청렴한 국민연금, 든든한 노후행복

연구보고서 2018-15

국민연금 가입자의 가입기간 분석

김형수

NPS 국민연금공단
국민연금연구원

머 리 말

국민연금제도는 크게 가입과 수급으로 나누어 볼 수 있다. 근로시기의 소득수준에 따라 결정되는 보험료와 보험료를 납입한 가입기간이 가입에 관계되고, 수급 부분에서는 가입 부분에서의 보험료 납부이력에 기초하여 연금 수급여부 및 급여수준이 결정된다.

본 과제에서는 가입 부분에서의 가입기간에 주목하여 국민연금 가입자 실적자료를 토대로 성별 연령별 가입기간 분포를 분석해 보고 분석결과에 기초하여 재정추계모형에서의 활용을 다루어 보았다. 가입기간 분포의 분석에서는 1988년 이후 축적된 실적자료의 시계열 관점에서 안정성 여부에 대해서 살펴보았으며, 안정성 정도에 따라 재정추계모형에 활용해 보았다.

본 과제의 수행 중에 도움 주신 많은 분들에게 감사의 뜻을 전하고자 하며, 새로운 분석에 의한 접근법이 향후에 보다 효과적이고 적절하게 활용될 수 있도록 관계 전문가 분들의 조언을 기대한다.

끝으로 본 보고서에 수록된 모든 내용은 저자의 개인적인 견해이며 국민연금공단의 공식적인 의견과 다를 수 있음을 밝힌다.

2018. 12.

국민연금공단 이사장 김 성 주
국민연금연구원 원장 이 용 하

목 차 | Contents

〈요약〉 ····· 1

Ⅰ. 서론 ····· 27
1. 연구 배경과 목적 ····· 27
2. 연구 내용과 구성 ····· 29

Ⅱ. 가입기간별 가입자 ····· 31
1. 가입기간별 가입자 분포 실적 추이 ····· 31
2. 평균가입기간 실적 추이 ····· 43
3. 가입기간 분포의 안정성 및 향후 추이 ····· 50

Ⅲ. 국민연금 장기재정추계모형에의 활용 ····· 61
1. 국민연금 장기재정추계모형 ····· 61
2. 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망 ····· 63

Ⅳ. 결론 및 향후과제 ····· 73

부 록 ····· 75

참고문헌 ····· 87

표 차 례

〈요약표 1〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 45세) …… 19
〈요약표 2〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 59세) …… 20
〈요약표 3〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(남자) …… 21
〈요약표 4〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(여자) …… 22
〈표 1〉 국민연금 가입자 이력자료 레이아웃 …… 31
〈표 2〉 20세 기준 평균가입기간 …… 45
〈표 3〉 40세 기준 평균가입기간 …… 47
〈표 4〉 59세 기준 평균가입기간 …… 50
〈표 5〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 45세) …… 68
〈표 6〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 59세) …… 69
〈표 7〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(남자) …… 70
〈표 8〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(여자) …… 71
〈부록 표-1〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 사업장가입자(남자) …… 75
〈부록 표-2〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 사업장가입자(남자) …… 76
〈부록 표-3〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 지역가입자(남자) …… 77
〈부록 표-4〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 지역가입자(남자) …… 78
〈부록 표-5〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 대기자(남자) …… 79
〈부록 표-6〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 대기자(남자) …… 80
〈부록 표-7〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 사업장가입자(여자) …… 81
〈부록 표-8〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 사업장가입자(여자) …… 82
〈부록 표-9〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 지역가입자(여자) …… 83
〈부록 표-10〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 지역가입자(여자) …… 84
〈부록 표-11〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 대기자(여자) …… 85
〈부록 표-12〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 대기자(여자) …… 86

그 림 차 례

[요약그림 1] 사업장 남자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 4
[요약그림 2] 사업장 남자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 5
[요약그림 3] 사업장 남자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 5
[요약그림 4] 사업장 여자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 6
[요약그림 5] 사업장 여자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 6
[요약그림 6] 사업장 여자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비) ····· 7
[요약그림 7] 20세 남자 기준 평균가입기간 ····· 8
[요약그림 8] 20세 여자 기준 평균가입기간 ····· 8
[요약그림 9] 40세 남자 기준 평균가입기간 ····· 9
[요약그림 10] 40세 여자 기준 평균가입기간 ····· 9
[요약그림 11] 59세 남자 기준 평균가입기간 ····· 10
[요약그림 12] 59세 여자 기준 평균가입기간 ····· 10
[요약그림 13] semi-circle law 예시(5000×5000 행렬) ····· 11
[요약그림 14] M-P law 예시(1000×5000 행렬) ····· 12
[요약그림 15] 가입종별 최대 고유값의 추이(남자) ····· 13
[요약그림 16] 사업장 가입자 남자 50세 기준 가입기간 분포 가정 추이 ····· 18
[그림 1] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 34
[그림 2] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 34
[그림 3] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 35
[그림 4] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 35
[그림 5] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 36
[그림 6] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 36
[그림 7] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 37
[그림 8] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 37

[그림 9] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 38
[그림 10] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 38
[그림 11] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 39
[그림 12] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 39
[그림 13] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 40
[그림 14] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 40
[그림 15] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 41
[그림 16] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(인구대비) ····· 41
[그림 17] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(경활대비) ····· 42
[그림 18] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자대비) ····· 42
[그림 19] 20세 남자 기준 평균가입기간 ····· 44
[그림 20] 20세 여자 기준 평균가입기간 ····· 44
[그림 21] 40세 남자 기준 평균가입기간 ····· 46
[그림 22] 40세 여자 기준 평균가입기간 ····· 47
[그림 23] 59세 남자 기준 평균가입기간 ····· 49
[그림 24] 59세 여자 기준 평균가입기간 ····· 49
[그림 25] semi-circle law 예시(5000×5000 행렬) ····· 52
[그림 26] M-P law 예시(1000×5000 행렬) ····· 53
[그림 27] 2017년 사업장 가입자 남자 가입기간 분포의 고유값 분포 ····· 55
[그림 28] 2017년 사업장 가입자 남자 40세 가입기간 분포의 고유값 분포 ····· 56
[그림 29] 가입종별 최대 고유값의 추이(남자) ····· 57
[그림 30] 사업장 가입자 남자 50세 기준 가입기간 분포 가정 추이 ····· 66
[그림 31] 사업장 가입자 남자 59세 기준 가입기간 분포 가정 추이 ····· 66

요 약

I. 서론

□ 연구 배경과 목적

○ 배경

- 국민연금제도에서 가입자의 가입기간은 수급자로 전환시 급여액 산정에 필수적인 중요한 정보임.
- 국민연금 가입자의 가입기간은 보험료 납부 여부에 따라 증가하거나 그대로 유지하게 되는데, 국민연금 가입이 가능해지는 18세부터 의무가입 대상인 59세까지 빠지지 않고 보험료를 납부하게 되면 최장 42년의 가입기간이 가능함. 60세 이후에는 임의계속가입을 통해서 추가적인 가입기간 증가가 가능함.
- 가입과 수급이 동시에 가능한 장애 연금 등의 일부 수급자를 예외로 하면 일반적인 국민연금 수급자는 보험료 납입이 발생하지 않기 때문에 최초 수급 시점에서의 가입기간이 더 이상 증가하지 않게 됨.
- 1988년부터 시행된 국민연금제도는 2017년말 기준으로 30년의 가입자 실적자료가 누적되어 30년까지의 가입기간이 실제 발생 가능함. 임의계속가입을 제외하고 가능한 최장 가입기간은 42년이고, 본격적인 지역가입자의 확대 시점이 1999년임을 고려하면 여전히 부족한 시계열이지만, 노동시장에서의 평균적인 근로 패턴 및 근로기간, 그리고 현재 예상되는 가입자의 평균 가입기간 등을 감안하면 가입기간 정보 분석을 시도해 볼만한 시계열은 어느 정

도 확보되었다고 판단해 볼 수 있음.

○ 목적

- 본 연구에서는 1988년 이후 가입자 실적자료를 정리하여 성별 연령별 가입기간 분포를 분석해 보고자 함.
- 분석한 가입기간 분포에 기초하여 재정추계모형에서의 가입기간별 가입자 분류에 활용 가능성에 대해서 검토해 보고자 함.
- 현재의 국민연금 재정추계모형에서는 미래 수급자의 급여액 계산에 필요한 가입기간 정보 산출을 위해서 이동률 개념을 사용하고 있음.
- 국민연금 제도 초기에 절대적으로 부족한 시계열로 인하여 가입기간 실적자료 활용이 어려운 상황에서 이동률 개념은 미래의 가입기간 정보 산출을 위한 적절한 방법론으로 활용되고 있음.
- 본 연구에서는 재정추계모형에서 필요한 가입기간별 가입자 분류에 있어서 실적자료에서 정리한 가입기간 분포를 활용하는 방법론을 검토해 보고자 함.

□ 연구 내용과 구성

○ 가입자 이력자료 정리, 검토 및 분석

- 연도별 성별 연령별 가입기간별 국민연금 가입종별 가입자 이력자료를 정리하여 인구 대비, 경제활동인구 대비, 가입자 대비의 가입기간 분포 산출
- 가입기간 분포 산출을 위해 정리된 가입기간별 가입자 자료의 실적 추이에 기초하여 연도말 기준 가입종별 가입자의 평균가입기간 실적 추이 산출
- 산출된 가입기간 분포의 안정성(stability)과 향후 추이에 대해서 검토

  · 가입기간 분포의 안정성과 관련하여 확률 행렬 이론(Random

Matrix Theory) 접근법 활용.

· 살펴본 안정성과 앞서 산출한 평균가입기간 실적 추이에 기초하여 향후 추이를 발생 가능한 최대가입기간이 존재하는 연령대와 아직 미완결된 연령대로 나누어 분석.

○ 현금흐름에 따라 구현되어 있는 국민연금 장기재정추계모형을 확률변수의 개념에서 표현해 보고 전망을 위해 필요한 가정치 또는 기초율 등을 재정리

- 앞서 정리된 가입기간 분포를 국민연금 장기재정추계모형에서의 가입기간별 가입자 전망에 활용
- 가입기간 분포에 기초한 전망 결과를 현재의 이동률 방법론에 의해 산출된 결과와 비교 및 관련 내용 분석

○ 분석한 내용들을 정리하고 기대효과 및 향후 과제 등으로 마무리

Ⅱ. 가입기간별 가입자

□ 가입기간별 가입자 분포 실적 추이

○ 국민연금 가입자 이력자료에 기초하여,

- 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 자료 정리
- 정리된 가입기간별 가입자 자료를 연도별 성별 연령별 인구, 경제활동인구, 가입자 규모 대비로 하여 가입기간 분포 산출

○ 가입기간 분포의 전반적인 특징

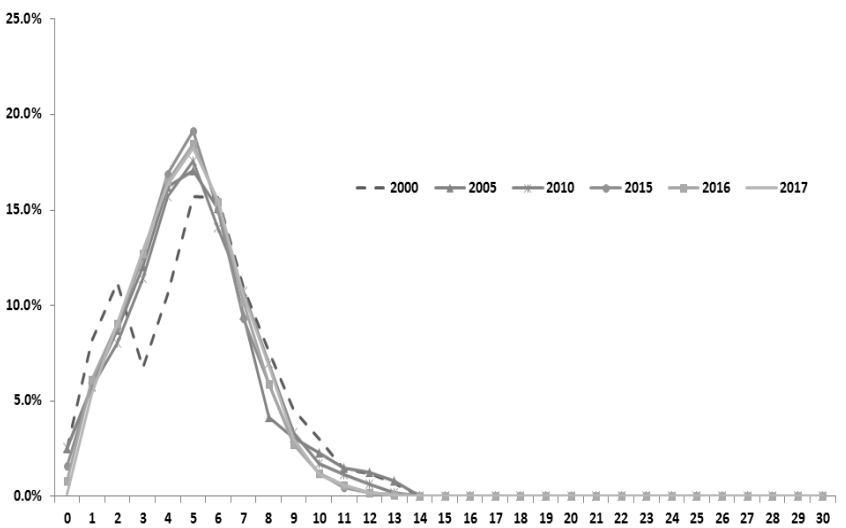
- 분모에 인구, 경제활동인구, 가입자 규모를 적용함에 따라 인구대비, 경활대비, 가입자 대비 순으로 스케일이 커지는 형태를 보이지만, 동일한 성과 연령 기준으로 볼 때 시점별 가입기간 분포의 전체적인 모습은 유사하게 나타남.

· 일부 연령대는 가입자 대비 분포에서 변곡점의 스케일이 보다

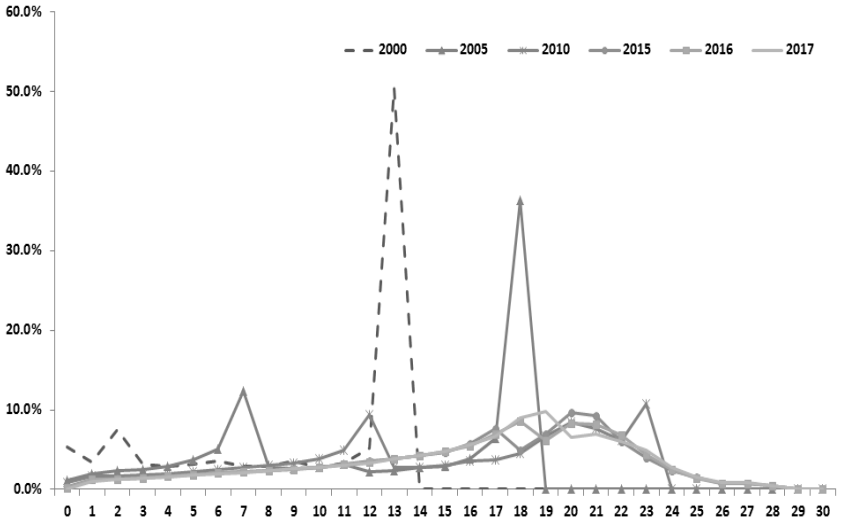
두드러지는 모습을 보이기도 함

- 인구대비 분포와 경활대비 분포를 비교해 보면,
  · 경활율이 낮은 저연령대에서는 격차가 보다 크고,
  · 경활율이 높은 연령대에서는 격차가 미미함
- 전체적으로 연령이 증가할수록 중위 가입기간을 중심으로 균등(uniform) 분포의 특징을 보임.
- 발생 가능한 최장 가입기간이 확보된 연령대(완결)와 아직 최장 가입기간이 미확보된 연령대(미완결)를 기준으로 나누어 살펴보면, 크게 우측 꼬리 부분에서 차이를 보임.
  · 완결된 연령대에서는 가입기간 우측으로 갈수록 비율이 낮아지고 있으나,
  · 미완결된 연령대에서는 가능한 최장 가입기간 수준에서의 비율이 다소 상승하는 모습을 보임

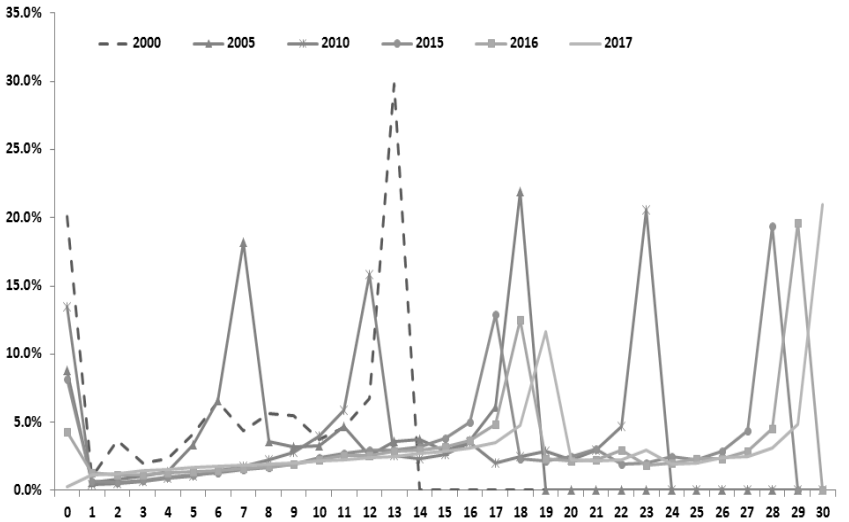
[요약그림 1] 사업장 남자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)



[요약그림 2] 사업장 남자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)

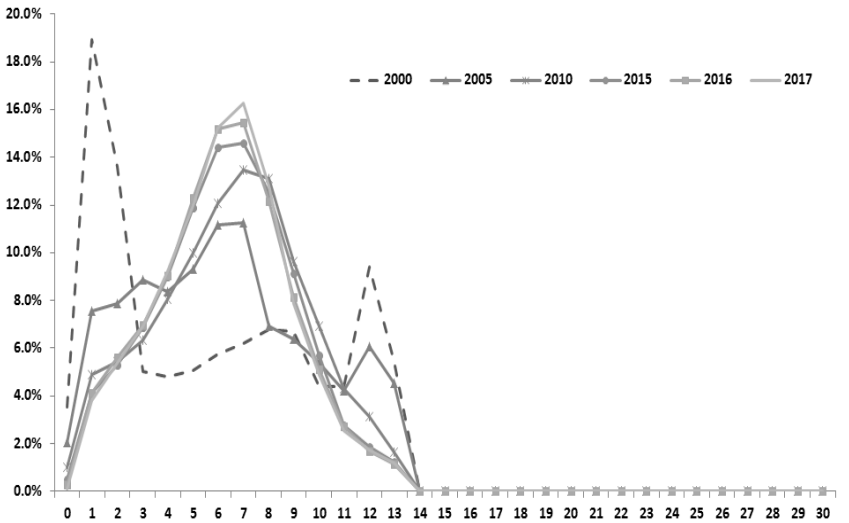


[요약그림 3] 사업장 남자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)

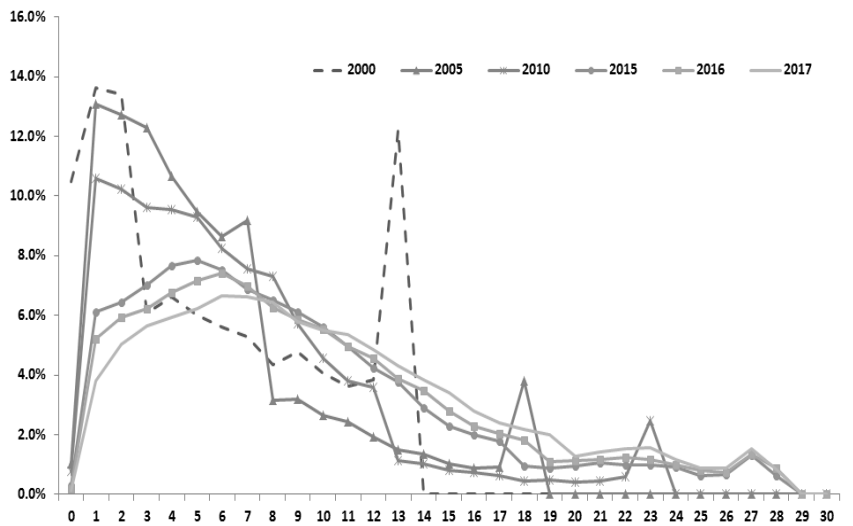


6 국민연금 가입자의 가입기간 분석

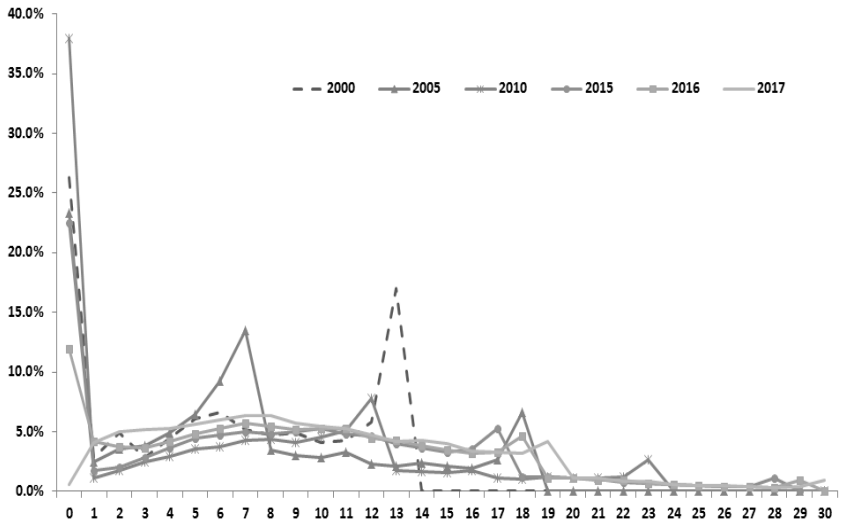
[요약그림 4] 사업장 여자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)



[요약그림 5] 사업장 여자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)



[요약그림 6] 사업장 여자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자 대비)

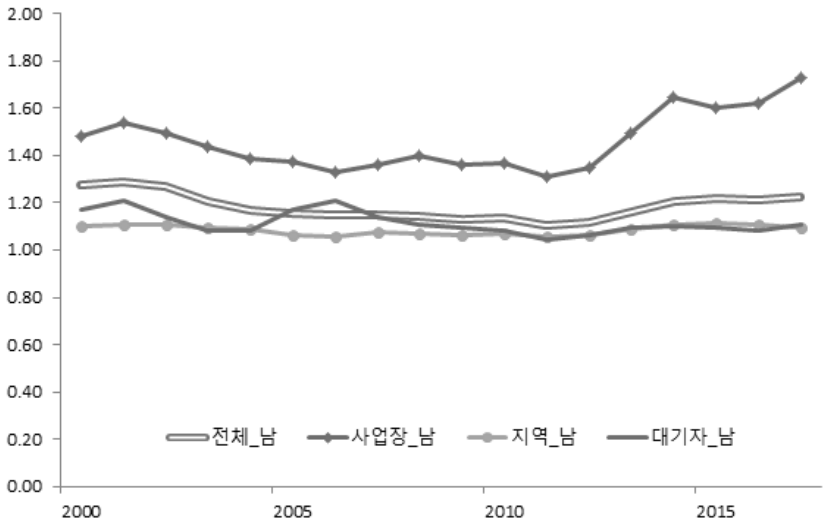


□ 평균가입기간 실적 추이

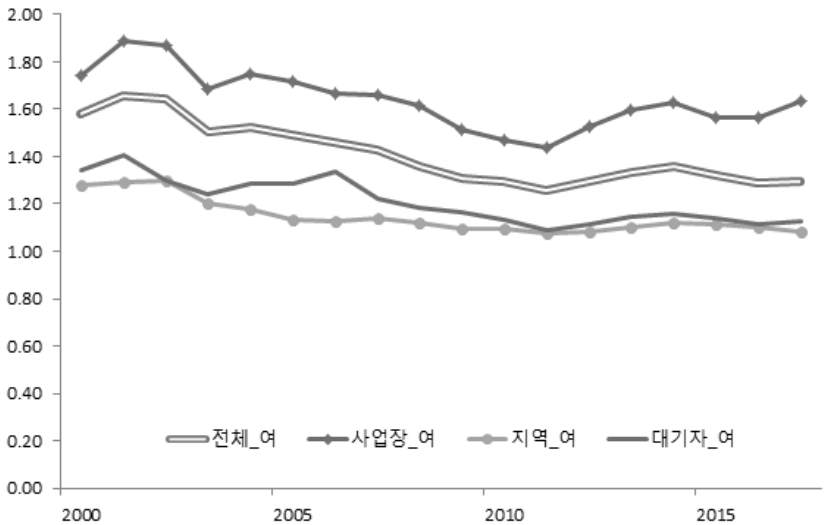
○ 가입종별 가입자의 평균가입기간 추이

- 일반적으로 예상하는 바와 같이, 사업장 가입자의 평균가입기간이 지역가입자나 대기자의 평균가입기간 수준보다 높게 나타나고 있으며, 고연령으로 갈수록 그 차이가 커지고 있음.
- 또한 아직 제도가 완전히 성숙되지 않았기 때문에 전체적인 평균가입기간 수준은 계속 증가 추이를 보이고 있음. 특히, 사업장 가입자를 기준으로 좁혀서 살펴보면,
  · 최장 가입기간이 완결된 연령대에서는 그 증가폭이 다소 둔화되고 있으며,
  · 최장 가입기간이 미완결된 연령대에서는 아직 증가 추세를 나타내고 있음.

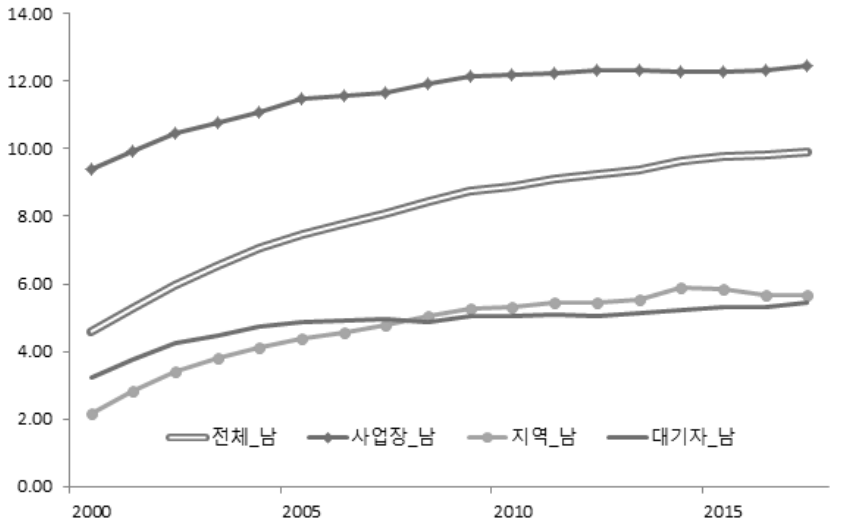
[요약그림 7] 20세 남자 기준 평균가입기간



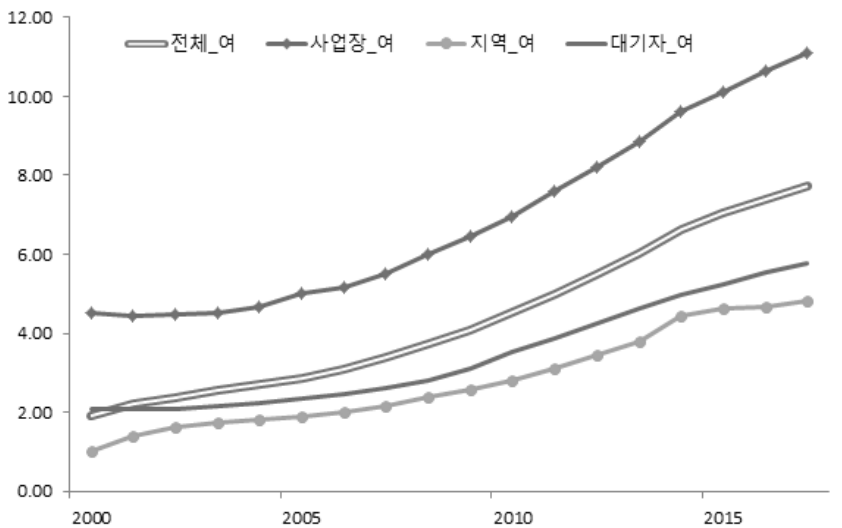
[요약그림 8] 20세 여자 기준 평균가입기간



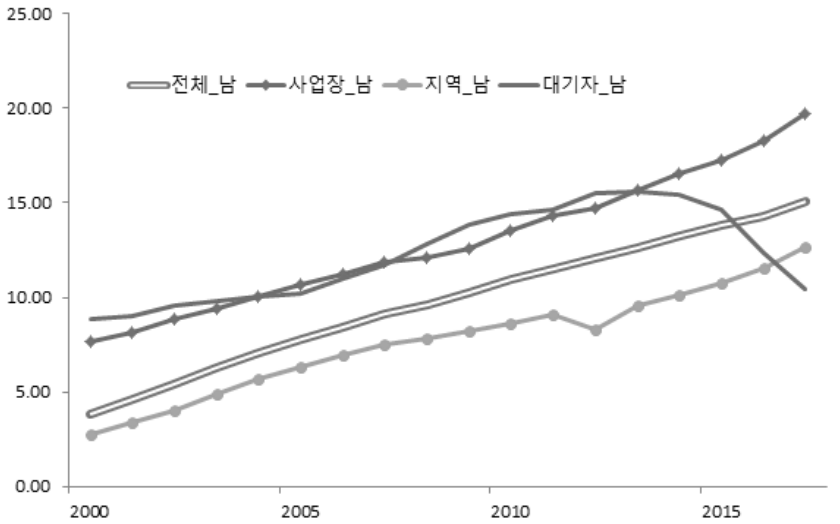
[요약그림 9] 40세 남자 기준 평균가입기간



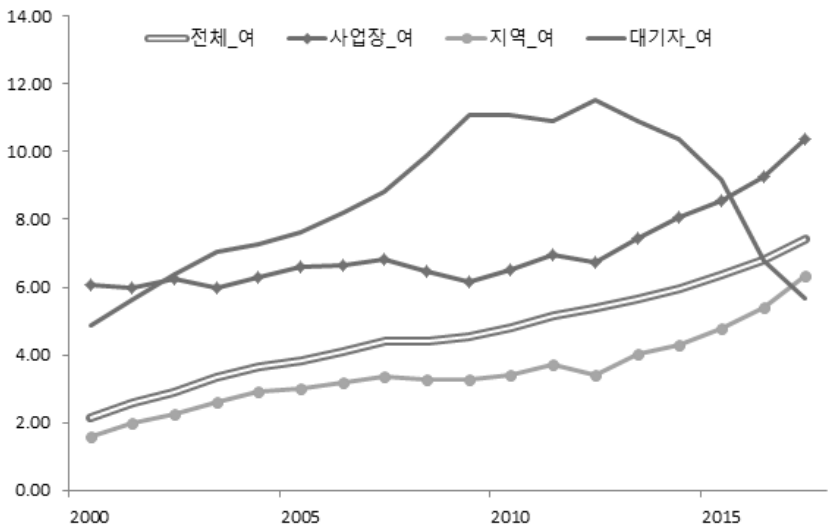
[요약그림 10] 40세 여자 기준 평균가입기간



[요약그림 11] 59세 남자 기준 평균가입기간



[요약그림 12] 59세 여자 기준 평균가입기간



□ 가입기간 분포의 안정성 및 향후 추이

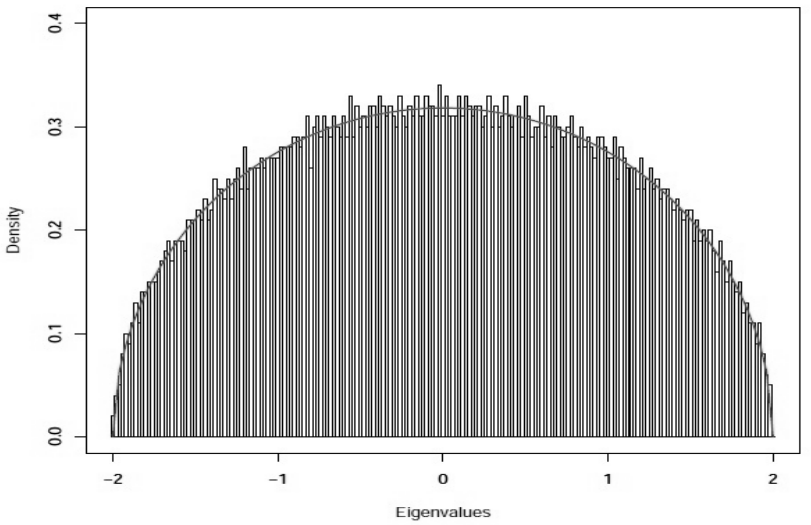
○ 가입기간 분포의 안정성

- 확률 행렬 이론(Random Matrix Theory, RMT)

· 1950년 전후 양자역학에서 에너지 준위 분석을 위해 행렬의 고유값(eigenvalue)에 주목하면서 Wigner(1955, 1958)가 제안한 반원의 법칙(semi-circle law)이 본격적인 RMT 연구의 시작

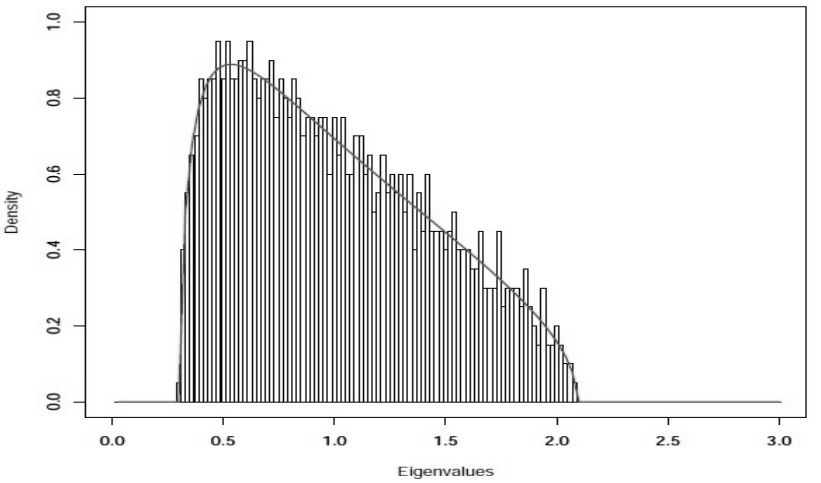
· 반원의 법칙은 크기가 큰 정방 행렬(square matrix)의 경우에 대응하는 고유값 분포를 정리하면 반원 모양이 됨.

[요약그림 13] semi-circle law 예시(5000×5000 행렬)



· Marcenko and Pastur(1967)는 정방 행렬이 아닌 보다 일반적인 행렬의 경우에도 적절히 정리하면, 반원의 법칙과 유사한 고유값 분포가 생성됨을 증명(M-P law)

[요약그림 14] M-P law 예시(1000×5000 행렬)



· 그 이후 M-P law 등은 다양한 분야에서 응용되고 있으며, 본 연구에서도 M-P law를 활용해 보고자 함.

- M-P law를 활용한 가입기간 분포 안정성 검토

· M-P law에 의하면 행렬의 행의 크기(T)와 열의 크기(M)가 적절하게 무한대로 커지는 경우의 고유값 분포로 다음과 같이 표현됨.

$$\rho(\lambda) = \frac{Q}{2\pi\sigma^2} \times \sqrt{\frac{(\lambda_M - \lambda)(\lambda - \lambda_m)}{\lambda}}$$

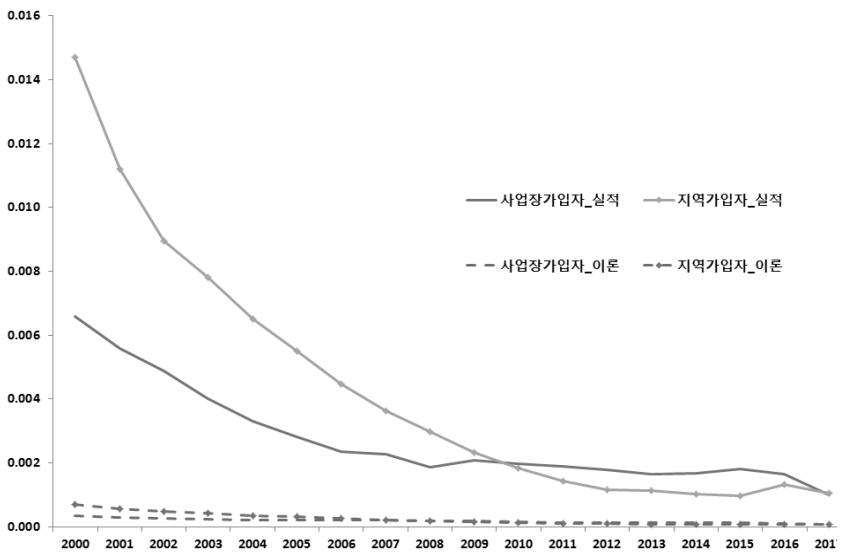
· 여기서 Q는 T와 M이 무한대로 적절하게 커질 때 관계되는 것으로 T/M의 비율이 1보다 큰 값으로 수렴해야 하는 값이고, σ는 행렬 원소들의 표준편차, λ_M은 가장 큰 고유값, λ_m은 가장 작은 고유값으로 다음과 같이 계산됨.

$$\lambda_M = \sigma^2\left(1+\sqrt{\frac{1}{Q}}\right)^2,\ \lambda_m = \sigma^2\left(1-\sqrt{\frac{1}{Q}}\right)^2$$

· 가입기간 분포를 M-P law에 활용하기 위해서, 앞서 정리한 가입기간 분포를 연도별로 행(row)에는 18~59세까지 42개 연령, 열(column)에는 대응하는 가입기간으로 정리하되, 열의 크기를 보다 충분히 확보하기 위해서 연 단위가 아니라 월 단위 가입기간으로 정리하여 1~360개월까지 구분하여 42×360 행렬로 구축

· 연도별로 정리한 행렬에서 이론에 의한 최대 고유값과 실적에 의한 최대 고유값을 연도별로 정리하면 다음과 같은 가입종별 최대 고유값 추이를 살펴볼 수 있음.

[요약그림 15] 가입종별 최대 고유값의 추이(남자)



· 정리된 가입종별 최대 고유값의 추이를 살펴보면, 가입종별로 각각 실적 추이와 이론 추이에 차이가 있으나, 사업장가입자는 2000년대

중후반 이후, 지역가입자는 2010년대 초반 이후 상대적으로 안정화된 모습을 보여주고 있음.

· 이론과 현실의 괴리를 감안하면, 현실에서의 최대 고유값 수준이 어느 정도 일정한 추이를 보이고 있다는 관점에서 가입기간 분포가 안정화 되고 있는 것으로 해석.

○ 가입기간 분포의 향후 추이

- 최장 가입기간이 완결된 연령대의 경우에는 본격적인 노동시장 진입 전인 30세 이전의 연령대에서는 다소 변동이 있을 수 있겠지만, 그 이후 45세 이전의 연령대에서는 최근의 분포가 어느 정도 안정된 분포일 것으로 예상
- 최장 가입기간이 미완결된 연령대의 경우에는 연도별 분포 추이를 살펴보면, 각 연도에서 가능한 최장 가입기간연도에서 비중이 직전 가입기간 연도에서의 비중보다 상승하는 추이를 보이고 있음.
- 이것은 일종의 truncated 효과로 설명할 수 있음.
  · 예를 들어, 인구전망 결과에서 100세 인구로 제시된 인구규모는 정확히 100세만의 인구규모가 아니라 100세 이상의 인구규모이기 때문에 99세의 인구 규모보다 크게 되는 것과 마찬가지로,
  · 가입기간 분포에서도 똑같은 현상인 것으로 이해할 수 있음.
- 따라서, 최장 가입기간이 완결된 이후에는 truncated 효과가 사라질 것으로 예상해 볼 수 있음.

Ⅲ. 국민연금 장기재정추계모형에의 활용

□ 국민연금 장기재정추계모형

○ 국민연금 장기재정추계는 연도별(y) 보험료 수입(P_y), 급여지출(B_y), 전년도말 적립기금(F_{y-1})과 당년도 기금운용수익률(R_y)에 의한 기

금운용 수입에 의한 현금 흐름으로 이해할 수 있음. 즉,

$$F_y = P_y - B_y + F_{y-1} \times (1 + R_y)$$

- 위의 식에서 표현된 보험료 수입, 급여지출, 적립기금 변수들을 확률변수(random variable)로 인식하고 기댓값을 취하면 다음과 같음.

$$\begin{aligned} E[F_y] &= E[P_y - B_y + F_{y-1} \times (1 + R_y)] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1} \times (1 + R_y)] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1}] \times E[1 + R_y] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1}] \times (1 + E[R_y]) \end{aligned}$$

- 실제로 국민연금 장기재정추계에 의한 재정전망 결과는 연도별 보험료 수입, 급여지출, 적립기금 각각의 기댓값에 해당하는 $E[P_y]$, $E[B_y]$, $E[F_y]$의 값들에 해당하는 것임.
- 본 연구와 관련하여, 우선 보험료 수입에 해당하는 P_y를 보다 구체적으로 다음과 같이 표현해 볼 수 있음.

$$P_y = \sum_{s=1}^{2} \sum_{g=18}^{59} \sum_{d=0}^{42} \sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times Income_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y$$

  · 여기서, s는 성별, g는 연령, d는 가입기간, $Nm_{y,s,g,d}$는 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 수, $Income_{y,s,g,d,i}$는 연도별 성별 연령별 가입기간별 i번째 가입자의 소득, $Rtcoll_y$는 연도별 징

수율을 나타냄.

- 이제 보험료 수입으로 표현된 P_y식에 기댓값을 취하면 다음과 같음.

$$
\begin{aligned}
E[P_y] &= E\left[\sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42}\sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y\right] \\
&= \sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42} E\left[\sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y\right] \\
&= \sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42} E[Nm_{y,s,g,d}] \times E[9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y]
\end{aligned}
$$

  · 위에서 두 번째 등호는 기댓값의 선형(linear) 속성,

  · 마지막 등호는 가입기간별 가입자 수 변수($Nm_{y,s,g,d}$)가 소득 변수($Income_{y,s,g,d,i}$) 및 징수율 변수($Rtcoll_y$)와 서로 독립(independent)인 것으로 이해할 수 있으며, 가입기간별 가입자의 summation이 $E[Nm_{y,s,g,d}]$로 적용되는 것은 Wald' equation으로 알려진 성질에 의한 것임.

- 본 연구와 관련하여 살펴보면, $E[Nm_{y,s,g,d}]$ 부분이 바로 가입기간별 가입자 전망에 해당함.

  · 현재의 장기재정추계모형에서는 이를 위해서 이동률 개념에 기초하고 있는데,

  · 본 연구에서는 앞에서 살펴본 가입기간 분포를 활용하는 접근법을 다루어 보고자 함.

□ 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망

○ 방법론

- 앞서 표현한 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 규모 $Nm_{y,s,g,d}$는 다음과 같이 분해할 수 있음. 즉,

$$Nm_{y,s,g,d} = \frac{Nm_{y,s,g,d}}{NPS_{y,s,g}} \times \frac{NPS_{y,s,g}}{Labor_{y,s,g}} \times \frac{Labor_{y,s,g}}{Pop_{y,s,g}} \times Pop_{y,s,g}$$

- 여기서 첫 번째 요인은 가입기간별 가입자 분포, 두 번째는 경제활동인구 대비 국민연금 가입률, 세 번째는 경제활동참가율, 네 번째는 인구에 해당함.
- 현재의 장기재정추계모형에서는 성별 연령별 가입자 전망 단계에서 두 번째, 세 번째, 네 번째 요인이 반영되고 있음.
- 따라서, 첫 번째에 해당하는 가입기간별 가입자 분포만 산출하여 적용하면 가입기간별 가입자 분류가 가능함.
- 현재의 장기재정추계모형에서 가입자 전망이 사업장 가입자와 지역 가입자로 나누어 전망되고 가입기간별 가입자 분류하는 단계에서는 대기자까지 고려하고 있음.
- 본 연구에서도 마찬가지로 가입기간 분포 적용 시에 사업장 가입자와 지역가입자를 구분하여 적용하였으며, 대기자의 경우에는 인구에서 가입자를 제외한 비가입자 규모에 가입기간 분포를 적용하였음.

  · 연도별 성별 연령별 가입기간별 사업장 가입자

$$Nm_Wk_{y,s,g,d} = r_Nm_Wk_{y,s,g,d} \times NPS_Wk_{y,s,g}$$

  · 연도별 성별 연령별 가입기간별 지역 가입자

$$Nm_Re_{y,s,g,d} = r_Nm_Re_{y,s,g,d} \times NPS_Re_{y,s,g}$$

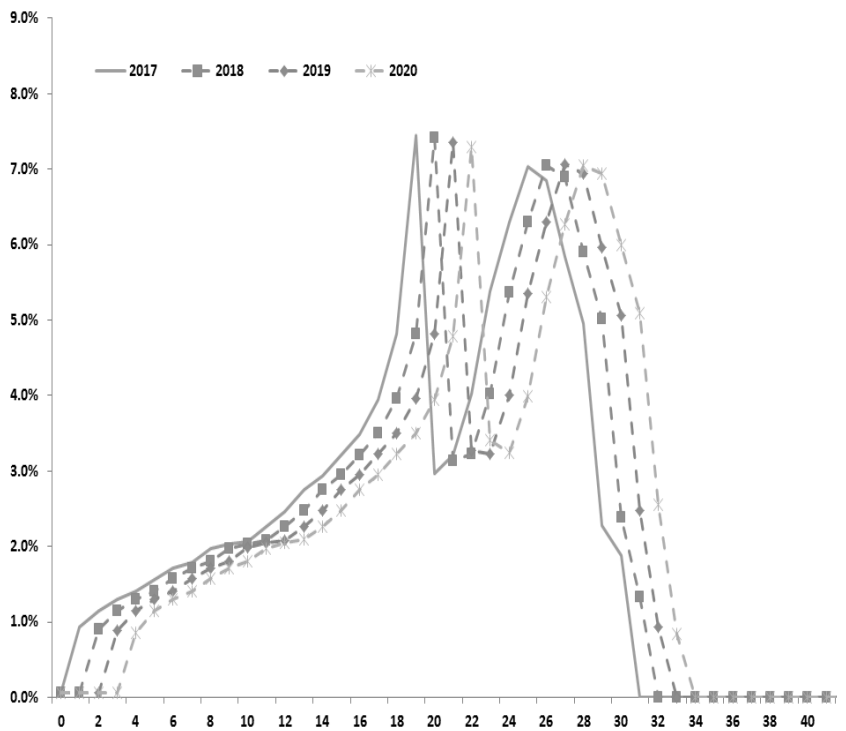
  · 연도별 성별 연령별 가입기간별 대기자

$$Nm_Hd_{y,s,g,d}$$
$$= r_Nm_Hd_{y,s,g,d} \times (Pop_{y,s,g} - (NPS_Wk_{y,s,g} + NPS_Re_{y,s,g}))$$

○ 전망 가정

- 완결된 연령대는 가입기간 분포가 안정된 것으로 가정하여, 미래 가입기간 분포로 2015~2017년의 최근 3년간 평균을 적용
- 미완결된 연령대는 최장 가입기간이 미확보 되었기 때문에 앞서 살펴본 가입기간 분포의 특징들을 반영하여 적절히 연장한 가입기간 분포를 미래의 가입기간 분포로 적용

[요약그림 16] 사업장 가입자 남자 50세 기준 가입기간 분포 가정 추이



○ 전망 결과

- 가입기간별 가입자 분류 결과 예시

〈요약표 1〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 45세)

가입기간	전체	사업장	지역	대기자
0	13,068	530	12,538	-
1	39,622	2,941	11,624	25,057
2	21,119	3,256	7,192	10,671
3	17,629	3,704	6,018	7,907
4	16,546	4,177	5,727	6,642
5	15,971	4,660	5,345	5,966
6	15,092	5,092	4,934	5,066
7	14,349	5,410	4,492	4,447
8	14,160	5,908	4,267	3,985
9	13,928	6,373	3,960	3,596
10	14,126	7,003	3,784	3,339
11	14,667	7,828	3,675	3,164
12	15,027	8,639	3,507	2,881
13	15,589	9,679	3,350	2,560
14	16,209	10,580	3,256	2,373
15	17,131	11,843	3,100	2,188
16	19,168	14,026	3,145	1,997
17	23,287	17,783	3,733	1,771
18	23,435	18,741	3,181	1,513
19	22,629	19,091	2,378	1,160
20	22,936	20,481	1,560	895
21	22,412	20,339	1,383	690
22	17,141	15,717	1,018	406
23	12,011	11,152	581	278
24	6,770	6,355	267	148
25	3,988	3,772	141	76
26	2,117	2,013	64	40
27	1,945	1,891	29	25
28	1,142	1,130	9	2
29	-	-	-	-

〈요약표 2〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 59세)

가입기간	전체	사업장	지역	대기자
0	12,070	400	11,670	-
1	12,978	429	12,548	-
2	30,641	1,945	8,711	19,985
3	15,336	2,147	4,845	8,345
4	11,836	2,517	3,955	5,364
5	10,801	2,620	3,836	4,344
6	10,566	2,923	3,886	3,757
7	9,898	3,090	3,763	3,044
8	9,095	3,166	3,589	2,340
9	8,947	3,300	3,583	2,064
10	8,644	3,541	3,443	1,660
11	9,197	3,769	3,666	1,762
12	10,427	3,944	3,761	2,722
13	10,208	4,141	3,595	2,473
14	10,069	4,278	3,463	2,327
15	10,621	4,765	3,551	2,305
16	10,316	4,970	3,206	2,140
17	11,181	5,465	3,472	2,245
18	12,385	6,169	3,856	2,359
19	15,770	8,280	5,442	2,049
20	41,621	19,922	19,888	1,812
21	8,566	4,431	2,802	1,333
22	7,212	3,805	2,027	1,381
23	7,842	3,954	2,514	1,374
24	13,948	5,102	7,547	1,299
25	6,078	3,487	1,293	1,298
26	5,873	3,482	1,003	1,388
27	7,023	4,190	1,040	1,793
28	7,803	4,270	1,107	2,426
29	9,598	5,365	1,347	2,886
30	12,418	8,314	1,714	2,390
31	29,402	25,676	2,704	1,022

- 평균가입기간 결과

〈요약표 3〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(남자)

연도	가입기간 분포 적용					이동률 적용 결과와의 차이			
	연령	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2018	20	1.13	1.65	1.10	1.10	-0.17	-0.42	0.11	-0.17
	30	3.71	4.80	2.00	2.60	-0.30	-0.21	-0.11	-0.32
	40	9.50	12.35	5.72	5.36	-0.49	0.06	-0.32	-0.79
	50	15.29	19.86	9.94	8.16	0.48	1.06	-0.38	-0.09
	59	15.29	20.01	12.42	11.35	-1.00	0.42	-0.93	0.52
2020	20	1.14	1.65	1.10	1.10	0.10	-0.39	0.49	-0.18
	30	3.76	4.80	2.00	2.60	-0.45	-0.27	-0.24	-1.03
	40	9.75	12.35	5.72	5.36	-0.64	0.19	-1.20	-1.85
	50	16.61	21.83	10.52	10.22	1.38	3.11	-0.67	-0.20
	59	16.23	20.98	12.58	13.30	0.19	2.21	-1.79	1.35
2030	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.07	-0.44	0.30	-0.01
	30	3.84	4.80	2.00	2.60	-1.18	-0.92	-1.28	-1.24
	40	9.61	12.35	5.72	5.36	-1.47	0.13	-2.85	-4.03
	50	22.10	25.42	14.74	18.54	4.82	6.74	-0.09	4.13
	59	24.80	28.72	17.51	22.32	3.74	6.44	-2.79	3.63
2040	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.14	-0.42	0.22	0.01
	30	3.85	4.80	2.00	2.60	-1.31	-1.00	-1.45	-1.28
	40	9.76	12.35	5.72	5.36	-2.52	-0.82	-4.38	-5.56
	50	21.78	25.42	14.74	18.54	3.71	6.28	-1.37	2.38
	59	25.43	28.72	17.51	22.32	2.01	4.59	-5.58	0.79
2050	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.15	-0.41	0.22	0.01
	30	3.83	4.80	2.00	2.60	-1.35	-1.03	-1.42	-1.32
	40	9.71	12.35	5.72	5.36	-2.49	-0.69	-4.50	-5.51
	50	21.90	25.42	14.74	18.54	2.66	5.24	-2.67	1.06
	59	25.08	28.72	17.51	22.32	0.79	3.76	-6.49	-0.02
2060	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.15	-0.41	0.21	0.13
	30	3.92	4.80	2.00	2.60	-1.25	-0.97	-1.48	-0.96
	40	9.75	12.35	5.72	5.36	-2.50	-0.68	-4.59	-5.47
	50	21.96	25.42	14.74	18.54	2.85	5.47	-2.73	1.23
	59	25.14	28.72	17.51	22.32	0.51	3.49	-7.00	-0.25

〈요약표 4〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(여자)

연도	가입기간 분포 적용					이동률 적용 결과와의 차이			
	연령	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2018	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.19	0.10	0.02
	30	4.78	6.24	2.58	3.89	-0.20	-0.06	-0.25	-0.02
	40	7.10	10.62	4.71	5.52	-0.92	-0.68	-0.56	-0.60
	50	7.51	10.75	5.32	5.16	0.02	0.62	-0.44	0.36
	59	7.73	11.30	6.07	6.71	-0.06	0.66	-0.77	1.33
2020	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.02	-0.21	0.58	-0.59
	30	4.79	6.24	2.58	3.89	-0.57	-0.22	-0.65	-0.32
	40	7.21	10.62	4.71	5.52	-1.26	-0.79	-1.36	-1.18
	50	9.06	12.69	5.96	7.22	0.40	1.50	-0.84	0.90
	59	9.25	13.18	6.38	8.77	0.77	2.16	-1.23	3.02
2030	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.13	-0.24	0.42	-0.52
	30	4.88	6.24	2.58	3.89	-1.22	-0.73	-1.57	-1.20
	40	8.18	10.62	4.71	5.52	-4.08	-2.81	-4.82	-5.55
	50	17.32	21.11	11.45	16.38	4.08	5.81	-0.54	4.85
	59	18.23	21.96	11.55	17.99	4.07	6.21	-1.93	5.82
2040	20	1.19	1.59	1.10	1.13	-0.18	-0.23	0.35	-0.50
	30	4.89	6.24	2.58	3.89	-1.37	-0.80	-1.85	-1.38
	40	8.26	10.62	4.71	5.52	-5.00	-3.51	-6.34	-6.87
	50	18.07	21.11	11.45	16.38	-1.26	0.81	-5.68	-1.47
	59	18.50	21.96	11.55	17.99	0.72	2.76	-6.07	1.61
2050	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.22	0.35	-0.54
	30	4.87	6.24	2.58	3.89	-1.37	-0.78	-1.83	-1.42
	40	8.12	10.62	4.71	5.52	-4.95	-3.24	-6.47	-6.74
	50	18.10	21.11	11.45	16.38	-2.07	0.14	-6.89	-2.54
	59	18.99	21.96	11.55	17.99	-5.84	-3.70	-12.48	-4.56
2060	20	1.19	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.22	0.34	-0.48
	30	4.92	6.24	2.58	3.89	-1.39	-0.79	-1.93	-1.47
	40	8.12	10.62	4.71	5.52	-5.00	-3.26	-6.55	-6.78
	50	18.04	21.11	11.45	16.38	-1.62	0.70	-6.67	-2.16
	59	18.98	21.96	11.55	17.99	-5.95	-3.76	-12.68	-4.68

○ 전망 결과의 분석

- 가입기간 분포를 활용하여 가입기간별 가입자 전망을 시도해 본 결과, 가입기간 분포의 안정성이 확보된 남자 완결된 연령대의 사업장 가입자인 경우에는 충분히 수용 가능하다고 생각됨.
- 그러나 가입기간 분포의 안정성이 확보되지 않는 그 이외의 경우에는 향후 추이 등에 있어서 추가되는 가정의 타당성이 확보되지 않는다면, 전망 결과의 신뢰성을 확보하기 쉽지 않을 것으로 생각됨.
- 한편, 이동률에 의한 가입기간별 가입자 전망에서는 현재의 이동률 수준이 미래에도 유지되는 것으로 가정하고 있는데, 이러한 가정에 대해서 기술적인 검토 과정을 수행하기 보다는 전망된 평균 가입기간 수준이 노동시장에서 일반적으로 생각해 볼 수 있는 생애 근로기간 수준에서 크게 벗어나지 않기 때문에 사용된 가정에 큰 무리가 없고 이에 따른 전망 결과의 수용에도 큰 무리가 없는 것으로 판단한다고 볼 수 있음.
- 이러한 견지에서 가입기간 분포의 안정성을 살펴보는 과정은 현재의 이동률에 의한 전망시에 적용되는 가정에 대한 간접적인 검토 과정으로 활용할 수 있음.
- 이러한 간접적인 검토 과정에 기초할 때, 안정성이 확보된 경우의 전망 결과가 현재의 이동률 적용시의 전망 결과와 유사하게 나타나는 점은 현재의 가입기간별 가입자 전망 결과에 대한 추가적인 신뢰성을 확보하는 근거가 될 수 있다고 생각됨.

Ⅳ. 결론 및 향후과제

○ 본 연구에서는 국민연금 가입자의 가입기간을 실적자료에 기초하여 정리하고 가입기간 분포를 산출하여 분석함.

○ 국민연금제도에서 가입기간은 18세 이후 59세까지 최장 42년의 가입기간이 발생 가능하지만, 국민연금제도 시행이 1988년부터이기 때문에 2017년말 기준으로는 30년까지의 가입기간이 발생.

○ 이러한 여건을 고려하여 연령별로 최장 가입기간이 완결된 연령대와 미완결된 연령대로 구분하여, 연도별 성별 연령별 가입기간 분포, 평균 가입기간추이를 분석

- 또한, 가입기간 분포의 안정성 검토를 위해 확률 행렬 이론(RMT)을 활용해 봄.
- 완결된 연령대의 경우 남자 사업장가입자는 어느 정도 안정된 가입기간 분포를 갖는 것으로 판단되지만,
- 그 이외의 경우에는 노동시장 환경 변화 및 가입제도의 변화 등으로 안정적인 가입기간 분포로 판단하기에 무리가 있음

○ 한편, 분석한 가입기간 분포를 국민연금 재정추계 모형에 활용하여 현재의 이동률 방법론에서와 마찬가지로 가입기간별 가입자 전망 결과를 산출함.

- 가입기간 분포가 안정적인 것으로 판단되는 경우에는 현재의 방법론에 의한 결과와 유사한 수준의 평균가입기간 전망 추이를 나타내고 있지만,
- 가입기간 분포가 안정적이지 않은 것으로 판단되는 경우에는 현재 결과와 다소 차이가 있음.
- 가입기간 분포를 활용한 가입기간별 가입자 전망 방법론은 현재의 이동률에 기초하는 접근법보다 단순하기 때문에 모형의 이해도를 높이는데 효과적일 수 있지만,
- 가입기간 분포를 활용한 전망결과의 신뢰성을 높이기 위해서는 적용되는 가정들에 대해서 보다 충분한 검토에 기초한 타당성이 확보될 필요가 있음.
- 한편, 가입기간 분포의 안정성이 확보된 경우의 전망 결과는 현재의

이동률에 의한 전망 결과의 신뢰성을 보완하는 자료로 활용해 볼 수 있음.

○ 향후 과제

- 본 연구에서는 가입기간 분석에 있어서 가입기간별 가입자 전망을 위한 가입기간 분포에 초점을 맞추었음.
- 국민연금에서의 가입기간은 소득수준과 밀접한 관계가 있기 때문에 이와 관련한 노동경제학적 분석에 기초한다면 다른 관점에서 유의미한 결과를 도출할 수도 있을 것으로 생각됨.
- 그리고 연도별 기준이 아닌 출생코호트별 가입기간 분석을 시도한다면 현재까지의 가입제도 변화 등의 해석에 있어서 유용한 결과를 얻을 수도 있을 것으로 생각됨.
- 한편, 분석 방법론에 있어서 다소 생소한 확률 행렬 이론은 보다 다양한 시도와 검토를 통하여 보다 적절한 분석틀로 자리 잡을 수 있을 것으로 기대함.

Ⅰ. 서론

1. 연구 배경과 목적

국민연금제도에서 다루어지는 대상자는 크게 보험료를 납부하는 가입자와 급여를 수급하는 수급자로 나누어 볼 수 있다. 가입자의 경우에는 연령 요건과 소득 요건의 2가지 요건이 만족되면 가입자가 될 수 있다. 수급자의 경우에는 연령 요건과 가입 시기의 보험료 납부 이력에 따라서 일시금 수급자 또는 연금 수급자가 될 수 있다. 가입 시기의 보험료 납부 이력에서는 소득 수준에 따른 보험료 수준과 보험료를 납부한 기간이 주요 요인인데, 특히 보험료를 납부한 실제 가입기간은 연금 수급자격과 연금액 수준을 결정하기 때문에 가입자의 가입기간은 매우 중요한 정보이다.

국민연금 가입자의 가입기간은 보험료 납부 여부에 따라 증가하거나 그대로 유지하게 되는데, 국민연금 가입이 가능해지는 18세부터 의무가입 대상인 59세까지 빠지지 않고 보험료를 납부하게 되면 최장 42년의 가입기간이 가능하며, 60세 이후에는 임의계속가입을 통해서 추가적인 가입기간 증가가 가능하다.

가입과 수급이 동시에 가능한 장애 연금 등의 일부 수급자를 예외로 하면 일반적인 국민연금 수급자는 보험료 납입이 발생하지 않기 때문에 최초 급여 수급 시점에서의 가입기간이 더 이상 증가하지 않는다.

1988년부터 시행된 국민연금제도는 2017년말 기준으로 30년의 가입자 실적자료가 누적되어 최장 30년까지의 가입기간이 실제 발생 가능하다. 임의계속가입을 제외하고 물리적으로 가능한 최장 가입기간은 42년이고, 본격적인 지역가입자의 확대 시점이 1999년임을 고려하면 여전히 부족한 시계열이지만, 노동시장에서의 평균적인 생애주기 관점에서의 근로패턴과 근로기간, 그리고 현재 예상되는 가입자의 평균 가입기간 등을 감안하면

가입기간 정보 분석을 시도해 볼만한 시계열은 어느 정도 확보되었다고 생각해 볼 수 있다.

본 연구에서는 1988년 이후 가입자 실적 자료를 정리하여 성별 연령별 가입기간 분포를 분석해 보고, 이에 기초하여 재정추계모형에서의 활용에 대해서 다루어 보고자 한다.

가입기간 분포의 분석을 위한 실적 자료와 관련, 기본적으로 국민연금 가입자는 사업장가입자와 지역가입자로 구분되기 때문에 실적자료 정리에서도 매 연도마다 마찬가지로 구분하여 정리하며, 특정 시점에서 가입자는 아닐 수 있지만 해당 시점 이전에 가입이력이 존재하는 대기자의 실적자료도 함께 살펴본다. 한편, 정리된 실적 자료에 의한 가입기간 분포의 안정성(stability) 정도는 확률 행렬 이론(Random Matrix Theory)을 도입하여 판단해 보고자 한다. 확률 행렬 이론은 다소 기술적이고 생소한 내용일 수 있는데, 기본적으로 국민연금 가입자 데이터와 같이 데이터 크기가 큰 경우에 활용 가능한 접근법이다.

정리된 가입기간 분포의 활용과 관련하여, 재정추계모형에서의 가입기간별 가입자 분류시에 정리된 가입기간 분포의 활용을 검토해 보고자 한다. 현재의 국민연금 재정추계모형에서는 미래 수급자의 급여액 계산에 필요한 가입기간 정보 산출을 위해서 이동률 개념을 사용하고 있다. 국민연금 제도 초기에 절대적으로 부족한 시계열로 인하여 가입기간 실적자료 활용이 어려운 상황에서 이동률 개념은 미래의 가입기간 정보 산출을 위한 적절한 방법론으로 활용되고 있다. 본 연구에서는 재정추계모형에서 가입자와 수급자를 연결하는데 있어서 필수적인 가입기간별 가입자 분류 단계에서 앞서 정리한 가입기간 분포를 활용하는 접근법을 시도해 보고 이에 기초한 전망 결과를 현재의 이동률에 의한 전망 결과와 비교하여 관련 내용을 분석해 보고자 한다.

2. 연구 내용과 구성

2장에서는 우선 국민연금 가입자 이력자료, 인구자료, 경제활동인구자료를 정리하여 인구 대비, 경제활동인구 대비, 가입자 규모 대비의 가입기간 분포를 산출하고, 연도말 시점에서의 가입종별 기준으로 연도별 성별 연령별 평균가입기간 추이를 산출한다. 그리고, 가입기간 분포의 안정성(stability)과 향후 추이를 살펴본다. 가입기간 분포의 안정성 정도를 다루는데 있어서는 확률 행렬 이론의 접근법에 기초하여 이론적 논거를 삼아보고자 한다. 확률 행렬 이론은 데이터 크기가 큰 행렬에 있어서 행렬의 고유값(eigenvalue)의 분포에 관한 이론으로 소개해 볼 수 있는데, 금융분야에서 포트폴리오의 분석 등에서 활용되고 있다. 그리고 향후 추이와 관련해서는 발생 가능한 최대가입기간(2017년 기준 30년) 분포가 존재하는 연령과 아직 미완결된 가입기간 분포의 연령으로 구분하여 살펴본다.

3장에서는 살펴본 가입기간 분포의 활용과 관련하여, 우선 국민연금 장기재정추계모형에서의 현금흐름을 확률변수의 개념에서 표현해 보고, 이러한 관점에서 국민연금 재정전망을 위해 필요한 가정치 또는 기초율 등을 재정리하여 앞서 살펴본 가입기간 분포 정보에 기초한 가입기간별 가입자 분류 전망 결과를 산출해 본다. 그리고 가입기간 분포에 의한 전망 결과를 현재의 이동률 방법론에 의한 전망 결과와 비교해 보고, 관련지어 생각해 볼 수 있는 사항들에 대해서 살펴본다. 마지막 4장에서는 본 연구 결과의 활용과 기대 효과 그리고 향후 과제 등으로 마무리한다.

Ⅱ. 가입기간별 가입자

1. 가입기간별 가입자 분포 실적 추이

가. 국민연금 가입자 이력자료

국민연금 가입자 이력자료는 국민연금제도가 시행된 1988년 1월부터 매 월별로 개인별 자료가 정리되어 있다. 즉, 개인별 연금 보험료의 납부 이력이 월별로 구축되어 있으며, 월별 기준소득월액, 가입상태, 가입종별, 수납상태 등의 정보가 담겨져 있는데, 아래의 표는 그러한 가입자 이력자료 데이터의 레이아웃이다.

〈표 1〉 국민연금 가입자 이력자료 레이아웃

주민 번호	가입 기간	월별항목(1988.01~2017.12)			
		기준소득월액	가입상태	가입종별	수납상태

월별항목에서 기준소득월액은 가입자의 해당 월의 소득수준에 대한 정보이고, 가입상태는 해당 월에서의 가입자격이 취득, 납부예외, 또는 상실로 구분되어 있으며, 해당 월에서 사업장 가입자인지, 지역가입자인지, 또는 임의(계속)가입자인지의 구분은 가입종별 정보에 포함되어 있다. 그리고 수납상태는 해당 월에서의 연금 보험료 납부여부에 관한 정보로, 월별 가입상태 및 수납상태를 이용하여 해당 가입자의 2017년 12월까지 실제 보험료를 납부한 가입기간이 산출된다.[1)]

1) 보다 구체적인 가입기간별 가입자 정리 결과는 부록 참조.

나. 국민연금 가입기간별 가입자 분포

앞에서 정리한 국민연금 가입기간별 가입자 이력자료를 가입기간별 가입자 분포로 전환하기 위해서 다음과 같은 3가지를 고려해 볼 수 있다. 첫 번째는 인구 대비 분포로 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 규모를 대응하는 연도별 성별 연령별 인구규모로 나누어 산출되는 분포이다. 국민연금제도가 전 국민을 대상으로 한다는 관점에서 살펴볼 수 있는 분포이다. 두 번째는 경제활동인구 대비 분포로, 첫 번째의 인구 대신에 경제활동인구를 적용하는 분포이다. 국민연금 가입자의 가입 요건 중에서 근로소득 요건이 고려되는데 근로소득 유무의 기준으로 경제활동상태가 필요조건으로 간주될 수 있기 때문에 고려해 볼 만하다. 세 번째로는 가입자 규모 대비 분포이다. 즉, 분자에 적용되는 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 규모를 가입기간에 대해서 모두 집계한 연도별 성별 연령별 가입자 규모를 분모에 적용하는 것이다. 3가지 경우를 수식으로 정리하면 다음과 같이 표현할 수 있다.

1) 인구 대비 분포 ; $\frac{NmPar(y,s,g,d)}{Pop(y,s,g)}$

2) 경제활동인구 대비 분포 ; $\frac{NmPar(y,s,g,d)}{Labor(y,s,g)}$

3) 가입자 규모 대비 분포 ; $\frac{NmPar(y,s,g,d)}{\sum_{d} NmPar(y,s,g,d)}$

여기서 $NmPar(y,s,g,d)$는 연도별(y) 성별(s) 연령별(g) 가입기간별(d) 가입자 수, $Pop(y,s,g)$[2]는 연도별 성별 연령별 인구 수, $Labor(y,s,g)$[3]

2) 통계청 장래인구추계 2016의 중위가정 결과 사용
3) 통계청 경제활동인구조사자료 마이크로데이터 연간자료(2000~2017) 사용

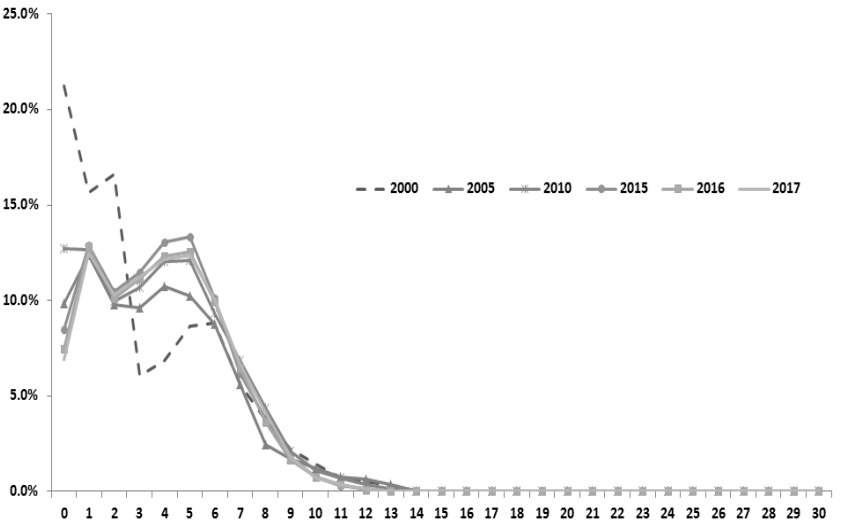
는 연도별 성별 연령별 경제활동인구 수이다.

정리해본 가입기간 분포는 크게 3가지 기준에서 살펴볼 수 있다. 첫째는 가입기간 분포의 분모에 적용되는 인구, 경제활동인구 및 가입자 규모에 따른 기준이 있고, 둘째는 성별 또는 연령별 차이에 따른 기준, 그리고 세 번째로는 발생 가능한 최장 가입기간이 확보된 연령대(완결 연령대)와 아직 최장 가입기간이 미확보된 연령대(미완결 연령대)에 따른 기준이다.

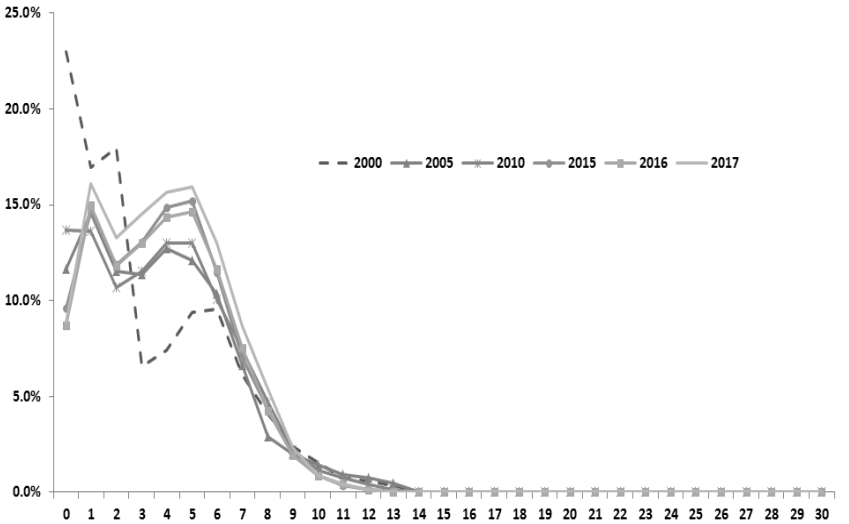
가입기간별 가입자 분포 생성을 위해서 고려한 3가지 분포는 분자에 적용되는 가입기간별 가입자 규모는 동일하고 각각의 분모만 달라짐에 따라 스케일의 변화만 발생하기 때문에 3가지의 분포에 있어서 전체적인 개형은 유사하게 나타난다. 그러나, 일부 연령대에 있어서는 가입자 대비 분포에서 변곡점의 스케일이 보다 두드러지는 모습을 보이기도 한다. 또한, 인구 대비 분포와 경제활동인구 대비 분포를 비교해 보면, 경제활동참가율이 낮은 저연령대에서는 격차가 보다 크고, 경제활동참가율이 높은 연령대에서는 격차가 상대적으로 작다. 그 외에, 남자의 경우에는 고연령으로 갈수록 노령연금 수급요건이 되는 10년 이상의 가입기간을 확보하는 비율이 증가하는 모습을 보이는데, 여성의 경우에는 10년 이상의 가입기간을 확보하는 비율의 증가폭이 상대적으로 미미하다. 또한, 전체적으로 연령이 증가할수록 중위 가입기간을 중심으로 균등(uniform) 분포의 특징을 나타내고 있다.

한편, 최장 가입기간의 확보 여부에 따른 완결 연령대와 미완결 연령대를 기준으로 나누어 살펴보면, 우측 꼬리 부분에서 차이를 나타내고 있다. 즉, 완결된 연령대에서는 가입기간 우측으로 갈수록 비율이 낮아지고 있으나, 미완결된 연령대에서는 실적 기준 시점에서 발생 가능한 최장 가입기간 수준에서 비율이 다소 상승하는 모습을 보인다.

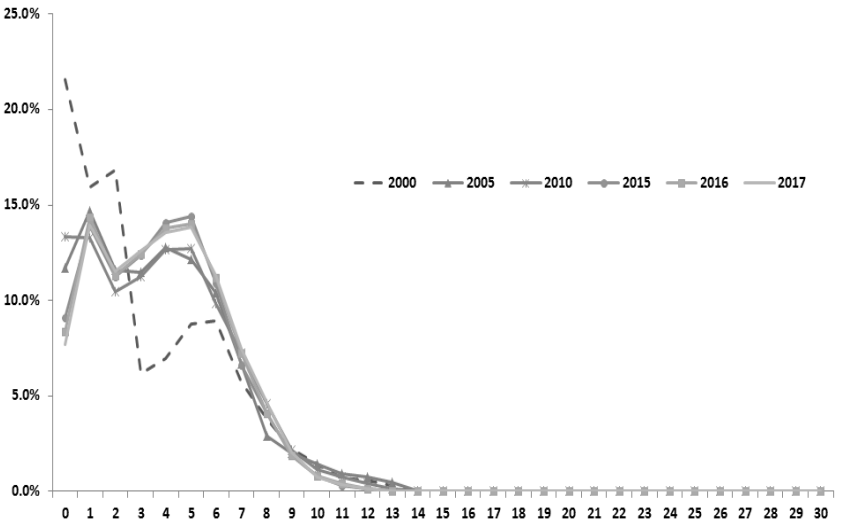
[그림 1] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



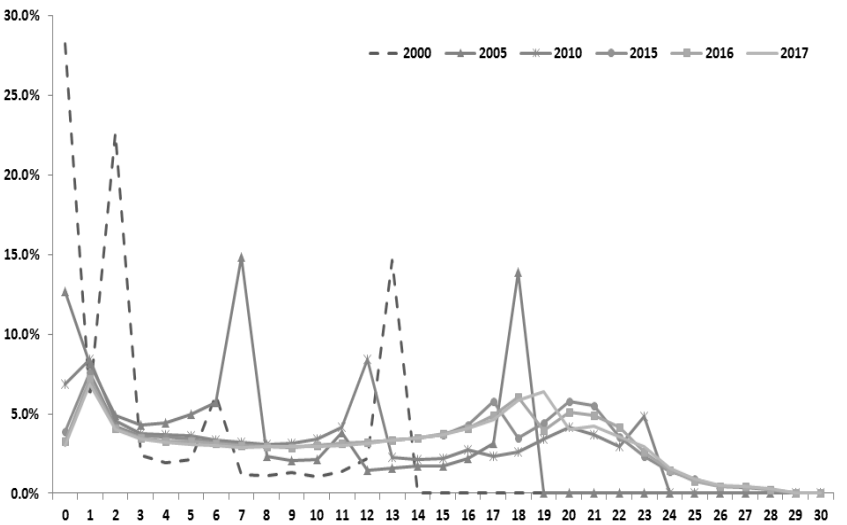
[그림 2] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



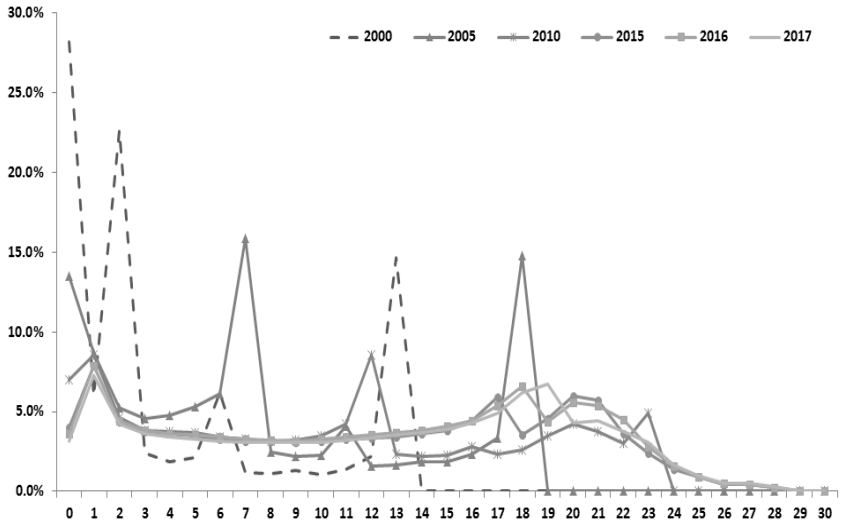
[그림 3] 남자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



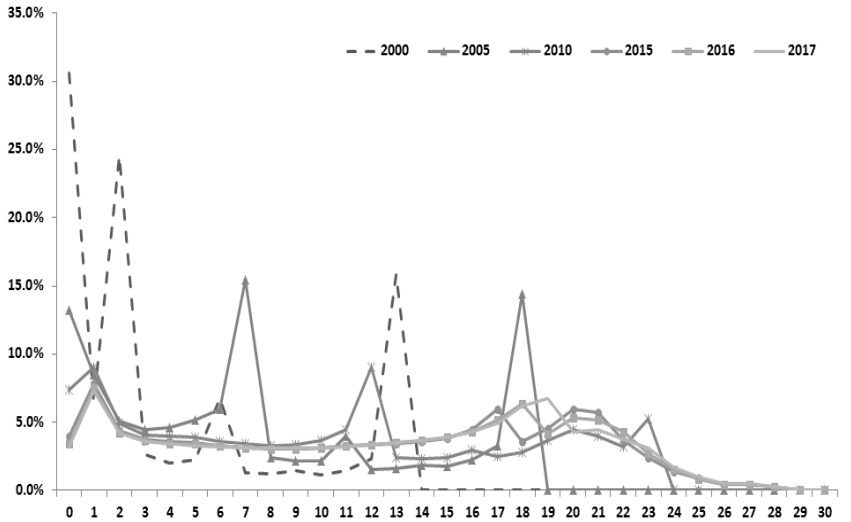
[그림 4] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



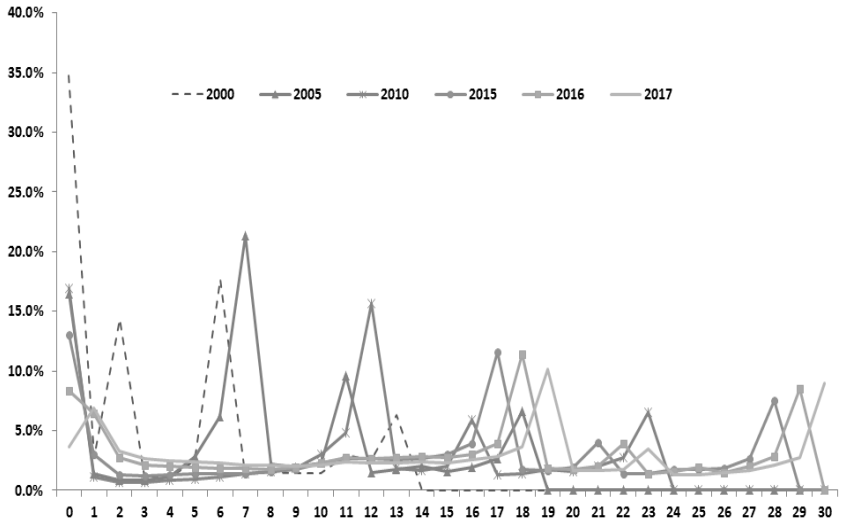
[그림 5] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



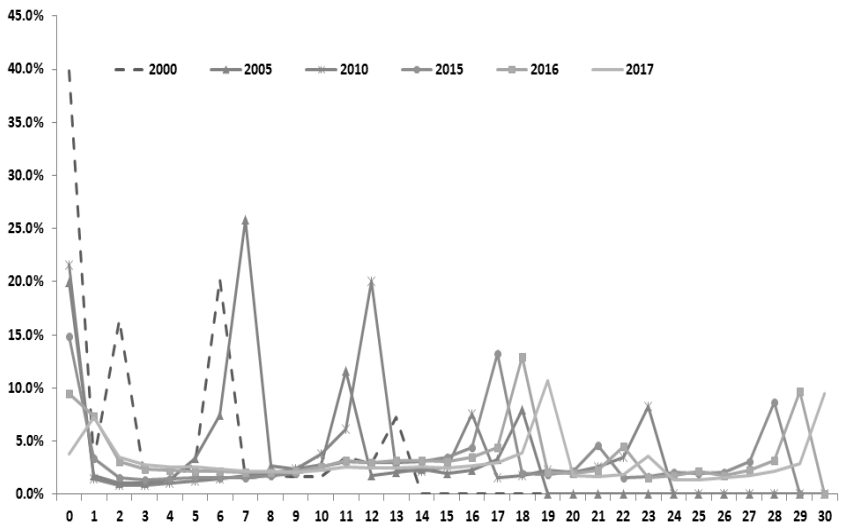
[그림 6] 남자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



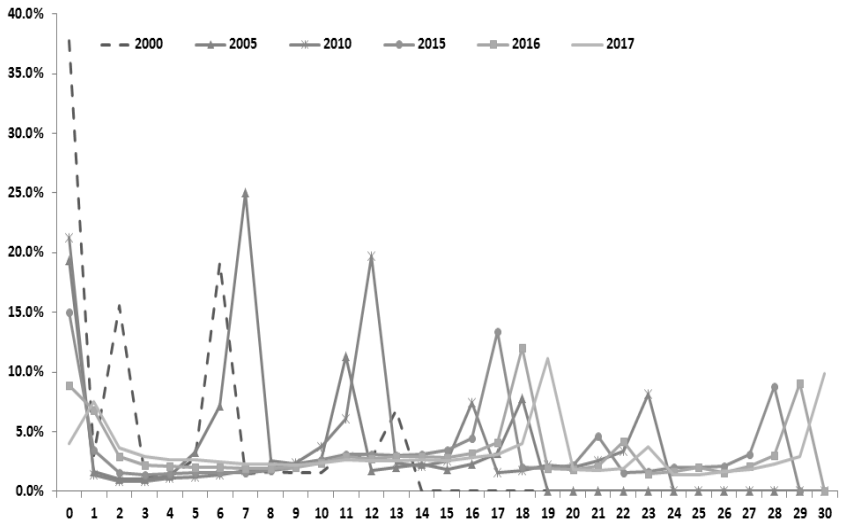
[그림 7] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



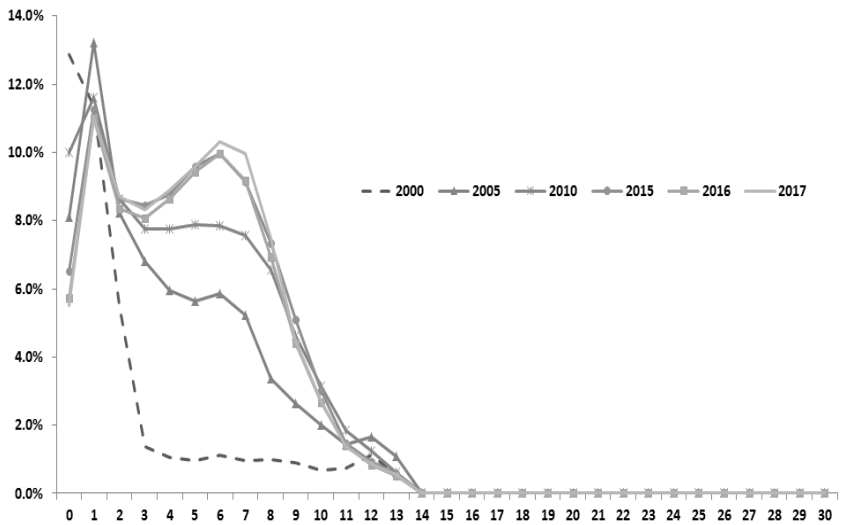
[그림 8] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



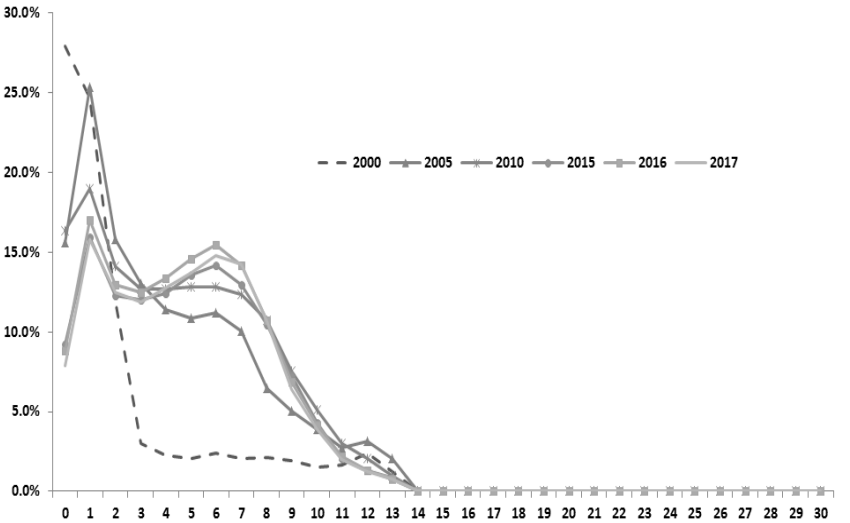
[그림 9] 남자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



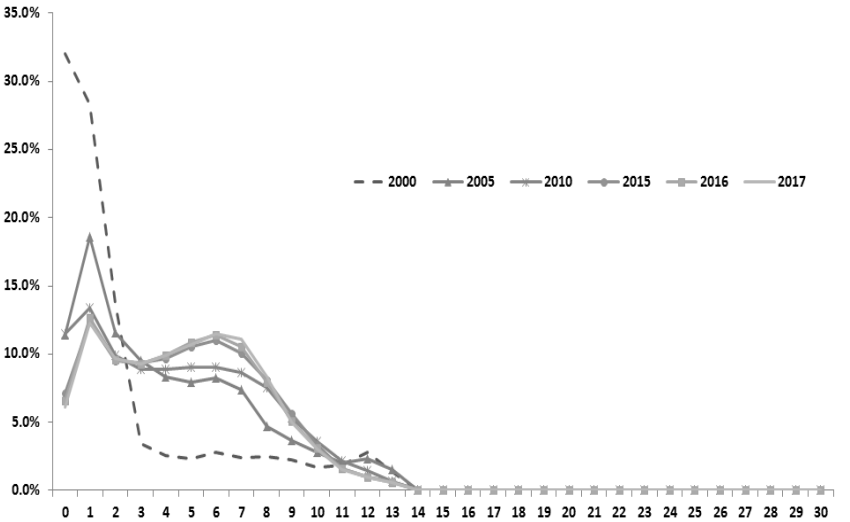
[그림 10] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



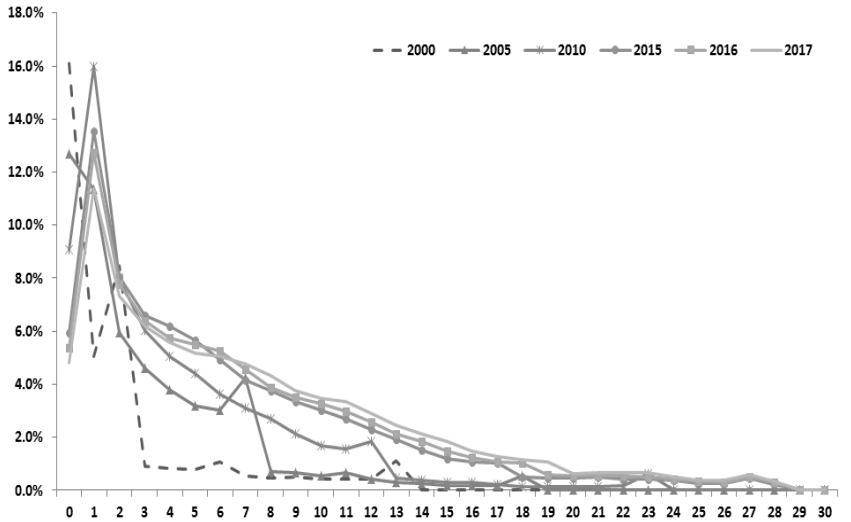
[그림 11] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



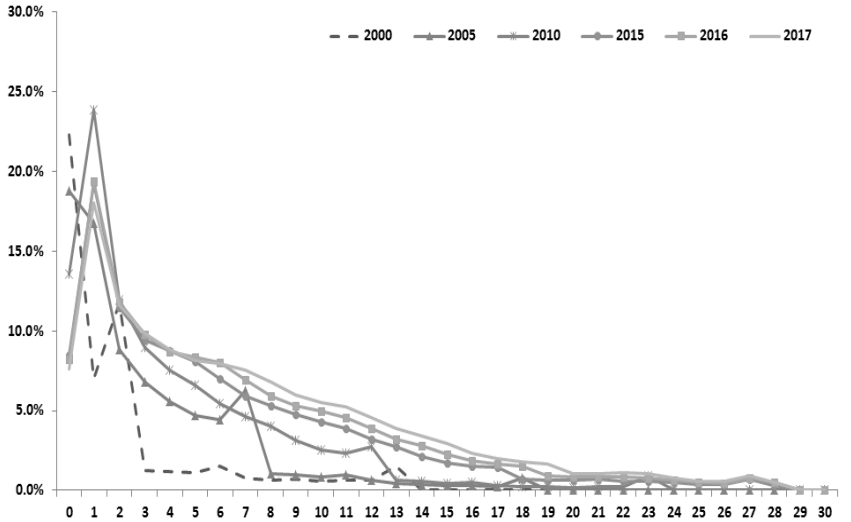
[그림 12] 여자 30세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



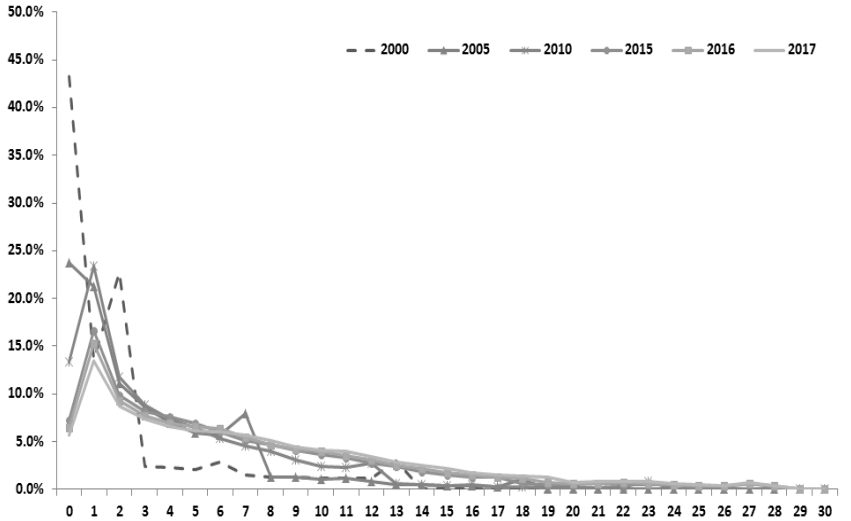
[그림 13] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



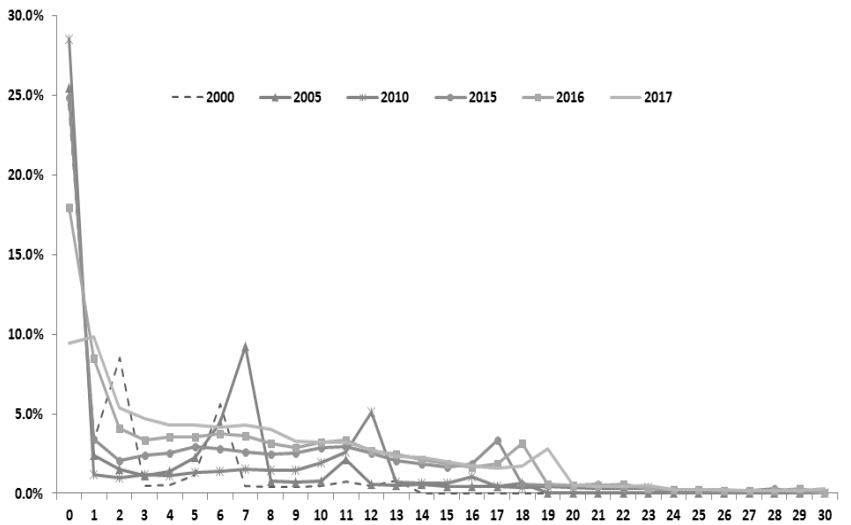
[그림 14] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



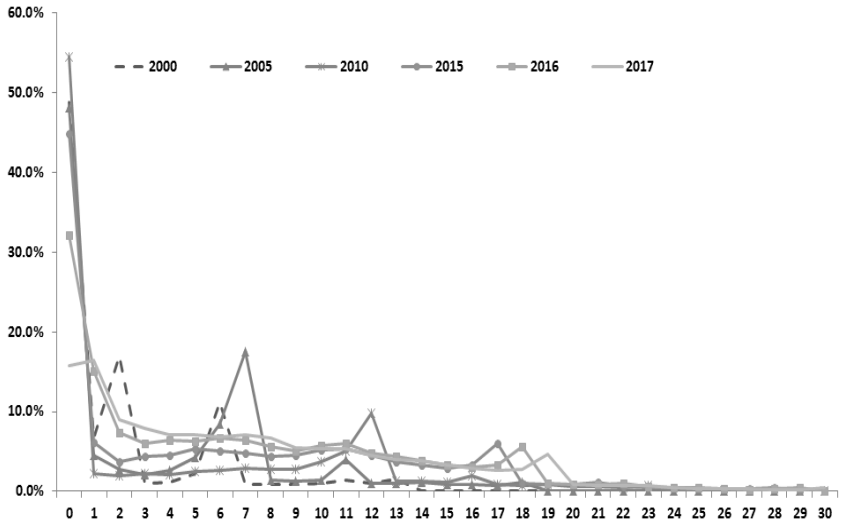
[그림 15] 여자 45세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



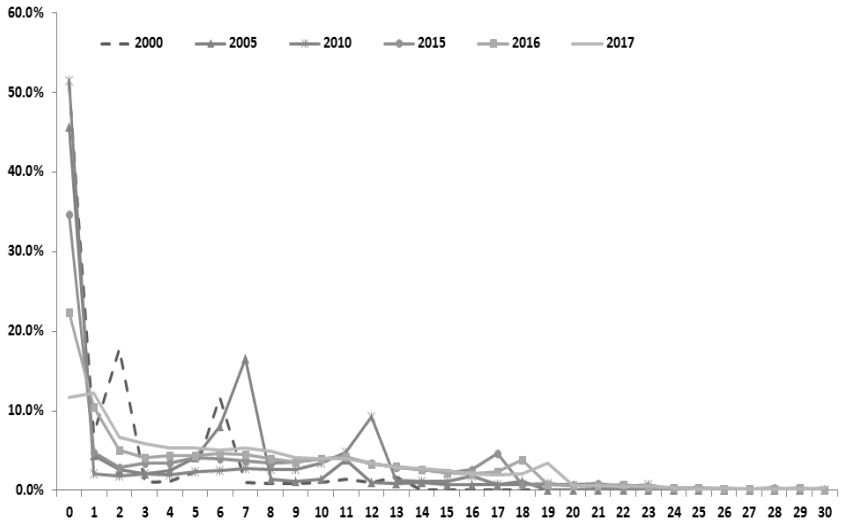
[그림 16] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(인구대비)



[그림 17] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(경활대비)



[그림 18] 여자 59세 연도별 가입기간 분포(가입자대비)



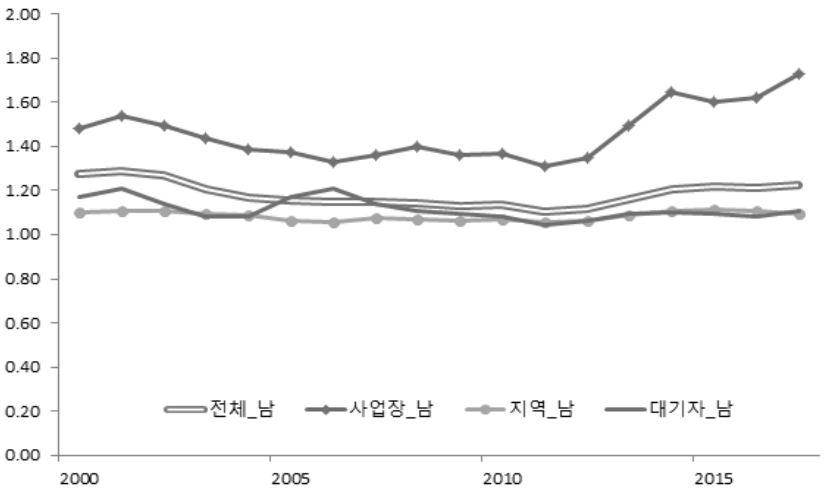
2. 평균가입기간 실적 추이

앞서 정리한 가입기간별 가입자 자료의 실적 추이에 기초하면, 연도말 기준 가입종별 가입자의 평균가입기간 실적 추이를 계산해 볼 수 있다. 1988년부터 시행된 국민연금제도가 본격적인 전국민 시대를 열게 된 것은 도시 지역 가입 확대가 시작된 1999년으로 볼 수 있기 때문에 2000년 이후 평균가입기간의 실적 추이를 살펴보면, 일반적으로 예상하는 바와 같이 전체적으로 사업장 가입자의 평균가입기간이 지역 가입자나 대기자의 평균가입기간 보다 높게 나타나고 있으며, 여자보다 남자의 평균가입기간이 높게 나타나고 있다. 또한, 아직 제도가 완전히 성숙되지 않았기 때문에 전체적인 평균가입기간 수준은 계속 증가 추이를 보이고 있는데, 사업장 가입자에 국한해서 보면 최장 가입기간이 완결된 연령대에서는 그 증가폭이 다소 둔화되고 있으며, 최장 가입기간이 미완결된 연령대에서는 아직 증가 추세를 나타내는 것으로 볼 수 있다.

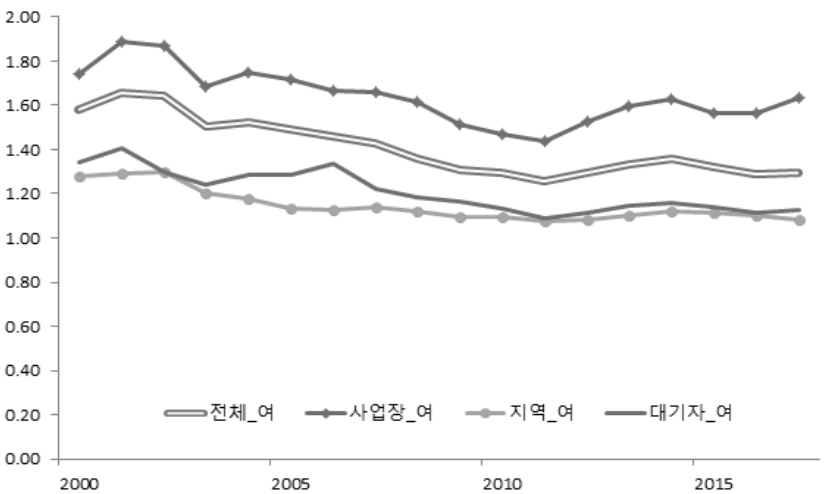
가. 20세 평균가입기간 실적 추이

20세의 경우에는 2010년을 전후로 사업장 가입자의 평균가입기간 수준이 다소 반등하는 추이를 보이고 있지만, 20세는 본격적인 노동시장 진입이 시작되지 않은 연령대이고, 물리적으로 가능한 최장가입기간이 3년인 점과 스케일 등을 감안하면 전체적인 평균가입기간 수준이 크게 변화하기 어려울 것으로 예상해 볼 수 있다.

[그림 19] 20세 남자 기준 평균가입기간



[그림 20] 20세 여자 기준 평균가입기간



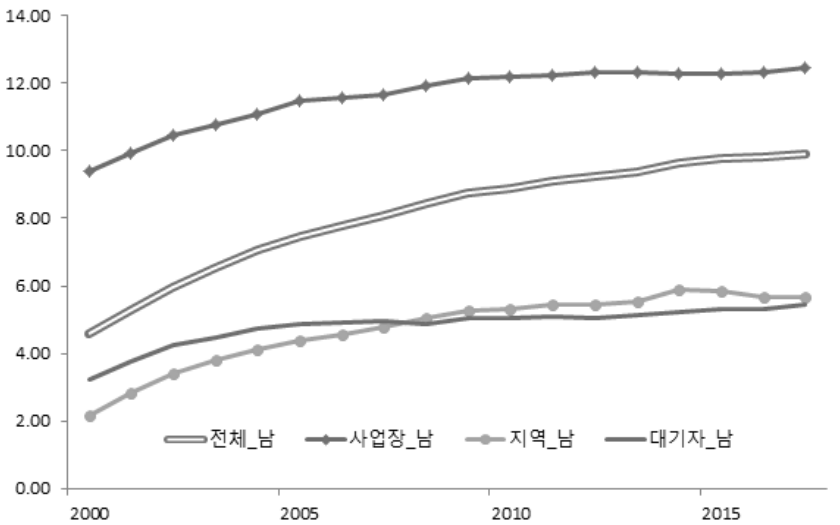
〈표 2〉 20세 기준 평균가입기간

연도	남자				여자			
	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2000	1.27	1.48	1.10	1.17	1.58	1.74	1.28	1.34
2001	1.29	1.54	1.11	1.21	1.66	1.89	1.29	1.40
2002	1.27	1.49	1.11	1.14	1.64	1.87	1.30	1.30
2003	1.21	1.44	1.09	1.08	1.50	1.69	1.20	1.24
2004	1.17	1.38	1.09	1.08	1.53	1.75	1.18	1.29
2005	1.15	1.38	1.07	1.17	1.49	1.71	1.13	1.29
2006	1.15	1.33	1.06	1.21	1.46	1.66	1.13	1.34
2007	1.15	1.36	1.07	1.14	1.43	1.66	1.14	1.22
2008	1.14	1.40	1.07	1.11	1.36	1.61	1.12	1.18
2009	1.13	1.36	1.06	1.09	1.31	1.51	1.10	1.16
2010	1.14	1.37	1.07	1.08	1.30	1.47	1.09	1.14
2011	1.11	1.31	1.06	1.05	1.25	1.44	1.08	1.09
2012	1.12	1.35	1.07	1.07	1.30	1.52	1.08	1.11
2013	1.16	1.49	1.09	1.10	1.33	1.60	1.10	1.15
2014	1.21	1.64	1.11	1.10	1.36	1.63	1.12	1.16
2015	1.22	1.60	1.11	1.10	1.32	1.57	1.12	1.14
2016	1.21	1.62	1.10	1.08	1.29	1.57	1.10	1.11
2017	1.23	1.73	1.10	1.11	1.29	1.64	1.09	1.13

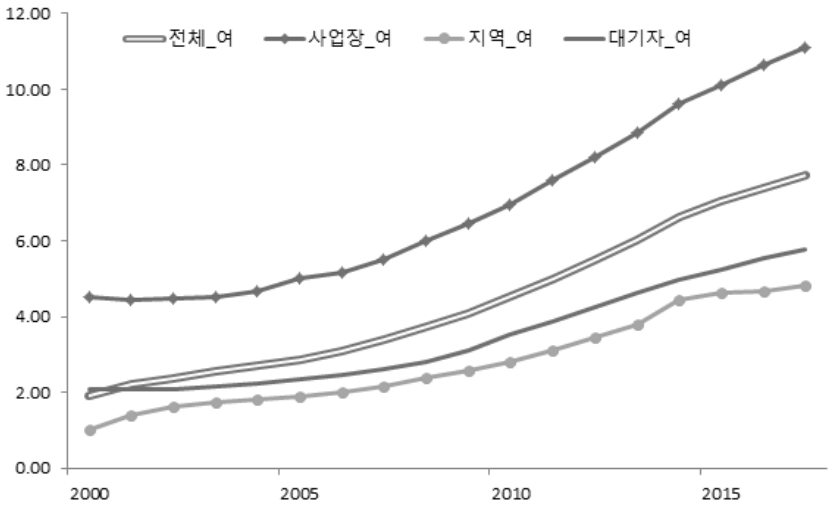
나. 40세 평균가입기간 실적 추이

40세의 경우, 남자의 평균가입기간은 최장가입기간이 완결되는 2010년을 기점으로 증가폭이 다소 둔화되는 모습을 보이고 있으나, 여자의 경우에는 2010년 이후에도 가입기간 증가추세가 나타나고 있다. 이는 20~30대 여성 경제활동참가율이 과거보다 증가하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

[그림 21] 40세 남자 기준 평균가입기간



[그림 22] 40세 여자 기준 평균가입기간



〈표 3〉 40세 기준 평균가입기간

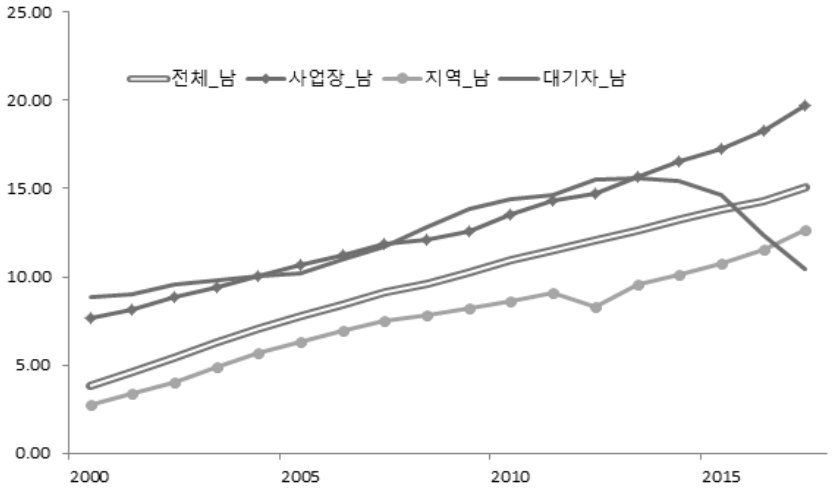
연도	남자				여자			
	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2000	4.57	9.39	2.16	3.22	1.92	4.51	1.01	2.08
2001	5.28	9.92	2.82	3.75	2.23	4.44	1.39	2.10
2002	5.95	10.48	3.39	4.23	2.39	4.47	1.62	2.08
2003	6.51	10.77	3.80	4.47	2.54	4.53	1.75	2.15
2004	7.07	11.09	4.13	4.74	2.70	4.67	1.82	2.23
2005	7.47	11.46	4.38	4.87	2.88	5.02	1.88	2.34
2006	7.79	11.57	4.56	4.92	3.09	5.16	2.00	2.45
2007	8.10	11.68	4.78	4.97	3.39	5.51	2.15	2.62
2008	8.43	11.92	5.07	4.86	3.73	5.99	2.38	2.82
2009	8.74	12.15	5.29	5.04	4.08	6.44	2.57	3.10
2010	8.90	12.18	5.32	5.07	4.52	6.96	2.79	3.52

연도	남자				여자			
	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2011	9.10	12.25	5.45	5.09	4.99	7.59	3.10	3.86
2012	9.24	12.33	5.44	5.06	5.50	8.21	3.45	4.25
2013	9.39	12.33	5.52	5.15	6.00	8.87	3.79	4.62
2014	9.66	12.26	5.89	5.24	6.63	9.60	4.44	4.98
2015	9.76	12.27	5.85	5.30	7.03	10.10	4.64	5.25
2016	9.81	12.32	5.66	5.33	7.39	10.65	4.67	5.54
2017	9.92	12.45	5.67	5.45	7.72	11.10	4.82	5.77

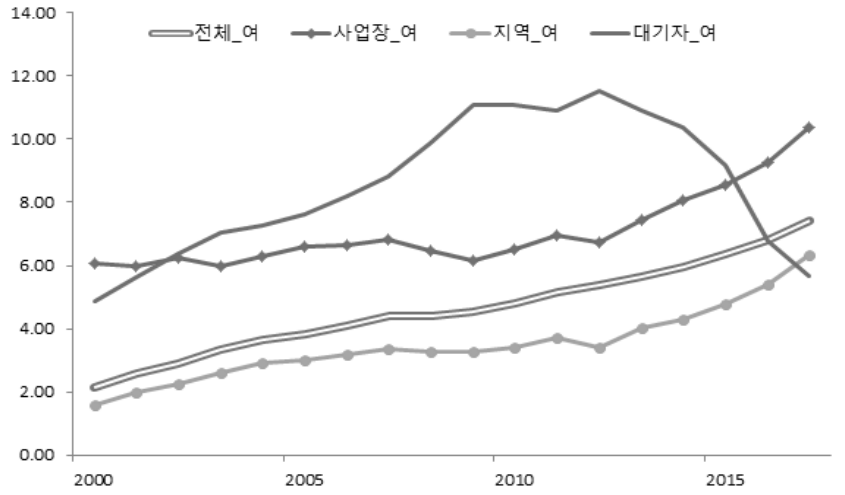
다. 59세 평균가입기간 실적 추이

59세의 경우에는 아직 최장가입기간이 완결되지 않은 연령이기 때문에 전체적인 평균가입기간 추이가 증가하는 모습을 보이고 있지만, 대기자의 경우에는 2010년대 이후에 급격하게 감소하는 모습을 보여주고 있다. 이는 2013년 이후 노령연금 수급개시 연령이 상향조정되는 것과 베이비 부머 세대가 노동시장에서 조기 퇴직하고 있는 등의 영향으로 가입기간 10년 이상인 대기자 중에서 조기노령연금 수급자로 전환되는 규모가 증가한 것으로 생각해 볼 수 있다.

[그림 23] 59세 남자 기준 평균가입기간



[그림 24] 59세 여자 기준 평균가입기간



〈표 4〉 59세 기준 평균가입기간

연도	남자				여자			
	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2000	3.84	7.64	2.72	8.82	2.13	6.06	1.60	4.85
2001	4.58	8.14	3.38	9.03	2.56	5.97	1.97	5.61
2002	5.40	8.87	4.05	9.58	2.91	6.24	2.23	6.37
2003	6.29	9.39	4.92	9.83	3.34	5.98	2.62	7.04
2004	7.09	10.03	5.67	10.05	3.66	6.29	2.90	7.25
2005	7.77	10.66	6.35	10.23	3.83	6.59	3.00	7.64
2006	8.45	11.22	6.95	10.99	4.09	6.66	3.17	8.18
2007	9.16	11.87	7.55	11.68	4.40	6.84	3.36	8.80
2008	9.60	12.11	7.80	12.80	4.40	6.46	3.28	9.88
2009	10.26	12.60	8.24	13.87	4.54	6.16	3.26	11.08
2010	10.92	13.52	8.64	14.36	4.80	6.53	3.41	11.07
2011	11.54	14.31	9.09	14.68	5.14	6.96	3.70	10.91
2012	12.03	14.68	8.30	15.54	5.37	6.72	3.42	11.53
2013	12.62	15.63	9.55	15.55	5.65	7.43	4.02	10.92
2014	13.23	16.52	10.09	15.41	5.97	8.05	4.31	10.37
2015	13.82	17.29	10.79	14.62	6.38	8.54	4.76	9.16
2016	14.26	18.29	11.57	12.34	6.78	9.27	5.41	6.80
2017	15.04	19.74	12.65	10.43	7.43	10.39	6.34	5.68

3. 가입기간 분포의 안정성 및 향후 추이

국민연금제도가 1988년부터 시작되어 2017년말 기준으로 30년의 가입 이력이 발생되었지만, 실질적인 전국민 가입자 시대가 열린 것은 앞서 언급한 바와 같이 지역가입자 대상이 확대된 1999년 이후이다. 따라서, 가입기간 분포의 안정성은 2000년 이후의 자료에 초점을 맞추어 살펴보고

자 하며, 가입기간 분포의 안정성에 대한 판단은 확률 행렬 이론과 앞에서 살펴본 평균가입기간 추이에 기초하여 검토하고 이를 바탕으로 향후 추이에 대해서 예상해 본다.

가. 가입기간 분포의 안정성

1) 확률 행렬 이론(Random Matrix Theory)

1950년 전후로 양자역학에서는 에너지 준위를 분석하기 위하여 행렬의 고유값(eigenvalue)[4]에 주목하기 시작하였는데, Wigner(1955, 1958)[5]에 의하여 제안된 반원의 법칙(semi-circle law)이 확률 행렬 이론의 시작이라고 볼 수 있다. 반원의 법칙을 간단히 소개하면, 데이터 크기가 큰 정방 행렬(square matrix)의 경우에 대응하는 정방 행렬의 고유값 분포를 정리하면 반원 모양이 된다는 것이다.

[그림 25] semi-circle law 예시를 통해서 부연하면, 막대그래프는 표준정규분포를 따르는 난수를 발생시켜 만든 5000×5000인 정방행렬에서 산출된 고유값의 분포이고, 반원 개형의 실선이 의미하는 것은 정방행렬의 크기가 무한대로 커지는 경우의 고유값(λ) 분포(ρ)로 다음과 같이 표현된다.

$$\rho(\lambda) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \times \sqrt{4\sigma^2 - \lambda^2}$$

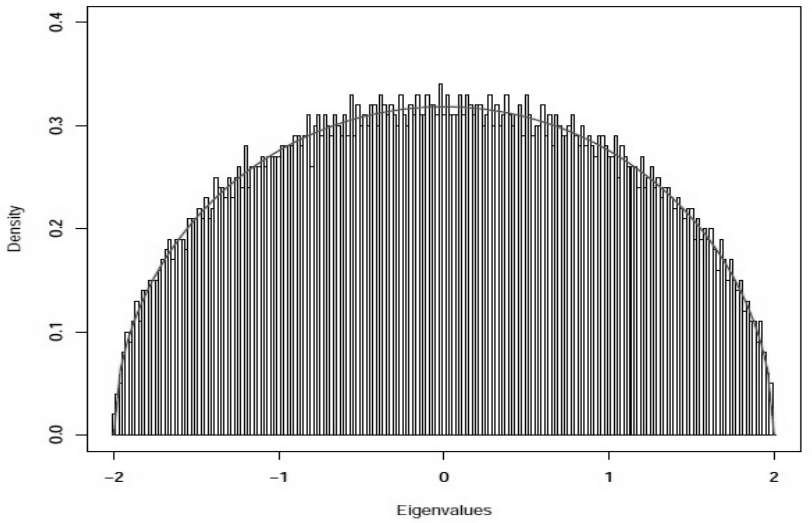
여기서 σ는 정방행렬 원소들의 표준편차를 의미한다.

---

4) 정방행렬 A가 주어졌을 때, 행렬 A에 적절한 벡터 x를 곱한 결과가 상수 λ를 벡터 x에 곱한 값과 같을 때 이때의 상수 λ를 고유값(eigenvalue)라고 하고 이에 대응하는 벡터 x를 고유벡터(eigenvector)라고 함.

5) Characteristic vectors of bordered matrices with infinite dimensions. Annals of Mathematics 62:548-564 (1955), On the distribution of the roots of certain symmetric matrices, Annals of Mathematics 67: 325-328 (1958). Wigner는 이러한 공로로 1963년 노벨 물리학상 수상함.

[그림 25] semi-circle law 예시(5000×5000 행렬)



한편, Marcenko and Pastur(1967)[6]는 정방 행렬이 아닌 보다 일반적인 행렬의 경우에도 적절히 정리하면, 반원의 법칙과 유사하게 [그림 26]과 같은 개형의 고유값 분포가 얻어진다는 사실을 증명하였다.(이하 M-P law) 마찬가지로 [그림 26] M-P law 예시를 기초로 부연하면, 막대그래프는 표준정규분포를 따르는 난수를 발생시켜 만든 1000×5000인 행렬에서 산출된 고유값의 분포이고, 실선은 주어진 행렬의 행의 크기(T)와 열의 크기(M)가 적절하게 무한대로 커지는 경우의 고유값 분포로 다음과 같이 표현된다.

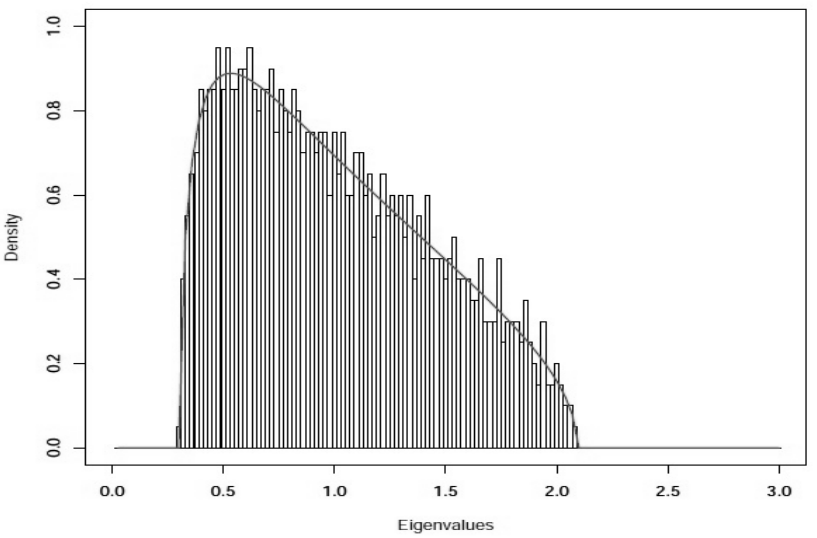
$$\rho(\lambda) = \frac{Q}{2\pi\sigma^2} \times \sqrt{\frac{(\lambda_M - \lambda)(\lambda - \lambda_m)}{\lambda}}$$

6) Distribution for some sets of random matrices. Mathematics of the USSR-Sbornik, 1:457-483 (1967)

여기서 Q는 T와 M이 적절하게 무한대로 커질 때 관계되는 것으로 T/M의 비율이 1보다 큰 값으로 수렴해야 하는 값이고, σ는 행렬 원소들의 표준편차, λ_M은 가장 큰 고유값, λ_m은 가장 작은 고유값으로 다음과 같이 계산된다.

$$\lambda_M = \sigma^2\left(1+\sqrt{\frac{1}{Q}}\right)^2,\ \lambda_m = \sigma^2\left(1-\sqrt{\frac{1}{Q}}\right)^2$$

[그림 26] M-P law 예시(1000×5000 행렬)



그 이후 이러한 이론적 배경을 바탕으로 확률 행렬 이론은 기존의 물리나 수학의 순수 학문 분야에서 뿐만 아니라 다른 분야에서도 응용되기 시작하였는데, 대부분의 방대한 정보를 정리하면 크기가 큰 행렬의 형태로 구축할 수 있고 이러한 행렬의 고유한 특성을 나타내 줄 수 있는 고유값의 분포를 파악할 수 있는 이론적 근거가 있다면 이를 활용하는 것은 매우 자연스러운 일이다. 보다 구체적인 사례로, M-P law는 무선 정보 통

신 분야에서 노이즈 제어와 관련하여 활용되기도 하고, 재무 분야에서는 포트폴리오의 위험 관리에 관련 되는 공분산 행렬(covariance matrix)의 문제로 연결되어 응용되고 있다.

2) 확률 행렬 이론에 의한 가입기간 분포 안정성 검토

확률 행렬 이론을 가입기간 분포에 활용한 사례는 찾기 어렵다. 우선 확률 행렬 이론을 적용하기 위해서는 데이터 크기가 커야 한다는 전제가 있는데, 국민연금 가입 이력 자료는 충분히 방대하기 때문에 이 부분에 대한 문제는 어렵지 않게 해결할 수 있다. 그러나 보다 구체적으로 어떻게 행렬로 구축하여 적용할 것인지는 명확하지 않다. 본 연구에서는 앞서 소개한 활용 분야 중에서 포트폴리오의 공분산 행렬로 연결되는 사례로부터 아이디어를 얻는다.

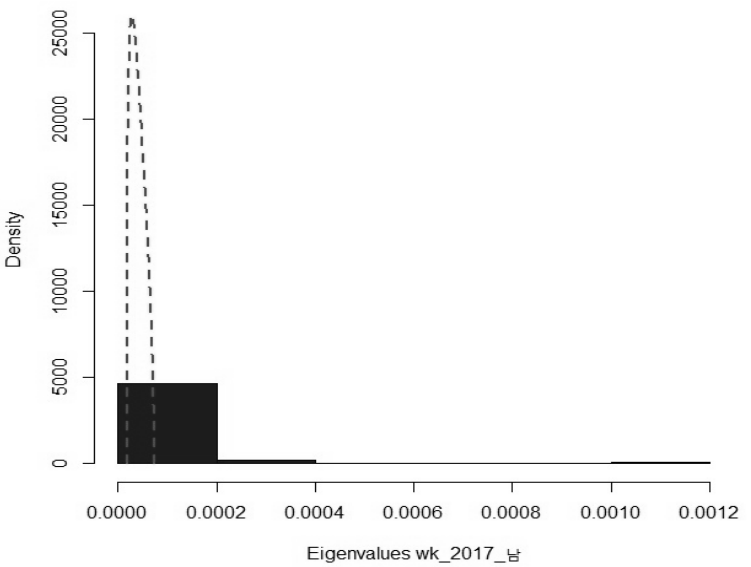
M-P law를 재무분야에서의 포트폴리오의 공분산 행렬에 응용한 사례는 어렵지 않게 찾아볼 수 있다. Laloux et al.(1999, 2000), Paul & Aue(2014), Plerou et al.(2002), 엄철준, 오갑진, 박종원(2007), 김건우, 이승철(2011) 등을 예로 들 수 있는데, 언급된 관련 연구에서 확률 행렬 이론을 적용하여 분석한 과정과 결과는 다음과 같이 정리해 볼 수 있다. 우선 방대한 양의 금융 데이터를 주식과 같은 금융 상품별 수익률 시계열로 정리하여 행렬로 구축하고 구축된 행렬에 M-P law를 적용하여 앞서 소개한 [그림 26]과 같이 살펴보면, 실선에 해당하는 분포 내에 위치하는 고유값과 실선 밖으로 벗어나 있는 고유값으로 나누어 볼 수 있다. 실선 내에 해당하는 고유값은 임의성(randomness)을 띠는 부분들로 설명이 되고, 실선 밖의 고유값은 임의적이지 않은 특징들을 갖는 것으로 해석한다. 그러나, 처음에 구축한 행렬에서 시간 변화와 같은 특징을 제거한 행렬에 대해서 다시 M-P law를 적용해 보면, 대부분의 고유값은 실선 내에 위치하며 일부의 고유값만 여전히 임의적이지 않은 실선 밖에 존재하

는 것으로 나타나는데, 특히 실선 밖의 최대 고유값은 종합주가지수와 같은 금융 시장의 대표 공통 요인과 높은 상관관계를 갖고 있다는 것이다.

이제, M-P law를 국민연금 가입이력 데이터에 활용하기 위해서 다음과 같이 데이터를 정리한다. 부록에 정리된 표에서와 같이 고정된 y연도에 행(row)에는 18~59세까지 42개 연령, 열(column)에는 대응하는 가입기간으로 행렬을 구축하되, 열의 크기를 키우기 위해서 연 단위 가입기간이 아니라, 월 단위 가입기간으로 정리하여 1~360개월까지 구분하여 정리한다. 이렇게 구축한 행렬을 다시 앞에서의 가입기간별 가입자 분포에서의 가입자 대비 가입기간 분포로 재정리한 행렬을 D_y로 표현하면, D_y는 y 연도의 연령별 가입기간 분포를 원소로 하는 42×360 행렬이 된다.

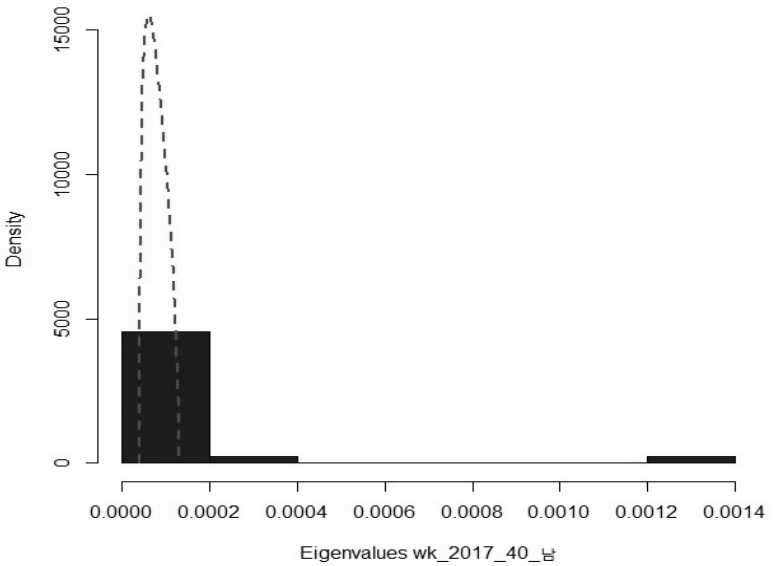
이제 구축된 D_y의 행렬을 M-P에 적용하여 [그림 26]과 같은 결과를 얻어 볼 수 있는데, 2017년도 남자 사업장 가입자의 가입 이력자료에 기초하면 [그림 27]과 같다.

[그림 27] 2017년 사업장 가입자 남자 가입기간 분포의 고유값 분포



[그림 27]에서의 점선은 [그림 26]의 실선과 같은 이론적인 분포에 해당하는 것으로, 점선 밖에 존재하는 고유값은 예외적인 것으로 생각할 수 있는데, 점선 밖에 존재하는 고유값의 비중이 절반은 되는 것처럼 보인다. 이를 달리 해석하면, 2017년도 사업장 가입자 남자 가입기간 분포는 절반 이상이 임의적이지 않은, 어떠한 인과관계를 갖는 것으로 해석해 볼 수 있다. 가입기간 분포에 인과관계를 미칠 수 있는 요인으로, 소득, 연령 등을 생각해 볼 수 있는데 소득 요인은 구축된 D_{2017} 행렬에서 제어 가능하지 않지만, 연령 요인은 제어해 볼 수 있다. 즉, D_{2017}에서 40세까지만 적용해 보면 [그림 28]과 같은데, 전체 연령을 고려한 [그림 27]보다 이론적인 점선으로 설명되는 부분이 많아진 모습을 볼 수 있다.

[그림 28] 2017년 사업장 가입자 남자 40세 가입기간 분포의 고유값 분포

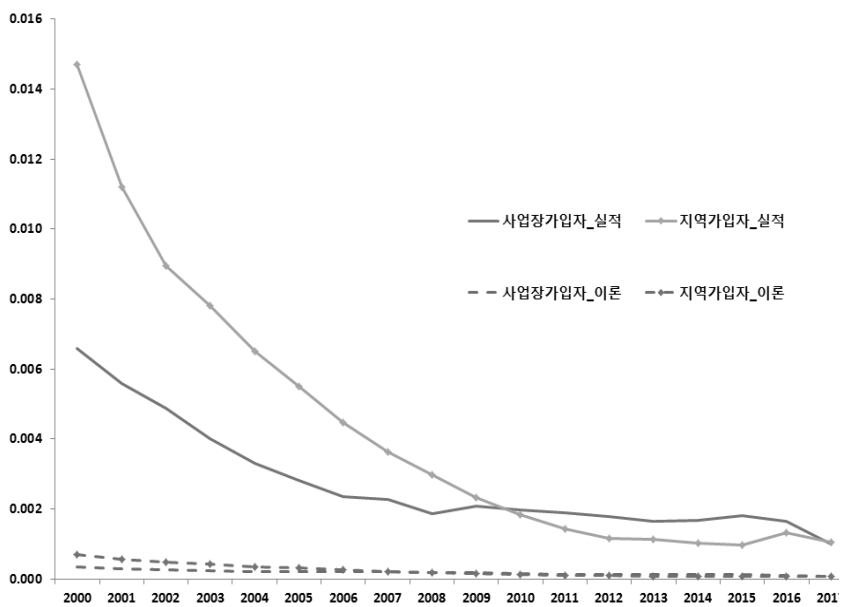


이번에는 최대 고유값의 위치에 대해서 초점을 맞추어 보고자 한다. 즉, 실제 현실 데이터에서 최대 고유값의 위치가 점선에 해당하는 이론적

고유값 분포에서 떨어져 있는 정도를 살펴보고자 하는데, 연도를 변화하면서 2000년 이후의 사업장가입자 및 지역가입자에 대해서 동일한 작업을 수행하여 실적에서의 최대 고유값과 이론에 의한 최대 고유값을 정리하면 [그림 29]와 같다.

[그림 29]를 살펴보면, 사업장가입자와 지역가입자에 의한 고유값의 실적 추이는 이론에 의한 고유값의 추이와 차이가 있다. 그러나, 사업장가입자의 실적은 2000년대 중후반 이후, 지역가입가의 실적은 2010년대 초반 이후로 상대적으로 안정화된 모습을 보여주고 있다. 원론적인 관점에서 이론과 현실의 차이를 감안하면, 현실에서 발생하는 최대 고유값은 이론적인 최대 고유값과 항상 괴리가 발생하게 마련이다. 그러한 관점에서, 현실에서의 최대 고유값 수준이 어느 정도 일정한 추이를 보이고 있는 것은 가입기간 분포가 안정화 되고 있는 것으로 해석해 볼 수 있다.

[그림 29] 가입종별 최대 고유값의 추이(남자)



나. 가입기간 분포의 향후 추이

앞서의 최대 고유값 관련 분석에 기초하면 남자 사업장가입자와 지역가입자의 가입기간 분포는 전체적으로 안정화 되어 있는 것으로 생각해 볼 수 있으나, 보다 세부적으로 연령에 따라서는 차이가 있을 것으로 생각된다. 앞서 언급한 바와 같이 2017년도말까지의 실적자료에 기초하면, 물리적으로 가입 가능한 최장 가입기간이 발생한 완결 연령대와 그렇지 못한 미완결 연령대를 기준으로 차이가 있다. 이는 앞에서 정리해본 평균가입기간 실적 추이를 통해서도 확인된다. 따라서, 가입기간 분포의 향후 추이를 예상함에 있어서 최장 가입기간이 완결된 연령대와 미완결된 연령대로 나누어 다루어 본다.

최장 가입기간이 완결된 연령대에서는 본격적인 노동시장 진입 이전인 30세 이전의 연령대에서는 다소 변동이 있을 수 있겠지만, 그 이후 45세 이전의 연령대에서는 어느 정도 안정된 가입기간 분포를 갖는 것으로 판단된다. 성별을 구분해서 생각해 보면, 남자의 경우 완결된 연령대에서는 최근의 가입기간 분포가 향후에도 이어질 것으로 예상되지만 여자의 경우에는 앞서 제시된 '[그림 22] 40세 여자 기준 평균가입기간'에서 보는 바와 같이 최근까지 평균가입기간이 증가추세를 보이고 있기 때문에 가입기간 분포가 안정화되는 시점까지의 향후 일정 기간 동안에는 평균가입기간이 보다 증가하는 방향으로 실적에서의 가입기간 분포가 변화할 것으로 예상된다.

최장 가입기간이 미완결된 연령대에서는 여자 완결된 연령대의 경우에서와 마찬가지로 평균가입기간 실적추이가 여전히 증가추세에 있는 것으로 판단할 수 있기 때문에, 남녀 모두 가입기간 분포가 안정화되는 시점까지의 향후 일정 기간까지는 가입기간 분포가 변화할 것으로 예상된다. 한편, 앞서 언급했던 미완결 연령대의 가입기간 분포의 특징 중에 실적기준 시점에서 발생 가능한 최장 가입기간 수준에서 비율이 다소 상승하

는 모습은 일종의 truncated 효과로 설명해 볼 수 있다. 즉, 인구전망 결과에서 100세 인구 규모는 정확히 100세만의 인구규모가 아니라 100세 이상의 인구 규모이기 때문에 직전 연령인 99세의 인구 규모보다 크게 되는 것과 마찬가지로 미완결 연령대의 가입기간 분포에서도 똑같은 현상으로 이해할 수 있다. 따라서, 최장 가입기간이 완결된 이후에는 이러한 truncated 효과가 사라질 것으로 예상해 볼 수 있으며, 다음의 3가지 사례로 실험적 예증이 된다.

1) 국민연금 가입자 실적자료에 의하면, 45세 이전의 가입기간 분포 추이에서도 그러한 현상이 나타나다가 최장 가입기간이 완료된 연도 이후에는 truncated 효과가 사라지고 있다.
2) 1975년부터 시행되어 전 연령에서 최장 가입기간이 완결된 사학연금의 최근 통계에 기초하여 가입기간 분포를 살펴보면 가입기간이 truncated 되지 않은 2016년의 가입기간 분포는 가입기간이 증가할수록 점차 비중이 낮아지는 모습을 보이지만, 2017년의 truncated 된 가입기간 분포를 보면 truncated된 가입기간에서 비중이 상승하고 있다.
3) 현재의 장기재정추계모형에서 산출되는 가입기간별 가입자 분포의 전망 자료에 기초하여 살펴보면, 최장가입기간이 완결된 시점 이후에는 truncated 효과가 나타나지 않고 있다.

Ⅲ. 국민연금 장기재정추계모형에의 활용

2장에서 다루어본 가입기간 분포를 재정추계모형에 활용해 보기 위해서 국민연금 장기재정추계모형을 재정리해 볼 필요가 있다. 본 장에서는 우선 국민연금 장기재정추계모형을 확률변수의 개념에 기초하여 기술해보고 앞에서 다룬 가입기간 분포를 활용하여 기술된 재정추계모형에 적용해 본다.

1. 국민연금 장기재정추계모형

국민연금 장기재정추계는 연도별(y) 보험료 수입(P_y), 급여지출(B_y), 전년도말 적립기금(F_{y-1})과 당년도 기금운용수익률(R_y)에 의한 기금운용 수입에 의한 현금 흐름으로 이해할 수 있다. 즉,

$$F_y = P_y - B_y + F_{y-1} \times (1 + R_y)$$

여기서 표현된 보험료 수입, 급여지출, 적립기금 변수들을 확률변수(random variable)로 인식하고 기댓값을 취하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} E[F_y] &= E[P_y - B_y + F_{y-1} \times (1 + R_y)] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1} \times (1 + R_y)] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1}] \times E[1 + R_y] \\ &= E[P_y] - E[B_y] + E[F_{y-1}] \times (1 + E[R_y]) \end{aligned}$$

실제로 국민연금 장기재정추계에 의한 재정전망 결과는 연도별 보험료

수입, 급여지출, 적립기금 각각의 기댓값에 해당하는 $E[P_y]$, $E[B_y]$, $E[F_y]$의 값들에 해당하는 것이다. 본 연구와 관련하여, 우선 보험료 수입에 해당하는 P_y를 다음과 같이 보다 구체적으로 표현해 볼 수 있다.

$$P_y = \sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42}\sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times Income_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y$$

여기서, s는 성별, g는 연령, d는 가입기간, $Nm_{y,s,g,d}$는 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 수, $Income_{y,s,g,d,i}$는 연도별 성별 연령별 가입기간별 i번째 가입자의 소득, $Rtcoll_y$는 연도별 징수율을 나타낸다. 이제 P_y식에 기댓값을 취하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} E[P_y] &= E\left[\sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42}\sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y\right] \\ &= \sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42} E\left[\sum_{i=1}^{Nm_{y,s,g,d}} 9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y\right] \\ &= \sum_{s=1}^{2}\sum_{g=18}^{59}\sum_{d=0}^{42} E[Nm_{y,s,g,d}] \times E[9\% \times INcome_{y,s,g,d,i} \times RtColl_y] \end{aligned}$$

위에서 두 번째 등호는 기댓값의 선형(linear) 속성에 의하고, 마지막 등호는 우선 가입기간별 가입자 수 변수($Nm_{y,s,g,d}$)가 소득 변수($Income_{y,s,g,d,i}$) 및 징수율 변수($Rtcoll_y$)와 서로 독립(independent)인 것으로 이해할 수 있으며, 가입기간별 가입자의 summation이 $E[Nm_{y,s,g,d}]$로 적용되는 것은 Wald' equation으로 알려진 성질에 의한 것이다. 본 연구에 보다 초점을 맞추어 보면, $E[Nm_{y,s,g,d}]$ 부분이 바로

가입기간별 가입자 전망에 해당하는 것으로 현재의 장기재정추계모형에서는 이를 위해서 이동률 개념에 기초하고 있는데, 본 연구에서는 앞에서 살펴본 가입기간 분포를 활용하는 접근법을 다루어 보고자 한다.

2. 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망

가. 방법론

앞서 표현한 연도별 성별 연령별 가입기간별 가입자 규모 $Nm_{y,s,g,d}$는 다음과 같이 분해할 수 있다. 즉,

$$Nm_{y,s,g,d} = \frac{Nm_{y,s,g,d}}{NPS_{y,s,g}} \times \frac{NPS_{y,s,g}}{Labor_{y,s,g}} \times \frac{Labor_{y,s,g}}{Pop_{y,s,g}} \times Pop_{y,s,g}$$

여기서 $NPS_{y,s,g}$는 연도별 성별 연령별 국민연금 가입자수, $Labor_{y,s,g}$는 연도별 성별 연령별 경제활동인구수, $Pop_{y,s,g}$는 연도별 성별 연령별 인구수이다. 우변을 구성하고 있는 네 가지 요인 중에서 처음 세 번째 요인은 일종의 비율에 해당하는데, 첫 번째는 가입기간별 가입자 분포, 두 번째는 경제활동인구 대비 국민연금 가입률, 세 번째는 경제활동참가율에 해당한다. 현재의 장기재정추계모형에서는 연도별 성별 연령별 가입자 전망 단계에서 두 번째, 세 번째, 네 번째 요인이 반영되고 있다. 따라서, 첫 번째에 해당하는 가입기간별 가입자 분포를 산출하여 적용하면 가입기간별 가입자 분류가 가능해진다.

한편, 현재의 장기재정추계모형에서 가입자 전망이 사업장가입자와 지역가입자로 나누어 전망되고 가입기간별 가입자 분류하는 단계에서는 과거에 가입자이었던 대기자까지 고려하고 있다. 본 연구에서도 마찬가지로

가입기간 분포 적용 시에 사업장가입자와 지역가입자를 구분하여 적용하고자 하며, 대기자의 경우에는 인구에서 가입자를 제외한 비가입자 규모에 가입기간 분포를 적용해 보고자 한다.

1) 연도별 성별 연령별 가입기간별 사업장가입자($Nm_Wk_{y,s,g,d}$)

$$Nm_Wk_{y,s,g,d} = r_Nm_Wk_{y,s,g,d} \times NPS_Wk_{y,s,g}$$

2) 연도별 성별 연령별 가입기간별 지역가입자($Nm_Re_{y,s,g,d}$)

$$Nm_Re_{y,s,g,d} = r_Nm_Re_{y,s,g,d} \times NPS_Re_{y,s,g}$$

3) 연도별 성별 연령별 가입기간별 대기자($Nm_Hd_{y,s,g,d}$)

$$Nm_Hd_{y,s,g,d} = r_Nm_Hd_{y,s,g,d} \times (Pop_{y,s,g} - (NPS_Wk_{y,s,g} + NPS_Re_{y,s,g}))$$

여기서 $r_Nm_Wk_{y,s,g,d}$, $r_Nm_Re_{y,s,g,d}$, $r_Nm_Hd_{y,s,g,d}$는 각각 사업장가입자, 지역가입자, 대기자의 가입기간 분포이고, $NPS_Wk_{y,s,g}$와 $NPS_Re_{y,s,g}$는 연도별 성별 연령별 사업장가입자 수와 지역가입자 수이다.

나. 전망 가정

앞서 정리한 방법론에 의하면, 사업장가입자의 가입기간 분포 $r_Nm_Wk_{y,s,g,d}$, 지역가입자의 가입기간 분포 $r_Nm_Re_{y,s,g,d}$, 대기자

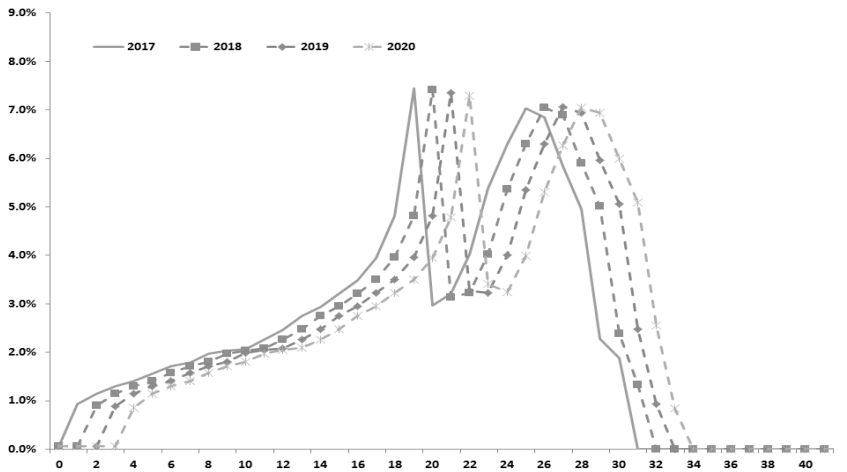
의 가입기간 분포 $r_Nm_Hd_{y,s,g,d}$를 가입종별 가입자 전망 결과에 적용함으로써 가입기간별 가입자 분류가 완성된다. 이제 구체적으로 각각의 가입종별 가입기간 분포를 어떻게 가정할 것인가의 문제가 남아 있다. 본 연구에서는 앞에서 분석한 가입기간 분포의 실적자료에 기초하여 완결된 연령대와 미완결된 연령대로 구분하여 접근해 보고자 하는데, 기본적으로 완결된 연령대의 미래 가입기간 분포는 실적에 의한 분포를 향후에도 그대로 가정하는 것이고, 미완결된 연령대의 미래 가입기간 분포는 최근 실적에 의한 가입기간 분포를 실적 추세 등을 감안하여 최대 가입기간을 1년씩 연장하는 방식으로 가정하는 것이다.

완결된 연령대에서는 2015~2017년의 최근 3년간 분포의 평균을 적용해 보고자 한다. 앞서 살펴보았듯이, 성별 또는 가입종별에 따라서는 완결된 연령대에서도 평균 가입기간이 증가 추세에 있는 등 다소 불안정할 수 있지만 관련 노동시장 환경의 변화나 사업장가입자 확대 등의 제도 자체의 변화로 인한 불안정 요인을 감안하여 물리적으로 가능한 최대 가입기간이 확보된 사실에 초점을 맞추는 가정이다.

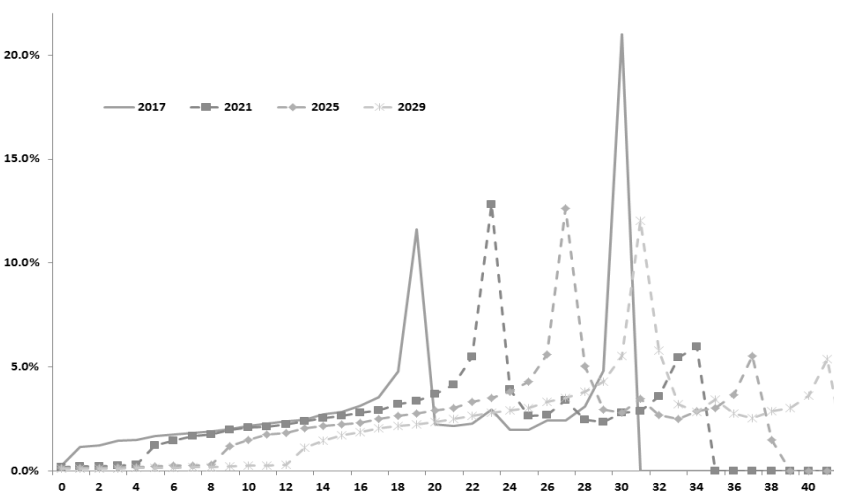
한편, 미완결된 연령대에서는 2017년말 기준으로 30년까지의 가입기간 자료만 존재하기 때문에 그 이후의 가입기간을 어떻게 가정할 것인지가 필요하다. 이와 관련하여 앞에서 다루어본 가입기간 분포의 특징들을 반영하여 가정해 보고자 한다. 연령이 증가할수록 중위 가입기간을 중심으로 균등(uniform) 분포화 되는 특징을 고려하며, 시점별로 최장 가입기간에서의 truncated 효과는 점점 사라지는 방향으로 가정한다. 보다 구체적으로는 우선 양쪽 끝의 가입기간에 해당하는 0인 가입기간과 최장 가입기간에서의 분포 수준은 전년도까지의 추세 등을 감안하여 점차 낮아지는 방향이 되도록 결정하고, 그 사이 가입기간 지점에서의 분포 수준은 전년도 가입기간 분포를 일정 비율씩 우측으로 이동하도록 설정하여 결정한다. 그리고 2017년 기준으로 미완결된 연령대가 완결된 연령대가 되는 연도부터는 고정되는 것으로 가정한다. 다음의 [그림 30]은 사업장 가입

자 남자 50세 기준, [그림 31]은 사업장 가입자 남자 59세 기준으로 그러한 가정에 기초한 가입기간 분포의 향후 추이이다.

[그림 30] 사업장 가입자 남자 50세 기준 가입기간 분포 가정 추이



[그림 31] 사업장 가입자 남자 59세 기준 가입기간 분포 가정 추이



다. 전망 결과

본 소절에 제시된 결과들은 앞서 소개한 방법론과 설정한 가정에 기초한 국민연금 가입자를 가입기간별로 전망한 결과의 일부분으로, 〈표 5〉과 〈표 6〉에서는 남자 45세 및 남자 59세 사업장가입자, 지역가입자, 대기자의 2018년 가입기간별 가입자 전망 결과 자체를 제시하고 있고, 〈표 7〉과 〈표 8〉에서는 전망 결과의 수용성 정도를 살펴보기 위해서 가입기간 분포를 적용한 가입기간별 가입자 전망 결과를 정리하여 연도별 연령별 평균가입기간 전망 추이를 산출하고 현재에 이동률을 적용하여 전망된 결과와의 차이를 남녀로 구분하여 보여주고 있다.

〈표 5〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 45세)

가입기간	전체	사업장	지역	대기자
0	13,068	530	12,538	-
1	39,622	2,941	11,624	25,057
2	21,119	3,256	7,192	10,671
3	17,629	3,704	6,018	7,907
4	16,546	4,177	5,727	6,642
5	15,971	4,660	5,345	5,966
6	15,092	5,092	4,934	5,066
7	14,349	5,410	4,492	4,447
8	14,160	5,908	4,267	3,985
9	13,928	6,373	3,960	3,596
10	14,126	7,003	3,784	3,339
11	14,667	7,828	3,675	3,164
12	15,027	8,639	3,507	2,881
13	15,589	9,679	3,350	2,560
14	16,209	10,580	3,256	2,373
15	17,131	11,843	3,100	2,188
16	19,168	14,026	3,145	1,997
17	23,287	17,783	3,733	1,771
18	23,435	18,741	3,181	1,513
19	22,629	19,091	2,378	1,160
20	22,936	20,481	1,560	895
21	22,412	20,339	1,383	690
22	17,141	15,717	1,018	406
23	12,011	11,152	581	278
24	6,770	6,355	267	148
25	3,988	3,772	141	76
26	2,117	2,013	64	40
27	1,945	1,891	29	25
28	1,142	1,130	9	2
29	-	-	-	-

〈표 6〉 가입기간 분포에 의한 가입기간별 가입자 전망(2018년, 남자 59세)

가입기간	전체	사업장	지역	대기자
0	12,070	400	11,670	-
1	12,978	429	12,548	-
2	30,641	1,945	8,711	19,985
3	15,336	2,147	4,845	8,345
4	11,836	2,517	3,955	5,364
5	10,801	2,620	3,836	4,344
6	10,566	2,923	3,886	3,757
7	9,898	3,090	3,763	3,044
8	9,095	3,166	3,589	2,340
9	8,947	3,300	3,583	2,064
10	8,644	3,541	3,443	1,660
11	9,197	3,769	3,666	1,762
12	10,427	3,944	3,761	2,722
13	10,208	4,141	3,595	2,473
14	10,069	4,278	3,463	2,327
15	10,621	4,765	3,551	2,305
16	10,316	4,970	3,206	2,140
17	11,181	5,465	3,472	2,245
18	12,385	6,169	3,856	2,359
19	15,770	8,280	5,442	2,049
20	41,621	19,922	19,888	1,812
21	8,566	4,431	2,802	1,333
22	7,212	3,805	2,027	1,381
23	7,842	3,954	2,514	1,374
24	13,948	5,102	7,547	1,299
25	6,078	3,487	1,293	1,298
26	5,873	3,482	1,003	1,388
27	7,023	4,190	1,040	1,793
28	7,803	4,270	1,107	2,426
29	9,598	5,365	1,347	2,886
30	12,418	8,314	1,714	2,390
31	29,402	25,676	2,704	1,022

〈표 7〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(남자)

연도	가입기간 분포 적용					이동률 적용 결과와의 차이			
	연령	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2018	20	1.13	1.65	1.10	1.10	-0.17	-0.42	0.11	-0.17
	30	3.71	4.80	2.00	2.60	-0.30	-0.21	-0.11	-0.32
	40	9.50	12.35	5.72	5.36	-0.49	0.06	-0.32	-0.79
	50	15.29	19.86	9.94	8.16	0.48	1.06	-0.38	-0.09
	59	15.29	20.01	12.42	11.35	-1.00	0.42	-0.93	0.52
2020	20	1.14	1.65	1.10	1.10	0.10	-0.39	0.49	-0.18
	30	3.76	4.80	2.00	2.60	-0.45	-0.27	-0.24	-1.03
	40	9.75	12.35	5.72	5.36	-0.64	0.19	-1.20	-1.85
	50	16.61	21.83	10.52	10.22	1.38	3.11	-0.67	-0.20
	59	16.23	20.98	12.58	13.30	0.19	2.21	-1.79	1.35
2030	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.07	-0.44	0.30	-0.01
	30	3.84	4.80	2.00	2.60	-1.18	-0.92	-1.28	-1.24
	40	9.61	12.35	5.72	5.36	-1.47	0.13	-2.85	-4.03
	50	22.10	25.42	14.74	18.54	4.82	6.74	-0.09	4.13
	59	24.80	28.72	17.51	22.32	3.74	6.44	-2.79	3.63
2040	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.14	-0.42	0.22	0.01
	30	3.85	4.80	2.00	2.60	-1.31	-1.00	-1.45	-1.28
	40	9.76	12.35	5.72	5.36	-2.52	-0.82	-4.38	-5.56
	50	21.78	25.42	14.74	18.54	3.71	6.28	-1.37	2.38
	59	25.43	28.72	17.51	22.32	2.01	4.59	-5.58	0.79
2050	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.15	-0.41	0.22	0.01
	30	3.83	4.80	2.00	2.60	-1.35	-1.03	-1.42	-1.32
	40	9.71	12.35	5.72	5.36	-2.49	-0.69	-4.50	-5.51
	50	21.90	25.42	14.74	18.54	2.66	5.24	-2.67	1.06
	59	25.08	28.72	17.51	22.32	0.79	3.76	-6.49	-0.02
2060	20	1.14	1.65	1.10	1.10	-0.15	-0.41	0.21	0.13
	30	3.92	4.80	2.00	2.60	-1.25	-0.97	-1.48	-0.96
	40	9.75	12.35	5.72	5.36	-2.50	-0.68	-4.59	-5.47
	50	21.96	25.42	14.74	18.54	2.85	5.47	-2.73	1.23
	59	25.14	28.72	17.51	22.32	0.51	3.49	-7.00	-0.25

〈표 8〉 연도별 연령별 가입종별 평균가입기간(여자)

연도	가입기간 분포 적용					이동률 적용 결과와의 차이			
	연령	전체	사업장	지역	대기자	전체	사업장	지역	대기자
2018	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.19	0.10	0.02
	30	4.78	6.24	2.58	3.89	-0.20	-0.06	-0.25	-0.02
	40	7.10	10.62	4.71	5.52	-0.92	-0.68	-0.56	-0.60
	50	7.51	10.75	5.32	5.16	0.02	0.62	-0.44	0.36
	59	7.73	11.30	6.07	6.71	-0.06	0.66	-0.77	1.33
2020	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.02	-0.21	0.58	-0.59
	30	4.79	6.24	2.58	3.89	-0.57	-0.22	-0.65	-0.32
	40	7.21	10.62	4.71	5.52	-1.26	-0.79	-1.36	-1.18
	50	9.06	12.69	5.96	7.22	0.40	1.50	-0.84	0.90
	59	9.25	13.18	6.38	8.77	0.77	2.16	-1.23	3.02
2030	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.13	-0.24	0.42	-0.52
	30	4.88	6.24	2.58	3.89	-1.22	-0.73	-1.57	-1.20
	40	8.18	10.62	4.71	5.52	-4.08	-2.81	-4.82	-5.55
	50	17.32	21.11	11.45	16.38	4.08	5.81	-0.54	4.85
	59	18.23	21.96	11.55	17.99	4.07	6.21	-1.93	5.82
2040	20	1.19	1.59	1.10	1.13	-0.18	-0.23	0.35	-0.50
	30	4.89	6.24	2.58	3.89	-1.37	-0.80	-1.85	-1.38
	40	8.26	10.62	4.71	5.52	-5.00	-3.51	-6.34	-6.87
	50	18.07	21.11	11.45	16.38	-1.26	0.81	-5.68	-1.47
	59	18.50	21.96	11.55	17.99	0.72	2.76	-6.07	1.61
2050	20	1.18	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.22	0.35	-0.54
	30	4.87	6.24	2.58	3.89	-1.37	-0.78	-1.83	-1.42
	40	8.12	10.62	4.71	5.52	-4.95	-3.24	-6.47	-6.74
	50	18.10	21.11	11.45	16.38	-2.07	0.14	-6.89	-2.54
	59	18.99	21.96	11.55	17.99	-5.84	-3.70	-12.48	-4.56
2060	20	1.19	1.59	1.10	1.13	-0.19	-0.22	0.34	-0.48
	30	4.92	6.24	2.58	3.89	-1.39	-0.79	-1.93	-1.47
	40	8.12	10.62	4.71	5.52	-5.00	-3.26	-6.55	-6.78
	50	18.04	21.11	11.45	16.38	-1.62	0.70	-6.67	-2.16
	59	18.98	21.96	11.55	17.99	-5.95	-3.76	-12.68	-4.68

라. 전망 결과의 분석

전망 결과를 살펴보면, 사업장가입자 남자의 경우 완결된 연령대에서는 미래의 가입기간 분포가 최근 실적 수준에서 안정적일 것으로 가정하는 것에 무리가 없을 것으로 생각되며 전망 결과도 충분히 수용 가능하다고 생각된다.

그러나, 가입기간 분포의 안정성이 확보되지 않는 남자 사업장가입자의 완결된 연령대 이외의 경우에는 전망 결과를 수용하기 위해서 미래 가입기간 분포에 대한 향후 추이를 설정함에 보다 충분한 검토에 기초한 타당성을 확보하지 않으면 전망 결과의 신뢰성을 얻기가 쉽지 않을 것으로 생각된다.

한편, 이동률에 기초한 가입기간별 가입자 전망에서는 현재의 이동률 수준이 미래에도 유지되는 것으로 가정하고 있는데, 이러한 가정에 대해서 기술적인 검토 과정을 수행하기 보다는 전망된 평균 가입기간 수준이 노동시장에서 일반적으로 생각해 볼 수 있는 생애 근로기간 수준에서 크게 벗어나지 않기 때문에 그러한 가정 설정에 큰 무리가 없고 이에 따른 전망 결과도 수용할 만한 것으로 판단한다고 볼 수 있다.

이러한 견지에서 본 연구에서 다룬 가입기간 분포를 활용한 방법론과 결과는 가입기간별 가입자 전망을 위해서 사용하고 있는 현재의 이동률에 기초하는 방법론 및 결과를 보완하는 것으로 이해할 수 있다. 즉, 가입기간 분포를 활용하여 가입기간별 가입자를 전망할 때에는 가정하는 가입기간 분포의 안정성에 대해서 나름의 기술적인 검토 과정을 거치고 있는데, 이 부분이 이동률에 의한 접근법에서 다루고 있지 않는 가정 자체에 대한 기술적인 검토 과정을 보완할 수 있다고 생각된다. 더욱이, 가입기간 분포를 활용한 가입기간별 가입자 전망시에 가입기간 분포의 안정성이 확보되는 경우의 전망 결과가 이동률에 의한 전망 결과와 유사한 경우에는 결과의 신뢰성을 보다 높일 수 있을 것으로 기대한다.

Ⅳ. 결론 및 향후과제

국민연금제도에서 발생 가능한 최장 가입기간은 18세 이후 59세까지 42년이지만, 국민연금제도 시행이 1988년이기 때문에 2017년말 기준으로는 30년까지의 가입기간이 발생될 수 있다. 또한, 지역가입자 확대로 인한 본격적인 전국민 가입자 시대는 1999년으로, 누적된 실적자료 시계열이 부족할 수도 있지만 향후에도 추가적인 관련 분석을 고려하면, 충분히 시도해 볼 만한 시계열은 확보된 것으로 판단된다.

본 연구에서는 국민연금 가입자의 가입기간을 실적자료에 기초하여 정리하고 가입기간 분포를 산출하여 분석해 보았다. 실적 자료상으로 아직 부족한 실적 시계열 여건을 고려하여 연령별로 최장 가입기간이 완결된 연령대와 미완결된 연령대로 구분하여 연도별 성별 연령별 가입기간 분포, 평균 가입기간 실적 추이를 살펴보았다. 그리고, 가입기간 분포의 안정성 검토를 위해서 확률 행렬 이론(RMT)을 소개하고 활용해 보았는데, 완결된 연령대의 경우 남자 사업장가입자는 어느 정도 안정된 가입기간 분포를 갖는 것으로 판단되지만, 그 이외의 경우에는 노동시장 환경 변화 및 가입제도의 변화 등으로 인하여 안정적인 가입기간 분포로 판단하기에 무리가 있다.

분석한 가입기간 분포 활용을 위하여 국민연금 재정추계모형을 확률 변수 개념에 기초하여 재정리해 보았으며, 재정리한 내용과 앞서 분석한 가입기간 분포에 기초하여 현재의 이동률을 사용한 가입기간별 가입자 전망에서와 마찬가지로 가입기간별 가입자 전망 결과를 산출해 보았다. 실적에서의 가입기간 분포가 안정적인 것으로 판단되는 경우에는 현재의 방법론에 의한 결과와 유사한 수준의 평균 가입기간 전망 추이를 나타내고 있지만, 가입기간 분포가 안정적이지 않은 것으로 판단되는 경우에는 현재

의 결과와 다소 차이를 보이고 있다.

가입기간 분포를 활용한 가입기간별 가입자 전망 방법론은 기존의 이동률에 기초하는 접근법보다 단순하기 때문에 국민연금 재정추계모형의 이해도를 높이는데 효과적일 수 있지만, 가입기간 분포를 활용한 전망결과의 신뢰성을 높이기 위해서는 적용되는 가정들에 대해서 보다 충분한 검토에 기초한 타당성 확보가 필요하다. 물론, 실적자료가 보다 누적되어 모든 연령이 완결된 연령대에 진입하고 향후에 추가적인 가입제도 개편 등이 발생하지 않는다면 자연스럽게 실적자료로부터 안정적인 가입기간 분포가 확보될 수 있을 것으로 예상된다. 그리고 앞서 전망 결과의 분석에서 언급하였듯이, 가입기간 분포의 안정성이 확보된 경우의 가입기간 분포를 활용하여 접근법이 현재의 이동률에 의한 접근법에서 다소 아쉬운 가정 설정 단계에서의 부족한 부분을 보완하고 전망 결과의 추가적인 신뢰성을 확보하는데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

한편, 본 연구에서는 국민연금에서의 가입기간 분석함에 있어서 가입기간별 가입자 전망을 위한 가입기간 분포에 초점을 맞추어 진행하였는데, 국민연금에서의 가입기간은 소득수준과 밀접한 관계가 있기 때문에 이와 관련하여 노동경제학적 분석을 시도한다면 본 연구에서 다루지 못한 유의미한 결과를 도출할 수도 있을 것으로 생각된다. 그리고, 연도별 기준이 아닌 출생코호트별 가입기간 분석을 살펴본다면 현재까지의 가입제도 변화 등의 해석에 있어서 유용한 결과를 얻을 수도 있을 것으로 생각된다.

또한, 새로운 분석 방법론으로 소개한 확률 행렬 이론은 다른 분야에서 활용되고 있는 것처럼, 국민연금에서의 방대한 데이터를 분석하는데 있어서 다양한 시도와 노력이 지속된다면 보다 효과적이고 적절한 분석틀로 자리 잡을 수 있을 것으로 기대한다.

부 록

〈부록 표-1〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 사업장가입자(남자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19	0	16	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	0	11	7	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
21	0	15	8	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22	0	33	13	5	3	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23	0	36	23	10	4	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24	0	37	34	18	7	3	1	0	–	–	–	–	–	–	–	–
25	0	44	39	28	15	5	2	1	0	–	–	–	–	–	–	–
26	1	39	46	33	23	12	4	1	1	0	–	–	–	–	–	–
27	0	15	22	22	16	11	6	2	1	0	0	–	–	–	–	–
28	0	18	31	37	34	23	16	9	3	1	0	0	–	–	–	–
29	0	13	23	31	35	32	22	15	8	3	1	0	0	–	–	–
30	0	10	17	25	31	35	30	20	13	6	2	1	0	0	–	–
31	0	8	13	18	25	32	35	29	19	11	5	2	1	0	0	–
32	0	7	11	14	19	25	33	36	28	17	11	5	2	1	0	0
33	0	6	8	11	14	19	25	34	35	25	17	11	5	2	1	0
34	0	5	8	10	12	16	21	29	36	34	27	20	13	6	3	2
35	0	5	7	9	11	14	17	23	30	35	35	29	21	14	7	4
36	0	4	6	8	10	12	14	18	23	28	34	37	29	20	14	7
37	0	4	5	7	8	10	11	14	17	20	27	33	35	27	20	13
38	0	3	5	6	7	8	10	11	13	16	19	25	32	33	26	19
39	0	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	17	21	27	29	22
40	0	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	14	17	22	28	29
41	0	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	14	17	22	27
42	0	2	3	4	4	5	5	6	7	8	9	10	12	13	17	21
43	0	2	3	4	4	5	6	6	7	7	9	10	11	12	15	18
44	0	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	9	10	11	12	14
45	0	2	3	4	4	5	5	5	6	6	7	8	8	10	11	12
46	0	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	9	10	11
47	0	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	8	9	9
48	0	2	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	7	8	8
49	0	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	8
50	0	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6	6	7
51	0	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6	6
52	0	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6
53	0	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
54	0	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5
55	0	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
56	0	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
57	0	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
58	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
59	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4

〈부록 표-2〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 사업장가입자(남자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	2	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	4	2	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	6	3	2	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	12	5	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	16	9	5	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
40	21	14	9	5	4	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
41	27	20	15	8	4	4	2	2	1	-	-	-	-	-	-
42	25	26	22	13	6	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-
43	21	26	29	20	9	9	6	4	2	2	1	-	-	-	-
44	17	21	28	25	13	13	11	7	4	2	2	1	-	-	-
45	14	17	22	25	16	17	15	12	7	4	2	2	1	-	-
46	12	14	18	22	16	21	21	17	11	6	4	2	2	1	-
47	10	11	14	18	12	17	23	22	14	10	6	4	2	2	1
48	9	10	12	17	9	12	17	23	18	13	9	7	4	2	3
49	8	9	11	17	8	9	12	17	19	16	13	11	6	2	3
50	7	8	10	15	6	7	8	11	13	15	14	12	10	5	4
51	7	8	9	16	6	6	7	8	9	11	14	14	11	10	9
52	6	7	9	17	5	5	6	6	7	8	11	14	13	10	18
53	6	7	9	17	5	5	5	6	5	6	8	11	13	12	23
54	5	6	8	17	4	4	4	5	4	5	6	8	11	13	27
55	6	7	9	19	4	4	5	5	4	4	5	6	9	13	36
56	6	7	9	19	4	4	4	5	4	4	5	5	7	11	39
57	6	7	8	19	4	4	4	5	4	4	4	5	6	10	40
58	5	6	8	18	4	4	4	5	3	3	4	4	5	8	35
59	4	5	7	16	3	3	3	4	3	3	3	3	4	7	29

〈부록 표-3〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 지역가입자(남자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	0	36	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0	60	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0	68	8	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1	69	7	2	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	1	77	9	3	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	71	12	4	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1	62	15	6	2	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
26	1	50	16	8	3	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
27	27	21	9	5	3	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
28	36	28	14	9	5	3	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-
29	29	22	13	9	6	4	2	1	0	0	0	0	0	-	-	-
30	23	19	11	9	7	5	3	2	1	0	0	0	0	0	-	-
31	20	17	10	9	7	5	4	2	1	1	0	0	0	0	0	-
32	17	15	10	9	7	6	5	3	2	1	1	0	0	0	0	0
33	15	14	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	0	0	0	0
34	15	14	9	8	8	7	6	5	4	3	2	1	1	0	0	0
35	16	14	10	9	8	7	6	6	5	4	3	2	1	1	0	0
36	16	13	9	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	1	1	0
37	15	13	9	8	7	6	6	6	5	4	4	3	3	2	1	1
38	14	12	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4	3	2	2	1
39	12	11	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1
40	13	11	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	2	2
41	12	10	7	6	6	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	2
42	9	11	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3
43	8	12	8	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3
44	13	12	8	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3
45	14	13	8	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3
46	13	13	8	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4
47	13	13	8	7	6	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4
48	13	13	8	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
49	13	13	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
50	13	11	7	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
51	13	11	7	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3
52	13	11	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3
53	13	11	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3
54	13	11	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3
55	14	12	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
56	14	11	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
57	15	11	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
58	14	10	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
59	14	9	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3

〈부록 표-4〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 지역가입자(남자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
41	2	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
42	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
43	3	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-
44	3	3	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-
45	3	3	3	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-
46	4	4	4	5	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	-
47	3	4	4	6	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
48	3	4	4	7	3	2	2	3	1	1	1	0	0	0	0
49	4	4	4	8	2	2	2	3	2	1	1	1	0	0	0
50	3	3	4	9	2	2	2	3	2	1	1	1	0	0	0
51	3	3	4	10	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	0
52	4	4	5	12	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1
53	3	4	5	13	2	2	2	4	1	1	1	2	1	1	1
54	3	4	5	14	2	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1
55	4	4	5	17	3	2	3	5	1	1	1	1	2	2	3
56	4	4	6	20	3	2	3	6	1	1	1	2	2	2	3
57	4	5	6	22	3	2	3	7	1	1	1	1	2	2	4
58	4	4	6	22	2	2	3	8	1	1	1	1	2	2	4
59	4	4	6	21	2	2	3	8	1	1	1	1	1	2	4

〈부록 표-5〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 대기자(남자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	2	19	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1	19	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1	25	3	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	29	5	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	2	28	7	2	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
25	3	26	8	3	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
26	6	22	9	4	2	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
27	2	9	5	3	2	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
28	2	14	7	5	3	2	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-
29	3	12	6	5	3	2	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-
30	8	14	7	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	-	-
31	9	13	6	5	4	3	2	1	1	0	0	0	0	0	-	-
32	11	12	6	5	4	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0
33	12	11	6	5	4	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0	0
34	14	12	6	5	4	4	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0
35	17	13	7	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0
36	17	13	7	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	0	0
37	19	12	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0
38	20	13	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
39	18	12	6	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
40	20	12	6	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
41	21	12	6	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
42	25	13	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
43	28	14	7	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1
44	22	15	7	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
45	23	17	7	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1
46	24	18	7	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
47	24	18	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2
48	22	19	8	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2
49	23	20	8	6	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
50	20	17	7	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1
51	20	18	7	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1
52	21	19	7	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
53	22	18	7	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1
54	23	19	7	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
55	25	19	8	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
56	26	18	7	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
57	29	19	7	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
58	28	17	7	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	31	16	6	4	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2

〈부록 표-6〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 대기자(남자)

(단위: 천명)

연령 \ 가입기간	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
41	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
42	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
43	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
44	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
45	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
46	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-
47	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
59	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1

〈부록 표-7〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 사업장가입자(여자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	0	18	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0	20	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0	29	15	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	0	35	25	12	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	0	44	33	22	10	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	0	34	42	29	18	8	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0	26	38	38	26	16	7	4	2	-	-	-	-	-	-	-
26	0	18	30	35	34	23	14	6	3	1	-	-	-	-	-	-
27	0	5	10	14	16	15	11	7	3	2	1	-	-	-	-	-
28	0	7	12	18	24	27	25	17	10	4	3	1	-	-	-	-
29	0	5	8	13	17	22	25	22	14	8	4	3	1	-	-	-
30	0	5	8	10	13	17	22	23	18	11	7	4	2	2	-	-
31	0	4	6	8	10	12	17	20	19	15	10	6	3	2	1	-
32	0	4	6	7	8	10	12	16	18	17	14	10	6	3	2	1
33	0	4	5	6	7	8	10	12	14	16	15	13	9	6	3	2
34	0	4	5	6	7	8	9	11	12	14	16	15	13	9	6	3
35	0	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	15	12	8	6
36	0	4	5	6	6	7	8	9	10	10	12	13	14	13	11	7
37	0	4	5	6	6	7	8	8	9	9	10	11	12	12	11	10
38	0	4	5	6	6	7	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10
39	0	3	4	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8
40	0	4	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	8
41	0	4	5	6	6	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	6
42	0	4	6	6	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6
43	0	5	7	8	8	9	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6
44	0	6	8	9	9	10	11	11	10	10	9	9	8	7	7	6
45	0	6	8	9	10	10	11	11	10	9	9	9	8	7	6	6
46	0	7	9	10	10	11	12	12	11	10	10	9	8	7	6	6
47	0	7	9	10	10	11	12	12	11	10	10	9	8	7	6	6
48	0	7	9	10	10	11	12	12	12	11	10	10	9	8	7	6
49	0	6	9	10	10	11	12	12	12	11	10	10	9	8	7	6
50	0	6	8	9	9	10	11	11	11	10	10	9	9	8	7	6
51	0	5	7	7	8	8	9	10	9	9	8	8	8	7	6	6
52	0	6	7	8	8	9	10	10	10	9	8	8	8	7	6	6
53	0	6	7	7	7	8	9	9	9	8	8	8	7	7	6	6
54	0	5	6	7	7	7	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5
55	0	5	7	7	7	8	8	9	8	8	7	7	7	6	6	6
56	0	5	6	7	7	8	8	9	9	8	7	7	7	6	6	6
57	0	5	6	7	7	7	8	8	8	7	7	7	6	6	5	5
58	0	4	5	6	6	6	7	7	7	7	6	6	5	5	5	4
59	1	4	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4

〈부록 표-8〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 사업장가입자(여자)

(단위: 천명)

연령 \ 가입기간	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	4	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	5	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	7	5	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	8	6	5	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	7	6	5	3	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
40	7	7	6	4	2	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-
41	6	6	6	5	3	2	2	3	2	-	-	-	-	-	-
42	5	5	5	5	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-	-
43	5	5	5	4	3	3	3	2	2	3	2	-	-	-	-
44	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	2	-	-	-
45	5	4	4	3	2	2	2	3	2	1	1	2	1	-	-
46	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	-
47	4	3	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
48	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
49	5	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
50	5	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
51	5	3	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2
52	5	4	3	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2
53	5	4	3	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
54	4	4	3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
55	5	4	4	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2
56	5	4	4	5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
57	5	4	4	5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
58	4	3	3	4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
59	3	3	3	4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1

〈부록 표-9〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 지역가입자(여자)

(단위: 천명)

연령 \ 가입기간	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	0	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0	42	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	0	47	6	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	1	48	9	3	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	1	43	11	5	2	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1	37	13	6	3	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
25	1	32	15	8	4	2	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
26	1	27	14	9	6	3	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-
27	14	11	6	5	3	2	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-
28	22	16	10	8	6	4	3	2	1	0	0	0	-	-	-	-
29	19	14	9	7	6	5	3	2	1	1	0	0	0	-	-	-
30	17	12	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	-	-
31	15	11	8	6	6	5	4	3	2	1	1	0	0	0	0	-
32	15	11	7	6	5	5	4	3	3	2	1	1	0	0	0	0
33	14	10	7	6	5	5	4	4	3	2	2	1	1	0	0	0
34	16	11	8	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	0	0
35	18	11	8	6	6	5	5	4	4	3	3	2	1	1	1	0
36	18	11	8	6	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	0
37	18	11	7	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1
38	17	10	7	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1
39	14	9	6	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1
40	16	10	7	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1
41	15	10	6	5	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1
42	13	10	7	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1
43	14	12	8	6	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	1
44	20	13	8	7	6	5	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1
45	21	13	8	7	6	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2	1
46	23	15	10	8	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	2	1
47	22	15	9	8	7	6	6	6	5	4	3	3	2	2	2	1
48	22	16	10	8	7	6	6	6	5	4	3	3	3	2	2	1
49	23	16	10	8	7	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2
50	23	15	9	8	7	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2
51	22	14	9	7	7	6	6	6	5	4	3	3	3	2	2	1
52	24	14	10	8	8	7	7	7	6	5	4	3	3	3	2	2
53	25	14	9	8	8	7	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2
54	24	13	9	8	7	7	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2
55	29	15	10	9	8	8	8	8	7	6	5	5	4	3	3	2
56	33	16	10	10	9	9	9	10	8	6	5	5	4	4	3	3
57	37	16	10	10	9	10	9	10	9	7	6	6	5	4	4	3
58	36	15	9	9	8	9	9	9	8	7	6	5	5	4	4	3
59	36	13	8	8	7	8	8	8	7	6	6	5	4	4	3	3

〈부록 표-10〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 지역가입자(여자)

(단위: 천명)

연령 \ 가입기간	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
41	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
42	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
43	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
44	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
45	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
46	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
47	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	2	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	2	2	3	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
57	3	2	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
58	3	2	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
59	2	2	3	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

〈부록 표-11〉 2017년말 기준 가입기간별(~15년) 대기자(여자)

(단위: 천명)

가입기간 / 연령	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	0	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19	1	12	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
20	1	20	2	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
21	1	23	3	1	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22	1	24	6	2	1	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23	1	23	7	3	1	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24	1	21	9	4	2	1	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–
25	2	20	10	6	3	2	1	0	0	–	–	–	–	–	–	–
26	3	18	10	7	4	3	1	0	0	0	–	–	–	–	–	–
27	1	7	5	4	3	2	1	1	0	0	0	–	–	–	–	–
28	2	13	9	8	7	5	4	2	1	0	0	0	–	–	–	–
29	3	13	9	8	8	7	5	3	2	1	0	0	0	–	–	–
30	7	16	11	9	9	8	7	5	3	2	1	0	0	0	–	–
31	8	17	11	9	9	9	8	6	5	3	2	1	0	0	0	–
32	10	17	12	10	10	10	9	8	6	4	3	2	1	0	0	0
33	11	17	12	11	10	10	9	9	7	6	4	3	1	1	0	0
34	14	19	13	12	11	11	11	10	9	7	6	4	2	1	1	0
35	17	21	15	13	13	12	12	11	10	8	7	5	4	2	1	1
36	18	22	15	13	13	12	12	11	10	8	7	6	4	3	2	1
37	22	22	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	4	3	2	1
38	24	23	16	14	12	12	11	10	9	7	6	6	4	3	2	2
39	19	21	13	11	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	2	2
40	27	23	15	12	11	10	10	8	7	6	5	5	4	3	2	2
41	31	22	14	11	10	9	9	8	6	5	5	4	3	3	2	2
42	41	25	14	12	10	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2	2
43	49	27	15	12	10	8	8	7	6	5	4	4	3	2	2	1
44	49	30	16	12	10	8	7	6	5	4	4	4	3	2	2	1
45	51	31	15	11	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	1	1
46	55	33	16	11	9	7	6	5	4	3	3	3	2	2	1	1
47	55	33	16	11	8	6	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1
48	54	35	16	11	8	6	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1
49	51	35	16	10	8	6	5	4	3	2	2	2	2	1	1	1
50	46	32	15	10	7	5	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1
51	37	28	13	9	6	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1
52	37	30	13	9	7	5	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1
53	34	28	12	9	6	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1
54	31	27	11	8	6	4	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1
55	32	27	12	8	6	4	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1
56	34	26	11	8	6	4	4	4	3	2	2	2	2	1	1	1
57	37	26	11	7	5	4	4	4	3	2	2	2	2	1	1	1
58	37	24	10	6	5	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1
59	36	21	8	5	4	3	3	2	2	1	2	2	2	1	1	1

〈부록 표-12〉 2017년말 기준 가입기간별(16년~) 대기자(여자)

(단위: 천명)

연령 \ 가입기간	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
40	1	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
41	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
42	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
43	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
44	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
45	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
46	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
47	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

참고문헌

국민연금 재정추계위원회 (2013). 국민연금 재정계산보고서.

김건우, 이승철 (2011). 확률행렬이론을 이용한 한국주식시장의 상관행렬 분석, Journal of the Korean Data & Information Science Society, 22(4), p.727-733.

박성민 외(2001), 국민연금 가입자 이동행태모형, 국민연금관리공단 국민연금연구센터.

박성민(2006), 국민연금 가입기간별 가입자 추계 모형, 국민연금연구원.

박성민(2011), 2011 국민연금 가입기간별 가입자 장기전망, 국민연금연구원.

박성민·신승희(2013), 가입기간별 기초율을 적용한 국민연금 장기재정전망(I), 국민연금연구원.

박성민(2014), 가입기간별 기초율을 적용한 국민연금 장기재정전망(II), 국민연금연구원.

박성민(2016), 가입기간별 가입자 추계 2016, 국민연금연구원.

엄철준, 오갑진, 박종원 (2007). 금융시계열의 상관행렬 속성분해를 위한 새로운 방법 연구, Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol. 9, No. 4, p.1833-1848.

Bai, Z., & Silverstein, J. W. (2010). Spectral analysis of large dimensional random matrices (Vol. 20). New York: Springer.

Edelman, A., & Wang, Y. (2013). Random matrix theory and its innovative applications. In Advances in Applied Mathematics, Modeling, and Computational Science (pp. 91-116). Springer, Boston, MA.

Laloux, L., Cizeau, P., Bouchaud, J. P., & Potters, M. (1999).

Noise dressing of financial correlation matrices. Physical review letters, 83(7), 1467.

Laloux, L., Cizeau, P., Potters, M., & Bouchaud, J. P. (2000). Random matrix theory and financial correlations. International Journal of Theoretical and Applied Finance, 3(03), 391-397.

Mehta, M. L. (2004). Random matrices (Vol. 142). Elsevier.

Paul, D., & Aue, A. (2014). Random matrix theory in statistics: A review. Journal of Statistical Planning and Inference, 150, 1-29.

Plerou, V., Gopikrishnan, P., Rosenow, B., Amaral, L. A. N., Guhr, T., & Stanley, H. E. (2002). Random matrix approach to cross correlations in financial data. Physical Review E, 65(6), 066126.

Tulino, A. M., & Verdú, S. (2004). Random matrix theory and wireless communications. Foundations and Trends® in Communications and Information Theory, 1(1), 1-182.

국민연금연구원 발간보고서 목록

2017년도

연구보고서 2017-01	한반도 통일에 대비한 남북연금 통합 기본계획 연구	이용하, 소성규 외	2018.4.
연구보고서 2017-02	국민연금기금 전략적 자산배분 포트폴리오의 리밸런싱에 관한 연구	황정욱, 강병진	2018.4.
연구보고서 2017-03	명목확정기여방식에 관한 기초연구	유호선, 유현경	2018.4.
연구보고서 2017-04	노령연금 수급실태에 관한 연구	김혜진	2018.4.
연구보고서 2017-05	중고령자의 공적연금 수급 특성과 삶의 질 연구	송현주, 임란	2018.4.
연구보고서 2017-06	국민연금제도의 재정적 지속가능성 평가	유희원, 한신실	2018.4.
연구보고서 2017-07	전망기간 연장을 고려한 중기재정추계모형 재구축	신경혜, 박성민	2018.4.
연구보고서 2017-08	가입행태를 고려한 국민·퇴직연금의 급여분석모형 구축과 노후소득 보장효과	한정림, 최경진	2018.7.
연구보고서 2017-09	조기노령연금 감액률 및 연기연금 증액률의 적정성 분석	신승희, 권혁진, 손현섭	2018.7.
연구보고서 2017-10	고령화가 성장에 미치는 영향	성명기, 이진웅	2018.4.
연구보고서 2017-11	중기 거시경제 전망모형 개선 연구	성명기	2018.4.
연구보고서 2017-12	국민연금기금의 목표초과수익률 설정에 관한 연구	황정욱, 태엄철	2018.4.
연구보고서 2017-13	국내주식 포트폴리오 및 강화지수 연구: 기업부채비율 행태를 반영한 요인(factor)구성을 중심으로	강대일, 태엄철	2018.4.
정책보고서 2017-01	국민연금 상품 투자에 관한 연구	주상철, 이정화	2018.4.
정책보고서 2017-02	2016년도 국민연금기금의 성과평가	황정욱, 강대일 외	2018.4.

정책보고서 2017-03	기초연금 소득인정액 기준 개선방안 검토	최옥금, 이은영	2018.4.
정책보고서 2017-04	국민연금 부동산 자산의 정책벤치마크 설정에 관한 연구	최영민, 김민정	2018.7.
정책보고서 2017-05	국민연금 해외투자가 외환시장에 미치는 영향 및 시사점	주상철, 원상희	2018.7.
정책보고서 2017-06	국민연금기금의 기준포트폴리오 설정 방안	박태영, 원상희	2018.7.
정책보고서 2017-07	국민연금 수급권 변동관리 효율화 방안 연구	정인영, 유현경	2018.7.
정책보고서 2017-08	기초연금의 차등보조율 개선방안 연구	안서연, 한신실	2018.7.
정책보고서 2017-09	지역가입자 징수율 및 납부예외자 비중 전망	윤병욱, 송창길	2018.4.
정책보고서 2017-10	확률 프로그래밍을 활용한 국민연금 ALM에 관한 연구- I	김민정, 최영민	2018.7.
조사보고서 2017-01	중고령자의 비재무적 노후생활 실태: 여가, 대인관계, 건강을 중심으로	송현주, 임란 외	2017.12.
연차보고서 2017-01	국민연금 중기재정전망(2017~2021)	신경혜, 박성민 외	2017.6.
연차보고서 2017-02	2018년 국민연금기금의 자산배분-ALM 분석을 중심으로	최영민, 김민정 외	2018.7.
용역보고서 2017-01	내과상병의 국민연금 장애심사규정 개선에 관한 연구 - 일반상태 구분표를 중심으로	대구대 산학협력단	2018.7.
용역보고서 2017-02	한국과 일본의 인구구조 고령화의 가계경제에 대한 영향 비교연구	유경원	2018.4.
용역보고서 2017-03	한국과 일본의 인구구조 고령화의 노동시장에 대한 영향 비교연구	박철성, 김보민	2018.7.
용역보고서 2017-04	국민연금 책임투자와 스튜어드십 코드에 관한 연구 I, II	고려대 산학협력단	2018.4.
요약보고서 2017-01	2017년도 연구분야별 주요 연구결과 요약집		2018.9.
연구자료 2017-01	2017년 상반기 국민연금 기금운용성과 평가보고서	황정욱, 태엄철 외	2018.7.
연구자료 2017-02	국민연금 가입제도 형평성 제고 방안 연구	김헌수, 김아람	2018.8.

연구자료 2017-03	우리나라 국민연금과 미국 OASDI의 소득계층별 수급부담 구조 비교분석	최기홍, 이진웅	2018.8.
연구자료 2017-04	국민연금 보험료율과 소득대체율 관계에 대한 연구	김형수	2018.8.
프로젝트 2017-01	국민연금 장기재정추계모형 2016	재정추계분석실	2017.5.
프로젝트 2017-02	기초연금 도입 전·후 노인빈곤 실태분석	최옥금, 이은영	2018.4.
프로젝트 2017-03	2017년 기초연금의 사회경제적 효과 분석	최옥금, 안서연 외	2018.7.
프로젝트 2017-04	독일의 공·사적 연금제도 연구	유호선, 김진수 외	2018.7.
프로젝트 2017-05	영국의 공·사적 연금제도 연구	정인영, 정창률	2018.7.
프로젝트 2017-06	우리나라 공사연금제도의 내실화 방안과 정부의 역할	김헌수, 유호선 외	2018.7.
프로젝트 2017-07	일본의 공사연금제도 연구	김헌수, 김재현	2018.7.
단기과제 2017-01	단기연구과제1 • 유족연금 수급권자의 범위 제한 검토 • 외국인에 대한 반환일시금제도 개선 방안 검토 • 소재 불명자 등에 대한 지급정지제도 개선 방안 검토 • 사망일시금 지급액 산출기준의 적정성	유호선, 김헌수, 정인영, 김혜진 외	2018.8.
단기과제 2017-02	단기연구과제2 • 기초수급자 근로능력평가 도구 비교분석 (활동능력평가 도구를 중심으로) • 구상·환수금 징수율 제고를 위한 국내외 사례 연구 • 일용·단시간 근로자 대상 소득기준 적용방안 • 외국 연금기관의 연금급여사업 성과지표 조사 • 양육 크레딧 신설 방안 검토	오욱찬, 유현경, 최옥금, 정인영, 안서연, 황정욱 외	2018.8.
단기과제 2017-03	기금운용 관련 정보공개의 해외 사례 비교 연구	황정욱, 이정화	2018.8.

2016년도

연구보고서 2016-01	북한 노후소득보장 제도 및 실태 연구	민기채, 조성은 외	2017.1.

연구보고서 2016-02	베이비붐 세대의 부양부담이 노후준비에 미치는 영향	송현주, 임란	2017.1.
연구보고서 2016-03	가입기간별 가입자 추계 2016	박성민	2017.3.
연구보고서 2016-04	국민연금의 소득계층별 수급부담 통계모형	최기홍, 신승희 외	2017.3.
연구보고서 2016-05	국민연금의 일반균형 세대간회계 연구	최기홍, 김형수	2017.3.
연구보고서 2016-06	국민연금 신규수급자의 연금액 추계 2016	한정림, 신승희	2017.3.
연구보고서 2016-07	국민연금 보험료수입 추계 2016	한정림, 김형수 외	2017.3.
연구보고서 2016-08	국민연금 가입자 추계 2016	김형수	2017.3.
연구보고서 2016-09	해외주식운용 장기성과 개선을 위한 포트폴리오 연구(비공개)	강대일, 황정욱	2017.3.
연구보고서 2016-10	국민연금 노령연금 및 반환일시금 추계 2016	신경혜, 송창길 외	2017.3.
연구보고서 2016-11	국민연금 유족연금 및 장애연금 추계 2016	신경혜, 송창길	2017.3.
연구보고서 2016-12	공적연금 연계모형 구축과 기초율 산정 연구 2016	박성민, 송창길 외	2017.3.
연구보고서 2016-13	장기 거시경제 전망모형 연구	성명기	2017.3.
연구보고서 2016-14	국민연금의 장기 거시경제 영향 연구	성명기, 홍기석	2017.3.
연구보고서 2016-15	자산군 프로파일 변경에 기반한 전략적 자산배분에 관한 연구	최영민, 손경우 외	2017.3.
연구보고서 2016-16	팩터 기반 인덱스의 전술적 활용 방안-해외 주식시장을 중심으로	손경우, 최영민 외	2017.3.
연구보고서 2016-17	국민연금 액티브운용 관리 체계에 관한 연구: 액티브 위험 한도 설정 체계를 중심으로(비공개)	강대일, 이지연 외	2017.4.
연구보고서 2016-18	독자적 투자전략과 펀드성과의 관계 분석	이지연	2017.3.
정책보고서 2016-01	우리나라 유족보장의 개선방안연구 - 유족기초연금의 도입을 중심으로 -	이용하, 최인덕 외	2017.1.

정책보고서 2016-02	성직자 노후보장실태와 국민연금 가입 제고 방안	유희원, 한신실	2017.1.
정책보고서 2016-03	기초연금 운영국가의 급여수준 검토 및 시사점	최옥금, 한신실	2017.1.
정책보고서 2016-04	국민연금 크레딧제도 개선방안	유호선, 유현경	2017.1.
정책보고서 2016-05	청년층의 국민연금 가입 제고방안 연구	정인영, 유희원 외	2017.1.
정책보고서 2016-06	은퇴 예정자를 위한 노후준비 교육 프로그램 개발	성혜영, 김아람	2017.3.
정책보고서 2016-07	지역가입자 소득수준 및 규모 전망 연구	윤병욱, 송창길 외	2017.3.
정책보고서 2016-08	국내채권 기대수익률 산출체계 개선에 관한 연구	이상헌	2017.3.
정책보고서 2016-09	노인기초보장제도의 관리운영방식에 관한 국제비교	이용하, 최옥금 외	2017.4.
정책보고서 2016-10	2015년 국민연금기금의 성과평가	강대일, 이지연 외	2017.3.
정책보고서 2016-11	해외투자시 동태적 환헤징 전략에 관한 연구	주상철	2017.3.
정책보고서 2016-12	해외 주요 연금의 기금운용부문 개혁 사례와 시사점	박태영, 이정화	2017.3.
정책보고서 2016-13	국민연금의 직접운용과 위탁운용 비교에 관한 연구(비공개)	정문경, 태엄철 외	2017.3.
조사보고서 2016-01	중·고령자의 경제생활 및 노후준비 실태 - 제6차(2015년도) 국민노후보장패널조사(KReIS) 기초 분석보고서 -	송현주, 임란 외	2017.1.
조사보고서 2016-02	재정목표 및 재정지표의 국제비교 연구	국민연금 연구원 연금제도팀	2017.3.
연차보고서 2016-01	2017년 국민연금기금의 자산배분: ALM분석을 중심으로(비공개)	최영민, 박태영 외	2017.3.
용역보고서 2016-01	국민연금 재정추계를 위한 거시경제변수 전망	김성태, 권규호 외	2017.5.
요약보고서 2016-01	2016년도 연구분야별 주요 연구결과 요약집		2017.6.

워킹페이퍼 2016-01	국민연금 국내주식의 위탁규모 증가가 성과에 미치는 영향	정문경, 이정화	2017.4.
연구자료 2016-01	2016년 상반기 국민연금 기금운용성과 평가보고서	황정욱, 태엄철	2017.4.
프로젝트 2016-01	해외 연기금의 책임투자관련 주요 현황	이정화, 원상희	2017.3.
프로젝트 2016-02	통일 대비 효율적인 연금통합 방안 연구	이용하, 이철수 외	2017.4.
프로젝트 2016-03	2016년 기초연금의 사회경제적 효과 분석 연구	최옥금, 이상붕 외	2017.4.
프로젝트 2016-04	국민연금과 국민경제 연구	성명기 편	2017.5.
단기과제 2016-01	단기연구과제1 (장애연금과 장애인연금의 역할정립 및 연계방안, 국민연금법과 장애인복지법의 장애판정기준 연계방안)	오욱찬, 이재은	2017.4.
단기과제 2016-02	단기연구과제2 (공단 내·외부 데이터를 융합한 가치 창출 및 업무 활용방안, 빅데이터를 활용한 국민연금 부정수급 예측모형 개발 방안)	유호선, 왕승현, 이은영	2017.4.
단기과제 2016-03	단기연구과제3 (60세 이후 연령대별 필요 생활자금 조사, 노후준비 교육의 체계 및 주제 분류, 내연금 사이트 종합 재무설계 내용 개선)	성혜영, 김아람	2017.4.

2015년도

연구보고서 2015-01	자녀세대의 부모에 대한 소득이전과 노후준비	송현주, 임란	2016.3.
연구보고서 2015-02	결측치 대체방법 연구(비공개) - 국민노후보장패널 소득관련 자료를 이용하여	박주완, 김호진	2016.3.
연구보고서 2015-03	중기 거시경제 전망모형 연구	성명기	2016.3.
연구보고서 2015-04	국민연금이 소비와 저축에 미치는 영향 연구	성명기, 이준상	2016.3.
연구보고서 2015-05	미국의 경기국면의 예측과 투자전략	손경우, 최영민	2016.3.

연구보고서 2015-06	자산소유자를 대상으로 한 GIPS®기준의 국민연금 성과 평가 적용에 관한 연구	정문경, 이지연 외	2016.3.
연구보고서 2015-07	노인가구의 경제적 가치 수준과 빈곤완화 효과 분석 - 한국, 미국, 영국의 패널자료를 이용하여	이상붕, 이은영 외	2016.3.
연구보고서 2015-08	국민연금가입자 중기전망방법 개선 연구	박성민, 송창길	2016.3.
연구보고서 2015-09	기초연금 재정시뮬레이션(비공개)	신경혜, 김형수	2016.3.
연구보고서 2015-10	국민연금 보험료수입 및 신규수급자의 기본연금액 추계를 위한 소득지수 개선방안 연구	한정림, 송창길	2016.3.
연구보고서 2015-11	사망률 전망 모형의 선택과 전망된 사망률에 기초한 국민연금의 수익비와 재정효과 분석	최장훈, 권미애 외	2016.3.
연구보고서 2015-12	출산율과 사망률 변경에 따른 인구전망	최장훈, 김형수	2016.3.
연구보고서 2015-13	미시모의실험 모형에 의한 국민연금의 세대간·세대내 소득재분배 측정	최기홍, 신승희	2016.3.
연구보고서 2015-14	국민연금의 재정안정화정책의 평가: OG모형 파레토개선 접근법	최기홍, 신성휘 외	2016.3.
연구보고서 2015-15	재무곤경위험을 고려한 해외주식 포트폴리오 구성전략에 관한 연구 - 미국시장을 중심으로	강대일, 조재호 외	2016.3.
연구보고서 2015-16	외부 위탁운용 매니저의 군집투자 행태(herding)와 유인에 관한 연구	이지연, 태엄철	2016.3.
연구보고서 2015-17	국민연금 가입자 평균소득 전망방법 개선 연구	한정림, 허재준 외	2016.5.
정책보고서 2015-01	기초연금 급여적정수준 유지를 위한 연동방법 검토	최옥금, 한신실 외	2016.3.
정책보고서 2015-02	고령화의 진전과 공사적 연금자산 성장이 국민연금 기금운용에 미치는 영향과 대응방안	박태영, 원상희	2016.3.
정책보고서 2015-03	국민연금기금의 통화 오버레이 전략에 관한 연구	주상철, 노상윤	2016.3.
정책보고서 2015-04	국민연금 부동산투자 다각화 방안에 관한 연구	노상윤, 주상철 외	2016.3.
정책보고서 2015-05	CVaR를 사용한 전략적 자산 배분에 관한 연구	최영민, 손경우 외	2016.3.
정책보고서 2015-06	국민연금 국내주식 위탁운용 관리개선에 관한 연구	정문경, 황정욱 외	2016.3.

정책보고서 2015-07	2014년도 국민연금기금의 성과평가	강대일, 정문경 외	2016.3.
정책보고서 2015-08	국민연금 사업장가입자 증가요인분석과 확대 방안에 관한 연구	이용하, 김원섭 외	2016.3.
정책보고서 2015-09	공적연금제도와 고령자 고용정책의 보완적 발전 방안	정인영, 민기채 외	2016.3.
정책보고서 2015-10	생애주기별 소비 및 저축실태 분석에 따른 노후준비 전략	성혜영, 이은영	2016.3.
정책보고서 2015-11	국민연금 목표초과 수익률 산출체계 개선 방안에 관한 연구	강대일, 정문경 외	2016.3.
정책보고서 2015-12	정년제와 공적연금제도 변화과정에 관한 연구	김헌수, 유현경	2016.5.
조사보고서 2015-01	중·고령자의 일상적 스트레스와 대처 전략 -국민노후보장패널 5차 부가조사 기초분석보고서	송현주, 박주완 외	2016.3.
연차보고서 2015-01	2016년 국민연금기금의 자산배분: ALM분석을 중심으로 (비공개)	최영민, 박태영 외	2016.3.
연차보고서 2015-02	국민연금 중기재정전망(2016-2020)	박성민, 신경혜 외	2016.5.
용역보고서 2015-01	싱가포르 공적연금 기금운용의 시사점	이준희	2016.5.
용역보고서 2015-02	국민연금기금의 공공사회서비스 인프라 투자	주은선, 김진석 외	2016.5.
용역보고서 2015-03	기금규모 증가에 따른 국민연금의 시장영향력 분석(비공개)	이재현	2016.5.
워킹페이퍼 2015-01	가입자 및 수급자 추계의 기초율 추정	김진미	2016.3.
연구자료 2015-01	2015년 상반기 국민연금 기금운용성과 평가 보고서	황정욱, 태엄철	2016.5.
프로젝트 2015-01	해외 연기금의 기금관련 주요 현황	이정화, 원상희	2016.3.
프로젝트 2015-02	주요 동유럽 체제전환 국가의 경제사회적 성과 비교 -동독, 체코, 헝가리, 폴란드를 중심으로	이용하, 민기채 외	2016.5.
프로젝트 2015-03	우리나라 노후소득보장의 종합적 고찰	이용하, 김원섭 외	2016.5.

저자 약력

- **김 형 수**

  연세대학교 수학과 학사

  연세대학교 수학과 석사

  연세대학교 수학과 박사

  현 국민연금연구원 부연구위원

연구보고서 2018-15
국민연금 가입자의 가입기간 분석

2019년 5월 인쇄
2019년 5월 발행

발행인 : 김 성 주
편집인 : 이 용 하
발행처 : 국민연금공단 국민연금연구원
전북 전주시 덕진구 기지로 180(만성동)
TEL : 063-713-6778 / FAX : 063-713-2901

ISBN 978-89-6338-451-1