

시나리오 접근법에 의한 개인 ALM 분석모형에 관한 연구

이재현(국민연금연구원), 박원웅(국민연금연구원)

<초록>

본 연구는 개인 ALM을 위한 모형을 수립하고 대표 개인에 대한 ALM사례분석을 목적으로 한다. 개인의 ALM은 개인의 생애 소비율과 가족구성관련 생애비용의 흐름 하에 실질적인 개인의 재무목적을 달성하기 위해 장기적 관점에서 현재의 자산을 배분하는 것이다.

개인 ALM 분석 모형은 거시경제부분, 개인부분, 투자부분으로 구성될 수 있으며 본 연구의 모형설계도 같은 구조를 가진다. 거시경제 모듈은 개인의 소득이나 자산소득에 대해 영향을 미치는 기본적인 위험요소(risk factor)를 도출한다. 즉, 거시경제변수 중 실질 GDP 성장률을 가장 기본적인 위험요소로 정의하여 이 실질 GDP성장률이 개인의 임금이나 보유자산의 수익률에 영향을 주는 것을 반영하였다. 개인부분 모듈은 효용과 퇴직시기, 수명, 임금 및 소비의 동태적 특성과 선호를 반영하는 부분을 의미한다. 특히 본 연구에서는 한국인의 소비특성을 반영하기 위하여 주택과 동일하게 취급되는 내구재 소비가 없는 상황에서 비효용이 있음을 가정하였다. 투자부분은 속성이 다른 투자자산간의 투자 비중을 결정하는 부분으로 본 연구에서는 위험자산과 무위험자산 두 가지의 자산만을 고려하고 있다.

모형을 통해 대표개인의 특성을 고려하여 어느 정도의 위험자산 투자비중이 가장 대표개인의 효용을 높일 수 있는지를 1,000회의 시뮬레이션에 의해 분석하였다. 분석 결과 50%의 위험자산을 포트폴리오에 편입시킬 때 가장 대표개인의 효용이 높아짐을 도출하고 있다. 그러나 가정된 개인의 속성에 따라 이 결과는 달라질 것이며, 바로 이러한 특징이 개인 ALM이 갖고 있는 대표적 특징이다.

I. 서론

개인에게 있어서의 ALM(Asset Liability Management)은 아직은 한정된 분야를 제외하면 적용되고 있지 않으며 적용 형태 또한 그리 발전된 수준은 아니다. ALM은 주로 은행, 보험회사, 그리고 연금기금 등에서 사용되어 온 것으로 적립된 또는 향후 예상되는 자산수입을 미래에 예상되는 지출, 즉 부채와 매칭시킴으로써 안정적인 지속적인 사업을 영위하기 것

이다. 개인의 ALM은 금융기관 등의 그것과 마찬가지로 주어진 개인의 생애 소비율과 가족 구성관련 생애비용의 흐름 하에 실질적인 개인의 재무목적을 달성하기 위해 장기적 관점에서 현재의 자산을 배분하는 것이다.

구체적으로 말하자면 한 개인의 전 생애에 걸친 소비지출, 즉 부채흐름을 분석하고 이에 대비하기 위하여 현재의 축적된 자산과 미래의 수입을 어떻게 운용해 갈 것인가를 판단하기 위한 분석이라고 할 수 있으며 최근 보험업계에서 수행하고 있는 보험가입자에 대한 재무설계가 그 한 분야라고 할 수 있을 것이다.

개인 ALM 모형은 거시경제부분, 투자부분, 개인부분으로 구성된다. 연금기금의 ALM과 달리 개인부분에서 반영되는 개개인의 개별적 속성이 가장 중요하다. 거시경제부분과 투자부분은 단순히 개인이 삶을 살아가면서 외생적 환경에 불과하기 때문이다.

본 연구는 개인 ALM을 위한 모형을 수립하고 대표 개인에 대한 ALM사례분석을 목적으로 한다. 거시와 투자부분은 본 연구이외에 많은 연구가 존재하고 후속 연구에 의해 발전시킬 수 있기 때문에 개인부분에 더 집중을 하여 거시부분과 투자부분의 묘사를 간단하게 수행하였다.

이를 위해 2장에서 개인 ALM에 대한 이론적 발전 과정, ALM 분석을 위한 고려 요소들과 속성을 선행연구를 참고로 하여 열거한다. 그리고 간단히 연금기금과의 ALM 속성 차이를 비교한다. 3장에서는 개인 ALM 분석을 위한 도구로써 개인속성과 자산 및 부채의 특성을 확률적 요소를 고려하여 반영할 수 있는 개인 ALM 모형을 수립한다. 특히 한국인의 부의 요소중 가장 큰 비중을 차지하는 부동산, 즉 주택 소유 여부를 내구재 소비와 동일시 하여 개입시킴으로써 한국인의 소비지출 특성을 반영한다. 그리고 4장에서는 3장에서 기술된 모형을 바탕으로 개인ALM의 사례로서 특정 개인을 설정하고 위험자산에 대해 어느 정도의 투자비중을 가지고 가는 것이 개인 ALM 문제를 해결하기 위해 적정한지 결과를 도출한다. 그리고 5장 결론에서는 도출된 결과와 모형을 중심으로 개인 ALM의 함의를 정리함으로써 개인 ALM의 적용과 발전방향에 대한 함의를 도출하고자 한다.

II. 개인 ALM의 의의와 특징

1. 최근 ALM의 경향 : 연금기금의 ALM을 중심으로

자산부채종합관리(ALM)는 소유주체 또는 관리주체의 자산과 부채를 상호 연계하여 균형을 취하면서 최적의 관리체계를 구축함으로써 자산(또는 제도, 관리주체)의 영속성을 유지하기 위한 개념이며 관리도구이다.

ALM기법은 금융기관이 한시적 또는 영구적인 계획기간에 대해 자산과 부채의 만기를 대

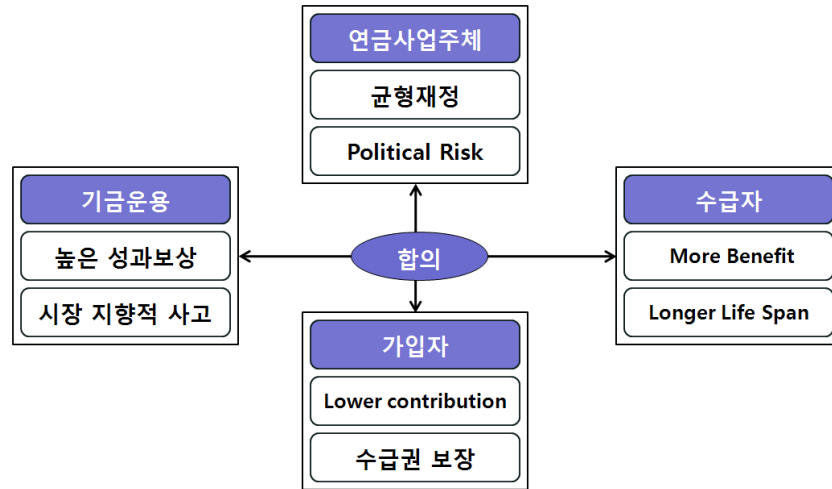
응시킨다는 개념으로부터 시작되었으며 현재는 부채를 고려한 전략적 자산배분까지 이르고 있으며 파생상품을 이용하는 차원까지 그 개념과 활용방안이 확대되어 왔다. 초기의 ALM은 금리변동에 따른 손실을 방지하기 위해 대출과 예금을 연계 운용하는 은행의 금융관리기법, 즉, 금리를 공통변수로 갖는 자산과 부채에 대한 듀레이션 매칭(duration matching) 개념으로부터 출발하였다. 재무제표에 근거한 재무 건전성을 확보하기 위한 방법으로 사용되기 시작하여 이후 은행 및 보험회사에서의 금리변동에 따른 부채위험 관리차원에서 적극적으로 활용하게 되었다.

연금기금에서 ALM을 이용한 통합위험관리에 대한 분석이 수행된 것은 1980년대 후반에 들어서이다. 이 시기에 사용한 방법은 시나리오를 도입한 시뮬레이션 방법이었으며 Klein and Boender(1997)가 네덜란드 연금에 대해서 시나리오 접근방식의 시뮬레이션을 사용한 ALM 모형을 적용한 이후 현재 ALM 모형에서 가장 일반적 형태가 되고 있다.

ALM 문제는 수학적으로 봤을 때 최적화 문제로 정의될 수 있지만 실제로 이를 수식으로 해결하는 과정은 매우 복잡하고 ALM 정책과 같이 수식으로 표현 불가능한 부분에 대한 반영을 요구하기 때문에 최적화(optimization) 대신에 대부분 시뮬레이션으로 해결하고 있다. 즉 정책이나 최적화 방법에서 반영할 수 없는 사안들을 고려한 시나리오를 작성하고 이에 대한 시뮬레이션을 수행함으로써 여러 가지 자산배분 중 어느 자산배분이 장기적으로 ALM 목표와 위험에 대해 잘 추적하고 있는지를 찾아내는 과정으로 이루어진다.

이러한 ALM기법의 필요성, 특히 공적연금제도에 있어서의 의의는 두 가지 측면에서 이야기할 수 있다. 첫째, 적립방식에 의해 운영되어 기금을 가지고 있는 연금제도의 이해관계자 간의 의사소통 경로로서의 역할이다. 연금기금을 둘러싼 이해관계자는 크게 연금사업주체, 기금운용을 담당하는 운용자, 현재 급여를 받고 있는 수급자와 현재 기여를 하고 있는 가입자로 구성된다. 각 이해관계자들은 각 위치에 따라 이해관계가 크게 다르며 이에 대한 공통적인 합의점을 도출할 필요가 있다. 가입자의 경우는 낮은 기여율을 원하며, 자신의 수급권이 보호되기를 원할 것이다. 그리고 수급자는 더 높은 급여를 원하며, 오랜 시간 연금을 받을 수 있기를 원한다. 또한, 사업주체는 균형재정과 불필요한 정치적 위험으로부터 보호받기를 원하고 있으며, 기금운용 담당자는 높은 성과보상과 시장 지향적인 사고를 통해 기금운용에 대한 전문성과 현실성을 강조할 것이다. 이렇듯 모든 이해관계자는 자신의 위치에 따라 연금제도와 기금운용이 자신에게 유리하도록 운영되기를 바랄 것이다. ALM은 각 이해관계자에게 맞는 산출물을 제공함으로써 그들 사이의 합의를 도출할 수 있는 틀을 제공해 주는 역할을 수행할 수 있다.

<그림 II-1> 다양한 이해관계자를 위한 통합적 사고의 틀



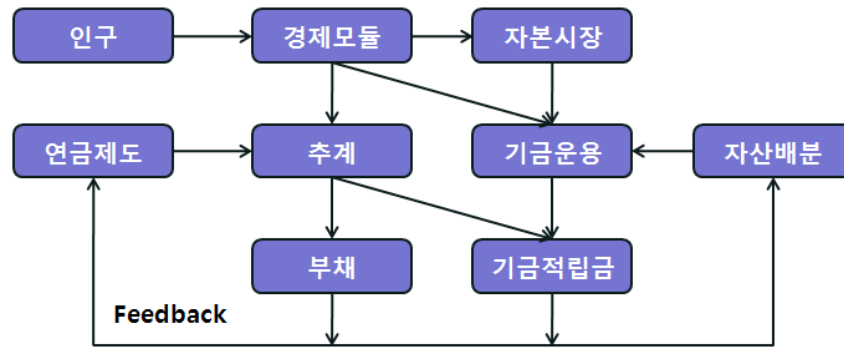
자료 : 박태영, 이재현, 박원웅(2009)

ALM의 근간이 되는 자산과 부채에 대한 분석, 즉, 자산과 부채를 동시에 살펴본다는 것은 결국 연기금의 장기적인 재정상태를 파악하겠다는 것을 의미한다. 그리고 연금제도의 재정적 문제를 파악함으로써 제도적으로 해결할 수 있는 부분과 기금운용으로 해결할 수 있는 부분을 연계적으로 살펴보고 연기금의 재정목표 달성을 위해 주어진 환경에서 어떻게 조정해 나아가야 할지를 파악할 수 있는 근거를 제공한다.

우선 장기적인 재정 지표로서 가장 널리 사용되고 있는 지표는 적립비율(funding ratio)이다. 이 비율은 자산을 부채로 나눈 비율을 의미한다. 이 비율의 의미는 다음과 같다. 현재의 적립기금은 현재 수급자와 가입자에 의해 누적된 값이다. 그러면 이에 상응하는 개념으로서 현재 수급자와 가입자에게 주어야 할 급여의 현재가치가 부채가 된다. 결국 이 비율은 현재 적립기금의 재정상태를 쉽게 나타낸 지표이다. 민간연기금에 있어서 적립비율이 1보다 낮다면 현재 이미 파산 상태라고 볼 수도 있다. 그러나 공적연금의 경우에는 제도자체의 목적이 균형재정이 아니라 사회보장 및 사회보험 측면이 강하기 때문에 항상 이 비율을 1로 유지할 수는 없을 지라도 ALM에서 가장 널리 사용되고 있으며 중요한 지표이다.

적립비율을 산출하기 위해서는 부채의 산출이 필요하다. 민간연금의 경우 재정적 상태가 바로 가입자의 자산에 절대적인 영향을 주고 있기 때문에 대차대조표 등을 통해 공시해야 한다. 적어도 우발부채(특수한 사건이 발생할 때 나타나는 부채액, 주식 사항으로 통상 공시) 형태로 공시해야 할 것이다. 공적연금은 국가가 재무적으로 보증해 주고 있다고 믿고 있기 때문에 설사 부채가 자산보다 크다고 하더라도 파산이 발생하지 않기 때문이다. 그러나 재무적 파산 상태는 결과적으로 미래 세대의 세금으로 충당되거나 현재 가입자의 급여를 낮추거나 기여율을 높이는 등 제도적 변경의 위협으로도 나타날 수 있다.

<그림 II-2> 공적연금 ALM분석 시스템 개요



자료 : 박태영, 이재현, 박원웅(2009)

두 번째는 기금운용이 갖는 위험을 자산측면만을 고려할 때와 부채를 고려한 연금제도 전체 관점에서 봤을 때 어느 것이 기금운용이 갖는 진정한 위험속성인지를 명확히 할 수 있다는 것이다. 기존 평균-분산 접근방식에 의한 자산배분의 최적화 문제에 있어서 주요한 변수는 투자자산군간 상관관계수, 각 자산별 기대수익 및 위험이다. 그리고 기금운용으로부터 발생하는 위험의 크기는 자산군별 상관관계와 위험이 고려된 포트폴리오의 표준편차로 측정된다. 이 위험의 크기는 정태적인 것이며 자산군의 가치 변동, 즉 포트폴리오 내의 비중의 변화에 민감하게 변동한다. 그러나 연금급여(pension benefit)이라는 향후 지급되어야 할 부채를 고려할 경우라면 포트폴리오의 표준편차의 크기뿐만 아니라 측정되는 위험은 연금제도 차원에서 발생할 수 있는 위험요소에 대한 정확한 척도가 될 수 없다. 연금부채는 사망률, 임금상승률, 물가상승률 등 부채 산정시 고려되어야 할 다양한 확률 변수들을 가지고 있으며 이를 고려하지 않는다면 연금제도 자체에 대한 위험의 크기는 정확히 측정될 수 없다. 결국 이러한 포괄적 위험요소가 고려될 때 연금제도의 연속성을 위한 적정 자산배분이 이루어 질 수 있다.

2. 개인 ALM의 특징

1) 개인 ALM의 개요

개인 ALM은 불확실성하에서 재무적, 회계적 요소를 기본적으로 고려하여 효율적인 자산과 부채관리에 의존하는 전략적 목적 달성을 포함하는 문제들을 풀어내기 위해 보다 진보된 틀로서 등장했다. 개인 ALM은 개인의 다양한 재정적 제약 하에 다수의 중간 또는 최종 목적을 달성하려는 개인투자자를 위한 자산-부채문제에 초점을 맞추고 있으며, 재정적 수익에 영향을 미치는 많은 확률변수적인 요소에 의해 영향을 받는다. 개인 투자자의 제약은 그의 소득활동, 나이, 가족관계, 개인의 재정운영 환경 및 기타 요소에 의해 영향을 받는다. 요약하자면, 개인 ALM은 개인에 따라 제한된 투자기회와 부, 그리고 개인목표에 대한 초점을 맞추어 다양한 제약하에서의 재정적 편익을 극대화하려는 전통적인 최적투자-소비 문제에 대한

확장된 영역이라 할 수 있다(Merton, 1969; Karatzas, Lehoczky and Shreve, 1987).

2) 개인 ALM 분석틀의 발전과정과 특징

개인 ALM의 특징에 대해 금융산업이 가지고 있는 주요 관심사는 개인의 은퇴 또는 그 이후까지의 장기간에 걸친 재무관리문제의 복잡한 현실을 구현해 낼 수 있도록 하는 모형화와 모형의 적합성을 높이기 위한 모형의 개선이다.(Ziemba, 2003) 이러한 관심사로 인해 개인 ALM의 분석을 위한 다수의 이론적 가정과 통합화된 방식의 모형화 도구의 발전이 필요하였다. 금융시장행태에 대한 정규분포가정 사용, 개인의 정태적 포트폴리오문제에 대한 해법(Markowitz, 1952)으로부터, 동태적 최적화(dynamic optimization)방법에 금융 및 보험계약의 의사결정공간을 포함시키고(Berger and Mulvey(1998)), 확률적 통제(stochastic control)를 포함하는 연속형 모형과 제한된 투자기회(Purcal, 2003)로 모형화되어 왔다. 개인의 자산부채관리문제의 일반적 속성은 확률적 최적화 모형(stochastic optimization model)과 해법에 대한 진보된 연구과정 속에서 관련된 영역의 모형을 발전시켜 왔다.

한편, 생애주기모형은 개인의 ALM문제에서 일반적인 이론기반을 제공하고 있다. 여러 해에 걸쳐 개인은 그들의 생애 기대에 따라 소비율을 감소시키는 한편 저축율을 증가시켜서 재정적 균형을 맞추려는 경향이 있다. 최근에는 행태론적 재무론(behavioral finance)이 도입되면서 장기투자과정에 있어 부의 관리에 적용되는 개인의 비이성적 행태와 관련하여 개인의 심리상태의 주요역할이 지적되고 있다.(Kahneman and Riepe, 1998). 개인 ALM영역에의 행태론적 재무론의 도입은 개인이 현재 소유한 부의 상태에 따라 투자전략이 달라질 수 있다는 심리적 영향을 모형화하는 데 필요하다.

수학적 관점에서 개인의 ALM 문제에 대한 특징은 다음 3가지로 요약될 수 있다. 첫째, 제약하의 최적화 결정문제이다. 내재적 형태든 명시적 형태든 개인은 많은 제도적 개별적 제약 집단하에서 주어진 선호함수를 가지고 다양한 특징의 목적식을 극대화하려고 한다. 모든 회계적 재정적 사안들이 이론적으로 정확히 반영되어야 하며 위험선호에 대한 모수들이 포함될 경우 비선형 최적화 문제가 된다.

둘째, 전 생애기간에 걸친 동태적 문제이다. 고용조건에 따른 변화와 부채의 시간에 걸친 분포, 그리고 소득수준의 변화, 중간 목표 설정 및 도달은 생애기간에 대한 각 요소들의 불확실성과 난수적 연속성에 따르는 연속적 행태가 고려되어야 하는 동태적인 문제이다. 이러한 확률적 연속 과정 속에서 중간단계의 목표를 달성하는 것은 개인의 선호에 영향을 주며 효용함수 자체를 이동시킬 수도 있다.

셋째, 확률적인 문제이다. 채택된 모든 전략의 효과와 목표달성은 관련 금융시장에 대한 확률과정 모형화에 따른 연속되는 우발적 사건에 의존한다. 개인의 의사결정의 장기적 속성은 불확실성 모형의 개발과 발전을 필요로 하였다.

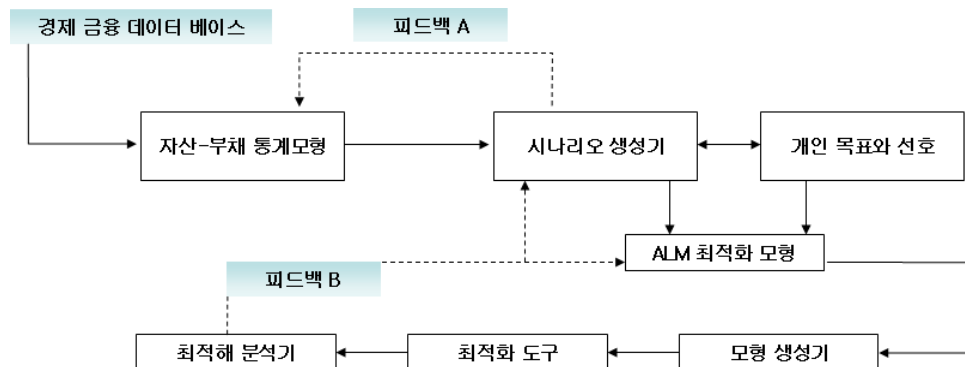
지금까지 발전해 온 여러 가지 수학적 모형은 이러한 세 가지 특징을 수용할 수 있도록 해

주었다. 수학적 모형들은 불확실성 문제를 담아내기 위한 확률공간 특징에 초점을 맞춰 구분할 수 있다. 연속시간(continuous time), 이산/연속적 상태과정(discrete/continuous state process)은 주어진 의사결정공간에서 연속적인 정보의 흐름을 생성해 내며 확률통제문제를 구체화한다(Fleming and Stein, 2004); Purcal, 2003; Rudolf and Ziemba, 2004; Karatzas, Lehoczky and Shreve, 1987; Merton, 1969). 모형상에 있어서 ALM문제에 대한 제약은 제한적이며 계산상의 문제관리능력을 유지하기 위한 의사결정 벡터는 소수의 요소만을 갖게 된다.

좀 더 일반화된 확률프로그램은 다변량 연속/이산형, 모수/비모수 확률 분포에 의해 생성되는 불확실성을 가진 정태, 동태적 문제를 모두 포함한다. 확률프로그래밍에 대한 실행가능하고 실질적인 대안은 주어진 경제와 재무적 시나리오 집단하에 정책최적화이며 정책규칙은 개인의 시나리오와 직결되며 정책분포를 시뮬레이션한 결과는 즉각 평가될 수 있다.

이러한 발전과정을 거친 개인 ALM에 관한 분석체계를 포괄적으로 도식화하면 아래 그림과 같은 나타낼 수 있다.

<그림 II-3> 개인 ALM문제를 위한 체계도



자료 : Consigli(2007)

3. 개인 ALM의 활용분야

1) 개인재무설계

개인 부의 축적에 따른 소유자의 보다 효율적인 자산관리와 운영이라는 목적과 이를 수탁하고자 하는 금융산업의 영업적 목적과 맞물려 이를 분석하고 관리할 수 있는 방법론이 필요하게 되었다. 이러한 필요성과 맞물려 개인 ALM의 특성을 적용하고 분석할 수 있는 ALM방법론의 적용영역은 지난 10년 간 부의 관리를 목적으로 하는 금융산업의 많은 분야에서 활용하고 있는 소프트웨어의 발전과 함께 급성장 해왔다.(Dempster, Scott and Thompson (2002), Pirbhai, Mitra and Kyriakis(2003), Ziemba(2003) Wallace and Ziemba(2005)).

개인들은 꾸준히 자신의 예산제약을 분석하고 의사결정을 내려왔으며 개인 재무설계에 성공한 개인은 적정 시점에 적정한 선택을 함으로써 그렇지 못한 개인에 비해 상대적으로

이익을 취할 수 있다. 개인재무설계라는 것은 결국 개인의 소득발생기간 동안 미래의 소득과 부채, 그리고 시간에 걸친 행태를 예측하는 것을 말한다. 그러나 이는 주로 가계행태를 분석하기 위한 것이며 개인의 재정상의 목적이나 부의 목적을 분석하고 논의하기 위한 것은 아니다. 따라서, 개인재무설계의 접근방식의 주 요소는 ALM기법에서 고려하는 요소들과는 성격이 틀리다. 예를 들어 많은 재산을 소유한 개인이 대형 금융기관의 VIP룸에 들어가면 그의 소득과 현재의 포트폴리오, 그리고 목표와 위험기피정도를 알려주고 개인의 목표를 달성하기 위한 기대수익을 가진 투자포트폴리오를 얻게 될 것이다. 이러한 행위는 투자자산대상을 위한 투자모듈과, 개인의 부와 부채 그리고 위험회피성향을 파악하기 위한 인터뷰를 포함하는 개인 모듈, 그리고 최적해를 찾기 위한 최적화도구를 활용하기 위한 것이다. 여기에서 부채는 개인의 기대 부를 산출할 때 단순한 확정된 제약으로 다루어진다. 개인 소득에 대한 부와 포트폴리오 수익의 미래 불확실성은 단순한 시나리오분포의 기대평균을 고려한 의사결정 도구에 의해 확정되며, 그에 최적화된 의사결정 계획이 제안된다. 이러한 형태의 해법은 문제의 불확실성이 완전히 고려된 것이 아니기 때문에 지양해야 할 방법론이다. 최근 몇 년 동안 이론적 기술적 발전에 힘입어 이러한 단순한 프레임워크(framework)은 개선되었으며 효율적인 의사결정도구로 변모되었다.

2) 프라이빗 बैं킹(Private Banking) 서비스

앞 절에서 기술한 개인재무설계에 관한 모듈은 프라이빗 बैं킹 부서의 활동을 지원하기 위해 은행산업분야에서 의사결정도구로 편입되었다. 이는 은행 마케팅 목적의 한 수단으로써 재력있는 개인들에게 개인의 재무설계 서비스로 직접 제공되고 있다. 프라이빗 बैं킹은 재무적, 회계적 자문지원, 보험설계, 연금설계, 목표의 설정 및 달성방안, 그리고 일반적인 지속가능한 장기적인 개인의 부의 축적을 위해 다양한 각도에서 개인의 부를 관리해주는 것을 포함한다. 프라이빗 बैं킹의 목적은 기대되는 부의 극대화 목적과 상충관계를 가지는 위험회피계수를 가지고 목표로 하는 부로부터 괴리를 최소화 하는 것이다. 프라이빗 बैं킹 서비스가 갖는 재무설계의 중요한 특징은 개인의 위험회피도에 대한 진단이며, 이를 통해 특히 재무적인 요소가 두드러지는 제약들을 고려한 건전한 투자전략을 선택하게끔 한다. 따라서 자산과 부채가 주어진 불확실성을 고려한 확률모형을 사용할 필요가 있으며 장기확률 프로그래밍 문제로써 편리하게 수식화될 수 있다. 모형산식과 불확실성을 표현하기 위한 데이터구조는 복잡하지만 ALM의 구조를 근간으로 하는 확률최적화 틀에 의해 설명될 수 있다.

3) 개인연금

개인연금의 불확실성은 확정기여(DC; defined contribution)라는 제도방식과 개인의 이직가능성에 크게 의존한다. 이러한 불확실성을 고려하여 계약 확보를 위해 경쟁하는 다수의 기관

들은 연금계약을 특별한 계약형태와 계약을 가진 재무자산의 범위에 두거나 계약당사자에게 충분한 성과를 제공하기 위해 적절한 의사결정도구를 채택할 필요가 있다.

은퇴시점에 충분한 부의 획득이 목표인 투자자의 부가 공적연금과 DC형태의 사적연금계약으로부터 오는 것으로 가정한다면, 그 목표를 달성하기 위해 개인은 연금기금에 정기적으로 돈을 지출해야 하며 DC연금의 계약가치에 영향을 미치는 불확실성에 대처해야 한다. 이러한 불확실성은 충분한 수익을 얻고 기여자의 수를 늘리는데 관심이 있는 연금기금들에 의해 채택된 투자정책에 따라 달라진다. 개인계약으로부터 충분한 수익을 획득하고자 하는 연금기금은 운영하고 있는 확정급여(DB; defined benefit)제도와 관련된 복잡한 유동성 제약과 불확실한 사망률에 직면할 것이다. 이러한 문제구조를 개선하고 보다 일반적인 자산군을 투자 대상으로 편입시키는 것은 이 문제가 ALM 영역 내에 포괄될 수 있음을 의미한다(Dempster et al(2002)).

4) 장기자산배분

장기투자문제는 의사결정시스템에서 중요한 부분이다. 자산관리의 역사는 1980년대 뮤추얼 펀드(mutual fund) 산업의 부흥으로부터 시작되었다. 지금까지 자산관리자의 상당수가 평균 분산모형을 이용한(Markowitz(1952)) 정태적인 포트폴리오 분석도구를 사용하고 있거나 자산 수익률분포에 대해 덜 보수적인 가정을 가진 좀 더 발전된 선택방법을 사용해 왔다. 계획기간의 연장 필요성과 장기시장 행태를 기술할 필요성에 따라 재무모형은 동태적 전략에 합치하고 자본시장모형에 의해 지원되는 자산배분규칙을 고안하기 위한 노력을 증가시켜 왔다. 이러한 측면에서 장기 자산배분시스템은 부채를 제외한 형태로 수용될 수 있다.

4. 개인 ALM과 연금기금 ALM의 비교

개인 ALM과 연금기금의 ALM은 목적이 다르고 분석을 위해 고려되는 변수들, 특히 부채 분석을 위한 변수들이 틀리다. 개인ALM은 개인의 효용극대화이기 때문에 자산은 항상 부채보다 크거나 같게 되어야 한다. 하지만 DB 방식의 퇴직연금은 위험을 최소화하며 수급권 보장을 위해 자산과 부채를 비슷한 수준에서 맞추면 된다. 공적연금은 국민의 노후보장을 위해 제도의 지속성을 목표로 하기 때문에 자산이 항상 부채보다 많을 필요는 없다. 자산보다 부채가 많더라도 어느 정도 허용 수준에서 그 차가 유지된다면 제도 유지는 가능하다.

연금기금과 개인의 ALM을 비교하면 자산운용이라는 측면에서의 투자모듈에서는 거의 차이가 없다. 투자규모의 차이, 투자기간에 대한 차이는 있으나 투자대상이 되는 금융시장에 대한 고려 요소는 완전히 동일하다. 차이가 있다면 투자규모수준, 운용기간 상의 제약으로 인해 투자가능 대상은 다를 수 있다. 개인에게 있어서는 공적연금, 개인연금, 퇴직연금등이 투자대상의 한 부분으로 포함될 수 있다. 그러나 연금저축 이외의 자산군 투자를 보면 투자

대상, 즉 자산군의 선택이나 투자 방식에 있어서 제약이 있을 수 있다. 보통 부동산은 거주를 목적으로 하는 주택 구입에 한정되기 쉬우며 투자대상에 대한 투자 방법은 직접투자보다는 펀드등을 통한 간접투자가 주요 투자수단이 된다. 반면 연금기금의 ALM은 운용관련 법제상 투자대상에 대한 제약이 없다면 연금 목적에 맞는 수익 획득 및 위험관리를 위해 다양한 자산에 의한 포트폴리오 구성이 가능하다. 개인에 대한 ALM 서비스의 확대와 이러한 서비스를 제공하는 금융기관들이 개인 투자자의 목적과 선호에 맞는 wrap accounting 서비스를 제공함으로써 연금기금의 ALM과의 투자대상 차이는 점점 희박해 지고 있다. 또한 개인이 가입하는 각종 연금저축이 가입자의 포트폴리오 선택에는 제약이 있을 수 있으나 이러한 분산투자 역할을 대신 해주고 있다.

그러나 부채에 대한 차이는 확연히 나타난다. 개인에 대한 부채는 넓은 개념으로 보자면 단순히 현재 혹은 미래 예상되는 명시적인 채무액 뿐만 아니라 노후의 소비, 주택구입, 자녀 결혼, 의료비 지출 등 다양한 event성 소비에 대한 것이 고려되어야 한다. 그러나 연금기금의 ALM에서는 단순히 현재가입자와 수급자에 대한 연금급여의 지급만을 고려하면 된다.

그리고 더 미시적인 측면에서 차이를 살펴본다면 개인 ALM에 있어서 리스크로써 고려해야 할 변수들은 개인의 임금수준, 퇴직연령, 수명이지만 연금기금은 개인의 위험 요소가 전체 가입자들에 대한 분포로써 고려되면서 이를 전체 인구구조나 연령별 코호트에 반영하여야 하기 때문에 더욱 복잡하다. 즉 연금기금은 그러한 개인 하나 하나의 확률적 요소를 집단적으로 고려하여야 하기 때문에 계산의 복잡함이 더해진다. 그리고 선호도 반영에 대해 개인 ALM은 가능하나 연금기금은 가입자 모두의 위험에 대한 선호도 반영이 불가능하다.

<표 II-2> 은행, 보험, 공적연금간 ALM 모형 기준의 차이

	개인	은행	보험	퇴직연금 (DB형)	국민연금
자산-부채	≥ 0	≥ 0	≥ 0	≈ 0	< 0
Risk	임금수준, 퇴직연령, 수명	금리	금리, Event	금리, Event, 물가, 임금수준, 사업자 위험	인구구조, 거시경제변수 등 기금운용, 제도적 저항
부채의 정의	명시적인 채무, 노후 소비 및 주택구입 등 생활필수요소	채무제표상 부채	채무제표상 부채	현 수급자와 현 가입자에 대한 연금급여	현 수급자와 현 가입자에 대한 연금급여
목적함수	효용극대화	수익극대화	수익극대화	수급권 보장	제도지속성
주요 조정변수	자산배분, 노후 소비수준	예금, 대출 금리 운용 포트폴리오	보험료 운용 포트폴리오	운용 포트폴리오 연금보험료	연금제도변수, 자산배분

Ⅲ. 시뮬레이션 모형

개인 ALM을 위한 시뮬레이션 구성요소는 크게 거시경제부분, 개인부분, 투자부분으로 구성된다. 통상 연기금 ALM의 경우 개인부분 대신에 제도 설계와 연금계리 부분이 해당 연기금의 속성을 대신한다. 즉, 개인부분은 개인의 인생 설계와 인생의 계리를 담당하게 된다. 물론 연기금의 경우 가입자의 속성 자체를 반영할 수 있으나 이는 어디까지나 대표 근로자나 대표 가입자로 묘사할 수 있기 때문에 개인의 개별적 속성은 평균으로 중화되어 사라진다. 그러나 개인 ALM의 경우 개인의 개별적 속성이 가장 중요하다. 거시경제부분과 투자부분은 단순히 개인이 삶을 살아가면서 외생적 환경에 불과하기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 개인부분에 더 집중을 하여 거시부분과 투자부분의 묘사를 간단하게 수행한다. 거시와 투자부분은 본 연구 이외에 많은 연구가 존재하고 후속 연구에 의해 발전시킬 수 있기 때문이다.

한편, 본 연구에서의 화폐는 백만원 단위이고, 모든 변수는 실질가치로서 물가상승은 없다고 가정한다.

1. 거시경제 모듈

거시경제 모듈이 수행하는 역할은 개인의 소득이나 자산소득에 대해 기본적인 위험요소(risk factor)의 기능이다. 즉, 거시경제변수 중 실질 GDP 성장률을 가장 기본적인 위험요소로 정의한다면, 이 실질 GDP 성장률(Ξ_t)이 개인의 임금이나 보유자산의 수익률에 영향을 주는 것을 반영하기 위해서이다. 따라서 다음과 같은 간단한 AR(1) 충격으로 가정하자.

$$\frac{\Xi_t - \mu_\Xi}{\sigma_\Xi} = \xi_t = \rho \xi_{t-1} + \epsilon_t \quad (\text{Ⅲ.1})$$

식(Ⅲ.1)은 표준화된 거시충격을 AR(1) 충격으로 가정한 것이다. AR(1) 충격으로 가정한 이유는 일정정도의 경기변동을 반영하기 위해서이다. 따라서 가정된 AR(1)계수에 의해 다음과 같이 단기적 거시충격인 ϵ_t 의 분포는 다음과 같이 얻어진다.

$$\epsilon_t \sim N(0, \frac{1}{1-\rho^2}) \quad (\text{Ⅲ.2})$$

결과적으로 식(Ⅲ.2)의 분포에서 난수를 얻어 식(Ⅲ.1)과 같은 AR(1)과정으로 거시충격이 발생되어 개인 모듈과 투자모듈에 전해진다. 개인 ALM의 특성상 실질 GDP 자체의 통계가 중요하지 않기 때문에 μ_Ξ, σ_Ξ 에 대한 모수는 무시할 수 있다.

2. 개인모듈

본 연구의 시뮬레이션은 대표 개인을 중심으로 이루어진다. 대표개인의 근로속성으로 효용과 퇴직시기, 수명, 임금 및 소비의 동태적 특성을 중심으로 개인 ALM에 대한 사례분석에 적용할 수 있는 모형을 설계한다.

1) 대표 개인의 효용함수

다음과 같은 위험회피적인 효용함수를 갖고 있는 대표개인을 가정하자.

$$U(c_t, C_t) = u(c_t) + DU(C_t) = \frac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} + DU(C_t) \quad \text{where } \gamma > 1 \quad (\text{III.3})$$

$$= \ln(c_t) + DU(C_t) \quad \gamma = 1 \quad (\text{III.4})$$

(여기서, $DU(C_t) = \begin{cases} 0 & \text{if } C_t > 0 \\ d & \text{if } C_t = 0 \end{cases}$ ($d < 0$)를 의미한다.)

$$U = \sum_{t=t_0}^{\tilde{T}} \delta^{(t-t_0)} U(c_t, C_t) + \delta^{(T-t_0)} B(W_T + C_T), \quad 0 < \delta < 1 \quad (\text{III.5})$$

(여기서, $W_T + C_T > 0$ 일 때 $B(W_T + C_T) = \frac{\delta(1-\delta^L)}{1-\delta} u(A_L(W_T + C_T))$ 를 나타내며,

$A_L = \frac{R_f(1+R_f)^L}{(1+R_f)^L - 1}$ 는 연금현재가계수(annuity factor)를 의미한다. 한편, $W_T + C_T \leq 0$ 일 때

$B(W_T + C_T) = 0$ 이다.)

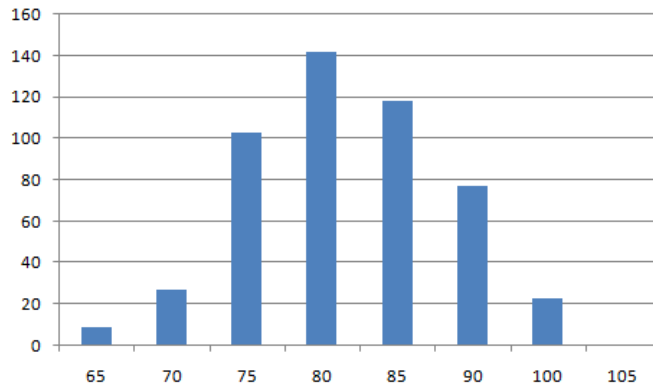
c_t 는 t 시점의 비내구재소비이며, C_t 는 주택과 같은 내구재 소비이다. 효용함수는 식(III.3), 식(III.4)와 같이 내구재와 비내구재 소비를 구분하여 효용함수를 구성하고 있다. 내구재 소비가 없는 상황에서 비효용을 포함하기 위해서이다. 이러한 비효용은 주택이 없음으로 인한 여러 가지 불편함에 대한 주관적 평가로 고려할 수 있다. 주관적 평가는 개인의 위험회피도 계수에 따라 화폐적 의미가 달라진다. 예를 들어 비효용이 -3이고 위험회피도가 1인 로그효용함수일 경우 이를 소비로 전환한다면, 20.09(백만원)가 산출된다. 즉, 2천만원의 화폐적 비용이 발생함을 예로 들 수 있는데, 비효용의 크기를 적당히 조정한다면 결과적으로 주택이 없음으로 인한 부의 손실로 표현할 수 있을 것이다.

$\tilde{T}$ 는 수명으로 다음과 같은 포아송 분포를 가정한다.

$$\tilde{T} \sim P(\lambda_T - t_0) + t_0 \quad (\text{III.6})$$

현재 나이가 30세이며, 평균 수명이 80세일 경우 평균이 50인 포아송분포에 다시 30을 더 하게 되면 해당 개인의 수명이 산출된다. 다음 그림은 500회 시뮬레이션을 수행하여 얻은 수명의 분포이다.

<그림 III-1> 수명의 분포



그리고 (III.5)의 마지막 항인 유산(Bequeath) 함수는 자손이 해당 자본을 청산하고 이를 기반으로 L기간 연금을 받는 것으로 가정하였다.(Dammon, Spatt, and Zhang(2001))

W_T, C_T 는 각각 사망시 금융부분 부와 내구재 소비분을 의미한다. 내구재 소비분은 주택 및 차량 등을 의미한다. c_t, W_t, C_t 의 동태적 과정은 아래에서 설명된다. 비내구재 소비분인 c_t 는 효용함수와 정의상 음수를 가정할 수 없다. 그러나 금융부분 부는 종종 부채상태를 의미하는 음수가 될 수 있다. 따라서 부채상태를 지속시키면서 자신의 소비를 지속시키는 도덕적 해이를 배제하기 위해 그리고 본 연구의 목적인 연금의 속성을 잘 반영하기 위해 금융부분 부채상태의 경우 자신의 소비는 거의 최소생계비에 가까운 소비를 가정하기로 한다. 즉, 부채상태에서의 효용수준을 낮추기 위해서 금융부분 부채상태에서의 c_t 값은 $\underline{c}$ (백만원)로 정의하자.

2) 대표개인의 부와 소비

(1) 대표개인의 금융부분 부

대표근로자의 금융부분 부(W_t)는 퇴직이전과 이후로 구분된다. 우선 수식은 다음과 같이 정의된다.

$t < \tilde{t}_R$ (퇴직 이전) 일 때,

$$W_t = W_{t-1}(1 + \tilde{r}_t^W) + (\tilde{y}_t - c_t) - T(\tau_P \tilde{y}_t) - \tau_P \tilde{y}_t - \Delta C_t - C - \tilde{I}_t \tilde{C}F_t + F_t(\bar{y}) \quad (\text{III.7})$$

$t = t_R$ (퇴직 시점) 일 때,

$$W_R = W_{R-1}(1 + \tilde{r}_R^W) + (\tilde{y}_R - c_R) - T(\tau_P \tilde{y}_R, R_R) - \tau_P \tilde{y}_R + R_R - \Delta C_R - C - \tilde{I}_R \widetilde{CF}_t + F_t(\bar{y}) \quad (\text{III.8})$$

$\tilde{t}_R < t \leq \tilde{T}$ (퇴직 이후)일 때,

$$W_t = W_{t-1}(1 + \tilde{r}_t^W) - c_t - \Delta C_t - C - \tilde{I}_t \widetilde{CF}_t + F_t(\bar{y}) \quad (\text{III.9})$$

t_R 은 퇴직시점을 의미하며 이 역시 식(III.6)과 유사한 포아송분포를 가정한다. 각 세부항목은 아래에서 설명된다.

(2) 소득

식(III.7), 식(III.8)에서 정의되는 $\tilde{y}_t$ 를 의미한다. 퇴직시점 이전이므로 근로소득이 발생하며, 세전으로 가정하였다. 소득은 전기소득에서 일정 성장률을 갖게 되는데 다음과 같이 구체적으로 소득의 동태적 과정을 정의하자.

$$\tilde{y}_t = \tilde{y}_{t-1}(1 + f(t, Z) + \sigma_\nu \tilde{\nu}_t) \quad (\text{III.10})$$

$$f(t, Z) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 \text{Scholar} + \beta_4 \text{Gender} + \beta_5 \text{Industry}$$

$$\tilde{\nu}_t = \rho_H \xi_t + \sqrt{1 - \rho_H^2} \zeta_t', \quad \zeta_t' \sim N(0, 1)$$

소득은 임금성장률로 성장하는 것으로 가정하였다. 임금성장률은 인구학적 요인($f(t, Z)$)과 개별적인 일시충격($\tilde{\nu}_t$)으로 구분된다. 여기서, 일시충격은 앞서 경제모듈에서 정의되었던 표준화 경제성장률(ξ_t)와 높은 상관계수(ρ_H)를 갖게 구성하였다. 즉, normal copula 함수를 이용하여 표준화정규분포의 난수인 ζ_t 를 포함하여 경제전체의 충격이 반영되도록 하였다.

한편, 인구학적 요인 중 크게 시간에 따른 급여 상승과 학력, 성별, 직업군으로 구성하였는데, 엄밀히 정의한다면 이와 관련된 계수를 노동패널 자료로 추정하여야 하나 본 연구에서는 모수 할당을 통해 간단히 처리하였다. 좀 더 구체적인 개인별 임금동학에 대해서는 추가적인 연구가 더 있어야 할 것이다.

(3) 비내구재 소비

소비는 퇴직시점이전과 이후로 구분된다.