

외제차 증가가 자동차보험 손해율에 미치는 영향 분석과 정책적 시사점

Analysis on the Effects of Foreign Cars' Increase on the Loss Ratio of Automobile Insurance and its Policy Implications

김 대 환* · 김 헌 수**

DaeHwan Kim · Hunsoo Kim

이 연구의 목적은 외제차의 급격한 증가에 따른 정부의 2015년 자동차보험료 관련 제도 개선(고가자동차에 대한 특별요율 부과)이 적절했는지를 실증적으로 분석하는 것이다. 2012년부터 2014년까지 3년간의 손해보험사의 월별 패널자료를 이용해 고정효과모형으로 분석하였다. 자차담보와 대물담보에 대하여 분석한 결과 자차담보의 경우 외제차 비율이 증가할수록 손해율도 증가하는 것으로 나타났다. 특히 외제차 비율의 증가정도보다도 손해율 증가정도가 컸다. 그러나 외제차의 비율 증가가 대물담보의 손해율에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않았다. 이 연구 결과는 자차담보에서 외제차 운전자에게 더 높은 보험료를 부과한 정부의 보험 정책을 지지한다.

국문 색인어: 외제차(고가자동차), 자동차보험, 손해율, 고정효과모형

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B051605, B051609, B030103

* 동아대학교 경제학과 부교수(kimdh@dau.ac.kr), 제1저자

** 순천향대학교 IT금융경영학과 교수(briank@sch.ac.kr), 교신저자

논문 투고일: 2017. 04. 10, 논문 최종 수정일: 2017. 07. 10, 논문 게재 확정일: 2017. 08. 16

I. 연구배경과 목적

민영보험은 가입자의 위험수준에 비례해서 보험료를 부과하는 ‘공정차별’(fair discrimination)이란 원칙에 의거하여 운영된다. 하지만 공급자가 가입자의 위험수준을 파악할 수 없는 역선택 상황, 그리고 한 사회의 다양한 문화, 제도적 특성에 따라 공정한 차별이 이루어질 수 없는 경우도 많다. 우리나라 자동차보험은 민영보험이지만 사회보험적 성격이 강하여 정부와 감독당국의 명시적, 암묵적 규제가 심한 편이었다. 자동차보험 보험료는 1994년 이후 단계적인 자율화가 진행되었고 2001년 8월 보험개발원의 참조요율 대신 각 보험사의 자체요율을 사용하도록 하면서 자동차보험 보험료 자율화 제도가 완결되었다고 평가할 수 있다(이순재, 2011). 하지만 그 이후에도 정부와 감독당국의 직간접적인 규제로 보험사는 보험료를 자율적으로 결정할 수 없었다.¹⁾

2002년 이후 보험사는 자율적으로 보험료를 결정하지 못하면서 자동차보험의 적자가 지속적으로 누적되었다. 누적 적자가 심각해지면 정부는 제도 개선을 통해 자동차보험 적자를 보전하는 방식을 취하였다. 예를 들면, 2006년 6월 대통령의 지시로 금융감독원은 ‘자동차보험 경영정상화를 위한 특단대책’을 발표하고 제도 개선을 통해서 높았던 손해율을 정상화하였고, 2010년 12월 금융위원회 주관으로 제도 개선을 통해서 자기차량손해(이하 자차)담보에 비례공제제도를 도입하는 방법으로 높은 손해율을 정상화하였다(기승도, 2013).

2010년 이후 자동차보험시장의 새로운 현상은 외제차(외국에서 생산된 외국자동차 브랜드)의 급격한 증가이다. 2010년 총 승용차 수는 1,794만 대에서 2014년 2,012만 대로 증가하여 평균 3.3% 증가했지만 동기간 외제차 증가율은 21.9%로 거의 7배였다(전용식, 2015). 또한 동기간 국내산 자동차의 수리비와 렌트비는 5.6%와 9.9% 증가한 반면 외국산 자동차의 수리비와 렌트비는 각각 20.3%와 32.2% 증가하였다. 이번에도 정부는 제도 개선을 통해 자동차보험 적자 문제를 해

1) 자동차보험료가 실질적으로 자율화된 것은 금융위원회(2015b)가 2015년 10월 16일 ‘보험산업 경쟁력 강화 로드맵’을 발표한 후인 2016년부터이다.

결하고자 하였다. 금융위원회는 외제차처럼 자기차량손해담보에서 고가수리비가 소요되는 차량에 대해 자차담보의 보험료를 인상하는 할증요율을 신설하고, 특히 수리비가 평균 수리비의 120%를 넘을 경우 단계별로 초과비율에 따라 차등적으로 부과하는 정책을 2016년 2분기부터 적용하였다.

〈Table 1〉 Surcharging Special Rate on Luxurious Automobiles

The financial service commission imposed a surcharging special rate on the luxury cars when the repair costs is over the 120% of the average repair costs only in the collision coverage.

| Ratio of repair cost over the average repair costs | less 120% | 120~129% | 130~139% | 140~149% | over 150% |
|--|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| Surcharging special rate | - | 3% | 7% | 11% | 15% |

Source: Financial Service Commission(2015a)

하지만, 이러한 자동차보험 제도 개선이 적절한 것인지에 대한 객관적이고 실증적 연구는 없어 자차담보 보험료를 인상하는 정부 정책의 정당성을 판단할 근거는 부족하다. 고가차가 빠르게 증가하는 상황에서 고가차(외제차)와 자동차보험 간 관계에 관한 연구가 활성화된다면, 향후 합리적인 시장 규제를 마련하는데 도움이 될 것이다. 따라서 이 연구의 목적은 정부의 2015년 외제차에 대한 자동차보험 제도 개선 정책이 합리적인 것이었는지 패널자료를 활용하여 실증적으로 분석하는 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같이 구성되었다. 제II장에서는 선행연구를 소개한다. 제III장에서는 분석모형과 자료에 대해 소개하고, 제IV장은 분석 결과이다. 마지막으로 제V장은 결론과 시사점을 제시한다.

II. 선행연구

자동차보험 보험료의 제도와 관련된 선행연구를 먼저 정리한다. 김두철(2000)은 자동차보험 보험료 산정에 도입된 교통법규요소의 적절성과 효율성을 평가한 결과 적절성은 충분히 검증되었으나 효율성은 낮은 것으로 보고하였다. 정중영(2007)은 전국을 16개 광역시 및 도를 분류하여 지역별 사고율을 분석하여 지역별 사고율은 -42%에서 +23%로 편차가 크다는 것을 보고하였다. 지역별 손해율 또한 -27%에서 +23%까지 편차가 크므로 자동차보험 제도 개선을 통해서 지역별 차등화가 필요하다고 주장하였다. 지홍민(2007)은 자동차보험 보험료 할인할증제도 변경 효과를 연구하였다. 연구 결과 제도 변경의 효과는 최우량등급에 도달한 가입자는 20% 정도의 추가 보험료를 부담해야 하며, 최초 자동차보험 가입자의 부담은 감소하며, 사고빈도의 증가에 따른 보험료 부과 효율성은 감소하며, 나아가 장기우량고객이 초기 계약자를 보조하는 성격이 강해진다고 밝혔다. 이순재와 정석영(2009)은 미국 50개주의 안전벨트 규제가 보험가격에 미치는 영향을 분석하였다. 연구 결과 안전벨트 규제의 결과로 치사율이 감소하였으며 손해율도 감소한 것으로 보고하였다. 또한 안전벨트 착용 위반에 대한 범칙금이 일정수준으로 증가하면 손해율이 감소한다는 것을 실증적으로 제시하는 방법으로 교통법규 위반 처벌강화의 효과성을 뒷받침하고 있다.

이순재(2011)는 자동차보험 시장구조와 보험사의 경쟁행위를 분석하였다. 외환 위기 이후 11년간(1998~2008) 시장구조를 점유율과 집중도를 사용하여 분석하였고 팬자-로스(Panzar-Ross)모형으로 행위 변화를 분석하였다. 분석 결과 자동차보험시장의 집중도는 감소하였으며 경쟁도는 손해보험산업과 유사하였다. 가격자유화는 비슷한 시기의 시장진입 자유화와 함께 시장경쟁을 촉진하였다고 평가했다.

국내 자동차보험과 외제차를 연계한 연구는 Park and Han(2015)이 유일하다. 외제차와 국산차 간 사고 시 외제차 운전자의 과실이 90%에 달하더라도 외제차의 수리비는 \$5,000인 반면 국산차 수리비는 \$100일 경우 외제차 운전자는 \$90를 국산차 운전자에게 보상하며 국산차 운전자는 \$500를 외제차 운전자에게 보상해야

한다는 문제인식에 기반한 연구이다.

즉, Park and Han(2015)은 미시자료(individual level data)를 활용해 국내 자동차 보험에서 외제차가 국산차에 부정적 외부성(negative externality)을 유발할 수 있음을 실증적으로 보였다. 다만, Park and Han(2015)은 외제차의 부정적 외부성을 증명함에 있어 자동차 사고 시 상대방 차량이 외제차인지 또는 국산차인지 여부에 대한 정보가 없는 것으로 이해된다. 대신 특정 지역에서 외제차 비율이 증가하면 그 지역 운전자들의 대물배상담보 보험금이 증가한다는 것을 보여주는 방법으로 외제차의 부정적 외부성을 우회적으로 증명하고 있다.

Park and Han(2015)과 본 연구 모두 외제차로 인한 국내 자동차보험시장의 왜곡 현상을 증명하고 있는 실증연구인 점에서 동일하지만, Park and Han(2015)은 한 보험회사의 자료를 활용해 대물배상담보를 연구한 반면, 본 연구는 국내 보험시장 전체를 대표할 수 있는 자료를 활용해 대물배상담보뿐만 아니라 자기차량담보도 연구하였다는 점에서도 차별성이 있다.

III. 실증분석 모형 및 자료

아래 (식 1)의 모형으로 외제차가 손해율에 미치는 영향을 분석하기 위해 국내 자동차보험사업을 영위하는 보험회사들의 패널자료(panel data)를 활용하였다.

$$LR_{it} = \alpha \cdot ForeignCar_{it} + X_{it} \cdot \beta + v_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N \text{ 및 } t = 1, 2, \dots, T \quad (\text{식 1})$$

N 은 개체의 수이고, T 는 개체 i 의 데이터 포괄기간으로, 종속변수(dependent variable) LR_{it} 는 보험회사 i 사의 t 기의 손해율을 의미한다. $ForeignCar_{it}$ 는 i 사의 t 기의 외제차 비율이다. 즉, (식 1)을 통해 각 보험회사에 가입하고 있는 자동차 중 외제차 비율이 변화함에 따라 손해율의 증감정도를 분석하고, 추정계수 α 는 그 영향을 보여준다.

본 연구에서는 두 가지 종류의 담보에 관한 데이터를 활용하였다. 우선, 자차담보의 손해율이다. 자차담보는 자동차 사고 시 가입된 보험회사가 차량수리비를 보험금으로 지불해주는 체계이기 때문에 자동차 수리비가 상대적으로 비싼 차량이 가입되어 있을 경우 손해율이 증가할 수 있다. 즉, (식 1)을 통해 자차담보에서 외제차 비율이 증가하면 자차담보의 손해율이 증가할 수 있을 것이라는 가설을 검증할 수 있다.

둘째, 대물배상(이하 대물)담보이다. 자차담보에서 외제차의 비중은 자차담보의 손해율에 직접적으로 영향을 주는 체계이지만, 대물담보는 그렇지 않다. 대물담보는 자동차 사고 시 가입된 보험회사가 다른 보험회사에 가입한 상대방 운전자의 자동차 수리비나 기타 재물 파손비를 보험금으로 지불해주는 구조이기 때문에, A보험회사에 가입한 자동차 중 외제차 비중과는 직접적으로 영향이 없다.

그러므로 본 연구에서는 두 가지 다른 담보를 활용해 외제차 증감에 따른 손해율 변화를 검증한다. 자차담보를 활용해 (식 1)을 분석한 후 대물담보를 활용해 (식 1)을 재검정한다. 만약, 자차담보에서 외제차가 증가함에 따라 손해율이 증가하는 모습이 대물담보에서도 동일하게 나타난다면 (식 1)의 α 는 외제차 증가 자체가 아닌 다른 영향으로 해석될 수 있으며 나아가 외제차에 대한 보험료 인상의 합리성을 주장하기 어렵게 된다. 반면 자차담보와 대물담보의 추정계수 α 별로 다른 결과가 도출된다면, 특히 자차담보에서 $\alpha > 0$ 인 반면 대물담보에서는 $\alpha = 0$ 일 경우 외제차에 대한 보험료 인상을 주장할 수 있다.

X_{it} 는 외제차 비중 이외에 종속변수(손해율)에 영향을 줄 수 있는 다른 설명변수의 벡터(vector of independent variable)로, 자동차 사고 수, 보험료 규모 또는 보험회사 규모, 남성운전자 비중, 실업률, 계절, 트렌드(trend)변수가 활용되었다. 첫째, 자동차 사고 수가 증가할수록 보험금과 손해사정비가 증가하여 손해율이 증가하는 구조이기 때문에, 자동차 사고 수는 종속변수인 손해율과 가장 직접적이면서도 영향이 가장 큰 변수일 것이다. 둘째, 보험료 규모이다. 보험료의 규모는 손해율 산출식의 분모에 포함되기 때문에 반드시 설명변수로 통제해야 하기도 하지만, 손해율 관리 능력이 보험회사 규모별로 상이할 수 있기 때문에 보험회사 구

모의 대리변수(proxy)로 활용될 수 있기도 하다. 셋째, 남성운전자는 여성운전자와 위험률이 다른 것으로 알려져 있기 때문에 각 담보별 운전자 중 남성운전자의 비중을 통제하였다. 일반적으로 남성운전자는 여성운전자에 비해 운전이 공격적이기 때문에 사고심도가 높은 반면(Lajunen and Parker, 2001; Storie, 1977) 여성운전자는 남성운전자에 비해 지각판단 능력이 상대적으로 취약해 사고빈도 차원에서 위험도가 높은 것으로 알려져 있다(Storie, 1977). 넷째, 일반적인 거시경제상황을 반영하기 위해 실업률을 통제하였다. 많은 거시경제변수들은 일반적으로 동행하는 모습을 보이기 때문에 다른 거시경제변수를 활용해도 큰 무리는 없겠으나, 실업률이 높을 경우 운전자가 보험금을 활용해 가능한 많은 수리를 할 유인이 증가할 수 있다는 논리에 기반하여 실업률을 통제하였다. 실업률 자료는 e-나라지표의 통계시스템²⁾에서 추출하였다. 다섯째, 북반구 중위도에 위치한 우리나라는 4계절의 변화가 뚜렷하여 계절별로 자동차 사고 위험도가 상이할 것으로 판단되어 각 계절을 의미하는 더미변수(dummy variable)를 통제하였으며, 기준그룹으로 계절 중 봄을 설정하였다. 마지막으로, 담보별로 시간 경과에 따른 일반적인 손해율 변화 추세를 반영하기 위해 트렌드변수를 통제하였다. <표 2>는 본 연구에 활용된 변수의 이름과 정의를 보여준다.

(식 1)의 v_{it} 의 오차항(error term)에는 순수한 의미의 오차항(ϵ_{it}) 이외에도 보험회사별 고정효과(fixed effect)를 포함하고 있을 가능성이 높다. 예를 들어, 손해율 관리 차원에서 보험회사별로 고수하고 있는 경영전략이 존재할 수 있는데, 이러한 경영전략은 연구자에게 관측되지 않는 동시에 단기간에 변하지 않을 가능성이 높은 것으로 (식 2)에서 δ_i 로 표기된다.

$$v_{it} = \delta_i + \epsilon_{it} \quad (\text{식 } 2)$$

패널자료에 적용되는 실증분석 모형 중 일반적으로 확률효과모형(random effect model)과 고정효과모형(fixed effect model)이 활용되는데, 만약 회사별 고정

2) <http://www.index.go.kr>

효과가 설명변수, 특히 $ForeignCar_{it}$ 과 연계되어 있다면 확률효과모형은 편의된 추정계수(biased estimator) α 를 도출하게 된다(Cameron & Trivedi, 2005). 반면, 고정효과모형은 (식 3)을 추정하는 방법으로 회사별 고정효과인 δ_i 를 제거하기 때문에 $Cor(ForeignCar_{it}, \delta_i) \neq 0$ 일 경우에도 불편추정량(unbiased estimator)을 산출하게 된다. Hausman 검정 결과 회사별 고정효과가 존재하고 설명변수들과 상관관계가 존재하기 때문에 본 연구에서는 (식 3)의 고정효과모형을 활용하였다.³⁾

$$(LR_{it} - \overline{LR}_i) = \alpha(ForeignCar_{it} - \overline{ForeignCar}_i) + \beta(X_{it} - \overline{X}_i) + (\epsilon_{it} - \overline{\epsilon}_i)$$

$$\overline{LR}_i = \sum_{t=1}^T LR_{it} \quad (\text{식 3})^4$$

외제차가 손해율에 미치는 영향을 분석하기 위해 국내 자동차보험사업을 영위하는 보험회사들의 2012~2014년 월별 패널자료를 활용하였으며, 데이터는 보험개발원으로부터 제공받았다. 분석기간 동안 자동차보험사업을 영위한 메리츠, 한화, 롯데, MG, 흥국, 삼성, 현대, LIG, 동부, AXA, 더케이, 에르고, 하이카손해보험회사 중 AXA, 에르고, 흥국손해보험회사는 분석대상에서 제외하였다. AXA와 에르고는 분석기간 중 인수합병이 이루어졌는데, 인수합병 시 보유 고객 정보 및 손해율 정보 등을 이전하는 과정에서 데이터의 직접적 정교하지 못해 제외하였다. 흥국손해보험회사는 외제차에 대한 정보를 다른 보험회사들과 달리 늦게 축적하기 시작하여 실증분석을 위한 균형패널자료(balanced panel data)를 구축하는 과정에서 제외하였다. 3개의 보험회사가 분석대상에서 제외되었지만, 주요 분석 담보인 자차담보의 보험료 중 분석에서 제외된 3개사의 비중이 6.8%에 불과하다. 즉, 본 연구에 활용된 자료는 자차보험료의 93.2%에 달해 일반적인 시장상황을 대표하는데 문제가 없다.

3) Hausman 검정 결과 자차담보 및 대물담보 모두 Prob > chi2 = 0.000으로 고정효과모형이 바람직하다.

4) (식 3)의 $\overline{ForeignCar}_i$, \overline{X}_i , $\overline{\epsilon}_i$ 도 LR_{it} 과 동일한 방법으로 산출된다.

〈Table 2〉 Name and Definition for Variables

This table represents the list of variables used in the empirical analysis and their definition.

| Name | Definition | |
|-------------------|---|---|
| | Collision coverage | Property damage liability(PDL) |
| Loss ratio | Loss ratio in collision | Loss ratio in PDL |
| Foreign car | Ratio of foreign cars in collision | Ratio of foreign cars in PDL |
| Num. of Accident | Logarithm values of the number of accident in collision | Logarithm values of the number of accident in PDL |
| Premium | Logarithm values of premium in collision | Logarithm values of premium in PDL |
| Male driver | Ratio of male drivers in collision | Ratio of male drivers in PDL |
| Unemployment rate | Quarterly unemployment ratio | |
| Spring | = 1 if spring, 0 otherwise | |
| Summer | = 1 if summer, 0 otherwise | |
| Fall | = 1 if fall, 0 otherwise | |
| Winter | = 1 if winter, 0 otherwise | |
| Trend | = 1 if January in 2012, 2 if February in 2012, ... , 36 if December in 2014 | |

IV. 실증분석 결과

1. 기술통계

〈표 3〉은 실증분석에 활용된 샘플의 기술통계(descriptive statistics)를 보여준다. 본 연구에 활용된 자료가 패널자료임을 고려하여 기술통계는 전체 자료와 함께 각 연도별로 구분하였다.

자차담보의 평균 손해율은 75.9%로 대물담보의 손해율 84.2%에 비해 낮다.⁵⁾ 흥

5) 공간의 제약으로 표에 기입하지는 못했지만, 최대 손해율은 자차담보가 135.8%로 대물담보 124.4%보다 높다.

미로운 것은, 각 연도별 자차담보와 대물담보의 손해율 추이를 고려할 때 분석기간 동안 대물담보의 손해율은 크게 변함이 없는 반면 자차담보의 손해율은 빠르게 증가하고 있음을 알 수 있다. 그 결과, 2012년에는 자차담보의 손해율이 대물담보에 비해 낮지만 불과 2년 뒤인 2014년에는 자차담보의 손해율이 대물담보의 손해율을 상회하는 상황에 이른다.

외제차 비율은 자차담보에서 더 높지만 두 담보 모두에서 외제차 비율은 점차 증가함을 알 수 있다. 자차담보의 외제차 비율은 2012년 3.1%에서 2013년 5.3%, 2014년 5.9%로 2년 동안 거의 두 배 정도 증가하였다. 대물담보의 외제차 비율도 2012년 2.5%에서 2013년 4.3%, 2014년 5.0%로 빠르게 증가하였다.

사고 수와 보험료 수준은 대물담보가 자차담보보다 높지만 두 담보 간 큰 차이를 보이지는 않는다. 하지만 사고 수가 두 담보 모두에서 매년 꾸준히 증가하고 있는 반면, 보험료는 대물담보의 보험료만 지속적으로 증가함을 알 수 있다.

남성운전자 비율 역시 두 담보 모두 75% 내외로 유사하나, 연도별로 추이를 고려할 때 자차담보 및 대물담보 모두에서 남성운전자 비율이 지속적으로 감소하고 있다. 이러한 경향은 최근 여성운전자의 비중이 점증하고 있다는 국토교통부(2017)의 통계와도 일치한다. 2012년 여성의 자동차 등록대수는 3백 85만 대에서 2014년 4백 18만 대, 2016년 4백 63만 대로 증가하면서 여성운전자의 비중도 지속적으로 증가하였다(국토교통부, 2017).

기술통계를 통해 각 담보별 손해율과 외제차 비율의 변화를 요약하자면, 자차담보의 경우 외제차 비율이 빠르게 증가하면서 손해율도 빠르게 증가하는 모습인 반면 대물담보의 경우 외제차 비율은 빠르게 증가하지만 손해율은 크게 변화가 없다.

〈Table 3〉 Descriptive Statistics

This table presents the summary of panel data of auto insurance from 10 insurers which represents 93.2% of the Korean auto insurance market. The data is monthly panel dataset from 2012 to 2014.

| Coverage | Variables | Samples | | | |
|----------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | All | 2012 | 2013 | 2014 |
| | | Mean (Standard Deviation) | | | |
| Collision | Loss ratio | 0.759 (0.143) | 0.650 (0.143) | 0.772 (0.087) | 0.854 (0.112) |
| | Foreign car | 0.048 (0.021) | 0.031 (0.018) | 0.054 (0.016) | 0.059 (0.016) |
| | Num. of Accident | 8,815 (1,129) | 8,775 (1,109) | 8,817 (1,179) | 8,852 (1,107) |
| | Premium | 23,006 (1,191) | 23,058 (1,218) | 22,948 (1,199) | 23,011 (1,163) |
| | Male driver | 0.747 (0.023) | 0.752 (0.021) | 0.747 (0.024) | 0.743 (0.023) |
| PDL | Loss ratio | 0.842 (0.095) | 0.832 (0.102) | 0.845 (0.083) | 0.849 (0.100) |
| | Foreign car | 0.040 (0.017) | 0.025 (0.014) | 0.043 (0.012) | 0.050 (0.014) |
| | Num. of Accident | 9,177 (1,064) | 9,129 (1,037) | 9,187 (1,103) | 9,215 (1,057) |
| | Premium | 23,275 (1,124) | 23,190 (1,143) | 23,286 (1,137) | 23,348 (1,093) |
| | Male driver | 0.755 (0.021) | 0.759 (0.019) | 0.754 (0.022) | 0.750 (0.021) |
| Common (Collision and PDL) | Unemployment Rate | 0.033 (0.004) | 0.032 (0.004) | 0.031 (0.004) | 0.035 (0.004) |
| | Spring | 0.250 (0.434) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) |
| | Summer | 0.250 (0.434) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) |
| | Fall | 0.250 (0.434) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) | 0.250 |
| | Winter | 0.250 (0.434) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) | 0.250 (0.435) |
| | Trend | 18,500 (10,403) | 6,500 (3,467) | 18,500 (3,467) | 30,500 (3,467) |

2. 외제차와 손해율 간 관계

외제차가 손해율에 미치는 영향을 분석하기 이전에 잔차(residual)의 정규성검정과 자기상관검정, 그리고 독립변수들의 다중공선성(multicollinearity)을 분석하였다. 정규성은 Shapiro-Francia test(Royston, 1993)를, 자기상관은 Breusch-Godfrey test(Drukker, 2003; Wooldridge, 2002)로 검증한 결과 잔차는 정규성을 보이고 자기상관은 없는 것으로 나타났다.⁶⁾ 문제는 다중공선성을 VIF(Variance Inflation Factor) 수치로 검증한 결과 보험료와 사고 수가 다중공선성의 문제를 야기하는 것으로 분석되어졌다. 일반적으로 VIF 값이 10을 상회하면 다중공선성의 문제가 발생한다고 알려져 있는데(Kennedy, 1992), 보험료와 사고 수 모두 VIF 값이 90 내외로 다중공선성의 문제를 야기한다고 볼 수 있다. 자동차 사고 수가 종속변수인 손해율과 좀 더 직접적인 관계를 가지는 변수이기 때문에 모든 변수를 포함한 모형으로 분석한 뒤에 보험료를 제외하여 다중공선성의 문제가 없는 모형으로 추가 분석하였다. <표 4>를 통해 알 수 있듯이, 보험료를 제외할 경우 전체 변수의 VIF 값이 2.72로 감소하여 다중공선성 문제가 해결됨을 알 수 있다.

6) 자차담보의 경우 정규성검증의 p값은 0.126, 자기상관검증의 p값은 0.779이었으며, 대물담보의 경우 정규성검증의 p값은 0.102, 자기상관검증의 p값은 0.548로 산출되었다.

〈Table 4〉 Test of Multicollinearity⁷⁾

This table presents the results of the testing multicollinearity using VIF test. According to the results, the variables of Num. of accident and Premium suffer from Multicollinearity. Thus, the variable set contained in the model 2 is preferred to model 1.

| Variables | Model 1: VIF | Model 2: VIF |
|-------------------|--------------|--------------|
| Foreign car | 2,330 | 2,320 |
| Num. of accident | 90,820 | 1,440 |
| Premium | 89,890 | |
| Male driver | 1,370 | 1,230 |
| Unemployment rate | 3,460 | 3,280 |
| Summer | 2,400 | 2,350 |
| Fall | 3,830 | 3,750 |
| Winter | 4,790 | 4,720 |
| Trend | 3,030 | 2,690 |
| Mean VIF | 22,440 | 2,720 |

〈표 5〉는 고정효과모형을 활용해 자차담보에서 외제차 비율의 변화가 손해율에 미치는 영향을 분석한 결과를 보여준다. 모델 1은 비록 다중공선성의 문제는 있으나 보험료 규모(또는 회사 규모)에 따른 손해율 차이를 살펴보기 위해 모든 변수를 포함한 결과이며, 모델 2는 다중공선성문제를 해결하기 위해 보험료를 제외하고 분석한 결과이다.

분석 결과, 외제차 비율이 증가할수록 손해율이 증가하는 것으로 나타났으며 모델 1과 모델 2 모두 신뢰수준 99%에서 통계적으로 유의한 결과를 보인다. 다중공선성의 문제가 없는 모델 2의 추정계수에 기반하여 해석할 경우, 외제차 비율이 1%p⁸⁾ 증가하면 손해율은 1.890%p 증가할 정도로 외제차 비율이 손해율에 미치는 영향이 매우 크다는 것을 알 수 있다. 즉, 외제차 비율이 증가할 때 손해율이 증가한다는 것, 나아가 외제차 비율의 증가정도보다 손해율 증가정도가 더 크다는 것은 외제차의 자차담보에 대한 보험료가 충분히 반영되지 않았다는 것을 의미한다. 반대로 해석하자면, 국산차 비율이 증가할 때는 오히려 손해율이 감소한다는

7) 자차담보를 기준으로 분석한 결과이며, 대물담보도 큰 차이가 없다.

8) %p는 퍼센트포인트(percentage point)를 의미함.

것을 의미한다. 결국, 보험료를 통해 국산차 운전자가 외제차 운전자를 보조하고 있다는 결론을 내릴 수 있다.

예상할 수 있는 것처럼, 자동차 사고 수가 증가할수록 손해율도 증가하는 것으로 나타났다. 남성운전자 비율은 손해율에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 분석되어졌다. 선행연구에서 언급했듯이, 남성운전자는 여성운전자에 비해 운전습관이 상대적으로 공격적이기 때문에 사고심도가 큰 반면, 여성운전자는 남성운전자에 비해 지각판단 능력이 낮아 사고빈도가 높다. 사고빈도와 사고심도 모두를 고려 시 남성운전자가 여성운전자에 비해 위험도가 높은 것이 일반적이었으나 최근에는 성별 자동차 사고 위험도가 점차 감소하여 큰 차이가 없다는 주장들이 많다 (Waldron et al., 2005).

실업률이 증가할수록 손해율이 증가하는데, 그 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 또한, 봄과 가을에는 손해율에 큰 차이가 없으나 여름에는 상대적으로 손해율이 감소하고 겨울에는 손해율이 증가하는 것으로 분석되어졌다. 트렌드변수의 추정계수에 따르면, 자차담보의 손해율이 점차 증가하는 추세를 보인다.

마지막으로 모델 1에 따르면 보험료의 규모가 증가할수록 손해율은 감소하는 것으로 나타났다. 보험료의 규모와 손해율의 관계는 크게 2가지로 해석될 수 있을 것이다. 보험료는 손해율 산정 시 분모에 해당되기 때문에 분모가 증가 시 손해율은 감소하는 원리이다. 한편으로는 보험료의 규모는 회사의 규모를 의미할 수 있기 때문에, 회사의 규모가 클수록 손해율 관리 능력이 우월하다고 해석할 수 있다.⁹⁾

9) 위험도가 낮은 운전자일수록 규모가 큰 보험회사를 선호하고, 이러한 운전자의 선호체계는 규모가 큰 보험회사의 낮은 손해율로 귀결될 수 있는데, 이 역시 손해율 관리 능력이라 볼 수 있다.

〈Table 5〉 The effect of foreign cars on loss ratio: Collision coverage

This table presents the empirical results from a fixed effect model. The results show that in the case of 'coverage for damage to your auto(collision coverage)', the increase in the proportion of foreign car raises the loss ratio.

| Variable | Model 1 | | Model 2 | |
|-------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Coefficient | Std. Err. | Coefficient | Std. Err. |
| Foreign car | 1,279 | 0,477** | 1,890 | 0,490** |
| Num. of accident | 0,651 | 0,044** | 0,520 | 0,041** |
| Premium | -0,257 | 0,042** | | |
| Male driver | -0,815 | 0,638 | -1,162 | 0,668 |
| Unemployment rate | 6,657 | 1,816** | 4,656 | 1,878* |
| Summer | -0,027 | 0,014 | -0,034 | 0,015* |
| Fall | 0,024 | 0,018 | 0,006 | 0,019 |
| Winter | 0,062 | 0,021** | 0,043 | 0,021* |
| Trend | 0,003 | 0,001** | 0,004 | 0,001** |
| _cons | 1,187 | 0,936 | -3,271 | 0,612** |

Note: (1) *, ** indicates statistical significance at 5% and 1%, respectively

(2) Fixed effects are used for both models based on Hausman test

(3) Number of sample size is 360

(4) $R^2 = 0,722$ for model 1 and $R^2 = 0,692$ for model 2

〈표 6〉은 고정효과모형을 활용해 대물담보에서 외제차 비율의 변화가 손해율에 미치는 영향을 분석한 결과를 보여준다. 분석 결과, 대물담보에서는 외제차의 비율이 증가 또는 감소하더라도 손해율에는 통계적으로 유의한 영향을 주지 않는 것으로 분석되어졌다. 다중공선성 문제가 존재하는 모델 1의 경우 외제차 비율이 증가할 때 대물담보의 손해율은 감소하는 것으로 나타나는데, 유의수준 10% 수준에서만 유의하다. 다중공선성 문제가 없는 모델 2의 경우에는 외제차가 손해율에 미치는 영향이 유의수준 10%에서도 유의하지 않다.

자차담보와 달리 대물담보는 자동차 사고 시 상대방 운전자 차량의 수리비를 지급해주는 담보이기 때문에 A보험회사의 자동차보험에 가입한 외제차 비율이 증가하더라도 A보험회사의 대물담보 손해율에는 영향이 없다는 것을 의미한다. 결과적으로, 외제차 운전자와 국산차 운전자 간 상대방 차량에 피해를 주는 정도가 크게 차이가 없음을 의미한다.

자차담보의 분석 결과와 마찬가지로, 사고 수는 손해율을 증가시키고, 규모가 큰

회사일수록 대물담보의 손해율이 감소하며, 겨울에 손해율이 증가하는 것으로 분석되어졌다. 하지만, 자차담보와 달리 실업률과 트렌드는 대물담보의 손해율에 유의한 영향을 주지 않는다. 또한 남성운전자 비중이 높아질수록 대물담보의 손해율은 안정화되는 것으로 나타났는데, 자차담보와 달리 대물담보에서는 운전자 성별과 위험도를 직접적으로 연관시켜 해석하기는 어렵다. 예를 들어, 선행연구에서처럼 여성운전자가 남성운전자보다 큰 사고는 내지 않지만(낮은 사고심도) 많은 사고를 유발한다고 가정할 때(높은 사고빈도), 여성운전자 비율이 높아지더라도 자차의 손해율은 변화가 없을 수 있지만, 상대방 차량운전자가 타사에서 지급해주는 보험금을 활용해 가능한 많은 수리를 한다면 대물담보의 손해율은 증가할 수 있는 구조이기 때문이다. 실제로, 충돌사고라기 보다는 주로 접촉사고인 경미한 사고의 경우에도 범퍼 전체를 교체하는 등의 문제가 끊이지 않고 있다(금융위원회, 2016a).

〈Table 6〉 The effect of foreign cars on loss ratio: PDL

This table presents the empirical results from a fixed effect model. In the case of property damage liability(PDL), the empirical result does not show statistically significant relationship between the increase in the proportion of foreign car and the loss ratio unlike the collision coverage. The results of this paper support the government's policy implemented in 2015 on automobile insurance premium regarding special rate surcharging on luxurious (foreign) automobiles.

| Variable | Model 1 | | Model 2 | |
|-------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Coefficient | Std. Err. | Coefficient | Std. Err. |
| Foreign car | -0.827 | 0.431 | -0.645 | 0.447 |
| Num. of accident | 0.547 | 0.035** | 0.488 | 0.035** |
| Premium | -0.194 | 0.035** | | |
| Male driver | -1.364 | 0.496** | -1.786 | 0.511** |
| Unemployment rate | 1.565 | 1.242 | 1.772 | 1.294 |
| Summer | -0.009 | 0.010 | -0.008 | 0.010 |
| Fall | 0.007 | 0.012 | 0.005 | 0.013 |
| Winter | 0.052 | 0.014** | 0.052 | 0.015** |
| Trend | 0.000 | 0.001 | -0.001 | 0.001 |
| _cons | 0.052 | 0.014 | -2.307 | 0.487** |

Note: (1) *, ** indicates statistical significance at 5% and 1%, respectively

(2) Fixed effects are used for both models based on Hausman test

(3) Number of sample size is 360

(4) $R^2 = 0.585$ for model 1 and $R^2 = 0.549$ for model 2

V. 결론

국내 자동차보험시장은 장기적 적자구조에 직면해 있으며, 동시에 외제차 비율이 빠르게 증가하고 있다. 그럼에도 외제차가 자동차보험에 미치는 영향에 대해 실증적으로 분석한 사례가 없어, 최근 금융위원회가 외제차의 자차담보 보험료를 인상한 정책의 합리성을 평가하기 어렵다. 또한 외제차가 빠르게 증가함에 따라 자동차보험시장에 어떠한 변화가 초래될 수 있을지에 대한 연구의 필요성이 강조되는 상황이다.

분석 결과, 자차담보의 경우 외제차 비율이 증가할수록 손해율도 증가하는 것으로 나타났으며, 특히 외제차 비율의 증가정도보다도 손해율 증가정도가 컸다. 즉, 국산차 비율이 증가할수록 자차담보의 손해율은 감소함을 의미하며, 국산차 운전자가 외제차 운전자를 지원하는 보험료 부과체계임을 방증한다.

실증분석 결과는 자차담보에서 외제차 운전자에게 더 높은 보험료를 부과한 정부의 정책이 적절했음을 지지한다. 국산차 운전자의 보험료는 경감시켜주어야 한다는 주장이 제기될 수 있으나 자동차보험의 적자구조가 장기화되어 가는 구조하에서 추가적인 연구 결과가 도출될 때까지 국산차 운전자의 자차담보 보험료는 유지하는 것이 적절하다고 판단된다.

외제차가 증가할수록 손해율이 악화된다는 분석 결과와 외제차 운전자에게 더 많은 보험료를 부과시켜야 한다는 주장의 합리성을 확인하기 위해 대물담보를 활용해 동일한 분석을 시행하였다. 분석 결과, 외제차 비율과 손해율 간 유의한 관계가 없어 대물담보가 아닌 자차담보에서 외제차 증가로 인해 손해율이 악화된다는 주장을 뒷받침할 수 있다.

물론 손해율이 악화되었다고 보험료를 인상해야 한다는 주장에 앞서 보험회사의 효율적인 운영을 통한 사업비 절감 노력 등이 병행되어야 할 것이다. 하지만, 다른 보험상품에 비해 자동차보험은 소비자의 이해도가 높은 대표적인 상품이며, 온라인을 통해 보험료 비교 가능성이 높을 뿐만 아니라 보험회사들이 온라인가입시스템을 구축하고 이를 활성화하여 사업비를 상당히 절감해 온 것 역시 사실이다.

또한 높은 손해율은 보험회사가 경영전략 차원에서 의도적으로 보험료를 낮게 책정했을 가능성도 있어 보험료를 높여야 한다고 주장하기는 어렵다. 하지만, 본 연구의 분석 결과에서처럼 국산차 운전자가 외제차 운전자를 보조하고 있는 구조 하에서는 형평성 차원의 문제 제기가 가능하다. 그러므로, 외제차의 대물담보 보험료는 유지하되 자차담보의 보험료는 인상한 금융위원회의 정책은 보험료의 산정원칙 측면(예, 공평한 차별)에서 바람직한 의사결정이라 판단된다.

다만, 본 연구에서는 자차담보와 대물담보에 대해서만 분석을 했을 뿐 다른 담보에 대해서는 분석하지 못한 한계가 존재한다. 예를 들어, 외제차는 국산차에 비해 가격이 비싼 대신 운전자의 안전을 위한 장치들이 더 많이 내재되어 있으며 성능 또한 우수한 것으로 평가받고 있다. 성능이 우수할 경우 사고빈도를 경감시킬 수 있으며, 사고 시 운전자의 피해도 경감될 수 있어 다른 담보(예, 자기신체사고)에서는 오히려 외제차가 증가함에 따라 손해율이 경감될 수 있을 것이다. 향후 데이터가 가용하다면 다양한 담보를 활용해 외제차가 자동차보험에 미치는 영향을 분석할 필요가 있겠다.

참고문헌

- 국토교통부, 자동차 등록대수 2016년 말 2천 2백만 대 육박, 보도자료, 2017.
 (Translated In English) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The number of registered cars in the end of 2016 is 22 million, Press Release, 2017.
- 금융위원회, 고가수리비·렌트비 등 고가차량이 야기하는 각종 문제점을 개선하여 일반차량 운전자의 부담을 줄이겠습니다(고가차량 관련 자동차보험 합리화 방안), 보도자료, 2015a.
 (Translated In English) Financial Service Commission, Reducing the burden of repair and rental costs of luxury cars, Press Release, 2015a.
- _____, 보험산업 경쟁력 강화 로드맵, 보도자료, 2015b.
 (Translated In English) Financial Service Commission, The road map for enhancing the competitiveness of insurance industry, Press Release, 2015b.
- 기승도, 자동차보험의 과거, 현재 그리고 미래, **보험동향**, 보험연구원, 2013.
 (Translated In English) Seungdo Ki, Past, present, and future of auto insurance, *Insurance Trend*, Korea Insurance Research Institute, 2013.
- 김두철, “자동차보험 위험인수제도하에서 교통법규위반 요소의 적절성과 효율성에 관한 연구”, **리스크관리연구**, 제11권2호, 한국리스크관리학회, 2000, pp. 125-154.
 (Translated In English) Doocheol Kim, “A study on adequacy and efficiency of driving records factor in automobile insurance underwriting system”, *The Journal of Risk Management*, Vol. 11(2), 2000.
- 이순재, “자동차보험 가격자유화 전후의 손해보험산업 시장구조 및 경쟁도 변화 분석”, **보험학회지**, 제88집, 한국보험학회, 2011.
 (Translated In English) Soonjae Lee, “An analysis on market structure and competition of non-life insurance industry around the time of automobile insurance price liberalization”, *Korean Insurance Journal*, Vol. 88, 2011.

이순재 · 정석영, “안전벨트 규제가 자동차보험 규제에 미치는 영향”, **보험학회지**, 제82집, 한국보험학회, 2009, pp. 213-233

(Translated In English) Soonjae Lee and Sukyoung Jeong, “Impact of automobile seat-belt law on insurance cost”, *Korean Insurance Journal*, Vol. 82, 2009.

전용식, 고가 차량관련 자동차보험 개선 방향, 세미나 자료, 보험연구원, 2015.

(Translated In English) Youngsik Jeon, Improvement plan of auto insurance for luxury cars, Seminar material, 2015.

정중영, “자동차보험료 지역별 요율 차등화에 관한 연구 - 대인배상을 중심으로”, **보험학회지**, 제76집, 한국보험학회, 2007, pp. 1-30

(Translated In English) Joongyoung Jeong, “A study on the territorial pricing issues based on body injury liability of the automobile insurance”, *Korean Insurance Journal*, Vol. 76, 2007.

지홍민, “시물레이션을 이용한 신 · 구 자동차보험 할인할증제도의 비교분석”, **보험학회지**, 제77집, 한국보험학회, 2007, pp. 259-290.

(Translated In English) Hongmin Ji, “Comparative analysis of the old and new Korean automobile insurance bonus-malus systems”, *Korean Insurance Journal*, Vol. 77, 2007.

Cameron, A. C., Trivedi, K. T., *Microeconometrics: methods and applications*, Cambridge Press, 2005.

Drukker, D. M., “Testing for serial correlation in linear panel-data models”, *Stata Journal*, Vol. 3(2), 2003, pp. 169-177.

Kennedy, P., *A guide to econometrics*, Oxford: Blackwell, 1992.

Lajunen, T. and Parker, D., “Are aggressive people aggressive drivers?: A study of the relationship between self-reported general aggressiveness, driver anger and aggressive driving”, *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 33, 2001, pp. 243-255.

- Park, S. and Han, S., “The externality of driving luxury cars”, World Risk and Insurance Economics Congress Presentation Paper, 2015.
- Royston, P., “A simple method for evaluating the Shapiro-Francia W' test for non-normality, *Statistician*, Vol. 32, 1993, pp. 297-300.
- Storie, V. J., Male and female car drivers: differences observed in accidents, UK, England: Transport and Road Research Laboratory, 1977.
- Waldron, I., McCloskey, C., and Earle, I. “Trends in gender differences in accidents mortality: relationships to changing gender roles and other societal trends”, *Demographic Research*, Vol. 13(17), 2005, pp. 415-454.
- Wooldridge, J. M., *Econometric analysis of cross section and panel data*, Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

Abstract

The purpose of this paper is to empirically examine whether the government's policy on automobile insurance premium in 2015(surcharging special rate on luxurious automobiles) is justified under the circumstance of rapidly increasing foreign cars. The paper applies the fixed effect model by using monthly penal data of insurance companies for three years from 2012 to 2014. The empirical result demonstrates that in the case of 'coverage for damage to your auto', the increase in the proportion of foreign car raises the loss ratio. In the case of 'liability coverage on property damage'; however, the empirical result does not show statistically significant relationship between the increase in the proportion of foreign cars and the loss ratio. The results of this paper support the government's policy implemented in 2015 on automobile insurance premium regarding special rate surcharging on luxurious (foreign) automobiles.

※ **Key words:** foreign (luxurious) cars, automobile insurance, loss ratio, fixed effect model

IFRS17 도입에 따른 종신보험의 보증형태별 보증비용 및 수익성 분석

A Study on the Guarantee Costs and the Profitability Analysis of Whole Life Insurance by Different Guarantee Type according to Introduction of IFRS17

오 창 수* · 은 재 경**

Changsu Ouh · Jaekyoung Eun

본 연구는 IFRS17 관점에서 종신보험의 보증형태별로 GMIR, GMSB, GMDB의 보증비용 산출과 동적해지율을 적용하고 O&G를 고려한 수익성 분석을 수행하였다.

금리연동형 종신보험상품의 경우, 기본분석에 비하여 최저보증이율 수준이 높을수록 최저이자율보증비용(PR-GMIR)은 증가하고, 최저해지환급금보증비용(PR-GMSB)과 최저 사망보험금보증비용(PR-GMDB)은 감소하는 것으로 분석되었으나 회사의 총부담인 총부담비용(T-GMSB)은 증가한다. GMSB보증형의 경우 적용이율이 커지면 보험료가 작아져서 PR-GMIR은 약간 감소하나 PR-GMSB는 크게 증가하여 회사의 총부담인 T-GMSB는 증가하는 것으로 나타났다. 보증형태별로 수익성 분석을 수행한 결과 보증 fee를 받지 않는 GMSB보증형의 수익성이 가장 낮는데 이는 O&G부담에 대한 영향이 반영되었기 때문이다. 동적해지율을 사용하는 경우 기본해지율을 사용하는 경우보다 수익성은 악화되는 것으로 분석되었다.

국문 색인어: 국제보험회계기준(IFRS17), 동적해지율모형, 보증비용, 수익성 분석

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B051600

* 한양대학교 경상대 교수, 경영학박사(csouh@hanyang.ac.kr), 제1저자

** ABL생명 상품실장(jkeun90@gmail.com), 교신저자

논문 투고일: 2017. 05. 08, 논문 최종 수정일: 2017. 08. 16, 논문 게재 확정일: 2017. 08. 16

I. 서언

2017년 5월에 발표되고 2021년부터 도입 예정인 IFRS17에서는 부채평가 시 최선추 정부채(BEL: Best Estimate Liability)에 보증옵션의 가치(O&G: Option and Guarantee)를 반영하도록 하고 있다.¹⁾ 또 2016년 1월 도입된 유럽의 Solvency II²⁾에서도 공시해야 하는 재무제표의 부채 항목 중에 BEL, O&G, 그리고 RM(Risk Margin) 등이 있다. 여기서 BEL은 산출시점의 시장이자율을 반영한 금리시나리오를 통해 산출하게 되는데 회사가 부담해야 할 장래현금흐름을 금리시나리오의 할인율로 시가 평가한 금액이며, O&G는 보험계약상의 여러 옵션과 보증에 대한 time value를 의미하는데 금리시나리오에 기반한 확률론적 접근방식을 이용해서 산출하게 된다.

그동안 보험계약의 가치평가에는 TEV가 사용되어 왔으나 2004년 CFO Forum의 EEV 원칙이 발표되면서 TEV에서 수행하지 않았던 O&G 평가를 하게 되었다. 그러나 EEV 원칙하에서는 O&G 평가를 TEV에서 사용되는 real-world 시나리오를 이용하여 산출하는 것이 일반적이었고 회사에 따라서 위험중립적인 시나리오를 사용하는 곳도 있었다. 이러한 평가방식은 경제적 가정 및 할인율 결정에 있어서 주관성이 내포되는 등의 많은 문제점이 있어서 2008년 MCEV 원칙이 공표되면서 O&G를 시장과 일관된 기반(market consistent basis)에서 계산하게 되었다. 이러한 MCEV 원칙은 IFRS17과 Solvency II의 원칙과 같은 사상으로 향후 보험회계나 보험계리분야의 대원칙이 되어 가고 있다.

우리나라의 경우 현재 TEV 원칙이 사용되고 있고, 현행 책임준비금이나 부채적정성평가 등에서 위험중립적 시나리오를 할인율로 사용하고 있지 않으며, O&G 평가도 일부만 수행하고 있는 실정이다. 그러나 IFRS17 도입 시 O&G 자체도 평가하여야 하고, O&G 평가를 위험중립적 시나리오를 이용하여 산출하여야 할 것이다. 또 O&G를 포함한 BEL 계산 시 동적해지율도 사용하여야 할 것으로 보인다.

우리나라의 경우 2016년부터 최저해지환급금(GMSB: Guaranteed Minimum

1) IASB, *IFRS 17 Insurance Contracts*, 2017, 문단 32.

2) 오창수 외, "Solvency II 표준·내부모형 도입기준에 관한 연구", 한국계리학회, 2012, p. 10.

Surrender Benefit)을 보장하는 상품과 보장하지 않는 상품으로 나누어서 판매되고 있으며 저해지종신보험상품도 판매되기 시작하였다. 우리나라에서 판매되고 있는 금리연동형 종신보험의 경우 모든 회사가 최저이율보증(GMIR: Guaranteed Minimum Interest Rate)의 비용을 부담하고 있으며 최저해지환급금보증(GMSB)의 비용은 부담하는 경우와 부담하지 않는 경우로 나뉘어진다. IFRS17이 도입될 경우 이러한 보증형태별로 보증부담을 계산하여 O&G로 계상하여야 할 것으로 판단된다. 또, IFRS17하에서의 수익성 분석은 그 산식이 확정되지 않았으나 O&G 부담을 반영하고 위험중립적 시나리오를 사용한 할인율을 이용하는 것이 요구될 것으로 보인다. 본 연구에서는 종신보험의 형태별로 GMIR, GMSB, GMDB(Guaranteed Minimum Death Benefit) 등의 비용을 산출해 보고 IFRS17하와 유사한 원칙인 MCEV 원칙하에서의 수익성 분석을 수행하고자 한다. 본 연구에서는 IFRS17 도입 시 사용될 동적해지율도 동시에 사용하여 그 영향을 분석하고자 한다.

최근의 저금리 환경에서 대부분의 보험사들이 지속적으로 보장성상품 판매비중을 확대하고 있다. 2016년에 대형 3사의 경우 2014년 대비 보장성상품이 차지하는 비율이 16.1%가 증가하였고 국내중형사의 경우도 14.2%가 증가하였다. 또한, 종신보험은 생명보험사의 상품 중에서 가장 기본적인 보험상품이며 최근 저금리 환경에서 지속적인 수익성을 창출하기 위해 보험사의 주력 상품으로 계속 강조되고 있는 상품이기도 하다. 그러나 판매되고 있는 상품에 내재되어 있는 리스크를 이해하고 이율보증과 해약환급금보증에 따른 비용을 보험료로 계산하고 적절하게 준비금을 적립하여야 함에도 불구하고 현재 시장이자율 대비 현저히 높은 적용(산출)이율을 책정하여 오히려 장래 리스크를 더욱 증가시키고 있지 않나 하는 의문이 든다. IFRS17 도입에 따른 이러한 리스크에 대한 영향을 본 연구에서는 앞에서 언급한 기준하에서 심도있게 고찰하고자 한다.

본 연구의 제2장에서는 기존에 진행되었던 선행연구에 대해 살펴본다. 제3장에서는 현재 생명보험사가 판매하고 있는 종신보험상품에 대한 이율보증구조 등을 설명하고, 제4장에서는 분석 모델에 대하여 고찰하며 제5장에서는 본 연구에 사용될 상품들에 대해서 각 상품별 적용이율 및 제 가정들을 고찰한다. 제6장에서는

분석 결과를 기본분석과 민감도 분석으로 나누어 고찰하고 7장에서는 본 연구의 결과를 요약하고자 한다.

II. 선행연구

그동안 국내에는 국제보험회계기준 도입에 맞추어 수익성 및 이율보증과 관련한 연구들이 있었으나 금리연동형 종신보험과 금리확정형 종신보험 전체에 대한 비교연구는 거의 이루어지지 않았다.

오창수·조석희(2009)는 국제회계기준 도입에 따른 리스크마진에 대한 연구에서 금리수준에 따른 보험부채 변화를 파악하고 백분위수별 리스크마진을 계산하였고 리스크마진을 각 금리시나리오에 대한 중심치와의 차이로 정의하였으나 현재 Solvency II에서 적용되고 있는 Risk Margin과는 차이가 존재한다. 양해직(2010)은 최저보증이율별 금리연동형보험의 GMIR 리스크의 심각성에 대해서 연구하였고 적용된 최저보증이율 수준은 3.5%에서 5.0% 구간으로 현재 보험상품의 최저보증 수준보다는 현저히 높았다. 오창수·이윤구(2010)는 금리연동형 보장성보험에 최저보증이율의 성격과 리스크를 분석하여 보증비용을 보험료에 추가하는 것이 필요하다고 하였다. 오창수(2011)는 국제보험회계기준 ED(Exposure Draft)의 핵심 내용을 바탕으로 VaR 수준에 따른 부채비율을 연구하였고 Solvency II와 유사한 지급여력 제도의 필요성을 감독방향으로 제시했다. 윤영준(2011)은 IFRS4와 기존 보험회계기준을 비교하고, 보장성보험을 통하여 IFRS4의 영향을 분석하였다. 오창수·유인현·박규서·강원재(2013)는 2013년 2차 ED(Exposure Draft)를 기준으로 유배당 금리확정형 저축보험과 무배당 금리확정형 건강보험에 대한 전환시점의 보험부채를 평가하여 회계처리 및 민감도 분석을 수행하였다. 노건엽·박경국(2014)은 IFRS4 2단계 시행 시 보험부채 평가목적 할인을 산출방법을 제시하고, 이를 연금보험과 종신보험에 적용하였다.

American Academy of Actuary(AAA, 2005)는 보증적립금과 실제적립금 비율에 의

하여 영향을 받는 동적해지율모형을 사용하였다. Xue(2010)는 보증적립금과 실제 적립금비율에 의한 Exponential 형태의 동적해지율모형을 제시하였다. 보험개발원(2011)은 계약자행동과 관련한 방법론에 대하여 해외 방법론을 포함한 해지율 등을 분석하였다. Eling(2012)은 해지율의 분류와 동적해지율모형의 연구결과들을 정리하여 제시하였으며, Conwell 외(2013)는 Milliman 연구보고서를 통해 동적해지리스크에 대하여 고찰하였다. 오창수·박규서(2016)는 금리연동형 종신보험의 GMB/GMSB의 가치평가에 대해서 분석을 수행하였고 동적해지율을 이용한 분석도 수행하였다. 오창수 외(2017)는 해지율의 분류와 동적해지율모형을 제시하고 동적해지율을 적용한 가치평가사례 등을 발표하였고, 김대규(2017)는 동적해지율모형을 비롯한 계약자행동가정의 산출방안을 데이터를 이용하여 구체적으로 제시하였다.

위에서 언급된 선행연구 이외에 다양한 연구가 있었으나 현재까지의 연구는 최저보증에 집중되어 있었고 보증유형별로 수익성 분석은 이루어지지 않았었다. 본 연구에서는 종신보험의 보증형태별로 GMIR, GMSB, GMDB 등의 보증비용을 산출하고, O&G 부담이 고려되고 동적해지율이 적용된 경우 위험중립적 시나리오를 사용한 수익성 분석을 수행하고자 한다.

III. 종신보험상품의 종류와 보증구조

1. 종신보험상품 이율보증 현황

아래 표는 보증형태에 따라 종신보험을 총 4가지로 구분하였으며, 각 상품 구분에 대한 판매회사 현황을 나타내는 자료이다.

〈Table 1〉 market status of whole life insurance(based on Dec. 2016)

The table shows the information on the types for whole life insurance in Korean life insurance market as of Dec. 2016 and the unit-linked products are not included in this information.

| classification | interest sensitive product | | fixed interest rate product | |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| | GMSB guarantee | GMSB non-guarantee | traditional ³⁾ | low surrender value |
| sales product | | | | |
| big3 | 3 companies | 3 companies | 1 company | 1 company |
| domestic | 9 companies | 3 companies | 4 companies | 8 companies |
| foreign | 3 companies | 3 companies | 5 companies | 3 companies |
| pricing(assumed) interest rate | | | | |
| big3 | 2.50% | 3.00% | 2.75% | 2.75% |
| domestic | 2.50%~2.90% | 3.00%~3.10% | 2.60%~2.85% | 2.50%~2.90% |
| foreign | 2.50%~3.00% | 2.50%~3.25% | 2.50%~3.00% | 2.75%~3.00% |
| minimum guaranteed interest rate | | | | |
| big3 | 1.0% | | - | |
| domestic | 2.0% ~ 1.0% | | | |
| foreign | 2.0% ~ 1.5% | | | |

Source: website of each company in December, 2016

과거 금리확정형 일반종신보험이 주로 판매가 되었고, 이후 금리연동형 GMSB 보증형상품, 저해지종신보험상품, 금리연동형 GMSB미보증형상품 순으로 상품이 출시되었다. 특히 저해지종신보험상품은 2015년 후반기에 출시가 됐고, 금리연동형 GMSB미보증형상품은 감독규정 변경에 따라 2016년 초에 출시되었다.

위 표에서 보면 금리연동형 GMSB보증형을 가장 많이 판매하고 있고, 다음으로 저해지종신보험, 일반종신보험, 금리연동형 GMSB미보증형 순으로 파악된다. 2016년 12월 말 기준으로 적용이율 수준은 2.50%에서 3.25%까지 분포되어 있으나 지속적인 저금리 영향으로 향후 하향 조정될 것으로 판단된다. 또한 금리연동형 종신보험의 최저보증이율은 대부분 1.0%에서 2.0%인 것으로 나타나고 있다.

3) 일반종신보험상품의 경우 저해지종신보험을 보유하지 않는 회사에 한하여 조사(저해지종신보험을 판매하는 회사의 경우 의무적으로 일반종신보험을 판매해야 함)

2. 금리연동형 및 금리확정형 종신보험의 보증구조

종신보험은 피보험자가 사망하는 경우 일정 급부가 사망보험금으로 지급되는 상품으로, 장래 사망에 대비하기 위한 대표적인 생명보험상품이다. 종신보험은 이율보증형태에 따라 크게 금리확정형과 금리연동형으로 구분된다.

가. 금리연동형상품(GMSB보증형 및 GMSB미보증형)

금리연동형상품은 적용이율을 사용하여 보험료를 산출하고, 산출된 보험료 중 적립부분을 공시이율로 부리하는 형태의 상품이다. 금리연동형보험은 보험회사의 자산운영성과 및 시장이자율이 낮을 경우 공시이율에 대한 최저보증이율(GMIR)이 설정되어 있어 그에 따른 손실을 부담한다.

금리연동형상품은 적립금이 공시이율에 따라 변동되기 때문에 공시이율 수준이 적용이율을 하회하는 경우, 적립금이 보험료 산출 시 사용한 적용이율로 계산된 예정책임준비금보다 낮아지게 된다. 보험회사는 계약자가 계약을 해지할 경우, 공시이율에 의해 적립된 해지환급금과 보험료 산출 시 사용한 적용이율로 계산된 예정해지환급금 중 큰 금액을 지급보장하게 되는데 이를 최저해지환급금보증(GMSB)이라고 한다. 또한 금리연동형상품은 사망보장에 대한 위험보험료를 월 대체보험료 항목으로 매월 적립금에서 차감하고 있다. 하지만, 공시이율 수준이 낮아 적립금이 고갈되어 위험보험료를 차감할 수 없는 경우에도 사망보장을 유지시켜 줘야 하는데 이를 최저사망보험금보증(GMDB)이라고 한다.

나. 금리확정형상품(일반종신보험 및 저해지종신보험)

금리연동형상품과는 달리, 금리확정형상품은 적용이율로 산출한 책임준비금이 보험기간 중 변동되지 않는 가장 일반적인 이율보증 형태의 상품이다. 보험료 산출 시 적용한 적용이율을 기준으로 산출한 책임준비금이 보험기간 중 변동되지 않고 기간별로 확정적으로 적립되는 상품이다. 해지환급금 역시 책임준비금에서 해지공제액을 적용하여 기간별로 확정적인 금액을 제공하게 된다.

저해지종신보험은 납입기간 중 해지 시 일반종신보험의 해지환급금의 일정수준을 지급하며, 보험료 산출 시 해지율 가정을 반영하여 보험료 및 책임준비금을 산출한 상품이다. 지속적인 저금리 상황으로 종신보험의 이율부담을 낮추기 위해 적용이율이 인하되어 보험료는 상승하고 있는 상황에서, 보험료납입 부담 등이 높아져 상품의 해지율 또한 상당히 높은 상황이다. 이에 따라 3이원 외 추가적으로 해지율을 반영하여 보험료 인상폭을 낮춘 저해지환급형상품이 2015년부터 출시되었다. 현재 많은 회사가 종신보험뿐 아니라, 특약, 건강보험상품 등에 저해지환급형상품을 다량 출시하고 있는 상황이다. 본 연구에서는 50% 저해지환급형상품(보험료납입기간 중 해지 시 일반종신보험의 해지환급금의 50%를 지급)을 기준으로 분석하고자 한다.

IV. 분석 모델

1. 보증비용 산출 모델

금리연동형보험에서는 최저보증이율(GMIR)을 설정함으로써 자산운용성과 및 시장이자율이 낮아져서 공시이율이 최저보증이율보다 낮아지는 경우, 공시이율에 대한 최저보증을 제공하고 있다. PS_t 를 t번째 단위기간⁴⁾의 적립순보험료, Pr_t 를 t번째 단위기간의 위험보험료, i_t^{credit} 를 t번째 단위기간에 적용되는 공시이율, i_t^{MGIR} 를 t번째 단위기간에 적용되는 최저보증이율이라고 할 때 최저보증이율(GMIR) 비용을 계산한 값인 VGMR은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$VGMR = \sum_t \text{Max}(V_t^{MGIR} - V_t^{credit}, 0) \times v^t \times {}_t p_x \quad (1)$$

$$\text{단, } V_t = \text{Max}(V_t^{credit}, V_t^{MGIR})$$

$$V_t^{credit} = V_{t-1} \times (1 + i_t^{credit}) + (PS_t - Pr_t) \times (1 + i_t^{credit})$$

4) 단위기간은 보통 월인 경우가 대부분이다

$$V_t^{MGIR} = V_{t-1} \times (1 + i_t^{MGIR}) + (PS_t - Pr_t) \times (1 + i_t^{MGIR})$$

금리연동형 종신보험상품은 최저해지환급금보증 여부에 따라 GMSB보증형과 GMSB미보증형으로 구분된다. GMSB보증형상품의 경우 공시이율이 낮아 해지환급금이 최저해지환급금보다 낮아지는 경우 최저해지환급금을 보증한다. 즉, 공시이율에 의한 적립금과 보험료 산출 시 사용한 적용이율로 계산된 예정책임준비금 중 큰 금액을 지급보장하여야 한다. V_t 를 GMR이 적용된 t시점의 적립금, $V_t^{Expected}$ 를 t시점의 예정적립금, q_{x+t}^w 를 t번째 단위기간의 해지율이라고 할 때 보험회사가 부담하는 GMSB보증에 대한 비용을 계산한 값인 VGMSB는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$VGMSB = \sum_t \text{Max}(0, V_t^{Expected} - V_t) \times v^t \times {}_{t-1}p_x \times q_{x+t-1}^w \quad (2)$$

최저사망보험금보증(GMDB)은 적립금에서 위험보험료를 충당할 수 없을 때 발생하는 보증이다. B_t 를 t시점 사망보험금이라고 할 때 GMDB비용을 계산한 값인 VGMDB는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$VGMDB = \sum_t VGMDB_t \quad (3)$$

단, $V_t \geq Pr_t$: $VGMDB_t = 0$

$$V_t < Pr_t: VGMDB_t = \text{Max}(0, B_t - V_t) \times {}_{t-1}p_x \times q_{x+t-1} \times v^t$$

2. 수익성 분석 모델

본 연구에서는 보험상품의 수익성 분석을 위하여 IFRS17 사상을 반영하고 있는 MCEV 하에서의 NBM(New Business Margin)을 수익성 분석 지표로 하고자 한다. NBM은 PM과 유사한 개념으로 신계약가치(NBV: New Business Value)를 장래수입 보험료의 현가(PVGP)로 나눈 값으로 정의한다.

$$NBV = \sum_t (1+r)^{-t} \times FP_t - RM - VTVOG \quad (4)$$

$$NBM = \frac{NBV}{PVGP} \quad (5)$$

FP(Future Profit)은 Risk-neutral 시나리오와 BE(Best Estimate) 가정하에 신계약에서 발생하는 세후손익으로 보험상품의 현금흐름을 기준으로 Deterministic 시나리오를 적용하여 산출한다. FP 이외에 NBV를 구성하는 요소로 TVOG와 Risk margin(RM)이 있다. 본 연구에서는 RM을 0으로 가정하여 산출하고자 한다. O&G의 경우 Intrinsic Value는 Deterministic 시나리오로 산출된 FP에서 반영되고, TVOG는 상품의 O&G에 대한 시간가치(TVOG: Time Value of Option and Guarantee)로 시간가치에 대하여 확률론적 기법을 적용하여 측정한다. 본 연구에서는 Stochastic 시나리오(1,000개 금리시나리오)를 사용하여 O&G에 대한 time value cost를 계산한 값을 VTVOG로 표시하기로 한다. $PVFP^{Deterministic}$ 을 시장에서 관찰된 Deterministic 시나리오로 산출한 FP의 현재가치, $PVFP^{Stochastic}$ 을 1,000개 금리시나리오로 산출한 1,000개의 FP의 현재가치라고 할 때 VTVOG는 $PVFP^{Deterministic}$ 에서 $PVFP^{Stochastic}$ 의 평균을 차감한 값으로 다음과 같이 정의된다.

$$VTVOG = PVFP^{Deterministic} - E[PVFP^{Stochastic}] \quad (6)$$

$$= E[PVFP^{Deterministic} - PVFP^{Stochastic}] \quad (7)$$

V. 분석상품 및 가정

1. 분석상품

본 연구에서는 분석 대상 종신보험의 여러 속성을 보험업계의 대표적인 상품으로 선정하여 분석하고자 한다. 분석상품의 개요는 <Table 2>와 같다. GMSB보증형

의 경우 보험료 산출 시 별도의 GMSB fee를 부가하는 회사와 부가하지 않는 회사로 현재 나누어지고 있으며 본 연구에서는 GMSB보증형의 경우 최저해지환급금 보증비용이 얼마나 발생하는지를 고찰하기 위하여 GMSB fee를 부가하지 않는 것으로 가정하였다.

〈Table 2〉 products for analysis

This table shows the details of the information on whole life insurance to be analyzed.

| classification | fixed interest rate product | interest sensitive product |
|-----------------------------------|--|---|
| product | traditional low surrender value | GMSB guarantee GMSB non-guarantee |
| model point | sex: male age: 40 payment term: 20year | face amount: KRW 100mil, payment cycle: monthly benefit term: whole of life |
| guarantee | surrender value (low surrender value product: 50% surrender value during payment term) | GMSB guarantee: minimum surrender value GMSB non-guarantee |
| pricing interest rate | 2.50% | |
| minimum guaranteed interest rate | 2.50% | ~ 10year: 1.5% / 10year ~: 1.0% |
| expected lapse rate | annual 4.0% during payment term (Low surrender value product) | - |
| expected mortality/morbidity rate | the 8th life table | |
| expected loadings | acquisition | (α 1): 10/1,000 of face amount in the 1st year (α 2): 100% of yearly net premium |
| | maintenance | |
| | during payment term | (β 1): 1.5/1,000 of face amount each year (β 2): 8.0% of premium each year |
| | after payment term | (β 3): 0.5/1,000 of face amount each year |
| | others | (β 5): 2% of premium each year |

2. 가정

가. 기본가정

보증비용 산출이나 수익성 분석을 하기 위해서는 보험계약을 통하여 장래 발생 가능한 현금흐름에 대한 예측이 우선되어야 하며 현금흐름 예측을 위하여 보험계약에 대한 경제적 및 비경제적 가정 등이 필요하다. 본 연구에서는 2016년 6월 말 기준의 시장이자율을 반영한 위험중립 시나리오인 Libor Market 모델을 사용하였다. 보증비용 분석을 위하여 상품의 해지율, 사업비, 위험률, 물가상승률, 세금 등의 가정을 사용하며, 수익성 분석을 위해서는 보증비용 분석을 위한 가정 외에 동적해지율 가정을 사용하여 추가적인 민감도 분석을 수행하기로 한다.

〈Table 3〉 lapse assumptions⁵⁾

| 1st yr | 2nd yr | 3rd yr | 4th yr | 5th yr | 6th yr |
|--------|--------|--------|---------|------------|-----------|
| 20.0% | 12.5% | 11.4% | 7.3% | 6.8% | 6.4% |
| 7th yr | 8th yr | 9th yr | 10th yr | 11~20th yr | 21th yr ~ |
| 6.0% | 5.6% | 5.3% | 5.1% | 4.0% | 2.0% |

〈Table 4〉 expense assumptions

| acquisition expense | | maintenance expense |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| direct commission ⁶⁾ | 40% level of acquisition loadings | 70% level of maintenance loadings |
| other indirect expense | 40% level of acquisition loadings | |

〈Table 5〉 mortality and morbidity rate assumptions

| category | mortality and morbidity rate |
|-----------------|------------------------------|
| death rate | 80% of the 8th life table |
| disability rate | 100% of the 8th life table |

5) 보험료납입기간 이후 해지율은 21차년 이후의 해지율 가정을 적용

6) 설계사 직접 수당: 초월도에 전체 수당의 50%를 선지급하고 나머지 금액을 1년간 분할 지급 가정

〈Table 6〉 others

| category | others |
|----------------|---------------------------------|
| crediting rate | interest rate scenario - 0.60%p |
| inflation | annual 3.0% |
| tax | 22.0% |

나. 동적해지율 가정

동적해지율모형이라 함은 장래 계약자의 해지율의 변화가 일반적인 상황이 아니라 특정한 사건이 촉매제가 되어 기본해지율과 차이를 보이는 현상을 구조화시킨 것이다. 본 연구에서 적용된 동적해지율 가정은 금리시나리오의 투자수익율과 보험료 산출 시 적용되었던 적용이율의 차이에 따라 해지율이 변할 수 있다는 전제하에 두 개의 동적해지율 시나리오를 구성하였다. 즉, 시장금리가 적용이율보다 높으면 해지율이 증가하고 시장금리가 적용이율보다 낮으면 해지율이 감소한다는 가정으로 이는 계약자의 합리적인 기대행동양식에 기반하고 있는 접근방식이다. 본 연구에서 사용되는 동적해지율은 금리시나리오를 통해 나타나는 장래 투자수익율과 적용이율의 차이가 크지 않은 경우에는 동적해지율은 기본해지율과 동일하다고 가정하고 있으며 기본해지율과 비교하여 최대 혹은 최소 50% 차이가 나도록 설정을 하였다.

동적해지율과 관련하여 선행연구에 명시된 Exponential 모형, AAA 모형처럼 기본해지율에 해지조정계수라고 하는 Dynamic factor를 곱하여 사용하는 형태의 동적해지율을 suboptimal behavior⁷⁾ Model이라고 한다. 이는 동적해지율 모델안에 결정론적인 요소인 기본해지율과 dynamic factor가 결합된 형태를 가정하고 있으며($w_t^{Dynamic} = w_t^{lapse} \times Dynamic\ factor$), 본 연구에 적용한 동적해지율 시나리오의 외국사를 포함한 생명보험사에서 사용하는 선형 동적해지율로써 하한만 정의하는 다른 동적해지율 모델(AAA 모델)과는 달리 상한도 정의를 했다.

7) Eling(2013), p. 9 참조

〈Table 7〉 dynamic lapse scenario 1

This table shows how we determine the dynamic factor that will be used to calculate the dynamic lapse rate (scenario 1). The Gap is the difference between return on investment and pricing interest rate.

| Gap ⁸⁾ | dynamic factor |
|---------------------|---|
| Gap ≤ -3.0% | 50% |
| -3.0% < Gap ≤ -0.5% | $\left\{ 1 - 50\% \times \frac{(-Gap - 0.5\%)}{3.0\% - 0.5\%} \right\}$ |
| -0.5% < Gap ≤ 1.0% | 100% |
| 1.0% < Gap < 5.0% | $\left\{ 1 + 50\% \times \frac{(Gap - 1.0\%)}{5.0\% - 1.0\%} \right\}$ |
| 5.0% ≤ Gap | 150% |

〈Table 8〉 dynamic lapse scenario 2

This table shows how we determine the dynamic factor that will be used to calculate the dynamic lapse rate (scenario 2). The Gap is the difference between return on investment and pricing interest rate.

| Gap | dynamic factor |
|---------------------|---|
| Gap ≤ -2.0% | 50% |
| -2.0% < Gap ≤ -0.5% | $\left\{ 1 - 50\% \times \frac{(-Gap - 0.5\%)}{2.0\% - 0.5\%} \right\}$ |
| -0.5% < Gap ≤ 0.5% | 100% |
| 0.5% < Gap < 2.0% | $\left\{ 1 + 50\% \times \frac{(Gap - 0.5\%)}{2.0\% - 0.5\%} \right\}$ |
| 2.0% ≤ Gap | 150% |

8) 금리차이(Gap) = 투자수익률 - 적용이율(2.5%)

VI. 분석 결과

1. 금리연동형 종신보험의 보증비용

가. 기본분석

금리연동형 종신보험의 보증비용 분석을 위해 금리연동형상품을 GMSB보증형과 GMSB미보증형으로 구분하여 각각의 최저보증비용을 산출하였으며, 해당 보증비용은 <Table 2>에 나타나 있는 분석상품 개요와 기본가정하에서 보증비용을 산출하였다. GMSB보증형상품의 경우 GMSB fee를 부가하지 않는 경우의 효과와 영향을 보기 위하여 별도의 GMSB fee를 부가하지 않은 것을 가정하였다. 4장의 분석 모델에서 계산된 보증비용은 보증비용이 보험료수준에 따라 달라질 수 있기 때문에 표준화를 위하여 4장에서 정의한 VG MIR, VGMSB, VGMD B의 값을 보험료의 현가(PVGP)로 나눈 값인 PR-GMIR, PR-GMSB, PR-GMDB를 본 장에서는 각각의 최저보증에 대한 보증비용을 나타내는 기호로 사용하고자 한다.

금리연동형 종신보험의 보증비용을 보증형태별로 분석하면 <Table 9>과 같다.

<Table 9> guarantee costs of ISP whole life insurance(basic analysis)

This table shows the result of the guarantee costs for ISP(interest sensitive product) whole life insurance. PR-GMIR/GMSB/GMDB = the each guarantee cost based on present value of premium and here, T-GMSB is defined as the sum of PR-GMIR and PR-GMSB.

| GMSB guarantee | | | | GMSB non-guarantee | |
|----------------|---------|--------|---------|--------------------|---------|
| PR-GMIR | PR-GMSB | T-GMSB | PR-GMDB | PR-GMIR | PR-GMDB |
| 5.2% | 5.5% | 10.7% | 5.4% | 5.2% | 5.4% |

GMSB보증형상품의 경우, 최저이율보증 및 최저해지환급금보증이 존재하여 GMIR비용 및 GMSB비용이 모두 발생하기 때문에 본 연구에서 GMSB보증형상품의 PR-GMIR 및 PR-GMSB를 합한 값을 T-GMSB로 나타내기로 하며 T-GMSB가 회사의 총부담으로 생각할 수 있다. 기본분석하에서 PR-GMIR은 5.2%로 상당한 값을 나타내고 있고 현재 모든 회사가 이 비용을 부담하고 있다. 또 PR-GMSB는 5.5%로 작지

않은 보증비용으로 분석되고 있으며 이 비용은 현재 많은 보험사들이 보험료로 부과하고 있지 않은 실정이기 때문에 향후 이 부분에 대한 보험사들의 관심이 요구된다.

PR-GMIR 및 PR-GMDB는 GMSB보증 여부와 관계없이 동일하게 산출되는데, 이는 GMIR비용은 공시이율이 최저보증이율보다 낮아서 발생하며 GMSB미보증형에서도 GMIR은 보증되기 때문이다. GMDB비용은 GMSB보증형이나 미보증형이나 모두 GMIR이 적용된 적립금을 기초로 하고 있고, 또 계약자적립금이 고갈되어 위험보험료를 차감하지 못하는 경우에 발생하므로 해지자에게 제공하는 최저해지 환급금 보장 여부와는 관계가 없기 때문에 그 비용이 동일하게 나타나고 있다.

나. 민감도 분석

(1) 최저보증이율 변화에 따른 보증비용 변화

기본분석에서 적용하고 있는 최저보증이율은 현재 업계에서 가장 많이 사용하고 있는 10년 이하 1.5% / 10년 초과 1.0%이며, 최저보증이율 변화에 따른 보증비용의 영향을 분석하기 위해 최저보증이율을 10년 이하 2.0% / 10년 초과 1.5%로 높게 추가가정을 설정하여 민감도 분석을 수행하였으며 그 결과는 <Table 10>에 나타나 있다.

<Table 10> guarantee costs by minimum guaranteed interest rate

This table shows the result of the guarantee costs for interest sensitive product whole life insurance according to the change of minimum guaranteed interest rate(MGIR). The MGIR for case 1 is 1.5% less than 10yr and 1.0% more than 10yr. The MGIR for case 2 is 2.0% less than 10yr and 1.5% more than 10yr.

| MGIR | GMSB guarantee | | | | GMSB non-guarantee | |
|--------|----------------|---------|--------|---------|--------------------|---------|
| | PR-GMIR | PR-GMSB | T-GMSB | PR-GMDB | PR-GMIR | PR-GMDB |
| case 1 | 5.2% | 5.5% | 10.7% | 5.4% | 5.2% | 5.4% |
| case 2 | 9.0% | 3.8% | 12.8% | 3.8% | 9.0% | 3.8% |

최저보증이율 증가에 따라 GMSB보증형 및 GMSB미보증형의 PR-GMIR은 큰 폭으로 증가하였으나, 이와는 반대로 PR-GMSB 및 PR-GMDB는 감소하였다. 이러한 분석 결과는 추가가정에서는 기본가정에 비해 상대적으로 높은 최저보증이율로 적립금이 부리되기 때문에, 적립금수준이 높아져서 PR-GMSB 및 PR-GMDB는 감소하게 된다. 그러나 최저보증이율이 높은 경우 PR-GMSB의 감소폭보다 PR-GMIR의 증가폭이 더 크기 때문에 회사가 총부담하는 T-GMSB는 증가하는 것을 확인할 수 있다.

(2) 적용이율 변화에 따른 보증비용 변화

적용이율은 보험료 산출 시 적용되는 이자율로써, GMSB보증형의 최저해지환급금 계산에도 사용되는 이율이다. 따라서 동일한 보장에서 적용이율이 낮을수록 산출되는 보험료는 높게 산출되며 적용이율이 높을수록 낮은 보험료가 산출된다. 기본분석에서 적용하고 있는 적용이율은 2.5%이며, 적용이율 변화에 따른 영향을 분석하기 위해 적용이율을 추가로 3.0%, 2.0%를 설정하여 산출한 보증비용은 <Table 11>에 나타나 있다.

<Table 11> guarantee costs by pricing interest rate

This table shows the result of the guarantee costs for interest sensitive product whole life insurance according to the change of pricing interest rate.

| pricing interest rate | GMSB guarantee | | | | GMSB non-guarantee | |
|-----------------------|----------------|---------|--------|---------|--------------------|---------|
| | PR-GMIR | PR-GMSB | T-GMSB | PR-GMDB | PR-GMIR | PR-GMDB |
| 3.0% | 5.0% | 8.1% | 13.1% | 8.8% | 5.0% | 8.8% |
| 2.5% | 5.2% | 5.5% | 10.7% | 5.4% | 5.2% | 5.4% |
| 2.0% | 5.4% | 3.1% | 8.5% | 2.8% | 5.4% | 2.8% |

적용이율이 높아지면 보험료가 작아지기 때문에 동일한 금리시나리오 하에서 PR-GMIR은 약간 작게 나타나고 있고 적용이율이 낮아지면 보험료가 커지기 때문

에 반대로 PR-GMIR은 약간 크게 나타나고 있다. 적용이율이 높아지면 최저해지환급금 보증이율도 높아지기 때문에 PR-GMSB는 큰 폭으로 증가하며, 반대로 적용이율이 낮아지면 PR-GMSB는 큰 폭으로 감소한다. 이에 따라 적용이율이 높아지면 회사전체의 부담인 T-GMSB는 기본분석보다 커지게 되는 것을 알 수 있다. 또한 적용이율이 낮을수록 PR-GMDB도 감소하는데 이는 보험료 상승에 따른 장래 적립금 규모가 증가하기 때문으로 판단된다.

2. 수익성 분석

가. 기본분석

동일한 가입조건하에서 보험료수준은 적용해지율을 사용한 저해지종신보험이 가장 낮은 수준이며, 다른 상품의 경우 동일한 기초율을 사용하기 때문에 이율보증 형태가 다르지만 보험료가 동일하게 산출된다. 하지만 저해지종신보험을 제외하고는 이율보증 형태별로 보험료수준이 동일하나, 이율보증 형태별로 보증수준에 대한 차이가 발생하기 때문에 이에 따른 수익성 결과는 <Table 12>과 같이 상이하게 나타난다. 본 연구의 목적상 GMSB보증형상품의 경우 별도의 GMSB fee를 부과하지 않은 것을 가정하였다.

<Table 12> profitability by guarantee structure(basic analysis)

This table shows the result of the NBM and premiums for the basic model point by different types of whole life insurance.

| guarantee structure | details | NBM | premium |
|-----------------------------|---------------------|--------|---------|
| interest sensitive product | GMSB guarantee | -1,04% | 252,000 |
| | GMSB non-guarantee | 4,07% | 252,000 |
| fixed interest rate product | traditional | 3,88% | 252,000 |
| | low surrender value | 6,69% | 216,000 |

동일한 기준하에서는 보증수준이 높을수록 수익성이 낮게 나타나는 것이 일반적이다. 이에 따라 이율보증 수준이 가장 높은 GMSB보증형이 -1.04%로 가장 낮은 NBM 값을 나타내고 있고, 저해지종신보험이 6.69%로 가장 높은 NBM 값을 나타내고 있다. 저해지종신보험의 경우 NBM이 6.69% 수준으로 GMSB미보증형이나 일반 종신보험의 NBM보다 높은 수익성을 보이는데, 그 이유는 저해지종신보험은 일반적인 상품과 달리 보험료 산출 시 해지율 가정이 반영되어 해지율 차이에 따른 손익이 추가적으로 발생하기 때문이다.⁹⁾

나. 민감도 분석

(1) 이자율 변화에 따른 민감도 분석

종신보험에 대한 형태를 이율보증구조를 기준으로 분류하였기 때문에 이자율 변화에 따른 수익성 민감도를 우선적으로 분석하였다. 이자율 변화에 대한 수익성 분석을 위해 100bp Up, Down 시나리오¹⁰⁾를 사용하였다. 금리연동형상품의 보증수준은 적용이율, 최저보증이율 수준에 따라 차이가 발생하기 때문에 TVOG도 이에 따라 변동된다. 4장의 분석 모델에서 계산된 VTVOG는 보험료수준에 따라 달라질 수 있기 때문에 표준화를 위하여 4장에서 구한 VTVOG의 값을 보험료의 현가(PVGP)로 나눈 값인 PR-TVOG를 O&G에 대한 시간가치를 나타내는 기호로 사용하고자 한다.

9) 보험료 산출 시 연 4%의 해지율을 가정하였으나, 수익성 분석 시 사용한 해지율 가정은 초년도 20%에서 보험료납입기간 이후 2%까지 체감하는 구조의 해지율을 적용함.

10) Last Liquid Point(LLP)인 20년까지는 각각의 시나리오가 100bp 차이가 나고, 이후 기간에는 UFR(4.2%)로 수렴하는 시나리오임.

〈Table 13〉 sensitivity analysis results of interest rate scenarios

This table shows the sensitivity analysis according to the change of interest rate scenarios.

| interest rate scenario | | interest sensitive product | | fixed interest rate product | |
|------------------------|---------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | GMSB guarantee | GMSB non-guarantee | traditional | low surrender value |
| base | PR-TVOG | 4,84% | 4,69% | - | - |
| | NBM | -1,04% | 4,07% | 3,88% | 6,69% |
| 100bp up scenario | PR-TVOG | 6,23% | 5,07% | - | - |
| | NBM | 2,80% | 6,69% | 9,12% | 12,28% |
| 100bp down scenario | PR-TVOG | 3,53% | 3,38% | - | - |
| | NBM | -5,73% | 0,48% | -2,12% | 0,20% |

이자율 민감도 분석 결과에서 볼 수 있듯이 금리 변화에 따른 민감도는 금리연 동형상품이 낮으며, 금리확정형상품이 높게 나타난다. 저해지종신보험의 경우도 확정이율상품이기 때문에 상대적으로 금리민감도가 높게 나타나지만 다른 보증 구조에 비해 상대적으로 양호한 수준으로 수익성이 나타난다.

100bp Down scenario 하에서는 모든 형태의 종신보험의 수익성이 크게 낮아지고 있다. 이는 100bp Down scenario 하에서는 20년 이전 기간 동안의 금리시나리오가 최저보증보다 훨씬 낮은 수준을 보이고 있기 때문이다. 100bp up scenario에서는 모든 형태의 종신보험 수익성이 크게 높아지고 있다. PR-TVOG의 경우 100bp Down scenario 하에서 기준보다 낮게 나타나고 100bp up scenario 하에서는 기준보다 높게 나타난다. 그 이유는 100bp Down scenario에서는 최저보증이율보다 낮은 case가 많기 때문에 변동성이 상대적으로 작아, 100bp up scenario 하에서의 PR-TVOG보다 낮은 수준으로 산출된다.

(2) 해지율 변화에 따른 민감도 분석

보험상품의 경우 계약체결로 인하여 발생하는 비용이 높아 일반적으로 계약초기에는 손실이 발생하고 이후에 이익이 발생하는 구조를 가지고 있다. 이에 따라

해지율은 보험상품의 수익성에 영향을 미친다.

〈Table 14〉 sensitivity analysis results of lapse rate

This table shows the sensitivity analysis by the different lapse scenarios.

| lapse scenario | interest sensitive product | | fixed interest rate product | |
|---|----------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| | GMSB guarantee | GMSB non-guarantee | traditional | low surrender value |
| base | -1.04% | 4.07% | 3.88% | 6.69% |
| lapse shock ¹¹⁾ of 1st year | -1.79% | 3.23% | 3.16% | 5.83% |
| lapse 25bp up | -1.76% | 3.64% | 2.53% | 7.73% |
| lapse 25bp down | -0.17% | 4.37% | 5.50% | 5.56% |
| lapse shock ¹²⁾ after payment term | -1.71% | 3.99% | 2.75% | 5.36% |

초년도 해지율 변동에 대한 영향은 모든 형태에서 유사한 영향을 받는 것을 볼 수 있다. 종신보험 특성상 초기에 발생하는 해지환급금이 없기 때문에 이율보증 형태별로 해지환급금 수준에 대한 영향이 적게 나타난다. 다만, 초기해지율이 증가하는 경우 초년도에 발생한 수당 등의 계약체결비용에 대한 손실이 증가하여 모든 형태에서 수익성에 좋지 않은 영향을 미친다. 전체 보험기간 동안 해지율 25bp 증가, 감소에 따른 민감도 패턴은 저해지종신보험을 제외하고는 동일한 패턴을 보이고 있다. 이율보증 형태에 따라 심도는 다르게 나타나지만 수익성 변화 패턴은 유사하게 나타난다. 즉, 해지율이 증가하면 수익성이 감소하고, 해지율이 감소하여 유지율이 높아지면 수익성이 좋아진다

그러나 저해지종신보험의 경우 해지율에 대한 민감도 패턴이 다른 형태의 종신보험들과 반대로 나타난다. 앞서 설명한 바와 같이 저해지종신보험은 적용해지율 가정을 반영하여 보험료를 산출하였기 때문에 일반적인 종신보험상품과 해지율에 대한 민감도가 다르게 나타난다. 저해지종신보험은 납입기간 중 해지가 발생하는 경우, 낮은 해지환급금을 제공하기 때문에 보험료 산출 시 적용한 해지율 가

11) 초년도 해지율을 20%에서 40%로 변경

12) 납입기간 이후 초년도 해지율을 2%에서 20%로 변경

정보다 높은 수준으로 해지가 발생하는 경우 해지율차 이익이 발생하게 되며, 반대의 경우 해지율차 손실이 발생하게 된다. 다만, 해지율이 감소하는 경우 해지율차 손실이 발생하지만 일반적인 종신보험과 마찬가지로 유지율 증가에 따라 장기적으로 사업비 획득이 증가하여 수익성에 긍정적인 영향도 존재하며 이는 해지율 민감도에 대한 영향을 경감시키는 효과라 할 수 있다.

(3) 동적해지율 적용 시 민감도 분석

본 연구에서 사용한 동적해지율 가정은 투자수익률이 높으면 해지율이 증가하고, 반대의 경우 해지율이 감소하는 계약자행동을 해지율 가정에 반영하였다. 이에 따라 동적해지율을 반영하는 경우, 금리확정형상품인 경우에도 금리시나리오에 따라 해지율 차이가 발생하기 때문에 이에 대한 TVOG가 발생하게 되지만 공시 이율에 대한 최저보증이 존재하는 금리연동형상품의 TVOG보다 낮은 수준이다.

〈Table 15〉 sensitivity analysis results of dynamic lapse scenarios

This table shows the sensitivity analysis by the different dynamic lapse scenarios.

| dynamic lapse scenario | | interest sensitive product | | fixed interest rate product | |
|--------------------------|---------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | GMSB guarantee | GMSB non-guarantee | traditional | low surrender value |
| base | PR-TVOG | 4,84% | 4,69% | - | - |
| | NBM | -1,04% | 4,07% | 3,88% | 6,69% |
| dynamic lapse scenario 1 | PR-TVOG | 5,92% | 5,32% | 1,71% | 1,98% |
| | NBM | -2,11% | 3,44% | 2,18% | 4,71% |
| dynamic lapse scenario 2 | PR-TVOG | 6,63% | 5,95% | 2,47% | 2,85% |
| | NBM | -2,81% | 2,80% | 1,42% | 3,83% |

〈Table 15〉에서 보면 금리연동형의 경우 CMSB보증형이 CMSB미보증형보다 수익성은 낮고 PR-TVOG는 높게 나타난다. 이는 앞서 설명한 것과 같이 최저해지환급금이 설정되어 있기 때문이며 특히 수익성 측면에서는 큰 차이를 보이고 있다.

동적해지율 시나리오 1과 2를 비교해 보면, 금리연동형상품 및 금리확정형상품

의 보증형태와 관계없이 동적해지율 시나리오 2의 경우가 수익성은 낮고 PR-TVOG는 높게 나타나는데 이는 투자수익율과 적용이율의 차이에 따른 해지율 분포가 다르기 때문이다. 즉, 시나리오 1은 동적해지율의 상한인 150% 해지율이 투자수익률과 적용이율의 차이가 5%에서 시작하고, 시나리오 2의 경우 동적해지율의 상한인 150% 해지율이 투자수익률과 적용이율의 차이가 2%부터 시작하기 때문에 시나리오 2의 경우가 동적해지율이 크게 적용되는 경우가 더 많기 때문이다.

VII. 결론

생명보험사들은 2000년대 초에 저금리시대를 경험하면서 저금리에 대응하기 위하여 금리연동형보험을 많이 판매하였다. 그러나 금리연동형보험에 최저보증이율을 현시점에서 볼 때 높은 수준으로 설정한 상품이 많았고 적용이율로 계산된 해지환급금보증을 그동안 제공해오고 있다. 종신보험의 경우 현재 판매되고 있는 상품에 내재되어 있는 최저이율보증(GMIR)과 최저해지환급금보증(GMSB)에 따른 비용을 산출하여 보험료를 계산하고 적절하게 준비금을 적립하여야 함에도 불구하고 그동안 대부분 회사가 보증비용을 보험료 산출 시 고려하지 않았고, 우리나라 준비금체계가 그러한 보증에 대한 부담을 인식하지 못하고 있었다. 그러나 IFRS17하에서는 옵션 및 보증(O&G)에 대한 확률론적 방법론에 기반한 평가가 요구될 것이고, 수익성 분석 시 O&G 부담도 고려해야 할 것이며 동적해지율도 적용해야 할 것이다. 본 연구는 이러한 변화에 맞게 종신보험의 보증형태별로 GMIR, GMSB, GMDB의 보증비용 산출과 동적해지율을 적용하고 O&G를 고려한 수익성 분석을 수행하였다.

금리연동형 종신보험상품의 경우, GMSB를 보증하는 경우와 보증하지 않는 경우의 보증비용을 비교하였는데 GMIR과 GMDB는 GMSB를 보증하는 여부와 관계없이 동일한 결과가 나타났다. 이는 GMSB미보증형의 경우에도 GMIR은 회사가 부담하고, GMDB의 경우도 GMIR이 고려가 된 적립금을 기준으로 평가하고 GMSB

보장 여부와 관계가 없기 때문이다. 또한 GMSB를 보증하는 경우 최저보증이율 변화에 따른 보증비용을 살펴보았는데, 기본분석에 비하여 최저보증이율 수준이 높을수록 PR-GMIR은 증가하고, PR-GMSB와 PR-GMDB는 감소하는 것으로 분석되었으나 회사의 총부담인 T-GMSB는 증가한다. PR-GMSB와 PR-GMDB가 감소하는 이유는 최저보증이율 수준이 높을수록 최저보증이율이 적용된 적립금수준이 높아져서 최저해지환급금 및 최저사망보험금 보증에 대한 비용부담이 낮아지기 때문이다. GMSB보증형의 경우 적용이율이 상승하는 경우 보험료가 작아져서 PR-GMIR은 약간 감소하나 PR-GMSB는 크게 증가하여 회사의 총부담인 T-GMSB는 증가하는 것으로 분석되었다.

보증형태별로 수익성 분석을 수행한 결과 저해지종신보험의 수익성이 가장 높고, GMSB보증형이 가장 낮게 나타나고 있다. 보증 fee를 받지 않는 GMSB보증형의 수익성이 가장 낮은 것은 O&G 부담에 대한 영향이 반영되었기 때문이다.¹³⁾ 시장금리가 하락하는 경우 GMSB보증형의 경우가 최저해지환급금 설정으로 인하여 수익성이 가장 크게 영향을 받는 것으로 나타나고 있어서 향후 금리가 하락할 경우 GMSB보증형의 경우는 큰 손실이 발생할 수 있을 것으로 판단된다. 동적해지율을 사용하는 경우 기본해지율을 사용하는 경우보다 수익성은 악화되는 것으로 나타나고 있으며 동적해지율 시나리오별로도 차이가 나는 것을 알 수 있다.

IFRS17하에서는 옵션 및 보증을 포함한 최선추정부채를 산출해야 하고 상품의 수익성 분석 시에도 위험중립적 시나리오 및 계약자행동을 고려해야 할 것이다. 이러한 상황하에서는 현재 판매되고 있는 GMSB보증형의 경우 보증비용을 적절히 보험료 산출에 반영하고 수익성 분석 시에도 보증부담을 적절히 고려하여 정확한 수익성 분석을 수행하는 것이 필요할 것으로 보인다. 이런 관점에서 본 연구가 향후의 변화에 대응하는데 도움이 되기를 기대한다.

13) 본 연구에서는 GMSB보증형의 경우 보증 fee를 받지 않는 것으로 가정하였는데 그러한 가정하에서 보증부담의 효과가 나타나기 때문이다.

참고문헌

- 김대규, “계약자행동가정 산출방안 연구”, 한국계리학회 특별세미나, 2017.
 (Translated in English) Daegy Kim, “A Study on the Calculation of Policyholder Behavior Assumption”, Special Seminar, Korean Academy of Actuarial Science, 2017.
- 노건엽 · 박경국, “IFRS4 2단계하에서의 보험부채 평가목적 할인율에 관한 연구”, **리스크관리연구**, 제25권 제3호, 한국리스크관리학회, 2014, pp. 73-111.
 (Translated in English) Gunyup Noh, Kyeongook Park, “A Study on Discount Rate for Insurance Liability Valuation under the IFRS4 Phase 2”, *The Journal of Risk Management*, Volume 25 Issue 3, Korea Risk Management Society, 2014, pp. 73-111.
- 보험개발원, “금융환경 변화에 따른 계약자행동 모델링-계리실무 Practice 2011-2”, 보험개발원, 2011.
 (Translated in English) Korea Insurance Development Institute, “Policyholder Behavior Modelling - Actuarial Practice Following the Changes in the Financial Environment 2011-2”, Korea Insurance Development Institute, 2011.
- 양해직, “보장성 부분금리연동형의 GMIR 평가에 관한 연구”, 한양대학교 대학원, 2010.
 (Translated in English) Haejick Yang, “A Study on evaluation of the GMIR for protection-oriented, partially interest-crediting protection products”, Graduate School of Hanyang University, 2010.
- 오창수, “국제회계기준도입에 따른 보험상품의 영향분석”, **리스크관리연구**, 제22권 제2호, 한국리스크관리학회, 2011.
 (Translated in English) Changsu Ouh, “The Impact of the Introduction of IFRS17 on Insurance Products”, *The Journal of Risk Management*, Volume 22 Issue 2, Korea Risk Management Society, 2011.

오창수 외, “Solvency II 표준 · 내부모형 도입기준에 관한 연구”, 한국계리학회, 2012.
 (Translated in English) Changsu Ouh et al, “A Study on the Standard of Introduction of Solvency II Standard · Internal Model”, Korean Academy of Actuarial Science, 2012.

오창수 · 박규서, “국제회계기준(IFRS4)하에서의 이율보증평가 - 동적해지율 적용을 중심으로”, **보험금융연구**, 제27권 제1호, 보험연구원, 2016.

(Translated in English) Changsu Ouh, Kyusuh Park, “A Study on the Valuation of Interest Rate Guarantees under IFRS with Dynamic Lapse Rates”, *Journal of Insurance and Finance*, Volume 27 Issue 1, Korea Insurance Research Institute, 2016.

오창수 · 박규서 · 은재경 · 임현수, “동적해지율을 적용한 IFRS17하의 가치평가”, 한국계리학회 특별세미나, 2017.

(Translated in English) Changsu Ouh, Kyusuh Park, Jaekyoung Eun, Hyunsu Lim, “Valuation under IFRS17 with Application of Dynamic Surrender Rate”, Special Seminar at Korean Academy of Actuarial Science, 2017.

오창수 · 유인현 · 박규서 · 강원재, “IFRS4 기준하의 보험부채평가에 관한 연구”, **리스크관리연구**, 제24권 제2호, 한국리스크관리학회, 2013.

(Translated in English) Changsu Ouh, Inhyun Ryu, Kyusuh Park, Wonjae Kang, “A Study on the Valuation of Insurance Liability based on the IFRS4”, *The Journal of Risk Management*, Volume 24 Issue 2, Korea Risk Management Society, 2013.

오창수 · 이윤구, “금리연동형 보장성보험의 최저보증이율보증비용 산출에 관한 연구”, **계리학연구**, 제2권 제2호, 한국계리학회, 2010.

(Translated in English) Changsu Ouh, Yungoo Lee, “A Study on the Minimum Guaranteed Interest Rate Cost of Interest-Sensitive Life Insurance Products”, *The Journal of Actuarial Science*, Volume 2 Issue 2, Korean Academy of Actuarial Science, 2010.

오창수·조석희, “보험부채 리스크마진의 측정에 관한 연구-국제회계기준을 중심으로-”, **보험학회지**, 제84집, 한국보험학회, 2009, pp. 35-68.

(Translated in English) Changsu Ouh, Seokhee Cho, “A Study on the Measurement of the Risk Margin of the Insurance Liability - Focusing on the IFRS4”, *Korea Insurance Journal*, Collection 84, Korea Insurance Academic Society, 2009, pp. 35-68.

윤영준, “국제보험회계기준 도입에 따른 책임준비금 평가에 관한 연구”, **계리학연구**, 제3권 제1호, 한국계리학회, 2011.

(Translated in English) Yeongjun Yoon, “A Study on the Evaluation of Reserve based on the Introduction of IFRS4 -Concentrated on Life Insurance Company-”, *The Journal of Actuarial Science*, Volume 2 Issue 1, Korean Academy of Actuarial Science, 2011.

American Academy of Actuaries, “Recommended approach for setting regulatory risk-based capital requirements for variable annuities and similar products, Report”, American Academy of Actuaries, Boston, MA., 2005.

Conwill, S., Furuya, Y., and Ito, K., “Dynamic lapse risk in an era of quantitative easing”, Milliman, October 2013.

Eling, M. and Kochanski, “Research on lapse in life insurance-What has been done and what needs to be done?”, working paper, University of St. Gallen., 2012.

IASB, *IFRS 17 Insurance Contracts*, 2017.

_____, *Insurance Contract*, 2nd Exposure Draft, 2013.

Xue, Y., “Interactions Between Dynamic Lapses and Interest Rates in Stochastic Modeling”, *Product Matters*, The Society of Actuary, June 2010 - Issue 77, pp. 8-12.

Abstract

The costs of GMIR and GMSB are not properly recognized in the perspective of both current pricing and current reserve provision. Under IFRS17, the burden of O&G will be valued using risk neutral scenario. In the perspective of IFRS17, this paper calculates the costs of GMIR, GMSB, and GMDB for whole life insurance products by different guarantee type. This paper also performs the profit test under IFRS17 and MCEV principle.

When GMIR is higher, the cost of GMIR (PR-GMIR) increases, while the cost of GMSB (PR-GMSB) and the cost of GMDB (PR-GMDB) decrease. However, the total cost of insurer (T-GMSB) increases. When pricing interest rate is higher, PR-GMIR changes slightly, but PR-GMSB increases significantly.

The profit of GMSB product without guarantee fee is lowest compared with other guarantee type products due to the consideration of O&G burden. The profit of the dynamic lapse rate model is lower than that of deterministic lapse model.

※ **Key words:** IFRS17, dynamic lapse model, guarantee cost, profit test

혼합복점시장에서 R&D 리스크의 선택과 민영화*

The Choices of R&D Risk in a Mixed Duopoly Market and Privatization Policy

이 상 호**

Sang-Ho Lee

본 연구는 공기업과 사기업이 경쟁하는 혼합복점시장에서 선택되는 R&D 리스크를 분석하고, 민영화의 효과와 정책적 시사점을 제시한다. 분석의 주요결과는 다음과 같다. 첫째, 기대소비자잉여와 기대사회후생의 변화는 공기업의 R&D 리스크 선택에 중요하기 때문에 공기업은 사기업에 비해 R&D 리스크가 높은 R&D 투자 프로그램을 선택하며, 두 기업 간 R&D 리스크 선택의 차이는 상품의 대체성 정도가 증가함에 따라 증가한다. 둘째, 혼합시장의 사회최적성을 달성시키는 R&D 리스크에 비해 사기업은 더 낮은 R&D 리스크를 선택하기 때문에 정부는 혼합시장의 경쟁도를 진작시키면서 사기업이 높은 R&D 리스크를 선택하도록 지원해야 한다. 셋째, 공기업을 민영화하면 이윤을 추구하는 기업이 선택하는 R&D 리스크는 사회적으로 과소한 수준이 되기 때문에 정부는 민영화 이후에 민간시장에서 더 높은 R&D 리스크가 선택되도록 민영화 정책을 보완해야 한다.

국문 색인어: 혼합복점시장, R&D 리스크, 민영화, 사회최적, 상품의 대체성

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B030503, B030904, B030906

* 논문을 보완하는데 유익한 논평을 해 주신 두 분의 심사위원에게 감사드립니다.

** 전남대학교 경영대학 경제학부 교수(sangho@jnu.ac.kr)

논문 투고일: 2017. 05. 30, 논문 최종수정일: 2017. 08. 11, 논문 게재 확정일: 2017. 08. 16

I. 서론

혼합시장은 민영기업인 사기업과 국영화된 공기업이 유사한 상품을 시장에 공급하면서 경쟁하는 시장구조를 말한다. 실제로 많은 국가에서 혼합시장의 경쟁 형태는 다양하게 전개되고 있다. 예를 들어, 은행산업이나 보험산업이 대표적인 혼합시장이며 국가에 따라서는 통신, 에너지, 교통, 우편, 자동차, 철강, 의료, 교육 등 다양한 상품시장에서 빈번하게 관찰되고 있다.¹⁾

역사적으로 혼합시장은 20세기 후반부터 시작된 자율화와 규제완화의 글로벌 추세에 의해 확장적으로 발전되었다. 국영기업에 대한 민영화와 시장진입의 철폐 등에 따라 공기업이 운영하는 독점적 시장에 새로운 민간 경쟁업체가 등장함에 따라 기존의 민간시장에서의 시장성과를 혼합시장에서의 성과와 비교하려는 연구가 급속하게 전개되고 있다.²⁾ 특히, 혼합시장에서 발생하는 R&D 경쟁과 시장 성과에 대한 연구는 최근 들어 다양하게 등장하고 있다.

먼저, 혼합과점시장에서 비용 절감과 기술혁신에 대한 공기업과 사기업의 R&D 투자행위를 비교분석하는 연구가 있다. Nett(1994)는 사기업의 R&D 혁신유인이 공기업의 그것보다 강하다고 주장한 반면, Delbono and Denicolo(1993), Poyago-Theotoky(1998), Ishibashi and Matsumura(2006) 등은 공기업이 사기업보다 더 높은 R&D 투자행위에 참여한다고 분석하였으며, 이러한 이유로 Heywood and Ye(2009)과 Zhang(2015)은 민영화의 정도가 낮아져야 한다고 주장하였다. 그러나, Cato(2011)는 시장규모에 따라 민영화가 R&D 투자행위에 미치는 효과가 다르게 나타난다고 주장하였다. 또한, Buehler and Wey(2014)는 공기업의 R&D 투자행위가 사기업의 R&D 투자행위를 구축시킬 가능성에 대해 지적하였다.

다음으로, 혼합과점시장에서 R&D 투자행위를 반영한 정부 보조금 정책에 대해

1) Aanestad, et al.(2003)와 Godø, et al.(2003)는 유럽의 의료산업과 에너지산업과 같이 R&D 집약적 산업에서 공기업의 역할이 중요하게 작용한 다양한 사례들을 제시하고 있다.

2) 혼합시장에 대한 역사적인 전개과정과 실제 사례는 Lee(2006), Xu, et al.(2016, 2017)에서 소개하고 있다. 혼합시장에 대한 이론연구는 De Fraja and Delbono(1989)의 초기 연구 이후 다양하게 전개되고 있으며, 최근 연구동향에 대한 논의는 Matsumura and Shimizu(2010)와 Yanagihara and Kunizaki(2017) 등이 정리하고 있다.

분석하는 연구가 있다. Gil Molto, et al.(2011)는 R&D 보조금 정책을 통해 R&D 투자량과 총산출물을 증가시키는 영향에 대해 분석하였으며, 이 경우 공기업의 역할이 중요하다는 점을 주장하였다. Kesavayuth and Zikos(2013)는 혼합복점시장에서 R&D 보조금과 산출물 보조금 간의 상대적인 후생효과를 비교한 반면, Haruna and Goel(2017)는 산출물 보조금만이 제공되는 경우 R&D 투자행위의 후생효과를 분석하였다. 또한, Zikos(2007)는 정부의 보조금 정책이 R&D 투자량뿐만 아니라 산출물에 대해 이중으로 지원된다면 혼합복점시장에서 공기업을 유지하는 것이 항상 사회적으로 바람직하다고 주장하였다. 그러나, Lee and Tomaru(2017)은 일반화된 혼합과점시장에서 R&D 투자량뿐만 아니라 산출물에 대해 이중으로 보조금이 지원된다면 공기업의 존재유무와 사회적으로 최적인 R&D 투자량과는 독립적이라고 주장하였다.

그러나, 이상에서 논의한 혼합시장의 R&D 성과에 대한 연구들은 R&D 투자의 불확실성을 반영하지 않았고, 이에 따라 R&D 리스크 선택에 대한 분석을 논의하지 않았다. 사실 R&D 투자의 중요한 속성으로서 성공과 실패의 투자성과에 대한 불확실성이 항상 존재하기 때문에 경제학 분석에서 R&D 투자시점과 리스크 분석에 대한 연구는 1980년대부터 집중적으로 논의되어져 왔다.³⁾ 따라서, 최근에는 R&D 성과의 성공확률과 분산을 고려하여 R&D 프로그램의 리스크를 전략적으로 선택하는 연구가 Cabral(2003), Gerlach, et al.(2005), Anderson and Cabral(2007), Tishler(2008), Xing(2014, 2017) 등에 의해 진행되고 있다.

예를 들어, 정보통신기술이나 반도체와 같이 R&D 집약적인 산업에서 공기업은 기초분야 연구에 집중하고 사기업은 응용기술 연구에 투자하는 경향이 강한 반면, 기초연구는 실패확률이 높아서 R&D 리스크 또한 높은 것도 사실이다. 이러한 점을 고려할 때, 혼합복점시장에서 공기업과 사기업이 선택하는 R&D 리스크를 분석하고 사회 후생적 의의를 평가하는 작업은 중요하다. 특히, 금융이나 보험 관

3) 민간기업이 경쟁하는 사기업 시장을 대상으로 R&D 투자의 불확실성에 대한 초기 연구는 Dasgupta and Stiglitz(1980)와 Dasgupta and Maskin(1987)가 대표적이며, 최근의 연구로는 Cabral(2003), Anderson and Cabral(2007), Gerlach, et al.(2005), Tishler(2008), Zhang, et al.(2013), Xing(2014, 2017) 등에서 찾아볼 수 있다.

련 산업에서는 자본시장의 발달로 인하여 핀테크(Fin-tech)를 이용한 다양한 정보통신 기술집약적 파생상품들이 개발되어오고 있어서 신상품 연구개발에 대한 R&D 투자가 높아지는 반면, 금융시장이 실물시장에 미치는 시장 간 외부성이 지대하여 정부의 관리감독이 중요해지고 공기업을 통한 혼합시장의 형태로 운영하는 것이 보편화되어 있다. 따라서, 금융이나 보험산업과 같은 혼합시장에서 발생하는 R&D 경쟁과 R&D 리스크 선택에 대한 연구는 더욱 중요하다.

본 연구에서는 상품차별화된 시장에서 공기업과 사기업이 R&D 투자에 참여하는 경우 R&D 리스크를 선택하는 과정과 경제적 시사점을 분석하고자 한다. 분석의 주요결과는 다음과 같다. 첫째, 이윤을 극대화하는 사기업은 소비자잉여를 고려하지 않고 R&D 리스크를 선택하는 반면, 공기업은 사회후생을 고려하여 결정하기 때문에 기대소비자잉여와 기대사회후생은 공기업의 R&D 리스크 선택에 더 중요하다. 이에 따라, 공기업은 사기업에 비해 R&D 리스크가 높은 R&D 투자 프로그램을 선택하게 되며, 두 기업 간 R&D 리스크의 차이는 두 상품의 대체성 정도가 증가함에 따라 증가한다.

둘째, 혼합시장의 사회최적을 달성시키는 R&D 리스크에 비해 사기업은 더 낮은 R&D 리스크를 선택하게 되지만, 상품의 대체성 정도가 증가하여 경쟁정도가 심화됨에 따라 사회최적으로 접근한다. 따라서, 정부는 혼합시장의 경쟁도를 진작시키면서 혼합시장에서 사기업이 더 높은 R&D 리스크를 선택하도록 지원해야 한다.

셋째, 공기업을 민영화하면 복점기업은 이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 되어 사회적으로 과소한 수준으로 R&D 리스크가 선택되는 경향이 발생한다. 또한, 상품의 대체성이 높아질수록 사기업의 과소한 R&D 리스크 선택행위는 심각해지기 때문에 정부는 민영화된 이후에 민간시장에서 사기업이 R&D 투자비용을 늘려서 더 높은 R&D 리스크를 선택하도록 적극 보완해야 한다.

마지막으로, 민영화된 공기업이 순수민간시장에서 선택하는 R&D 리스크는 공기업과 경쟁하는 혼합시장에서 사기업이 선택하는 R&D 리스크보다 더 낮아진다. 즉, 민영화로 인해서 시장 전체적으로 더 낮은 R&D 투자 프로그램이 선택된다. 따

라서, 민영화를 수행하는데 있어서 순수민간시장의 R&D 투자선택을 증진시키기 위한 방안들을 적극 강구할 필요가 있다. 예를 들어, R&D 투자에 대한 보조금을 지원하고 사기업 간 R&D 공동투자를 유인하는 방안 등을 대안으로 적극 검토해야 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II 장은 공기업과 사기업이 경쟁하는 혼합복점시장을 분석하기 위한 기본모형을 제시한다. III 장에서는 혼합시장의 균형에서 선택되는 R&D 리스크를 분석하고, IV 장에서는 민영화의 효과를 비교분석한다. V 장에서는 결론과 추후 연구방향을 제시한다.

II. 기본모형

공기업과 사기업이 경쟁하는 혼합복점시장(mixed duopoly market)을 상정하자. 기업 0은 사회후생을 극대화하는 공기업이며, 기업 1은 이윤을 극대화하는 사기업이다.⁴⁾ 상품차별화된 복점시장의 대표적인 소비자의 효용함수는 일반적으로 널리 사용되는 Singh and Vives(1984)의 모형을 따라 식 (1)로 가정한다.

$$U(q_0, q_1) = (a_0q_0 + a_1q_1) - (q_0^2 + 2bq_0q_1 + q_1^2)/2 \tag{1}$$

여기서 q_i 는 각 기업 $i(=0,1)$ 의 생산량이며, $a_i > 0$ 는 수요의 크기를 나타내는 상수이고, $b \in (0,1)$ 는 상품차별화의 정도를 나타낸다. 즉, b 값이 커져서 1에 가까울수록 두 기업의 상품차별화 정도는 줄어들어 대체성이 커지는 것으로 해석할 수 있다.

각 기업이 직면한 역수요함수는 로이 항등식(Roy's Identity)에 의해 다음과 같이 선형함수가 된다.

4) 공기업의 목적함수를 후생극대화로 가정하는 것은 정치경제학적으로나 실증적으로 받아들이는 데에는 현실적 제약이 있다. 그러나, 규범론적으로 후생을 극대화하는 공기업의 역할을 분석하는 게임이론연구에서는 De Fraja and Delbono(1989)의 초기 연구를 받아들여 널리 사용하고 있다.

$$p_i = a_i - q_i - bq_j, \quad i, j = 0, 1, i \neq j \quad (2)$$

여기서 p_i 는 각 기업이 생산하는 상품의 시장가격이다. 따라서, 소비자잉여는 다음과 같다.

$$CS = U(q_0, q_1) - p_0q_0 - p_1q_1 = (q_0^2 + 2bq_0q_1 + q_1^2)/2 \quad (3)$$

식 (2)와 식 (3)에 따르면, 두 기업 간 상품의 대체성이 높을수록 소비자가 각 상품에 대해 지불하고자 하는 지불용의금액은 감소하고 소비자잉여는 증가한다.

생산측면에서 두 기업의 생산비용함수는 분석의 편의상 선형의 비용함수를 가정하며 일반화에 무리가 없으므로 0으로 표준화시키기로 한다.⁵⁾ 한편, 두 기업은 자사의 수요를 증진시키기 위해 상품의 품질을 증진시키는 R&D를 수행한다. 품질향상을 위한 R&D의 효과는 Xing(2014, 2017)의 모형을 따라 다음과 같이 수요함수의 증가로 나타난다고 가정한다.

$$a_i = 1 + x_i, \quad i = 0, 1 \quad (4)$$

여기서, x_i 는 기업 i 의 R&D 성과를 나타낸다. 또한, R&D 성과를 달성하기 위해 기업 i 가 투자해야하는 R&D 투자비용은 $I_i = I(\mu_i, \sigma_i)$ 로 표기하기로 한다. 즉, R&D 성과는 불확실하여 확률분포함수인 $x_i \sim [\mu_i, \sigma_i]$ 을 따른다. 여기서, $\mu_i > 0$ 는 평균이고, $\sigma_i \geq 0$ 는 분산으로 R&D 투자의 리스크를 나타낸다. 따라서, R&D 성과의 분산은 R&D 투자의 리스크를 측정하고 있다. 이하에서는 Tishler(2008)와 Xing(2014, 2017)에서 가정하고 있듯이, 각 기업의 R&D 리스크는 상대 기업의 R&D 리스크에 독립이라고 가정한다. 즉, $E(x_i) = \mu_i$, $Var(x_i) = \sigma_i$, $Cov(x_0, x_1) = 0$. 또한, 두 기업은 R&D 리스크에 위험중립적(risk-neutral)이라고 가정한다. 마지막으로, R&D 투자비용은 다음과 같은 성질을 만족한다고 가정한다.

5) 일반적으로 공기업의 비용함수가 사기업의 그것보다 비효율적인 것으로 알려져 있으나, 실증적으로 일관된 결과는 제시되지 않고 있다. 또한, 공기업이 비용비효율적이라고 하더라도 비용효율성의 차이가 작다면 본 연구의 분석 결과가 크게 달라지지 않는다.

$$\frac{\partial I(\mu, \sigma_i)}{\partial \mu_i} \geq 0, \frac{\partial I(\mu, \sigma_i)}{\partial \sigma_i} \geq 0 \tag{5}$$

$$\text{(이때, } \sigma_i = 0 \text{이면 } \frac{\partial I(\mu, \sigma_i)}{\partial \sigma_i} = 0 \text{이고 } \sigma_i \neq 0 \text{이면 } \frac{\partial I^2(\mu, \sigma_i)}{\partial \sigma_i^2} > 0 \text{)}$$

식 (5)의 가정은 분석 결과의 내부해가 존재하기 위한 일계 필요조건과 이계 충분조건을 보장한다. 즉, R&D 투자성과의 평균과 리스크의 증가는 R&D 투자비용의 증가를 점증적으로 증대시키는 볼록성(convexity)를 만족시킨다.

이상의 논의를 정리하면 기업 i의 이윤함수와 사회후생(기업의 이윤과 소비자 잉여의 합)은 각각 다음과 같이 표현된다.

$$\pi_i = p_i q_i - I_i, \quad i = 0, 1 \tag{6}$$

$$W = CS + \pi_0 + \pi_1 = U(q_0, q_1) - I_0 - I_1 \tag{7}$$

이하에서 논의되는 게임의 순서는 다음과 같다. 먼저, 1단계에서 각 기업은 품질향상을 위한 R&D 투자를 동시에 독립적으로 수행한다. 2단계에서 각 기업은 주어진 수요를 보고 생산량을 동시에 결정하는 Cournot 게임을 수행한다. 이때, 공기업은 식 (3)의 사회후생을 극대화하는 반면 사기업은 식 (2)의 이윤을 극대화한다. 게임의 균형은 역진귀납법을 통해 구해진 부분게임 완전균형(Subgame perfect equilibrium)이다.

III. 혼합시장의 분석

1. 생산량의 결정: 2단계

각 기업은 1단계에서 결정되어 주어진 R&D 성과 x_0 와 x_1 을 보고 자신의 목적함수를 극대화하는 생산량을 2단계에 동시에 결정한다. 이때, 일계조건은 다음과 같다.⁶⁾

6) 이하의 분석에서는 이계조건이 모두 만족한다는 것을 쉽게 확인할 수 있다.

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = 1 + x_0 - q_0 - bq_1 = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 1 + x_1 - 2q_1 - bq_0 = 0 \quad (9)$$

식 (8)에 의하면 사회후생을 극대화하는 공기업은 시장가격(p_0)과 자신의 한계비용(0)이 일치하도록(즉, $p_0 = a_0 - q_0 - bq_1 = 0$) 생산량을 결정하는 반면, 식 (9)에 의하면 이윤을 극대화하는 사기업은 자신의 한계수입(MR_1)과 한계비용(0)이 일치하도록 생산량을 결정한다. 또한, 위의 일계조건에서 도출되는 각 기업의 반응함수는 다음과 같다.

$$q_0 = 1 + x_0 - bq_1 \quad (8')$$

$$q_1 = (1 + x_1 - bq_0)/2 \quad (9')$$

식 (8')와 식 (9')에 따르면, 각 기업의 생산량은 상대기업의 생산량에 전략적 대체관계(strategic substitutes)이어서 상대기업의 생산량 증가는 자사의 생산량 감소를 유발하게 된다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 두 기업의 R&D 성과는 경쟁기업의 생산량에 직접적으로 영향을 미치지 않지만, 자사의 R&D 성과는 자사의 생산량 증가에 영향을 미치게 되어 상대방의 생산량 감소에 간접적으로 영향을 미치게 된다.⁷⁾

이제, 위의 일계조건을 동시에 풀면 R&D 투자결정이 이루어진 후인 2단계에서의 균형은 다음과 같이 정리된다.

$$q_0^C = \frac{2(1+x_0) - b(1+x_1)}{2-b^2}, \quad q_1^C = \frac{(1+x_1) - b(1+x_0)}{[2-b^2]^2} b^2 \quad (10)$$

$$\pi_0^C = -I_0, \quad \pi_1^C = \frac{[(1+x_1) - b(1+x_0)]^2 b^2}{[2-b^2]^2} - I_1 \quad (11)$$

7) 이와 같은 결과는 아래의 식 (10)에서 확인할 수 있다.

$$CS^C = \frac{\begin{bmatrix} 2(2-b^2)(2(1+x_0)-b(1+x_1))(1+x_0) \\ + 2(2-b^2)((1+x_1)-b(1+x_0))(1+x_1) \\ - (2(1+x_0)-b(1+x_1))^2 - 2((1+x_1)-b(1+x_0))^2 \\ - 2b(2(1+x_0)-b(1+x_1))((1+x_1)-b(1+x_0)) \end{bmatrix}}{2[2-b^2]^2} \quad (12)$$

$$W^C = \frac{\begin{bmatrix} 2(2-b^2)[2(1+x_0)-b(1+x_1)](1+x_0) \\ + 2(2-b^2)((1+x_1)-b(1+x_0))(1+x_1) \\ - 2b(2(1+x_0)-b(1+x_1))((1+x_1)-b(1+x_0)) \\ - (2(1+x_0)-b(1+x_1))^2 - ((1+x_1)-b(1+x_0))^2 \end{bmatrix}}{2[2-b^2]^2} - I_0 - I_1 \quad (13)$$

식 (11)을 보면 공기업과 사기업의 이윤은 서로 다른 의미를 지니고 있다. 먼저, 공기업은 사회후생을 극대화하는 일제조건 식 (8)에서 보듯이 Cournot 균형에서 가격과 한계비용의 수준이 같게 결정하기 때문에 R&D 투자 후의 총이윤(gross profit)은 $\Pi_0^C = \pi_0^C + I_0 = 0$ 이 된다. 즉, 1단계에서 결정되어 지출된 R&D 투자는 2단계의 생산량 결정단계에서는 이미 매몰비용(sunk cost)이 되기 때문에 2단계에서 가격을 한계비용의 수준에서 결정하는 공기업의 이윤은 사후적으로(ex post) 정상이윤 수준인 0이 된다. 반면, 식 (9)에서 보듯이 이윤을 극대화하는 사기업은 균형에서 가격을 한계비용 수준보다 높게 결정하기 때문에 R&D 투자 후의 총이윤은 $\Pi_1^C = \pi_1^C + I_1 > 0$ 이 된다.

2. R&D 투자 리스크의 결정: 1단계

각 기업은 1단계에서 자신의 R&D 투자의 리스크를 결정하게 된다. 먼저, 2단계 Cournot 균형에서 얻은 각 기업의 이윤과 소비자잉여, 그리고 사회후생에 대해 R&D 투자 전의 기대이윤과 기대소비자잉여, 그리고 기대사회후생을 계산하면 다음과 같다.⁸⁾

8) 이하의 결과는 $Cov(x_0, x_1) = 0$ 인 가정과 $\sigma_i = E(x_i^2) - E(x_i)^2$ 인 관계식을 이용하면 된다.

$$E(\pi_0^C) = -I_0 \quad (14)$$

$$E(\pi_1^C) = \frac{[(1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0)]^2 + \sigma_1 + b^2\sigma_0}{[2 - b^2]^2} - I_1 \quad (15)$$

$$E(CS^C) = \frac{\begin{bmatrix} (2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))(1 + \mu_0) \\ + 2(2 - b^2)((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0))(1 + \mu_1) \\ - (2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))^2 - 2((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0))^2 \\ - 2b(2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0)) \\ + (4 - 3b^2)\sigma_0 + (1 - b^2)\sigma_1 \end{bmatrix}}{2[2 - b^2]^2} \quad (16)$$

$$E(W^C) = \frac{\begin{bmatrix} 2(2 - b^2)(2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))(1 + \mu_0) \\ + 2(2 - b^2)((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0))(1 + \mu_1) \\ - (2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))^2 - ((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0))^2 \\ - 2b(2(1 + \mu_0) - b(1 + \mu_1))((1 + \mu_1) - b(1 + \mu_0)) \\ + (4 - b^2)\sigma_0 + (3 - b^2)\sigma_1 \end{bmatrix}}{2[2 - b^2]^2} - I_0 - I_1 \quad (17)$$

이때, 식 (14)와 식 (15)에서 R&D 투자 후 얻을 것으로 기대되는 기대총이윤 (gross profit)을 정의할 수 있다. 즉, $E(\Pi_i^C) = E(\pi_i^C) + I_i$. 이제, 식 (14)에서 식 (17)까지의 결과를 이용하여 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{[정리 1]} \quad \frac{\partial E(\Pi_0^C)}{\partial \sigma_i} = 0, \quad \frac{\partial E(\Pi_1^C)}{\partial \sigma_1} > \frac{\partial E(\Pi_1^C)}{\partial \sigma_0} > 0, \\ \frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(CS^C)}{\partial \sigma_1} > 0, \quad \frac{\partial E(W^C)}{\partial \sigma_0} > \frac{\partial E(W^C)}{\partial \sigma_1} > 0 \end{aligned}$$

[정리 1]은 다음과 같이 해석할 수 있다. 먼저, 공기업의 기대총이윤은 R&D 리스크에 독립적이지만, 사기업의 기대총이윤과 기대소비자잉여, 그리고 기대사회후생은 R&D 리스크가 오르면 증가한다. 또한, 사기업의 기대총이윤은 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가하는 반면, 기대소비자잉여는 공기업의 R&D 리스크에

더 민감하게 증가한다. 이로 인해, 기대사회후생은 사기업의 R&D 리스크에 비해 공기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가한다.

이러한 결과를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 공기업은 Cournot 균형에서 사회후생을 고려하여 항상 가격과 한계비용의 수준이 같도록 생산량을 결정하기 때문에 기대총이윤은 0이 되지만 공격적으로 생산량을 확대하게 됨에 따라 기대 소비자잉여는 공기업의 R&D 투자 리스크에 더 민감하게 반응한다. 반면, 사기업은 Cournot 균형에서 소비자잉여를 고려하지 않기 때문에 가격을 한계비용 수준보다 높은 수준이 되도록 생산량을 제한하여 기대총이윤은 양(+)이 되지만 이로 인해 기대소비자잉여는 사기업의 R&D 투자 리스크에 덜 민감하게 반응한다. 따라서, 공기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가되는 기대소비자잉여의 증가분이 사기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가되는 사기업의 기대총이윤의 증가분을 압도하여 기대사회후생은 공기업의 R&D 리스크에 더 민감하게 반응한다.

[정리 1]이 제공하는 경제적 직관은 다음과 같다. 각 기업은 R&D 리스크가 높은 품질향상 프로그램을 선택하여 R&D 투자가 성공하게 되면 소비자의 수요를 더 높게 우상향시키기 때문에 공기업이나 사기업 모두 투자이익을 얻을 수 있다. 반면, R&D 리스크가 높은 투자가 실패하게 되면 R&D 투자 전의 소비자의 수요를 유지할 수 있어서 투자비용만 잃게 된다. 따라서, R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하여 얻을 수 있는 기대투자이익이 기대투자손실보다 크게 되어 위험중립적인 공기업이나 사기업 모두 R&D 리스크가 높은 투자를 선호하게 된다.⁹⁾ 반면, 공기업은 이윤뿐만 아니라 소비자잉여까지도 고려하여 R&D 리스크를 선택하기 때문에 사기업에 비해 R&D 투자로 인해 얻게 되는 투자이익이 더 크다. 즉, 공기업이 R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하여 실패를 하더라도 사기업이 성공을 한다면 소비자잉여는 증가하는 효과가 있기 때문에 R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하여 공기업이 얻게 되는 기대투자이익이 기대투자손실보다 크다.

이제, 각 기업이 자신의 R&D 투자의 리스크를 결정하는 1단계를 분석하기로 한

9) 이와 같은 결과는 Zhang, et al.(2013)에서 수리적으로 증명하고 있다. 즉, 기업의 기대 총이윤이 R&D 투자성과에 볼록성(convexity)을 띠고 있어서 위험중립적인 기업은 R&D 리스크가 높은 투자를 선호하게 된다.

다. 각 기업은 확률분포에 의해 불확실한 상황에서 다양한 위험수준을 지닌 R&D 프로그램을 선택하게 된다. 이때, R&D 성과의 평균은 일정한 상수이기 때문에 각 기업이 결정하는 R&D 투자에 대한 결정은 R&D 성과의 분산(리스크 즉, σ_i)을 결정하는 문제와 동일하게 된다. 즉, 각 기업은 자신의 목적함수를 극대화하는 R&D 투자의 리스크를 선택하게 된다.

구체적으로, 공기업은 식 (17)에 있는 기대사회후생을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 되고, 사기업은 식 (15)에 있는 기대이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 된다. 이때, 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial E(W^C)}{\partial \sigma_0} = \frac{4-b^2}{2(2-b^2)^2} - \frac{\partial I_0}{\partial \sigma_0} = 0 \quad (18)$$

$$\frac{\partial E(\pi_1^C)}{\partial \sigma_1} = \frac{1}{(2-b^2)^2} - \frac{\partial I_1}{\partial \sigma_1} = 0 \quad (19)$$

식 (18)과 식 (19)에서 보듯이 각 기업의 R&D 리스크 선택은 상대 기업의 R&D 리스크 선택에 서로 독립적으로 이루어진다.¹⁰⁾ 이하에서는 두 기업의 R&D 리스크 선택을 비교하기 위해 R&D 성과의 평균이 같다고 가정하자.¹¹⁾ 또한, $\mu_0 = \mu_1$

이면, $m(\sigma_i) = \frac{\partial I(\mu, \sigma_i)}{\partial \sigma_i}$, $i = 0, 1$ 으로 나타내기로 한다. 이제, Cournot 균형에서의 R&D 리스크 선택을 σ_i^C 로 표기하면, 식 (18)과 식 (19)는 다음과 같이 표현된다.

10) 이는 $E(x_i) = \mu_i$, $Var(x_i) = \sigma_i$, $Cov(x_0, x_1) = 0$ 이라는 가정에서 기인한다. 그러나, 각 기업의 R&D 리스크 선택이 상대 기업의 R&D 리스크 선택에 서로 독립적이지 않다면 두 기업 간 R&D 리스크 선택에 대한 전략적인 관계를 추가로 파악할 수 있다.

11) 이는 동일한 기대수익에 대해 R&D 리스크가 작을수록 이차확률우위(second-order stochastic dominance)가 있다는 것을 나타내는 것으로, R&D 투자의 불확실성을 분석하는 경제이론 논문에서 일반적으로 사용하고 있는 개념이다. 그러나, 본 연구에서 R&D 리스크를 선택하는 분석방법은 일반적인 효용이론(utility theory)과는 개념이 다르다는 점을 유의할 필요가 있다. 즉, 본 연구는 높은 R&D 리스크의 선택에 따라 기대수익이 더 높아지는 볼록성을 지닌 보수함수(payoff function)를 가정하고 있다. 이러한 차이점에 대한 연구는 Tishler(2008), Zhang et al.(2013), Xing(2014, 2017) 등을 참조할 수 있다.

$$\frac{4-b^2}{2(2-b^2)^2} = m(\sigma_0^C) \tag{18'}$$

$$\frac{1}{(2-b^2)^2} = m(\sigma_1^C) \tag{19'}$$

이제, 식 (18')와 식 (19')을 이용하여 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.¹²⁾

[정리 2] $\Delta\sigma^C = \sigma_0^C - \sigma_1^C > 0$, $\frac{\partial\Delta\sigma^C}{\partial b} > 0$

[정리 2]에 따르면, 공기업은 균형에서 사기업에 비해 R&D 리스크가 높은 R&D 투자 프로그램을 선택하게 된다. 이는 [정리 1]에 의해 유도된 결과이다. 한편, 공기업과 사기업의 균형 R&D 리스크는 두 상품의 대체성 정도에 따라 증가한다. 즉,

$$\frac{\partial\sigma_0^C}{\partial b} > \frac{\partial\sigma_1^C}{\partial b} > 0 \text{ 혹은 } \frac{\partial\Delta\sigma^C}{\partial b} > 0.$$

이러한 이유는 두 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 되어 식 (3)에 나타나있는 소비자잉여가 더 많이 증가하기 때문이다. 따라서, 사기업은 이윤동기에 반응하여 상품의 대체성 증가에 따라 R&D 리스크를 증가시키는 반면, 공기업이 선택하는 R&D 리스크는 사회후생에 더욱 민감하게 반영되기 때문에 상품의 대체성이 높아질수록 공기업은 사기업에 비해 더욱 공격적으로 생산량을 증가시키며 더 높은 R&D 리스크를 선택하게 된다.

3. 사회최적과의 비교

두 기업이 생산량을 결정하는 혼합복점시장의 2단계 균형을 반영한 R&D 투자의 기대사회후생은 식 (17)로 정리된다. 이제, R&D 리스크를 결정하는 1단계에서 사회최적을 달성하는 R&D 리스크 (σ_0^* , σ_1^*)는 어느 정도의 수준인지를 확인하여

12) 증명: 식 (18')와 식 (19')를 정리하면 $k(\sigma_0^C, \sigma_1^C) = m(\sigma_0^C) - m(\sigma_1^C) = 1/2(2-b^2) > 0$ 이 된다. 또한, 가정 (5)에 의해 $m(\sigma_i) > 0$, $\partial m(\sigma_i)/\partial \sigma_i \geq 0$ 이므로 $\sigma_0^C > \sigma_1^C$ 이다. 따라서, $\partial k(\sigma_0^C, \sigma_1^C)/\partial b > 0$ 이므로 $\partial\Delta\sigma^C/\partial b > 0$ 이다.

혼합시장의 균형에서 발생하는 R&D 리스크 (σ_0^C, σ_1^C)와 비교해 보기로 한다.

먼저, 공기업의 경우 식 (18)에서 결정되는 R&D 리스크는 사회최적이다. 즉, 두 기업 간 R&D 투자의 리스크는 독립적이기 때문에 사기업의 R&D 투자의 리스크에 상관없이 공기업의 R&D 투자의 리스크는 항상 기대사회후생을 최대화하는 수준에서 결정된다. 즉, $\sigma_0^C = \sigma_0^*$. 반면, 기대사회후생을 최대화시키는 사기업의 R&D 리스크는 다음과 같은 수준이다.

$$\frac{\partial E(W^C)}{\partial \sigma_1} = \frac{3-b^2}{2(2-b^2)^2} - \frac{\partial I_1}{\partial \sigma_1} = 0 \quad (20)$$

혹은

$$\frac{3-b^2}{2(2-b^2)^2} = m(\sigma_1^*) \quad (20')$$

이제, 식 (18)와 식 (20')를 이용하여 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.¹³⁾

$$[\text{정리 3}] \Delta \sigma^* = \sigma_0^* - \sigma_1^* > 0, \frac{\partial \Delta \sigma^*}{\partial b} > 0$$

[정리 3]에 의하면, 혼합시장의 사회최적을 달성시키는 공기업의 R&D 리스크는 사기업의 R&D 리스크보다 높고, 그 차이는 두 상품의 대체성 정도에 따라 증가한다. 이는 [정리 2]와 동일한 이유로 설명되어진다. 즉, 두 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 되어 소비자잉여를 고려하는 공기업은 훨씬 공격적이 되어 더 높은 R&D 리스크를 선택하기 때문이다.

또한, 식 (19)와 식 (20')를 이용하여 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.¹⁴⁾

$$[\text{정리 4}] \Delta \sigma_1^* = \sigma_1^* - \sigma_1^C > 0, \frac{\partial \Delta \sigma_1^*}{\partial b} < 0$$

13) 증명: $k(\sigma_0^*, \sigma_1^*) = m(\sigma_0^*) - m(\sigma_1^*) = 1/2(2-b^2) > 0$. $\partial k(\sigma_0^*, \sigma_1^*)/\partial b > 0$ 이다.

14) 증명: $k(\sigma_1^*, \sigma_1^C) = m(\sigma_1^*) - m(\sigma_1^C) = (1-b^2)/2(2-b^2) > 0$. $\partial k(\sigma_1^*, \sigma_1^C)/\partial b < 0$ 이다.

[정리 4]에 의하면, 혼합시장의 사회최적을 달성시키는 사기업의 R&D 리스크는 사회후생을 고려하기 때문에 사기업의 이윤만을 고려하는 혼합시장의 균형에서 선택되는 사기업의 R&D 리스크보다 높다. 그러나, 두 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁정도가 높아지기 때문에 사기업이 선택하는 R&D 리스크는 사회최적의 R&D 리스크로 수렴하게 되지만, 사회최적을 달성하는 공기업의 R&D 리스크보다는 여전히 낮다. 이러한 이유는 사기업의 생산량을 결정하는 2단계에서 가격이 한계비용보다 높아서 발생하는 자원배분의 왜곡분이 여전히 남아있기 때문이다. 따라서, 정부는 혼합시장에서 경쟁정도를 진작시키면서 사기업의 R&D 투자비용뿐만 아니라 사기업의 생산량을 진작시키는 정책을 지원함으로써 사기업이 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도할 필요가 있다.

IV. 민영화의 효과분석

공기업을 민영화하게 되면 시장에는 이윤을 극대화하는 동일한 사기업이 복점 경쟁을 하게 된다. 이하에서는 민간시장의 균형분석을 통해 R&D 리스크 선택을 살펴보기로 한다.

1. 민간시장의 R&D 리스크 선택

우선 1단계에서 결정되어 주어진 R&D 성과 x_0 와 x_1 에 대해 민영화된 기업 0이 2단계에서 이윤을 극대화하는 생산량 결정의 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial \pi_0}{\partial q_0} = 1 + x_0 - 2q_0 - bq_1 = 0 \tag{21}$$

이제 식 (9)와 식 (21)을 동시에 풀면 R&D 투자결정이 이루어진 후인 2단계에서 민간시장의 균형은 다음과 같이 정리된다.

$$q_i^P = \frac{2(1+x_i) - b(1+x_j)}{4-b^2} \quad (22)$$

$$\pi_i^P = \frac{[2(1+x_i) - b(1+x_j)]^2}{[4-b^2]^2} - I_i \quad (23)$$

$$CS^P = \frac{\left[\begin{array}{l} (2-b)^2(2+2b) + (4-3b^2)(x_0^2 + x_1^2) \\ + 2(2-b)^2(1+b)(x_0 + x_1) + 2b^3x_0x_1 \end{array} \right]}{2[4-b^2]^2} \quad (24)$$

$$W^P = \frac{\left[\begin{array}{l} (2-b)^2(6+2b) + (12-b^2)(x_0^2 + x_1^2) \\ + 2(2-b)^2(3+b)(x_0 + x_1) - 2b(8-b^2)x_0x_1 \end{array} \right]}{2[4-b^2]^2} - I_0 - I_1 \quad (25)$$

이때, 이윤을 극대화하는 복점 사기업은 모두 균형에서 가격을 한계비용 수준보다 높게 결정하기 때문에 R&D 투자 후의 총이윤은 $\Pi_i^P = \pi_i^P + I_i > 0$ 이다. 또한, 2단계 균형에서 얻은 기업의 이윤과 사회후생에 대해 R&D 투자 전의 기대이윤과 기대소비자잉여, 그리고 기대사회후생을 계산하면 다음과 같다.

$$E(\pi_i^P) = \frac{[2(1+\mu_i) - b(1+\mu_j)]^2 + 4\sigma_i + b^2\sigma_j}{[4-b^2]^2} - I_1 \quad (26)$$

$$E(CS^P) = \frac{\left[\begin{array}{l} (2-b)^2(2+2b) + (4-3b^2)(\mu_0^2 + \mu_1^2) + 2b^3\mu_0\mu_1 \\ + 2(2-b)^2(1+b)(\mu_0 + \mu_1) + (4-3b^2)(\sigma_0 + \sigma_1) \end{array} \right]}{2[4-b^2]^2} \quad (27)$$

$$E(W^P) = \frac{\left[\begin{array}{l} (2-b)^2(6+2b) + (12-b^2)(\mu_0^2 + \mu_1^2) - 2b(8-b^2)\mu_0\mu_1 \\ + 2(2-b)^2(3+b)(\mu_0 + \mu_1) + (12-b^2)(\sigma_0 + \sigma_1) \end{array} \right]}{2[4-b^2]^2} - I_0 - I_1 \quad (28)$$

식 (26)에서 민영화된 공기업이 R&D 투자 후 얻을 것으로 기대되는 기대총이윤(gross profit)을 정의할 수 있다. 즉, $E(\Pi_i^P) = E(\pi_i^P) + I_i$. 이제, 식 (26)에서 식 (28)

까지의 결과를 이용하여 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.

$$[\text{정리 5}] \frac{\partial E(\Pi_i^P)}{\partial \sigma_i} > \frac{\partial E(\Pi_i^P)}{\partial \sigma_j} > 0, \frac{\partial E(CS^P)}{\partial \sigma_i} > 0, \frac{\partial E(W^P)}{\partial \sigma_i} > 0$$

[정리 5]에 의하면, R&D 투자 후 기업의 기대총이윤은 자사의 R&D 리스크에 더 민감하게 증가하는 반면, 경쟁기업의 R&D 리스크에 덜 민감하게 증가한다. 또한, R&D 투자 전 기대소비자잉여와 기대사회후생은 R&D 리스크가 오르면 증가한다. 이러한 결과는 [정리 1]과 동일한 이유로 설명되어진다. 즉, 각 기업은 R&D 리스크가 높은 품질향상 프로그램을 선택하여 R&D 투자가 성공하게 되면 소비자의 수요를 더 높게 우상향시키기 때문에 큰 투자이익을 얻을 수 있지만, R&D 투자가 실패하더라도 R&D 투자 전의 소비자의 수요를 유지할 수 있어서 투자비용만 잃게 된다. 따라서, R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하여 얻을 수 있는 기대투자이익이 기대투자손실보다 크게 되어 위험중립적인 기업은 R&D 리스크가 높은 투자를 선호하게 된다. 또한, 경쟁기업이 R&D 리스크가 높은 프로그램을 선택하는 경우 실패할 확률이 높아지므로 이로 인해 반사이익으로 얻게 되는 기대투자이익은 높아지기 때문에 R&D 투자 후 기업의 기대총이윤은 증가한다. 마지막으로 자사의 R&D 투자성공의 확률이 높아질수록 수요의 증가폭이 확대됨에 따라 기업은 생산량을 늘리게 되고 이에 따라 기대소비자잉여와 기대사회후생도 증가한다.

이제, 사기업의 경쟁에서 각 기업이 R&D 투자를 결정하는 1단계를 분석한다. 사기업은 식 (26)에 있는 기대총이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 된다. 마찬가지로, 두 기업의 R&D 리스크 선택을 비교하기 위해 R&D 성과의 평균이 같다고 가정하면 기대총이윤 극대화의 일계조건은 다음과 같다.

$$\frac{\partial E(\pi_i^P)}{\partial \sigma_i} = \frac{4}{(4-b^2)^2} - m(\sigma_i^P) = 0 \tag{29}$$

혹은

$$\frac{4}{(4-b^2)^2} = m(\sigma_i^P) \quad (29')$$

또한, 식 (29')에서 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.

$$\text{[정리 6]} \quad \frac{\partial \sigma_i^P}{\partial b} > 0$$

[정리 6]에 의하면, 민영화 이후 사기업 경쟁에서 두 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 되어 두 기업은 공격적으로 더 높은 R&D 리스크를 선택하게 된다.

2. 민간시장의 사회최적과 비교

민간시장에서 사기업이 생산량을 결정하는 2단계 균형을 반영한 R&D 투자 전의 기대사회후생은 식 (28)로 정리되어있다. 이하에서는, R&D 리스크를 결정하는 1단계에서 사회최적을 달성하는 R&D 리스크 ($\sigma_0^{**}, \sigma_1^{**}$)는 어느 정도의 수준인지를 확인하여 민간시장의 균형에서 발생하는 (σ_0^P, σ_1^P)와 비교해 보기로 한다. 즉, 기대사회후생을 최대화하는 사기업의 R&D 리스크는 다음과 같다.

$$\frac{\partial E(W^P)}{\partial \sigma_i} = \frac{12-b^2}{2(4-b^2)^2} - \frac{\partial I_i}{\partial \sigma_i} = 0 \quad (30)$$

혹은

$$\frac{12-b^2}{2(4-b^2)^2} = m(\sigma_i^{**}) \quad (30')$$

또한, 식 (30')에서 다음과 같은 정리를 얻을 수 있다.¹⁵⁾

15) 증명: $k(\sigma_i^{**}, \sigma_i^P) = m(\sigma_i^{**}) - m(\sigma_i^P) = 1/2(4-b^2) > 0$, $\partial k(\sigma_0^*, \sigma_1^*)/\partial b > 0$ 이다.

$$[\text{정리 7}] \Delta\sigma_i^{**} = \sigma_i^{**} - \sigma_i^P > 0, \frac{\partial\Delta\sigma_i^{**}}{\partial b} > 0$$

[정리 7]에 의하면, 민간시장의 사회최적을 달성시키는 사기업의 R&D 리스크는 민간시장의 균형에서 선택되는 사기업의 R&D 리스크보다 높고, 그 차이는 두 상품의 대체성 정도에 따라 증가한다. 따라서, 사기업이 선택하는 R&D 리스크는 사회적으로 너무 과소한 수준으로 투자되는 경향이 있으며 두 상품의 대체성이 높아질수록 사기업의 과소한 R&D 리스크 투자행위는 커진다. 따라서, 정부는 민영화 이후 민간시장에서 사기업이 R&D 투자비용을 늘려서 더 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도할 수 있는 보완책을 강구해야 한다.

3. 민영화의 효과

정부가 민영화를 단행하게 되어 발생하는 R&D 투자선택효과를 살펴보기 위해 혼합시장에서 선택하는 R&D 리스크와 민간시장에서 선택하는 R&D 리스크를 비교해 보기로 한다. 즉, 혼합시장의 균형인 식 (18')와 식 (19')에서 얻은 R&D 리스크 (σ_0^C, σ_1^C)와 민간시장의 균형인 식 (29')에서 얻은 R&D 리스크 (σ_0^P, σ_1^P)를 비교하면 다음과 같은 [정리 8]을 얻을 수 있다.¹⁶⁾

$$[\text{정리 8}] \Delta\sigma_i^P = \sigma_i^C - \sigma_i^P > 0, \frac{\partial\Delta\sigma_i^P}{\partial b} > 0$$

[정리 8]에 의하면, 두 사기업이 순수민간시장에서 선택하는 R&D 리스크는 공기업과 경쟁하는 혼합시장에서 사기업이 선택하는 R&D 리스크보다 더 낮아지게 된다. 즉, $\sigma_0^C > \sigma_1^C > \sigma_i^P > 0$. 이는 민영화로 인해서 시장 전체적으로 더 낮은 R&D 투자 프로그램이 선택된다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 민영화로 인하여 두 기업 모두 이윤을 극대화하는 사기업이기 때문에 소비자잉여를 고려하지 않게 됨

16) 증명: 식 (18'), 식 (19'), 식 (29')를 정리하면 $m(\sigma_0^C) > m(\sigma_1^C) > m(\sigma_i^P) > 0$ 이다. 또한, 가정 (5)에 의해 $\sigma_0^C > \sigma_1^C > \sigma_i^P > 0$ 이다. 따라서, $k(\sigma_i^C, \sigma_i^P) = m(\sigma_i^C) - m(\sigma_i^P) > 0$ 이라 놓으면, $\partial k(\sigma_i^C, \sigma_i^P) / \partial b > 0$ 이므로 $\partial\Delta\sigma^C / \partial b > 0$ 이다.

에 따라 R&D 리스크가 더 낮은 투자 프로그램을 선택하기 때문이다. 반면, 혼합시장에서 공기업과 경쟁하는 사기업은 비록 소비자잉여는 고려하지 않고 이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하지만, 경쟁기업인 공기업이 소비자잉여를 반영하여 공격적으로 더 높은 R&D 리스크를 선택하기 때문에 자사의 시장수요를 증진시키기 위한 R&D 리스크를 민간시장에서보다는 더 높게 선택한다. 또한, 혼합시장과 민간시장에서 사기업의 R&D 리스크 선택의 격차는 두 상품의 대체성이 높아질수록 경쟁이 치열하게 되어 더 커진다.

따라서, 민영화를 수행하는데 있어서 사회후생의 관점에서 순수민간시장의 R&D 투자선택을 증진시키는 방안을 강구할 필요가 있다. 예를 들어, R&D 투자에 대한 보조금을 지원하거나¹⁷⁾ 사기업 간 R&D 공동투자를 유인하는 방안도¹⁸⁾ 민영화의 대안으로 적극 검토해야 한다.

V. 결론

본 연구는 공기업과 사기업이 경쟁하는 혼합복점시장을 대상으로 두 기업이 선택하는 R&D 리스크를 분석하였다. 우선 혼합시장의 분석 결과는 크게 두 가지로 요약된다. 첫째, 기대소비자잉여와 기대사회후생의 증가는 공기업의 R&D 리스크 선택에 중요하기 때문에 공기업은 사기업에 비해 R&D 리스크가 높은 R&D 투자 프로그램을 선택하게 된다. 또한, 복점기업 간 R&D 리스크의 차이는 상품의 대체성 정도에 따라 증가한다. 둘째, 혼합시장의 사회최적을 달성시키는 R&D 리스크에 비해 사기업은 더 낮은 R&D 리스크를 선택한다. 따라서, 정부는 혼합시장의 경

17) Learhy and Neary(1997)은 순수민간시장에서 사기업에 대한 R&D 보조금의 효과를 논의한 반면, Gil-Moltó, et al.(2011)는 혼합시장에서 R&D 보조금의 정책적 효과를 분석하고 있다. 또한, Zikos(2007), Kesavayuth and Zikos(2013), Lee and Tomaru(2017) 등은 혼합시장에서 R&D 보조금과 생산량 보조금의 후생효과를 비교하고 있다. 그러나, 이들은 불확실성을 반영하지 않아서 R&D 리스크에 대한 선택문제를 다루고 있지 않다.

18) Xing(2017)은 사기업 경쟁에서 R&D 투자가 독립적으로 이루어지는 경우와 공동으로 이루어지는 경우를 비교하였으며, 공동투자의 경우에 더 높은 위험의 R&D 투자가 선택되어 사회적으로 바람직하다고 평가하고 있다.

쟁정도를 진작시키면서 사기업이 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도해야 한다.

다음으로 공기업을 민영화하는 경우 발생하는 R&D 투자의 리스크 선택을 분석하였다. 구체적으로, 공기업을 민영화하면 복점기업은 이윤을 극대화하는 R&D 리스크를 선택하게 됨에 따라 사회적으로 너무 과소한 수준으로 투자된다. 따라서, 민영화된 이후에 민간시장에서 사기업이 더 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도할 정책이 필요하다. 예를 들어, 민간시장의 R&D 투자에 대한 보조금을 지원하고 사기업 간 R&D 공동투자를 유인하는 방안 등을 민영화의 대안으로 적극 검토해야 한다.

이러한 분석 결과는 혼합복점시장을 유지하고 있는 금융이나 보험산업에 대한 정부의 R&D 정책이나 민영화 정책에 대한 유의미한 시사점을 제시하고 있다. 금융이나 보험 관련 산업에서는 정보통신기술의 발달로 핀테크(Fin-tech)를 이용한 다양한 기술집약적 파생상품들이 개발되어오고 있다. 이에 따라 금융 관련 기업들은 신상품에 대한 연구개발을 높이고 있는 반면, 정부는 금융시장이 실물시장에 미치는 시장 간 외부성을 고려하여 관리감독이나 공기업을 통한 혼합시장 운영정책을 강화하고 있다. 따라서, 정부는 혼합시장의 경쟁정도를 진작시키면서 사기업이 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도할 수 있는 R&D 지원 프로그램을 개발해야 한다. 더군다나, 금융이나 보험산업에서 활동하고 있는 공기업을 민영화하는 정책은 주의깊게 설계되어야 하며, 민영화된 이후에 민간시장에서 사기업이 더 높은 R&D 리스크를 선택하도록 유도할 수 있는 정책이 반드시 보완되어야 한다.

마지막으로, 본 연구에서 다루지 못한 몇 가지 제한점과 추후 연구방향에 대해 제시하기로 한다. 먼저, 정책적인 측면에서 공기업을 민영화하는 대표적인 이유는 정부의 재정적자와 공기업의 비용비효율성에서 기인한다. 즉, 대리인 이론(agency theory)의 관점에서 공기업은 “상명하복식”의 경직된 조직체계의 특성을 가질 수 있으며 공기업 운영자들의 “안정추구형” R&D 투자행위를 감안하면 본 연구가 제시하는 정책적 시사점은 제한적일 수 있다. 예를 들어, 본 연구에서는 위험중립적이고 비용조건이 동일한 혼합복점시장의 기업을 분석의 대상으로 하고

있으나, 공기업과 사기업 간 비용조건의 차이가 존재하거나 R&D 투자선택에 있어서 공기업은 위험회피적인 반면 사기업은 위험선호적이라면 주요 결과에 어떠한 영향을 미치는지를 추후 검토해 보아야 할 것이다.¹⁹⁾ 다음으로, 이론적인 측면에서 본 연구는 독립적인 R&D 리스크를 가정하였으나, R&D 파급효과가 존재하는 경우 사기업과 공기업이 R&D 공동기술개발에 대한 전략적으로 대응할 수 있는 상황이나 정부가 R&D 보조금 정책을 수행하는 경우 등을 검토하는 것도 중요하다. 또한, 품질향상을 위한 R&D 투자는 상품차별화의 정도를 변화시킬 수 있기 때문에 외생변수로 취급한 대체성을 내생화하는 작업도 향후 연구과제이다. 마지막으로, 본 연구에서는 기업의 경쟁양상을 생산량 경쟁에 국한하고 동시게임을 비교하고 있으나, 시장구조에 변화가 가져올 영향이나 선도자-추종자의 역할 등이 R&D 리스크 선택에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

19) 이지혜와 변희섭(2015)은 기업의 위험추구행태를 지배주주의 지분율 및 상품시장의 경쟁도와의 관계로 보고 실증분석한 결과, 지배주주의 지분율이 높을수록 그리고 상품시장의 경쟁도가 낮을수록 위험회피적인 행태를 보인다고 주장하였다.

참고문헌

- 이지혜, 변희섭, “지배주주 지분율과 기업의 위험추구행태: 경쟁위협 의 규율효과”, *보험금융연구*, 제80호, 보험연구원, 2015, pp. 95-139.
- (Translated in English) Lee, Ji Hye and Hee Sub Byun, “Ownership of Controlling Shareholders and Corporate Risk-Taking Behavior: Disciplinary Effect of Competitive Threat in Product Markets”, *Journal of Insurance and Finance*, Vol. 80, Korea Insurance Research Institute, 2015, pp. 95-139.
- Aanestad, M., E. B. Mork, M. Grisot, O. Hanseth, and M. C. Syvertsen, “Knowledge as a barrier to learning: a case study from medical R&D”, *4th European Conference on Organisational Knowledge, Learning and Capabilities*, Barcelona, Spain, 2003.
- Anderson, A. and L.M.B. Cabral, “Go for broke or play it safe? Dynamic competition with choice of variance”, *RAND Journal of Economics*, Vol. 38, 2007, pp. 593-409.
- Buehler, S. and S. Wey, “When do state-owned firms crowd out private investment?”, *Journal of Industry, Competition and Trade*, Vol. 14, 2014, pp. 319-330.
- Cabral, L.M.B., “R&D competition when firms choose variance”, *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 12, 2003, pp. 139-150.
- Cato, S., “Privatization policy and cost-reducing investment by the private sector”, *Manchester School*, Vol. 79, 2011, pp. 1157-1178.
- Dasgupta, P. and E. Maskin, “The simple economics of research portfolio”, *Economic Journal*, Vol. 97, 1987, pp. 581-595.
- Dasgupta, P. and J. Stiglitz, “Uncertainty, industrial structure and the speed of R&D”, *Bell Journal of Economics*, Vol. 11, 1980, pp. 1-28.

- De Fraja, G. and F. Delbono, "Alternative strategies of a public firm in oligopoly", *Oxford Economic Papers*, Vol. 41, 1989, pp. 302-11.
- Delbono, F. and V. Denicolo, "Innovative activity: the role of a public firm", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 11, 1993, pp. 35-48
- Gerlach, H., Rønde, T. and K. Stahl, "Project choice and risk in R&D", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 53, 2005, pp. 53-81.
- Gil-Moltó, M., Poyago-Theotoky, J. and V. Zikos, "R&D subsidies, spillovers and privatization in mixed markets", *Southern Economic Journal*, Vol. 78, 2011, pp. 233-255.
- Godø, H., Nerdrum, L., Rapmund, A. and S. Nygaard, "Innovations in fuel cells and related hydrogen technology in Norway - OECD case study in the energy sector", NIFU Skriftserie No. 35, 2003.
- Haruna, S. and R.K. Goel, "Output subsidies in mixed oligopoly with research spillovers", *Journal of Economics and Finance*, Vol. 41, 2017, pp. 235-256.
- Heywood, J.S. and G.L. Ye, "Partial privatization in a mixed duopoly with an R&D rivalry", *Bulletin of Economic Research*, Vol. 61, 2009, pp. 165-178.
- Ishibashi, I. and T. Matsumura, "R&D competition between public and private sectors", *European Economic Review*, Vol. 50, 2006, pp. 1347-1366.
- Kesavayutha, D. and V. Zikos, "R&D versus output subsidies in mixed markets", *Economics Letters*, Vol. 118, 2013, pp. 293-296.
- Leahu, D. and J.P. Neary, "Public policy towards R&D in oligopolistic industries", *American Economic Review*, Vol. 87, 1997, pp. 642-662.
- Lee, S.H., "Welfare-improving privatization policy in the telecommunications industry", *Contemporary Economic Policy*, Vol. 24, 2006, pp. 237-248.
- Lee, S.H. and Y. Tomaru, "Output and R&D subsidies in mixed oligopoly", *Operations Research Letters*, Vol. 45, 2017, pp. 238-241.
- Matsumura, T. and D. Shimizu, "Privatization waves", *Manchester School*, Vol. 78,

2010, pp. 609-625.

Nett, L., "Why private firms are more innovative than public firms", *European Journal of Political Economy*, Vol. 10, 1994, pp. 639-653.

Poyago-Theotoky, J., "R&D competition in a mixed duopoly under uncertainty and easy imitation", *Journal of Comparative Economics*, Vol. 26, 1998, pp. 415-428.

Singh, N. and X. Vives, "Price and quantity competition in a differentiated duopoly", *RAND Journal of Economics*, Vol. 15, 1984, pp. 546-554.

Tishler, A., "How risky should an R&D program be?", *Economics Letters*, Vol. 99, 2008, pp. 268-271.

Xing, M.Q., "On the optimal choices of R&D risk in a market with network externalities", *Economic Modelling*, Vol. 38, 2014, pp. 71-74.

Xing, M.Q., "The optimal risk choice of cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers", *Bulletin of Economic Research*, Vol. 69, 2017, forthcoming.

Xu, L.L. Lee, S.-H. and L.F.S. Wang, "Free trade agreements and privatization policy with an excess burden of taxation", *Japan and the World Economy*, Vol. 37-38, 2016, pp. 55-64.

Xu, L.-L. Lee, S.-H. and T. Matsumura, "Ex-ante versus ex-post privatization policies with foreign penetration in free-entry mixed markets", *International Review of Economics and Finance*, Vol. 50, 2017, pp. 1-7.

Yanagihara, M. and M. Kunizaki, *The Theory of Mixed Oligopoly*, Springer, 2017.

Zhang, W., "Research on R&D investment of mixed oligopoly with foreign penetration and partial privatization", *Science and Technology Management Research*, Vol. 9, 2015, pp. 105-109.

Zhang, Y. F., Mei, S. and W.J. Zhong, "Should R&D risk always be preferable?", *Operations Research Letters*, Vol. 41, 2013, pp. 147-149.

Zikos, V., "A reappraisal of the irrelevance result in mixed duopoly: A note on R&D competition", *Economics Bulletin*, Vol. 12, 2007, pp. 1-6.

Abstract

This paper investigates the choices of R&D risk in a mixed duopoly market, where public and private firms compete with differentiated products and R&D investments. We then examine the effects of privatization and provide policy-relevant implications. The main findings are as follows: first, both expected consumer surplus and expected social welfare increase more with the R&D risk of public firm. Thus, public firm chooses a higher R&D risk than that of private firm, and the difference of the choices of R&D risk between two firms increases as product substitutability increases. Second, private firm chooses a lower R&D risk than the social optimum in a mixed market. Therefore, government should not only encourage the private firm to choose a higher R&D risk, but increase the intensity of market competition. Third, privatization policy induces profit-oriented privatized firm to choose a lower R&D risk. Thus, government should provide R&D incentives to encourage the firms to choose higher R&D risks in a private market.

※ **Key words:** mixed duopoly market, R&D risk, privatization, social optimum, product substitutability

정년연장 및 임금피크제 시행에 따른 재무적 효과

The Financial Effects of Extending the Normal Retirement Age and/or Implementing the Wage Peak System

성 주 호* · 신 동 건** · 배 상 현***

Joo-Ho Sung · Dong-Geon Shin · Sang-Hyun Bae

우리나라는 출산율 저하와 평균수명 연장으로 고령화가 급속도로 진행되고 있다. 이로 인해 생산가능인구는 2016년에 정점을 찍고, 이후 급격히 감소할 것으로 예상된다. 이러한 생산가능인구 감소 대안 중 하나로 우리나라에서는 2013년 근로자 정년 60세 연장법안이 통과되어 2017년 전체 사업장에 정년연장이 의무화되었다. 하지만 정년연장은 당장의 기업의 인건비 재정부담을 증가시키므로 신규채용 감소 등의 문제를 내포하고 있어, 임금피크제도가 적용되고 있다.

이에 본 논문에서는 정년연장 및 임금피크제도 적용이 기업의 퇴직급여 재정부담에 미치는 영향을 장래예상퇴직급여 현재가치(PVFB)라는 정량적인 지표를 사용하여 다양한 시나리오 하에 측정하였다. 이러한 결과를 통해 본 연구는 퇴직률과 할인율의 영향이 크다는 것과, 정년연장을 반영한 퇴직률 연구가 시급한 것으로 나타났다.

국문 색인어: 정년연장, 임금피크제도, 퇴직급여 재정부담, 퇴직률, 할인율

한국연구재단 분류 연구분야 코드: B051602

* 경희대학교 경영대학 교수(jhsung@khu.ac.kr), 주저자

** IBK연금보험 과장(donggeon.shin@ibki.co.kr), 공동저자

*** 미래에셋생명 경영학 박사(97055099@miraeasset.com), 교신저자

논문 투고일: 2017. 06. 14, 논문 최종 수정일: 2017. 08. 19, 논문 게재 확정일: 2017. 08. 16

I. 서론

지난 수십 년간 출산율의 급격한 감소로 저출산 현상이 지속되어 왔다. 통계청(2016)에 따르면 한국의 한 해 출생아 수는 1960년 104만 명에서 2005년 44만 명으로 급격히 감소하였고, 2016년에는 40만 명 수준이다. 저출산 현상은 합계 출산율¹⁾을 통해서도 알 수 있다. 합계 출산율은 1960년 6명에서 2005년 1.08명까지 급격히 감소하였고, 2016년에는 1.17명 수준으로 OECD 국가 중 최하위이다.

여기에 의료기술 발달 등으로 인해 평균수명이 늘어나면서, 노령 인구가 유례 없이 빠른 속도로 증가하였다. 통계청(2017)에 따르면 2017년 고령화율은 13.8%로 2018년부터 노인 인구가 14%를 차지하는 고령사회에 진입하고, 2026년에는 노인 인구가 20% 이상인 초고령사회가 된다. 이에 따라 65세 이상 고령 인구는 2015년 654만 명에서 2015년에 1,000만 명을 넘고, 2065년에는 1,827만 명까지 증가할 것으로 전망된다.

이런 저출산과 고령화 현상은 생산가능인구의 감소를 불러왔다. 통계청(2016)에 의하면 생산가능인구는 2016년 3,763만 명을 정점으로 감소, 2065년 2,062만 명 수준이 될 것으로 예상된다. 특히 베이비붐 세대가 고령 인구가 빠져나가는 2020년대에는 연평균 34만 명, 2030년대에는 연평균 44만 명씩 감소할 것으로 예상된다. 이에 따라 총부양비²⁾는 2015년 36.2명에서 2065년 108.7명으로 3배 증가하고, 노년부양비³⁾ 또한 큰 폭으로 증가할 것이다.

우리나라에서는 이러한 인구 고령화 문제와 생산가능인구의 감소에 대비하기 위해 지난 2013년 「고용상 연령차별 금지 및 고령자 고용촉진에 관한 법률」을 개정하였다. 주요 골자는 권고조항으로 되어있던 정년을 의무조항으로 바꿔 단계적으로 60세로 연장하여, 2017년 1월 1일부터는 전체 사업장에 적용하는 것이다. 하지만, 연공서열식 임금체계 아래서 정년연장은 기업의 인건비 재정부담을 증가시

1) 합계 출산율은 출산 가능한 여성의 나이인 15세부터 49세까지를 기준으로, 한 여성이 평생 동안 낳을 수 있는 자녀의 수.

2) 총부양비: $\{(0\sim 14\text{세 인구} + \text{고령인구}(65\text{세 이상}) / \text{생산가능인구}(15\sim 64\text{세})\} \times 100$

3) 노년부양비: $\{\text{고령인구} / \text{생산가능인구}\} \times 100$

킬 것이다. 또 정년연장으로 퇴직자가 감소하면서 청년 신규채용이 감소하고, 조직고령화가 가속화될 가능성이 높다. 이를 해결하기 위한 방안으로 임금피크제가 현실적 대안으로 고려되고 있다.

임금피크제란 근로자가 일정 연령에 도달한 시점부터 임금을 삭감하는 대신 근로자의 고용을 보장하는 제도로, 기본적으로 정년보장 또는 정년연장과 임금삭감을 맞교환하는 제도라 할 수 있다. 임금체계와 밀접한 관련이 있다. 연령이나 근속연수에 따라 임금수준과 지위가 높아지는 연공서열제도에서 의미가 있고, 정년개념이 있는 사업장에서 유효하다. 그런 이유로 직무성과에 따른 보수체계를 가지고 있고 정년제도가 없는 미국과 유럽보다는 연공서열제도를 채택하고 있는 한국과 일본에서 주로 활용되고 있다. 임금피크제는 다양한 유형⁴⁾으로 실무에서는 적용되고 있지만, 기존의 정년을 연장함과 동시에 정년 전 일정시점부터 임금을 줄이는 정년연장형이 보편적이다. 여기서 정년연장형은 이승복·한인수(2014)의 정의에서처럼 근속연수를 기준으로 임금이 절정에 다다르게 되면 다시 일정비율 감소하도록 보수체계를 설계하는 것으로 노사 간의 합의에 따라 채택되어 운영되는 임금제도로 정의된다.

실제 대부분의 공기업에서는 정년연장과 더불어 정년연장형 임금피크제를 도입하고 있으며, 사기업도 빠르게 도입하고 있는 추세이다. 이러한 사회적 배경하에서 정년연장 및 임금피크제 도입이 기업의 퇴직연금 재정에 어떤 영향을 미칠지에 대한 연구가 필요한 상황이다.

본 연구에서는 연금수리적인 방법을 이용하여 정년연장에 따른 예상평균잔여근무기간과 기업의 퇴직급여 재정부담 영향을 분석하였다. 또한, 60세 정년연장과 정년연장형 임금피크제 도입에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담의 영향을 분석하였다. 이를 위해 정년연장과 임금피크제를 반영하여 산출모형을 설계하고, 다양한 근로자의 상태와 경제적 변수 등을 가정하여 장래예상퇴직급여 현재가치(PVFB)라는 정량적인 지표를 사용하여 기업의 퇴직급여 재정부담을 시뮬레이션하였다. 가정 사항 중 정년연장 및 임금피크제가 근로자 퇴직률에 미치는 영향이

4) 정년연장형, 근로시간 단축형, 재고용형, 혼합형 등

크기 때문에 좀 더 심도 있게 접근하였다. 또한, 일반적으로 경제적 변수 중 할인율이 기업의 퇴직급여 재정부담에 미치는 영향이 크기 때문에 좀 더 다양한 세부 가정을 하여 다각도로 접근하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 3장에서는 산출모형 및 분석가정에 대해 알아보고, 4장에서는 모형을 통해 분석된 결과를 살펴본다. 5장에서는 결론으로 논문의 한계점과 함께 발전 방향을 알아본다.

II. 선행연구

60세 정년연장 관련 선행연구를 살펴보면 강성호 외(2016), 강성호(2015), 김현수·김원식(2015), 김진수(2014), 강성호·정원석(2014), 전용일 외(2013), 홍원구(2013), 이승길(2013), 윤상하·이지선(2011), 이상돈(2007) 등이 있으며, 동 연구들에서는 정년연장 대상자를 추정하거나, 이들의 노후소득으로 국민연금 개선 및 노동기간 연장 등의 효과를 분석하고 있다.

강성호 외(2016)는 국민연금과 퇴직연금은 강제적, 준강제적 체계에서 정년연장으로 노후소득보장 제고에 기여하지만 적정노후소득을 충족하기에는 한계가 있다는 점에서 정년연장 대상자를 중심으로 한 개인연금 활성화를 주장하였다. 김현수·김원식(2015)은 정년연장이 국민연금 가입기간과 연금액에 미치는 영향을 분석하였다. 가입기간 증가 효과는 분석대상 출생연도별 가상퇴직시점 대비 평균 최소 9개월에서 최대 81개월이 될 것으로 추정되었다. 연금액의 변화에 있어서는 남성(여성)의 경우, 약 39(36)천 원에서 약 90(70)천 원의 감소 효과가 발생하였다. 김진수(2014)의 연구에서는 우리나라 역시 선진국들과 마찬가지로 별도로 정년을 둘 것이 아니라 국민연금 수급개시연령으로 일원화하는 방향으로 전환할 필요성을 제시하였다. 윤상하·이지선(2011) 등은 고령화로 인한 재정부담을 완화하고 스스로 노후문제를 해결하는 방안으로 정년연장을 선택한 선진국의 사례를 제시하고 있다. 특히, 이상돈(2007)의 연구에서 우리나라의 정년제는 한마디로

해고에 관한 암묵적 계약관계로 보았다. 이에 반해 외국의 경우 연령차별금지가 주류를 이루고 있다고 하였다. 미국, 영국, 독일 등 선진국에서는 연령을 이유로 해고와 함께 인사의 불이익을 주는 것을 법으로 금지하고 있는 데 반해, 우리나라의 경우 오직 연령을 이유로 정리해고 대상자나 명예퇴직 대상자가 되는 경우를 흔히 볼 수 있다고 하였다.

한국에 앞서 임금피크제를 먼저 도입해서 실행해 온 해외사례에 대한 선행 연구도 꾸준히 진행되고 있다. 미국의 경우 정년이라는 개념이 없어 임금피크제에 대한 논의가 미진하다. 하지만, 한국에 앞서 고령화를 경험한 일본을 중심으로 임금피크제에 대한 활발한 분석이 진행되어 왔다. 일본의 임금피크제도를 분석한 주요 선행연구에서는 김정환(2004), 안희탁(2004), 연제정(2004), Williamson & Higo(2009), 현진덕(2011), 이지만 외(2012), 이승복·한인수(2014) 등이 있다.

안희탁(2004)의 연구를 살펴보면, 일본은 1994년 고령화사회에 진입하였으며, 이에 대비해 1986년부터 고령자고용안전과 관련된 법적제도를 시행하고 개선하여 왔다. 일본은 55세 정년에서 60세 정년, 60세에서 65세 정년이라는 정년연장과 그에 따른 고령자의 처우문제를 어떻게 할 것인가 하는 논의과정에서 임금피크제가 도입되었다. 즉, 연공임금을 특징으로 하는 일본기업들이 고령자의 지속적인 고용을 목적으로 추가인건비 부담을 줄이기 위한 방안으로 임금피크제가 도입되었다고 할 수 있다. 우리나라의 임금피크제는 오히려 기업의 인력관리, 임금관리의 경직성을 초래하지는 않는지 종합적인 관점에서 검토되어야 할 것을 주장하였다. 또한, 이승복·한인수(2014)의 연구에서 임금피크제는 종업원 개인, 기업 그리고 사회에 여러 가지 효과를 가져다준다고 하였다. 우선 개인 종업원 측에서는 급여에 다소 손해를 보더라도 직장인 신분을 유지함으로써 일과 소득을 함께 얻을 수 있고, 또 조기퇴직 우려에 따른 불안감을 해소할 수 있다는 장점이 있다고 하였다.

이상과 같이 기존의 연구는 정년연장과 임금피크제도를 각각 별도의 연구주제로 다루고 있다. 정년연장과 관련된 사항은 국민연금과 개인연금의 노후소득, 가입기간, 연금액 등을 연구하였으며, 임금피크제의 경우 도입의 필요성이나 효용

성에 대한 연구가 주를 이루었다. 본 연구는 정년 의무화 상황을 고려하여 정년연장에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담과 60세 정년연장 시 임금피크제 도입에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담을 연금수리적 방법을 이용하여 종합적으로 분석한 점에서 기존 연구와 차별성이 있다고 하겠다.

III. 산출모형 및 분석가정

정년연장과 정년연장형 임금피크제 도입에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담을 분석하기 위해서는 예상평균잔여근무기간과 장래예상퇴직급여 현재가치의 산출모형 및 분석가정이 필요하다. 또한, 다양한 시점 및 상황을 가정하여 연구를 진행하였기에 비교가능성을 위해 장래예상퇴직급여 현재가치의 표준화된 척도를 PVFB 증가율로 정의하여 사용하였다. 본 연구에서 장래예상퇴직급여의 현재가치 증감을 기업의 퇴직급여 재정부담으로 정의하고 PVFB 증가율을 사용하여 분석한다.

1. 산출모형

가. 예상평균잔여근무기간

예상평균잔여근무기간⁵⁾이란 산출시점 현재 근로자가 향후 얼마나 더 근무할 것인지를 나타내는 일종의 근로에 대한 기대여명 개념이다. 예상평균잔여근무기간은 장래예상퇴직급여의 현재가치 산출을 위한 중요가정인 할인율을 산출하기 위해 사용된다. 한국채택국제회계기준(K-IFRS)에 의하면 예상평균잔여근무기간이 길수록 이에 대응되는 우량회사채의 만기 또한 길게 된다. 따라서 높은 할인율 적용에 의해 장래예상퇴직급여가 작아지는 효과가 발생하게 된다. 예상평균잔여근무기간은 다음과 같이 정의된다. 즉,

5) 성주호 최신연금수리학 제3장 참조

$$e_x^* = \sum_{t=1}^{r-x} {}_t p_x^* + \frac{1}{2} \quad (1)$$

여기서,

${}_t p_x^*$: 현재 x 세 가입근로자가 퇴직하지 않고 t 년 재직할 확률로서 퇴직은 사망퇴직, 중도퇴직, 정년퇴직 등 모든 탈퇴를 반영함.

r : 노사 합의에 의해 결정된 정년 혹은 법정퇴직연령(현행 60세)

나. 장래예상퇴직급여의 현재가치

장래예상퇴직급여의 현재가치(이하 PVFB: Present Value of Future Benefits)란 가입근로자가 퇴직시점에 수령할 퇴직급여의 현재가치를 의미한다. 평가시점 x 세인 가입근로자의 총 근무기간분 퇴직급여는 과거 근무기간분 퇴직급여와 장래 근무기간분 퇴직급여로 구분되며, PVFB 산출식은 다음과 같다.

$$PVFB_x = \sum_{t=0}^{r-x} v^{t+\frac{1}{2}} \cdot {}_t p_x^* \cdot q_{x+t}^* \cdot \left(\frac{B_{x+t} + B_{x+t+1}}{2} \right) \quad (2)$$

여기서,

B_{x+t} : $x+t$ 세 퇴직급여액(근로자퇴직급여보장법에서 규정하는 30일평균임금 \times 근속연수. 단, 평균임금은 임금인상률이 반영됨)

$v = \frac{1}{1+i}$ 로 정의되는 현재가치함수(단, i 는 평가시점에 적용된 할인율)

${}_t p_x^*$: x 세인 가입근로자가 t 년 동안 재직할 확률

q_{x+t}^* : $x+t$ 세에 도달한 가입근로자가 1년 이내에 퇴직할 확률(단, 중도퇴직 및 사망퇴직은 연 중앙탈퇴를 가정함)

2. 분석 가정

본 연구에서 정년연장과 임금피크제도를 동시에 고려한 기업의 퇴직급여 재정 부담을 수행하기 위해 다음과 같은 가정을 설정하였다.

첫째, 근로자 특성은 현재연령 30세, 40세, 50세 근로자에 대해 최초 입사연령을 25세로 가정하고 근속연수는 0년에서 25년까지 5년 단위별로 측정한다. 그리고 정년연장의 효과를 분석하기 위해 정년연령은 일반적으로 적용된 55세 그리고 최근 법정정년으로 정착된 60세를 각각 적용한다. 30일 평균임금은 모든 근로자 유형에 대해 1을 초임 기준금액으로 설정하였다.⁶⁾ 또한, 임금인상률은 물가상승률을 감안하여 연 3%를 가정하였다.

〈Table 1〉 Demographic and Financial Assumptions

| Current Age | Past Service Period | Entry Age | Retirement Age | Wage Increase Rate | Discount Rate | Retirement Rate |
|-------------|---------------------|-----------|----------------|--------------------|--|----------------------|
| 30 | 0 | 30 | 55, 60 | 3% | Reflecting the bond credit ratings and expected remaining service year | Reference & Adjusted |
| | 5 | 25 | | | | |
| 40 | 0 | 40 | | | | |
| | 5 | 35 | | | | |
| | 10 | 30 | | | | |
| 50 | 15 | 25 | | | | |
| | 0 | 50 | | | | |
| | 5 | 45 | | | | |
| | 10 | 40 | | | | |
| | 15 | 35 | | | | |
| | 20 | 30 | | | | |
| | 25 | 25 | | | | |

6) PVFB 증가율(ratio 개념)은 특정 시점이나 상황에서의 PVFB를 100으로 설정하고 다른 시점이나 상황에서의 PVFB의 상대적인 크기를 나타낸 수치이다. 이를 산출함에 있어 평균임금은 법정퇴직급여액을 구하기 위한 변수로 사용되어 금액의 크기에 따라 퇴직급여가 연동되므로 PVFB 증가율 변동에 영향을 미치지 않는다.

둘째, 할인율은 보험개발원 참조퇴직률을 적용하여 산출한 예상평균잔여근무기간에 해당하는 만기를 가진 우량회사채 수익률을 적용한다. 적용 채권은 한국회계기준원의 K-IFRS(한국채택국제회계기준)기준서⁷⁾에 따라 회사채(AA0, AA+, AAA 등급), 국고채를 적용하였고, 해당 예상평균잔여근무기간에 대응되는 만기를 고려한 가중평균 할인율을 사용하였다. 현재연령 30세에 대해 산출한 할인율은 아래의 <Table 2>와 같다. 정년이 60세인 경우 할인율을 살펴보면 적용 채권등급이 AA0일 때 3.00%, AAA일 때 2.42%, 국고채일 때 2.08%로 채권등급이 우량할수록 금리는 낮아지는 것을 알 수 있다.

<Table 2> Discount rate applied for future benefits

| Retirement Age | Expected Remaining Service Year | Bond Credit Ratings | | | |
|----------------|---------------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------|
| | | AA0 | AA+ | AAA | Government Bond |
| 55 | 9.48 | 2.96% | 2.62% | 2.41% | 2.07% |
| 60 | 9.71 | 3.00% | 2.64% | 2.42% | 2.08% |

Note: current age 30 assumed

셋째, 퇴직률은 2015년 보험개발원에서 발표한 참조율을 수정 보완하여 사용한다. 주지하는 바와 같이, 보험개발원의 참조퇴직률은 정년연장 이전의 과거 자료에 근거하여 산출된 관계로 정년연장 효과를 반영하고 있지 못하다. 따라서 우리는 이를 보정하여 산출한 퇴직률(본 연구에서 이를 “조정퇴직률”이라 함)을 참조퇴직률과 비교하여 각각 적용한다. 이를 위해 강성호(2015)의 연구결과를 사용하기로 한다. 그는 통계청 자료와 국민연금통계연보, 고용보험통계연보 등을 활용하여 54세 이상 59세까지 임금근로자 중 비자발적 퇴직자를 분석하여 비자발적 퇴직률을 산출하였다. 그의 주요 산출결과는 아래 <Table 3>으로 요약된다. 따라

7) 한국채택국제회계(K-IFRS 1019호)기준서에 따라서 할인율은 연도 말(결산 시점) 현재 예상평균잔여근무기간에 상응하는 만기를 가진 우량회사채의 시장수익률을 우선적으로 적용한다. 연금채무의 시가평가에 따라 2017년 말 PVFB를 산출하기 위해서는 2017년 말 기준 우량회사채의 시장수익률을 적용한다. 단, 우량회사채의 활성거래시장(deep bond market)이 없는 경우에는 국공채 시장수익률을 대신 사용할 수 있다.

서 본 연구의 조정퇴직률은 기존 보험개발원 참조퇴직률에 <Table 3>의 비자발적 퇴직비율을 차감하여 산출되며 적용 범위는 55세에서부터 59세까지이다. 즉,

$$q_x^* (\text{조정}) = q_x (\text{참조}) - q_x (\text{비자발}) \quad 8) \quad (3)$$

<Table 3> Rate of involuntary retirement(year 2016 estimation)⁹⁾

| Retirement Age | Involuntary Retirement Rate: $q_x^{(Involuntary)}$ |
|----------------|--|
| 55 | 12.8% |
| 56 | |
| 57 | |
| 58 | |
| 59 | |

넷째, 임금피크제도 유형은 55세 정년 제도를 운영하고 있는 기업(근로자 1인 재직 가정)에서 정년을 60세로 연장하면서 56세 시점부터 임금을 삭감하는 제도 도입을 가정하였다. 기획재정부에 따르면 2015년 12월 31개 전 공공기관이 임금 피크제 도입을 완료하였으며, 임금피크제 조정기간은 평균 2.5년으로 보통 퇴직 2~3년 전부터 임금피크제를 적용하는 곳이 주를 이룬다. 임금 지급률은 평균적으로 기존 본인 임금 기준 1년 차에는 82.9%, 2년 차 76.8%, 3년 차부터는 70.2% 수준으로 가정하였다. 본 연구에서 이미 임금피크제 도입이 완료된 공공기관의 임금 지급률을 아래의 <Table 4>와 같이 적용하여 퇴직급여 재정부담을 분석한다.

<Table 4> Wage payment progression as an age rises(scaled to percentage)

| Age | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Wage Payment Rate | 100% | 82.9% | 76.8% | 70.2% | 70.2% |

Note: Wage declines after age 55 in Peak Wage System

Source: Ministry of Strategy and Finance, Republic of Korea, Press Release, December 6th, 2015

8) 비자발적 퇴직은 경영상 필요 및 회사 불황으로 인원감축 등에 의한 퇴사(해고, 권고사직, 명예퇴직, 정리해고 등)

9) 강성호(2015)의 연구결과를 일부 차용한 결과임.

다섯째, 근로자는 임금피크제 적용 전까지 DB형에 가입해 있다가, 임금피크제를 적용받으면서 DC형 제도로 전환하는 것을 가정하였다. 그 이유는 임금피크제 도입 시 DB형 퇴직급여 수준이 감소하여 DC형으로 전환하여야 근로자들이 적절한 퇴직급여를 받을 수 있기 때문이다. DB형 퇴직급여 수준은 평균임금과 근속연수를 반영하여 결정되고, 임금피크제 도입 시 평균임금은 도입 이전보다 감소하여 퇴직급여가 줄어들 수 있다. 따라서 본 연구에서는 임금피크제 적용 연령이 되면 기존 DB형 퇴직급여 전액을 DC형으로 전환하면서, 임금피크 지급률에 따른 부담금을 정년까지 기업에서 근로자의 DC형 퇴직계좌에 납입하는 것으로 가정하였다.

IV. 분석 결과

1. 예상평균잔여근무기간

보험개발원 참조퇴직률, 참조사망률 및 조정퇴직률을 적용하여 예상평균잔여근무기간¹⁰⁾을 분석하였다. 아래 <Table 5>는 정년연장에 따른 예상평균잔여근무기간 변화를 나타낸 것이다. 현재 50세를 살펴보면, 정년이 60세로 증가하는 경우, 예상평균잔여근무기간은 5.42년으로 증가하였다. 조정퇴직률을 적용하는 경우, 예상평균잔여근무기간은 5.78년으로 참조퇴직률을 적용하는 경우보다 더 크게 증가하였다. 그리고 현재연령이 높을수록 정년연장이 예상평균잔여근무기간에 미치는 영향은 더 큰 것으로 나타났다. 30세와 50세가 각각 55세 정년에서 60세 정년으로 연장되는 경우, 예상평균잔여근무기간은 각각 0.23년, 1.29년 증가하는 것으로 분석되었다. 조정퇴직률을 반영하는 경우 예상평균잔여근무기간은 각각 0.29년, 1.65년으로 참조퇴직률을 적용하는 경우보다 더 크게 증가하였다. 즉, 정년연장을 반영하여 퇴직률을 조정하는 경우, 정년연장이 장래예상근무기간에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타났다.

10) 성주호(2016, p. 88)의 예상평균잔여근무기간법에 의해 산출한 값을 의미함.

〈Table 5〉 Expected remaining service years based on current age

| Retirement Age | Retirement Rate | Current Age | | |
|----------------|-----------------|-------------|------|------|
| | | 30 | 40 | 50 |
| 60 | Reference | 9.71 | 9.55 | 5.42 |
| | Adjusted | 9.77 | 9.72 | 5.78 |

Note: Application of reference retirement rate and adjusted retirement rate from Korea Insurance Development Institute

〈Table 6〉은 연령별로 정년연장이 예상평균잔여근무기간에 어느 정도 영향을 미치는지를 나타낸 것이다. 현재 30세인 근로자의 정년이 55세에서 60세로 연장되었다고 가정하였을 때 향후 예상근무기간은 참조퇴직률 적용 시 2.4%, 조정퇴직률 적용 시 3.1% 증가하였다. 반면 현재 50세인 근로자의 정년이 55세에서 60세로 연장되는 경우 참조퇴직률 적용 시 31.2%, 조정퇴직률 적용 시 40.0% 증가하였다. 30세와 40세의 경우는 10% 미만의 증가율을 보인 반면, 50세는 30% 이상 증가율을 보여 그 차이가 크게 나타났다. 특히 조정퇴직률을 반영할 때 그 차이는 더 크게 나타났다.

〈Table 6〉 Extension rate of expected remaining service years

| Retirement Rate | Current Age | | |
|-----------------|-------------|------|-------|
| | 30 | 40 | 50 |
| Reference | 2.4% | 6.6% | 31.2% |
| Adjusted | 3.1% | 8.5% | 40.0% |

Note: Application of reference retirement rate and adjusted retirement rate from Korea Insurance Development Institute

이러한 현상은 현행 퇴직률의 영향이 크다. 퇴직연금사업자 모범규준에 의하면 퇴직률은 자사 재직자와 퇴직자를 감안한 경험퇴직률을 산출하는 것을 원칙으로 하고 있다. 단, 신생기업 등 경험퇴직률을 산출하기 어렵거나 왜곡이 예상되는 경우, 예외규정을 두어 보험개발원에서 발표하는 참조퇴직률을 사용할 수 있도록 하고 있다. 하지만 경험퇴직률과 참조퇴직률은 과거 통계자료에 의존하기 때문에 정년연장 효과를 반영하고 있지 않다. 따라서 예상평균잔여근무기간뿐만 아니라 기업의 재무적 부담을 과소평가할 수 있어 퇴직률 산출 방법에 있어 개선이 필요하다.

2. 정년연장에 따른 재정부담

아래의 <Table 7>은 현재연령 30세이고 과거근무기간이 0년, 5년인 근로자에 대해 적용 채권 기준별로 PVFB 증가율 분석 결과를 보여주고 있다. 각각의 적용 채권등급별로 55세 시점에 산출한 PVFB를 100%로 가정하고, 60세 정년연장 시 PVFB를 산출하여 그 증가율을 측정하였다.

그 결과를 살펴보면, 과거근무기간이 증가할수록(즉, 입사연령이 낮을수록) PVFB 증가율은 더 작게 나타난다. 이는 정년연장에 따른 재정부담 정도를 비교하기 위해 채택된 PVFB 증가율 측도에서 도출 가능한 결과이다.¹¹⁾ 즉, 과거근무기간 분의 장래예상퇴직급여에 비해 장래근무기간 분의 장래예상퇴직급여가 전체 장래예상퇴직급여에 미치는 영향 정도가 더 작기 때문이다. 따라서 중간정산을 많이 한 기업이나 신규입사자가 많아 회사 전체적으로 과거근무기간이 크지 않은 기업이 정년연장에 따른 퇴직급여 재정부담이 클 것으로 판단된다. 또한, 보수적인 채권등급 기준을 적용하는 기업일수록 퇴직급여 재정부담은 더 크게 증가하는 것으로 나타났다. 할인율이 낮을수록 기본 PVFB 값이 더 큰데 증가율마저 더 크다는 것은 보수적인 채권등급 기준을 적용할수록 정년연장이 기업의 퇴직급여 재정부담에 상당히 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다.

<Table 7> Increase rate of PVFB with respect to bond credit changes and past service years

| Past Service Year | Retirement Rate | Bond Credit Ratings | | | |
|-------------------|-----------------|---------------------|------|------|-----------------|
| | | AA0 | AA+ | AAA | Government Bond |
| 0 | Reference | 2.1% | 2.8% | 3.2% | 3.6% |
| | Adjusted | 2.7% ^{*)} | 3.4% | 3.9% | 4.4% |
| 5 | Reference | 1.2% | 1.8% | 2.1% | 2.4% |
| | Adjusted | 1.6% | 2.2% | 2.6% | 3.0% |

Note 1: As for assumed current age 30, expected remaining service year is calculated as 9.71 year in applying the reference retirement rate and 9.77 year in applying adjusted retirement rate

Note 2: $^*) \frac{PVFB(\text{retirement age } 60)}{PVFB(\text{retirement age } 55)} = 9.7 - 1 = 2.7\%$

11) 비율 척도를 사용한 결과에 기인한 것으로 재정부담 절댓값 관점에서는 다른 해석도 가능합니다. 척도의 개선에 관한 연구가 추후 필요한 부분입니다.

〈Table 8〉은 입사연령과 정년연장 변화에 따른 PVFB 증가율을 보여주고 있다. 입사연령이 높을수록 PVFB 증가율이 커져 퇴직급여 재정부담이 커지는 것을 알 수 있다. 입사연령 30세의 경우 정년연장 시 PVFB 증가율이 3% 정도 수준이나, 50세의 경우에는 40%를 넘는 것으로 나타났다. 특히 조정퇴직률 적용 시 입사연령 50세 근로자의 PVFB 증가율은 무려 50% 정도나 되는 것으로 나타났다. 따라서 근로자 중에 늦게 입사한 고령 근로자 비중이 높은 기업일수록 정년연장으로 인한 퇴직급여 재정부담이 크게 증가할 것으로 판단된다.

〈Table 8〉 Increase rate of PVFB with respect to bond credit changes and entry age

| Entry Age | Retirement Rate | Bond Credit Ratings | | | |
|-----------|-----------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------|
| | | AA0 | AA+ | AAA | Government Bond |
| 30 | Reference(A) | 2.1% | 2.8% | 3.2% | 3.6% |
| | Adjusted(B) | 2.7% | 3.4% | 3.9% | 4.4% |
| | Growth rate from (A) to (B) | 29% | 21% | 22% | 22% |
| 40 | Reference(A) | 6.9% | 7.9% | 8.5% | 9.2% |
| | Adjusted(B) | 8.5% | 9.6% | 10.3% | 11.2% |
| | Growth rate from (A) to (B) | 23% | 22% | 21% | 22% |
| 50 | Reference(A) | 40.3% | 40.8% | 41.4% | 42.5% |
| | Adjusted(B) | 48.8% | 49.4% | 50.2% | 51.6% |
| | Growth rate from (A) to (B) | 21% | 21% | 21% | 21% |

Note: Assuming no past service

이번에는 근로자 모두 30세에 입사했다는 가정하에 PVFB 증가율을 〈Table 9〉와 같이 살펴보았다. 이는 30, 40, 50세에 입사한다는 〈Table 8〉보다 더 현실적인 상황을 가정한 것이다. 현재연령이 30세(과거근속연수 0년)에 비해 50세(과거근속연수 20년)인 근로자의 PVFB 증가율은 더욱 큰 것으로 나타났다. 또한, 〈Table 8〉과 〈Table 9〉를 비교해보면, 20년 근무한 50세 근로자의 경우 50세에 입사한 50세 근로자보다 PVFB 증가율이 더 낮은 것을 알 수 있다. 다만, 퇴직률을 조정할 때

PVFB 증가율에 미치는 영향도(A/B)는 20년 근무한 50세 근로자(76%)의 경우, 50세에 입사한 50세 근로자(21%)보다 더 큰 것으로 나타났다.

〈Table 9〉 Increase rate of PVFB with respect to past service years

| Current Age | Past Service Year | Retirement Rate | Bond Credit Ratings | | | |
|-------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|-------|-------|-----------------|
| | | | AA0 | AA+ | AAA | Government Bond |
| 30 | 0 | Reference(A) | 2.1% | 2.8% | 3.2% | 3.6% |
| | | Adjusted(B) | 4.1% | 5.1% | 5.7% | 6.4% |
| | | Growth rate from (A) to (B) | 95% | 82% | 78% | 78% |
| 40 | 10 | Reference(A) | 2.9% | 3.6% | 4.1% | 4.6% |
| | | Adjusted(B) | 5.6% | 6.6% | 7.4% | 8.2% |
| | | Growth rate from (A) to (B) | 93% | 83% | 80% | 78% |
| 50 | 20 | Reference(A) | 6.8% | 7.1% | 7.4% | 7.9% |
| | | Adjusted(B) | 12.0% | 12.5% | 13.1% | 14.0% |
| | | Growth rate from (A) to (B) | 76% | 76% | 77% | 77% |

Note: Entry age 30 assumed

3. 정년연장과 임금피크제 도입에 따른 퇴직급여 재정부담

퇴직급여 재정부담은 55세에서 60세로 정년을 연장하는 효과 대비 정년연장형 임금피크제 도입 효과로 정의한다. 즉, 정년연장 효과를 100%로 가정했을 때 정년연장과 임금피크제를 동시에 도입하여 DB형에서 DC형 퇴직연금제도로 전환하는 효과와 DC 부담금 납입효과의 합을 의미한다.

〈Table 10〉은 정년연장형 임금피크제 도입에 따른 퇴직급여 재정부담을 보여주고 있다. 단, 할인율 산출에 적용한 회사채는 AA0를 적용하였다. 참조율을 적용하는 경우 현재연령 30세는 과거근무기간이 증가하면 비용절감효과가 감소하였다. 반면 40세의 경우 비용절감효과는 과거근무기간이 증가함에 따라 약간 증가하였다. 50세 경우에 과거근무기간이 길어질수록 비용절감효과가 증가하는 것으로 나타났다.

〈Table 10〉 Financial effect of Peak Wage System

| Current Age | Past Service Year | Retirement Rate | Peak Wage System | | |
|-------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------|
| | | | Switch to DC plan ¹²⁾ | DC Contribution Rate ¹³⁾ | Total |
| 30 | 0 | Reference | 95.6% | 2.9% | 98.5% |
| | | Adjusted | 95.1% | 2.8% | 97.9% |
| | 5 | Reference | 96.9% | 1.9% | 98.7% |
| | | Adjusted | 96.5% | 1.9% | 98.4% |
| 40 | 0 | Reference | 90.3% | 7.8% | 98.1% |
| | | Adjusted | 89.0% | 7.6% | 96.7% |
| | 5 | Reference | 92.9% | 5.1% | 98.0% |
| | | Adjusted | 92.0% | 5.0% | 97.1% |
| | 10 | Reference | 94.2% | 3.8% | 98.0% |
| | | Adjusted | 93.5% | 3.7% | 97.3% |
| | 15 | Reference | 94.9% | 3.0% | 97.9% |
| | | Adjusted | 94.4% | 3.0% | 97.4% |
| 50 | 0 | Reference | 70.8% | 30.0% | 100.8% |
| | | Adjusted | 66.8% | 28.2% | 95.0% |
| | 5 | Reference | 82.4% | 15.4% | 97.9% |
| | | Adjusted | 79.8% | 15.0% | 94.8% |
| | 10 | Reference | 86.4% | 10.4% | 96.8% |
| | | Adjusted | 84.5% | 10.2% | 94.7% |
| | 15 | Reference | 88.4% | 7.9% | 96.3% |
| | | Adjusted | 86.9% | 7.7% | 94.7% |
| | 20 | Reference | 89.6% | 6.3% | 96.0% |
| | | Adjusted | 88.4% | 6.2% | 94.6% |
| | 25 | Reference | 90.5% | 5.3% | 95.8% |
| | | Adjusted | 89.4% | 5.2% | 94.6% |

〈Table 11〉은 적용 채권등급 변화에 따른 퇴직급여 재정부담을 보여주고 있다. 전체적으로 적용 채권등급이 안정적인수록 그에 따른 비용절감효과는 더 크게 나타났다. 또한, 현재연령이 높을수록 임금피크제 도입에 따른 퇴직급여 재정부담이 큰 것으로 나타났다. K-IFRS(한국채택국제회계기준)에 의해 기업 재무공시를

12) DC전환 금액은 55세 시점의 DB형 퇴직급여 전액이라고 가정하였다. 즉, DB형에 가입한 근로자는 임금피크제 적용 시 55세 시점의 DB형 퇴직급여 전액을 DC형 제도로 전환하고, 기업은 임금피크 지급률에 따른 부담금을 정년까지 해당 근로자의 DC형 계좌에 납입하는 것이다.

13) DC 부담금은 55세가 되어 임금피크제가 적용된 근로자에 대해 사망을 포함한 중도탈퇴는 없다고 가정하여 기업이 임금피크 지급률에 따른 부담금을 60세 정년까지 해당 근로자의 DC형 계좌에 납입하는 금액으로 산출하였다.

할 때 적용되는 채권 기준이 기업마다 다른 만큼 퇴직급여 재정부담도 차이가 발생할 것으로 판단된다.

<Table 11> Financial effect of Peak Wage System with respect to bond credit ratings

| Current Age | Past Service Period | Retirement Rate | Bond Credit Ratings | | | |
|-------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------|--------|-----------------|
| | | | AA0 | AA+ | AAA | Government Bond |
| 30 | 0 | Reference | 98,5% | 98,2% | 98,1% | 97,8% |
| | | Adjusted | 97,9% | 97,6% | 97,4% | 97,1% |
| | 5 | Reference | 98,7% | 98,5% | 98,4% | 98,2% |
| | | Adjusted | 98,4% | 98,1% | 97,9% | 97,6% |
| 40 | 0 | Reference | 98,1% | 97,8% | 97,6% | 97,2% |
| | | Adjusted | 96,7% | 96,2% | 95,9% | 95,5% |
| | 5 | Reference | 98,0% | 97,7% | 97,5% | 97,2% |
| | | Adjusted | 97,1% | 96,7% | 96,4% | 96,0% |
| | 10 | Reference | 98,0% | 97,7% | 97,5% | 97,2% |
| | | Adjusted | 97,3% | 96,9% | 96,6% | 96,3% |
| | 15 | Reference | 97,9% | 97,7% | 97,5% | 97,2% |
| | | Adjusted | 97,4% | 97,0% | 96,8% | 96,4% |
| 50 | 0 | Reference | 100,8% | 100,7% | 100,4% | 100,0% |
| | | Adjusted | 95,0% | 94,9% | 94,6% | 94,0% |
| | 5 | Reference | 97,9% | 97,7% | 97,5% | 97,1% |
| | | Adjusted | 94,8% | 94,7% | 94,4% | 93,9% |
| | 10 | Reference | 96,8% | 96,7% | 96,5% | 96,1% |
| | | Adjusted | 94,7% | 94,6% | 94,3% | 93,8% |
| | 15 | Reference | 96,3% | 96,2% | 96,0% | 95,6% |
| | | Adjusted | 94,7% | 94,5% | 94,2% | 93,8% |
| | 20 | Reference | 96,0% | 95,9% | 95,6% | 95,3% |
| | | Adjusted | 94,6% | 94,5% | 94,2% | 93,7% |
| | 25 | Reference | 95,8% | 95,6% | 95,4% | 95,0% |
| | | Adjusted | 94,6% | 94,5% | 94,2% | 93,7% |

V. 결론

2017년 모든 사업장에 정년연장이 의무화되었다. 하지만 정년연장은 기업의 인건비 재정부담 증가, 신규 고용 감소 등을 유발할 소지가 있다. 이를 해결하기 위해 기업들은 정년연장형 임금피크제를 검토하고 도입하고 있다. 이러한 환경적 변화에서 정년연장 및 임금피크제 도입이 기업의 퇴직급여 재정부담에 어떤 영향을 미칠지에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 연금수리적인 방법을 이용하여 정년연장에 따른 기업의 예상평균잔여근무기간과 퇴직급여 재정부담의 영향을 분석하였다. 또한, 60세 정년연장만 한 경우와 정년연장과 임금피크제도를 동시에 도입할 경우를 비교하여 기업의 퇴직급여 재정부담을 분석하였다.

분석 결과를 살펴보면 첫째, 정년이 길어질수록 예상평균잔여근무기간의 증가폭은 체감하였다. 그리고 현재연령이 높을수록 정년연장이 예상평균잔여근무기간에 미치는 영향은 더 큰 것으로 나타났다. 이는 분석에 사용한 보험개발원 참조퇴직률이 정년연장을 반영하지 못하는 것을 내포하고 있다. 참조퇴직률은 과거 통계자료에 의존하기 때문에 정년연장 효과를 반영하고 있지 않다. 이로 인해 예상평균잔여근무기간뿐만 아니라 기업의 퇴직급여 재정부담을 과소평가 할 수 있어 정년연장에 따른 퇴직률 변화를 반영할 필요성이 있다.

둘째, 정년연장에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담 분석 결과를 살펴보면, 정년이 길어질수록 장래예상퇴직급여 현재가치의 증가폭이 크게 둔화하고 있음을 알 수 있다. 또한, 정년연장에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담은 현재연령이 낮을수록, 과거근무기간이 길수록 더 작다는 것을 알 수 있다. 조정퇴직률을 반영해보면 이런 현상은 더욱 두드러지게 나타났다.

셋째, 정년연장과 임금피크제도 도입에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담을 살펴보면 적용 할인율이 낮을수록 비용절감효과는 더 크게 나타나고 있다. 즉, 적용 채권등급이 우량할수록 비용절감효과가 큰 것이다. 또한, 근로자가 고 연령이고 근속연수가 길수록 정년연장과 임금피크제도의 도입으로 비용절감효과가 커졌다.

끝으로 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, 본 논문에서 정년연장 효과를 위해 적용하고 있는 조정퇴직률은 전 연령에 대해 산출하지 못한 현실적 한계점이 있다. 향후 정년연장에 따라 퇴직 자료가 누적되면(최소 3년 이상) 한층 더 엄밀한 기업의 퇴직급여 재정부담을 산출할 수 있을 것으로 사료된다. 아울러 보험개발원 참조퇴직률 또한 이를 반영하여 재조정되어야 할 것이다. 중장기적으로 각 기업별 경험퇴직률을 바탕으로 정년연장 및 임금피크제 도입에 따른 기업의 퇴직급여 재정부담을 분석할 필요가 있다. 둘째, 임금피크제도는 다양한 유형이 존재하지만 본 연구에서 모든 유형을 다루지 못했다. 셋째, 정년연장의 효과를 비교하기 위해 채택된 PVFB 증가율 측도는 향후 개선될 필요성이 있다. 결론적으로 본 연구에서 사용한 참조퇴직률과 조정퇴직률은 법정 퇴직연령 제도 도입으로 인한 노동자의 선택행위, 노동시장 변경 등을 충분히 반영한 결과라고 볼 수 없어 일반화하기 어려운 부분이 있다. 이는 향후 다양한 유형의 연구를 통해 개선되어야 할 사항이다.

참고문헌

강성호 · 정봉은 · 김유미, “정년연장의 노후소득 개선 효과와 개인연금의 정책방향”, 정책보고서, 보험연구원, 2016.

(Translated in English) Sung Ho Kang · Bong Eun Chung · Yu Mi Kim, “Income Guarantee Effect of Deferred Retirement and Private Pension Policy”, Korea Insurance Research Institute, 2016.

고용노동부(<http://www.molab.go.kr/>)

(Translated in English) Ministry of Employment and Labor(<http://www.molab.go.kr/>)

국민연금연구원(<http://institute.nps.or.kr>)

(Translated in English) National Pension Research Institute(<http://institute.nps.or.kr>)

기획재정부(<http://www.mosf.go.kr>)

(Translated in English) Ministry of Strategy and Finance(<http://www.mosf.go.kr>)

성주호 · 최동호 “국제회계기준 퇴직급여부채에 대한 경제변수의 영향력 분석”, **보험학회지**, 제 86집, 2010, pp. 113-136

(Translated in English) “A Quantitative Analysis of the Effect of Economic Variables on PBO”, *Korean Insurance Journal*, Vol. 86, 2007, pp. 113-136

성주호, **최신연금수리학**, 법문사, 2016.

(Translated in English) Joo-Ho Sung, Pension Science, Bobmunsa, 2016.

이승길, “고령자의 정년연장과 규제완화”, **노동법논총**, 2013.

(Translated in English) Seung Gil Lee, “The aged retirement age extension and Deregulation”, *Labor Relations Division*, 2013.

이상돈, “고령화시대를 대비한 정년연장에 관한 연구: 공무원을 중심으로”, 아주대학교 석사논문, 2007.

(Translated in English) Sang Don Lee, “A study on Age Extension of Limitation in the Mandatory Retirement System : Focused on Public Sector”, *Master's Thesis, Ajou University*, 2007.

이승복 · 한인수 "임금피크제의 관리방식과 유효성과의 관계에 대한 연구",
Asia-Pacific Journal of Business & Commerce, v6 n.1, 2014, pp. 79-99.

(Translated in English) Seung Bok Lee · In Soo Han, "An Analysis on the Implementation Strategies of Wage Peak System: The Moderating Role of Employee Growth Need Strengths", *Asia-Pacific Journal of Business & Commerce*, v6 n.1, 2014, pp. 79-99.

이지만 · 박성훈 · 정승화 · 강철희 · 조상미, "국내 · 일본기업사례교차 분석을 통한 임금피크제의 실행 효과와 그 향후 과제", **한국인적자원관리학회**, 19(1), 2012, pp. 1-26.

(Translated in English) Ji Man Lee · Seong Hoon Park · Seung Hwa Chung · Chul Hee Kang · Sang Mi Cho, "The Peak Wage System in Korea in Comparison to Japanese Experiences", *Korean Academy of Human Resource Management*, 19(1), 2012, pp. 1-26.

통계청, 국가통계포털(<http://kosis.kr/index/index.jsp>)

(Translated in English) Korean Statistical information Service(<http://kosis.kr/index/index.jsp>)

퇴직연금사업자 업무처리 모범규준

(Translated in English) Retirement pension agent Transaction processing norm of model
한국회계기준원(<http://www.kasb.or.kr>)

(Translated in English) Korea Accounting Institute(<http://www.kasb.or.kr>)

현진덕, "일본식 기업경영의 이념형과 임금피크제", **일본문화연구**, 40, 2011, pp. 689-704.

(Translated in English) Jin Duk Hyun, "Japanese-style corporate management as an ideal type and wage-peak system", *Japanese Cultural Studies*, 40, 2011, pp. 689-704.

Williamson, J.B. & Higo, M. "Why Japanese Workers Remain in the Labor Force so Long: Lessons for the United States?", *Journal of Cross Cultural Gerontology*, 24, 2009, pp. 321-337.

Abstract

In Korea, population aging is rapidly progressing due to lower fertility rate and longer life expectancy. As a result, the working age population peaked in 2016 and is expected to decline sharply thereafter. As one of the alternatives to reduce the working age population, Korea government passed the bill to extend the retirement age of workers in 2013, and it is mandatory to extend the retirement age of entire workplace in 2017. However, the extension of retirement age will increase the financial burden of labor costs of the company, as it includes problems such as a decrease in new hiring; thus, the introduction of a wage peak system is considered.

Therefore, in this paper, under the various scenarios, using the quantitative indicators of future expected retirement benefit present value(PVFB), the effect of introducing retirement age and wage peak system on retirement benefit financial burden of enterprises were measured. This suggests that the influence of the retirement and discount rate is high and that research on reflecting extension of retirement age is an urgent task.

※ **Key words:** extension of retirement age, wage peak system, financial burden of retirement benefit, retirement rate, discount rate