 유동자산을 더 확보할 수 있는 것으로 나타났다. 그 이유는 젊은 연령에 거치연금을 분할 구입하면 보험

사의 역선택 위험이 낮아져 비용이 저렴해지고, 수익률 순서위험(sequence of returns risk)이 완화되기 때문이다.

Horneff et al.(2015)은 확정기여형 가입자의 포트폴리오에 거치연금을 포함하였을 경우 효용이 개선됨을 보였다. 은퇴 시점에 일시금으로 인출할 금액을 제외한 잔여액 전액을 정액종신연금으로 전환하는 모델을 통해 주식 시장에서 심각한 폭락을 겪은 하위 5%도 은퇴 후 소비를 최대 10%까지 증가시킬 수 있었다. Horneff et al.(2023)는 공적연금(social security) 외 추가로 정액 및 변액 거치형 장수연금(longevity annuity)을 포함하였을 때 효용을 분석하였다. 분석 결과, 모든 성별·교육수준별 집단에서 85세부터 지급하는 거치연금을 편입할 경우 효용이 개선되었다. 또한, 주식이 일부 포함된 변액 거치연금을 제공하면 정액 거치연금만 이용하는 경우보다 더 바람직한 결과를 보였다.

Owadally et al.(2021)은 인플레이션과 근로 소득 위험이 존재하는 상황에서 다단계 확률프로그래밍(multi-stage stochastic programming)을 사용하여 은퇴 후 실질 연금 소득과 상속 관련 기대효용 극대화를 분석하였다. 분석 결과, 근로기간 초기부터 지속적인 거치연금을 분할 매입하는 것이 최적으로 나타났다. 특히, 은퇴 전 거치연금을 이용하지 못하고 은퇴 시점에 정액 즉시연금만 구입할 경우 확실성 등가액(certainty equivalent) 기준 후생이 약 40%나 감소하는 것으로 나타나 은퇴 전 거치연금 분할 구입의 유용성을 증명하였다.

Habib et al.(2020)은 은퇴 후 소비와 상속 관점에서 생애주기 모형을 사용하여 최적 거치연금보험 구입에 대해 분석하였다. 확률적 제어 및 동적 계획법을 통해 분석한 결과, 사망 크레딧(mortality credits)이 없는 환급형보다는 환급이 없는 거치연금이 더 바람직한 것으로 나타났다. 또한, 자산배분 비중을 동적으로 자유롭게 조정할 수 있는 경우보다 고정된 경우 거치연금 비중을 높게 유지하는 것이 바람직하며, 자산배분 비중을 변경할 수 있는 경우에도 장수할 것으로 예상하는 개인은 거치연금 비중을 높이는 것이 합리적인 것으로 나타났다.

Pang and Warshawsky(2025)는 은퇴기간 소비와 상속의 기대효용 극대화 관점에서 체계적 인출(systematic withdrawals), 종신연금보험, 그리고 양자를 결합한 전략에 대해 분석하였다. 분석 결과, 적립금의 4%를 인출하는 소위 '벤젠(Bengen) 전략'은 유연성

은 높지만, 고연령에서는 장수리스크에 노출되는 것으로 나타났다. 퇴직 적립금의 일부를 연금으로 전환하는 부분 연금화와 체계적 인출을 병행하는 방식이 은퇴자의 후생을 최적화하고 요구되는 소득과 상속 간 균형을 유지하는 것으로 나타났다.

Martellini et al.(2025)는 의미 있는 인출 전략은 소비 수준을 유지해야 한다는 점에 착안하여 정기적인 소득흐름을 포함하는 통합 방식을 제안하였다. 초기 저축액 대비 평균 인출액을 극대화하고, 인출액이 감소하는 하방 위험인 연간 인출액 감소율의 준변동성(semivolatility)을 최소화하기 위해 혼합형 펀드와 TDF의 채권 비중을 확정 기간(15년, 20년, 30년) 동안 일정한 소득흐름이 발생하는 은퇴채권으로 전환하고 이를 동적 인출 전략과 결합하여 시뮬레이션을 실시하였다. 분석 결과, 동일한 주식 비중 하에서도 연간 인출액 변동의 하방 위험이 유의미하게 감소했고, 평균 인출액은 오히려 증가하여, 전체적인 위험-수익 구조가 개선된 것으로 나타났다. 이런 은퇴 솔루션을 통해 위험회피 성향이 높은 경우 상당한 후생이 증대될 수 있음을 보였다.

Vanguard(2024)는 미국 연금법(SECURE Act: Setting Every Community Up for Retirement Enhancement Act) 개정 이후 하이브리드 연금형 TDF에 주목하였다. 이 새로운 유형의 투자 상품은 전통적인 TDF를 통한 자산 축적과 연금에서 보장되는 소득을 결합한 것으로 장수리스크 완화를 원하는 투자자에게 은퇴 소비를 촉진할 수 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 우리나라 확정기여형 퇴직연금제도의 대표 가입자를 설정하고, 은퇴 이후 사망시점까지 소비의 기대효용을 극대화할 수 있는 연금 수령 전략을 모색하였다는 점에서 선행연구와 차별된다. 국내 상황에 부합하는 데이터를 활용하여 ‘TDF 100%’와 ‘TDF 70%+종신연금 30%’ 전략 간 생애 소비를 비교하여 종신연금의 장수리스크 방어 효과를 입증하였다는 점에서 기여점이 있다.

## II. 연구설계

### 1. 적립금 운용

본 연구는 DC형 퇴직연금계좌에서 은퇴 전에 거치연금을 분할 구입할 경우 은퇴기간의 소비개선 효과를 생애주기 관점에서 분석한다. 이를 위해 대표근로자를 설정하고, 은퇴 전에 마련한 퇴직연금 적립금을 은퇴 기간 소비의 기대효용을 최대화하도록 최적 소비 수준을 결정한다고 가정한다. 대표근로자는  $x$ 세에 소득활동을 시작하여  $T$ 세에 은퇴하고 최대  $\omega$ 세(최종연령)까지 생존할 수 있다고 가정한다.

거치연금의 소비개선 효과를 파악하기 위해 거치연금을 구입하지 않는 기본시나리오와 거치연금을 분할 구입하는 전략시나리오별로 분석한다. 기본시나리오와 전략시나리오 모두 은퇴 전에는 DC형 퇴직연금 적립금을 TDF에 투자한다. 전략시나리오에서는 은퇴 5년 전부터 매년 적립금의 6%를 TDF에서 인출하여 거치연금을 구입하며, 은퇴 시점까지 거치연금 누적 구입액은 적립금의 30% 수준이 되도록 가정한다.<sup>2)</sup> 은퇴 기간 중 소비 재원은 기본시나리오의 경우 국민연금 수령액과 TDF 투자금액이고 전략시나리오의 경우 기본시나리오에 거치연금 수령액이 추가된다.

TDF는 대표적인 라이프사이클펀드로서 미국에서 적격디폴트옵션(QDIA: Qualified Default Investment Alternative)이 도입된 이후 전세계적으로 퇴직연금의 대표적인 상품으로 성장하였다. 국내에서는 글로벌 자산에 분산투자하는 TDF가 2016년에 소개된 이후 퇴직연금 가입자의 투자가 증가하고 있다. 금융감독원에 따르면, 2025년 말 현재 TDF 순자산은 25조 6천억 원이며 이 중 83.8%를 퇴직연금계좌에서 보유하고 있다. 퇴직연금 계좌 가입자들은 실적배당상품의 약 20%를 TDF에 투자하고 있다.

국내에서는 20개가 넘는 TDF가 운용되고 있는데, TDF별로 은퇴까지의 기간별 주식 비중을 나타내는 글라이드패스(glide-path)가 다르다. 장덕진·임규순(2024)이 국내 TDF들의 글라이드패스를 산술평균한 컨센서스 글라이드패스(consensus glide-path)를 도출

2) 은퇴 시점에 거치연금 구입 비중을 30% 수준으로 유지하기 위해 TDF 투자손실로 인하여 적립금이 감소할 경우 거치연금의 누적 비중을 초과하여 거치연금을 구입하지 않는 제약을 추가하였다.

했는데, 본 연구에서는 대표근로자가 <표 3>의 컨센서스 글라이드패스를 채택한 TDF에 투자한다고 가정한다.<sup>3)</sup>

<표 3> TDF의 컨센서스 글라이드패스

(단위: %)

| 은퇴까지 기간 | 30년 | 25년 | 20년 | 15년 | 10년 | 5년 | 은퇴 시점 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|
| 주식 비중   | 78  | 77  | 75  | 69  | 62  | 48 | 36    |

기본시나리오의 글라이드패스는 은퇴 전에는 컨센서스 글라이드패스와 동일하고 은퇴 이후에는 은퇴 시점의 주식비중을 계속 유지한다고 가정한다. 전략시나리오의 글라이드패스는 거치연금을 구입하기 전에는 기본시나리오와 동일하지만, 그 이후에는 거치연금을 구입하고 남은 잔액은 주식과 채권에 각각 50%씩 투자하는 것으로 가정한다.<sup>4)</sup> 이 경우 전략시나리오의 은퇴 시점 주식 비중은 거치연금을 포함한 퇴직연금 적립금의 35%로서 컨센서스 글라이드패스상 은퇴 시점의 주식 비중과 비슷한 수준이다. 전략시나리오는 기본시나리오 대비 은퇴 5년 전부터 채권 중 일부를 거치연금으로 대체한 것과 동일하다고 할 수 있는데, 전략시나리오의 은퇴 시점 채권과 거치연금 비중은 각각 35%와 30%이다.

대표근로자가  $x$ 세( $t = 0$ )에 취직하여  $T$ 세( $t = T - x$ )에 은퇴할 때까지 근속기간이 1년 경과할 때마다 사용자부담금이 DC형 퇴직연금계좌에 납입되고 은퇴 5년 전부터 거치연금을 구입한다고 가정하면, 은퇴 전 대표근로자의 DC형 퇴직연금 적립금의 축적식은 다음과 같다.

$$W_{t+1} = (W_t + SC_t)(1 + nr_{p,t}) \quad 1 \leq t < T - x - 5 \quad (1)$$

3) 컨센서스 글라이드패스는 업계 평균의 글라이드패스이고 자산운용사가 글라이드패스를 변경하면 컨센서스 글라이드패스도 변동한다는 점에서 유동적인 측면이 존재하지만, 퇴직연금 가입자들이 투자하는 TDF를 기준으로 거치연금의 소비개선 효과를 비교·분석하기 위해 컨센서스 글라이드패스를 사용하였다. 컨센서스 글라이드패스는 Callan 등 연금컨설팅기관들에 의해 TDF 성과 평가를 위한 비교지수(benchmark) 등으로 널리 활용되고 있다.

4) 미국 노동부는 2014년부터 거치연금이 포함된 TDF를 적격다폴트옵션(QDIA)으로 인정하였지만, 국내에서는 집합투자기구가 정액연금에 투자하는 것은 금지된다. 따라서 본 연구에서는 거치연금은 TDF에서 인출하여 구입한다고 가정한다.

$$W_{t+1} = (1 - w_{DA})(W_t + SC_t)(1 + nr_{p,t}) \quad T - x - 5 \leq t < T - x \quad (2)$$

여기서  $W_t$ 는  $t$ 시점 DC형 퇴직연금계좌 적립금으로서 사용자부담금은 근속기간 1년 경과 후 지급하므로  $W_1 = 0$ 이고 은퇴 시점의 적립금은 은퇴 시점에서 마지막으로 수령하는 사용자부담금을 포함한 금액이다.  $w_{DA}$ 는 거치연금 구입 비중으로서 전략시나리오에서는  $w_{DA} = 0.06$ , 기본시나리오에서는  $w_{DA} = 0$ 이다.  $SC_t$ 는  $t$ 시점에 납입된 사용자부담금,  $t$ 기간 TDF의 명목수익률인  $nr_{p,t}$ 는 식 (3)을 사용하여 계산한다.<sup>5)</sup>

$$nr_{p,t} = w_{s,t}nr_{s,t} + (1 - w_{s,t})nr_{b,t} \quad (3)$$

여기서  $w_{s,t}$ 는 TDF 글라이드패스상  $t$ 시점 주식 비중,  $nr_{s,t}$ 와  $nr_{b,t}$ 는 각각  $t$ 시점 주식과 채권의 명목수익률이다.

은퇴 5년 전인  $T-5$ 세부터 5년 동안 구입하는 거치연금은  $S$ 세( $S \geq T$ )부터 사망 시까지 매년 초 1원을 지급하는 정액종신연금을 가정한다. 대표근로자는 은퇴 이후에만 사망확률에 노출된다고 가정하면 거치연금을 구입하는 연령별 ( $T-5, T-4, T-3, T-2, T-1$ ) 거치연금의 공정계리가치는 식 (4)를 사용하여 계산할 수 있다.<sup>6)</sup>

$$P_{T-5} = \sum_{\tau=S-(T-5)}^{\omega-(T-5)-1} {}_t p_{T-5} (1 + y_{\tau})^{-\tau} = \sum_{\tau=S-(T-5)}^{\omega-(T-5)-1} {}_t p_T (1 + y_{\tau})^{-\tau} \quad (4)$$

여기서  $\omega$ 는 최종연령,  ${}_t p_{T-5}$ 는  $T-5$ 세에서  $\tau$ 년 간 생존확률로서 대표근로자는 은퇴 전 사망하지 않는다고 가정하므로  ${}_t p_T$ 와 동일하다.  $y_{\tau}$ 는  $\tau$ 년 만기 국고채 금리이다. 식 (4)의 거치연금 가격을 산출할 때 할인율로 사용되는 국고채 금리는 넬슨-시겔(Nelson and Siegel, 1987) 모형인 식 (5)을 사용하여 추정하였다.

5) 퇴직연금 적립금은 은퇴시점물가 수준으로 계산하기 위해 명목수익률을 사용한다.

6) 개인연금보험의 실제 사업비는 높은 수준이지만, 본 논문에서는 퇴직연금제도 내 전환을 가정하여 신계약비 등 수수료는 없다고 가정한다.

$$y_k(k) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \left( \frac{1 - e^{-\lambda_t k}}{\lambda_t k} \right) + \beta_{3t} \left( \frac{1 - e^{-\lambda_t k}}{\lambda_t k} - e^{-\lambda_t k} \right) \quad (5)$$

식 (5)의 모수를 추정하기 위해 Owadally et al.(2021)과 같이 수익률곡선의 곡률이 최대가 되는 만기를 결정하는 모수인  $\lambda_t$ 값이 일정하다고 가정하여 Diebold and Li(2006)의 2단계 추정법을 사용하였다. 1단계에서는  $\lambda_t$ 값을 (0, 4.0) 범위에서 변화시키면서 모수  $\beta_{1t}$ (수준),  $\beta_{2t}$ (기울기) 및  $\beta_{3t}$ (곡도)를 OLS에 의해 반복적으로 추정한 후 회귀잔차제곱합 (Residual Sums of Squares)을 최소화하는  $\hat{\lambda}=0.5403$ 을 추정하였다.<sup>7)</sup>  $\hat{\lambda}=0.5403$ 을 식 (5)에 대입하면 모수  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ 에 대해 선형이 되므로 2단계에서는 OLS 기법을 사용하여 시점별 모수를 추정하였다.

추정에 사용된 금리는 2000년 1월부터 2025년 12월까지 금융투자협회가 고시한 3개월, 1년, 3년, 5년, 10년, 20년, 30년, 50년 만기 국고채의 월말 금리이다. 표본 기간 중 10년 이상 만기 국고채 금리는 해당 만기의 국고채가 발행되지 않은 구간에서는 결측치가 존재한다. 결측치를 추정하기 위해 결측치가 존재하는 만기를 제외한 관측 가능한 만기의 금리만으로 모수를 추정한 후, 넬슨-시겔 모형의 모수적 함수형태에 내재된 외삽법 (extrapolation)을 사용하였다.

## 2. 최적화 함수

대표근로자는 은퇴 연령인 60세부터 사망할 때까지 은퇴시점물가 기준 실질소비의 기대효용을 최대화된다고 가정한다. 대표근로자는 상속에 따른 기대효용은 없으며 CRRA(Constant Relative Risk Aversion) 선호체계를 보인다고 가정하여 은퇴기간별 효용함수  $U_t$ 를 식 (6)과 같이 정의한다.

$$U_t = \frac{C_t^{1-\rho}}{1-\rho}, \quad (6)$$

7) 곡률이 최대가 되는 만기는  $1/\lambda$ 로 정의되므로 해당 만기가 0.25년(3개월) 이후에 발생한다고 가정하여 모수  $\lambda$ 의 탐색 범위를 (0, 4.0)으로 설정하였다.  $\hat{\lambda}=0.5403$ 는 곡률이 최대가 되는 만기( $1/\hat{\lambda}$ )가 약 1.85년(22개월)임을 의미한다.

여기서  $C_t$ 는  $t$ 기의 은퇴시점물가 기준 실질소비,  $\rho$ 는 위험회피계수로서  $\rho > 0$ 이고  $\rho \neq 1$ 을 가정한다.<sup>8)</sup> 식 (6)의 CRRA 효용함수는 위험회피 성향이 소비 또는 부(wealth)의 절대적 크기가 아닌 상대적 크기에 의해 결정되어 최적자산배분 비중이 적립금 수준의 영향을 받지 않으며, 시간 간 대체탄력성(elasticity of intertemporal substitution)이 위험회피계수의 역수와 일치하여 단일 모수로 위험에 대한 태도와 소비의 시간 간 배분 성향을 동시에 통제할 수 있는 장점이 있어 Samuelson(1969) 및 Merton(1969) 이후 생애 주기 소비·투자 모형에서 널리 사용되고 있다(Horneff et al., 2015 등).

은퇴 시점에서 대표근로자의 은퇴기간 연령별( $T$ 세,  $\omega - 1$ 세) 소비의 기대효용을 최대화하기 위한 목적함수는 식 (7)과 같다.<sup>9)</sup>

$$Max_{\{C_t\}} E_t \left[ \sum_{t=0}^{\omega-T-1} \beta^t p_T U_t \right] \quad (7)$$

여기서  $\beta$ 는 대표근로자의 시간선호할인요인(time preference discount factor),  $p_T$ 는 은퇴 연령인  $T$ 세에서  $t$ 기 생존확률이다.

식 (7)을 재귀적 형태로 변환하면 벨만 방정식(Bellman equation)인 식 (8)을 얻는다. 벨만 방정식은  $t$ 기의 가치함수  $V_t$ 가 소비  $c_t$ 에서 얻는 효용  $U_t$ 와 생존확률  $p_t$ 로 가중한  $t+1$ 기의 가치함수 기대값  $E_t(V_{t+1})$ 의 현재가치 합으로 표현된다. 즉, 효용함수  $U_t$ 가  $t$ 기의 소비에서 발생하는 효용을 나타내는 반면, 가치함수  $V_t$ 는  $t$ 기 이후 최적 소비 경로를 따를 때 실현 가능한 기대효용의 현재가치 합계를 의미한다. 벨만 방정식의 해는 최종 연령인  $\omega$ 세( $t = \omega - T$ )의 종료 조건  $V_{\omega-T} = 0$ 에서 시작하여 은퇴 시점까지 재귀적으로(recursively) 최적화하는 과정을 통하여 각 연령·적립금 수준에서의 최적소비 함수를 수치적으로 도출한다. 따라서 전략시나리오의 은퇴 기간 최적화 문제는 다음과 같다.

- 
- 8) 위험회피계수  $\rho$ 가 1보다 큰 경우 소비가 (0, 1) 범위에서는 효용값이 음수로 산출될 수 있다. 그러나 동 효용함수는 최적해 도출을 위한 효용함수의 제약조건인  $U' > 0$ ,  $U'' < 0$ 을 충족하고 있고, 본 연구에서는 소비 수준의 절대적 크기가 아닌 두 시나리오 간 상대적 크기를 비교하므로 효용값이 음수여도 분석의 타당성에는 영향을 주지 않는다.
- 9) 본 연구에서 시간선호할인요인은 사망 확률과 무관한 유동성 관련 순수 시간선호율을 반영한다.

$$V_t = \text{Max}_{\{C_t\}} [U_t + \beta p_t E_t(V_{t+1})] \quad (8)$$

$$\text{제약조건:} \quad C_t = O_t + A_t + D_t \quad (9)$$

$$W_{t+1} = (W_t - D_t)(1 + r_{p,t}) \quad (10)$$

여기서  $r_{p,t}$ 는  $t$ 기의 TDF 실질수익률,  $O_t$ 는  $t$ 기의 국민연금 수령액,  $A_t$ 는  $t$ 기의 거치연금 수령액으로서  $S$ 세( $t = S - T$ )부터 평생 수령한다.  $D_t$ 는  $t$ 기의 TDF 인출액이다. 최적화에 사용되는 모든 변수는 은퇴시점물가 수준으로 환산된 실질금액으로 측정된다.

은퇴 기간 연령별 예산제약식인 식 (9)에 따르면, 전략시나리오의 연령별 최적 소비는 국민연금 수령액  $O_t$ ,  $S$ 세부터 수령하는 거치연금액  $A_t$ 와 TDF 인출액  $D_t$ 로 조달된다. 기본시나리오에서는 거치연금에 가입하지 않았으므로 모든 시점에서  $A_t = 0$ 이다. TDF 적립금 축적식인 식 (10)에 따르면, 차기 TDF 적립금  $W_{t+1}$ 는 당기 적립금  $W_t$ 에서 당기 TDF 인출액  $D_t$ 를 차감한 금액에 투자성과를 반영한 금액이다. 은퇴기간의 TDF 실질 수익률  $r_{p,t}$ 는 식 (11)을 사용하여 산정한다.

$$r_{p,t} = w_{s,t} r_{s,t} + (1 - w_{s,t}) r_{b,t} \quad (11)$$

여기서  $w_{s,t}$ 는  $t$ 기의 TDF 주식 비중,  $r_{s,t}$ 는  $t$ 기의 주식 실질수익률 그리고  $r_{b,t}$ 는  $t$ 기의 채권 실질수익률이다.

국민연금은 수급개시 연령인 65세부터 수령한다고 가정한다. 수급개시 연령부터 매년 물가상승률만큼 증액되는 국민연금의 수령액  $O_t$ 는 식(12)를 사용하여 은퇴시점물가 기준으로 환산하였다.

$$O_t = (1 + \pi)^{-(65 - T)} \left[ AR \left( \frac{A + B}{2} \right) N \right] \quad (12)$$

여기서  $AR$ 은 국민연금의 연금지급률로서 소득대체율을 가입기간으로 나눈 값이다.  $A$ 는 국민연금 전체 가입자의 평균소득월액 평균액으로서 대표근로자의 국민연금 수급개시 연령 직전연도 말 가치로 환산된 금액이다.  $B$ 는 대표근로자의 연금수급개시 연령 직전연

도 말의 평균기준소득월액,  $N$ 은 국민연금 가입연수,  $\pi$ 는 물가상승률이다.

은퇴 후  $S_{세}(t = S - T)$ 부터 일정액  $Q_A$ 을 평생 수령하는 거치연금액의 은퇴시점물가 기준 실질금액  $A_t$ 는 식 (13)을 사용하여 계산한다.

$$A_t = (1 + \pi)^{-t} Q_A \quad (13)$$

### 3. 자산 수익률

최적화 및 시뮬레이션에서 사용할 주식과 채권의 수익률은 2000년 1월부터 2025년 12월까지 KOSPI와 한국자산평가가 고시하는 종합채권지수의 월말 지수를 기준으로 산출하였다.<sup>10)</sup> 특히, 1년 이내의 시계열 자기상관 및 주식·채권 간의 상관관계를 표본에서 반영하기 위해 12개월 이동구간(moving window)을 1개월씩 이동하여 312개의 주식과 채권 수익률을 산출하였다.<sup>11)</sup> 주식과 채권의 명목수익률과 실질수익률의 주요 통계량은 <표 4>, <표 5>와 같다.

<표 4> 자산별 명목수익률 통계

(단위: %)

| 구분 | 평균  | 표준 편차 | 최소    | 하위 5% | 중위 값 | 상위 5% | 최대   | 왜도   | 첨도   | 상관 계수 |
|----|-----|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| 주식 | 8.0 | 23.5  | -50.9 | -28.6 | 5.0  | 51.2  | 75.6 | 0.34 | 3.15 | -0.28 |
| 채권 | 4.8 | 4.2   | -7.7  | -1.8  | 5.2  | 10.2  | 19.9 | 0.19 | 4.82 |       |

10) 2000년 이전에는 채권시가평가 제도가 시행되기 전이고, 채권시장의 수익률을 대표하는 종합채권지수가 2001년 1월부터 산출되기 시작하여 2000년 이전 기간의 채권투자수익률을 산정하는 것이 매우 제한적이므로 2000년 이후 자료를 사용하여 분석하였다. 2000년의 월말 채권지수는 5년 만기 국고채의 수익률을 지수화하여 종합채권지수와 연결하였다.

11) 12개월 이동구간 방식으로 연수익률을 계산할 경우 인접 표본 간 데이터 중복으로 인한 통계적 의존성이 존재하나, 본 연구의 목적이 모수 추론이 아닌 적립금 분포의 시뮬레이션에 있으므로 이는 방법론의 유효성을 크게 훼손하지는 않을 것으로 판단된다.

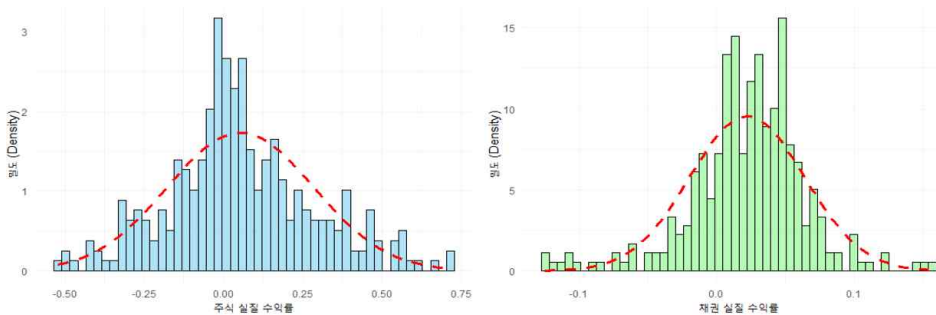
〈표 5〉 자산별 실질수익률 통계

(단위: %)

| 구분 | 평균  | 표준<br>편차 | 최소    | 하위<br>5% | 중위<br>값 | 상위<br>5% | 최대   | 왜도    | 첨도   | 상관<br>계수 |
|----|-----|----------|-------|----------|---------|----------|------|-------|------|----------|
| 주식 | 5.4 | 23.0     | -52.2 | -31.2    | 2.8     | 47.1     | 71.7 | 0.29  | 3.19 | -0.18    |
| 채권 | 2.2 | 4.2      | -12.5 | -4.9     | 2.6     | 7.8      | 15.7 | -0.55 | 5.17 |          |

주식과 채권의 실질수익률 분포는 〈그림 1〉과 같다.

〈그림 1〉 주식과 채권 실질수익률 분포



### III. 시뮬레이션 분석

#### 1. 최적화

대표근로자가 최적화하는 벨만 방정식 (8)은 다음 기의 가치함수가 미래 자산수익률에 의존하는 확률적 구조를 지니므로, 명시적 해(closed-form solution)를 도출하는 것은 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 확률적 동적계획법(stochastic dynamic programming)을 적용하여 재귀적으로(recursively) 최적 소비를 수치적으로 도출한다.

모형의 상태변수(state variable)인 DC형 퇴직연금 적립금에 대해서는 연령별로 동적으로 결정되는 최솟값과 최댓값을 기준으로 200개의 균등 격자점(grid point)을 설정하며, 가치함수의 값이 격자점 사이에 위치한 경우 선형보간법(linear interpolation)을 적

용하여 근사한다. 국민연금과 거치연금 수령액은 은퇴시점물가 기준으로 환산된 금액을 수급개시 연령부터 은퇴소득에 반영한다. 최적화는 최종연령인  $\omega$ 세의 종료조건(terminal condition)에서 출발하여 은퇴 시점인 60세까지 실질 수익률 기준으로 연령을 역순으로 1년씩 이동하며 재귀적으로 수행된다. 각 연령의 벨만 방정식에서 차기의 가치함수의 기대값은 자산수익률의 확률적 분포를 명시적으로 적분하여 산출되는데, 주식 수익률과 채권 수익률은 다음과 같은 이변량 정규분포(bivariate normal distribution)를 따르는 것으로 가정하였다.

$$[r_{s,t} \ r_{b,t}]' = N(\mu, \Sigma)$$

수치 최적화(numerical optimization) 과정에서 벨만 방정식의 차기 가치함수의 기대값은 이변량 분포에 대한 적분을 가우스-에르미트 구적법(Gauss-Hermite quadrature)을 적용하여 수치적으로 근사하였다. 이를 위해 공분산행렬  $\Sigma$ 를 콜레스키분해(Cholesky decomposition)하여 독립적인 표준정규변수로 변환한 후, 가우스-에르미트 구적법으로부터 도출된 구적점(quadrature point)과 가중치(weight)를 적용하였다. 구적점의 수는 주식과 채권 수익률의 상대적 분포 및 계산의 효율성을 고려하여 주식 수익률에 15개, 채권 수익률에 7개를 설정하여 총 105( $15 \times 7$ )개의 구적점을 이변량 적분에 사용하였다.

## 2. 시뮬레이션 가정

### 가. 대표근로자

남성 대표근로자는 30세( $x$ )에 취직하여 60세( $T$ )에 은퇴하는 것으로 가정한다. 은퇴 이전의 사망 확률은 0으로 가정하지만, 은퇴 이후에는 통계청에서 발표한 2024년 국민생명표의 연령별 사망 확률을 적용한다. 국민생명표상 생존가능 최고 연령  $\omega$ 는 100세이다. 대표근로자의 초임은 320만 원, 명목임금상승률은 연 3%, 물가상승률  $\pi=2\%$ 로 가정한다.<sup>12)</sup> 대표근로자의 위험회피계수  $\rho=5$ , 주관적 시간선호할인요인  $\beta=0.96$ 으로 설정한다.

12) 임금은 교육부(2025)의 2024년 기준 4년제 대학 졸업자의 초임 315만 원과 2025년 물가상승률을 감안하여 320만 원으로 가정하였고, 임금상승률과 물가상승률은 각각 2009년

국민연금에 65세부터 수령한다고 가정한다. 국민연금의 현 소득대체율 43%는 평균소득 가입자가 40년을 가입해야 달성할 수 있으므로, 가입기간 1년당 증가하는 소득대체율인 연금지급률 AR은 1.075%로 설정한다. 전체 가입자 평균소득월액 평균액(A값)은 2025년 말 기준 319만 원임을 고려하여 대표근로자 초임과 동일한 320만 원으로 가정한다. 또한, A값이 수급개시 연령까지 대표근로자와 동일한 임금상승률로 증가한다고 가정한다.

### 나. 은퇴 전 퇴직연금 운용 및 거치연금 구입

30세부터 은퇴 연령 60세까지 DC형 퇴직연금의 사용자부담금은 법정 최소 기여율인 연간 임금총액의 1/12로 가정한다. 따라서 은퇴 전 퇴직연금 적립금은 식(1)과 식(2)에 따라 변동한다. TDF 수익률은 주식과 채권 수익률의 가중평균으로 산출하며, TDF의 보수비용은 KOSPI의 배당수익률로 상쇄되는 것으로 가정한다.<sup>13)</sup> 적립기 TDF 평가액을 추정하기 위한 자산별 수익률은 주식과 채권의 명목수익률 표본 312개에서 주식과 채권 수익률을 복원추출하는 부트스트래핑(bootstrapping) 방식으로 생성한다.<sup>14)</sup>

전략시나리오에서 은퇴 5년 전인 55세부터 59세까지 DC형 퇴직연금 적립금(기 구입한 거치연금 평가액을 포함한 금액)의 6%에 해당하는 금액으로 거치연금을 구입한다. 은퇴 시점 적립금의 30% 수준에 해당하는 거치연금을 구입하기 위해 연령별로 거치연금 누적 비중(55세부터 매년 6%씩 누적한 비중) 제약을 부과하였다. 따라서 TDF의 평가손실이 발생하는 해에는 거치연금을 추가로 구입하지 않을 수 있다. 거치연금은 70세부터 정액 종신으로 수령한다고 가정한다. 55세부터 구입하는 거치연금의 공정계리가치는 시물레이션 과정에서 추출한 주식과 채권 수익률과 동일한 시점의 국고채 수익률곡선을 사용하여 산정하였다.

이후 고용노동부의 고용형태별 근로실태조사의 대졸 이상 월평균임금상승률과 소비자물가상승률을 기초로 가정하였다.

- 13) 2000년 이후 KOSPI의 배당수익률 평균은 연 1.5%이며, 제로인에 따르면 퇴직연금 온라인클래스 기준 TDF의 평균보수율은 빈티지별로 연 0.63~0.91%로서, TDF의 주식 비중을 고려할 경우 배당수익률이 보수비용을 상쇄하는 수준이다.
- 14) 부트스트래핑 방법은 특정 확률분포를 가정하지 않고 실제 수익률의 비대칭성, 첨도 등 실제 분포의 통계적 특성을 자연스럽게 반영할 수 있다는 장점이 있다. 반면 과거 데이터의 분포가 미래에도 유사하게 반복될 것이라는 가정에 기반하므로, 시장 구조가 근본적으로 변화하는 경우에는 분석 결과의 유용성이 제한될 수 있다.

### 다. 은퇴 후 소비 경로

은퇴 연령인 60세부터 연령별 소비는 시뮬레이션에서 산정한 적립금을 기준으로 최적화 과정에서 확률적 동적계획법으로 도출한 적립금 수준별 최적 소비함수(policy function)로부터 추출한다. 적립금 수준이 두 개의 적립금 노드의 중간에 위치할 경우 선형보간법으로 최적 소비액을 근사한다. 적립금이 고갈될 경우 해당 연도의 소비는 국민연금 및 거치연금 수령액으로 제한하며 추가 차입은 허용하지 않는다. 국민연금과 거치연금 수령액의 합계가 최적 소비 수준을 초과하는 경우, 초과 금액은 TDF에 재투자되어 다음 연도 적립금에 가산된다.

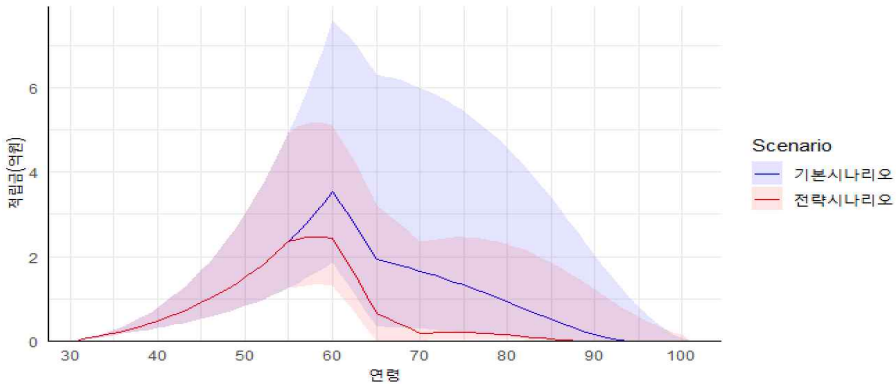
기본시나리오의 소비 재원은 퇴직연금 적립금 인출액과 65세부터 수령하는 국민연금이며, 거치연금을 구입하는 전략시나리오에서는 70세부터 수령하는 거치연금 수령액을 추가적인 소비 재원으로 활용한다. 이상의 과정을 10만 회 반복하여 시나리오별 소비 경로의 분포를 도출하고, 연령별 소비액 및 소득대체율의 백분위 수를 기준으로 전략시나리오의 소비 수준을 기본시나리오와 비교·분석하였다.

## 3. 분석 결과

### 가. 연령별 적립금 경로

〈그림 2〉는 10만 회의 시뮬레이션을 통해 도출한 기본시나리오와 전략시나리오의 연령별 TDF의 평가액을 나타낸다. 실선은 중위값 기준, 상단 경계는 상위 5%, 하단 경계는 하위 5%에 해당하는 TDF 평가액을 나타낸다. 전략시나리오의 경우 55세부터 5년 동안 퇴직연금 적립금(거치연금 평가액 포함)의 6%를 TDF에서 인출하여 거치연금을 분할 구입하므로 TDF 평가액은 55세부터 기본시나리오와 괴리가 발생한다.

〈그림 2〉 시나리오별 TDF 평가액 경로



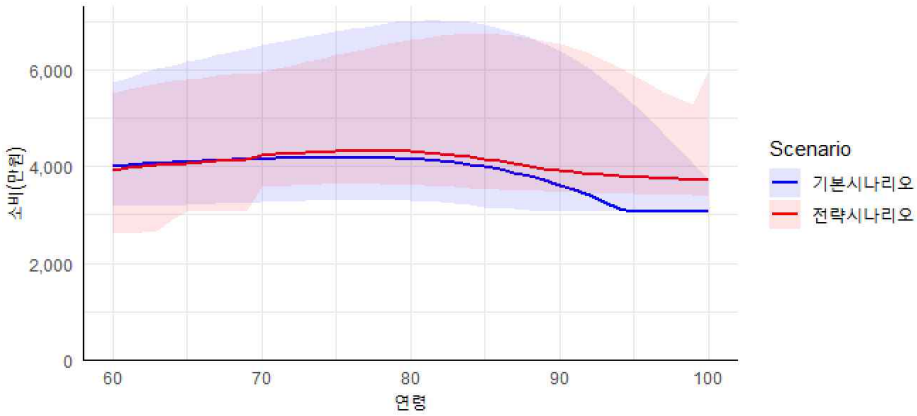
국민연금은 65세부터 수령하고 거치연금은 70세부터 수령하므로 은퇴 후 5년 동안은 최적 소비의 100%를 TDF에서 인출하고 65세부터 5년간은 최적 소비에서 국민연금 수령액을 차감한 금액을 TDF에서 인출한다. 70세 이후 거치연금을 수령하는 전략시나리오에서 TDF 인출액은 최적 소비에서 국민연금과 거치연금 수령액을 차감한 금액이다. 따라서 〈그림 2〉에서 보듯이 70세까지는 전략시나리오의 TDF 잔액이 기본시나리오보다 더 빠른 속도로 감소한다.

#### 나. 최적소비 경로

〈그림 3〉은 전략시나리오와 기본시나리오의 최적소비 경로를 비교한 것이다. 실선은 중위값, 상단 경계는 상위 5%, 하단 경계는 하위 5%에 해당하는 소비 수준이다. 중위값 기준으로 전략시나리오의 소비는 68세까지는 기본시나리오를 하회하지만, 69세부터는 기본시나리오의 소비 수준을 상회하기 시작하고 그 차이는 시간이 경과하면서 점진적으로 확대된다. 특기할만한 점은 전략시나리오의 소비는 연령별로 큰 차이가 없이 경로가 평탄하지만, 기본시나리오의 소비는 퇴직연금 적립금이 조기에 소진되면서 90세 중반부터는 국민연금 수령액으로 한정된다.<sup>15)</sup>

15) TDF 성과가 우수하여 전략시나리오의 상위 5% 수준에서 TDF 평가액은 100세에도 소진되지 않은 것으로 나타났는데, TDF 잔액의 소진 여부를 파악할 수 있도록 100세 시점에

〈그림 3〉 시나리오별 최적소비 경로



거치연금을 분할 구입하는 경우 그렇지 않은 경우보다 적립금 소진 시기가 늦추어지고 은퇴 후반기 소비 수준이 대폭 개선되면서 은퇴기간 소비 수준을 평활화하는 긍정적 효과가 발생하였다. 〈표 6〉은 기본시나리오의 소비 수준 대비 전략시나리오의 소비개선 효과를 요약하였다. 거치연금을 구입할 경우 국민연금 수령액을 포함한 은퇴기간 평균소비는 중위값 기준으로 5.7% 증가하는 것으로 나타났다. 퇴직연금으로 한정하면 거치연금 구입 시 DC형 퇴직연금에서 조달된 은퇴기간 평균소비는 18.8% 증가하는 것으로 나타났다. TDF의 투자성과가 우수한 상위 5% 수준에서는 거치연금을 구입하는 것이 평균소비를 감소시키는 것으로 나타났지만, TDF 투자성과가 하위 5% 수준으로 저조한 경우에는 거치연금을 구입하는 것이 소비 재원을 37.9% 증가시키는 것으로 나타나 거치연금의 은퇴소득 안정화 효과가 큰 것으로 나타났다.

〈표 6〉 기본시나리오 대비 전략시나리오의 소비개선 효과

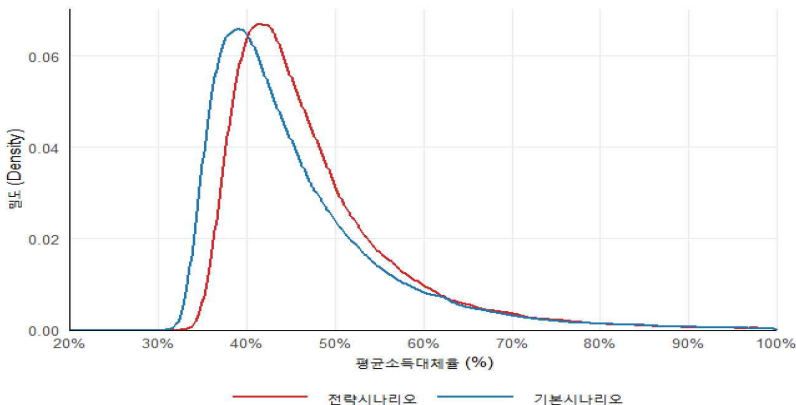
(단위: %)

| 평균소비(국민연금 포함) |     |       | 퇴직연금 평균소비 |      |       |
|---------------|-----|-------|-----------|------|-------|
| 하위 5%         | 중위값 | 상위 5% | 하위 5%     | 중위값  | 상위 5% |
| 5.9           | 5.7 | -0.8  | 37.9      | 18.8 | -1.4  |

TDF의 잔액을 소비에 합산하였다.

〈그림 4〉와 〈표 7〉은 소득대체율 기준으로 기본시나리오와 전략시나리오의 분석 결과를 요약한 것이다. 평균소득대체율은 대표근로자가 100세에 사망한다고 가정하여 은퇴시점 소득 대비 연령별 소득대체율을 평균하여 산출하였다.<sup>16)</sup> 〈그림 4〉에 따르면, 전략시나리오의 소득대체율 분포가 기본시나리오보다 우측에 위치한 것으로 나타나 평균소득대체율 개선 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한, 거치연금 구입으로 인한 소득대체율 개선 효과는 TDF 투자성고가 저조할수록 크지만, TDF 투자성고가 호전되면서 그 차이는 점진적으로 축소되고 소득대체율 60% 수준부터 역전되는 것으로 나타났다.

〈그림 4〉 평균소득대체율 분포



〈표 7〉 평균소득대체율 비교

(단위: %, %p)

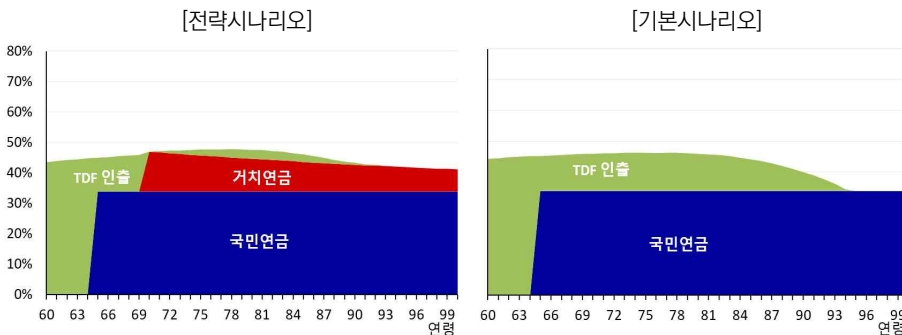
| 시나리오    | 5%   | 25%  | 50%  | 75%  | 95%  | 평균   |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| 전략(A)   | 37.5 | 41.0 | 44.9 | 51.1 | 67.8 | 47.8 |
| 기본(B)   | 35.3 | 38.7 | 42.8 | 49.6 | 67.6 | 46.1 |
| 격차(A-B) | +2.2 | +2.3 | +2.1 | +1.5 | +0.2 | +1.7 |

16) 40년 가입 시 국민연금의 소득대체율이 43%이므로 가입기간이 30년인 대표근로자의 실현소득대체율은 32.25%이지만, 소득절벽기를 포함한 은퇴기간의 평균소득대체율은 29.7%이다.

거치연금을 은퇴 5년 전부터 분할 구입하면 구입하지 않는 경우보다 은퇴 시점의 TDF 평가액이 감소하여 TDF 투자를 통한 자산증식 효과가 일부 희생된다. 하지만 거치연금 구입으로 인한 은퇴소득 안정화 효과가 희생된 자산증식 효과를 상회하여 거치연금 구입 시 은퇴기간의 평균소비가 증가하여 평균소득대체율이 제고된 것으로 볼 수 있다. 그 이유는 은퇴 5년 전부터 적립금의 일부를 거치연금으로 단계적으로 전환함으로써 수익률 순서위험이 완화되고 거치연금을 분할 구입함으로써 금리변동에 따른 구입 단가의 변동성이 완화된다는 평준매입단가효과가 발생하였기 때문으로 판단된다.

〈그림 5〉는 거치연금을 구입하는 전략시나리오와 기본시나리오의 소비 경로를 은퇴소득 원천별로 구분하여 비교한 것이다. 거치연금을 구입하는 경우 퇴직연금 적립금의 일부가 거치연금으로 전환되므로 은퇴 시점의 TDF 평가액이 작은 반면, 은퇴 초기의 소비는 전액 TDF에서 조달해야 하므로 기본시나리오 대비 TDF 잔액은 더 빠른 속도로 감소하기 시작한다(〈그림 2〉). 하지만 거치연금이 70세부터 평생 연금을 지급하여 은퇴 후반기에 퇴직연금 적립금이 소진되는 기본시나리오보다 소비가 더 높은 수준에서 평탄하게 유지된다. 이에 따라 은퇴 초기의 소비 열위가 후반기의 소비 우위로 역전되면서 전략시나리오의 소비가 기본시나리오를 상회하고, 은퇴기간 전체의 평균소비가 증가하게 된다.

〈그림 5〉 전략시나리오와 기본시나리오의 은퇴소득원 추이



#### 다. 여성의 소비개선 효과

〈표 8〉은 국민생명표 여성 기준으로 거치연금을 분할 구입하는 전략시나리오의 소비개선 효과를 보여준다. 여성의 경우 남성보다 소비개선 효과가 작은 것으로 나타났는데, 중

위값 기준으로 퇴직연금 대비 거치연금의 소비개선 효과는 남성보다 10.1%p 낮다. 그 이유는 국민생명표상 여성의 기대수명이 남성보다 길어 거치연금의 지급 기간이 늘어나므로, 동일한 연금액을 확보하기 위한 가격이 남성보다 높기 때문이다. 그 결과 동일한 금액을 거치연금 구입에 투입하더라도 여성이 확보할 수 있는 연금 수령액이 남성보다 적어 소비개선 효과가 축소된 것으로 판단된다.

〈표 8〉 여성의 전략시나리오 소비개선 효과

(단위: %, %p)

| 구분      | 평균소비(국민연금 포함) |      |       | 퇴직연금 평균소비 |       |       |
|---------|---------------|------|-------|-----------|-------|-------|
|         | 하위 5%         | 중위값  | 상위 5% | 하위 5%     | 중위값   | 상위 5% |
| 여성(A)   | 4.5           | 2.7  | -6.2  | 25.1      | 8.7   | -10.7 |
| 남성(B)   | 5.9           | 5.7  | -0.8  | 37.9      | 18.8  | -1.4  |
| 격차(A-B) | -1.4          | -3.0 | -5.4  | -12.8     | -10.1 | -9.3  |

#### 라. 경험생명표 기준 소비개선 효과

〈표 9〉는 2024년 4월부터 생명보험회사의 개인연금상품 관련 제10회 경험생명표(최종 연령: 남성 117세, 여성 118세)를 적용하여 산출한 남성의 소비개선 효과를 요약한 것이다. 거치연금 구입 시 은퇴기간의 평균소비는 중위값 기준으로 2.2%, 퇴직연금으로 국한한 소비는 8.8% 증가로 축소되었다. 국민생명표 기준 대비 은퇴기간 평균소비와 퇴직연금이 기여한 평균소비가 각각 3.5%p, 10.1%p 낮아졌다.

〈표 9〉 경험생명표 기준 남성의 전략시나리오 소비개선 효과

(단위: %, %p)

| 구분       | 평균소비(국민연금 포함) |      |       | 퇴직연금 평균소비 |       |       |
|----------|---------------|------|-------|-----------|-------|-------|
|          | 하위 5%         | 중위값  | 상위 5% | 하위 5%     | 중위값   | 상위 5% |
| 경험생명표    | 3.8           | 2.2  | -8.1  | 32.5      | 8.8   | -15.0 |
| 국민생명표 대비 | -1.1          | -3.5 | -7.3  | -5.4      | -10.1 | -13.6 |

그 이유는 경험생명표가 국민생명표보다 평균 기대여명이 높기 때문이다. 경험생명표는 실제 연금보험 가입자의 사망 경험을 기초로 작성되는데, 이들은 일반 인구 대비 소득이

높고, 건강 상태가 양호한 경향이 있어 생존확률이 더 높게 나타난다. 생존확률이 높을수록 보험사가 지급해야 할 기간이 늘어나므로 동일한 연금액을 확보하기 위한 거치연금의 가격이 높아지고, 그 결과 동일한 금액을 투입하더라도 확보할 수 있는 연금 수령액이 줄어들어 소비개선 효과가 축소된다.<sup>17)</sup>

#### 마. 거치연금 수급개시 연령별 소비개선 효과

〈표 10〉은 거치연금 수급개시 연령을 60세, 65세 및 75세로 가정한 경우 기본시나리오(70세) 대비 전략시나리오의 소비개선 효과를 비교한 것이다. 60세부터 수령하면 기본시나리오 대비 중위값 기준으로 은퇴기간 평균소비가 2.5%(퇴직연금이 기여한 평균소비는 8.4%) 증가에 그쳤지만, 수급개시 시점을 늦출수록 소비개선 효과는 커진다. 이는 수급개시 연령이 높을수록 보험사의 연금지급 기간이 단축되고 구입 시점부터 수급개시까지의 거치 기간이 길어져 할인 효과가 커지므로, 거치연금 가격이 하락하여 동일 금액으로 더 많은 연금 수령액을 확보할 수 있기 때문이다. 또한, 수급개시 연령이 높을수록 사망 크레딧 효과가 증가한다. 고령일수록 사망 확률이 급격히 상승하는 생명표의 특성에 기인하는 것으로, 수급개시 연령을 높일수록 소비개선 효과가 증대된다. 다만, 수급개시 연령을 지나치게 높이면 거치연금 수령 전 기간의 소비 재원이 TDF에만 의존하게 되어 은퇴 초기의 소비가 과도하게 축소될 가능성이 있다.

17) 본 연구에서는 거치연금 구입 가격 산정 시 보험사가 부가하는 사업비 등 각종 수수료를 반영하지 않았다. 사업비 등 수수료를 반영한다면 가입자가 실제 부담하는 거치연금가격은 본 연구에서 산출한 공정계리가치보다 높을 것이다.

〈표 10〉 거치연금 수급개시 연령별 전략시나리오의 소비개선 효과

(단위: %)

| 구분    | 평균소비(국민연금 포함) |      |      |     | 퇴직연금 평균소비 |      |      |      |
|-------|---------------|------|------|-----|-----------|------|------|------|
|       | 60세           | 65세  | 70세  | 75세 | 60세       | 65세  | 70세  | 75세  |
| 하위 5% | 3.9           | 4.7  | 5.9  | 7.6 | 25.0      | 30.6 | 37.9 | 49.0 |
| 중위값   | 2.5           | 3.6  | 5.7  | 9.3 | 8.4       | 11.9 | 18.8 | 30.9 |
| 상위 5% | -5.2          | -5.0 | -0.8 | 6.7 | -9.1      | -8.8 | -1.4 | 11.9 |

#### 바. 위험회피계수와 전략시나리오의 소비개선 효과

본 연구에서는 대표근로자의 위험회피계수  $\rho = 5$ 로 가정하였다. 〈표 11〉은  $\rho = 2, 3, 4$  및 5인 경우 거치연금의 소비개선 효과를 비교하였다. 위험회피계수가 낮아질수록 거치연금을 구입할 때의 소비개선 효과는 더 큰 것으로 나타났다. 위험회피계수가 낮을수록 CRRA 효용함수의 시간 간 대체탄력성이 증가하여 현재소비보다 미래소비를 선호하는 성향이 강해진다. 따라서 위험회피계수가 낮을수록 더 많은 소비를 미래로 이연하여 TDF 수익이 누적되고, 이것이 은퇴 후반기의 소비 재원을 증가시킴으로써 은퇴기간 전체의 평균 소비를 끌어올리기 때문이다.

〈표 11〉 위험회피도 수준별 전략시나리오의 소비개선 효과

(단위: %)

| 위험 회피도( $\rho$ ) | 평균소비(국민연금 포함) |      |       | 퇴직연금 평균소비 |       |       |
|------------------|---------------|------|-------|-----------|-------|-------|
|                  | 하위 5%         | 중위값  | 상위 5% | 하위 5%     | 중위값   | 상위 5% |
| 2                | 5.91          | 6.09 | 1.73  | 38.07     | 20.34 | 3.15  |
| 3                | 5.87          | 5.95 | 0.85  | 37.96     | 19.89 | 1.53  |
| 4                | 5.86          | 5.80 | -0.02 | 37.96     | 19.35 | -0.03 |
| 5                | 5.85          | 5.66 | -0.82 | 37.92     | 18.78 | -0.82 |

## IV. 결론 및 과제

우리나라의 경우 퇴직연금제도가 도입된 지 20년이 지났음에도 인출 국면에서 안정적인 노후소득 마련을 위한 정책적 논의는 상대적으로 미흡하였다. 고용노동부·금융감독원 (2025)에 따르면, 2024년 기준 연금 수령 대상 계좌는 57만 좌, 적립금은 19조 원에 달해 인출 국면의 중요성이 높아지고 있다. 이에 본 연구는 다층연금제도 내 퇴직연금제도의 본질이 평생 안정적인 소득 제공이라는 점에 착안하여 새로운 혁신 상품(TDF+종신연금)의 활용을 제안하였다.

DC제도에 가입한 30세 남성 대표근로자를 가정하고 거치이연 종신연금과 TDF를 결합한 경우(전략시나리오)와 TDF만 활용할 때(기본시나리오) 간 생애 소비 수준을 비교하였다. 전략시나리오에서는 TDF로 적립금을 운용하다가 55세에 도달하면, 매년 TDF 적립금의 6%씩 거치연금으로 전환하여 은퇴 시점에 전체 적립금의 30%를 종신연금으로 배분하는 반면, 기본시나리오에서는 종신연금 없이 TDF를 통해서만 인출한다. 국민연금은 65세, 거치연금은 70세에 종신연금을 수령한다고 가정하고, 전체 소득원(국민연금+퇴직연금)과 퇴직연금 소득원으로 구분하여 소비개선 효과를 측정하였다. 시뮬레이션 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 국민생명표를 적용한 전략시나리오는 기본시나리오보다 은퇴 기간 누적 소비 수준을 개선시키는 것으로 나타났다. 전체 소득원의 소비개선 효과는 중위값 기준 5.7%로 나타났다. 퇴직연금제도 내로 한정하면 소비개선 중위값은 18.8%이며 TDF 투자성고가 하위 5% 수준으로 저조한 경우에는 37.9%에 달해 거치연금 편입 시 은퇴소득 안정화 효과가 큰 것으로 나타났다. 이는 적립금의 일부를 분할하여 거치연금으로 전환함으로써 TDF의 수익률 순서위험을 완화하고 금리변동위험도 분산하였기 때문이다.

둘째, 국민생명표를 적용한 전략시나리오를 여성 가입자에 적용하면 전체 소득원의 소비개선 효과는 2.7%, 퇴직연금제도로 한정시킨 소비개선 효과는 8.7%로 나타났다. 이는 남성보다 여성의 기대여명이 길어서 거치연금 구입가격도 높아져 전략시나리오의 소비개선 효과가 축소된 것이다. 그럼에도 퇴직연금제도 내 TDF 하위 5%의 소비개선 효과는 25.1%로 결코 낮은 수준이라 할 수 없다.

셋째, 종신연금 가격 산출 시 국민생명표 대신 경험생명표를 적용하면, 소비개선 효과는

전체 2.2%, 퇴직연금 한정 8.8%로 낮아진다. 일반 국민 대비 사망위험이 낮은 개인연금 계약자 집단의 장래 사망률 개선 효과가 반영된 경험생명표에서도 하위 5%의 소비개선 효과는 전체 3.8%, 퇴직연금제도 내 32.5%로 나타났다.

넷째, 거치연금 수급개시 연령을 60세, 65세로 앞당기거나 75세로 늦추더라도 소비개선 효과는 나타났다. 개시 연령이 높아질수록 연금단체 내 작동하는 사망 크레딧의 역할이 커져 소비 증대 효과도 높아진다.

다섯째, 위험회피계수를 기준값 5보다 낮게 가정(2, 3, 4)할 경우 거치연금으로 전환할 때의 소비개선 효과가 더 커지는 것으로 나타났다. 이는 미래소비에 대한 상대적 선호도가 높아져 은퇴 후반기 소비 재원을 증대시키기 때문이다.

이상에서 분석 결과를 정리한 바와 같이 인출 국면의 퇴직연금 적립금을 TDF와 거치 종신연금으로 배분하면, 거치 종신연금을 고려하지 않은 경우보다 은퇴 후 소비 수준을 개선할 수 있다. 이에 새로운 관점의 인출 전략이 활용될 수 있도록 다음과 같은 개선 과제를 제시한다.

첫째, 퇴직연금제도가 공적연금제도를 보완하여 노후소득보장제도로써 자리매김하기 위해서는 평생소득 확대 정책이 필요하다. 이를 위해 인출 국면에서 장수리스크를 관리할 수 있는 종신연금보험을 활용하는 새로운 방식의 인출 설계(예: 인출기 디폴트 옵션 등)를 검토할 필요가 있다.

둘째, 종신연금보험 활용을 위해서는 현행 연금전환특약 방식 외 운용상품으로서 경쟁력 있는 다양한 종신연금상품 제공이 요구된다. 인출 국면 포트폴리오를 신탁계약연금과 다양한 종신연금보험으로 구성 시 종신연금보험에 대한 가입자의 심리적 저항을 줄이고 노후소득의 안정을 도모할 수 있을 것이다.

셋째, 평생소득을 창출하기 위해서는 수요자(가입자)와 공급자(생명보험회사) 모두의 대응이 필요하다. 수요자가 장수리스크를 고려하여 인출 전략을 수립하도록 여건을 조성하고, 종신연금보험을 '안정적인 소득 흐름' 창출 수단으로 인식하도록 해야 한다. 이를 위해서는 행태경제학적 개입, 투명한 공시, 편리한 상품 선택 인프라 등이 요구된다. 공급자는 시장이 필요로 하는 경쟁력 있는 종신연금보험상품을 제공할 수 있는 역량을 갖추어야 한다. 이를 위해 개인연금과 퇴직연금을 아우르는 연금사업 부문 전체에 대한 조직 재정비와 인적·물적 투자 확대가 요구된다.

마지막으로 정책 및 감독당국은 경쟁력 있는 종신연금상품이 제공될 수 있도록 법·규제 측면에서 인출 국면의 설계 유연성을 제고할 필요가 있다.

본 연구는 국내 시장 여건에서도 TDF와 종신연금보험을 결합하여 은퇴 소비를 개선할 수 있다는 분석 결과를 제시했다는 점에서 선행연구와 차별된다. 퇴직연금사업자 및 정책 당국은 체계적 연금화 전략이 사실상 부재한 상황에서, 재량성과 유연성을 허용하는 동시에 장수리스크도 보장할 수 있는 새로운 선택지로서 본 전략을 검토할 만한 가치가 있을 것이다. 그럼에도 불구하고, 개인에게 제공되는 가치는 소득 창출 전략의 시점과 규모, 연금 유형, 연금 구매 비중 등 여러 요인에 영향을 받으므로, 실무적 측면에서 더 심도 있는 검토와 논의가 필요하다. 이런 부문에 대한 한계점은 향후 연구과제로 제시한다.

## 참고문헌

- 고용노동부·금융감독원. 퇴직연금 적립금 운용현황 통계, 각 년도.
- 교육부(2025). 2024년도 고등교육기관 졸업자 취업통계.
- 박희진(2026), “기금형 퇴직연금 수탁자의 인출단계 책무와 제도 설계: 해외사례와 중소기업퇴직연금기금 적용방안”, 재무연구, 제39권 제1호, 한국재무학회, pp. 171-210.
- 이경희·손성동(2024). 퇴직연금제도 인출국면 현황과 과제, 보험연구원 연구보고서 2024-15.
- 장덕진·임규순(2024), “타깃데이트펀드의 투자성과 평가 및 시사점”, 연금연구, 제14권 제2호, 한국연금학회, pp. 79-111.
- 홍원구(2026a). TDF의 동향과 개선과제, 자본시장연구원 이슈보고서 26-08.
- 홍원구(2026b). 퇴직연금 수익률 제고와 TDF의 역할, 자본시장연구원 자본시장포커스 2026-06.
- Diebold, F. X., and Li, C.(2006), “Forecasting the term structure of government bond yields”, *Journal of Econometrics*, 130(2):337-364.
- Habib, F., H. Huang, A. Mauskop, B. Nikolic and T. S. Salisbury(2020), “Optimal allocation to deferred income annuities”, *Insurance: Mathematics and Economics*, 90:94-104.
- Horneff, V., R. Maurer and O. S. Mitchell(2023), “Fixed and variable longevity annuities in defined contribution plans: optimal retirement portfolios taking social security into account”, *Journal of Risk and Insurance*, 90(4): 831-860.
- Horneff, V., R. Maurer, O. S. Mitchell and R. Rogalla(2015), “Optimal life cycle portfolio choice with variable annuities offering liquidity and investment downside protection”, *Insurance: Mathematics and*

Economics, 63:91-107.

Martellini, L., V. Milhau and S. Anil(2025), "Efficient decumulation investing and applications to a new generation of fully amortizing retirement solutions", *The Journal of Portfolio Management*, 51(4):226-239.

Merton, R. C.(1969), "Lifetime portfolio selection under uncertainty: the continuous-time case", *The Review of Economics and Statistics*, 51(3):247-257.

Nelson, C. R., and A. F. Siegel(1987), "Parsimonious modeling of yield curves", *Journal of Business*, 60(4):473-489.

Owadally, I., C. Jang and A. Clare(2021), "Optimal investment for a retirement plan with deferred annuities allowing for inflation and labour income risk", *European Journal of Operational Research*, 295:1132-1146.

Pang, G. and M. Warshawsky(2025), "Evaluating the role of life annuities in retirement income strategies", *The Journal of Retirement*, 13(2):20-38.

Samuelson, P. A.(1969), "Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming", *The Review of Economics and Statistics*, 51(3):239-246.

Shoven, J. B. and D. B. Walton(2023), "Target retirement fund: a variant on Target date funds that uses deferred life annuities rather than bonds to reduce risk as retirement approaches", *NBER Working Paper*, 30817.

Spat, C.(2017), "Target-Date Funds, Annuityization and Retirement Investing", *Research Dialogue*, 134.

Vanguard(2024), *From Theory to Practice: Guaranteed Income and Hybrid Annuity Target-date Funds*.

## Abstract

Although two decades have passed since Korea introduced its retirement pension system, systematic annuitization strategies remain insufficiently discussed. Focusing on the fundamental objective of retirement pension systems -- securing lifetime income -- this study evaluates the consumption effects of a hybrid withdrawal strategy combining Target Date Funds (TDFs) and life annuities. Using a representative 30-year-old male worker enrolled in a defined contribution plan, we compare lifetime consumption under two scenarios: a baseline scenario (TDFs only) and a strategic scenario in which 6% of accumulated assets is allocated annually from age 55 to a deferred life annuity, reaching 30% of total assets by age 60, with payments commencing at age 70.

Simulation results show that the strategic scenario increases median lifetime consumption by 5.7% and the average income replacement rate by 2.1%p; for women, the improvement is smaller (2.7%) due to higher annuity prices, though still stabilizing. The consumption-enhancing effect persists across alternative deferred annuity commencement ages (60, 65, 75), increasing with the deferment period through greater mortality credits. Effective implementation requires addressing consumer challenges, strengthening the capabilities of providers, and enhancing regulatory flexibility.

※ Key words: Retirement Pension, Decumulation Phase, Deferred Life Annuity, Asset Allocation, Mortality Credit

## 보험소비자 신뢰의 지표체계 개발 연구\*

### Development of an Indicator System for Insurance Consumer Trust

장 연 주\*\*·문 주 옥\*\*\*·손 재 희\*\*\*\*·김 민 정\*\*\*\*\*

Younju Jang · Juok Mun · Jaehee Son · Minjung Kim

본 연구는 이론적 고찰과 전문가조사를 통해 보험소비자 신뢰의 지표체계를 개발하고 제안하였다. 본 지표체계는 신뢰의 대상을 세분화한 핵심지표와 신뢰형성의 조건인 보조지표, 신뢰의 결과로 나타나는 결과지표의 3단계로 구조화하였다. 특히 디지털 전환과 AI 활용 확대 등 보험시장의 변화를 반영하여 디지털 보험거래와 제도적 신뢰를 핵심지표에 포함하였다. 또한 학계 및 업계 전문가조사를 통해 집단 간 시각 차이를 확인하고 보험대리인의 정직성이 신뢰 개선을 위한 최우선 과제임을 도출하였다. 본 연구는 보험소비자 신뢰를 정량화할 수 있는 실증적, 체계적 기반을 마련하였으며, 향후 실질적 측정 도구를 개발하여 실증 분석함으로써 보험소비자의 신뢰 측정 결과를 적극 활용할 것을 제안하였다.

국문 색인어: 보험신뢰, 보험소비자 신뢰, 디지털 신뢰, AI 신뢰, 지표체계

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B030700, B051600

\* 본 연구는 장연주, 김민정(2025)의 『보험소비자 신뢰의 지표체계 개발』 연구보고서 중 전문가조사 부분을 중심으로 재구성하여 작성되었음

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음 (RS-2022-NR068754)

\*\* 충북대학교 소비자학과 부교수(jangyj@cbnu.ac.kr), 제1저자

\*\*\* 충남대학교 소비자학과 박사과정(forever524u@naver.com), 공동저자

\*\*\*\* 보험연구원 소비자·디지털연구실 실장(jaehee.son@kiri.or.kr), 공동저자

\*\*\*\*\* 충남대학교 소비자학과 부교수(mj.kim@cnu.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2026.04.24, 논문 최종 수정일: 2026.05.20, 논문 게재 확정일: 2026.08.14

## I. 서론

보험은 불확실한 리스크를 전제로 하므로 소비자에게 인지적 부담을 야기하며, 계약 시점과 보장 실현 시점에 구조적 시차가 존재하는 고유의 특성을 지니고 있다. 이러한 보험 거래의 구조적 특성에 따라 보험소비자와의 신뢰를 형성하고 유지하는 과정은 다른 금융권에 비해 중요하게 다루어지고 있다.

보험소비자의 신뢰는 단일한 거래의 결과로 나타나는 것이 아니라, 보험사가 약속을 성실히 이행하고 소비자에게 불이익을 초래하지 않는다는 일관된 경험이 누적될 때 형성되는 장기적인 심리적 확신에 해당한다(성영애 외, 2023). 이러한 신뢰는 소비자가 보험상품에 가입하기 전 탐색하는 과정에서부터 보험금 청구에 이르기까지의 서비스 접점에서의 체감 경험에 의해 크게 좌우된다(김재현·이석호, 2022).

보험회사가 보험금을 얼마나 신속하고 명확하게 지급하였는지, 민원 처리 시 고객 응대를 성의있게 하였는지 등의 정성적 요소는 소비자의 신뢰 수준을 유의하게 높이는 핵심 요인으로 작용한다(성영애 외, 2023; ICCSC, 2024; CII, 2025). 반대로 보험상품의 불완전 판매나 보험금 지급 지연, 불명확한 약관 설명과 같은 부정적 경험은 소비자의 예측 가능성과 윤리적 기대를 크게 훼손할 수 있으며, 이는 구조적으로 신뢰를 철회하게 되는 결과로 이어지게 된다(김재현·이석호, 2022; 성영애 외, 2023).

현재 국내 보험산업에서의 소비자 신뢰를 가늠하기 위해 사용되는 지표는 민원건수, 불완전판매율, 계약유지율 등의 사후적 결과에 중점을 두고 있다(KIRI, 2023). 이러한 정량적 지표들은 디지털 거래의 특수성이나 서비스 접점에서의 소비자 경험, 기업의 투명성 및 도덕성과 같이 내재적인 가치 평가를 포괄적으로 담아내지 못한다는 한계를 지닌다.

최근 보험소비자 신뢰의 개념을 이론적으로 고찰한 장연주 외(2026) 연구에서는 신뢰가 정직성, 공감성, 일관성, 역량 및 전문성 등의 하위차원을 포함하는 다차원적 구조임을 규명하였으며, 신뢰의 대상을 디지털 신뢰로 확장해야 한다는 점을 제안하였다. 또한 AI가 보험산업 내 중요한 운영 기반으로 자리매김하면서 새로운 리스크를 발생시킬 수 있다는 점이 지적됨에 따라 국내에서도 2026년 1월 AI 기본법이 시행되는 등 AI 활용 규제가 강화되고 있다(손재희, 2026). 이러한 변화를 반영하여 보험소비자의 디지털신뢰에 AI 활용

에 대한 내용을 포함할 필요가 있다.

보험소비자 신뢰는 소비자가 고유하게 지닌 일반적인 신뢰 성향과 경험에 의해 형성되며, 소비자의 행동 변화로 이어지는 일련의 인과적 구조를 지닌다(장연주 외, 2026). 따라서 신뢰를 측정할 때에는 신뢰의 개념 구조를 직접적으로 구성하는 내재적 속성뿐 아니라 소비자의 일반적 신뢰 성향 및 경험 등의 선행요인과 실제 소비자의 행동에 미치는 결과적 측면까지 고려하여 다층적으로 접근하고, 신뢰의 대상별 특성에 부합하는 차별화된 평가 지표를 설계할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 보험소비자 신뢰의 다층적 구조를 실제 보험시장에 적용하여 체계적으로 진단하고 정량화할 수 있도록 다차원적 보험소비자 신뢰 측정 지표체계를 개발하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 국내외 선행연구 고찰을 바탕으로 보험소비자 신뢰의 예비 지표체계를 구성하고, 전문가조사를 통해 타당성을 검증하고 보완함으로써 보험소비자 신뢰의 최종 지표체계를 도출하고자 한다. 본 연구에서 제시하는 보험소비자 신뢰의 지표체계는 보험사 및 금융당국이 소비자 경험 중심의 맞춤형 신뢰 제고 전략을 수립하여 정기적으로 진단하는 데 유용한 실증적 토대를 제공할 수 있을 것이다.

## II. 선행연구 고찰

### 1. 보험소비자 신뢰 개념

#### 가. 보험소비자 신뢰 개념

보험소비자 신뢰(insurance consumer trust)는 가입부터 지급에 이르는 보험 소비의 전 과정에서 보험사가 약속을 성실히 이행하고 소비자에게 불이익을 주지 않는다는 경험에 누적되어 형성되는 심리적 확신으로(Geneva Association, 2019; 김재현 외, 2022; 성영애 외, 2023), 기업의 일관된 태도와 책임 있는 행동이 축적된 결과로 형성된 장기적 믿음을 의미한다.

Ennew et al.(2007)이 제시한 금융소비자 신뢰 척도, Moin et al.(2023)의 5C 복합

신뢰모형, Van der Cruisen et al.(2021)의 은행 신뢰 지표에서 공통적으로 포함하는 신뢰의 하위차원은 정직성(integrity), 신뢰성(reliability), 전문성(competence), 공감성(empathy)이다. 이러한 하위차원은 보편적인 신뢰를 측정하는 요소들로서 신뢰 개념의 정의적 차원과 행동적 차원을 동시에 반영한다. 실무에서 활용되는 보험 신뢰지표들(Geneva Association, 2019; CII, 2025; ICCSC, 2024)도 신뢰의 구조적 속성을 포함하고 있다. 이러한 실무 지표들은 보험금 지급 경험, 약관 이해도, 불완전판매 여부 등 소비자의 구체적 서비스 경험과 고객 응대 태도를 중심으로 설계되었으며, 특히 서비스 제공자의 윤리성과 태도, 정보 전달 방식에 대한 소비자의 인식을 핵심 항목으로서 포함한다. 이는 보험소비자 신뢰가 인지적 요인뿐만 아니라 정서적 요인과 제도적 요인까지 포괄하는 다차원적 개념임을 보여준다.

최근 보험소비자 신뢰의 개념을 이론적으로 고찰한 장연주 외(2026) 연구에 따르면, 선행연구들에서는 보험소비자 신뢰의 주요 하위차원을 정직성, 신뢰성, 책임성, 공감성, 일관성으로 구분하고 있다. 정직성은 보험사가 상품 정보를 은폐하지 않고 윤리적으로 소비자를 대우할 것이라는 기대를 의미하고(성영애 외, 2023; Geneva Association, 2019). 신뢰성은 약속한 보장을 정확히 이행하고 보험금을 안정적으로 지급할 것이라는 예측 가능성을 의미한다(김재현 외, 2022; CII, 2025). 이 때 신뢰성(reliability)은 신뢰(trust)를 측정하는 하위차원에 해당하며, 보험거래시 신뢰 대상의 예측 가능성을 의미하는 ‘일관성’에 포함되어 다루어지기도 한다.

책임성은 문제가 발생했을 경우 책임을 회피하지 않고 적극적으로 해결하려는 태도를 의미하며(Geneva Association, 2019; ICCSC, 2024), 공감성은 보험사가 소비자의 입장을 충분히 이해하고 상담 및 지원 등 상호작용하는 과정에서 소비자를 배려할 것이라는 기대에 해당한다(CII, 2025). 마지막으로 일관성은 상황과 관계없이 약관 해석이나 심사 기준, 서비스 대응이 안정적으로 유지될 것이라는 인식을 의미한다(김윤진, 2023; Geneva Association, 2019).

최근에는 보험소비자의 신뢰를 보험사와 보험대리인, 보험제도 등 각각의 대상에 대한 신뢰의 차원이 포함된 복합적인 개념으로 보고, 디지털 거래가 증가하는 환경을 반영하여 디지털 보험거래에 대한 신뢰를 결합하여 개념을 확장할 필요성이 제기되고 있다(장연주

외, 2026). 디지털 신뢰는 디지털 신뢰를 사용자가 인터페이스와 상호작용할 때 시스템이 예측 가능하며 책임감 있게 설계되어 있고 소비자 보호가 보장될 것이라는 기대(Lombard, 2017) 혹은 디지털 경험 전반에서 고객이 인지하는 정직성, 기술적 안정성, 공감성의 총합(Accenture, 2023)으로 정의된다.

### 나. 보험소비자 신뢰의 영향요인 및 결과

선행연구를 통해 밝혀진 보험소비자 신뢰의 영향요인은 보험소비자의 성향과 보험소비자의 경험으로 나누어 살펴볼 수 있다.

먼저 보험소비자의 성향에는 인간성에 대한 믿음과 신뢰 태도(McKnight et al., 1998)가 포함된다. McKnight et al(1998)과 Zhou(2011)의 연구에서 강조된 소비자의 일반적 신뢰 성향인 기질적 신뢰(Dispositional trust)는 디지털 환경에서 초기 신뢰 형성을 설명하는 데 중요한 변수라는 것이 입증된 바 있다. 또한 제도적·관계적 신뢰 성향(Selin & Jung, 2025)이나 조직 및 기술에 대한 신뢰 성향(Zarifis & Cheng, 2022) 등이 보험소비자 신뢰의 영향요인으로 포함될 수 있다.

다음으로 보험소비자 경험에는 보험금 청구경험(김재현·이석호, 2022; 성영애 외, 2023; Selin & Jung, 2025), 불만처리 경험(CII, 2025; 김재현·이석호, 2022), 불완전판매 경험(김재현·이석호, 2022; 성영애 외, 2023) 등이 보험소비자 신뢰에 영향을 미치는 요인으로 입증되었다. 또한, 보험에 대한 부정적 언론정보나 허위정보 등 미디어 환경(성영애 외, 2023; Franco, 2014; Edelman, 2022)도 보험소비자의 신뢰 형성에 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

보험소비자 신뢰의 결과로는 계약유지 및 보험료 납입 지속(김재현·이석호, 2022; Geneva Association, 2019), 계약 갱신 및 해지(김재현·이석호, 2022; Selin & Jung, 2025) 등의 거래 관련 행동적 측면과 재가입 및 추가 상품 가입 의향(납상욱·조영빈, 2008), 추천 의향(Selin & Jung, 2025), 고객충성도(CII, 2025) 등 관계적 측면이 주요 요인으로 밝혀졌다. 그리고 소비자 만족 또한 보험소비자 신뢰의 결과임이 다수의 연구를 통해 검증되었다. 보험 대리인과의 관계에서 형성된 신뢰와 상호작용은 서비스 전반에 대한 소비자 만족을 결정하는 핵심 요인이며(Crosby & Stephens, 1987), 보험 설계사가

고객의 이익을 우선시하는 윤리적 판매 행위를 보일 때 고객의 신뢰가 급격히 상승하며 결과적으로 전반적인 서비스 만족도로 전이될 수 있다(Hansen, 2012)는 것이다. 또한 기술 기반의 보험 서비스에서 시스템에 대한 신뢰는 사용자의 지각된 위험을 감소시켜 서비스 만족도를 높이는 결정적 역할을 한다(Siau & Shen, 2003). 보험소비자 신뢰는 디지털 보험서비스 수용을 촉진시키기도 하며(Zarifis & Cheng, 2022), 민원이나 회피, 분쟁의 가능성을 낮추고(성영애 외, 2023) 보험산업 전반의 건전성과 지속가능성을 높일 수 있다는 점이 국내외 선행연구를 통해 검증되고 있다.

선행연구 고찰 결과로 볼 때, 보험소비자 신뢰 지표체계를 설정할 때에는 기존 실무지표나 계량적 신뢰 지표에서 상대적으로 간과되었던 개념들을 이론적 근거와 정책적 필요성에 따라 보완적으로 반영할 필요가 있다. 예를 들어 보험소비자의 일반적인 신뢰 성향이나 디지털 환경에서의 초기 신뢰 형성 등을 고려한다면 보험서비스 비경험자나 신규 고객의 신뢰 수준을 진단하는 데 도움이 될 것으로 판단된다.

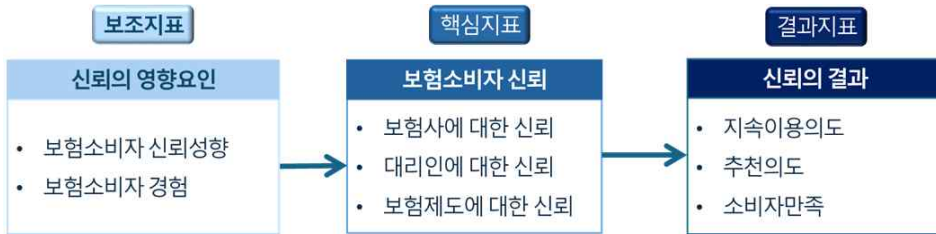
### III. 보험소비자 신뢰 예비지표 설정 및 평가방법

#### 1. 보험소비자 신뢰 예비 지표체계

본 연구에서는 선행연구 고찰을 바탕으로 보험소비자 신뢰를 ‘소비자가 보험상품, 보험사, 보험대리인, 보험제도, 디지털 보험거래 등에 대해 갖는 심리적 확신과 수용 태도’로 정의하였다. 또한 보험소비자의 신뢰의 최종 지표체계를 도출하기 위하여 예비 지표체계를 구성하고 전문가조사를 실시하였다.

보험소비자 신뢰의 예비 지표체계는 보험소비자 신뢰(핵심지표), 신뢰의 영향요인(보조지표), 신뢰의 결과(결과지표)로 구성하여 신뢰의 영향요인과 결과를 포함할 수 있도록 하였다. 핵심지표에는 신뢰의 대상을 보험사에 대한 신뢰, 대리인에 대한 신뢰, 보험제도에 대한 신뢰로 구분하였으며, 신뢰의 대상별 하위차원으로 구성하였다. 보조지표에는 보험소비자 신뢰 성향과 보험소비자 경험을 포함하였으며 결과지표에는 지속이용의도, 추천의도, 소비자만족을 포함하였다. 보험소비자 신뢰 측정을 위한 예비 지표체계는 <그림 1>과 같다.

〈그림 1〉 보험소비자 신뢰 측정을 위한 예비 지표체계



### 가. 핵심지표

핵심지표는 신뢰의 핵심 개념을 측정하기 위한 지표로서, 보험소비자 신뢰의 개념적 구조를 직접적으로 구성하는 내재적 속성에 해당하는 항목들에 해당한다. 본 연구의 예비 지표체계에서는 신뢰의 대상을 보험회사, 보험대리인, 보험제도로 구분하여 설정하였다. 이 때 보험제도에 대한 신뢰는 법·제도적 보장체계에 대한 소비자의 확신을 의미하며, 보험감독기관의 규제 역량과 사회적 안전망으로서 제도의 신뢰성을 포함한다.

핵심지표에서는 각 대상에 대한 신뢰를 다차원적으로 측정할 수 있도록 총 7개의 하위 차원을 설정하였다. 이 때, 선행연구 고찰을 통해 확인한 보험소비자 신뢰의 측정 문항들을 검토하여 유사하거나 중복되는 개념을 정리하고 상호배타성을 확보할 수 있도록 예비지표의 하위 차원을 설정하였다.

핵심지표의 7가지 하위차원은 ‘정직성(integrity)’, ‘일관성(consistency)’, ‘책임감(accountability)’, ‘공감성(empathy)’, ‘전문성(competence)’, ‘투명성(transparency)’, ‘공정성(fairness)’이다. 이 중 ‘정직성’, ‘일관성’, ‘투명성’, ‘공정성’은 조직 또는 제도의 윤리적 운영과 가치지향성을 반영하는 항목으로, 소비자가 해당 조직이 신뢰 가능한 행동 기준을 일관되게 유지하고 있다고 인식하는지를 측정한다. 반면, ‘전문성’, ‘공감성’, ‘책임감’은 보험대리인 등 서비스 제공자의 태도, 기술 역량, 고객 대응 방식 등 구체적 상호작용을 기반으로 한 신뢰 판단을 설명하는 요소이다.

이와 같이 설계된 핵심지표는 보험소비자가 인식하는 신뢰의 본질적 구조를 다차원적으로 포착하며, 향후 실증분석을 통해 신뢰수준의 구조적 분포와 항목 간 상호작용을 검증하는 기반으로 활용할 수 있다.

## 나. 보조지표

보조지표는 보험소비자 신뢰수준에 영향을 미치는 배경적 요인을 구조화한 지표로서, 신뢰 형성의 심리적, 경험적 전제조건을 포괄한다. 본 연구의 예비 지표체계에서는 보조지표를 ‘보험소비자 신뢰 성향’과 ‘보험소비자 경험’으로 구분하여 설정하였다.

‘보험소비자 신뢰 성향’은 개인의 일반적 신뢰 경향을 의미하며, 신뢰 형성에 있어 상대방과 무관하게 작용하는 기질적 또는 전략적 성향을 설명하는 변수로, ‘인간성에 대한 믿음(faith in humanity)’과 ‘신뢰 태도(trusting stance)’가 이에 해당한다. 인간성에 대한 믿음은 사회 전반에 대한 긍정적 기대, 즉 대부분의 사람은 정직하고 선의로 행동할 것이라는 일반적인 신념을 반영한다. 반면, 신뢰 태도는 불확실성이 존재하는 상황에서도 타인을 신뢰하려는 전략적 선택 성향을 의미하며, 소비자가 위험 감수와 기대 이익을 고려하여 신뢰를 선택하는 경향성을 측정하는 항목이다.

‘보험소비자 경험’은 소비자가 보험서비스와의 실제 상호작용을 통해 획득한 주관적 인식을 반영하는 항목으로, 보험금 청구, 민원 처리, 설계사 상담, 디지털 채널 이용 등에서의 경험적 접점이 중심이 된다. 본 연구의 예비 지표체계에서는 이 같은 경험 요인이 신뢰 형성의 촉진 또는 저해 요인으로 기능함을 고려하여, 보조지표 내 독립적 구성요소로 포함하였다.

보조지표는 핵심지표에서 측정되는 신뢰수준의 원인을 설명하고, 신뢰 개선을 위한 정책적 개입 지점을 파악하는 데 있어 중요한 도구로 기능할 수 있다. 특히 소비자의 기질과 경험을 통합적으로 고려함으로써, 신뢰 형성의 개인차를 보다 정밀하게 이해할 수 있는 기반을 제공할 수 있다.

## 다. 결과지표

결과지표는 보험소비자 신뢰가 실제 소비자 행동에 미치는 결과를 측정하기 위한 지표에 해당한다. 신뢰는 단순한 인식 수준에 머무르지 않고, 반복적인 거래 의사, 서비스에 대한 충성도, 타인에 대한 추천 등 구체적인 행동으로 표출되며, 이러한 특성은 결과지표를 통해 실증적으로 포착될 수 있다.

본 연구의 예비 지표체계에서는 결과지표를 ‘지속이용의도’, ‘추천의도’, ‘소비자만족’의 세 가지 하위차원으로 구성하였다. ‘지속이용의도’는 소비자가 현재 거래 중인 보험회사 또는 보험상품을 향후에도 계속 이용할 의사가 있는지를 측정하며, 신뢰에 기반한 장기적 관계 유지를 반영한다. ‘추천의도’는 소비자가 해당 보험회사 또는 보험상품을 지인에게 추천하고자 하는 의향이 있는지를 의미하며, 이를 통해 신뢰가 사회적 확산 가능성에 미치는 영향을 평가할 수 있다. 마지막으로 ‘소비자만족’은 보험서비스 전반에 대한 전반적 만족도를 의미하며, 신뢰수준과 서비스 경험의 통합적 결과로 간주된다.

이러한 결과지표는 선행연구들(Chaudhuri & Holbrook, 2001; Sirdeshmukh et al., 2002; Ennew & Sekhon, 2007)에서도 반복적으로 확인된 바와 같이, 신뢰의 구성적 차원이 소비자의 행동 의도에 유의한 영향을 미친다는 인과 구조에 기반하고 있다. 따라서 신뢰의 실질적 효과성을 진단하고, 궁극적으로 보험회사의 운영성과 및 소비자보호 수준을 종합적으로 평가하기 위해서는 결과지표의 측정이 필수적으로 요구된다. 보험소비자 신뢰의 예비 지표체계의 하위차원 개념을 정리하면 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 보험소비자 신뢰의 예비 지표체계의 하위차원의 개념적 정의

| 구분   |                   | 하위차원                           | 정의                                                                                  |
|------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 핵심지표 | 보험사와 보험대리인에 대한 신뢰 | 정직성 (integrity)                | 소비자의 이익을 우선하며 소비자를 기만하지 않고 윤리적으로 행동할 것이라는 기대                                        |
|      |                   | 일관성 (consistency)              | 약속한 계약 조건과 서비스 수준을 일관되게 이행하고, 고객이 예측 가능한 행동을 할 것이라는 기대                              |
|      |                   | 책임성 (accountability)           | 문제가 발생했을 때 그에 대해 책임을 인식하고, 적극적으로 해결할 것이라는 믿음                                        |
|      |                   | 공감성 (empathy)                  | 소비자의 상황과 감정에 민감하게 반응하고, 인간적인 이해와 배려를 바탕으로 서비스를 제공할 것이라는 믿음                          |
|      |                   | 전문성 (competence)               | 전문성과 지식, 기술을 바탕으로 소비자에게 정확하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고 상담할 것이라는 기대                          |
|      |                   | 투명성 (transparency)             | 상품 정보, 약관, 보장 내용, 절차 등의 정보를 소비자가 이해하기 쉽도록 정확하고 명확하게 공개하며, 쉽게 찾을 수 있도록 제공할 것이라는 기대   |
|      |                   | 공정성 (fairness)                 | 계약 심사, 보험금 지급, 민원 처리 등 전반적인 절차에서 차별 없이 일관되고 윤리적인 기준에 따라 소비자를 대우할 것이라는 믿음            |
|      | 보험제도에 대한 신뢰       | 보험시스템에 대한 신뢰                   | 보험시스템에 관한 법적 보호, 보안 기술, 정책, 규칙과 같은 구조적 메커니즘이 존재하여 거래가 안전하고 신뢰할 수 있다는 믿음             |
|      |                   | 금융당국에 대한 신뢰                    | 보험 관련 제도적 환경에서 제공되는 서비스는 표준화된 절차와 규범을 따를 것이라는 기대                                    |
| 보조지표 | 보험소비자 신뢰 성향       | 인간성에 대한 믿음 (faith in humanity) | 대부분의 사람들이 정직하게 행동하고 타인을 해치지 않으려는 의도를 갖고 있다는 믿음                                      |
|      |                   | 신뢰 태도 (trusting stance)        | 단순히 타인을 신뢰할 수 있다고 믿는 것을 넘어서, 타인을 신뢰하는 것이 전반적으로 더 이득이 된다는 전략적 판단에 기반하여 신뢰를 선택하는 태도   |
|      | 보험소비자 경험          |                                | 보험가입 및 유지, 청구 등 보험소비의 전 과정에서 보험소비자가 직접 혹은 간접적으로 겪는 경험 (지인, 미디어를 통해 전달되는 정보 경험 등 포함) |
| 결과지표 | 지속이용의도            |                                | 현재 거래 중인 보험회사 또는 보험상품을 향후에도 계속 이용하고자 하는 의도                                          |
|      | 추천의도              |                                | 해당 보험회사 또는 보험상품을 지인에게 추천하고자 하는 의도                                                   |
|      | 소비자만족             |                                | 보험서비스 전반에 대한 전반적 만족도                                                                |

## 2. 연구방법

### 가. 자료수집

본 연구에서는 선행연구 고찰을 바탕으로 보험소비자 신뢰를 구성하는 다층적 예비 지표체계를 구성하고, 전문가 의견 수렴을 통해 예비 지표체계를 수정 및 보완하여 최종 지표체계를 도출하고자 하였다.

이를 위해 먼저 소비자학 교수 2인의 자문을 받아 전문가조사 설문지를 구성하고, 학계 전문가 20명(소비자학 교수 10명, 금융·보험 및 법학 교수 10명)과 업계 전문가<sup>1)</sup> 12명(생명보험업계 5명, 손해보험업계 7명) 등 총 32명을 대상으로 2025년 7월 16일부터 8월 14일까지 서면으로 조사를 실시하였다.

### 나. 분석 방법

#### (1) 예비지표의 타당성 검증

학계와 업계 전문가를 대상으로 보험소비자 신뢰를 측정하는 예비 지표체계의 타당성을 검증하기 위해 지표별 체계타당성 및 구성타당성, 하위 요소의 내용타당성을 각각 평가하였다. 이를 위해 Lynn(1986)이 제안한 문항 단위 내용타당도 지수(Item-level Content Validity Index, 이하 I-CVI)와 Polit & Beck(2006)이 제안한 척도 단위 내용타당도 지수(S-CVI: Scale-level Content Validity Index/Ave, 이하 S-CVI/Ave)를 분석에 활용하였다. I-CVI는 문항 수준에서 내용타당도를 평가할 수 있는 값으로 각 문항을 타당하다고 평가한 전문가 수를 전체 전문가 수로 나눈 비율로 정의된다. S-CVI/Ave 값은 척도의 구성타당도 평가에 적합하며(Haynes et al., 1995), 척도 내 구성요소의 I-CVI 값의 평균을 통해 산출한다(Polit et al., 2007). I-CVI 값은 전문가 수 6명 이상을 기준으로 .78 이상을 충족해야 하고(Lynn, 1986; Hasson et al., 2000), S-CVI/Ave는 최소 .8 이상이 권고되며 .9 이상인 경우 매우 타당하다고 판단한다. 두 가지 척도가 모두 수용 기준을 충족할 경우, 척도 수준에서 내용타당도가 확보된 것으로 평가할 수 있다(Polit et al.,

1) 보험회사 내 소비자 민원, 소비자 보호 및 관련 기획부서 근무 경험이 있는 부서장급 이상 실무책임자를 중심으로 선정

2007). 한편 Lynn(1986)은 I-CVI 측정 시 문항별 응답 값을 4점 척도로 측정할 것을 권고하였으나, 최근 7점 척도를 활용하는 연구가 보편적으로 확대되고 있다. 이 경우 상위 점수(예: 5~7점)를 긍정 응답으로 간주하여 CVI를 산출할 수 있다(Polit et al., 2007; Yusoff, 2019).

본 연구는 보험소비자 신뢰를 측정하는 지표체계의 타당성을 검증하기 위해 학계와 업계 전문가를 대상으로 보조지표, 핵심지표, 결과지표 구성의 타당성과 각 지표를 구성하는 하위차원의 타당성을 평가하도록 하였다. 각 문항은 리커트 7점 척도(1점 = '매우 타당하지 않다' ~ 7점 = '매우 타당하다')로 측정하여 상위 점수(5~7점)으로 응답한 경우 타당한 것으로 간주하여 I-CVI 값을 산출하였다. I-CVI 값과 S-CVI/Ave 값이 수용 기준을 충족하지 못한 경우에는 전문가의 추가적 의견을 참고하여 예비 지표체계를 수정 및 보완하였다.

## (2) AHP 분석

I-CVI와 S-CVI/Ave를 활용한 분석시에는 조사를 반복 시행하여 타당성을 검토할 필요가 있다(Polit et al., 2007). 본 연구에서는 추가로 AHP 분석을 실시함으로써 개별 전문가가 보험소비자 신뢰 측정 예비지표에 대해 일관성 있게 평가하였는지 검토하였다. AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석은 복잡한 의사결정 문제를 계층적으로 분해하여 가중치를 산출하는 다기준의사결정 기법으로서, 가중치를 활용해 우선순위를 추정하며 각 요소 간 상대적 중요도를 종합적으로 비교 분석하는 방법이다(Saaty, 2008). AHP 분석을 위해서는 일차적으로 개별 전문가의 응답의 일관성 비율(Consistency Ratio, 이하 CR)을 검증하여 판단의 논리적 일관성을 평가한다. CR은 개별 응답자가 제시한 판단의 일관성을 검증하는 지표로 일반적으로 CR 값이 0.1~0.2 이하일 경우 논리적 일관성이 있다고 판단하며(Saaty & Vargas, 2006), 해당 평가 결과는 신뢰할 수 있는 것으로 간주된다. 최종 AHP 분석에서는 일관성 검증을 충족한 응답지만을 포함하여 기하평균을 이용해 상대적 가중치를 산정하였으며, 이를 통해 최종적인 가중치와 우선순위를 결정할 수 있다.

본 연구에서는 AHP 분석을 통해 핵심지표를 구성하는 차원들의 상대적 중요도를 체계적으로 평가하고자 하였다. 이를 위해 보험사 및 대리인에 대한 신뢰 7개 차원과 보험제도에 대한 신뢰 2개 차원의 상대적 중요도를 각 요소별 쌍대비교법을 통해 분석하였다. 개별

응답지의 신뢰도 검증을 위해 전문가 32명의 개별 응답별 일관성 비율(CR)을 측정하고, 일관성 비율이 0.2를 초과하는 항목이 2개 이상 나타난 응답지는 2차 분석에서 제외하여 최종 23명의 응답 값을 최종 분석에 포함하였다. 이를 바탕으로 집단 간 합의된 의견을 도출하고 집단 간 차이를 비교 분석하였다.

## IV. 분석 결과

### 1. 보험소비자 신뢰 지표체계에 대한 타당성 검증 결과

조사에 참여한 전문가들의 보험소비자의 신뢰 지표체계에 대한 타당성 평가 결과를 정리하면 <표 2>와 같다.

먼저 문항 단위 타당도 지수(I-CVI) .78 이상을 기준으로 보험소비자 신뢰 지표별 체계의 타당성 및 지표별 구성타당성을 분석하였다. 보험소비자의 신뢰 지표체계에 포함되는 대부분의 문항에서 I-CVI 값이 .83 이상으로 수용 기준을 충족한 것으로 나타났다. 그러나 업계 전문가들의 응답에서 지표별 구성타당성 중 핵심지표의 타당도가 낮게 나타났으며(I-CVI=.58), 신뢰의 대상별 구성에 대한 타당성 평가가 다소 낮았다(I-CVI=.75).

<표 2> 보험소비자 신뢰 지표별 체계 타당성 및 구성 타당성 검증

| 구분         |          | 학계    |       | 업계    |       | 전체    |       |
|------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            |          | I-CVI | S-CVI | I-CVI | S-CVI | I-CVI | S-CVI |
| 지표별 체계 타당성 | 보조-핵심    | .85*  | .87** | .92*  | .92** | .88*  | .89** |
|            | 핵심-결과    | .90*  |       | .83*  |       | .88*  |       |
|            | 보조-핵심-결과 | .85*  |       | 1.00* |       | .91*  |       |
| 지표별 구성 타당성 | 보조지표     | 1.00* | .93** | .92*  | .81** | .97*  | .89** |
|            | 핵심지표     | .90*  |       | .58   |       | .78*  |       |
|            | 결과지표     | .90*  |       | .92*  |       | .91*  |       |

주: \*I-CVI  $\geq$  .78, \*\*S-CVI/Ave  $\geq$  .80

다음으로 지표의 하위차원에 대한 타당성을 검증한 결과는 <표 3>과 같다. 보험소비자 신뢰의 하위차원 중에서는 공감성의 타당도 평가가 낮은 수준이었다( $I-CVI=.75$ ). 신뢰의 영향요인에 해당하는 보조지표에서는 인간성에 대한 믿음 항목의 타당도 평가가 업계 전문가 집단에서 다소 낮게 평가되었으며( $I-CVI=.42$ ), 전체 전문가들의 의견을 종합했을 때에도 타당성이 낮은 수준으로 도출되었다( $I-CVI=.72$ ). 업계 전문가들의 응답에서는 보험 소비자 신뢰의 결과지표에 해당하는 소비자 만족 또한 수용 기준을 충족하지 못한 것으로 나타났다( $I-CVI=.75$ ).

다음으로 척도 단위에서 내용타당성 지수( $S-CVI/Ave$ ) .80 이상을 수용기준으로 검토한 결과, 업계 전문가들의 응답에서는 인간성에 대한 믿음, 신뢰태도, 보험소비자 경험 등의 보조지표의 타당성이 수용기준을 충족하지 못했다( $S-CVI=.75$ ). 그 외 지표별 체계타당성, 지표별 구성타당성, 보험소비자의 대상별 전반적 신뢰 및 하위차원, 결과지표의 구성 타당성은 모두 .80 이상으로 척도 단위 내용타당성 지수를 충족하였다.

본 연구에서는 보험소비자 신뢰 지표체계의 구성타당성 및 내용타당성 검증에서 두 가지 기준을 모두 충족하지 못한 것으로 나타난 인간성에 대한 믿음 항목을 보험소비자의 신뢰 지표체계에서 제외하고, 문항별 내용타당성 지수를 충족하지 못한 경우 추가적으로 학계와 업계 전문가의 의견을 바탕으로 보완하고자 하였다.

〈표 3〉 보험소비자 신뢰 지표의 하위차원에 대한 타당성 검증

| 구분       |                 |               |          | 학계    |       | 업계    |        | 전체    |       |
|----------|-----------------|---------------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|          |                 |               |          | I-CVI | S-CVI | I-CVI | S-CVI  | I-CVI | S-CVI |
| 핵심<br>지표 | 신뢰의<br>대상       | 보험사           |          | .90*  | .93** | .92*  | .83**  | .91*  | .90** |
|          |                 | 보험 대리인        |          | .90*  |       | .75   |        | .84*  |       |
|          |                 | 보험제도          |          | 1.00* |       | .83*  |        | .94*  |       |
|          | 신뢰의<br>하위<br>차원 | 보험<br>사       | 정직성      | .95*  | .96** | 1.00* | .96**  | .97*  | .96** |
|          |                 |               | 일관성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 책임성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 공감성      | .85*  |       | .75   |        | .81*  |       |
|          |                 |               | 전문성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 투명성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 공정성      | .95*  |       | 1.00* |        | .97*  |       |
|          |                 | 보험<br>대리<br>인 | 정직성      | .95*  | .98** | 1.00* | .93**  | .97*  | .96** |
|          |                 |               | 일관성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 책임성      | 1.00* |       | 1.00* |        | 1.00* |       |
|          |                 |               | 공감성      | .95*  |       | .83*  |        | .91*  |       |
|          |                 |               | 전문성      | 1.00* |       | .83*  |        | .94*  |       |
|          |                 |               | 투명성      | 1.00* |       | .92*  |        | .97*  |       |
|          |                 |               | 공정성      | .95*  |       | .92*  |        | .94*  |       |
|          |                 | 보험<br>제<br>도  | 보험시스템 신뢰 | .90*  | .90** | 1.00* | 1.00** | .94*  | .94** |
|          |                 |               | 금융당국 신뢰  | .90*  |       | 1.00* |        | .94*  |       |
| 보조<br>지표 | 인간성에 대한 믿음      |               |          | .90*  | .92** | .42   | .75    | .72   | .86** |
|          | 신뢰 태도           |               |          | .90*  |       | .83*  |        | .88*  |       |
|          | 보험소비자 경험        |               |          | .95*  |       | 1.00* |        | .97*  |       |
| 결과<br>지표 | 지속이용의도          |               |          | .90*  | .90** | .83*  | .80**  | .88*  | .87** |
|          | 추천의도            |               |          | .90*  |       | .83*  |        | .88*  |       |
|          | 소비자만족           |               |          | .90*  |       | .75   |        | .84*  |       |

주: \*I-CVI ≥ .78, \*\*S-CVI/Ave ≥ .80

## 2. 보험소비자 신뢰 지표체계 개선 및 활용에 관한 전문가 의견 적용

다음 <표 4>는 보험소비자 신뢰 지표체계의 개선 및 활용에 관한 전문가들의 추가적 의견을 정리한 결과이다. 전문가들의 공통된 의견을 수렴하여 예비 지표체계 및 하위차원을 수정하고자 하였으며, 주요 내용은 다음과 같다.

먼저 전반적인 지표체계의 구성 타당성에 대한 의견을 종합하면 다음과 같다.

첫째 신뢰의 대상으로 보험회사, 보험대리인, 보험제도와 함께 보험상품, 디지털 보험 거래를 별도의 항목으로 추가할 것을 다수의 전문가들이 제안하였다. 보험상품에 대한 신뢰는 보험회사 및 보험대리인에 대한 신뢰의 하위차원에서 보험상품에 적합한 항목을 추출하여 일관성, 공감성, 전문성, 투명성, 공정성으로 구성하는 것이 바람직할 것으로 판단할 수 있었다. 디지털 보험거래는 대면거래와 구분되는 개념으로 보안성과 안전성의 개념을 포함하는 개념으로 추가 구성하는 것을 제안한 전문가 다수의 의견이 있었다. 이를 반영하여 본 연구에서는 디지털 보험거래에 대한 신뢰를 핵심지표의 별도 항목으로 신설하고, 보험상품 및 보험대리인에 대한 신뢰의 하위차원을 참고하여 정직성, 일관성, 책임성, 공감성, 전문성, 투명성, 공정성의 하위차원을 구성하고 전문성은 보안성과 안정성을 포괄하는 개념으로 재정의하였다.

보조지표에서는 이해력과 같은 인지적 요인을 추가하고, 소비자의 경험을 직접 및 간접 경험, 구체적인 경험 등으로 구체화할 것을 제안한 의견이 있었다. 본 연구에서는 이를 반영하여 예비지표 중 보조지표에 보험이해력을 추가하고, 소비자의 직접 및 간접 경험, 보험금청구 경험 등 소비자 여정 단계별 경험을 포함하였다. 특히, 인간성에 대한 믿음의 경우 개념이 모호하고 주관적 평가 항목이라는 한계가 지적되었다. 이를 반영하여, 보조지표에서 소비자의 성향 항목을 제외하였다.

핵심지표에서는 하위차원 중 공정성과 정직성 간 개념적 구분이 모호하다는 지적과 함께 ‘보험회사의 공감성’과 ‘보험대리인의 공정성’ 측정이 타당한지에 대한 소수의견이 있었다. 이에 핵심 지표 중 개념 간 중복된 내용을 검토하여, 개별 하위차원 간 개념을 명확히 구분하여 서술하였다.

결과지표에서는 잠재적 보험소비자(보험 미가입자)가 응답 가능한 항목, 소비자 안심과

같은 심리적인 결과 등 결과지표의 내용을 확장하여 포괄적으로 측정할 필요가 있다는 의견이 있었으며, 소비자 만족과 신뢰 간 직접적 연관성이 부족할 수 있다는 소수의견이 있었다. 이를 반영하여 본 연구에서는 결과지표를 신규가입의향, 계약유지의향, 추천의향, 소비자만족, 보험에 대한 전반적 인식을 포함하는 개념으로 확대하였다. 소비자만족은 보험가입에 따른 심리적 안정감 등을 포함하는 개념으로 재정의하고, 보험에 대한 전반적인 인식에는 보험의 필요성 및 유용성 등을 포함하도록 하였다.

〈표 4〉 보험소비자 신뢰 지표체계 개선 및 활용에 관한 전문가 의견과 적용

| 구분              | 전문가 의견                                                                                                                                                                                                                                       | 적용                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 핵심지표의<br>구성 타당성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보험상품과 서비스에 대한 신뢰는 다른 신뢰 대상과 구분하여 보완할 것</li> <li>• 고객 신뢰의 핵심은 보장성 등 보험상품의 특성과 관련성이 큼</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 신뢰의 대상에 보험상품을 신설</li> <li>• 일관성, 공감성, 전문성, 투명성, 공정성의 5개 하위차원 구성</li> </ul>                                                                  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 보험거래에 대한 별도의 신뢰 지표가 필요</li> <li>• 시스템 안정성·보안성·개인정보보호 디지털 보험거래 관련 하위차원을 포함할 것</li> <li>• 디지털 보험거래는 보험사 및 보험대리인 간 개념 간 구분이 모호하게 인식될 수 있음</li> <li>• 디지털보험은 거래과정 중심의 신뢰로 측정하는 것이 적절할 것임</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 보험거래에 대한 신뢰를 별도의 항목으로 신설</li> <li>• 정직성, 일관성, 책임성, 공감성, 전문성, 투명성, 공정성 7개의 하위차원 구성</li> <li>• 전문성의 개념에 보안성, 안정성의 개념이 포함되도록 보완</li> </ul> |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보험사와 보험대리인에 대한 신뢰는 매우 구체적인 것에 반해 보험제도에 대한 신뢰는 추상적임</li> <li>• 보험상품 피해구제 등에 대한 신뢰로 구체화해야 함</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 금융당국에 대한 신뢰의 정의 구체화(소비자 불만 및 피해구제에 적극적으로 대응할 것이라는 기대 등이 포함됨)</li> </ul>                                                                     |

〈표 4〉 보험소비자 신뢰 지표체계 개선 및 활용에 관한 전문가 의견과 적용(계속)

| 구분    |                     | 전문가 의견                                                                                                                                                                                                                                                              | 적용                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 보조 지표 | 소비자 경험              | <ul style="list-style-type: none"> <li>보험소비자 신뢰에 영향을 주는 소비자경험은 경험별 신뢰에 미치는 영향력이 다를 수 있으므로 보험가입, 정보탐색, 보험금 청구, 지급 경험, 피해 경험 등으로 구분할 필요가 있음</li> </ul>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>경험을 포괄적 개념으로 확장(직/간접, 여정 단계별 경험 등 추가)</li> </ul>                                                              |
|       | 소비자 성향              | <ul style="list-style-type: none"> <li>인간에 대한 믿음이나 신뢰 태도는 선행변수보다 조절변수로 보임</li> <li>인간성에 대한 믿음은 핵심 요소가 아님</li> <li>인간성에 대한 믿음은 모호하고 주관성이 높은 요소로 여겨짐</li> <li>소비자 성향은 주관적 판단으로 객관적 판단 지표로 활용성이 부족함</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>보조지표 중 인간성에 대한 믿음 제외</li> <li>보조지표 중 소비자 성향, 신뢰 태도 제외</li> </ul>                                              |
|       | 보험 이해력              | <ul style="list-style-type: none"> <li>보조지표에 보험과 금융에 대한 이해력을 추가하는 방안에 대해 검토할 것</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>객관적 측정을 위해 보험에 대한 지식/기술/태도를 포괄하는 개념으로 “보험이해력” 신설</li> </ul>                                                   |
| 핵심 지표 | 공감성                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>보험회사에 대한 신뢰에 있어 공감성의 필요성에 대해 검토할 것</li> </ul>                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>개별 하위차원 간 개념을 명확히 구분</li> </ul>                                                                               |
|       | 공정성<br>·<br>정직성     | <ul style="list-style-type: none"> <li>공정성과 정직성 두 개념 모두 윤리성을 뜻하는 용어로 개념적 구분이 모호함</li> </ul>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |
| 결과 지표 | 소비자 만족              | <ul style="list-style-type: none"> <li>보험소비자 신뢰는 회사와 상품 선택에는 영향을 미치지만, 소비자 만족은 주로 보험금 지급이나 서비스 경험의 결과와 관련성이 높을 것으로 보임</li> <li>소비자 만족은 신뢰 이외 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있음</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>결과지표에 보험에 대한 전반적 인식 추가 및 결과 지표에 대한 용어 정의 추가</li> <li>신규가입의향, 계약유지의향, 추천의향, 소비자만족, 전반적 인식으로 결과지표 보완</li> </ul> |
|       | 지속이용의도<br>·<br>추천의도 | <ul style="list-style-type: none"> <li>지속이용의도, 추천의도, 소비자만족은 신뢰 이외 요인의 영향도 크므로, 신뢰와 관련성이 더 높은 결과변수의 설정이 필요함</li> <li>지속이용의도는 최초 구매자의 신뢰를 측정할 수 없음으로 계약유지의향과 신규가입의향을 구분하여 포함할 필요가 있음</li> <li>보험소비자의 지속이용의도, 추천의도, 소비자만족 모두 중요한 지표이지만, 보험상품의 특성상 해석에 주의 필요</li> </ul> |                                                                                                                                                      |

### 3. 보험소비자 신뢰의 차원별 중요도 우선순위

다음으로는 본 지표체계를 활용하여 보험소비자 신뢰를 측정할 때 문항별 중요도 평가와 가중치 산정 등에 활용할 수 있도록 보험소비자 신뢰의 차원별 중요도의 우선순위를 평가하였다. 특히 신뢰지표 활용의 주체인 보험업계 전문가들과 학술적 시각을 제시하는 학계 전문가들의 인식 차이를 알아보고, 보험소비자의 신뢰를 측정하는 데 어떠한 요인들이 중요하게 다루어져야 하는지에 대한 의견을 파악하고자 하였다.

조사에 참여한 전문가들이 보험소비자 신뢰 측정을 위한 예비지표에 대해 일관성 있게 평가하는지 학계 전문가 16명과 업계 전문가 7명을 구분하여 AHP분석을 실시하였다. 먼저 신뢰의 대상별 상대적 중요도를 쌍대비교로 평가한 값을 분석한 결과는 다음 <표 4>와 같다. 일관성 비율 분석에서는 학계 전문가와 업계 전문가의 CR값이 0.1(10%) 이하로 나타나 논리적 일관성을 확보한 것으로 확인되었다. 비교 항목이 두 개 이하로 일관성 분석의 모순이 발생하는 보험제도 항목의 경우 별도의 CR값을 산출하지 않았다.

먼저 신뢰의 대상별 상대적 중요도를 쌍대비교로 평가한 값을 분석한 결과, 학계와 업계 전문가의 가중치 부여에 차이가 있는 것으로 나타났다(<표 5>). 학계 전문가들은 보험소비자 신뢰 형성에서 보험사 역할(.500)의 상대적 중요도를 보험대리인(.273)과 보험제도(.228)에 비해 높게 평가한 반면, 업계 전문가들은 보험사(.285)보다 보험제도(.383)와 보험대리인(.332)의 역할이 보험소비자의 신뢰 형성에 중요한 것으로 평가하였다.

<표 5> 신뢰의 대상별 가중치 및 우선순위

| 순위 | 학계*(n=16) |                | 업계**(n=7) |                | 집단 간 비교 분석 |
|----|-----------|----------------|-----------|----------------|------------|
|    | 신뢰의 대상    | 가중치<br>(편차)    | 신뢰의 대상    | 가중치<br>(편차)    |            |
| 1  | 보험사       | .500<br>(.011) | 보험제도      | .383<br>(.020) |            |
| 2  | 보험<br>대리인 | .273<br>(.006) | 보험<br>대리인 | .332<br>(.017) |            |
| 3  | 보험제도      | .228<br>(.005) | 보험사       | .285<br>(.015) |            |

주: \*CR=.001, \*\*CR=.003

다음으로는 보험사에 대한 신뢰 하위차원별 상대적 중요도를 살펴보았다(〈표 6〉). 학계 전문가는 정직성(.228)을 가장 중요한 요인으로 평가하였고, 이어 전문성(.201)과 책임성(.190)을 높게 평가하였다. 반면 업계는 책임성(.228)을 가장 중시하였으며, 다음으로 공정성(.184)과 투명성(.166) 순으로 높게 평가하였다. 두 집단 모두 우선순위를 낮게 평가한 하위 요소는 공감성과 일관성으로 나타났다.

〈표 6〉 보험사에 대한 신뢰 하위차원별 가중치 및 우선순위

| 순<br>위 | 학계*(n=16) |                | 업계**(n=7) |                | 집단 간 비교 분석                          |
|--------|-----------|----------------|-----------|----------------|-------------------------------------|
|        | 하위<br>요소  | 가중치<br>(편차)    | 하위<br>요소  | 가중치<br>(편차)    |                                     |
| 1      | 정직성       | .228<br>(.027) | 책임성       | .228<br>(.060) | <p>— 보험 관련 학계    - - - 보험 관련 업계</p> |
| 2      | 전문성       | .201<br>(.038) | 공정성       | .184<br>(.043) |                                     |
| 3      | 책임성       | .190<br>(.015) | 투명성       | .166<br>(.047) |                                     |
| 4      | 투명성       | .137<br>(.020) | 전문성       | .154<br>(.027) |                                     |
| 5      | 일관성       | .103<br>(.009) | 일관성       | .111<br>(.011) |                                     |
| 6      | 공정성       | .100<br>(.013) | 정직성       | .111<br>(.034) |                                     |
| 7      | 공감성       | .042<br>(.007) | 공감성       | .046<br>(.020) |                                     |

주: \*CR: .007, \*\*CR=.027

보험대리인에 대한 신뢰 하위차원별 상대적 중요도를 살펴본 결과(〈표 7〉), 학계와 업계 전문가 모두 정직성, 전문성, 책임성의 중요성을 상대적으로 높게 평가하였다. 다만 학계 전문가들은 정직성(.230), 전문성(.225), 책임성(.162) 순으로 중요성을 높게 평가한 반면, 업계 전문가들의 우선순위는 전문성(.203), 책임성(.192), 정직성(.144) 순으로 나타났다. 한편, 일관성에 대해서는 학계(.079)와 업계(.107) 전문가 집단 모두 상대적 중요성을 낮게 평가하였다.

〈표 7〉 보험대리인에 대한 신뢰 하위차원별 가중치 및 우선순위

| 순<br>위 | 학계*(n=16) |                | 업계**(n=7) |                | 우선 순위 비교 분석                     |
|--------|-----------|----------------|-----------|----------------|---------------------------------|
|        | 하위<br>차원  | 가중치<br>(편차)    | 하위<br>차원  | 가중치<br>(편차)    |                                 |
| 1      | 정직성       | .230<br>(.051) | 전문성       | .203<br>(.027) | <p>— 보험 관련 학계    — 보험 관련 업계</p> |
| 2      | 전문성       | .225<br>(.062) | 책임성       | .192<br>(.028) |                                 |
| 3      | 책임성       | .162<br>(.023) | 정직성       | .144<br>(.029) |                                 |
| 4      | 투명성       | .142<br>(.031) | 공감성       | .130<br>(.015) |                                 |
| 5      | 공정성       | .096<br>(.018) | 투명성       | .114<br>(.010) |                                 |
| 6      | 일관성       | .079<br>(.008) | 공정성       | .110<br>(.022) |                                 |
| 7      | 공감성       | .066<br>(.009) | 일관성       | .107<br>(.007) |                                 |

주: \*CR=.014, \*\*CR=.007

마지막으로 보험제도에 대한 신뢰 하위차원별 가중치 및 우선순위를 살펴본 결과(〈표 8〉), 학계 및 업계 전문가 집단 모두 보험시스템에 대한 신뢰를 금융당국에 대한 신뢰보다 높게 평가하였다. 다만 학계 전문가들의 응답에서는 보험시스템 신뢰(.518)와 금융당국 신뢰(.482) 간의 가중치 차이가 크지 않았던 반면, 업계 전문가들은 보험시스템 신뢰(.566)의 중요성을 금융당국 신뢰(.434)보다 더 크게 인식하고 있었다.

〈표 8〉 보험제도에 대한 신뢰 하위차원별 가중치 및 우선순위

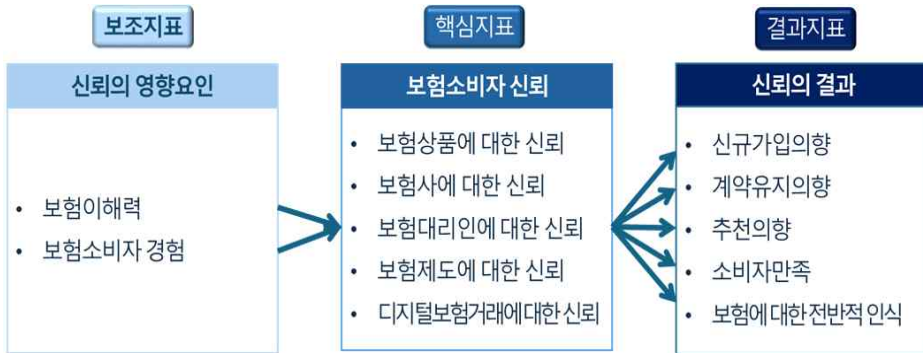
| 순<br>위 | 학계(n=16)            |                | 업계(n=7)             |                | 우선 순위 비교 분석                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 하위<br>차원            | 가중치<br>(편차)    | 하위<br>차원            | 가중치<br>(편차)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1      | 보험<br>시스템에<br>대한 신뢰 | .518<br>(.000) | 보험<br>시스템에<br>대한 신뢰 | .566<br>(.000) | <div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff6666; margin-right: 5px;"></div> 보험 관련 학계           <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #00bfff 2px, #00bfff 4px); margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></div> 보험 관련 업계         </div><br><div> <p>금융당국에 대한 신뢰</p> <p>보험시스템에 대한 신뢰</p> </div> |
| 2      | 금융<br>당국에<br>대한 신뢰  | .482<br>(.000) | 금융<br>당국에<br>대한 신뢰  | .434<br>(.000) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

이와 같이 보험관련 학계와 업계의 신뢰 하위차원별 가중치와 우선순위에는 차이가 존재하였으며, 이는 보험소비자의 신뢰도 평가체계 마련시 상대적으로 중요하게 다루어져야 하는 요인을 규명할 때 유용하게 활용될 수 있다. 또한 이러한 결과는 보험소비자 신뢰 측정시 다양한 주체의 의견을 수렴하여 합의된 지표를 구성해야 할 필요성이 있음을 시사한다.

#### 4. 최종 지표체계 구성

본 연구에서는 보험소비자 신뢰를 ‘소비자가 보험상품, 보험사, 보험대리인, 보험제도, 디지털 보험거래 등에 대해 갖는 심리적 확신과 수용 태도’로 정의하고, 전문가조사 결과를 반영하여 최종 보험소비자 신뢰 지표의 체계를 구성하였다. 보험소비자 신뢰 지표의 체계 구성은 〈그림 2〉와 같다.

〈그림 2〉 보험소비자 신뢰 지표의 체계 구성



핵심지표는 보험소비자의 신뢰를 구성하는 주요 요인으로 핵심지표를 통해 보험소비자 신뢰의 대상에 따른 신뢰수준을 평가하고 지속적으로 모니터링할 수 있다. 보험소비자의 신뢰를 측정하기 위해 신뢰의 대상을 보험상품에 대한 신뢰, 보험사에 대한 신뢰, 보험대리인(설계사 및 판매인)에 대한 신뢰, 보험제도에 대한 신뢰, 디지털보험거래에 대한 신뢰로 구성하였다. 신뢰의 하위차원은 보험상품에 대한 신뢰의 5가지 차원, 보험사와 보험대리인에 대한 신뢰의 7가지 차원, 보험제도에 대한 신뢰의 2가지 차원, 디지털 보험거래에 대한 신뢰 7차원으로 구성하였다. 핵심지표를 통해 신뢰의 대상에 따른 보험소비자의 신뢰수준을 구체적으로 측정하고자 한다. 핵심지표를 구성하는 5개의 차원의 구성 내용은 아래에 제시하였다.

전문가조사의 결과를 수렴하여 핵심지표에 보험상품에 대한 신뢰를 추가하였다. 보험상품에 대한 신뢰를 측정한 사례가 부재하여 보험사 및 보험대리인에 대한 신뢰의 하위차원을 다룬 선행연구를 참고하여 보험상품에 대한 신뢰에 적용될 수 있는 요소를 선별하여 아래와 같이 5개의 하위차원으로 구성하였다. 각 항목의 개념적 정의는 아래의 〈표 9〉에 제시하였다.

〈표 9〉 보험상품에 대한 신뢰의 핵심지표 하위차원 개념적 정의

|                | 지표의<br>하위차원           | 정의                                                                           |
|----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 보험<br>상품<br>신뢰 | 일관성<br>(consistency)  | 상품설명서, 약관 등에서 제공되는 정보들이 서로 모순되지 않고, 실제 지급 조건과도 일치한다는 인식                      |
|                | 공감성<br>(empathy)      | 소비자의 필요와 상황을 이해하고 반영하여 상품을 설계하였다는 인식                                         |
|                | 전문성<br>(competence)   | 상품이 복잡한 위험을 적절히 분석하여 설계되었고, 보장 구조와 보장내용이 신뢰할 만하다는 인식                         |
|                | 투명성<br>(transparency) | 상품의 구조, 보장 범위, 제외 조항, 비용 등이 쉽게 이해되고, 소비자가 이를 자율적으로 판단할 수 있도록 정보가 개방되어 있다는 인식 |
|                | 공정성<br>(fairness)     | 보험료, 보장, 지급 기준이 소비자 입장에서 납득 가능하고, 유사한 상황에서 모두에게 동일하게 적용된다는 인식                |

보험사에 대한 신뢰는 전문가조사 결과 타당성을 확보한 7개의 하위차원을 모두 지표에 포함하였다. 보험대리인에 대한 신뢰는 전문가조사 결과 타당성을 확보한 7개의 하위차원을 모두 지표에 포함하였다. 보험제도에 대한 신뢰는 전문가조사 결과 타당성을 확보한 2개의 하위차원을 모두 최종 지표에 포함하였다. 보험시스템에 대한 신뢰는 구체적으로 보험 관련 기관의 정직성과 윤리성에 대한 믿음, 관련 규제가 마련되어 있으며 적절히 작동할 것에 대한 믿음, 보험시스템이 사회안전망으로서 역할을 할 것이라는 믿음 등을 포함한다. 금융당국에 대한 신뢰는 금융당국이 보험소비자의 의견을 반영할 것이라는 믿음, 금융당국이 보험 관련 기관의 적절한 행동을 보장할 것이라는 기대, 금융당국이 보험 관련 기관에 대한 소비자불만 및 피해구제에 적극적으로 대응할 것이라는 기대 등을 포함한다. 각 항목의 개념적 정의는 다음의 〈표 10〉에 제시하였다.

〈표 10〉 대상별 신뢰의 핵심지표 하위차원 개념적 정의

|                            | 지표의 하위차원                | 정의                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 보험사<br>에<br>대한<br>신뢰       | 정직성<br>(integrity)      | 보험사가 소비자의 이익을 우선하며 소비자를 기만하지 않고 윤리적으로 행동할 것이라는 기대                                        |
|                            | 일관성<br>(consistency)    | 보험사가 약속한 계약 조건과 서비스 수준을 일관되게 이행하고, 고객이 예측 가능한 행동을 할 것이라는 기대                              |
|                            | 책임성<br>(accountability) | 문제가 발생했을 때 그에 대해 책임을 인식하고, 적극적으로 해결할 것이라는 믿음                                             |
|                            | 공감성<br>(empathy)        | 보험사가 소비자의 상황과 감정에 민감하게 반응하고, 인간적인 이해와 배려를 바탕으로 서비스를 제공할 것이라는 믿음                          |
|                            | 전문성<br>(competence)     | 보험사 직원이 전문성과 지식, 기술을 바탕으로 소비자에게 정확하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고 상담할 것이라는 기대                       |
|                            | 투명성<br>(transparency)   | 보험사가 상품 정보, 약관, 보장 내용, 절차 등의 정보를 소비자가 이해하기 쉽도록 정확하고 명확하게 공개하며, 쉽게 찾을 수 있도록 제공할 것이라는 기대   |
|                            | 공정성<br>(fairness)       | 보험사가 계약 심사, 보험금 지급, 민원 처리 등 전반적인 절차에서 차별 없이 동일한 기준에 따라 소비자를 대우할 것이라는 믿음                  |
| 보험<br>대리인<br>에<br>대한<br>신뢰 | 정직성<br>(integrity)      | 보험대리인이 소비자의 이익을 우선하며 소비자를 기만하지 않고 윤리적으로 행동할 것이라는 기대                                      |
|                            | 일관성<br>(consistency)    | 보험대리인이 약속한 계약 조건과 서비스 수준을 일관되게 이행하고, 고객이 예측 가능한 행동을 할 것이라는 기대                            |
|                            | 책임성<br>(accountability) | 문제가 발생했을 때 보험대리인이 그에 대해 책임을 인식하고, 적극적으로 해결할 것이라는 믿음                                      |
|                            | 공감성<br>(empathy)        | 보험대리인이 소비자의 상황과 감정에 민감하게 반응하고, 인간적인 이해와 배려를 바탕으로 서비스를 제공할 것이라는 믿음                        |
|                            | 전문성<br>(competence)     | 보험대리인이 전문성과 지식, 기술을 바탕으로 소비자에게 정확하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고 상담할 것이라는 기대                        |
|                            | 투명성<br>(transparency)   | 보험대리인이 상품 정보, 약관, 보장 내용, 절차 등의 정보를 소비자가 이해하기 쉽도록 정확하고 명확하게 공개하며, 쉽게 찾을 수 있도록 제공할 것이라는 기대 |
|                            | 공정성<br>(fairness)       | 보험대리인이 계약 심사, 보험금 지급, 민원 처리 등 전반적인 절차에서 차별 없이 동일한 기준에 따라 소비자를 대우할 것이라는 믿음                |
| 보험<br>제도에<br>대한<br>신뢰      | 보험시스템에<br>대한 신뢰         | 보험시스템에 관한 법적 보호, 보안 기술, 정책, 규칙과 같은 구조적 메커니즘이 존재하여 거래가 안전하고 신뢰할 수 있다는 믿음                  |
|                            | 금융당국에 대한<br>신뢰          | 보험 관련 제도적 환경에서 제공되는 서비스는 표준화된 절차와 규범을 따를 것이라는 기대                                         |

전문가 의견을 반영하여 디지털 보험거래에 대한 신뢰를 핵심지표에 별도의 항목으로 분류하고, <표 11>과 같이 정직성, 일관성, 책임성, 공감성, 전문성, 투명성, 공정성의 7개 하위차원으로 구성하였다. 디지털 보험거래에 대한 신뢰를 하위차원으로 나누어 정의한 선행연구가 부재하여 보험사 및 보험대리인에 대한 신뢰의 하위차원을 참고하여 하위항목을 구성하였다.

<표 11> 디지털 보험거래에 대한 신뢰의 핵심지표 하위차원의 개념적 정의

|                              | 지표의 하위차원                | 정의                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 디지털<br>보험<br>거래에<br>대한<br>신뢰 | 정직성<br>(integrity)      | 디지털 보험거래 환경에서 소비자의 이익을 우선하며 소비자를 기만하지 않고 윤리적으로 행동할 것이라는 기대                               |
|                              | 일관성<br>(consistency)    | 디지털 보험거래에서 채널·시점·AI 활용 여부와 무관하게 정보제공, 정책 적용, 소비자 경험이 동일하고 예측 가능하게 된다는 인식                 |
|                              | 책임성<br>(accountability) | 디지털 보험거래 환경에서 문제가 발생했을 때 그에 대해 책임을 인식하고, 이의제기 및 재검토를 통해 적극적으로 시정하고 구제할 것이라는 믿음           |
|                              | 공감성<br>(empathy)        | 디지털 환경에서도 소비자의 맥락, 상황, 감정에 대한 이해를 토대로 설계되어 소비자 친화적인 서비스를 받을 수 있다는 인식                     |
|                              | 전문성<br>(competence)     | 디지털 보험거래 시스템이 오류 없이 안정적으로 작동하고, 데이터와 거래를 안전하게 보호하며, AI 활용의 위험을 적절히 관리 및 통제할 역량을 갖추었다는 확신 |
|                              | 투명성<br>(transparency)   | 디지털 보험거래에서 데이터·약관·서비스 조건·AI 활용 여부와 사용기준에 대해 이해 가능한 설명을 제공받고, 이의제기 및 재검토를 요청할 수 있다는 인식    |
|                              | 공정성<br>(fairness)       | 디지털 보험거래의 전반적인 절차에서 차별 없이 윤리적인 기준에 따라 소비자를 대우할 것이라는 믿음                                   |

보조지표와 결과지표를 구성하는 각 요인의 개념적 정의는 <표 12>에 제시하였다. 먼저 보조지표는 신뢰수준의 원인을 파악하고 신뢰 제고를 위한 시사점을 도출하는 데 활용하고자 하였다. 보조지표로 신뢰의 영향요인을 설정하고 보험이해력과 보험소비자의 경험의 두 가지로 구성하였다. 보험소비자 경험은 보험소비자가 경험하는 직접 및 간접 경험을 포괄하며, 보험금청구 경험 등 가입 이후 단계 등 보험소비여정 전체 단계를 포함하는 개념이다. 결과지표는 보험소비자의 신뢰를 측정할 때 신뢰의 결과적 요인을 고려해야 한다는 선행연구 결과를 반영하여 보험소비자 신뢰 제고의 실질적인 효과를 파악하고자 하였다. 결과지표로 신뢰의 결과물로 신규가입의향, 계약유지의향, 추천의향, 소비자만족, 보험에 대한 전반적 인식을 결과지표에 포함하였다. 소비자만족은 보험가입으로 얻은 안심과 같은 심리적 결과를 포함하는 개념이며, 보험에 대한 전반적 인식은 보험에 대한 필요성과 유용성 등 보험에 대한 소비자의 인식을 포함할 수 있도록 하였다.

<표 12> 보조지표 및 결과지표 하위차원의 개념적 정의

| 보조지표     |                  | 정의                                                                                                       |
|----------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 보조<br>지표 | 보험이해력            | 보험거래를 이해하고 보험 관련 지식을 활용하여 자신의 선택에 따른 책임과 결과를 이해하는 능력                                                     |
|          | 보험소비자<br>경험      | 보험가입 이전 단계부터 가입단계, 가입 후 단계(보험금 청구 경험, 불만 경험) 등 보험소비 전 단계에서 소비자가 겪는 직접 및 간접적인 경험의 총체                      |
| 결과<br>지표 | 신규가입의향           | 보험에 신규로 가입하고자 하는 의지나 계획                                                                                  |
|          | 계약유지의향           | 기존에 가입 중인 보험계약을 유지하고자 하는 의지나 계획                                                                          |
|          | 추천의향             | 특정 보험상품, 보험회사, 보험대리인 등을 추천하고자 하는 주관적인 경향성                                                                |
|          | 소비자만족            | 보험가입 이전 단계부터 가입단계, 가입 후 단계(보험금청구 경험, 불만 경험) 등 보험소비 전 단계에서 소비자가 상품 및 서비스에 대해 느끼는 만족의 정도(안심과 같은 심리적 결과 포함) |
|          | 보험에 대한<br>전반적 인식 | 보험에 대한 필요성과 유용성 등 보험에 대한 소비자의 전반적인 인식                                                                    |

## V. 연구의 의의 및 제언

본 연구는 국내외 선행연구들을 검토하여 보험소비자 신뢰를 측정하기 위한 예비지표를 개발하고 전문가조사를 거쳐 최종 보험소비자 신뢰 지표체계를 제안하였다.

연구의 의의는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 국내 보험소비자 신뢰의 다차원성을 포착하고 측정할 수 있도록 핵심지표-보조지표-결과지표의 다층적 지표체계를 제안하였다. 핵심지표에서는 신뢰의 대상을 보험상품, 보험사, 보험대리인(설계사 및 판매인), 보험제도, 디지털 보험거래로 세분화하였으며, 보조지표에서는 보험이해력과 보험소비자 경험(가입, 유지, 청구, 불만 경험 등)을 반영하여 소비자 여정 단계에 따른 신뢰 진단이 가능하도록 하였다. 결과지표는 신규가입의향, 계약유지의향, 추천의향, 소비자만족, 보험에 대한 전반적 인식으로 구성하였다. 보험소비자 신뢰에 관한 기존 연구들은 단편적 측정지표를 개발하거나 태도를 평가하는 데 그치는 경우가 많았던 반면, 본 연구에서 제안하는 지표체계는 신뢰의 효과성을 진단하고 보험회사의 운영성과 및 소비자보호 수준을 평가할 수 있도록 한다는 데 의의가 있다.

둘째, 보험거래 환경 변화에 대응하기 위해 국내외 최신 연구 결과 및 시장의 변화를 반영하여 디지털 보험거래와 제도에 대한 신뢰를 포함한 새로운 측정 틀을 제시하였다. 디지털 보험거래 신뢰 확보를 위한 하위차원을 구성하여 변화하는 디지털 환경에 대응할 수 있도록 하였으며, 특히 보험시장에서의 AI 활용 확대를 반영하여 AI 활용과 관련된 내용을 신뢰의 하위차원에 포함하였다. 또한 제도적 신뢰를 보험시스템과 금융당국에 대한 신뢰로 나누어 측정하도록 함으로써 보험소비자의 신뢰 강화를 위한 정책적 대응의 중요성을 강조하였다.

셋째, 본 연구는 전문가조사를 바탕으로 보험소비자 신뢰 측정 체계를 최종 제안함으로써 지표 개발에 필요한 자료를 제공하고자 하였다. 기존 국내 연구들은 단순 지표를 활용해 신뢰의 선행변수와 영향요인을 파악하는 데 그쳤으나, 본 연구는 최근 연구들에서 보험소비자 신뢰에 있어 강조하는 요소들을 반영하여 보다 체계적이고 실증적인 지표체계를 구축하였다는 점에서 차별성을 가진다.

넷째, 본 연구에서는 AHP 분석을 통해 보험소비자 신뢰 지표체계에 대한 학계와 업계

전문가의 시각 차이를 확인하였다. 예를 들어 학계 전문가들은 보험소비자 신뢰 측정에서 보험사와 보험대리인의 정직성을 가장 중요한 과제로 제시한 데 반해, 보험업계 전문가들은 정직성의 중요도를 낮게 평가하여 견해차이가 큰 것으로 나타났다. 따라서 보험소비자 신뢰 측정지표를 개발하는 과정에서 다양한 전문가의 의견 수렴을 통해 합의된 지표를 구성하는 과정이 반드시 필요하다.

다섯째, 본 연구에서는 보험소비자 신뢰 강화를 위해서는 보험사·대리인·보험제도의 역할이 모두 중요하다는 점을 확인하였다. 신뢰 측정은 소비자보호제도 강화, 정보 비대칭 완화와 소비자 중심 정보 제공, 책임·윤리경영 확립, 영업 관행 개선, 신속하고 공정한 민원 처리, 보험사기 대응 강화 등을 촉진하여 소비자의 합리적인 의사결정을 돕고 업계가 실질적이고 지속가능한 신뢰 제고 전략을 수립하기 위한 기반을 제공할 수 있다.

본 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 후속 연구에서는 소비자의 신뢰 대상(보험상품, 보험사, 대리인, 보험제도, 디지털 보험거래)별 신뢰수준과 소비자 경험 및 보험이해력 등 보조지표와의 연관성을 검증할 필요가 있다. 이를 통해 보험금청구 경험에 불만이 있는 사람들이 보험사의 공정성이나 책임성에 대해 얼마나 신뢰하는지를 검토하는 등 보험소비자 경험을 여정 단계별로 확장해 측정함으로써 각 단계별 신뢰수준을 진단하고 개선 방안을 도출할 수 있을 것이다. 또한 소비자의 보험이해력 수준에 따른 신뢰도를 함께 검토하여 보험이해력 향상을 위한 기초자료로 참고할 수 있다.

둘째, 보험 관련 기관은 공신력 있는 보험소비자의 신뢰 지표를 마련하여 정책 효과 측정과 신뢰 하락 예방 도구로 활용해야 할 것이다. 일회성이 아닌 정기적 측정과 모니터링을 통해 소비자의 신뢰 추이를 지속적으로 모니터링하고 신뢰도가 급격히 하락하는 영역은 위기 조기경보 체계로 연계하여 사전적 예방이 가능하며, 소비자 특성별, 회사별, 업권별, 채널별 특성에 따른 소비자 신뢰 수준 측정 결과를 공시함으로써 업계가 자발적으로 신뢰 강화 전략을 수립하도록 유도할 수 있다. 또한 보험소비자 신뢰를 강화하기 위한 다양한 규제 및 제도 시행 전후 소비자 신뢰의 변화를 파악하여 규제 및 제도의 시행 효과를 평가하는 도구로 활용할 수 있다.

마지막으로 후속 연구에서는 본 연구에서 제시한 이론적 지표체계를 바탕으로 실질적 측정을 위한 측정 도구를 개발할 필요가 있다. 본 연구는 보험소비자의 신뢰 지표체계를 이론적으로 제안하였다. 본 연구의 결과를 활용해 실제 측정도구를 개발하고 적용한다면 소비자의 의사결정을 지원하고 보험사 서비스 전략 수립과 보험제도 평가 등 다양한 영역에 신뢰 측정 결과를 활용할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김윤진(2023), “보험산업의 디지털 신뢰”, KIRI 리포트 글로벌 이슈, pp.13-14.
- 김재현·이석호(2022), “우리나라 보험산업의 소비자신뢰 현황과 개선과제”, 주간금융브리프, 31(2), pp.38-39.
- 성영애·변혜원·김민정(2023), “보험소비자 경험이 보험신뢰도에 미치는 영향”, 보험금융연구, 제34권 제1호, pp.3-22.
- 손재희(2026), “「2026년 보험산업의 과제: 인공지능(A.I.)」 AI활용 확산을 위한 전략”, KIRI 리포트 이슈분석, pp.1-3.
- 장연주·김민정(2025), “보험소비자 신뢰의 지표체계 개발”, 보험연구원 연구보고서, 2025-15. pp.1-151.
- 장연주·박채연·김민정(2026), “보험소비자 신뢰의 개념에 대한 이론적 고찰”, 소비자정책교육연구, 제22권 제1호, pp.109-132.
- Chaudhuri, A., & Holbrook, M. B.(2001), "The chain of effects from brand trust and brand affect to brand performance: the role of brand loyalty", *Journal of Marketing*, 65(2):81-93.
- CII(2025), Public Trust Index – Insurance, Chartered Insurance Institution.
- Crosby, L. A., & Stephens, N.(1987), "Effects of relationship marketing on satisfaction, retention, and prices in the life insurance industry", *Journal of Marketing Research*, 24(4):404-411.
- Ennew, C., & Sekhon, H.(2007), “Measuring trust in financial services: The trust index”, *Consumer Policy Review*, 17(2):62-68.
- Geneva Association.(2019), The role of trust in narrowing protection gaps, Zurich: The Geneva Association.
- Hansen, T.(2012), "Understanding trust in financial services: the influence of financial healthiness, knowledge, and satisfaction", *Journal of Service Research*, 15(3):280-295.

- Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H.(2000), "Research guidelines for the Delphi survey technique", *Journal of Advanced Nursing*, 32(4):1008-1015.
- Haynes, S. N., Richard, D., & Kubany, E. S.(1995), "Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods", *Psychological Assessment*, 7(3):238-247.
- ICCSC(2024), *Measuring Customer Trust in Insurance*, Insurance Culture and Conduct Steering Committee.
- Lynn, M. R.(1986), "Determination and quantification of content validity", *Nursing Research*, 35(6):382-386.
- McKnight, D. H., Cummings, L. L., & Chervany, N. L.(1998), "Initial trust formation in new organizational relationships", *Academy of Management Review*, 23(3):473-490.
- Moin, S. M. A., Devlin, J., & McKechnie, S.(2023), "Introducing a composite measure of trust in financial services", *The Service Industries Journal*, 43(11-12):896-922.
- Polit, D. F., & Beck, C. T.(2006), "The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations", *Research in Nursing & Health*, 29(5):489-497.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V.(2007), "Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations", *Research in Nursing & Health*, 30(4):459-467.
- Saaty, T. L.(2008), "Decision making with the analytic hierarchy process", *International Journal of Services Sciences*, 1(1):83-98.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G.(2006), "The Analytic Hierarchy Process: wash criteria should not be ignored", *International Journal of Management and Decision Making*, 7(2-3):180-188.

- Selin, J., & Jung, H.(2025), "Determinants of Insurance Trust: The Relative Influence of Firm Characteristics, Salesperson Attributes, and Consumer Trust Orientation in Korea and China", *International Review of Financial Consumers*, 10(2):53-64.
- Siau, K., & Shen, Z.(2003), "Building customer trust in mobile commerce", *Communications of the ACM*, 46(4):91-94.
- Sirdeshmukh, D., Singh, J., & Sabol, B.(2002), "Consumer trust, value, and loyalty in relational exchanges", *Journal of Marketing*, 66(1):15-37.
- Van der Cruysen, C., de Haan, J., & Roerink, R.(2021), "Financial knowledge and trust in financial institutions", *Journal of Consumer Affairs*, 55(2):680-714.
- Yusoff, M. S. B.(2019), "ABC of content validation and content validity index calculation", *Education in Medicine Journal*, 11(2):49-54.
- Zarifis, A., & Cheng, X.(2022), "A model of trust in Fintech and trust in Insurtech: How Artificial Intelligence and the context influence it", *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 36, 100739.
- Zhou, T.(2011), "An empirical examination of initial trust in mobile banking", *Internet Research*, 21(5):527-540.

## Abstract

This study developed an indicator framework for insurance consumer trust through theoretical considerations and expert surveys. The framework is structured into three stages: core indicators established by subdividing the objects of trust, auxiliary indicators serving as conditions for trust formation, and outcome indicators resulting from trust. In particular, digital insurance transactions and institutional trust were included as key indicators to reflect changes in the insurance market, such as digital transformation and the expanded use of AI. Furthermore, surveys of academic and industry experts revealed differences in perspective between groups, with the honesty of insurance agents identified as the top priority for improving trust. Overall, this study established an empirical and systematic foundation for quantifying insurance consumer trust. It is proposed that the results of trust measurements be actively utilized in the future through the development of practical measurement tools and the conduct of empirical analyses.

※ Key words: Insurance Trust, Insurance Consumer Trust, Digital Trust, AI Trust, Indicator Framework

# 보험가입 이전 치료이력 데이터를 이용한 클러스터 기반 언더라이팅 예측모형 개발 - 국민건강보험공단 표본코호트DB 사용

## A Cluster-Based Underwriting Prediction Model for Critical Illness Insurance Using Pre - Enrollment Treatment History Data from NHIS-NSC

안 혜 윤\*·전 희 주\*\*

Hye-yun Ahn · Heuiju Chun

본 연구는 국민건강보험 표본코호트DB를 활용하여 민영건강보험 가입자가 보유한 과거 질병 치료이력이 보험가입 이후 미래 중대한 질병 보장담보에 미치는 영향을 분석하기 위해, 다수 질병 간 상관관계를 반영한 군집화 기반 예측모형을 개발하였다. 그 결과, 첫째, 고혈압·당뇨·고지혈증과 같은 대표적 만성질환 조합이나 간부전·식도정맥류 등 중증질환 조합이 중대질환 발생 위험을 유의하게 증가시킨다는 점을 확인하였다. 둘째, 5대 중대한 질병과 관련하여 진단, 입원, 수술, 사망을 각각 종속변수로 설정한 예측모형의 성능 평가 결과, 모든 모형이 보험 계리적 활용에 적합한 수준의 판별력을 지니고 있음이 확인되었으며, 특히 본 연구에서 분석 대상 질병으로 선정한 중대한 질병 발생률의 예측은 진단 예측모형에서 통계적 유의성을 보였다. 셋째, 중대한 질병 조합과 경미한 질병조합 간의 손해를 차이가 뚜렷하게 나타나 본 모델의 예측효과가 유의함을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 개발한 모형을 통해 보험가입자는 합리적인 조건의 보험 상품을 구매할 수 있으며, 보험회사는 실제 언더라이팅 부서에서 수행하고 있는 신계약 위험평가 결과 예측에 참고함으로써 건전한 보험재정 운영을 위한 기초자료로 활용할 수 있다는 데에 의의가 있다.

**국문 색인어:** 복합만성질환, 언더라이팅, 로지스틱 회귀모형, 손해율 예측모형

**한국연구재단 분류 연구분야 코드:** J23

\* 서울대학교 보건대학원 석사(unee2552@naver.com), 제1저자

\*\* 동덕여자대학교 정보통계학과 부교수(hjchun@dongduk.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2026.03.22, 논문 최종 수정일: 2026.06.05, 논문 게재 확정일: 2026.08.14

## I. 서론

통계청에서 발표되는 한국인의 사망원인을 보면 사고나 자살과 같은 외부 원인은 8%에 불과한 반면, 만성질환과 같은 비감염성질환이 약 74%를 차지하고 있다. 특히 10대 사망 원인 중 고의적 자해(자살)를 제외하면 악성신생물(암), 심장질환, 뇌혈관질환, 알츠하이머병, 당뇨병, 고혈압성 질환 등 9가지가 모두 만성질환으로 구성되어 있으며, 이들 질환이 차지하는 비율은 전체 사망의 57.4%에 달한다(통계청, 2024). 즉, 대다수의 한국인은 만성질환으로 고통 받다 사망하는 양상을 보이고 있음을 시사한다.

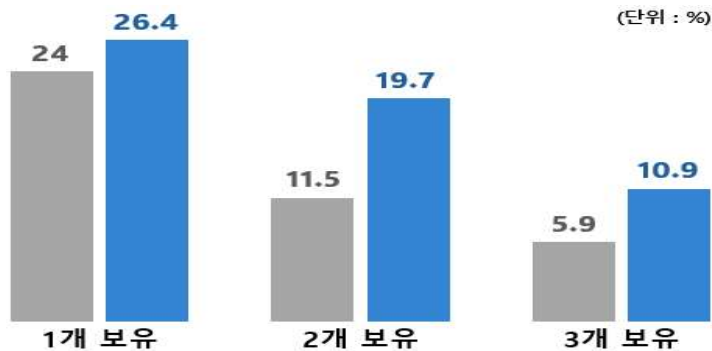
이러한 질병 추세를 반영하듯, 우리나라 중장년층 성인이 가입하고자 하는 건강보험 상품은 암, 뇌졸중, 허혈성 심장질환과 같은 3대 중대질환을 보장하는 보험 상품이 대표적이며, 더 나아가 간과 신장을 포함하여 5대 주요 장기의 질병을 보장하는 CI보험(Critical Illness Insurance)이 현재까지 꾸준히 판매되고 있다.

민영보험회사는 보험 상품의 보장담보 특성에 따라 보험가입이 적합한 대상자를 선별하는 언더라이팅 과정을 수행하며, 이를 통해 보험가입 대상자의 위험도를 평가하고 해당 위험수준에 부합하는 보험료와 보험가입 조건을 제시한다. 이 과정에서 보험가입 대상자의 위험평가에 활용되는 주요 정보 출처는 계약 전 알릴의무사항이라고 불리는 질문지로, 보험가입 예정자의 건강상태, 생활습관 정보를 비롯하여 직업, 운전차종 및 운전목적, 위험취미 여부 등을 기재하도록 구성되어 있다. 다만 보장담보의 성격에 따라 위험평가에 활용되는 정보의 종류와 중요도는 상이하다. 예를 들어 상해보험의 경우 사고 발생위험에 중대한 영향을 미치는 직업이나 운전정보, 위험취미 여부가 주로 활용되는 반면, 암이나 뇌졸중, 심근경색 등을 보장하는 건강보험에서는 체격, 흡연, 음주 여부와 같은 생활습관 정보와 함께 보험가입 이전 최근 3개월, 1년, 5년 동안 치료받았던 질병 이력 정보가 핵심적으로 활용된다.

한편 대부분의 보험가입 대상자는 다양한 질병 또는 이상상태를 동시에 보유하고 있다. 한국의료패널조사(한국보건사회연구원, 2021)에 따르면, 30세 이상 성인은 0.7개의 만성질환을 보유하고 있으며, 65세 이상 노인은 평균 2개의 만성질환을 보유하는 것으로 나타났다. 또한 대표적인 만성질환인 고혈압, 고지혈증, 당뇨병 통계를 살펴보면(질병관리청,

2025), 19세 이상 성인이 고혈압, 고지혈증, 당뇨병 중 한 개의 질병을 보유한 비율은 2015년 24%에서 2024년 26.4%로 소폭 변화한 반면, 2개 이상의 질병을 보유한 비율은 2015년 11.5%에서 2024년 19.7%로 크게 증가하였는데(〈그림 1〉), 이는 신규 만성질환의 발생 증가보다는 기존 만성질환자가 추가적인 질병을 앓게 되는 다중이환(multimorbidity) 현상이 심화된 것으로 해석할 수 있다.

〈그림 1〉 국내 성인의 3대 만성질환 유병률



출처: 질병관리청, 2025

만성질환의 다중이환 상태는 하나의 만성질환에 이환되었을 때보다 신체·사회적 기능 및 삶의 질 저하, 의료 이용량 및 비용 증가, 더 나아가 사망률의 증가를 심화시키는 것으로 알려져 있다. 그러나 보험가입을 위한 언더라이팅 과정에서는 보험가입자가 다수 질병을 보유하고 있다 하더라도 개별 질병별 가이드라인에 따라 가입 적정성이 평가되는 경우가 일반적이므로, 다수 질병(cluster) 간 상호작용에서 발생할 수 있는 위험의 상쇄 또는 증폭 효과는 충분히 반영되지 못하고 있다.

보험 분야에서 시행된 연구를 살펴보면, 유병자 또는 고령자를 대상으로 한 간편고지보험이 출시된 이후 간편고지보험에서 설계된 고지항목 질병 선정의 적정성이나 요율 차등화에 대한 연구는 다수 확인되나, 표준체 요율이 적용되는 건강보험 가입자를 대상으로 한 만성질환 다중이환에 대한 연구, 즉 보험가입 이전 보유한 질병의 종류 및 개수, 다수 질병 간의 관계성이 보험가입 이후 상품 또는 보장담보에 미치는 영향을 실증적으로 분석한 연

구는 찾기 어렵다.

이러한 관점에서 본 연구는 국민건강보험공단의 표본코호트DB를 활용하여, 우리나라 국민의 주요 사망원인을 차지하고 있는 중대한 질병을 보장하는 건강보험 가입 희망자를 대상으로 그들이 보험가입 이전에 보유하고 있던 질병의 특성과 유형, 치료 패턴을 중심으로 다수 질병 간 상관관계를 반영한 군집(cluster)을 구성하고, 각 군집별로 중대한 질병 보장담보에 영향을 미치게 될 위험도를 손해율이라는 지표로 산출하는 통계적 예측모형을 개발하고자 한다. 이를 통해 보험가입을 희망하는 고객에게는 합리적인 보험료와 언더라이팅 심사 결과가 제시되고, 보험회사에는 보험 상품 개발 목적에 부합하는 대상자 선정의 적정성을 검증함과 동시에 건전한 보험재정 운영을 위한 손해율 관리에 기여할 수 있는 기반을 제공하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 먼저 민영보험사에서 이루어지고 있는 언더라이팅 과정에서 보험가입자의 질병 위험을 평가하는 과정을 기술하고, 본 연구에서 분석하고자 하는 만성질환의 다중 이환상태를 의미하는 복합만성질병에 대한 개념과 보험 및 의료분야에서 시행된 관련 연구를 검토한다. 제Ⅲ장에서는 통계적 예측모형 개발을 위해 설계한 연구 환경과 국민건강보험공단 표본코호트DB에서 활용한 데이터를 설명변수와 종속변수로 구분하여 정의하고, 예측모형을 구축하는 데 사용된 통계적 기법을 기술하였다. 제Ⅳ장에서는 모형 분석 결과를 요약정리하고, 제Ⅴ장에서는 본 연구의 의의와 함께 보험금융 분야에서의 활용 가능성과 정책적 시사점을 논의하였다.

## II. 이론적 배경 및 선행연구

보험회사에서 실시하는 언더라이팅은 보험가입자가 가입하고자 하는 보험 상품의 보장 담보와 보험가입자가 가진 신체적, 환경적, 도덕적, 재정적 위험을 일반적인 건강인 집단과 비교·분석하여 보험가입 여부를 결정하는 과정으로, 부적격 위험을 차단하고 선량한 계약자를 보호하며 안정적인 보험요율과 재정적 이익을 확보하는 데 목적이 있다. 종신보험, 정기보험과 같은 사망보험은 건강정보와 함께 보험가입자의 재정 상태를 파악하여 신체적, 도

덕적, 재정적 위험을 종합적으로 평가하는 반면, 질병으로 인한 입원·수술 등 치료비를 보장하는 건강보험은 보험가입자의 신체적 위험을 집중적으로 평가하고 있어 계약 전 알릴 의무사항(고지서)을 통해 수집되는 보험가입 이전 질병치료 이력 정보는 매우 중요하다.

〈표 1〉 보험회사에서 사용하는 계약 전 알릴의무사항(고지서) 예시

| 번호 | 질문내용                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 최근 3개월 이내에 의사로부터 진찰, 검사를 통해 다음의 의료행위를 받았는가?<br>①질병확정진단 ②질병의심소견 ③치료 ④입원 ⑤수술 ⑥투약                                                                                  |
| 2  | 최근 1년 이내에 의사로부터 진찰, 검사를 통하여 추가검사(재검사)를 받았는가?                                                                                                                    |
| 3  | 최근 5년 이내에 의사로부터 진찰, 검사를 통해 다음의 의료행위를 받았는가?<br>①입원 ②수술 ③계속하여 7일 이상 치료 ④계속하여 30일 이상 투약                                                                            |
| 4  | 최근 5년 이내에 아래 질병으로 의사로부터 진찰, 검사를 통해 다음의 의료행위를 받았는가?<br>[치료] ① 질병확정진단 ② 치료 ③ 입원 ④ 수술 ⑤ 투약<br>[질병] ① 암, 백혈병 ② 고혈압 ③ 당뇨병 ④ 협심증 ⑤ 심장판막증<br>⑥ 심근경색 ⑦ 간경화증 ⑧ 뇌졸중 ⑨ 에이즈 |

〈표 1〉과 같이 정해진 기간 동안 보험가입자가 보유했거나 보유 중인 질병정보를 접수하게 되면, 언더라이팅 부서는 각 개별 질병의 보장담보별 위험도를 분석한 후 메디컬 언더라이팅 가이드라인을 참고하여 보험가입자의 인수 여부를 평가한다. 만약 보험가입자가 다수의 질병을 고지할 경우, 개별 질병별 평가 결과를 확인한 후 모든 질병의 평가 결과를 합산하여 최종 인수 여부를 결정하는데, 의학적인 연구 결과가 공표된 질병의 합병증 위험도는 가이드라인에 반영되어 평가가 가능하지만, 모든 질병 간의 상관관계나 영향도가 가이드라인에 반영되어 있지 않기 때문에 대부분의 경우 평가 결과를 단순 합산하여 인수 여부를 결정하는 한계가 있다. 따라서 보험가입자가 보유한 질병의 개수가 많을 경우, 심사 시스템에서 해당 계약의 위험평가를 자동 처리하게 되면 실제 위험도 대비 보수적으로 높게 평가되어 계약이 거절되는 경우가 흔하므로 언더라이터가 직접 심사를 진행하게 된다. 그 외 가이드라인에 규정되지 않은 질병 위험에 대해서는 유사 질병의 가이드라인을 기초로 자문의의 의학적 조언을 참고하여 최종 인수여부를 결정한다.

만성질병은 전염성 질환과 대비되는 비감염성 질환(Noncommunicable diseases)으로, 인종 또는 국가별로 호발 하는 질병의 종류가 일치하지 않기 때문에 그 정의와 분류는

국제적으로 통일된 기준이 없으며 각 국가의 의료제도 특성 및 운영 목적, 유병률 등에 따라 다르게 정의되고 있다.

세계보건기구(WHO)에서는 장기간 지속되는 경향이 있으며 유전적, 생리적, 환경적, 행동적 요인이 결합된 결과를 만성질환으로 정의하고 있는데, 대표적으로 심혈관 질환(심근경색, 뇌졸중 등), 암, 만성호흡기 질환(만성 폐쇄성 폐질환, 천식 등), 당뇨병 등이 속한다<sup>1)</sup>.

미국의 질병통제센터(Centers for Disease Control, CDC)는 1년 이상 지속되는 상태 또는 지속적인 의료적 관심이 필요하거나 일상생활 활동이 제한되는 상태, 혹은 둘 다 해당되는 경우를 만성질환으로 정의하고 있으며<sup>2)</sup>, 미국의 Goodman et al.(2013)은 질병 중에서도 1년 이상 증상이 유지되어 의료적 관찰이 요구되거나 일상생활능력(activity of daily living)이 저하될 수 있는 20개의 핵심 질병을 만성질환으로 선정한 바 있다(관절염, 천식, 자폐스펙트럼장애, 암, 부정맥, 만성신장질환, 만성폐쇄성폐질환, 만성심부전, 관상동맥질환, 치매, 우울증, 당뇨병, 간염, HIV 감염, 고지혈증, 고혈압, 골다공증, 정신분열증, 뇌졸중, 물질남용장애).

국내 만성질환의 정의 및 분류조건은 대체로 국민건강보험공단 및 국민건강영양조사의 유병률 조사 기준(표 2)을 참고하고 있는데(정영호 외, 2016), 국민건강영양조사에서 정의한 만성질환은 증상이 발현된 후 3개월 이상 경과된 질병이거나 발생 시기와 관계없이 질병의 자연사적 특성에 근거하여 분류된 질병이다.

요약하면, 만성질환은 질병의 발현까지 오랜 시간이 걸리고 복합적인 요인이 작용하며, 완치는 어렵지만 장기간에 걸친 지속적인 관리가 필요한 질병이라고 할 수 있다.

1) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

2) <https://www.cdc.gov/chronic-disease/about/index.html>

&lt;표 2&gt; 계통별 만성질병 현황

| 분류      | 질병명                                     |
|---------|-----------------------------------------|
| 뇌·심혈관질환 | 고혈압, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증               |
| 관절질환    | 골관절염, 류마티스관절염                           |
| 호흡기질환   | 폐결핵, 천식                                 |
| 내분비질환   | 당뇨병, 갑상선질환                              |
| 암       | 위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암, 갑상선암, 기타 암 |
| 기타 질환   | 우울증, 아토피피부염, 신부전, 만성간염(B형, C형), 간경변증    |

한편 만성질병의 종류에 관계없이 2개 이상의 만성질병에 동시에 이환된 경우를 복합만성질병이라고 하는데, 복합만성질병의 유병률은 인구 고령화의 영향으로 증가하는 양상을 보인다. Barnett K et al.(2012)의 연구에 따르면, 복합만성질병의 유병률은 65세 미만 인구에서 23.2%, 65세 이상 85세 미만 인구에서 64.9%, 85세 이상에서 81.5%로, 연령이 증가할수록 유병률이 증가하는 것으로 나타났다.

또한 2021년 한국의료패널 조사에서 확인된 우리나라 성인의 만성질병 보유현황에서도 만성질병이 없는 환자의 비율은 65세 미만에서 70.1%인 반면 65세 이상은 14.2%에 불과하였고, 2개 이상의 만성질병을 보유한 비율 역시 65세 미만 10.1%, 65세 이상은 60.4%(배재용 외, 2023) 연령이 증가할수록 다수의 만성질병을 보유하고 있는 것으로 나타났다.

복합 만성질환자의 다양한 의료적 필요에 적절히 대응하는 의료전달체계가 구축되지 못할 경우에는 중복되는 보건의료서비스를 이용할 가능성이 높고, 불필요한 다약제 복용(polypharmacy)에 따른 약물 부작용 발생 우려를 높이며, 이는 결국 가계와 국가의 의료비 부담을 증가시킬 수 있어(전진아 외, 2014) 복합만성질병의 유형과 건강 상태에 미치는 영향에 대한 연구는 꾸준히 진행되어 왔다.

Hossain et al.(2021)은 심혈관질환자의 의무기록을 분석하여 심혈관질환 이외에 보유한 질병 특성, 발생패턴, 질병 간 연관성을 주요 변수로 지정하여 당뇨병 발생 위험을 예측하는 모델을 구축하는 연구를 시행하였다. Do Valle et al.(2022)은 900만 명의 미국 참전용사의 의무기록을 활용하여 당뇨병과 심혈관질환의 연관성 및 발생패턴을 규명함으로써

써 질병을 진단하는 시점에 향후 발생 가능한 동반 질병을 예측할 수 있는 근거를 제시하였다.

김홍석·이태림(2013)은 국민건강영양조사 자료에서 내과 질환자를 추출하여 환자들이 보유한 질병들의 관계와 유병률, 사망률을 조사하였고, 윤재문 외(2019)는 건강보험심사평가원 청구 자료를 이용하여 대상자들이 보유한 질병 간 연관성을 분석하였다.

그러나 상기 연구들의 공통점은 성인이 보유하고 있는 전체 만성질환을 대상으로 하기 보다는 심장질환, 당뇨병 등 특정 질병들 간의 관계와 의료비 부담, 합병증 위험 등을 파악하는 데 목적으로 한 의학 연구가 대부분이라는 점이다. 이로 인해 실제 의료현장에서 확인되는 질병조합이 누락되어 질병 간 관계가 왜곡될 가능성이 있으며, 이는 결과적으로 예측력을 약화시키는 한계를 보일 수 있다.

또한 이러한 분석적 접근이 보험 분야에서도 필요함에도 불구하고 복합만성질환의 위험이 보험 상품 또는 보장담보에 미치는 영향에 대한 연구는 거의 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 다수의 보험가입자가 보유한 복합만성질환의 각 질병 간 상관관계를 분석한 결과를 바탕으로, 질병조합이 중대한 질병 보장담보에 미치는 영향을 손해율이라는 객관적 지표를 통해 산출하는 언더라이팅 예측 모형을 개발하여, 실제 보험가입자가 보유한 위험도에 가장 근접한 평가를 하는데 기여하고자 한다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 분석데이터 및 연구 설계

본 연구는 IRB(Institutional Review Board, 의학연구윤리심의위원회)에서 연구계획을 승인받아(승인번호: DDWU2408-02-승인01) 국민건강보험 가상화 DB의 표본코호트 DB 2.2를 사용하여 분석을 진행하였다.

2006년부터 2019년까지 등록된 전체 대상자의 연령, 성별, 소득수준을 고려하여 무작위 추출법을 통해 약 100만 명을 표본으로 구성한 국민건강보험 표본코호트DB는 연도별

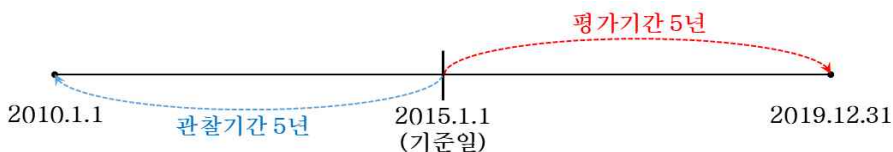
의료이용에 대한 시계열 추적이 가능하고, 분석에 이용할 질병의 정의, 조건 등을 제한하고 있지 않아 본 연구에 적합한 데이터 원으로 판단하였다. 이에 표본코호트DB 내 자격DB(자격 테이블, 출생 및 사망 테이블)와 진료DB(20테이블, 40테이블)를 조합하여 분석 데이터 셋을 구성하였다.

만성질환자의 복합질병 발생 패턴 및 의료이용 행태를 분석하여 보험 분야에 활용하는 것이 연구의 주목적이므로 자격DB에서 민영건강보험의 구매가 용이하지 않은 의료급여수급권자는 일차적으로 배제하였다. 또한 2019년까지의 데이터가 수록되어 있으므로 최신 데이터를 이용하기 위해 다음과 같이 연구를 설계하였다.

첫째, 보험가입과 동일한 환경을 구축하기 위해 <그림 2>와 같이 기준 일을 2015년 1월 1일로 설정하고, 분석 대상자들이 해당 일자에 보험을 가입한다고 가정하였다. 기준 일을 중심으로 계약 전 알릴의무사항에서 정한 중대한 질병 발생자를 구분하기 위해 5년간의 관찰기간(observation period)을 2010년 1월 1일부터 2014년 12월 31일로 설정하였다.

다음으로 보험가입일로부터 향후 5년 이내에 각 보장담보별 보험금 지급 사유 발생 여부를 측정하여 손해율을 예측하기 위해 평가기간(performance period)을 설정하였다. 평가기간은 기준일인 2015년 1월 1일부터 2019년 12월 31일이다.

<그림 2> 5대 중대질병 예측모형 관찰기간 및 평가기간 정의



둘째, 분석 대상자는 2015년 1월 1일을 기준일로 하여, 과거 5년에 해당하는 2010년 1월 1일부터 2014년 12월 31일 사이에 보험가입의 거절 사유가 되는 중대한 질병 이력이 없는 15세 이상인 자를 대상으로 하였다. 2015년 1월 기준 연령이 15세 미만인 자를 제외한 사유는 성인 대상 건강보험상품의 최저 가입 연령이 15세 이상임을 고려하였다. 또한 회사 별로 상이하기는 하나 80세 이상자에게도 건강보험을 판매하고 있어 15세 미만인 자 외에는 모두 분석대상에 포함하였다.

셋째, 상기에서 언급한 중대한 질병은 보험회사의 언더라이팅 과정에서 질병위험을 평가하는 주요 정보원인 계약 전 알릴의무사항(고지서)에서 정한 질병과 종속변수로 측정할 각 보장담보를 고려하여 선정하였다. 코호트DB 2.2에서 민감 상병으로 분류되어 파악이 불가능한 질병(치매, AIDS 등)은 제외하였다.

〈표 3〉 5대 중대한 질병 KCD 코드 및 진료행위 코드 정의

| 구 분       |                   | 상세내용                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 중대한<br>질병 | 암                 | C00~97, D00~D07, D09, D45~48                                                                                                                                                                           |
|           | 뇌졸중               | I60~I66                                                                                                                                                                                                |
|           | 급성심근경색            | I21~I23                                                                                                                                                                                                |
|           | 간경화               | K74, K76.1                                                                                                                                                                                             |
|           | 만성 신장질환           | N18, N19                                                                                                                                                                                               |
| 진료<br>행위  | 중대한 질병으로<br>인한 입원 | OPRTN_YN (수술여부) = 0 : 수술안함, 1 : 수술함                                                                                                                                                                    |
|           | 중대한 질병으로<br>인한 수술 | FORM_CD (서식코드) = 02, 04, 07, 10, 12<br>02: 의과입원, 03: 외과외래, 04: 치과입원, 05: 치과외래, 07: 보건기관입원, 08: 보건기관외래, 09: 의료급여 정신건강의학과<br>정맥 낮병동, 10: 정신과 입원, 11: 정신과 외래, 12: 한방입원,<br>13: 한방기관외래, 20: 약국조제, 21: 처방조제 |
|           | 중대한 질환으로<br>인한 사망 | DTH_YYYY (사망년월)<br>COD1 (사망원인1)<br>COD2 (사망원인2)                                                                                                                                                        |

또한 고혈압과 당뇨의 경우 고지서에서 질문하고 있는 중대한 질병을 확인하는 문항에 같이 속해 있지만 중대한 질병이 아닌 만성질병으로 포함하였다. 그 이유는 암, 뇌졸중, 급성심근경색증 등은 보험가입의 거절대상에 해당하지만 고혈압 또는 당뇨병은 보험가입자의 조절상태에 따라 언더라이팅을 통해 보험가입이 용이하여 질병의 중증도가 상이하고, 또한 앞서 언급한 주요 만성질병 진료인원 통계에서와 같이 우리나라 국민의 26.4%가 고혈압 또는 당뇨병을 보유하고 있어, 본 연구에서 이들 질환이 중요한 관찰집단이 될 것으로 판단하였기에 관찰기간 동안 추적 관찰해야 할 만성질병으로 포함하는 것이 실제 보험처리 실무와 동일한 일관성을 유지할 수 있다고 판단하였다. 그 외 협심증 및 심장판막증은 중대한 질병을 보장하는 보험의 주요 보장대상에서 제외되어 있으며, 5대 중대한 질병에 비해 치명률 또는 발병 빈도가 상대적으로 낮은 점을 고려하여 중대한 질병에서 제외하

였다. 최종적으로 <표 3>과 같이 5가지 질병을 증대한 질병으로 정의하였다.

넷째, 단일 질병 및 복합 만성질병 진료이력을 산출하기 위해 진료DB 명세서(20T) 내에 있는 주상병(SICK\_SYM1), 부상병(SICK\_SYM2)과 진료DB 상병내역 명세서(40T)의 요양급여상병기호(MCEX\_SICK\_SYM)를 결합하여 하나의 청구 건이 다변량 질병 조합(복합질병 조합)으로 표현되도록 하였다. 진료DB에 수록된 청구 건당 부상병은 최대 29개 까지 입력될 수 있으나, 본 연구는 민영보험과 동일한 환경을 구축하는 데 목적이 있으므로 신용정보분석원을 통해 제공받는 병력정보와 동일하게 조건을 일치시키기 위해 한 청구 건당 주상병 1개와 부상병 4개를 갖도록 설정했다. 다음으로 주-부상병 간 상관관계가 높은 조합을 선별하기 위해 사용될 자카드 거리 측정(Jaccard distance metric)과 계층적 군집분석 알고리즘(Hierarchical clustering algorithm)에 투입할 KCD 코드 사용 규칙을 정하였다. KCD 코드는 소분류 기준으로 약 2만 개 이상에 달하는데, 전체 KCD 코드 중 실제 빈도가 높은 코드는 일부에 불과하기 때문에 이를 그대로 투입할 경우 희귀하게 발생하는 KCD 코드로 인해 군집이 의미 없이 형성되거나 질병 간 구조가 명확하게 드러나지 않을 수 있다. 따라서 효과적인 분석 수행을 위해 KDC 코드의 대분류 및 중분류 기준과 의료적 관점에서 유사 질병을 일차적으로 그룹화하여 대표 KCD를 생성하고 이를 분석에 활용하였다.

다섯째, 장기간(2010년~2019년)의 데이터 분석에 대한 시간적 효율성을 위해 표본코호트DB 2.2 집단 중 30%를 층화 샘플링한 표본을 분석 데이터 셋으로 사용하였다, 또한 난수 고정을 통해 반복적으로 샘플링을 수행하더라도 동일한 표본 데이터 셋이 생성되도록 설정하였다. 본 연구에 사용된 설명변수와 종속변수의 정의는 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 설명변수와 종속변수의 정의

| 구 분      |                                                                      | 상세내용                                                                                                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설명<br>변수 | 질병조합 클러스터                                                            | KCD_Cluster 1~30                                                                                                                                                                                |
|          | 성별                                                                   | 1: 남성, 2: 여성                                                                                                                                                                                    |
|          | 가입연령                                                                 | 15~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70~79세, 80세 이상                                                                                                                                                  |
|          | 장해여부                                                                 | Y: 장해 있음, N: 장해 없음                                                                                                                                                                              |
|          | 입원일수                                                                 | 00: 입원 없음, 15: 1~15일, 30: 15일 초과                                                                                                                                                                |
|          | 수술여부                                                                 | 0: 수술안함, 1: 수술함                                                                                                                                                                                 |
|          | 경과기간                                                                 | 5년의 관찰기간 (2010.1.1.~2014.12.31.) 중 기준일<br>(2015.1.1.)로부터 과거 5년 이내 질병이력 발생시점 간<br>경과기간<br>3M: 3개월 이하, 1Y: 3개월 초과 1년 이하,<br>2Y: 1년 초과 2년 이하, 3Y: 2년 초과 3년 이하,<br>4Y: 3년 초과 4년 이하, 5Y: 4년 초과 5년 이하 |
| 종속<br>변수 | 5대 중대한 질병 진단 예측, 5대 중대한 질병 입원 예측, 5대 중대한 질병 수술예측,<br>5대 중대한 질병 사망 예측 |                                                                                                                                                                                                 |

## 2. 통계적 예측모형

본 연구는 먼저 분석대상자들이 갖고 있던 보험가입 이전 보유한 질병 조합들을 유사도 기반 군집화 기법으로 분석하여 5대 중대한 질병의 발생 및 예후와 관련된 유의미한 질병 패턴을 탐색하고자 하였다. 이를 위해 자카드 유사도(Jaccard similarity)를 활용한 유사도 분석과 계층적 군집분석(Hierarchical clustering)을 적용하였다.

분석 가능한 벡터 형태로 전환하기 위해, 전체 데이터 셋에서 출현한 모든 질병코드 집합  $\mathbf{c} = (c_1, c_2, \dots, c_k)$ 을 기준으로, 각 청구건  $i$ 를  $k$ -차원의 이진벡터로  $\mathbf{x}_i \in 0, 1^k$ 로 변환하였다. 각 원소  $x_{ik}$ 는 식 (1)과 같이 정의된다.

$$x_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{if } c_k \in \text{claim } i \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

이 과정은 고차원의 희소행렬(sparse matrix)로 표현되며, 전체 데이터는  $N \times K$  이진 행렬로 정리된다. 질병코드 조합 간의 유사도는 자카드 유사도에 의한 청구건  $i, j$  간의 질병조합 유사도는 식 (2)와 같이 정의된다.

$$Jaccard\ similarity(i, j) = \frac{|X_i \cap X_j|}{|X_i \cup X_j|} = \frac{\sum_{k=1}^K \min(x_{ik}, x_{jk})}{\sum_{k=1}^K \max(x_{ik}, x_{jk})} \quad (2)$$

계층적 군집화를 위해 사용된 거리 유사도 척도는 자카드 유사도의 보완 값인 자카드 거리(Jaccard distance)로 식 (3)과 같이 정의된다.

$$Jaccard\ distance(i, j) = 1 - Jaccard\ similarity(i, j) \quad (3)$$

자카드 거리를 통해 산출된 질병 간 유사도 거리 행렬  $D$ 를 기반으로 계층적 군집분석을 수행하였다. 계층적 군집분석이란, ‘거리’가 가까운 원소들을 위주로 병합(clustering)하여 성질이 비슷한 군집들로 원소를 분리하는 비지도 학습 알고리즘이다. 원소들 간의 ‘거리’는 연구 목적에 따라 다르게 정의할 수 있는데 본 논문에서는 기왕력(보험가입이전 질병)의 자카드 유사도 분석을 통해 산출된 자카드 거리를 사용하였다. 이를 통해 동시에 발병하는 경향이 높은 질병들은 거리가 가깝게(0에 수렴) 나타나고, 반대로 함께 발생할 가능성이 낮은 질병들은 거리가 멀어지도록(1에 수렴) 정의하였다.

거리행렬  $D$ 는  $N \times N$  대칭행렬이며, 각 원소는 자카드 거리로 구성된다. 군집 병합 방식으로는 두 군집을 병합하였을 때 데이터의 분산이 얼마나 증가하는지를 계산하고, 분산의 증가가 최소가 되는 방식으로 군집을 형성하는 워드 최소분산 방법(Ward's minimum variance method)을 채택하였다. 구체적으로 각 단계에서 최소화되는 값은 식 (4)와 같다.

$$\Delta(E) = \frac{|C_1||C_2|}{|C_1|+|C_2|} \cdot \|\bar{x}_{C_1} - \bar{x}_{C_2}\|^2 \quad (4)$$

여기서  $|C_k|$ 는 클러스터의 크기,  $\bar{x}_{C_k}$ 는 클러스터 평균벡터를 의미한다. 이러한 방식은 군집 내의 밀집도를 최대한 유지하면서도 병합 과정에서 발생할 수 있는 왜곡을 최소화할 수 있다는 장점이 있다.

최종 클러스터의 개수는 연구 목적과 군집 내 분산 등을 고려하여 결정하였다. 각 클러스터는 공통 질병코드의 빈도에 따라 구성되는데, 클러스터 중심 패턴은 식 (5)와 같이 클

러스터  $g$ 에 속한 청구 건들의 평균벡터  $\bar{x}_g$ 를 기준으로, 상위  $m$ 개의 질병코드를 주요 질병 패턴으로 정의하였다.

$$\bar{x}_g = \frac{1}{|C_g|} \sum_{i \in C_g} x_i \quad (5)$$

Top KCD combination in clustering  $g = \text{argsort}(\bar{x}_g)[1:m]$

군집분석을 실시한 결과, 수천 개에 달하던 질병들이 의미 있는 30개의 군집으로 묶이면서 변수 차원(dimension) 축소를 통해 모델의 복잡성을 줄이고 예측 성능을 개선할 수 있었다. 이는 한 개인이 보유한 다양한 복합질병 중에서 모델링을 통해 유의미한 질병들을 선별할 수 있음을 의미하며, 건강보험 가입 시 고지의무 이행의 단순화에 기여할 수 있음을 보여준다. 또한 인간의 직관(human insight)이 아닌 데이터 기반 알고리즘에 따라 분류를 수행함으로써, 사용자의 인식이나 경험에 따른 선택의 주관성을 최소화하고 모델링을 통한 일관성 있는 결과를 도출할 수 있다는 점에서 의미가 크며, 추후 위험률 산출이나 리스크관리 전략수립 과정에도 유용하게 활용될 수 있다.

각 클러스터별 분석대상자들의 향후 손해율을 예측하기 위해, 먼저 손해율 예측의 근간이 되는 중대한 질병 발병률을 예측하는 모델로서 로지스틱 회귀모형(logistic regression model)을 활용하였다. 로지스틱 회귀모형은 종속변수가 1 또는 0의 값을 갖는 이진형(binary) 변수로 구성된 자료에서 특정 사건의 발생 여부를 예측하기 위한 통계적 모형으로, 일반화선형모형(generalized linear model)에 속한다(Agresti, 2013). 로지스틱 회귀모형에서는 설명변수 벡터가 주어졌을 때 종속변수의 확률분포가 식 (6)과 같이 베르누이 분포로 표현된다.

$$P(y_i = 1|\mathbf{x}_i) = \pi_i, \quad P(y_i = 0|\mathbf{x}_i) = 1 - \pi_i \quad (6)$$

여기서 벡터  $\mathbf{x}_i$ 는  $i$ 번째 개체의 설명변수 벡터이며,  $\pi_i$ 는  $i$ 번째 개체에 대한 사건 발생 확률이다. 또한 선형 예측식(linear predictor)은 로짓 링크 함수(logit link function)를 통해 사건 발생 확률과 연결되며, 식 (7)과 같이 표현된다.

$$\log\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} \quad (7)$$

여기서  $\beta_k$ 는  $k$ 번째 설명변수의 회귀계수를 의미하며,  $p$ 는 설명변수의 수를 의미한다. 이러한 모델링 방식은 평균과 분산이 고정된 관계를 갖지 않고, 분산이  $\pi_i(1-\pi_i)$ 로 표현되어 사건 발생 확률에 따라 분산이 변화하는 상황을 유연하게 설명할 수 있다.

본 연구에서 기준일 이전의 관찰기간(2010~2014년) 동안의 관측대상자는 총 212,403명이었으며, 본 연구의 목적이라 할 수 있는 종속변수는 기준일로부터 평가기간(2015~2019년) 동안 발생한 5대 중대한 질병의 진단, 입원, 수술, 사망의 4가지 사건으로 구성된다. 따라서 이 4개의 종속변수에 대해 과거 질병조합 클러스터, 성별, 연령, 입원일수, 수술 여부, 장애 여부, 경과기간 등 7개의 설명변수를 적용한 로지스틱 회귀모형을 이용하여 분석하였다.

손해율은 발생손해액을 경과위험보험료로 나눈 값을 의미한다. 손해율 산출을 위해 필요한 대상 질병(담보)별 가입금액, 성별·연령별 위험률은 A보험사의 건강보험 위험률과 대표가입금액을 준용하였다. 위험보험료는 가입자의 성별·연령에 따른 대표 위험률과 대상 질병(담보)별 대표 가입금액을 곱한 값으로 산출하였고, 발생손해액은 대상 질병(담보)의 발생 건수에 대표가입금액을 곱하여 산출하였다.

본 연구는 단순한 미래 시점 예측보다는 후향적 분석(back testing)을 통해 관찰된 결과를 바탕으로 보험 가입자 집단의 특성과 질병 간 상관관계 요인을 탐색적으로 분석하여 실무에 적용하는 데 중점을 두었기에 분류 판별력이 입증된 로지스틱 회귀모형을 최종 선택하였다.

장래 손해율 산출 과정에서는 일반적인 예측모형과 다른 방식의 검증 절차를 적용하여 분석하였다. 일반적인 예측 모형에서는 미래사건 발생에 대한 예측력을 검증하기 위해 전체 데이터 셋을 학습 데이터와 평가 데이터로 무작위로 구분하고, 모델 학습 시에는 학습 데이터만 사용하며 예측 성능을 검증할 때에는 평가 데이터만 사용한다. 그러나 본 연구에서는 전체 데이터 셋을 기준일(2015.1.1)에 따라 관찰기간(기준일자 이전)과 평가기간(기준일자 이후)로 구분한 후, 로지스틱 회귀모형을 학습시킬 때에도 평가기간의 데이터까지

포함하여 분석에 활용함으로써, 종속변수의 미래 발생 여부의 예측에 국한하지 않고, 관찰된 결과를 바탕으로 언더라이팅에 적용하기 위해 보험 가입자 집단의 위험 특성과 관련된 요인을 탐색적으로 분석하는 데 중점을 두었다.

종속변수의 예측 성능을 유지하는 수준에서 설명변수의 개수와 차원(dimension)의 결정하는 것은 매우 중요한데, 이는 통계적 관점에서 과도하게 많은 값을 가지는 범주형 변수(categorical variable)가 통계모형의 과적합(over-fitting)을 유발하여 모형의 설명력과 예측력을 저하시킬 수 있기 때문이다. 특히 로지스틱 회귀모형에서 설명변수의 수가 과도하게 많을수록 모형이 과거 데이터에 지나치게 의존하게 되어, 훈련 데이터 외의 새로운 데이터에 대해서는 낮은 예측 정확도를 보일 가능성이 있다. 따라서 모델 구축 시에는 정보의 유용성을 유지하면서도 과적합을 방지할 수 있도록 적절한 단위의 설명변수를 사용하는 것이 권장된다.

본 연구에서는 모형의 과적합을 방지하기 위해 일차적으로 설명변수의 차원을 줄이는 방법을 채택하였으며, 이렇게 선별된 유의한 설명변수들을 대상으로 StepAIC(Akaike Information Criterion) 알고리즘을 적용하여 AIC 값이 가장 작은 최적모형을 선택하였다. AIC는 모형의 적합도와 복잡도 간 균형을 평가하는 지표로, 식 (8)과 같이 정의된다.

$$AIC = -2\log(L) + 2k \quad (8)$$

여기서  $L$ 은 모형의 최대가능도(maximum likelihood)를 의미하며,  $k$ 는 모형에 포함된 모수(parameter)의 개수이다. AIC의 첫 번째 항은 모형의 적합도를, 두 번째 항은 복잡성에 대한 페널티를 나타낸다. 최대가능도  $L$ 은 확률밀도함수를 이용하여 식 (9)와 같이 정의되며,

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^n f(y_i|\theta) \quad (9)$$

이를 로그변환하면, 식 (10)과 같이 표현된다.

$$\log L(\theta) = \sum_{i=1}^n \log f(y_i|\theta) \quad (10)$$

StepAIC 알고리즘은 모형 내에 설명변수를 하나씩 순차적으로 추가하거나 제외하면서 종속변수를 설명하는 모형의 AIC값이 가장 크게 개선되는 설명변수를 선택하는 방법이다. 또한 설명변수의 개수에 비례하는 페널티를 부여함으로써, 설명변수가 모형을 개선시키는 정도보다 페널티가 더 큰 경우 해당 변수를 모형에서 제외한다. StepAIC는 앞서 언급한 계층적 군집분석과 마찬가지로 모델의 자유도를 낮춤으로써 과적합을 방지하는 역할을 한다.

## IV. 실증분석

### 1. 관찰대상 집단의 일반적인 특성

관찰대상 집단의 인구 통계적 특성은 <표 5>와 같다. 분석 대상자 중 남성의 비율은 48.93%이며, 여성의 비율은 51.07%이다. 연령대를 보면 40세 미만이 43.78%, 50세 미만이 21.21%, 60세 미만이 18.64%, 70세 미만이 10.48%, 80세 미만이 5.52%, 80세 이상이 0.36%로 나타났다.

<표 5> 분석대상자의 인구 통계적 특성

| 변수             |                 | 대상자수    | %      |
|----------------|-----------------|---------|--------|
| 성별             | 남성              | 103,556 | 48.93  |
|                | 여성              | 108,075 | 51.07  |
| 연령<br>(기준일 당시) | 40세 미만 (15~39세) | 92,997  | 43.78  |
|                | 50세 미만 (40~49세) | 45,052  | 21.21  |
|                | 60세 미만 (50~59세) | 39,588  | 18.64  |
|                | 70세 미만 (60~69세) | 22,265  | 10.48  |
|                | 80세 미만 (70~79세) | 11,729  | 5.52   |
|                | 80세 이상 (80세~ )  | 772     | 0.36   |
| 합 계            |                 | 212,403 | 100.00 |

<표 6>은 분석대상자들의 3개월 이내 발생부터 5년 이내 발생에 대한 과거 입원 및 수술 이력 특성을 나타낸 특성이다. 과거 5년 이내 입원을 경험한 집단의 비율은 19.58%, 수술을 경험한 집단의 비율은 25.81%로 나타났다. 과거 3개월 이내 입원 발생한 비율은 12.27%, 수술 발생한 비율은 15.59%이고 3개월 이후부터 5년까지 입원과 수술 발생은 갈수록 줄어드는 경향을 보인다.

〈표 6〉 대상자의 과거 입원 및 수술 이력 특성

| 과거 질병이력      |    | 입원      | (%)    | 수술      | (%)    |
|--------------|----|---------|--------|---------|--------|
| 3개월 이내 발생    | 있음 | 26,065  | 12.27  | 33,115  | 15.59  |
|              | 없음 | 78,014  | 36.73  | 70,964  | 33.41  |
| 3개월~1년 이내 발생 | 있음 | 10,831  | 5.10   | 14,965  | 7.05   |
|              | 없음 | 53,931  | 25.39  | 49,797  | 23.44  |
| 1년~2년 이내 발생  | 있음 | 3,003   | 1.41   | 4,404   | 2.07   |
|              | 없음 | 21,420  | 10.08  | 20,019  | 9.43   |
| 2년~3년 이내 발생  | 있음 | 944     | 0.4    | 1,328   | 0.63   |
|              | 없음 | 8,960   | 4.22   | 8,576   | 4.04   |
| 3년~4년 이내 발생  | 있음 | 518     | 0.24   | 706     | 0.33   |
|              | 없음 | 5,687   | 2.68   | 5,499   | 2.59   |
| 4년~5년 이내 발생  | 있음 | 223     | 0.10   | 306     | 0.14   |
|              | 없음 | 2,807   | 1.32   | 2,724   | 1.28   |
| 5년 이내 발생     | 있음 | 41,584  | 19.58  | 54,824  | 25.81  |
|              | 없음 | 170,819 | 80.42  | 157,579 | 74.19  |
| 합계           |    | 212,403 | 100.00 | 212,403 | 100.00 |

## 2. 분석 결과

### 가. 질병조합 산출 결과

국내 표준 질병 사인분류코드 상 KCD 코드는 2만 개 이상이므로, 이를 약 300개의 대표 KCD로 그룹화한 후, 대표 KCD를 이용하여 질병들이 동시에 발생하는 경향이 높은 것들을 자카드 유사도에 따른 계층적 군집분석을 진행하였다. 덴드로그램(dendrogram)을 통해 질병조합 최상위 클러스터 30개를 선택하였다. 다음으로 유사도 거리가 높아 유의한 것으로 선정된 질병조합 클러스터 30개 중 대상자 수가 충분히 존재하고 5대 중대한 질병의 진단, 입원, 수술, 사망의 발생과 통계적으로 유의미한 상관관계가 있는 14개 클러스터를 〈표 7〉에 제시하였다. 동시에 이 클러스터에서 종속변수(5대 질병의 진단, 입원, 수술, 사망)에 유의한 영향을 주는 독립변수들까지 확인하였다.

〈표 7〉은 선택된 과거 상병조합 14개 클러스터별 인원수 분포를 나타낸 표이다. 임상적으로 봤을 때에도 실제로 유의미한 조합들이 대부분인 것으로 확인되었다. 예를 들면 질병조합 클러스터 1 [귀질환 + 이명/난청 + 청력소실]의 경우, 귀의 감염과 이명, 일시적 청력 저하는 실제 임상에서 동시에 호소되는 경우가 많은 케이스이며, 클러스터 2 [급성기관지

염, 비염/부비동염, 상기도 기타질환]의 경우도 실제로 매우 흔하게 동반되는 질병들의 집합으로 임상적으로 매우 밀접하게 관련 있는 조합이다.

〈표 7〉 과거 상병조합 클러스터별 인원수 분포

| 클러스터 | 질병조합                            | 남      | 여      | 전체      |
|------|---------------------------------|--------|--------|---------|
| 1    | 귀질환+이명/난청+청력소실                  | 21,803 | 34,001 | 55,804  |
| 2    | 급성기관지염+비염/부비동염+상기도<br>기타질환      | 84,928 | 97,715 | 182,643 |
| 3    | 경증감염+위식도염+위궤양+소대장기타질환<br>+소화기질환 | 68,565 | 83,745 | 152,310 |
| 8    | 고혈압 + 고지혈증 + 당뇨병                | 28,940 | 33,340 | 62,280  |
| 10   | 골절 + 염좌 + 표재성손상                 | 42,845 | 42,176 | 85,021  |
| 13   | 녹내장 + 경증안과질환                    | 28,508 | 41,327 | 69,835  |
| 14   | 경증감염질환 + 피부질환                   | 49,262 | 62,171 | 111,433 |
| 19   | 단순헤르페스 + 대상포진 + 대상포진 후<br>신경통   | 6,635  | 11,252 | 17,887  |
| 21   | 뇌성마비 + 선천질환                     | 185    | 244    | 429     |
| 25   | 치핵 + 항문질환                       | 4,909  | 4,634  | 9,543   |
| 27   | 신부전 + 신증후군 + 혈뇨                 | 1,085  | 1,530  | 2,615   |
| 28   | 알츠하이머병(G) + 뇌허혈 + 기타뇌질환         | 418    | 688    | 1,106   |
| 29   | 간부전 + 식도정맥류                     | 382    | 335    | 717     |
| 30   | 만성B형간염 + 탈장                     | 230    | 75     | 305     |

〈표 7〉에 제시되지 않았지만 5대 중대한 질병 발생률 예측모형에 쓰이는 클러스터는 다음과 같다.

4번 클러스터: 양성종양 + 비중격만곡 + 만성아데노이드 + 성대-후두질환 + 구강질환

(경증) + 동맥질환 + 하지정맥류 + 경증림프절염 + 장폐색

7번 클러스터: 패혈증 + 바이러스 수막염 + 희귀질환 + 헤르페스-수두수막염 + 바이러스

스감염 + 신경근장애 + 폐색전

9번 클러스터: 당뇨병성 신경병증 + 중증심장질환 + 허혈성심장질환 + 심전도이상

11번 클러스터: 방광질환 + 기타 여성질환 + 요도-요로질환 + 전립선질환

12번 클러스터: 갑상선기능항진증 + 갑상선염 + 염증성간질환 + 지방간 + 빈혈

15번 클러스터: 뇌하수체질환 + 부신질환 + 문맥혈전증 + 십이지장궤양 + 궤양성대장

염 + 복막질환

18번 클러스터: 폐렴 + 만성기관지염 + 만성폐쇄성폐질환 + 천식

23번 클러스터: 경계성종양 + 중추신경계질환 + 근긴장이상 + 신경손상

24번 클러스터: 폐기종 + 기흉

### 나. 발생률 예측 결과

〈표 8〉은 로지스틱 회귀모형의 후진제거법을 통해 얻어진 5대 중대한 질병과 관련한 진단, 입원, 수술, 사망의 최적 예측모형의 적합도 평가 결과이다. 선택된 최적 모형은 AIC가 가장 작은 모형이 선정되었으며, 진단, 입원, 수술, 사망 예측 모형의 AIC는 각각 71,791, 46,389, 34,262, 17,421이다. 실제 값과 예측 값이 일치하는지를 검정하는 잔차검정과 Hosmer & Lemeshow 검정에 대해 진단, 입원, 수술, 사망의 최적 예측모형 모두 p-값이 모두 0.05보다 커 선택된 최적모형이 잘 적합 되고 있음을 보여준다.

〈표 8〉 5대 중대한 질병 발생률 예측모형 적합도 검정

| 예측모형    | ROC AUC<br>(U-statistics) | AIC    | 잔차검정     |    |              | Hosmer &<br>Lemeshow 검정 |    |              |
|---------|---------------------------|--------|----------|----|--------------|-------------------------|----|--------------|
|         |                           |        | $\chi^2$ | df | p > $\chi^2$ | $\chi^2$                | df | p > $\chi^2$ |
| 진단 예측모형 | 0.776                     | 71,791 | 20.96    | 20 | 0.3993       | 9.28                    | 8  | 0.3192       |
| 입원 예측모형 | 0.788                     | 46,389 | 26.27    | 24 | 0.3395       | 9.65                    | 8  | 0.2905       |
| 수술 예측모형 | 0.766                     | 34,262 | 19.45    | 29 | 0.9092       | 8.24                    | 8  | 0.4104       |
| 사망 예측모형 | 0.750                     | 17,421 | 24.20    | 21 | 0.2832       | 9.94                    | 8  | 0.2694       |

Concordant 비율은 모델이 예측한 확률이 실제로 사건이 발생한 경우(Positive)가 발생하지 않은 경우(Negative)보다 높게 예측된 비율, 즉 모델이 사건 발생 확률을 얼마나 잘 구분하여 판별하는지 보여주는 지표이다. ROC(Receiver Operating Characteristic) 곡선은 민감도와 1-특이도의 관계를 나타내며, AUC(Area Under the Curve, U-statistic)는 ROC 곡선의 아래 면적을 의미하는데, AUC 값이 0.5~1.0 사이에 서 있으면서 1.0에 가까울수록 모델의 분류 성능이 우수함을 의미한다.

입원 모형의 경우 Concordant 비율은 78.6%, ROC AUC는 0.788로 네 가지 모형 중 가장 우수한 판별력을 보였다. 수술 모형은 Concordant 비율 76.2%, ROC AUC 0.766

을 나타내었으며, 사망 모형은 Concordant 비율 75.2%, ROC AUC 0.750로 확인되었다. Percent Concordant와 ROC AUC가 0.75~0.79 수준으로 관찰되어 예측 모형이 보험 계리적 활용에 적합한 수준의 판별력을 지니고 있으며, 특히 입원 모형은 가장 높은 예측 성능을 보여, 실무적 활용 가능성이 가장 큰 것으로 평가할 수 있다.

〈표 9〉는 로지스틱 회귀모형을 통해 도출된 14개의 질병 조합 클러스터들의 5대 중대한 질병의 ‘진단, 입원, 수술, 사망’의 예측모형에서 설명변수들의 Type 3 유의성을 나타내는 표이다.

〈표 9〉 5대 중대한 질병 발생률 예측모형의 Type 3 변수 영향도 분석

| 변수   | 진단 예측모형 |               | 입원 예측모형 |               | 수술 예측모형 |               | 사망 예측모형 |               |
|------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|
|      | DF      | Wald $\chi^2$ | DF      | Wald $\chi^2$ | DF      | Wald $\chi^2$ | DF      | Wald $\chi^2$ |
| 성별   | 1       | 177.10**      | 1       | 226.70**      | 1       | 97.77**       | 1       | 284.59**      |
| 연령   | 5       | 4456.94**     | 5       | 3134.77**     | 5       | 1830.79**     | 5       | 2391.02**     |
| 입원일수 | 2       | 10.33**       | 2       | 34.28**       | 2       | 7.67*         | 2       | 123.78**      |
| 수술여부 | 1       | 9.25**        |         |               |         |               | 1       | 7.58*         |
| 경과기간 | 5       | 33.82**       | 5       | 12.92*        |         |               |         |               |
| 장해여부 | 1       | 12.82**       | 1       | 7.46**        |         |               | 1       | 55.71**       |
| 클러스터 | 1       |               |         |               |         |               | 1       | 16.02**       |
|      | 2       | 1             | 8.51**  | 1             | 10.66** | 4.52*         | 1       | 38.49**       |
|      | 3       |               |         |               |         |               | 1       | 12.95**       |
|      | 4       |               |         |               |         |               | 1       | 5.42*         |
|      | 7       | 1             | 4.46*   |               |         |               |         |               |
|      | 8       | 1             | 80.34** | 1             | 74.30** | 39.07**       |         | 21.45**       |
|      | 9       | 1             | 31.11** | 1             | 15.42** | 11.16**       |         | 16.14**       |
|      | 10      |               |         |               |         |               |         | 6.18*         |
|      | 11      | 1             | 16.12** |               |         |               |         |               |
|      | 12      | 1             | 8.95**  |               |         |               |         |               |
|      | 13      | 1             | 11.40** |               |         |               |         |               |
|      | 14      |               |         |               | 1       | 4.99*         |         |               |
|      | 15      |               | 1       | 6.43*         |         | 4.23*         | 1       | 16.31**       |
|      | 18      |               |         |               |         |               | 1       | 8.96**        |
|      | 23      |               |         |               |         |               | 1       | 4.94*         |
|      | 24      |               |         |               |         |               | 1       | 7.26**        |
|      | 25      |               |         | 4.43*         |         |               |         |               |
|      | 27      | 1             | 11.79** |               |         |               |         |               |
|      | 28      | 1             | 57.74** |               | 18.09** | 4.26*         |         | 22.61**       |
|      | 29      |               |         |               |         |               |         | 11.39**       |
|      | 30      | 1             | 6.16*   |               | 4.07*   | 4.11*         |         | 7.90**        |

주: \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

〈표 10〉 5대 중대한 질병 발생률 예측모형 모수 추정 값

| 변수       |     | 진단 예측모형       |       | 입원 예측모형       |       | 수술 예측모형       |       | 사망 예측모형       |       |
|----------|-----|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
|          |     | $\hat{\beta}$ | s.e.  | $\hat{\beta}$ | s.e.  | $\hat{\beta}$ | s.e.  | $\hat{\beta}$ | s.e.  |
| 상수       |     | -1.340        | 0.098 | -1.660        | 0.112 | -2.488        | 0.144 | -1.317        | 0.138 |
| 성별       | 여   | -0.288        | 0.022 | -0.422        | 0.028 | -0.335        | 0.034 | -0.847        | 0.050 |
|          | 남   | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     |
| 연령       | ~39 | -2.948        | 0.094 | -3.400        | 0.114 | -3.039        | 0.148 | -5.172        | 0.162 |
|          | 40대 | -1.782        | 0.091 | -2.004        | 0.108 | -1.642        | 0.141 | -3.809        | 0.138 |
|          | 50대 | -1.271        | 0.089 | -1.422        | 0.105 | -1.084        | 0.138 | -2.961        | 0.121 |
|          | 60대 | -0.766        | 0.089 | -0.920        | 0.104 | -0.637        | 0.138 | -2.102        | 0.116 |
|          | 70대 | -0.238        | 0.089 | -0.288        | 0.104 | -0.159        | 0.139 | -0.801        | 0.111 |
|          | 80~ | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     |
| 입원<br>일수 | ~15 | 0.043         | 0.030 | 0.942         | 0.037 | 0.065         | 0.046 | 0.242         | 0.069 |
|          | 16~ | 0.124         | 0.039 | 0.258         | 0.045 | 0.149         | 0.057 | 0.822         | 0.074 |
|          | 없음  | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     | 0.000         | -     |
| 수술여부     | 무   | -0.077        | 0.025 |               |       |               |       | 0.162         | 0.059 |
|          | 유   | 0.000         | -     |               |       |               |       | 0.000         | -     |
| 경과<br>기간 | 1년  | -0.110        | 0.027 | -0.086        | 0.035 |               |       |               |       |
|          | 2년  | -0.144        | 0.042 | -0.129        | 0.055 |               |       |               |       |
|          | 3년  | -0.170        | 0.065 | -0.044        | 0.080 |               |       |               |       |
|          | 4년  | -0.193        | 0.082 | -0.020        | 0.097 |               |       |               |       |
|          | 5년  | -0.389        | 0.125 | -0.335        | 0.155 |               |       |               |       |
|          | ~3월 | 0.000         | -     | 0.000         | -     |               |       |               |       |
| 장해여부     | 유   | 0.144         | 0.040 | 0.138         | 0.051 |               |       | 0.502         | 0.067 |
|          | 무   | 0.000         | -     | 0.000         | -     |               |       | 0.000         | -     |
| 클러스터     | 1   |               |       |               |       |               |       | -0.225        | 0.056 |
|          | 2   | -0.095        | 0.033 | -0.133        | 0.041 | -0.103        | 0.049 | -0.411        | 0.066 |
|          | 3   |               |       |               |       |               |       | -0.214        | 0.059 |
|          | 4   |               |       |               |       |               |       | -0.129        | 0.055 |
|          | 7   | 0.049         | 0.023 |               |       |               |       |               |       |
|          | 8   | 0.247         | 0.028 | 0.284         | 0.033 | 0.246         | 0.039 | 0.265         | 0.057 |
|          | 9   | 0.166         | 0.030 | 0.149         | 0.038 | 0.157         | 0.047 | 0.236         | 0.059 |
|          | 10  |               |       |               |       |               |       | -0.125        | 0.050 |
|          | 11  | 0.093         | 0.023 |               |       |               |       |               |       |
|          | 12  | 0.075         | 0.025 |               |       |               |       |               |       |
|          | 13  | 0.076         | 0.023 |               |       |               |       |               |       |
|          | 14  |               |       |               |       | 0.079         | 0.035 |               |       |
|          | 15  |               |       | -0.086        | 0.034 | 0.079         | 0.035 | -0.244        | 0.061 |
|          | 18  |               |       |               |       |               |       | 0.158         | 0.053 |
|          | 23  |               |       |               |       |               |       | 0.168         | 0.076 |
|          | 24  |               |       |               |       |               |       | 0.748         | 0.277 |
|          | 25  |               |       | -0.132        | 0.063 |               |       |               |       |
|          | 27  | 0.241         | 0.070 |               |       |               |       |               |       |
|          | 28  | 0.585         | 0.077 | 0.417         | 0.098 | 0.266         | 0.129 | 0.612         | 0.129 |
|          | 29  |               |       |               |       |               |       | 0.762         | 0.226 |
|          | 30  | 0.408         | 0.164 | 0.400         | 0.198 | 0.481         | 0.237 | 0.681         | 0.242 |

〈표 9〉를 보면, 4개 모형 모두 연령이 가장 중요한 영향변수이고 다음으로 유의한 변수는 성별이다. 입원일수는 4개의 모든 모형에서 포함되고 있으며, 사망예측모형에서는 입원일수가 크게 영향을 미치고 있음을 보여준다.

〈표 10〉은 5대 중대한 질병과 관련한 ‘진단, 입원, 수술, 사망’의 최적 예측모형의 모수 추정 값과 표준오차를 나타낸 표이다. ‘진단, 입원, 수술, 사망’의 최적 예측모형 모두 여성보다는 남성이 ‘진단, 입원, 수술, 사망’ 발생 오즈가 모두 더 높게 나타나며, 연령이 높아짐에 따라 ‘진단, 입원, 수술, 사망’ 발생 오즈는 점점 더 증가함을 보여준다. 입원일수의 경우는 입원일수 없음, 입원일수 15일, 입원일수 15일 초과와 회귀계수가 증가하는 경향을 보여 입원일수가 커질수록 ‘진단, 입원, 수술, 사망’ 발생 오즈는 점점 더 증가함을 나타낸다.

수술여부는 질병 진단예측모형과 사망모형에 영향을 주는 요인으로 5대 질병 발생의 진단예측모형은 수술을 하는 경우가 질병발생 오즈가 낮게 나타나지만( $\beta = -0.077$ ) 사망예측모형은 수술을 하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 사망발생 오즈는 더 높게 나타나고 있다( $\beta = 0.162$ ). 경과기간은 질병 진단예측모형과 입원예측모형에 영향을 주는 요인으로 3월 이내에 질병 진단과 입원 모두 발생 오즈가 가장 크게 나타나며 경과기간이 지남에 따라 질병 진단과 입원 발생 오즈는 모두 줄어드는 경향을 보이며, 발생 후 경과기간이 5년에 가까울수록(오래될수록) 위험 오즈가 가장 크게 감소함을 보인다. 장애여부는 질병 진단, 입원, 사망 예측모형에 영향을 주는 요인으로 장애가 있는 경우가 없는 경우 대비 질병 진단, 입원, 사망 발생 오즈가 더 높게 나타난다.

분석을 통해 선별된 질병 조합 클러스터와 5대 중대한 질병 간의 연관성은 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 또한, 각 클러스터에서 종속변수(5대 질병)의 발생에 유의한 영향을 미치는 설명변수들을 확인한 결과, 선별된 클러스터에서 나타난 종속변수의 발생 예측력과 설명변수의 영향력은 전반적으로 실제 의료현장에서 관찰되는 양상과 일치하는 것으로 나타났으며, 통계적으로도 유의성이 확인되었다. 이는 본 연구에서 수행된 데이터 정제 및 가공과정과 분석 설계, 그리고 예측모델링 절차가 효과적으로 적용되었음을 시사한다.

### 다. 손해율 예측 결과

임상적/통계적 검증을 통해 선별된 질병 클러스터들에 대해, 본 모델의 실무적 활용성을 판단하기 위한 지표로서 각 질병 클러스터에 해당하는 보험가입자가 기준시점(2015.1.1)에 보험을 가입하고, 향후 평가기간 5년(2015.1.1 ~ 2019.12.31) 동안 보험계약을 유지한다고 가정하여, 해당 기간 동안의 손해율을 산출하였다. 다만 본 모델에서 사용한 5대 중대한 질병의 ‘진단, 입원, 수술, 사망’ 담보의 경우, 현재 보험업계에서 사용되고 있는 요율 중 정의가 정확히 일치하는 요율을 찾기 어려워 최대한 유사한 요율을 찾아 적용하였다. 진단 담보의 경우 담보 정의와 요율을 확보하지 못한 관계로 ‘입원, 수술, 사망’ 담보에 대해서만 손해율을 산출하였다. <표 11>은 5대 중대한 질병 대상 담보에 대한 약관 정의이다.

<표 11> 5대 중대한 질병 보장 담보의 약관 정의

| 대상 담보        | 약관 정의                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 5대 중대한 질병 입원 | A사 건강보험 질병입원 담보 요율 적용<br>기준일로부터 1년 이내 발생한 입원은 50% 만 지급<br>연간 180일 한도 적용 |
| 5대 중대한 질병 수술 | A사 건강보험 질병수술 담보 요율 적용<br>기준일로부터 1년 이내 발생한 입원은 50% 만 지급                  |
| 5대 중대한 질병 사망 | A사 건강보험 일반사망 담보 요율 적용<br>기준일로부터 1년 이내 발생시 50% 만 지급                      |

<표 12>는 클러스터별 5대 중대한 질병의 ‘입원, 수술, 사망’ 담보의 손해율 예측 결과이다.

5대 중대한 질병 입원 및 수술 담보의 손해율이 상당히 낮게 산출된 이유는 여기에 적용된 질병입원, 질병수술 요율이 본 모델에서 정의하는 담보보다 훨씬 더 광대한 보장 범위를 포함하고 있어 요율이 매우 높게 설정되어 있는 반면, 본 모델의 예측 담보는 오직 5대 중대한 질병을 주상병 코드로 하는 입원 및 수술만을 대상으로 정의하고 있기 때문에 요율 차이가 크게 발생하기 때문이다. 그러나 사망 담보의 경우 중대한 질병 조합과 경미한 질병 조합 간 손해율 차이가 뚜렷하게 나타나 예측 효과가 유의함을 확인할 수 있었다. 즉, 실무 적용 시 예측 담보의 정의와 적용 요율을 일치시키거나, 예측 담보의 정의에 일치하

는 적용 효율을 찾기 어려울 경우에는 유사 담보의 효율을 사용하되 해당 담보의 발생률 중 중대한 질병의 발생비율을 추가 반영하여 손해율을 비교한다면 유의미한 결과를 도출할 수 있다는 가능성을 확인하였다.

〈표 12〉 클러스터별 5대 중대한 질병 입원, 수술, 사망 손해율 비교

| 클러스터 | 5대 중대한 질병 손해율 (%) |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------|-------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|      | 입원                |      |      | 수술   |      |      | 사망    |       |       |
|      | 남                 | 여    |      | 남    | 여    |      | 남     | 여     |       |
| 1    | 15.6              | 10.9 | 12.2 | 9.2  | 5.0  | 6.3  | 56.6  | 61.3  | 58.8  |
| 2    | 14.3              | 9.9  | 11.5 | 8.5  | 4.7  | 6.1  | 62.7  | 64.3  | 63.4  |
| 3    | 14.9              | 10.2 | 11.8 | 8.6  | 4.8  | 6.3  | 63.7  | 65.6  | 64.5  |
| 8    | 20.5              | 12.8 | 15.4 | 12.1 | 5.9  | 8.3  | 76.5  | 72.9  | 75.0  |
| 10   | 17.4              | 10.2 | 12.7 | 9.1  | 5.0  | 6.7  | 67.8  | 66.2  | 67.2  |
| 13   | 15.8              | 11.1 | 12.6 | 9.6  | 5.3  | 6.8  | 65.0  | 65.7  | 65.3  |
| 14   | 15.3              | 11.0 | 12.4 | 9.2  | 5.1  | 6.6  | 63.8  | 66.7  | 64.9  |
| 19   | 18.2              | 11.0 | 12.9 | 10.7 | 5.3  | 7.0  | 71.8  | 61.3  | 66.9  |
| 21   | 14.7              | 3.5  | 6.9  | 13.0 | 2.2  | 5.9  | 58.7  | 88.0  | 72.3  |
| 25   | 11.4              | 10.6 | 10.9 | 7.7  | 4.6  | 6.0  | 56.1  | 48.0  | 53.5  |
| 27   | 22.8              | 8.8  | 13.2 | 18.9 | 4.6  | 9.6  | 79.8  | 63.0  | 72.5  |
| 28   | 41.4              | 40.3 | 40.6 | 15.6 | 10.2 | 11.9 | 126.8 | 133.2 | 130.0 |
| 29   | 25.5              | 2.9  | 12.1 | 14.8 | 2.3  | 8.0  | 184.2 | 43.9  | 138.5 |
| 30   | 18.8              | 23.7 | 20.2 | 15.9 | 5.2  | 13.2 | 137.8 | 94.3  | 133.1 |

## V. 결론 및 시사점

본 연구는 국민건강보험 표본코호트DB를 활용하여 보험가입 이전 보유한 질병 조합이 향후 중대한 질병의 발생 및 예후에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 국내 표준 질병 사인 분류인 KCD 코드를 이용하여 자카드 유사도 분석과 계층적 군집분석을 수행하였다. 그 결과 산출된 질병조합 클러스터 30개 중에서 유사도 거리가 가까워 가장 유의미한 질병조합 클러스터 14개를 선정하였다. 선정된 14개 클러스터 각각에 대해 로지스틱 회귀모형을 적용하여 5대 중대한 질병과 관련된 진단, 입원, 수술, 사망을 예측하는 예측모형을 구축하였다. 또한 임상적/통계적 검증을 통해 선별된 질병 클러스터에 대해 로지스틱 회귀모형에서 산출된 예측 값을 활용하여 실무 적용을 위한 손해율을 산출하고, 보험 계리적 관점

의 손해를 예측모형을 제시하였다. 기존 연구들이 특정 질병에 국한하여 위험도를 산출하거나 단일 요인을 중심으로 접근한 한계를 보인 반면, 본 연구는 복합질병 간 상관관계를 반영한 군집화 기반의 예측모형을 구축함으로써 보다 종합적이고 현실적인 위험평가 체계를 제안하였다는 점에서 의의가 있다.

첫째, 고혈압·당뇨·고지혈증과 같은 대표적 만성질병 조합이나 간부전·식도정맥류 등 중증 질병 조합이 중대한 질병 발생 위험을 유의하게 증가시킨다는 점을 확인하였다. 이는 단일 질병 중심의 발생률 및 손해를 예측을 넘어 복합질병 패턴을 반영한 정교한 리스크 평가가 필요함을 시사한다. 또한 입원 모형이 가장 높은 예측력을 보였다는 점은 실제 의료비 부담이나 보험 손해를 산출에 있어 입원 경험을 핵심 지표로 사용할 필요가 있음을 보여준다.

둘째, 5대 중대한 질병과 관련하여 진단, 입원, 수술, 사망을 각각 종속변수로 설정한 예측모형의 성능 평가 결과, 모든 모형이 보험 계리적 활용에 적합한 수준의 판별력을 지니고 있음이 확인되었다. 특히 본 연구에서 분석 대상 질병으로 선정한 중대한 질병 발생률의 예측은 진단 예측모형에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 또한 중대한 질병 조합과 경미한 질병 조합 간 손해를 차이가 뚜렷하게 나타나 본 모델의 예측효과가 유의함을 확인할 수 있었다.

셋째, 정책적 차원에서 본 연구는 고령화 사회에 증가하는 만성질병 부담을 계리적 모형을 통해 계량화하였다는 점에서 의미가 있다. 복합만성질병의 증가는 개인의 의료비 부담 뿐만 아니라 사회적 의료재정에도 직접적인 압박 요인으로 작용한다. 따라서 본 연구에서 제시된 예측모형은 보험 산업뿐만 아니라 국민건강보험의 재정 안정화 정책과 질병 예방 중심의 보건정책 설계에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 데이터 제공기관에서 허용한 기간에 한정하여 분석이 가능하다는 시계열적 한계(2010~2019년)와 분석의 편의성을 위해 분석대상 집단의 보험가입 및 질병발생 분석을 특정일을 기준으로 수행하였다는 점, 개인의 소득 수준이나 보험에 대한 선호 등 사회경제적 변수를 정교하게 반영하지 않고 모든 분석 대상자가 동일한 조건을 가지며 동일한 보험을 구매한다는 가정을 적용하였다는 점에서 제한점을 가진다. 또한 본 연구는

국민건강코호트DB에 존재하는 변수들만을 사용하기에 변수선택의 한계도 존재한다. 후속 연구에서는 최신 데이터의 추가 반영, 질병별 차별화된 관찰기간의 적용, 개인의 소득수준과 의료비 지출 경향 및 소비자의 보험 선택 행태를 고려한 분석의 다각화를 통해 보다 정교한 모형으로 발전시킬 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 손해를 산출을 위해 대상 담보별 성별·연령별 위험률에 특정 A 보험사의 위험요율을 적용하였다. 실제 보험회사의 보험료율은 각 사가 보유한 계약자 집단의 특성 및 보험금 지급 경험을 기반으로 산출되므로, 계약자의 위험 특성, 보험금 지급 여부 및 지급 패턴 등에 따라 보험료율 수준에는 회사별 차이가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 손해를 수치는 절대적인 수준으로 해석하기 보다는, 동일 기준 하에서 상대적인 위험 수준 또는 위험도 지표로 이해할 필요가 있다. 특히 실제 보험회사에서 본 모형을 활용할 경우에는 각 사의 위험률 체계 및 보험료율 수준의 차이를 반영하여 결과를 해석하는 것이 바람직하다.

셋째, 본 연구는 동일한 후향적 데이터 셋으로 모형을 구축하고 평가를 시행하였기 때문에 외부 데이터에 대한 일반화 가능성을 충분히 검증하지 못한 한계가 있다. 따라서 본 연구의 결과는 엄밀한 의미의 예측모형이라기 보다는 특정 집단의 특성과 관련 요인을 탐색적으로 평가한 결과로 해석하는 것이 적절하며, 예측력을 향상시키기 위해서는 향후 전향적 자료를 활용한 추가 검증이 필요하다.

넷째, 본 연구에서 KCD 코드들을 군집화하기 위해 사용된 덴드로그램에 의한 계통적 군집방법은 질병들이 동시에 발병하는 경향이 높은 것들을 거리가 가깝게 묶는 방식(기왕력의 자카드 유사도)으로, 종속변수(5대 중대한 질병의 진단, 입원, 수술, 사망)의 정보를 군집 형성 과정에 반영하지 못하는 뚜렷한 한계가 존재한다. 향후 후속연구에서는 종속변수 정보를 반영하는 지도학습 기반 군집화를 적용한다면 예측 판별력은 더욱 개선될 것으로 기대된다.

다섯째, 중대한 질병은 시간에 따른 위험 변화 추이가 매우 중요한 임상적 의미를 가지기 때문에 사건 발생 여부만을 고려한 로지스틱회귀모형은 질병 발생 시점의 지연 효과 등을 포착하지 못한다는 명백한 한계가 존재한다. 발생 시점까지의 세밀한 위험도 변화를 추적하기 위해 향후 후향적 코호트가 아닌 전향적 자료를 활용하여 생존분석 기반의 위험 평

가 모형을 구축하여 Cox의 비례위험모형을 적용하는 것을 후속연구로 고려할 수 있다.

종합하면, 본 연구는 복합질병 조합을 기반으로 한 예측모형을 통해 보험 상품 설계와 손해를 추정하는 가능성을 실증적으로 제시하였다. 이는 보험회사가 보험 가입 여부를 결정하는 단계에서 객관적인 지표를 참고할 수 있다는 점에서 언더라이팅의 혁신을 기대할 수 있으며, 손해를 예측치를 관리함으로써 장기적으로 보험 재정의 건전성 확보의 기반으로도 활용될 수 있다. 보험가입자 관점에서도 합리적인 위험 평가를 통해 적정 수준의 보험료와 보험가입 조건을 부여받게 되므로, 선의의 고객 보호 및 보험계약의 형평성 제고에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 김윤정 · 박수연 · 오경원(2025), 성인의 복합 만성질환 현황 및 관련요인, 질병관리청 국민건강통계 플러스 현안보고서.
- 김홍석 · 이태림(2013), 한국인의 주요 질병에 대한 연령별 네트워크 분석, 한국보건정보통계학회지. 제38권 제1호, pp. 66-80.
- 배재용 · 오수진 · 최소영 외(2023), 2021년 한국의료패널 기초분석 보고서(II), 한국보건사회연구원.
- 서제희(2021), 한국의료패널 자료를 활용한 복합만성질환자 유형과 의료비 분석, 한국보건사회연구원 보건복지포럼, 제302권, pp. 17-28.
- 윤재문 · 김진희 · 손기영(2019), 건강보험 청구데이터를 이용한 질병 네트워크 분석, 건강보험심사평가원.
- 전진아 · 손선주 · 이난희 · 최지희(2014), 한국 성인의 복합질환 현황과 이환패턴 연구, 한국보건사회연구원.
- 정영호 · 고숙자 · 김은주(2016), 효과적인 만성질환 관리방안 연구, 한국보건사회연구원.
- 질병관리청(2025), 만성질환건강통계.
- 한국보건사회연구원(2021), 한국의료패널조사.
- 통계청(2024), 2023년 사망원인통계 결과.
- Agresti. A., 2013, Categorical data analysis (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, and Guthrie B.(2012), Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. Lancet, 380(9836):37-43.
- do Valle, I.F., Ferolito, B., Gerlovin, H. et al.(2022), Network-medicine framework for studying disease trajectories in U.S. Veterans.

Science Reports, 12:12018.

Goodman, R. A., Posner, S. F., Huang, E. S., Parekh, A. K., and Koh, H. K. (2013), Defining and measuring chronic conditions: imperatives for research, policy, program, and practice. *Prev Chronic Dis.* 10:E66.

Hossain, M. E., Uddin, S., and Khan, A.(2021), Network analytics and machine learning for predictive risk modelling of cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *Expert Systems with Applications*, 164:113918.

## Abstract

This study developed a cluster-based prediction model reflecting correlations among multiple diseases, using the National Health Insurance Service Sample Cohort Database (NHIS-NSC), to analyze how private health insurance policyholders' pre-enrollment treatment histories affect their critical illness risk after enrollment. The analysis produced the following key findings. First, combinations of chronic diseases such as hypertension, diabetes, and hyperlipidemia, as well as severe conditions including liver failure and esophageal varices, significantly increased the risk of critical illness. Second, predictive models using diagnosis, hospitalization, surgery, and death related to five major critical illnesses as dependent variables demonstrated adequate discriminatory power for actuarial applications; in particular, the prediction of critical illness incidence was statistically significant in the diagnosis prediction model. Third, substantial differences in loss ratios between severe and mild disease clusters confirmed the predictive validity of the model.

The proposed model may help policyholders obtain insurance products under reasonable terms, while providing insurers with a practical reference for new business underwriting risk assessment and supporting sound insurance financial management.

※ Key words: Multiple Chronic Conditions, Underwriting, Logistic Regression Model, Loss Ratio Prediction Model

※ JEL Classifications: J23

# 인공지능(AI) 기반 알고리즘과 보험의 위험 평가\*

## - 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리를 중심으로 -

### AI-Driven Algorithms and Risk-Based Assessment in Insurance: Focusing on the Principle of Risk-Based Assessment and Anti-Discrimination Law

최 자 유\*\*

Choi Ja Yoo

인공지능(AI) 기반 알고리즘이 인수 심사, 요율 산정, 담보 범위 결정, 보험사기 탐지, 보험금 지급 심사 등에 도입되며 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리의 규범 조화적 해석이 요구된다. 중립적 변수가 보호 특성의 대용 변수로 기능하면 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리가 충돌할 수 있다. 미국 보험감독자협의회(NAIC) 보험 AI 모델 지침, 콜로라도 AI 규정, Huskey 사건·UnitedHealth Group 사건·Workday 사건의 판례 법리, 유럽연합 인공지능법(EU AI Act) 등 해외 법제와 판례 법리는 거버넌스, 공정성, 설명 가능성, 유의미한 인간 검토 절차, 제3자 벤더 관리책임, 감독당국의 검사권 등을 제시한다. 우리나라도 일반적 규율인 인공지능 기본법과 특화적 규율인 보험 법제의 상호 보완적 적용으로 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리의 균형을 제고할 수 있다. 책임 있는 AI 사용으로 보험 산업의 건전하고 지속 가능한 발전을 촉진하여야 한다.

**국문 색인어:** AI 기반 알고리즘, 위험 평가 원칙, 차별 금지 법리, 대용 변수, 영향 차별  
**한국연구재단 분류 연구분야 코드:** B130320

\* 본 연구 내용은 저자의 개인 의견으로 소속 기관의 공식 견해가 아님을 밝힙니다.  
\*\* 금융감독원 선임검사역, 변호사·법학전문박사(jy\_choi@yonsei.ac.kr)  
논문 투고일: 2026.06.18, 논문 최종 수정일: 2026.08.11, 논문 게재 확정일: 2026.08.14

## I. 서론

보험자의 위험 평가<sup>1)</sup>에 사용되는 인공지능(Artificial Intelligence, 'AI') 기반 알고리즘의 설명 불가능성<sup>2)</sup>, 금융소비자 차별<sup>3)</sup>, 책임 귀속 구조의 불명확성<sup>4)</sup> 등으로 금융소비자 피해가 우려된다. 역선택을 방지하는 보험의 본질적 기능<sup>5)</sup>인 위험 평가에 AI 기반 알고리즘 사용을 금지하기보다 대용 변수(proxy variables)로 발생하는 부당한 차별을 규제하는 것이 타당하다. 보호 특성을 금지 변수로 규정하여도 AI 기반 알고리즘은 대용 변수를 근거로 차별 금지 법리를 위반하는 의사 결정을 도출<sup>6)</sup>할 수 있으므로 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리의 규범 조화적 해석이 요구된다.

인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법('인공지능 기본법') 제2조 4호 고령향 AI에 보험 영역의 일부 기능이 해당<sup>7)</sup>될 수 있다. 인공지능에 대한 기본법적 지위의 인공지능 기본법은 위험 평가의 설명 불가능성, 금융소비자 차별, 제3자 벤더의 책임 귀속 구조 등 보험 AI에 대한 특화적 규율이 미흡하다.

AI 전환에 대응하여 AI 기반 알고리즘 규율 원칙을 설계할 필요가 있다. II장에서 AI 기반 알고리즘 위험 평가의 구조와 한계를 검토하고, III장에서 미국의 보험 AI 규율을 분석한다. IV장에서 AI 기반 알고리즘 차별 판례 법리와 책임 귀속 구조를 탐구하고, V장에서 유럽연합 인공지능법(EU Artificial Intelligence Act, 'EU AI Act')의 보험 AI 규율과 기본권 보호를 고찰한다. VI장에서 우리나라 보험 법제에 대한 시사점을 도출한다.

1) 본 연구에서 위험 평가는 인수 심사, 요율 산정 이외에 담보 범위 결정, 보험사기 탐지, 보험금 지급 심사 등 보험자의 위험 관련 의사 결정 전반을 포괄하는 개념으로 사용한다.

2) Azish Filabi·Sophia Duffy, "AI-Enabled Underwriting Brings New Challenges for Life Insurance: Policy and Regulatory Considerations", 『Journal of Insurance Regulation』, Vol. 40, 2021, p.4.

3) Ibid., p.7.

4) Ibid., p.12.

5) David A. Cather, "Reconsidering insurance discrimination and adverse selection in an era of data analytics", 『The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice』, Vol. 45, 2020, p.428.

6) Anya E.R. Prince·Daniel Schwarcz, "Proxy Discrimination in the Age of Artificial Intelligence and Big Data", 『Iowa Law Review』, Vol. 105, 2020, p.1264.

7) 황현아, "인공지능 규제법과 보험산업 : 인공지능 기본법을 중심으로", KIRI 보험법 리뷰 포커스, 2025.2.17., p.6.

## II. AI 기반 알고리즘 위험 평가의 구조와 한계

### 1. AI 기반 알고리즘 의사 결정의 개념과 규율 필요성

#### 가. AI 기반 알고리즘 의사 결정의 개념

위험 평가에 AI 기반 알고리즘을 사용하는 보험자의 영업행위를 AI 기반 알고리즘 의사 결정으로 정의할 수 있다. 미국 보험감독자협회(National Association of Insurance Commissioners, 'NAIC')<sup>8)</sup>는 보험자의 AI 시스템 사용에 관한 모델 지침(Model Bulletin: Use of Artificial Intelligence Systems by Insurers, '보험 AI 모델 지침')을 채택<sup>9)</sup>하였다. AI 기반 알고리즘은 상품 개발, 마케팅, 영업·유통, 인수 심사, 요율 산정, 담보 범위 결정, 보험사기 탐지, 보험금 지급 심사 등 보험 생애주기 전반<sup>10)</sup>에 사용된다.

#### 나. 위험 평가의 법적 쟁점과 차등적 규율

제한적 변수를 수집·처리하는 보험자의 전통적 위험 평가와 상이하게 AI 기반 알고리즘은 광범위한 데이터 수집·처리를 요구<sup>11)</sup>한다. 위험 평가의 정당성에 주목하면 차별 금지의 공정성을 도외시<sup>12)</sup>할 수 있다. AI 기반 알고리즘 의사 결정은 자동 승인 건 선별 등에 제한하고, 기타 건은 유의미한 인간 검토 대상으로 차등적 규율<sup>13)</sup>이 필요하다.

8) 미국의 보험감독당국(insurance commissioners)으로 구성된 비영리 기구로 보험규제의 통일성과 건전성을 도모하기 위해 모델 법률(Model Laws), 모델 규정(Model Regulations), 모델 지침(Model Bulletins) 등을 채택한다.

9) 보험 AI 모델 지침 Section 1 Background.

10) 보험 AI 모델 지침 Section 1 Background.

11) Rick Swedloff, "Risk Classification's Big Data (R)evolution", 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 21(1), 2014, p.342.

12) Ronen Avraham et al., "Understanding Insurance Antidiscrimination Laws", 『Southern California Law Review』, Vol. 87, 2014, p.202.

13) Michelle M. Mello et al., "The AI Arms Race In Health Insurance Utilization Review: Promises Of Efficiency And Risks Of Supercharged Flaws", 『Health Affairs』, Vol. 45(1), 2026, p.11.

## 다. 위험 평가 자동화와 금융소비자 보호

데이터 편향성으로 특정 집단의 부당한 고위험군 분류 등 금융소비자에 대한 부정적 영향이 우려된다. 외관상 중립적 변수를 사용하여도 보호 특성의 대용 변수 수집·처리 시 특정 집단에게 불리한 의사 결정을 도출할 수 있다. 기술 혁신 과정에서 금융소비자를 보호하는 규율<sup>14)</sup>이 필요하다.

## 2. AI 기반 알고리즘 위험 평가의 한계

### 가. 대용 변수의 구조적 한계

성별·연령·장애 등 보호 특성을 직접 표시하지 아니하는 대용 변수는 보호 특성과 상관관계가 인정되어 차별이 발생할 수 있다. 보호 특성과 상관관계가 인정되는 대용 변수에서 중립적 변수의 예측 가능성이 도출<sup>15)</sup>되면 대용 변수 차별이 우려된다. 학습 데이터가 편향성을 승계하거나 사회의 불평등 구조를 재현<sup>16)</sup>할 수 있는 AI 기반 알고리즘의 금지 변수 제외는 공정성의 충분 조건이 아니다.

### 나. 데이터 편향성과 모델 드리프트

데이터 편향성과 모델 드리프트<sup>17)</sup>가 우려된다. W(Western), E(Educated), I(Industrialized), R(Rich), D(Democratic)<sup>18)</sup> 중심 학습 데이터는 인류의 일반적 특성을 반영하기에 한계<sup>19)</sup>가 있다. 과거 자료가 특정 집단에 대한 과잉 조사·과소 보상을 반영하면 데이터 편향성에 기반한 의사 결정의 공정성을 보장할 수 없다. 보험사기 탐지 모델

14) 안수현, “인공지능(AI)의 발전에 따른 보험업 법제 정비 방향과 과제”, 보험연구원 연구보고서, 2021-05, 2021, p.49.

15) Anya E.R. Prince·Daniel Schwarcz, op. cit., pp.1260-1261.

16) Solon Barocas·Andrew D. Selbst, “Big Data’s Disparate Impact”, 『California Law Review』, Vol. 104, 2016, p.682.

17) 시간 경과로 학습 데이터와 적용 데이터가 상이하여 모델 성능이 저하되는 현상이다.

18) WEIRD는 행동과학에서 특정 집단 중심 데이터 편향성을 지적하는 역두문자(backronym)이다. AI 기반 알고리즘의 학습 데이터에도 동일하게 적용된다.

19) Natalia Norori et al., “Addressing bias in big data and AI for health care: A call for open science”, 『Patterns』, Vol. 2(10), 2021, p.3.

이 특정 집단을 집중 조사하는 과정에서 적발한 보험사기를 근거로 고위험군으로 분류하면 공정성을 침해하는 것이다. 보험 AI 모델 지침은 정기 조정, 추적 가능성, 감사 가능성 등을 요구하여 모델 드리프트에 대응<sup>20)</sup>한다.

#### 다. 정보 비대칭과 절차적 권리

전통적으로 보험계약자·피보험자가 위험정보를 보유하는 정보 비대칭에 근거하여 고지 의무가 정당화되었다. 인슈어테크 발전으로 보험자가 보험계약자·피보험자의 위험정보를 보유하는 상이한 방향의 정보 비대칭이 발생<sup>21)</sup>할 수 있다. AI 기반 알고리즘 의사 결정의 고도화로 자동화 점수가 개인의 기회를 결정하는 점수주의 사회(scored society)는 절차적 권리를 약화하므로 개선 방안을 검토<sup>22)</sup>하여야 한다.

#### 라. 책임 귀속 구조의 불명확성

보험자는 영업비밀을 이유로 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 근거를 비공개할 것이다. 제3자 벤더는 보험자의 영업행위가 AI 기반 알고리즘을 왜곡하였다는 이유로 책임을 회피할 수 있다. 시장 참여 주체가 AI 기반 알고리즘의 작동 원리를 이해할 수 없어 발생하는 책임 분산<sup>23)</sup>으로 금융소비자 보호에 한계가 우려된다. AI 기반 알고리즘 모델을 개발하는 빅테크 기업은 작동 원리를 비공개<sup>24)</sup>하는 등 책임을 회피할 수 있다. 보험자는 AI 기반 알고리즘 모델에 대한 설명의무를 부담하여야 한다.

20) 보험 AI 모델 지침 Section 3 3.3 c), Section 4 1.3 d).

21) 맹수석, “인슈어테크와 보험법적 쟁점”, 『보험법연구』, 제14권 2호, 2020, p.14.

22) Danielle Keats Citron·Frank Pasquale, “The Scored Society: Due Process for Automated Predictions”, 『Washington Law Review』, Vol. 89, 2014, p.18.

23) Filippo Santoni de Sio·Giulio Mecacci, “Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address them”, 『Philosophy & Technology』, Vol. 34, 2021, p.1064.

24) Ibid., p.1066.

### 3. 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리의 조화

#### 가. 위험 평가의 정당성

집단별 위험 차이를 반영하여 위험 감소 유인을 제공<sup>25)</sup>하는 위험 평가에도 차별 금지 법리가 적용된다. 보호 특성의 대응 변수 제한<sup>26)</sup> 등을 위험 평가의 한계로 검토할 수 있다. 위험의 예측 가능성, 보험 목적의 관련성, 차별 효과, 대체 가능성, 금융소비자에 대한 부정적 영향 등을 기준으로 위험 평가의 정당성을 판단하여야 한다.

#### 나. 부당한 차별과 위험 평가의 한계

과거의 의료 접근성 격차 등 특정 집단에 대한 사회·경제적 부당한 차별로 형성된 데이터에 기반한 위험 평가는 차별 금지 법리를 위반<sup>27)</sup>할 수 있다. AI 기반 알고리즘이 데이터가 반영하는 차별적 구조를 학습하면 특정 집단에게 불리한 의사 결정을 반복·확산할 우려가 있다. 정확성이 인정되는 위험 평가로 사회·경제적 부당한 차별이 반복·확산되면 위험 평가의 정당성은 제한될 수 있다.

#### 다. 위험 평가 원칙의 규범적 통제

위험 평가의 정당성을 제고할 수 있는 AI 기반 알고리즘이 차별 금지의 공정성을 침해하는 부작용도 우려된다. 개인별 데이터가 증가하면 보험은 사회적 연대가 아니라 개별 위험의 가격화 장치와 유사하다. 위험 평가는 위험의 선택 가능성, 선택 변수와 보험 목적의 관련성, 금융소비자에 대한 설명, 유의미한 인간 검토 절차 등의 판단 과정이다. 위험 평가의 정당성이 차별 금지의 공정성을 우회하지 아니하도록 경계할 필요가 있다.

25) Ronen Avraham et al., op. cit., p.202.

26) Kenneth S. Abraham, "Efficiency and Fairness in Insurance Risk Classification", 『Virginia Law Review』, Vol. 71, 1985, p.419.

27) Deborah Hellman, "Measuring Algorithmic Fairness", 『Virginia Law Review』, Vol. 106, 2020, p.841.

### Ⅲ. 미국의 보험 AI 규율

#### 1. 보험감독과 AI 기반 알고리즘

##### 가. 주(州)법 중심 분권적 보험감독체계

주(州)법 중심 분권적 구조<sup>28)</sup>인 미국 보험감독체계는 주(州)별 규제 차이와 규제 공백이 우려된다. 연방 차별 금지 법리는 일부 영역에서 작동하지만, 보험감독은 주(州) 보험감독 당국의 권한이다. 24개 주(州)<sup>29)</sup>와 워싱턴 D.C.(Washington, D.C.)가 보험 AI 모델 지침을 채택하였고, 캘리포니아(California), 콜로라도(Colorado)<sup>30)</sup>, 뉴욕(New York), 텍사스(Texas) 등은 보험 AI에 대한 특화적 규율을 별도 운영<sup>31)</sup>한다.

##### 나. AI 기반 알고리즘 규율 원칙

예측 오류, 부당한 차별, 데이터 편향성, 투명성·설명 가능성 결여 위험 등이 우려<sup>32)</sup>되는 AI 기반 알고리즘의 책임 있는 사용을 위한 규율 원칙을 도입하여야 한다. 보험 AI 모델

28) 최자유, “미국의 사이버위험 보험 판례 법리의 간접 규제 모델”, 『보험금융연구』, 제37권 2호, 2026, p.52.

29) 알래스카(Alaska), 아칸소(Arkansas), 코네티컷(Connecticut), 델라웨어(Delaware), 하와이(Hawaii), 일리노이(Illinois), 아이오와(Iowa), 켄터키(Kentucky), 메릴랜드(Maryland), 매사추세츠(Massachusetts), 미시간(Michigan), 네브래스카(Nebraska), 네바다(Nevada), 뉴햄프셔(New Hampshire), 뉴저지(New Jersey), 노스캐롤라이나(North Carolina), 오클라호마(Oklahoma), 펜실베이니아(Pennsylvania), 로드아일랜드(Rhode Island), 버몬트(Vermont), 버지니아(Virginia), 워싱턴(Washington), 위스콘신(Wisconsin), 웨스트버지니아(West Virginia).

30) Title 10 보험(Insurance) Article 3 보험자에 대한 규제(Regulation of Insurance Companies) Part 11 불공정 경쟁 - 기만적 행위(Unfair Competition - Deceptive Practices) §10-3-1104.9 보험자의 외부 금융소비자 데이터·정보 출처, 알고리즘·예측 모델 사용(Insurers' use of external consumer data and information sources, algorithms, and predictive models)으로 보험 AI를 규율한다. Title 6 소비자 및 상거래(Consumer and Commercial Affairs) Article 1 콜로라도 소비자보호법(Colorado Consumer Protection Act) Part 17 자동화 의사 결정 기술(Automated Decision-Making Technology, 'ADMT')로 금융소비자 보호 원칙을 ADMT에 적용 (2027년 1월 시행 예정)한다. 이를 '콜로라도 AI 규정'으로 지칭한다.

31) NAIC, “Implementation of NAIC Model Bulletin: Use of Artificial Intelligence Systems by Insurers”, 2026.4.1.

32) 보험 AI 모델 지침 Section 1 Background.

지침은 전통적 보험 법제를 신유형의 기술인 AI에 보완·발전적으로 적용<sup>33)</sup>한다. 현행 단계에서 장기간의 논의로 사회적 공감대가 형성된 전통적 보험 법제를 보완·발전적으로 적용하고, 기술과 법체계의 간극이 심화되면 독자적 보험 AI법을 논의할 수 있다.

## 2. 보험 AI 모델 지침의 주요 내용

### 가. AIS 프로그램

AIS 프로그램의 수립·운영·점검·감독책임은 경영진·이사회가 부담<sup>34)</sup>한다. 설계·개발·검증·배포·사용·점검·갱신·폐기 등 AI 기반 알고리즘의 생애주기<sup>35)</sup>에서 금융소비자에 대한 부정적 영향을 검토·완화<sup>36)</sup>하여야 한다. 개발·사용 과정의 투명성·공정성·책임성에 주목하는 거버넌스<sup>37)</sup>가 요구된다.

### 나. 위험 관리와 내부통제

부당한 차별, 편향성, 의사 결정 오류 등 위험을 식별·분석<sup>38)</sup>할 필요가 있다. 의사 결정의 중요성, 금융소비자에 대한 부정적 영향, 자동화 정도, 투명성·설명 가능성, 제3자 벤더 의존성 등을 기준으로 통제 수준을 설계<sup>39)</sup>하여야 한다. 모델 심사, 데이터 출처 확인, 공정성 검증 등 위험 관리와 내부통제<sup>40)</sup>가 필요하다. 감독당국은 모델 선정·검증·관리 과정, 위험 관리, 내부통제 등 관련 문서의 제출을 명령<sup>41)</sup>할 수 있다.

33) 보험 AI 모델 지침 Section 1 Legislative Authority. 불공정 거래 관행 모델 법률(Unfair Trade Practices Model Act), 불공정 보험금 지급 심사 모델 법률(Unfair Claims Settlement Practices Model Act), 기업 지배구조 연차 공시 모델 법률(Corporate Governance Annual Disclosure Model Act), 손해보험 요율 산정 모델 법률(Property and Casualty Model Rating Law), 시장 감시 모델 법률(Market Conduct Surveillance Model Law)을 제시한다.

34) 보험 AI 모델 지침 Section 3 1.3.

35) 보험 AI 모델 지침 Section 3 1.6·1.7.

36) 보험 AI 모델 지침 Section 3 1.1.

37) 보험 AI 모델 지침 Section 3 2.0.

38) 보험 AI 모델 지침 Section 3 Introduction.

39) 보험 AI 모델 지침 Section 3 Introduction.

40) 보험 AI 모델 지침 Section 3 3.0.

41) 보험 AI 모델 지침 Section 4 Introduction.

## 다. 부당한 차별 통제

예측 오류, 성능 저하, 이상 수치, 부당한 차별 등의 검토·완화를 위한 AI 기반 알고리즘 모델 관리체계를 도입<sup>42)</sup>하여야 한다. 모델 목록·개요, 개발·사용 과정, 해석 가능성·반복 가능성·견고성·정기 조정·재현성·추적 가능성·모델 드리프트·감사 가능성 평가 등의 문서 기록·보존<sup>43)</sup>이 필요하다. 일반화 역량, 데이터 적절성, 배포 전후 성능, 의도된 사용 목적, 개발·검증 과정 등의 문서 기록·보존<sup>44)</sup>도 요구된다. 미승인 변수 사용 제한<sup>45)</sup>, 학습 데이터 확대<sup>46)</sup>, 투명성 제고<sup>47)</sup>, 의심 변수 분리·통제<sup>48)</sup>, 인과관계 식별·분석<sup>49)</sup> 등으로 대응 변수의 영향 차별(disparate impact)을 방지할 수 있다.

## 라. 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 관리책임

제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 취득·사용 절차를 AIS 프로그램에 규정<sup>50)</sup>하여야 한다. 취득·사용 이전 사전 실사로 금융소비자에 대한 부정적 영향이 우려되는 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 의사 결정이 보험자에 부과된 법적 기준을 준수하는지 확인<sup>51)</sup>이 필요하다. 감사권·자료제출 요구권, 감독당국의 검사 수검 협조 등을 계약 내용·조건에 포함<sup>52)</sup>하여야 한다. 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 사용은 면책 사유가 아니다.

42) 보험 AI 모델 지침 Section 3 2.4·3.3·3.4.

43) 보험 AI 모델 지침 Section 3 3.3.

44) 보험 AI 모델 지침 Section 3 3.4·3.7.

45) Anya E.R. Prince·Daniel Schwarcz, op. cit., p.1306.

46) Ibid., p.1310.

47) Ibid., p.1311.

48) Ibid., p.1313.

49) Ibid., p.1316.

50) 보험 AI 모델 지침 Section 3 1.8·4.0.

51) 보험 AI 모델 지침 Section 3 4.1.

52) 보험 AI 모델 지침 Section 3 4.2·4.3.

### 3. 콜로라도 AI 규정의 특성

#### 가. 기능 중심 규율

ADMT는 개인에 대한 예측·추천·분류·순위·점수 등을 생성하는 기술<sup>53)</sup>, 중대 결정(consequential decision)은 교육·고용·주거·대출·보험·보건 등의 접근 권한·자격·가격·조건에 실질적 영향(materially influence)이 예상되는 결정<sup>54)</sup>이다. 실질적 영향은 선택 범위 제한·추천·분류·순위화·점수화 등 의사 결정에 영향이 예상되거나 의사 결정 방식을 유의미하게 변경하여 중대 결정을 도출하는 요소<sup>55)</sup>이다. 인수 심사, 요율 산정, 담보 범위 결정, 보험사기 탐지, 보험금 지급 심사 등이 포함<sup>56)</sup>될 수 있다. Title 10 보험 §10-3-1104.9 적용 대상인 보험자는 ADMT 관련 규정을 준수한 것으로 간주<sup>57)</sup>된다.

#### 나. 유의미한 인간 검토 절차

유의미한 인간 검토(meaningful human review)는 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 승인·수정·취소 권한을 보유한 인간 심사자의 자료 검토 절차<sup>58)</sup>이다. 형식적 승인·의사 결정 반복은 유의미한 인간 검토 절차로 해석할 수 없다. 금융소비자의 이의 제기를 반영하여 인간 심사자가 개별 보험사고와 약관을 독립적으로 검토할 필요가 있다.

#### 다. 결과 중심 규율

외부 금융소비자 데이터, 알고리즘, 예측 모델을 사용하는 보험자는 위험 관리체계(risk management framework)를 수립·유지<sup>59)</sup>하여야 한다. 특정 집단에 불균형적으로 부정적 영향(disproportionately negative outcome)이 발생하고, 금융소비자에 대한 불균형적으로 부정적 영향이 보험의 기초인 손실·비용과 합리적 상관관계를 초과하면 부당한

53) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1701(2)(a). 2027년 1월 시행 예정.

54) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1701(3)(a). 2027년 1월 시행 예정.

55) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1701(13)(a). 2027년 1월 시행 예정.

56) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1701(6)(e). 2027년 1월 시행 예정.

57) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1708(1)(a). 2027년 1월 시행 예정.

58) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1701(15). 2027년 1월 시행 예정.

59) Title 10 보험 §10-3-1104.9(3)(b)(III).

차별(unfair discrimination)<sup>60)</sup>이다. 의도 중심 보험 차별규제에서 신유형의 위험에 대응하기 위한 결과 중심 규율을 도입한 것이다. 합리적 상관관계를 기준으로 부당한 차별을 규정하여 영향 차별 법리의 부분적 수용으로 해석<sup>61)</sup>할 수 있다. 영향 차별 전반의 금지는 위험 평가 원칙의 부정으로 보험의 본질적 기능이 상실될 수 있다.

#### 라. 보험자의 책임 귀속 구조와 내부통제

차별·금융소비자 보호의무 위반의 면책 사유에서 ADMT 사용을 제외<sup>62)</sup>한다. 보험자의 독립적 행위·부작위로 인한 책임이 부과되고, 면책 사유에서 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 사용을 제외<sup>63)</sup>한다. 거버넌스, 공정성, 설명 가능성, 유의미한 인간 검토 절차, 제3자 벤더 관리책임, 감독당국의 검사권 등을 도입하여야 한다.

### IV. AI 기반 알고리즘 차별 판례 법리와 책임 귀속 구조

#### 1. 이론적 기초

##### 가. 영향 차별 법리

외관상 중립적 변수를 사용하는 AI 기반 알고리즘 모델이 특정 집단에게 불리한 의사결정을 도출하여 영향 차별<sup>64)</sup>이 발생<sup>65)</sup>할 수 있다. 보험자는 예측 가능성을 제고하는 선택 변수의 정당성, 불리한 의사 결정에 이의를 제기하는 금융소비자는 대응 변수인 선택 변수의 부당성에 주목할 것이다. 보호 특성을 선택 변수에서 제외하여도 영향 차별 가능성을 배제할 수 없다.

60) Title 10 보험 §10-3-1104.9(8)(e).

61) Laura L. Arp, "Unfair Discrimination Standards, Actuarial Fairness, and Insurers' Use of Big Data", 『Nebraska Law Review』, Vol. 102(4), 2024, p.832.

62) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1707(9). 2027년 1월 시행 예정.

63) Title 6 소비자 및 상거래 §6-1-1707(6)·(7). 2027년 1월 시행 예정.

64) 영향 차별 법리는 차별 의도보다 차별 결과와 인과관계에 주목한다.

65) Solon Barocas·Andrew D. Selbst, op. cit., p.691.

## 나. 대용 변수의 영향 차별

AI 기반 알고리즘은 보호 특성과 상관관계가 인정되는 신용기반 보험 점수, 거주 지역, 건강 관련 소비행태, 디지털 기기·서비스 이용행태 등 대용 변수로 동일한 의사 결정을 도출할 수 있기에 영향 차별에 유의<sup>66)</sup>하여야 한다. 보험자의 선택 변수에 위험 관련성이 인정되어도 대용 변수의 영향 차별이 발생할 수 있다. 특정 집단에 대한 구조적 불이익 강화, 차별 완화적 대체 수단, 금융소비자의 이익 제기 가능성 등을 검토하여야 한다.

## 다. 차별금지법과 AI 기반 알고리즘 차별

미국은 1964년 민권법(Civil Rights Act of 1964) Title VII<sup>67)</sup>, 1968년 민권법(Civil Rights Act of 1968) Title VIII 공정주거법(Fair Housing Act)<sup>68)</sup>, 고용상 연령차별금지법(Age Discrimination in Employment Act)<sup>69)</sup>, 장애인법(Americans with Disabilities Act)<sup>70)</sup> 등 영역별 차별금지법으로 AI 기반 알고리즘 차별에 대응한다. 일반적인 차별금지법이 제한적인 우리나라는 보험업법, 금융소비자 보호에 관한 법률(‘금융소비자보호법’), 개인정보보호법, 신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률(‘신용정보법’), 전자금융거래법 등 보험 법제로 AI 기반 알고리즘 차별에 대응할 수 있다.

# 2. AI 기반 알고리즘 차별 판례 법리

## 가. Huskey 사건의 보험금 지급 심사

Huskey v. State Farm Fire & Casualty Co., No. 1:22-cv-07014 (N.D. Ill. 2023)(‘Huskey 사건’)<sup>71)</sup>의 본안 전 심사(motion to dismiss)<sup>72)</sup>에서 일리노이 북부 연

66) Daniel Schwarcz, “Towards A Civil Rights Approach To Insurance Anti-Discrimination Law”, 『DePaul Law Review』, Vol. 69, 2020, p.684.

67) 고용 영역에서 인종, 피부색, 종교, 성별, 출신국 등에 근거한 차별을 금지한다.

68) 주거 임대·매매, 주택담보대출, 주택보험 등 주거 영역에서 인종, 피부색, 종교, 성별, 출신국, 가족 구성, 장애 등에 근거한 차별을 금지한다.

69) 40세 이상 근로자에 대한 고용상 연령에 근거한 차별을 금지한다.

70) 장애인에 대한 고용·공공서비스 등 광범위한 영역의 차별을 금지하고, 합리적 편의 제공의무를 부과한다.

71) State Farm Fire & Casualty Co.의 주택보험의 보험금 지급 심사 과정에서 AI 기반 알

방지방법원은 아프리카계 미국인과 백인 간 통계적 불균형, AI 기반 알고리즘 의사 결정에 근거한 보험금 지급 심사, 인과관계 주장에 영향 차별을 규율하는 공정주거법 §3604(b)<sup>73)</sup> 청구의 개연성을 인정하였다. 공정주거법 §3604(b) ‘주택 매도 등 관련 서비스·시설’에 해당하는 보험금 지급 심사에도 AI 기반 알고리즘 차별이 성립한다. 아프리카계 미국인의 보험금 청구를 추가 검증 대상(high touch)으로 분류한 State Farm Fire & Casualty Co. 의 AI 기반 알고리즘 의사 결정으로 부당한 차별이 발생할 수 있다.

#### 나. UnitedHealth Group 사건의 자동화 심사

Estate of Gene B. Lokken, et al v. UnitedHealth Group, Inc. et al, No. 0:23-cv-03514 (D. Minn. 2025)(‘UnitedHealth Group 사건’)<sup>74)</sup>의 본안 전 심사에서

고리즘 의사 결정이 아프리카계 미국인에 대한 부정적 영향을 발생시켰다는 주장과 관련된 사건이다. 쟁점은 ① 보험금 지급 심사 과정의 차별이 공정주거법 적용 대상인지, ② 통계적 불균형과 AI 기반 알고리즘 사용이 영향 차별을 구성하는지, ③ 맥캐런-퍼거슨법(McCarran-Ferguson Act)의 주(州) 보험규제가 공정주거법 청구를 배제하는지 여부이다. 법원은 통계적 불균형, AI 기반 알고리즘 의사 결정, 인과관계를 고려하여 영향 차별을 규율하는 공정주거법 §3604(b) 청구는 본안 심리를 진행하였지만, 주거 접근성 차별을 규율하는 공정주거법 §3604(a) 청구와 주거 관련 금융거래 차별을 규율하는 공정주거법 §3605 청구는 각하하였다.

- 72) 원고 주장의 개연성(plausibility)을 전제로 청구 가능성을 판단하므로 증거 조사·변론을 통해 사실관계 확정과 법적 판단이 진행되어 확립된 판례 법리로 해석하기는 어렵다.
- 73) As made applicable by section 3603 of this title and except as exempted by sections 3603(b) and 3607 of this title, it shall be unlawful - (b) To discriminate against any person in the terms, conditions, or privileges of sale or rental of a dwelling, or in the provision of services or facilities in connection therewith, because of race, color, religion, sex, familial status, or national origin.
- 74) UnitedHealth Group, Inc.가 급성기 이후 치료(post-acute care)의 담보 범위 결정 과정에서 AI 기반 알고리즘 모델인 nH Predict를 사용하여 보험금 지급을 거절·조기 종료하였다는 주장과 관련된 사건이다. 원고는 UnitedHealth Group, Inc.가 의료진 판단이 아니라 nH Predict 의사 결정에 근거하여 치료 필요 기간과 담보 범위를 결정하였고, 보험금 지급 거절·조기 종료로 환자 건강이 악화되었다고 주장하였다. 쟁점은 ① 메디케어법(Medicare Act)의 행정구제 절차를 미완료한 상태에서 소송을 제기할 수 있는지, ② nH Predict를 사용한 보험금 지급 거절·조기 종료에서 메디케어법이 주(州)법의 청구를 선점(preemption)하는지, ③ AI 기반 알고리즘 심사가 계약 위반, 선의·공정거래의무(implied covenant of good faith and fair dealing) 위반인지 여부이다. 법원은 원고 청구가 메디케어법 적용 대상이라고 해석하였지만, 행정구제 절차의 무의미성을 고려하여 원료 요건을 면제하였다. 부당이득, 보험자 악의(bad faith), 주(州)법의 금융소비자 보호 청구는 메디케어법의 선점을 인정하여 각하하였다. 계약 위반, 선의·공정거래의무 위반 청

미네소타 연방지방법원은 보험금 지급 심사 기준을 사법 심사 대상으로 해석하였다. AI 기반 알고리즘 의사 결정에 근거한 보험금 지급 거절·지연이 계약 문언을 위반하면 주(州)법의 계약 위반, 선의·공정거래의무 위반에 해당할 수 있다. AI 기반 알고리즘이 의료진 판단을 대체하면 보험자의 선의·공정거래의무가 강화될 수 있으므로 AI 기반 알고리즘 의사 결정에 대한 책임 추궁의 선례가 될 수 있다.

#### 다. Workday 사건의 제3자 벤더와 보험자의 관계

Mobley v. Workday, Inc., No. 3:23-cv-00770 (N.D. Cal. 2024)('Workday 사건')<sup>75)</sup>의 본안 전 심사에서 캘리포니아 북부 연방지방법원은 고객 기업의 지원자 선별·채용 추천 업무를 수탁한 Workday, Inc.를 사용자의 대리인으로 해석하였다. AI 기반 알고리즘의 지원자 선별·채용 추천, 집단별 불균형, 인과관계로 영향 차별이 발생할 수 있기에 1964년 민권법, 고용상 연령차별금지법, 장애인법에 근거한 원고 청구의 본안 심리를 진행하였다. 의사 결정에 관여하는 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘을 독립적 책임 주체로 특정할 수 있고, 보험자의 책임 귀속 구조를 검토하는 과정에 참고할 수 있다.

#### 라. 판례 법리 도출

AI 기반 알고리즘 의사 결정도 사법 심사 대상이다. 금융소비자·구직자는 실질적 의사 결정 구조인 AI 기반 알고리즘의 판단 기준을 인식하기 곤란하고, 인수 심사, 요율 산정 이외에 보험금 지급 심사에도 차별이 성립하며, 불리한 의사 결정이 특정 집단에 집중되면

구는 계약 문언 심사로 판단할 수 있다고 해석하여 본안 심리를 진행하였다.

- 75) Workday, Inc.가 AI 기반 지원자 선별·채용 추천 시스템을 사용하여 구직자를 차별하였다는 주장과 관련된 사건이다. 원고는 Workday, Inc.의 선별·채용 추천 시스템이 이력서·학력·경력·성격검사 결과 등을 기반으로 지원자를 점수화(scoring)·분류(sorting)·순위화(ranking)하고 채용 절차를 진행하여 아프리카계 미국인·40세 이상 구직자·장애인 등에 대한 부정적 영향을 발생시켰다고 주장하였다. 쟁점은 ① Workday, Inc.가 고용상 연령 차별금지법의 사용자(employer)·대리인(agent)에 해당하는지, ② 영향 차별을 발생시켰다는 주장이 성립할 수 있는지, ③ 영향 차별이 고의적 차별(disparate treatment)로 인정될 수 있는지, ④ Workday, Inc.가 고용 소개기관(employment agency)에 해당하는지 여부이다. 법원은 고의적 차별, 고용 소개기관 주장은 각하하고, 영향 차별을 중심으로 본안 심리를 진행하였다.

차별·계약 위반 문제가 발생하고, 제3자 벤더를 사용하여도 서비스 제공자는 책임을 회피할 수 없다는 판례 법리를 도출할 수 있다. 보험 AI 규율은 계약책임, 차별책임, 제3자 벤더 관리책임과 관련된다. 계약책임은 보험자의 선의·공정거래의무, 차별책임은 대용 변수의 영향 차별, 제3자 벤더 관리책임은 보험자·개발자의 역할 분담과 검증이 중심이다.

### 3. 보험자의 책임 귀속 구조

#### 가. 설명 가능성과 선의·공정거래의무

보험자의 보험금 지급 심사도 선의·공정거래의무 대상이다. 보험자는 특정 집단에 대한 부정적 영향의 존재, 약관과 사실관계에 근거한 의사 결정 도출, 추가 자료 반영을 설명할 수 있어야 한다. AI 기반 알고리즘 의사 결정의 설명 불가능성은 보험자의 선의·공정거래 의무 위반으로 해석될 수 있다.

#### 나. AI 기반 알고리즘 차별과 불법행위책임

특정 집단에 대한 인수 거절, 요율 상승, 담보 범위 제한, 보험사기 조사 회부, 보험금 지급 거절·지연 등의 부당한 차별은 보험자의 불법행위책임 성립 원인이다. 통계적 격차, 모델 사용과 의사 결정의 인과관계, 차별의 정당화 가능성, 차별 완화적 대체 수단 등이 판단 기준이다. 우리나라도 금융소비자 보호와 평등 원칙을 고려하여 AI 기반 알고리즘 차별에 대한 제재 방안을 검토하여야 한다.

#### 다. 보험자와 제3자 벤더의 책임 귀속 구조

보험자는 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델을 검증할 수 없었다고 항변하기보다 검증 가능한 모델 선정, 감사권·자료제출 요구권, 감독당국의 요구에 대한 대응체계 구비 등을 증명하여야 한다. 제3자 벤더도 모델의 의도된 사용 목적, 한계, 데이터 범주, 변경 내역, 오류 가능성 등 정보를 제공할 필요가 있다. 보험자와 제3자 벤더의 계약관계는 내부적 책임 분담의 문제로 금융소비자 보호는 보험자의 책임 영역이다.

#### 4. 판례 법리의 시사점과 보험자의 의무

##### 가. 차별 영향 평가

공정성 검증을 위해 집단별 부정적 영향, 보험 목적의 관련성, 차별 완화적 대체 수단 등을 기준으로 차별 영향 평가를 수행할 수 있다. 모델 개선, 변수 조정, 데이터 편향성 검토·완화 등 부당한 차별에 대한 시정 조치가 요구된다. 차별 영향 평가의 결과, 시정 조치 이행 내역을 기록·보존하고, 집단별 부정적 영향을 지속 검토·완화하여야 한다.

##### 나. 설명 대상

금융소비자에게 불리한 의사 결정의 주요 사유, 판단 근거 등을 설명 대상으로 특정하여야 한다. 소스 코드 등 영업비밀은 제외<sup>76)</sup>하여 금융소비자의 권익과 보험자의 정당한 이익<sup>77)</sup>을 보호할 수 있다. 보험자 등의 악의<sup>78)</sup>를 추단<sup>79)</sup>할 수 있는 설명 불가능성은 불법행위책임<sup>80)</sup> 성립 근거이다.

##### 다. 유의미한 인간 검토 절차와 금융소비자 보호

인간 심사자는 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 의미와 한계를 이해하고, 관련 자료를 검토하며, 승인·수정·취소 권한을 보유하여야 한다. 보험금 지급 심사는 평균적 위험 예측이 아니라 개별 보험사고와 약관의 해석 문제이다. 인간 심사자는 AI 기반 알고리즘의 고위험 분류 등에 의존하지 아니하고, 개별 보험사고와 약관을 검토할 필요가 있다.

76) 이보형, “생성형 인공지능의 금융업 적용에 따른 법적 쟁점과 규율 방향: 미국의 영업비밀 보호와 설명요구권 논의를 중심으로”, 『은행법연구』, 제18권 4호, 2025, p.179.

77) 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델을 사용하는 보험자도 소스 코드 등 영업비밀을 공개하여야 한다면 제3자 벤더가 계약 체결을 거부할 수 있다.

78) 악의의 보험자는 보험금을 초과하는 계약 외 손해배상(extra-contractual damages), 악의·반복적 행위는 징벌적 손해배상(punitive damages)을 추가 부담할 수 있다.

79) Mary Borja et al., “Artificial Intelligence in the Insurance Industry and Bad Faith Risk”, 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 32(2), 2026, p.149.

80) Egan v. Mutual of Omaha Ins. Co., 24 Cal.3d 809 (1979)에서 캘리포니아 대법원은 ① 유효한 청구에 대한 적절한 조사 해태, ② 합리적 근거 없는 보험금 지급 거절·지연이 선의·공정거래의무 위반으로 불법행위가 성립할 수 있다고 판시하였다.

## 라. 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 사용과 보험자의 의무

금융소비자에 대한 부정적 영향이 예상되는 제3자 벤더의 점수화 시스템, 보험사기 탐지 모델, 의료비 예측 모델 등 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 책임은 보험자에게 귀속하여야 한다. 보험자는 제3자 벤더의 영업비밀을 이유로 금융소비자·감독당국에 대한 설명의무를 회피할 수 없다. 제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 사용 시 계약 내용·조건에 감사권·자료제출 요구권, 모델 도입·중대 변경 시 통지, 공정성 검증 협조, 감독당국의 검사수검 협조, 재위탁 제한, 보안 기준, 사고 발생 시 통지, 시정 조치 등을 규정하여야 한다.

# V. EU AI Act의 보험 AI 규율과 기본권 보호

## 1. EU AI Act의 위험기반 접근 방식

### 가. 위험 강도·범위별 차등적 규율

위험기반 접근 방식을 채택하여 위험 강도·범위별 차등적 규율을 적용<sup>81)</sup>한다. 사용 제한 대상인 금지 AI(prohibited AI practices)<sup>82)</sup>, 강화된 규제 대상인 고위험 AI(high-risk AI systems)<sup>83)</sup>, 투명성의무 대상인 제한위험 AI(limited risk AI systems)<sup>84)</sup>, 규제 대상에서 제외되는 최소위험 AI(minimal risk AI systems)<sup>85)</sup>로 분류할 수 있다. 금융 배제와 기본권 침해 등을 고려<sup>86)</sup>하여 생명·건강보험의 위험을 평가하는 AI 기반 알고리즘 모델을 보험 영역의 강화된 규제 대상인 고위험 AI<sup>87)</sup>로 규정한다.

81) EU AI Act Recital 26.

82) EU AI Act Article 5.

83) EU AI Act Article 6.

84) EU AI Act Article 50. 제한위험 AI는 EU AI Act의 투명성의무 대상인 AI 기반 알고리즘 모델을 지칭하는 학술·실무적 용어이다.

85) 최소위험 AI는 EU AI Act의 규제 대상에서 제외되는 AI 기반 알고리즘 모델을 지칭하는 학술·실무적 용어이다.

86) EU AI Act Recital 58.

87) EU AI Act Annex III 5(c).

## 나. 고위험 AI 규율

고위험 AI에 위험 관리<sup>88)</sup>, 거버넌스<sup>89)</sup>, 기술 문서<sup>90)</sup>, 기록·보존<sup>91)</sup>, 투명성<sup>92)</sup>, 유의미한 인간 검토 절차<sup>93)</sup>, 정확성·견고성·사이버 보안<sup>94)</sup> 등 절차 규율을 부과한다. AI 기반 알고리즘 의사 결정 절차의 정당성을 규율하는 접근 방식이다. 절차를 위반한 의사 결정은 정당성에 의문이 제기될 수 있으므로 절차 규율은 의사 결정의 신뢰성을 제고할 수 있다.

## 다. 보험 법제와의 관계

수평적 위험기반 규율인 EU AI Act와 보험 법제의 특화적 규율인 지급여력 감독체계 지침(Solvency II)<sup>95)</sup>·보험상품 유통 지침(Insurance Distribution Directive)<sup>96)</sup> 등 보험 법제는 상호 보완적으로 적용<sup>97)</sup>된다. 보험자의 AI 기반 알고리즘 사용을 EU AI Act, 건전성·영업행위 등을 보험 법제가 규율하는 구조이다. 보험 생애주기 전반의 위험이 신기술의 형태로 발생<sup>98)</sup>하는 AI 기반 알고리즘 위험을 내부통제에 통합하여 업무 부서, 준법 감사·위험 관리, 내부 감사 기능 등이 공동 대응<sup>99)</sup>하여야 한다. EU AI Act와 보험 법제의 유기적 연계<sup>100)</sup>로 위험 평가의 정당성과 차별 금지의 공정성을 제고할 수 있다.

88) EU AI Act Article 9.

89) EU AI Act Article 10.

90) EU AI Act Article 11.

91) EU AI Act Article 12.

92) EU AI Act Article 13.

93) EU AI Act Article 14.

94) EU AI Act Article 15.

95) 보험자의 지급여력, 위험 관리, 내부통제, 거버넌스, 감독체계 등을 규율하는 법제이다.

96) 보험상품의 모집·권유·판매 관련 금융소비자 보호, 영업행위 등을 규율하는 법제이다.

97) Pierpaolo Marano·Shu Li, "Governing Algorithmic Insurance: Reconciling the EU AI Act with Insurance-Specific Regulation", 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 32(1), 2026, p.86.

98) AI 기반 알고리즘이 보험 생애주기 전반에 사용되므로 위험도 보험 생애주기 전반에서 발생한다. 위험이 신기술인 AI 기반 알고리즘 형태로 발생한다.

99) Pierpaolo Marano·Shu Li, op. cit., pp.100-101.

100) Ibid., p.113.

## 2. 고위험 AI의 주요 의무

### 가. 위험 관리체계 구축

AI 기반 알고리즘 모델 도입 이전 위험 평가<sup>101)</sup>, 도입 이후 성능 점검<sup>102)</sup>, 중대 사고 발생 시 보고<sup>103)</sup>·시정 조치<sup>104)</sup> 등 위험 관리체계를 구축하여야 한다. 위험 식별·분석, 추정·평가, 관리 조치 등 위험 검토·완화<sup>105)</sup>가 필요하다. 의사 결정의 정당성이 인정되어도 위험 관리체계 미구축은 독자적 위법 사유이다.

### 나. 데이터 편향성 검증

데이터의 목적 관련성·대표성·무오류성·완전성을 제고<sup>106)</sup>하고, 편향성을 검토·완화<sup>107)</sup>하여야 한다. 보호 특성을 개인정보 보호를 위해 미수집·처리 시 차별 효과를 검증할 수 없고, 공정성 확보를 위해 수집·처리 시 민감정보 수집·처리가 우려된다. 원칙적 합성·익명 데이터 수집·처리와 예외적 특별 범주 데이터 수집·처리 등을 규정<sup>108)</sup>한다.

### 다. 유의미한 인간 검토 절차

고위험 AI는 유의미한 인간 검토가 가능하도록 설계<sup>109)</sup>되어 인간 심사자는 AI 기반 알고리즘 모델의 데이터 편향성을 인식하고, 승인·수정·취소 권한을 보유<sup>110)</sup>하여야 한다. 유의미한 인간 검토 절차는 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 정당성을 검토하는 수단이다. 인간 심사자는 금융소비자 보호 관점에서 개별 보험사고와 약관을 해석하여야 한다.

101) EU AI Act Article 9(2).

102) EU AI Act Article 72.

103) EU AI Act Article 73.

104) EU AI Act Article 20.

105) EU AI Act Article 9(2).

106) EU AI Act Article 10(3).

107) EU AI Act Article 10(2)(f)·(g).

108) EU AI Act Article 10(5).

109) EU AI Act Article 14(1).

110) EU AI Act Article 14(4).

## 라. 투명성·설명의무

고위험 AI 제공자는 배포자가 AI 기반 알고리즘 의사 결정을 해석·사용할 수 있는 투명성을 구비<sup>111)</sup>하고, 의도된 사용 목적·성능 한계·위험, 유의미한 인간 검토 절차 등을 배포자에게 설명<sup>112)</sup>하여야 한다. 모델, 데이터 범주, 데이터 편향성 검증 등 기술 문서를 기록·보존하여 정보를 감독당국에 제공할 의무<sup>113)</sup>를 부과한다. 금융소비자는 고위험 AI 배포자에게 불리한 의사 결정의 주요 사유, 판단 근거 등의 설명을 요구<sup>114)</sup>할 수 있다.

## 3. 보험 AI 규율에 대한 함의

### 가. 기본권 영향 평가와 고위험 AI 규율

공공기관, 공공서비스 제공 민간기관, 특정 고위험 AI 배포자에게 기본권 영향 평가(fundamental rights impact assessment)<sup>115)</sup>를 요구<sup>116)</sup>한다. 생명·건강보험 등 보험 접근성과 생활 안정에 직접 영향이 예상되는 영역에는 기본권 영향이 우려된다. 보험의 사회적 연대 기능을 고려하여 기본권 보호 관점의 검토가 필요하다.

### 나. 금융 배제 위험

장애폭·고령·만성 질환·저소득·특정 지역 거주 등 고위험 집단에 대한 부정적 영향이 우려된다. 사회적 연대를 도외시키고 위험을 개인화하면 보험은 위험을 분산하는 제도에서 특정 집단을 배제하는 제도로 변질<sup>117)</sup>될 우려가 있다. 위험 평가 원칙과 사회적 연대의 균형을 제고하여 보험 산업의 건전하고 지속 가능한 발전을 촉진하여야 한다.

111) EU AI Act Article 13(1).

112) EU AI Act Article 13(2)·(3).

113) EU AI Act Article 11·12.

114) EU AI Act Article 86.

115) 고위험 AI 배포 이전 유럽연합 기본권 헌장(EU Charter of Fundamental Rights)의 기본권에 대한 부정적 영향을 검토·완화하는 사전 위험 평가 절차이다.

116) EU AI Act Article 27.

117) Yannick Perticone·Jean-Christophe Graz, "Pooling and repooling risk: The limits of Insurtech platforms in inclusive insurance", 『Finance and Society』, Vol. 10, 2024, p.263.

### 다. 고위험 AI에 대한 설명 요구권과 절차적 통제

영향 대상자에게 고위험 AI에 대한 설명 요구권을 인정하는 EU AI Act는 우리나라 금융소비자보호법의 설명의무<sup>118)</sup>, 개인정보보호법·신용정보법의 자동화 의사 결정 관련 권리<sup>119)</sup>와 연결<sup>120)</sup>될 수 있다. 우리나라도 보험자가 금융소비자에 대한 부정적 영향이 예상되는 AI 기반 알고리즘 모델을 사용하면 금융소비자의 설명·인간 검토 요구권 등을 인정하여야 한다. 데이터 편향성 검증, 위험 관리, 차별 영향 평가 등 절차적 통제도 필요하다.

### 라. 미국과 유럽연합 규율의 시사점

미국은 주(州) 보험 법제와 보험 AI 모델 지침을 기반으로 보험 생애주기 전반을 규율하고, 판례 법리로 차별책임 등을 해석한다. 유럽연합은 EU AI Act가 지급여력 감독체계 지침·보험상품 유통 지침 등 보험 법제와 상호 보완적으로 적용된다. 미국의 주(州) 보험 법제와 보험 AI 모델 지침은 연방의 통일적 규율에 한계가 있고, EU AI Act의 고위험 AI 규율은 위험 평가 전반을 규율할 수 없기에 보험 법제와 상호 보완적으로 적용되어야 한다.

## VI. 우리나라 보험 법제에 대한 시사점

### 1. 보험 법제와 AI 기반 알고리즘 규율 공백

#### 가. 보험업법의 차별규제

보험자의 영업행위, 모집, 요율 산정, 약관 작성, 자산운용 등을 포괄하는 보험업법은 AI 기반 알고리즘 의사 결정을 규율 대상으로 명시하지 아니한다. AI 기반 알고리즘 규율은 불공정행위 금지, 모집 질서, 요율 산정의 적정성, 약관 설명, 개인정보 수집·처리 제한 등으로 간접 작동한다. 보호 특성을 금지 변수로 규정하여도 대응 변수로 동일한 의사 결정을 도출할 수 있는 AI 기반 알고리즘은 전통적 차별 금지 법리로 규율하기 어렵다.

118) 금융소비자보호법 제19조.

119) 개인정보보호법 제37조의2, 신용정보법 제36조의2.

120) 주민호, “자동화된 의사결정에 대한 기본권의 실효적 보장 - EU AI법 제54조와 GDPR 제22조의 관계를 중심으로 -”, 『법학논고』, 제82집, 2023, p.71.

## 나. 금융소비자보호법과의 관계

성별·학력·장애·사회적 신분 등을 이유로 금융소비자를 부당하게 차별하는 계약 내용·조건은 금지<sup>121)</sup>된다. 성별·학력·장애·사회적 신분 등은 예시적 사항으로 위험 차등화에 불가피성을 요구하는 포괄적 차별 금지 조항<sup>122)</sup><sup>123)</sup>이다. 부당한 차별 금지가 인수 심사, 요율 산정, 담보 범위 결정 이외에 보험사기 조사 회부, 보험금 지급 거절·지연 등에 적용되는지 불명확<sup>124)</sup>하다. 계약 체결 권유 시 설명의무가 보험사고 발생 이후 보험사기 조사 회부, 보험금 지급 거절·지연 등에 적용되는지도 불명확<sup>125)</sup>하다. AI 기반 알고리즘으로 보험사기 탐지 역량이 향상<sup>126)</sup>될 수 있지만, 고위험 분류 정당성 등은 규제 대상이다.

## 다. 개인정보보호법·신용정보법의 주요 쟁점

광범위한 데이터 수집·처리가 요구되는 AI 기반 알고리즘 위험 평가 과정에 법적 지원 방안을 논의<sup>127)</sup>할 수 있지만, 데이터 수집·처리 과정의 적법성을 규정하는 개인정보보호법·신용정보법 등을 준수하여야 한다. 부당한 차별을 발견하기 위해 보호 특성·대응 변수를 수집·처리하여 공정성을 검증하면 개인정보 보호와 차별 금지 법리가 충돌<sup>128)</sup>할 수 있다. 합성·익명 데이터 수집·처리, 독립된 검증기관, 접근 권한 통제 등을 검토하여야 한다.

121) 금융소비자보호법 제15조.

122) 한기정, “정보기술의 발전과 보험법의 문제 - 빅데이터 분석의 발전이 보험요율에 미치는 영향을 중심으로 -”, 『서울대학교 법학』, 제62권 2호, 2021, p.222.

123) 보험업법 제97조 1항 10호는 장애를 이유로 차별을 금지하지만, 금융소비자보호법 제15조가 포괄적이다.

124) 금융소비자보호법 제14조 신의성실의무로 규율할 여지는 있다.

125) 보험금 지급 제한 사유·절차는 설명의무 대상이지만, 계약 체결 권유 시 원론적 사유·절차 이외에 특정 보험사고 발생 시 적용된다고 해석하기 불명확하다.

126) 이성남, “빅데이터(Big Data) 및 인공지능(Artificial Intelligence) 기술 부상과 보험법의 과제”, 『금융법연구』, 제21권 2호, 2024, p.238.

127) 이현균, “보험회사의 인공지능 활용에 따른 법적 쟁점에 대한 검토”, 『디지털금융법연구』, 제2권 1호, 2024, p.122.

128) Marvin van Bakkum·Frederik Zuiderveen Borgesius, “Using sensitive data to prevent discrimination by artificial intelligence: Does the GDPR need a new exception?”, 『Computer Law & Security Review』, Vol. 48, 2023, p.5.

## 라. 일반적 규율인 인공지능 기본법과 특화적 규율인 보험 법제

보험상품의 구조를 형성하는 보험 AI는 일반적 규율인 인공지능 기본법 이외에 특화적 규율인 보험 법제가 요구된다. 고영향 보험 AI의 판단 기준 등은 인공지능 기본법에 규정하여야 한다. 부당한 차별 금지 원칙과 위험 평가 절차 등은 보험 법제로 규율<sup>129)</sup><sup>130)</sup>하여 인공지능 기본법을 보완할 수 있다. 일반적 규율인 인공지능 기본법이 기본 원칙, 특화적 규율인 보험 법제가 적용 기준을 제시하는 접근 방식이다. 보험자는 인공지능 기본법과 보험 법제를 내부통제에 통합하여 대응하여야 한다.

## 2. AI 기반 알고리즘 의사 결정 규율체계 도입

### 가. 규율 대상의 명문화

계약 체결·유지·갱신, 요율 산정, 담보 범위 결정, 보험사기 탐지, 보험금 지급 심사, 모집, 금융소비자 분류 등에 실질적 영향이 예상되는 AI 기반 알고리즘 의사 결정을 규율 대상에 포함할 수 있다. 업무지원·내부 운영 목적과 위험 평가 목적을 구분하는 차등적 규율 체계가 필요하다. 금융소비자에 대한 부정적 영향이 우려되는 AI 기반 알고리즘 모델은 고영향 보험 AI로 분류<sup>131)</sup>하여야 한다. ‘고위험’이 아니라 ‘고영향’ 용어를 사용하는 등 인공지능 기본법의 산업 친화적 접근 방식<sup>132)</sup>을 고려하여도 EU AI Act에서 고위험 AI로 분류되는 보험 AI를 고영향 AI에서 제외하면 금융소비자 보호의 공백이 우려된다.

129) 금융소비자보호법을 개정하여 계약 내용·조건 이외에 계약 이행 전반의 차별을 금지할 수 있다. 제15조(차별금지) 금융상품판매업자등은 금융상품 또는 금융상품자문에 관한 계약을 체결하는 경우 정당한 사유 없이 성별·학력·장애·사회적 신분 등을 이유로 계약 조건과 그 이행에 관하여 금융소비자를 부당하게 차별해서는 아니 된다.

130) 보험업감독규정을 개정하여 고영향 AI로 위험 평가 시 목적 관련성 판단, 데이터 편향성 검증, 차별 영향 평가, 유의미한 인간 검토, 문서 기록·보존 절차 등을 규정할 수 있다.

131) 인공지능 기본법 제2조 4호 카목에 ‘보험업법, 제2조 1호의 보험상품과 관련하여 보험 계약자 또는 피보험자의 권리·의무에 중대한 영향을 미치는 보험계약의 인수, 요율 산정, 보험금 지급 등 같은 조 6호에 따른 보험회사의 의사 결정’을 규정할 수 있다. ‘그 밖에 사람의 생명·신체의 안전 및 기본권 보호에 중대한 영향을 미치는 영역으로서 대통령령으로 정하는 영역’의 일반 조항인 현행 카목은 타목으로 이동할 수 있다.

132) 백수원, “인공지능기본법상 ‘고영향 인공지능’과 관련된 기본권 논의 - EU의 AI규제법과 ‘인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(인공지능기본법)’ 비교를 곁하여 -”, 『유럽헌법연구』, 제48호, 2025, p.208.

### 나. 차별 영향 평가

AI 기반 알고리즘은 학습 과정에서 입력된 데이터 편향성에 근거한 출력이 입력에 반영되는 등 데이터 편향성이 확대<sup>133)</sup>될 수 있다. 보호 특성의 금지 변수 규정, 대용 변수 검증 절차·방법, 통계적 추정, 집단별 차별 영향 평가 등을 검토할 수 있다. 모델 도입·중대 변경 시 보험자는 집단별 부정적 영향을 점검하여야 한다. 공정성 검증 절차·방법, 데이터 범주, 통계적 기준, 발견된 편향성, 시정 조치 등을 문서로 기록·보존할 필요가 있다.

### 다. 설명 가능성 원칙 정립

금융소비자의 실질적 이익의 제기권 등을 보장하는 필요 조건이 설명 가능성<sup>134)</sup>이다. 보험자는 금융소비자에게 불리한 의사 결정의 주요 사유, 판단 근거 등을 제시할 필요가 있다. 감독당국이 요구하면 AI 기반 알고리즘 모델 문서, 로그, 제3자 벤더 계약 내용·조건 등을 제출하여야 한다.

### 라. 인간 검토 요구권 보장

유의미한 인간 검토는 자동화 의사 결정의 구제 절차이다. 인간 심사자는 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 의미와 한계를 이해하고, 승인·수정·취소 권한을 보유하여야 한다. 형식적 승인·의사 결정 반복은 유의미한 인간 검토 절차로 해석하기 부적절<sup>135)</sup>하다. 금융소비자에 대한 부정적 영향이 우려되는 의사 결정에 인간 검토 요구권을 적용할 수 있다.

133) 박도현, “인간 편향성과 인공지능의 교차”, 『서울대학교 법학』, 제63권 1호, 2022, p.161.

134) 조성훈, “인공지능의 설명 가능성 - 책임 공백 문제와 설명을 요구할 권리를 중심으로 -”, 『IP & Data 法』, 제2권 1호, 2022, p.66.

135) 김중길, “인공지능 시대 디지털 소비자 권리 체계의 재구성 - 알고리즘 설명요구권과 자동화된 의사결정 거부권을 중심으로 -”, 『소비자법연구』, 제12권 1호, 2026, p.141.

### 3. 보험자의 책임 귀속 구조

#### 가. 계약책임 귀속 구조

계약책임은 보험자에게 귀속<sup>136)</sup>되므로 AI 기반 알고리즘 모델 오류는 면책 사유가 아니다. 보험금 지급 심사는 개별 보험사고와 약관의 적용 문제로 보험자의 AI 기반 알고리즘 의사 결정이 의료정보, 손해 자료, 약관의 담보 범위 등에 근거하는 개별 심사를 대체하는 것은 부당<sup>137)</sup>하다. AI 기반 알고리즘 심사는 개별 심사의 보조 수단이다.

#### 나. 차별책임 적용 가능성

보험자가 대용 변수로 특정 집단에 대한 부정적 영향을 발생시킨 경우 차별책임이 문 제<sup>138)</sup>되므로 내부통제를 정비하여 부당한 차별을 방지하여야 한다. 광범위한 데이터를 수집·처리하는 AI 기반 알고리즘 모델은 차별 의도가 없어도 대용 변수의 영향 차별이 우려<sup>139)</sup>된다. 전통적 차별 금지 법리를 중심으로 AI 기반 알고리즘 의사 결정의 책임 귀속 구조를 검토할 수 있다. 의사 결정의 원인, 보험 목적의 정당성, 차별 완화적 대체 수단, 금융소비자의 설명·인간 검토 요구권 등을 논의하여야 한다.

#### 다. 제3자 벤더 관리책임 규정

제3자 벤더의 AI 기반 알고리즘 모델 사용은 관리책임을 수반한다. 보험자는 제3자 벤더가 보험 법제 등을 준수하도록 관리하여야 한다. 계약 내용·조건에 감사권·자료제출 요구권, 모델 도입·중대 변경 시 통지, 공정성 검증 협조, 감독당국의 검사 수검 협조, 재위탁 제한, 보안 기준, 사고 발생 시 통지, 시정 조치 등을 포함할 수 있다.

136) 김세준, “인공지능에 의한 계약의 효력”, 『외법논집』, 제43권 4호, 2019, p.33.

137) Mary Borja et al., op. cit., p.147.

138) 안수현, 앞의 보고서, p.81.

139) 박상철, “금융 AI의 활용과 금융소비자 보호: 차별금지, 설명요구권, 6대 판매규제 준수를 중심으로”, 『BFL』, 제107호, 2021, p.34.

#### 4. 보험 AI 규율의 정책적 과제

##### 가. 금융분야 인공지능 가이드라인과 보험 AI 거버넌스

2026년 6월 시행 금융분야 인공지능 가이드라인<sup>140)</sup>은 금융회사 등을 대상으로 거버넌스, 합법성, 보조 수단성, 신뢰성, 금융 안정성, 신의성실, 보안성 등 AI 기반 알고리즘의 7대 원칙을 제시한다. 거버넌스, 공정성, 설명 가능성, 유의미한 인간 검토 절차, 제3자 벤더 관리책임, 감독당국의 검사권 등 본 연구의 제언과 부합한다. 금융분야 인공지능 가이드라인을 기반으로 보험 법제의 특화적 규율을 설계하여야 한다.

##### 나. 감독당국의 검사권과 금융소비자 보호

감독당국은 AI 기반 알고리즘 모델, 데이터 출처, 공정성 검증 절차·방법, 문서 기록·보존, 제3자 벤더 계약 내용·조건, 금융소비자 통지 사항 등을 검사할 수 있어야 한다. 금융소비자의 재산권·경제 활동에 중대 영향이 우려되는 AI 기반 알고리즘 의사 결정에 설명·인간 검토를 요구할 수 있다. 개인정보보호법·신용정보법 등의 자동화 의사 결정 관련 권리 이외에 보험자의 최종 의사 결정에 대한 권리<sup>141)</sup>가 요구된다.

##### 다. 고영향 AI 외부감사 도입

전 유형의 보험 AI에 외부감사를 요구하는 것은 과도할 수 있지만, 고영향 보험 AI는 독립적 공정성 검증을 위한 외부감사를 도입<sup>142)</sup>할 수 있다. 법률가, 보험 계리인, 데이터 과학자, 개인정보 보호 전문가 등이 참여하는 외부감사가 요구된다. 외부감사는 알고리즘 소스 코드 자체를 심사하는 것이 아니라 모델 사용의 적정성, 금융소비자에 대한 부정적 영향, 내부통제의 실효성 등을 검증하여야 한다.

140) 금융위원회, “금융분야 인공지능 가이드라인”, 보도자료, 2026.6.18.

141) 정다워, “대출 알고리즘 차별로부터의 금융소비자 보호를 위한 법적 개선 방안”, 『은행법연구』, 제19권 1호, 2026, p.241.

142) 금융감독원, “「금융분야 AI 위험관리 프레임워크(AI RMF)」 도입”, 보도자료, 2026.1.15.

## 라. 보험 AI의 단계적 규제체계

감독당국이 보험시장의 자율성을 존중하여 가이드라인<sup>143)</sup> 등을 도입하고, 보험시장 관행이 형성되면 보험업법<sup>144)</sup>과 보험업감독규정<sup>145)</sup> 등에 반영할 수 있다. 고영향 보험 AI를 중심으로 가이드라인 등의 효과와 한계를 검토하여 규율 범위를 확대할 필요가 있다. 위험 수준, 금융소비자에 대한 영향 등을 고려하는 위험기반 접근 방식으로 보험 산업의 혁신을 저해하지 아니하면서 위험 평가의 정당성과 금융소비자 신뢰를 제고하여야 한다.

## Ⅶ. 결 론

위험 평가의 정당성을 제고할 수 있는 AI 기반 알고리즘은 차별 금지의 공정성 등 보험의 사회적 연대 기능을 침해하는 부작용이 우려된다. 보험 AI 모델 지침, 콜로라도 AI 규정, Huskey 사건·UnitedHealth Group 사건·Workday 사건의 판례 법리는 거버넌스, 공정성, 설명 가능성, 유의미한 인간 검토 절차, 제3자 벤더 관리책임, 감독당국의 검사권 등을 제시한다. EU AI Act는 AI 기반 알고리즘 모델을 위험 강도·범위별 금지 AI, 고위험 AI, 제한위험 AI, 최소위험 AI 등으로 분류하는 위험기반 접근 방식을 채택한다. 생명·건강보험의 위험을 평가하는 AI 기반 알고리즘 모델은 고위험 AI이다.

우리나라도 보험 AI 규율 원칙을 설계하여야 한다. ① 계약 내용·조건의 부당한 차별을 금지하는 금융소비자보호법, 데이터 수집·처리 과정의 적법성을 요구하는 개인정보보호법·신용정보법 등을 준수하여야 한다. 일반적 규율인 인공지능 기본법과 특화적 규율인 보험 법제의 상호 보완적 적용이 필요하다. ② 금융소비자에 대한 부정적 영향이 우려되는

143) ① 고영향 보험 AI 도입·중대 변경 시 차별 영향 평가를 수행하여야 한다. ② 금융소비자에게 불리한 의사 결정의 주요 사유, 판단 근거 등을 통지할 필요가 있다. ③ 제3자 벤더 계약 내용·조건에 감사권·자료제출 요구권, 모델 도입·중대 변경 시 통지, 공정성 검증, 감독당국의 검사 수검 협조 등을 규정할 의무가 있다. ④ 감독당국의 시정 명령, 추가 검증, 사용 제한·중지 명령 등을 준수하여야 한다.

144) 규율 대상, 보험자의 책임 귀속 구조, 차별 영향 평가, 설명·인간 검토 요구권, 문서 기록·보존, 제3자 벤더 관리책임, 감독당국의 검사·시정 명령 등의 근거를 규정할 수 있다.

145) 차별 영향 평가 절차, 검증 주기, 문서 기록·보존 기간, 금융소비자 통지 사항, 외부감사 대상·방법 등을 규정할 수 있다.

AI 기반 알고리즘 모델은 고영향 보험 AI로 분류하고, 차별 영향 평가, 설명 가능성 원칙, 유의미한 인간 검토 절차 등을 논의하여야 한다. ③ 보험자는 내부통제를 정비하여 부당한 차별을 방지하고, 감사권·자료제출 요구권, 모델 도입·중대 변경 시 통지, 공정성 검증, 감독당국의 검사 수검 협조 등을 제3자 벤더 계약 내용·조건에 포함하여야 한다. ④ 금융분야 인공지능 가이드라인을 기반으로 보험 AI 거버넌스를 구축하고, 감독당국의 감사권과 고영향 보험 AI에 대한 외부감사 등을 보험업법과 보험업감독규정 등에 반영할 수 있다.

AI 전환에 대응하여 AI 기반 알고리즘 사용을 전면 금지하는 접근 방식은 19세기 영국의 적기 조례(Red Flag Acts)와 유사한 문화 지체 현상이다. 위험 평가 원칙과 차별 금지 법리의 균형을 제고하는 규율체계가 요구된다. 책임 있는 AI 사용으로 보험 산업의 건전하고 지속 가능한 발전을 촉진하여야 한다.

## 참고문헌

- 김세준, “인공지능에 의한 계약의 효력”, 『외법논집』, 제43권 4호, 2019.
- 김중길, “인공지능 시대 디지털 소비자 권리 체계의 재구성 - 알고리즘 설명요구권과 자동화된 의사결정 거부권을 중심으로 -”, 『소비자법연구』, 제12권 1호, 2026.
- 맹수석, “인슈어테크와 보험법적 쟁점”, 『보험법연구』, 제14권 2호, 2020.
- 박도현, “인간 편향성과 인공지능의 교차”, 『서울대학교 법학』, 제63권 1호, 2022.
- 박상철, “금융 AI의 활용과 금융소비자 보호: 차별금지, 설명요구권, 6대 판매규제 준수를 중심으로”, 『BFL』, 제107호, 2021.
- 백수원, “인공지능기본법상 ‘고영향 인공지능’과 관련된 기본권 논의 - EU의 AI규제법과 ‘인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(인공지능기본법)’ 비교를 겸하여 -”, 『유럽헌법연구』, 제48호, 2025.
- 이보형, “생성형 인공지능의 금융업 적용에 따른 법적 쟁점과 규율 방향: 미국의 영업비밀 보호와 설명요구권 논의를 중심으로”, 『은행법연구』, 제18권 4호, 2025.
- 이성남, “빅데이터(Big Data) 및 인공지능(Artificial Intelligence) 기술 부상과 보험법의 과제”, 『금융법연구』, 제21권 2호, 2024.
- 이현균, “보험회사의 인공지능 활용에 따른 법적 쟁점에 대한 검토”, 『디지털금융법연구』, 제2권 1호, 2024.
- 정다워, “대출 알고리즘 차별로부터의 금융소비자 보호를 위한 법적 개선 방안”, 『은행법연구』, 제19권 1호, 2026.
- 조성훈, “인공지능의 설명 가능성 - 책임 공백 문제와 설명을 요구할 권리를 중심으로 -”, 『IP & Data 法』, 제2권 1호, 2022.
- 주민호, “자동화된 의사결정에 대한 기본권의 실효적 보장 - EU AI법 제54조와 GDPR 제22조의 관계를 중심으로 -”, 『법학논고』, 제82집, 2023.
- 최자유, “미국의 사이버위험 보험 판례 법리의 간접 규제 모델”, 『보험금융연구』, 제37권 2호, 2026.
- 한기정, “정보기술의 발전과 보험법의 문제 - 빅데이터 분석의 발전이 보험요율에 미치는 영향을 중심으로 -”, 『서울대학교 법학』, 제62권 2호, 2021.

금융감독원, “「금융분야 AI 위험관리 프레임워크(AI RMF)」 도입”, 보도자료, 2026.1.15.

금융위원회, “금융분야 인공지능 가이드라인”, 보도자료, 2026.6.18.

안수현, “인공지능(AI)의 발전에 따른 보험업 법제 정비 방향과 과제”, 보험연구원 연구 보고서, 2021-05, 2021.

황현아, “인공지능 규제법과 보험산업 : 인공지능 기본법을 중심으로”, KIRI 보험법 리뷰 포커스, 2025.2.17.

Anya E.R. Prince·Daniel Schwarcz, “Proxy Discrimination in the Age of Artificial Intelligence and Big Data”, 『Iowa Law Review』, Vol. 105, 2020.

Azish Filabi·Sophia Duffy, “AI-Enabled Underwriting Brings New Challenges for Life Insurance: Policy and Regulatory Considerations”, 『Journal of Insurance Regulation』, Vol. 40, 2021.

Daniel Schwarcz, “Towards A Civil Rights Approach To Insurance Anti-Discrimination Law”, 『DePaul Law Review』, Vol. 69, 2020.

Danielle Keats Citron·Frank Pasquale, “The Scored Society: Due Process for Automated Predictions”, 『Washington Law Review』, Vol. 89, 2014.

David A. Cather, “Reconsidering insurance discrimination and adverse selection in an era of data analytics”, 『The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice』, Vol. 45, 2020.

Deborah Hellman, “Measuring Algorithmic Fairness”, 『Virginia Law Review』, Vol. 106, 2020.

Filippo Santoni de Sio·Giulio Mecacci, “Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address them”, 『Philosophy & Technology』, Vol. 34, 2021.

- Kenneth S. Abraham, “Efficiency and Fairness in Insurance Risk Classification”, 『Virginia Law Review』, Vol. 71, 1985.
- Laura L. Arp, “Unfair Discrimination Standards, Actuarial Fairness, and Insurers’ Use of Big Data”, 『Nebraska Law Review』, Vol. 102(4), 2024.
- Marvin van Bekkum·Frederik Zuiderveen Borgesius, “Using sensitive data to prevent discrimination by artificial intelligence: Does the GDPR need a new exception?”, 『Computer Law & Security Review』, Vol. 48, 2023.
- Mary Borja et al., “Artificial Intelligence in the Insurance Industry and Bad Faith Risk”, 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 32(2), 2026.
- Michelle M. Mello et al., “The AI Arms Race In Health Insurance Utilization Review: Promises Of Efficiency And Risks Of Supercharged Flaws”, 『Health Affairs』, Vol. 45(1), 2026.
- Natalia Norori et al., “Addressing bias in big data and AI for health care: A call for open science”, 『Patterns』, Vol. 2(10), 2021.
- Pierpaolo Marano·Shu Li, “Governing Algorithmic Insurance: Reconciling the EU AI Act with Insurance-Specific Regulation”, 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 32(1), 2026.
- Rick Swedloff, “Risk Classification’s Big Data (R)evolution”, 『Connecticut Insurance Law Journal』, Vol. 21(1), 2014.
- Ronen Avraham et al., “Understanding Insurance Antidiscrimination Laws”, 『Southern California Law Review』, Vol. 87, 2014.
- Solon Barocas·Andrew D. Selbst, “Big Data’s Disparate Impact”, 『California Law Review』, Vol. 104, 2016.
- Yannick Perticone·Jean-Christophe Graz, “Pooling and repooling risk: The limits of Insurtech platforms in inclusive insurance”, 『Finance

and Society』, Vol. 10, 2024.

Egan v. Mutual of Omaha Ins. Co., 24 Cal.3d 809 (1979).

Huskey v. State Farm Fire & Casualty Co., No. 1:22-cv-07014 (N.D. Ill. 2023).

Estate of Gene B. Lokken, et al v. UnitedHealth Group, Inc. et al, No. 0:23-cv-03514 (D. Minn. 2025).

Mobley v. Workday, Inc., No. 3:23-cv-00770 (N.D. Cal. 2024).

## Abstract

Artificial intelligence (AI)-driven algorithms are increasingly employed in insurance underwriting, premium rating, coverage decisions, fraud detection, and claims handling, raising a normative tension between the principle of risk-based assessment and anti-discrimination law. This tension arises when facially neutral variables serve as proxies for protected characteristics and produce disparate impacts. Comparative legal developments, including the NAIC AI Model Bulletin, Colorado's AI regulatory framework, the Huskey case, the UnitedHealth Group case, the Workday case, and the EU AI Act, emphasize governance, fairness, explainability, meaningful human review, third-party vendor accountability, and supervisory oversight.

Korea should design regulatory principles for AI-driven algorithms in insurance by applying the general regulatory framework under the Framework Act on the Development of Artificial Intelligence and the Creation of a Foundation for Trust, together with the insurance-specific regulatory framework. This complementary approach should strike a balance between the principle of risk-based assessment and anti-discrimination law. Responsible use of AI can promote the sound and sustainable development of the insurance industry.

※ Key words: AI-Driven Algorithms, Principle of Risk-Based Assessment, Anti-Discrimination Law, Proxy Variables, Disparate Impact