

■ 연구보고서 2019-09

대안적 자산배분 방법론 연구

- 수정 Black-Litterman 모형을 중심으로 -

최영민 · 이성훈 · 유원석

머 리 말

국민연금은 2018년 말 기준으로 적립금 규모가 약 639조 원에 달하는 거대기금으로 주식 약 222조 원, 채권 337조 원, 대체투자 77조 원 등 금융자산 포트폴리오를 구성해오고 있다. 향후 적립금 증가추이 역시 2022년 1천조 원, 2043년 2천5백조 원까지 크게 증가할 것으로 전망되고 있다. 한편 성과 측면에서도 1988년 이후 2018년까지의 누적수익률은 5.24%로 정해진 위험범위 내에서 최대한의 수익을 지향하도록 운용되고 있다. 특히 국민연금의 기금운용수익률을 결정짓는 핵심요인은 바로 전략적 자산배분(SAA)에 달려있다. 즉, 전략적 자산배분의 효율성 제고는 기금운용 수익률과 직결되며 국민연금기금의 장기지속가능성을 보장해주는 중요한 요소가 된다.

현재 국민연금의 전략적 자산배분은 경제 전망, 자산군별 기대수익률 및 위험 등에 대한 분석을 토대로 기금의 수익성과 안정성을 제고하기 위해 5년 단위의 기금운용전략, 즉 중기자산배분의 형태로 구현되고 있다. 애초 국민연금의 전략적 자산배분은 전통적 자산배분 방법인 평균-분산(MVO) 방법론을 기초 방법론으로 시작되었으나 기금규모 증가에 따라 이론적 배분치가 아닌 현실적 배분가용능력을 고려한 정성적 조정을 통해 최종 자산배분값을 결정하고 있다.

최근 이러한 국민연금의 전략적 자산배분과 관련하여 개선이 필요하다는 의견이 지속적으로 제기되어 왔다. 이에 본 연구는 국민연금기금의 특성을 감안하고 외부에서 제안된 Black-Litterman 모형을 대상으로 하여 국민연금을 위한 대안적 자산배분 방법론을 검토하려는 목적을 갖는다. 특히 기존 검토에서 확인된 Black-Litterman 모형의 한계점을 극복하고, 주관적 투자자 전망을 최소화함으로써 보다 국민연금의 장기투자철학이 반영된 자산배분방법론을 모색하려는 목적을 갖는다.

이 보고서는 국민연금연구원 최영민 연구위원의 책임 하에 이성훈 부연구위원, 그리고 강남대학교 유원석 교수의 공동 연구로 수행되었다. 연구수행 과정에서 유익한 조언을 해 주신 정책협의회 참석자분들과 익명의 검토자들에게 지면을 빌어 감사를 표하며 본 보고서가 국민연금에 적합한 자산배분 방안을 개선하고 발전시켜 나아가는 데에 일조할 수 있기를 기대한다.

마지막으로 이 보고서에서 제시된 방안 등은 연구진 개인의 의견이며 국민연금공단의 공식 및 비공식 견해가 아님을 밝힌다.

2019년 12월

국민연금공단 이사장 김 성 주

국민연금연구원 원장 이 용 하

목 차 | Contents

요 약	1
I. 서 론	13
II. 자산배분방법론	17
1. 자산배분의 정의	17
2. 현대 포트폴리오 이론	23
2.1 위험과 수익률	23
2.2 자산 간 상관관계의 의미	24
2.3 Markowitz의 평균-분산 방법론	25
3. 전통적 MV 방법론의 한계와 대안	28
3.1 MV 최적화의 한계	28
3.2 MV 최적화의 개선 대안	29
3.3 비경계(unbound) 최적화 조건의 변경	33
3.4 평균-분산 효율화의 선형 제약	37
III. 국민연금의 자산배분 연혁	39
1. 국민연금 기금 성격의 변화	39
2. 국민연금 마스터플랜 기획단 (2004)	40
3. 국민연금 중기자산배분 프로세스 전환 (2006)	42
4. 중기자산배분 체계 개선을 위한 컨설팅 (2012)	44
4.1 평균-분산 최적화 (Mercer)	46
4.2 역사적 부트스트래핑(Historical Bootstrapping) 모형	48
4.3 Resampled Efficiency Model	49
4.4 Black-Litterman 모형	51
4.5 컨설팅 결과의 검토	52
5. 투자정책전문위/실무평가위원회의 자산배분방법론 검토 요청 (2015)	55

6. 현행 국민연금 자산배분 프로세스	56
6.1 전략적 자산배분(SAA)	59
6.2 전술적 자산배분(TAA)	61
6.3 국민연금의 자산배분 방법론	62

IV. 블랙-리터만 모형 : 이론 65

1. CAPM의 이해	65
2. 블랙-리터만 모형의 기본 배경	67
3. 블랙-리터만 모형의 세부이론	69
3.1 사전적 분포(Prior Distribution)	69
3.2 전망 분포(View Distribution)	70
3.3 사후적 분포(Posterior distribution)	71
4. 주관적 전망(Subjective View) 관련 연구	73
4.1 계량경제학적 접근법	73
4.2 전문가 예측 접근법	74

V. 블랙-리터만 모형 : 실증 79

1. 블랙-리터만 방법론 구축 : 전술적 배분	79
2. 블랙-리터만 모형의 균형가중치 이슈	87
2.1 시가총액 기준 방식의 배경	87
2.2 시가총액 기준 방식 예시	95
2.3 시가총액 기준 방식의 한계	98
3. 자산군 별 속성 이슈	99
4. 국민연금 적용을 위한 수정 블랙-리터만 모형	103
4.1 국민연금의 '균형'개념	103
4.2 국민연금 자산배분 예 : 단기분석	104
4.3 국민연금 자산배분 예 : 리밸런싱을 통한 기간확대	112

V. 맺는 말 121

참고문헌 125

표차례

〈표 II-1〉 시계열 회귀분석 결과의 비교	21
〈표 II-2〉 횡단면 분석결과	22
〈표 III-1〉 자산배분 방법론별 특성 비교	46
〈표 III-2〉 Resampling Efficiency 방법론 사용 시 수수료	53
〈표 III-3〉 국민연금 기금운용지침 제3조	56
〈표 III-4〉 국민연금 기금운용지침 제6조, 제7조	57
〈표 III-5〉 국민연금 기금운용지침 제8조	58
〈표 III-6〉 국민연금법	63
〈표 III-7〉 국민연금법 시행령	63
〈표 III-8〉 국가재정법	63
〈표 III-9〉 국민연금 기금운용지침	64
〈표 IV-1〉 Treynor and Black(1973)의 증권분석 7개 핵심사항	75
〈표 V-1〉 평균-분산 최적화 vs. 블랙-리터만 모형	79
〈표 V-2〉 블랙-리터만 모형의 평균/공분산	80
〈표 V-3〉 구성 데이터셋	80
〈표 V-4〉 투자자 전망수익률 및 전망불확실성	81
〈표 V-5〉 블랙-리터만 평균, 분산	84
〈표 V-6〉 최종 자산배분비중 산출 비교	85
〈표 V-7〉 MSCI ACWI 지수 내 국가별 시가비중(상위15개국)	89
〈표 V-8〉 국민연금 주식 국가투자비중(2018) vs. MSCI ACWI 국가비중 ..	90
〈표 V-9〉 Barclays 지수 내 국가별 시가비중(상위15개국)	92
〈표 V-10〉 국민연금 채권 국가투자비중 vs. Barclays 지수 구성 국가비중 ..	94
〈표 V-11〉 시가총액 기준 균형가중치(W_{mkt}) 안	95
〈표 V-12〉 (예시적) 시장가중치벡터(W_{mkt})	96

〈표 V-13〉 분산-공분산 행렬 Σ	97
〈표 V-14〉 δ 수준에 따른 균형기대수익률	98
〈표 V-15〉 주식 및 채권 기초통계량 (2001-2018)	99
〈표 V-16〉 데이터 기준 주식 및 채권 기초통계량 (2013-2018)	101
〈표 V-17〉 자산별 국내와 해외 간 회귀분석(OLS) 결과	101
〈표 V-18〉 자산별 국내와 해외 간 교차 회귀분석(OLS) 결과	102
〈표 V-19〉 2007년 국민연금 자산군별 목표투자비중	105
〈표 V-20〉 대체투자 제외 자산군별 실제 투자비중	105
〈표 V-21〉 자산배분을 위한 기초 모멘트	105
〈표 V-22〉 내재균형수익률 vs. Building Block 기대수익률	107
〈표 V-23〉 블랙-리터만 모형을 위한 전망치 (Q)	107
〈표 V-24〉 블랙-리터만 기대수익률	108
〈표 V-25〉 모형별 자산배분비중	109
〈표 V-26〉 각 방법론 별 중기 성과추이	111
〈표 V-27〉 국민연금 자산군별 내재균형 초과수익률(Π) 추정치	114
〈표 V-28〉 각 방법론에 따른 수익률 추이	115
〈표 V-29〉 연도별 각 자산배분방식 하의 자산배분비중	117
〈표 V-30〉 제약 부가 하의 자산배분방법론별 수익률 및 특성치	118
〈표 V-31〉 국민연금 실제 자산배분비중 vs. 블랙-리터만 배분비중	120

그림차례

[그림 II-1] 수익률 구성 프레임워크	19
[그림 II-2] 투자활동에서 총 수익률변동을 설명하는 비율	20
[그림 II-3] 뮤추얼펀드 대상 정책벤치마크와 수익률 간 시계열 회귀결과	21
[그림 II-4] 경계를 부여하지 않은 평균-분산 최적화	34
[그림 III-1] 마스터플랜 제안 중장기 자산배분 분석과정	41
[그림 III-2] 2006년 중기자산배분 프로세스 전환	43
[그림 III-3] 전통적 프린티어 vs. Resampling 프린티어	50
[그림 III-4] 미국특허인증번호 6003018	54
[그림 IV-1] Black-Litterman Master Formula	72
[그림 V-1] 최종배분 비교도식	85
[그림 V-2] MSCI ACWI 지수 구성 국가	88
[그림 V-3] MSCI ACWI의 투자기회집합 커버리지	88
[그림 V-4] 자산군 수익률 추이	100
[그림 V-5] 자산군별 배분비중 도식	110
[그림 V-6] 각 방법론 별 성과 그래프	111
[그림 V-7] 연도별 배분방법론별 포트폴리오 수익률 추이	116
[그림 V-8] 제약 부가 하의 자산배분방법론별 누적수익률	119
[그림 V-9] 자산배분모형 별 자산배분 비중의 연도별 변화	120

요 약

I. 서 론

- 투자자가 감내할 수 있는 위험의 수준에는 한계가 존재하며 위험 발생 확률과 잠재적 손실의 규모 등이 정량화되고 측정될 필요
- 투자자는 복수의 자산군 간에 잠재적 손실을 최소화하도록 위험을 어떻게 배치할 것인가의 의사결정에 직면
- 따라서 현대 포트폴리오 이론은 최대 수익을 얻기 위해 최소한의 시장 위험을 감수함으로써 ‘효율적’인 포트폴리오를 구축하는 투자 이론으로 정의
- 더불어 점차 과거의 현대 포트폴리오 이론이 온전히 적용되지 않는 상황이 점차 증가
- 본 연구는 국민연금기금의 자산배분방법론을 대상으로 현행 방법론의 이해와 한계점 등을 살펴보고 자산배분 프로세스 개선 가능성을 검토하려는 목적을 가짐

II. 자산배분방법론

1. 자산배분의 정의

- 자산배분은 기대수익과 위험 수준이 서로 다른 자산군들을 대상으로 포트폴리오를 구성하여 일정 투자목적을 달성하고자 하는 일련의 투자과정을 의미

2 대안적 자산배분 방법론 연구

- 다양한 실증연구를 통해 전략적 자산배분이 수익률에 미치는 영향이 90% 이상
- Brinson-Hood-Beebower(1986)의 연구는 벤치마크 지수에 가상 펀드의 수익률을 선형 회귀분석한 결과, 자산배분이 포트폴리오 분기 수익률의 대부분을 설명한다고 결론
- Ibboston-Kaplan(2000)은 펀드 수익률 변동성의 약 90%가 정책 수익의 변동성에 의해 설명된다는 Brinson의 결과를 재확인함
- 장기적으로 자산을 운용해야 하는 연금자산의 장기성과에 관한 다수의 연구결과에서 전략적 자산배분이 운용성과를 결정짓는 핵심 요인으로 나타남

2. 현대 포트폴리오 이론

- 투자자에게 있어 최적 투자의사결정은 포트폴리오 위험에 대한 투자의 기여도 대비 투자가 생성할 것으로 예상되는 초과 수익에 대한 의사결정 문제로 귀결됨
- 자산 간의 상관관계를 고려한 최소 위험 최적화는 포트폴리오의 배분을 개선할 수 있으며, 특히 현행 포트폴리오와 상관관계가 낮 으면서 초과 수익률이 기대되는 자산이나 투자 활동이 포트폴리 오에 추가될 필요가 있음
- Markowitz의 ‘평균-분산 최적화(이하 MVO) 모형’은 현재 국민 연금을 비롯하여 많은 연기금들이 채택하고 있는 대표적 자산배 분모형임
- MVO 모형은 분산투자를 위한 최초의 이론적 계량모형으로 수학 적으로 이해가 용이하며 수익률과 위험이라는 두 개 변수만으로 최적해 산출이 가능하다는 장점을 가짐

3. 전통적 MVO 방법론의 한계와 대안

- 학계 및 실무에서 MVO 방법론의 적합성에 대한 다양한 논의가 개진됨
- 모서리해(corner solution)의 발생, 과거흐름의 지속가정, 정규분포 가정, 단일기간 모형 등의 한계점과 더불어 모형이 가지는 불안정성과 배분결과의 모호함이 지적되고 있음
- 이를 개선하기 위해 위험측도의 변경, 효용함수 적용, 동태적 프로그래밍을 이용한 투자기간 연속화, 선형 프로그래밍 등을 통한 MVO 한계 극복 시도
- 그럼에도 평균-분산 최적화 포트폴리오는 다소 실현하기 어려운 배분을 제시하는 경우가 빈번하게 발생하고 있으며 투자정보 내에 내재된 불확실성을 고려할 필요가 있음
- 최적해 자체를 그대로 적용하기 어려운 기관투자자의 경우 특히 제약 조건 자체가 더 중요하게 다루어져야 할 필요가 있음

Ⅲ. 국민연금의 자산배분 연혁

1. 국민연금 기금 성격의 변화

- 국민연금의 자산배분은 2000년 강제예탁제도 폐지 후 기금자금의 99% 이상이 금융부문으로 운용되기 시작한 2006년을 기점으로 시작되었음

4 대안적 자산배분 방법론 연구

2. 국민연금 마스터플랜 기획단(2004)

- 2004년 참여복지5개년 계획에 따른 중장기 기금운용 Master Plan 수립·운용
 - 향후 5년 동안의 중기목표(위험 통제 하의 수익률 달성, 목표수익 기준)를 달성할 최적 포트폴리오 구축 시도
 - 단, 국민연금의 정치적/사회적 함의의 미고려, 국민연금의 시장지배적 영향도, 해외부분 거래비용 등이 미고려됨

3. 국민연금 중기자산배분 프로세스 전환 (2006)

- 2005년 중기자산배분 TF를 통해 2006년 마스터플랜 기획단 결과를 바탕으로 중기자산배분안 마련
 - 5년 단위 중기자산배분 수립으로 기금운용 패러다임을 중장기로 전환
 - 이외에도 추가적인 검토시점, 공시관련 사항의 방향성 결정

4. 중기자산배분 체계 개선을 위한 컨설팅 (2012)

- 2012년 투정위는 기금운용 규모 및 경제환경변화에 따른 중기자산배분체계 개선 권고
 - 이에 따라 Mercer사를 통해 중기자산배분 모형, 자산군분류방법, 장기위탁운용방향, 해외연기금 리서치 등 관련 컨설팅을 수행
 - 이 중 자산배분방법론에 대해서는 대표본 추출법(Resampled Efficiency)을 최종개선안으로 제안하였으나 최종적으로 특허문제로 인해 채용불가

5. 투자정책전문위/실무평가위원회의 자산배분방법론 검토요청 (2015)

- 2016년 중기자산배분 TF는 투정위 및 실평위의 Black- Litterman 모형의 적용에 대해 반복적인 검토요청에 대해 크게 3가지 문제점을 제시하고 적합지 않음을 보고
 - 합리성이 결여된 시장중립포트폴리오를 중심으로 자산배분이 이루어질 가능성
 - 주관적 전망치의 임의성으로 인해 현행 방법론의 문제로 제기되고 있는 정책변수의 문제점과 동일한 문제 노출
 - 불안정한 자산배분 가능성

6. 현행 국민연금 자산배분 프로세스

- 국민연금 자산배분의 핵심인 운용목표는 기금운용지침(제3조) 내에 일정기간 기금안정성을 해치지 않는 범위 내 수익률을 최대화하도록 설정되어 있음
- 구체적 요소인 목표수익률, 허용위험한도, 투자기간 등 역시 기금운용지침(제6, 7조)에 명시되어 있으며 5년 단위 기금운용계획을 수립하도록 하고 있음
- 전략적 자산배분(SAA)은 기금의 목표수익률과 허용위험을 반영하여 자산군의 상대적 비율을 결정하는 일련의 프로세스를 의미함
 - 투자자의 '목표'와 '제약조건'을 규명하는 것이 선행
 - 포트폴리오의 성과를 측정하는데 사용될 벤치마크 결정
 - 허용되는 자산군들의 위험과 수익률 특성 추정
 - 정량적인 방법 및 정성적인 방법의 조합으로 최적배분 결정
- 전술적 자산배분(TAA)은 경제 환경의 단기적 변화에 대응하여 주어진 범위 내에서 자산 조합을 액티브하게 조정하는 것을 의미
 - 전술적 자산배분은 전략적 자산배분에 의해 결정된 포트폴리오를

6 대안적 자산배분 방법론 연구

투자전망에 따라 중단기적으로 변경하는 실행과정

- 현행 국민연금 자산배분에 대한 기본적인 규정은 「국민연금 기금 운용지침」을 따르고 있으며 국민연금법, 국민연금법 시행령, 국가 재정법을 근거로 함
 - 자산배분과 관련된 구체적 시행방안이나 정의에 대해서는 「국민연금 기금운용지침」 제2장 투자정책 파트에 기술

IV. 블랙-리터만 모형 : 이론

1. CAPM의 이해

- Black-Litterman 모형의 이해는 시장 균형으로부터 추출되는 기대 수익률의 이해에서 출발하며 CAPM 균형가격의 전제 필요

2. 블랙-리터만 모형의 기본 배경

- Black & Litterman(1992)에 의해 개발된 모형으로 균형 기대수익률과 투자자의 주관적 전망(subjective view) 내지 사전적 신념(prior belief)을 결합하는 모형으로 정의
 - 우선 내재된 균형기대수익률 벡터 측면의 준거점(reference point)을 유도
 - 시장포트폴리오에 대한 내재균형초과수익률 산출
 - 이에 투자자 전망을 반영한 조정으로 최종 자산배분 도출

3. 블랙-리터만 모형의 세부이론

- 블랙-리터만 모형 내 핵심 사항은 실제 수익률 벡터가 정규분포함을 가정하고 시장포트폴리오를 시작 포인트 내지 중립적인 준거점(reference point)으로 설정함
- 투자자의 주관적 전망은 각 전망에 대응한 자산가중치 P , 각 전망별 수익률벡터 Q , 대각 공분산행렬인 Ω 로부터 조건부 분포를 형성
- 블랙-리터만 마스터 공식(Master Formula)을 통해 CAPM의 균형 사전분포와 결합하여 전망을 반영하는 베이시안 형태 구축

4. 주관적 전망(subjective view) 관련 연구

- 주관적 전망에 대해 계량경제학적 접근법 내지 전문가의 예측을 통한 접근법의 두 분야로 연구들이 수행돼 옴
 - 우선 주관적 전망 벡터의 구성요소를 추정하기 위해 GARCH 모형, 회귀분석과 같은 계량경제학 모델에 의해 생성된 주관적 전망을 블랙-리터만 모형에 통합하는 시도
- 증권분석 내지 정성적 방법을 도입하여 요구되는 전망치 개선
 - 배당예측치, 전문가 추천 등의 활용

V. 블랙-리터만 모형 : 실증

1. 블랙-리터만 방법론 구축 : 전술적 배분

- 전술적 배분 목적의 블랙-리터만 모형은 시장균형수익률에 주관적 전망을 가미하여 자산배분을 수행하는 절차임
 - 즉, 단순히 역사적 수익률에만 의존하지 않고 전망치와 균형수익률을 혼합함으로써 자산의 평균과 공분산을 추정하는 변형된 체계적 방법론임
- KOSPI200 7개 종목을 대상으로 투자자 전망을 부여한 전술적 배분을 블랙-리터만 모형으로 적용
 - 이때 시장가중치벡터는 벤치마크 수익률을 추적하도록 하는 가중치 벡터를 의미하며 KOSPI200에 대해 자산수익률을 선형회귀하여 구함
 - 최종 자산배분비중은 투자자 전망의 방향에 따라 배분방향 역시 영향받아 결정됨을 알 수 있음
 - 특징적으로 평균-분산 모형에 나타나는 모서리해 문제가 보다 완화되어 고르게 배분된 자산배분이 수행됨

2. 블랙-리터만 모형의 균형가중치 이슈

- 전술적 배분의 경우 균형수익률은 벤치마크에 대한 역최적화를 통해 시장가중치벡터, 즉 균형포트폴리오를 보유하고 있을 때의 수익률을 그대로 추적하는 가중치를 균형가중치로 산출함
- 반면 전략적 배분의 경우에는 추구해야 할 통합 벤치마크가 존재하지 않으므로 현재 글로벌 시장 내 차지하는 비중을 균형가중치

벡터로 설정하는 안을 채택할 수 있음

- 주식의 경우, 국내투자를 제외하면 국민연금과 MSCI ACWI 간에 투자대상국가 및 투자비중이 상당히 근접함
- 채권의 경우 역시 국내투자 제외시 Barclays 지수 내 국가비중을 근접하여 트래킹하고 있음
- 대체자산군에 대해서는 주식이나 채권자산군과 달리 수익률을 대표할 수 있는 글로벌 지수 자체가 존재하지 않는 문제
- 따라서 대체투자군에 한하여 고정비중을 부여하고 총포트폴리오에서 대체투자군 할당비중을 제외한 나머지 비중을 배분대상 가능비중으로 하여 국내주식, 해외주식, 국내채권, 해외채권의 균형 비중을 재조정하는 방식을 고려할 수 있음

○ 이러한 시가총액을 기준으로 한 균형 가중치 가정은 현재 블랙-리터만 방식 적용을 위해 간편하게 적용가능하며 이해가 용이하다는 장점을 가짐

- 그러나 현재 관측되는 시장비중(MSCI 및 Barclays World)이 균형 상태라는 데에 모든 투자자의 동의가 이루어진 바 없음에도 시장 중립포트폴리오로 간주하는 문제
- 투자자별 상황 차이에도 불구하고 단순히 시장비중만으로 설정된 포트폴리오를 균형으로 간주하는 단순성 문제

3. 자산군 별 속성 이슈

○ 주식과 채권에 대해 국내 및 해외 상호 관계를 분석한 결과

- 자산 간 상관성의 문제는 약화되고 자산 고유의 속성이 더욱 중요해짐
- 또한 주관적 전망의 반영에 있어서도 개별 자산군의 속성이 가장 우선하여 고려될 필요가 있음

4. 국민연금 적용을 위한 수정 블랙-리터만 모형

- 블랙-리터만 모형 적용에 요구되는 내재균형수익률을 논하기에 앞서 국민연금 측면의 균형에 대한 이해가 명확히 선행될 필요
 - 현재 국민연금의 목표배분비중값은 국민연금의 운용가용능력을 최대한 활용한 국민연금이 지향하는 균형 포트폴리오 상태로 볼 수 있음
 - 즉, 국민연금의 현행 기준의 목표배분상태를 현 시점의 균형으로 간주하여 내재균형수익률을 도출하고 이 수익률과 국민연금의 기대 수익률과 비교를 통해 보정을 하는 방식 제안
- 2007년도 국민연금 목표배분비중을 기초로 하여 당기 자산배분을 위한 기초모멘트로부터 내재균형수익률을 도출
 - 국민연금 목표투자비중 W_{NPS} 를 적용하여 투자자가 위험을 감내함에 따른 위험프리미엄의 수준을 현재 국민연금의 목표비중에 내재된 값으로부터 도출
 - 도출된 내재균형수익률을 기존 Building-Block 수익률과 비교함으로써 블랙-리터만 모형을 위한 역사적 기대수익률의 조정 방향과 수준을 반영한 전망치 Q 산출
 - 이러한 전망을 반영한 자산군별 블랙-리터만 기대수익률 및 분산-공분산 행렬 도출
 - 최종적으로 자산배분비중을 산출하면 국민연금이 지향하는 주식 투자군 및 해외투자 확대로의 최근 기초가 선제적으로 산출됨이 확인됨
 - 성과적 측면에서는, 평균-분산 배분 대비 블랙-리터만 모형은 위험 자산에 더 많은 배분이 이루어지며 안정기에는 보다 높은 성과를, 반면 금융위기 시에는 더 큰 음의 성과에 노출되는 결과를 가져옴

- 앞서 단년도 분석을 2008년도부터 2013년까지 매년 블랙-리터만 결과를 준용하여 포트폴리오를 리밸런싱해나가는 분석으로 확대 분석함
 - 각 연도별 자산군별 내재균형 초과수익률을 산출하여 Building Block 수익률과 비교하고,
 - 전망으로 조정된 기대수익률을 활용한 블랙-리터만 모형에 따른 최적자산 배분시 연도별 수익률을 산출하여 비교함
 - 단, 이 경우 국내주식에 대한 비중이 전년도 대비 지나치게 큰 비중변화를 요구함으로 현실적인 배분으로 판단하기 어려움
 - 따라서 자산배분 과정에 보다 현실적인 제약을 부과한 분석이 요구됨
- 앞선 분석에 최적화 단계에서 전년도 자산배분비중 대비 $\pm 3\%$ 이내에서 최적자산배분비중을 정하도록 제약을 추가하여 분석
 - 10년간 누적성과를 비교하면 블랙-리터만 모형이 가장 우월한 성과를 산출하는 것으로 나타남
 - 반면 포트폴리오 위험이 표준편차 역시 가장 높게 나타나 샤프비율 측면에서는 가장 낮은 값을 나타냄
- 자산배분비중의 측면에서는 제약 부과시 블랙-리터만 모형에 따른 배분치들은 실제 배분치에서 현실적으로 이동가능한 범주에 놓임
 - 이는 현행 자산배분방법론으로 도출한 배분비중 또는 실제 실현된 배분비중에서 일부 배분비중의 조정을 통해 누적수익률의 개선 여지가 존재함을 의미
 - 단, 이러한 조정은 샤프비율의 하락을 수반하므로 기금운용위원회의 의사결정이 일부 요구됨

12 대안적 자산배분 방법론 연구

- 본 연구의 가장 큰 특징과 기여도는 글로벌 시가비중 포트폴리오의 현실적 비합리성을 감안한 수정된 블랙-리터만 모형의 분석을 시도하였다는 점에 있음
- 또한 배분제약을 부과한 현실적 블랙-리터만 모형 하에서 국민연금의 실제자산배분과 근접한 배분이 이루어지며 동시에 누적수익률의 개선을 가져올 수 있는 여지를 확인함
 - 다만 이로 인한 샤프비율 하락의 가능성이 상존하므로 기금운용위원회의 의사결정 선택이 요구됨
 - 본 연구의 결과는 블랙-리터만 모형을 국민연금의 중장기 기금운용전략 수립을 위한 완전한 대체적 방법론 제시의 측면보다는 기금운용위원회의 의사결정 선택폭을 넓혀 주는 대안적 배분값의 의미로 해석하고자 함

I. 서론

본 연구에서 다룰 핵심논의인 자산배분을 논하기에 앞서 우선 투자자 측면에서 ‘위험’의 이해 그리고 ‘위험의 채택’이 갖는 의미와 중요성을 이해할 필요가 있다. 즉 투자의 목적이 부의 창출이라면, 위험은 투자수익을 이끄는 원동력이 되기 때문이다. 그러나 투자자가 위험을 감내할 수 있는 수준에는 한계가 존재하기 때문에 위험 발생 확률과 잠재적 손실의 규모 등이 정량화되고 측정될 필요가 있다. 특히 지나치게 과다한 손실 발생은 투자자의 순자산에 영향을 미치게 되고 위험 선호를 강제로 조정시키는 상황까지 발생하여 다시 미래의 투자이익에 영향을 미치는 연쇄적 연관성을 갖는다. 따라서 투자자는 감내할 수 있는 손실의 수준과 위험선호를 선택할 필요가 있다. 이렇게 투자자 수익의 원천이 위험이며, 투자자가 감내할 수 있는 위험의 수준에 제한되어 있다면, 투자자는 복수의 자산군 간에 장기적으로 또는 단기적으로 잠재적 손실을 최소화하도록 어떻게 위험을 배치할 것인가의 의사결정에 직면하게 되며 이 의사결정이 본 연구에서 핵심으로 다루려는 자산배분의 문제이다.

결국 자산배분의 문제는 단순히 제한된 자금을 각 자산에 어떻게 할당할 것인가의 측면보다는 감당할 수 있는 위험을 어떻게 할당할 것인가의 측면으로 볼 필요가 있다. 이렇듯 자산배분의 문제가 위험의 문제임을 인식하기 시작한 것은 현대 포트폴리오 이론(Modern Portfolio Theory)의 등장 이후로 보아야 할 것이다. 현대 포트폴리오 이론의 핵심 근간은 위험과 수익 간에 수학적 상호연계성을 제시하였다는데 있다. 여기서 포트폴리오 구성에서 위험을 더할 때와 수익률을 더할 때 서로 다른 규칙을 적용받는다라는 점을 고려할 필요가 있으며 현대 포트폴리오 이론의 핵심이 된다. 우선 금전단위의 수익은 단순히 가산성의 원리가 적용된다. 백분율로 측정된 수익률은 앞선 투자기간에서 벌어들인 수익

이 재투자되는 복리 개념을 고려할 필요가 있다. 나아가 위험의 경우는 투자 자산 간에 변동성 방향의 정도인 상관성의 수준에 따라 위험이 단순 가산 또는 그 이하로 낮아질 수 있다. 이는 포트폴리오 다변화 효과의 근거가 된다. 그렇다면 앞서 살펴본 투자자가 감내할 수 있는 위험의 한도가 존재하는 상황에서 적절한 다변화를 통한 효율적인 위험의 감소는 사실상 기대수익을 증대시킬 수 있는 하나의 수단이 된다. 이와 더불어 포트폴리오 다변화를 통한 이익창출은 시간흐름에 따른 복리효과와 더해져 더 가치가 부가되는 장점을 가진다. 정리하면 투자의사결정은 총 위험이 여러 기간에 걸쳐 고루 배포되도록 결정되는 것이 가장 높은 보상을 유도하는 셈이 된다.

이러한 개념 하에 투자자가 주어진 포트폴리오에 대해 최대 수준의 수익을 얻기 위해 최소한의 수준의 시장 위험을 감수함으로써 ‘효율적’인 포트폴리오를 구축하는 투자이론으로 정의할 수 있다. 이의 실질적인 구현을 위해 대다수 투자자는 ‘전략적 자산배분(SAA; Strategic Asset Allocation)’을 사용한다. 이는 주요 자산 클래스를 대상으로 포트폴리오 수익률을 극대화하고 벤치마크와 비교하여 위험을 최소화한다는 목표로 포트폴리오의 가중치(비율)를 적극적으로 조율 및 조정함을 의미한다. 결국 현대 포트폴리오 이론은 모두 포트폴리오 위험(변동성) 축소에 관한 이슈이며 비상관(non-correlated) 자산군 간에 분산화 효과를 이용한다. 문제는 자산 클래스가 시간흐름에 따라 실제로 서로 상관되어 있지 않은 경우가 대부분 사라지고 없다는데 있다. 즉, 과거에는 상관관계가 없는 많은 자산 클래스가 존재하였다. 예를 들어 국제 주식과 미국 주식은 매우 다른 상관관계와 경향을 보였으나 국제적 동조현상 증가로 인해 더 이상 그러한 상관관계가 존재하지 않는 성향이 나타나고 있다. 이렇듯 과거의 현대 포트폴리오 이론이 온전히 적용되지 않는 상황이 점차 증가하고 있으며 이에 대한 대응이 요구되는 시점이다. 그럼에도 기존의 현대 포트폴리오 이론은 아직까지 논의되고 있는 대안적 방법론의 기본

이 되고 있으며 개선의 시발점이 될 수 있다.

본 연구에서 지향하려는 국민연금기금의 자산배분방법론 개선이라는 이슈에 접근하기 위해서는 무엇보다도 전통적 포트폴리오 이론을 기점으로 하여 방법론이 가지는 한계를 어떻게 극복할 것인가, 국민연금의 현실적 제약은 무엇인가, 점차 변화하는 기금운용을 둘러싼 환경변화를 어떻게 반영해 나갈 것인가 등의 심도 깊은 고민이 필요하다. 이러한 논의는 어느 순간 갑자기 등장한 이슈는 아니며 국민연금기금의 자산배분에 대해 지속적으로 검토요구가 제시되어온 사안이다. 따라서 논의를 본격화하기 위해서는 앞서 수행된 중기자산배분 방법론 변경에 대한 과거 연혁을 간략히 살펴볼 필요가 있다. 우선 2012년 투자정책전문위원회는 기금규모 및 경제 상황을 반영할 수 있도록 자산배분체계에 대한 종합적인 연구·검토가 필요하다고 지적하였다. 이에 대응하여 Mercer 투자자문을 통해 ‘중기자산배분체계 개선을 위한 컨설팅’용역이 수행되었다. 이어 2015년 투자정책전문위원회 및 실무평가위원회는 중기자산배분 수립을 위한 현행 평균-분산 최적화 모형에 모서리해(corner solution) 문제 등이 발생하고 있어 대안 모형의 검토가 필요함을 지적하였다. 이외에도 2019년 투자정책전문위원회 역시 자산배분방법론의 검토논의가 있었다. 이렇듯 외부용역기관 및 내부 중기자산배분 TF에서 자산배분방법론에 대한 여러 차례 논의가 있어왔으나 그때마다 국민연금기금의 중기자산배분에 활용하기에 존재하는 여러 한계들로 인해 현행 방법론의 유지로 결론내렸다.

본 연구는 지금까지 논의가 이어져 온 국민연금기금의 자산배분방법론을 대상으로 보다 정확한 현행 방법론의 이해, 그리고 한계점 등을 살펴보고, 나아가 대안 모형을 이용한 자산배분 프로세스 개선 가능성을 검토함으로써 국민연금 기금운용과 관련된 불필요한 오해를 불식시키고 대내외적으로 제기된 개선 검토에 대응하고자 한다.

II. 자산배분방법론

1. 자산배분의 정의

자산배분(asset allocation)이란 기대수익과 위험의 수준이 서로 다른 여러 자산군을 대상으로 투자자금을 배분하여 포트폴리오를 구성함으로써 일정한 투자목적을 달성하고자 하는 일련의 투자과정을 뜻한다. 이러한 과정의 대상이 되는 자산들은 수익성과 변동성에서 서로 차이가 있다. 달리 말해, 자산배분의 대상이 되는 자산들은 수익성과 변동성에서 이질적인 성격을 가질 때 별도의 자산군의 범주로 분할된다.¹⁾

국민연금기금을 비롯한 투자가능한 재원을 보유한 투자자 측면에서 자산배분의 목적은 성격이 서로 다른 여러 자산들을 운용하여 투자자가 감내할 수 있는 허용위험 범위 내에서 장기적으로 높은 수익률을 달성하는 것이며, 결국 어떤 자산을 선택해서 각 자산에 어느 정도의 자금을 투여할 지를 결정하고 이후 그 배분비율을 어떻게 유지, 변경할지를 결정하는 일련의 프로세스로 정의할 수 있다.

일반적으로 자산배분은 거시적 관점에서 중장기 투자목적을 달성하기 위하여 자산군별로 일정한 비율의 포트폴리오를 형성하는 전략적 자산배분(SAA; Strategic Asset Allocation)과 미시적인 관점에서 추가적으로 수익률을 제고하기 위해 전략적 자산배분으로부터 주어진 범위 안에서 자산배분을 조정하는 전술적 자산배분(TAA; Tactical Asset Allocation)으로 구분할 수 있다.

특히 전략적 자산배분은 중장기 자금운용의 기초로서 일반적으로 투자정책서(investment policy statement)에 그 체계가 구체적으로 명시된다. 오늘날 대부분의 기관투자자들은 자산배분전략의 중요성을 잘 인식하고 있으며 일반적으로 전략적 자산배분이 수익률에 미치는 영향은

1) 「공적연금기금운용론(II)」(2014)의 저자 작성부분 중 일부를 수정·보완하여 기술함

90%이상이라는 것이 정설이다. 이와 관련한 Brinson-Hood-Beebower (1986)와 같은 기존 연구들이 언급되고 있으나 전략적 배분과 포트폴리오 성과 간의 관계가 보다 체계적으로 정리되어 보고되고 있지 못하다. 특히 자산배분이 포트폴리오 성과에 미치는 중요성에 대해 반복적으로 인용되고 있지만 제대로 이해되지 않거나 잘못 인용된 경우마저 발생하고 있다. 이에 본 연구에서는 자산배분과 포트폴리오 성과 간의 상호 관계를 연구한 대표 연구들을 정리하고 그 상관성을 명확히 하고자 한다.

1) Brinson-Hood-Beebower (1986, 이하 BHB)

BHB의 연구는 연기금의 성과와 전략적 자산배분 간의 관계를 처음으로 살펴본 연구이자 자산배분과 포트폴리오 성과 간의 관계를 언급할 때 가장 대표적으로 인용되는 연구이기도 하다. 이들은 총 계획된 수익률을 ① 자산배분정책(asset allocation policy) ② 시장 타이밍(market timing) ③ 증권 선택(stock picking)의 세 요소로 분할하였다. BHB가 제시한 수익 구성 프레임워크는 [그림 II-1]과 같다. 여기서 구역 I는 '자산배분'영역으로 위험 자산투자 또는 패시브 투자에 대한 가중치 설정과 관련되며 동 기간의 벤치마크 수익률로 구성된다. 벤치마크 수익률은 미리 제안된 각 자산군 별 가중치, 그리고 자산군별로 설정된 벤치마크 수익률로 산출된다. 구역 II는 시장타이밍 효과의 영역으로 단기와 장기에 대한 상대적인 가중치를 관리하는 프로세스를 뜻한다. 구역 III은 증권선택 영역으로 자산 클래스를 구성하는 각 증권에 세부적으로 어떤 증권에 어떤 비율로 투자할 것인지를 결정하는 것으로 적극적 선택(active selection)을 통해 패시브 벤치마크 수익률을 초과하기 위한 자산배분 가중치 결정을 의미한다. 구역 IV는 실제 수익률로 실제 포트폴리오 가중치와 자산배분의 결과치를 의미한다.

[그림 II-1] 수익률 구성 프레임워크

		Security Selection	
		Actual	Passive
Asset Allocation	Actual	IV Actual Portfolio Return	II Policy and Active Asset Allocation Return
	Passive	III Policy and Security Selection Return	I Policy Return (Passive Portfolio Benchmark)

Active Returns Due to:

Active Asset Allocation	II - I
Security Selection	III - I
Other	IV - III - II + I
<u>Total</u>	<u>IV - I</u>

자료) BHB(1986), Table I

이들은 이러한 영역별 효과의 실증분석을 위해 1974부터 1983년 동안 미국의 91개 대형연기금의 분기수익을 벤치마크 지수에 동일한 평균 자산 배분을 보유한 가상 펀드의 수익률에 선형 회귀분석하였다. 91개 회귀식으로부터 각각 결정계수(R^2)²⁾를 구하고 평균값을 계산한 결과 93.6%가 산출되어 BHB는 ‘자산배분’이 포트폴리오 분기 수익률의 대부분을 설명한다고 결론내렸다.

2) 결정계수는 반응 변수의 변동량 중에서 적용한 모형으로 설명가능한 부분의 비율을 의미함

[그림 II-2] 투자활동에서 총 수익률변동을 설명하는 비율

		Selection	
		Actual	Passive
Timing	Actual	(IV) 100.0%	(II) 95.3%
	Passive	(III) 97.8%	(I) 93.6%

Variance Explained				
	Average	Minimum	Maximum	Standard Deviation
Policy	93.6%	75.5%	98.6%	4.4%
Policy and timing	95.3	78.7	98.7	2.9
Policy and selection	97.8	80.6	99.8	3.1

자료) BHB(1986), Table VII

이외에도 Brinson, Singer, Beebower(1991)은 BHB와 동일한 분석을 기간을 달리하여 1977년부터 1987년 미국 82개 대형 연기금을 대상으로 분석하였다. 그 결과 BHB와 유사하게 전략적 자산배분(I 사분면)이 전체 수익률에 기여하는 비율이 91.5% 수준이라는 실증분석 결과를 제시하였다.

이 두 선행연구는 해당 결과에 근거하여 투자에 있어 종목선택활동이나 타이밍 선택과 같은 액티브 운용(active investment)보다는 전략적인 자산구성을 먼저 제대로 수립하는 것이 무엇보다도 중요하다는 주장의 대표적 근거로 제시되고 있다.

2) Ibboston-Kaplan(2000)

이들은 앞선 자산배분의 성과의 대부분을 결정한다는 BHB의 결과가 투자전문가들을 잘못 이끌 우려가 있음을 주장하였다. 이를 보완하기 위해 BHB의 측정결과가 시간 경과에 대한 수익률과 자산배분 간의 관계를

분석한 것이라면, 펀드 간 성과에 대한 자산배분의 중요성도 평가할 필요가 있다고 지적하였다. 구체적으로 이들은 94개의 미국 뮤추얼 펀드에 대한 10년 월간 수익률과 58개의 연기금에 대한 5년 분기 수익률을 대상으로 다음 세 가지 질문을 제시하고 분석하였다.

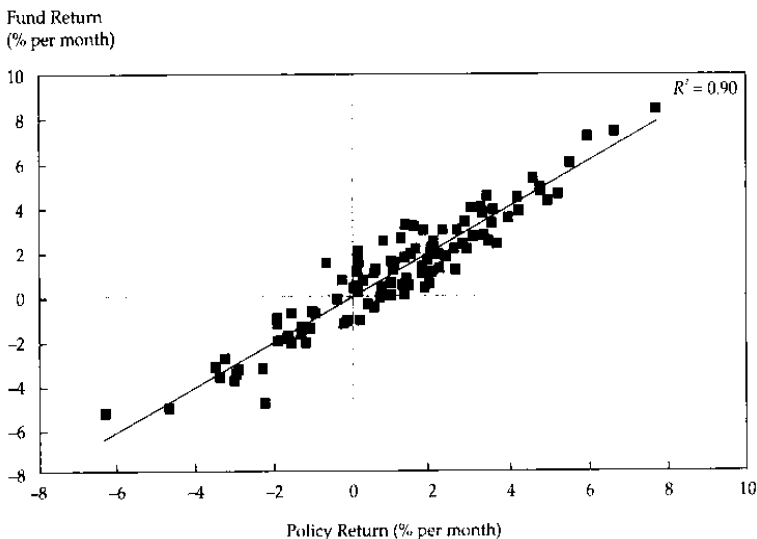
첫째, 수익률의 변동성 중 투자정책이 설명하는 비중은 어느 정도인가? 즉, 정책벤치마크로 설명되는 성과의 등락이 어느 정도의 수준인지를 분석하였다. 분석 결과, 시간 경과에 따라 펀드 수익률 변동성의 약 90%가 정책 수익의 변동성에 의해 설명된다는 Brinson의 결과를 재확인하였다.

〈표 II-1〉 시계열 회귀분석 결과의 비교

	Brinson 1986	Brinson 1991	뮤추얼펀드	연기금
R^2 평균	93.6%	91.5%	81.4%	88.0%

자료) Ibboston-Kaplan(2000), Table2

[그림 II-3] 뮤추얼펀드 대상 정책벤치마크와 수익률 간 시계열 회귀결과



자료) Ibboston-Kaplan(2000), Figure 1.

둘째, 펀드 간 수익률 차이가 투자정책의 차이로 얼마나 설명되는가? 즉, 이 질문은 펀드 간 성과차이가 투자정책의 차이에 기인한지의 여부를 확인할 필요가 있음을 뜻한다. 이들은 이를 확인하기 위해 펀드 간 횡단면 분석을 수행한 결과 펀드의 총수익에서 자산배분정책의 설명도는 40% 미만 수준으로 Brinson의 결과와 비교할 때 대폭 하락한다. 이는 뮤추얼 펀드의 자산배분정책이 매우 다양함을 의미한다.

〈표 II-2〉 횡단면 분석결과

	대형주	소형주	해외주	미국채	현금성지분	전체
R^2 평균	37.4%	12.2%	2.1%	35.2%	13.2%	51.6%

자료) Ibboston-Kaplan(2000), Table5

셋째, 펀드의 실제 성과 대비 정책벤치마크 수익률의 비율이 어느 정도 인가? 이를 분석한 결과 뮤추얼 펀드의 경우 평균 104%, 연기금의 경우 99%로 나타나 투자정책의 중요성을 보여주었다.

추가로 이들의 분석이 미국 뮤추얼 펀드를 대상으로 하였다면 Drobetz, F Köhler(2002)은 역시 독일과 스위스의 뮤추얼 펀드 51개를 대상으로 자산배분 정책의 기여도를 분석하였다. 이들 역시 시간 경과에 따라 펀드 수익률 변동성의 80% 이상이 자산 배분 정책에 의해 설명되며 펀드 간 변동의 약 60%가 정책에 의해 설명되며 수익률 수준의 130% 이상이 설명될 정도로 영향력이 크다는 점을 밝혔다.

이와 같이 장기적으로 자산을 운용해야 하는 연금자산의 장기성과에 관한 다수의 연구결과에서 전략적 자산배분이 운용성과를 결정짓는 핵심요인으로 나타나고 있다. 따라서 전략적 자산배분은 중장기 자산배분의 핵심적인 요소라고 할 수 있다.

2. 현대 포트폴리오 이론

2.1 위험과 수익률

앞서 기존 연구결과를 통해 살펴본 바와 같이 기금운용 성과의 절대적 중요성을 차지하고 있는 전략적 자산배분의 수립은 사전적으로 연기금의 투자자산구성비를 정교하게 결정하여 자금운용자들로 하여금 전술적 자산배분 및 운용에 치중할 수 있도록 한다. 또한 투자전략의 수립과정에 사용될 여러 경제변수들에 대한 예측력을 강화하고 분산투자의 중요성을 강조함으로써 투자위험을 통제하면서 우월한 성과를 달성할 수 있는 새로운 전술적 투자전략을 수립할 수 있도록 유도한다. 또한 자금운용자의 책임과 권한을 구분하여 투자성과를 체계적으로 관리할 수 있는 특징도 있다.

이러한 전략적 자산배분의 이론적 배경이 되는 현대 포트폴리오 이론이 가진 가장 핵심적인 사항은 수익과 위험 간의 수학적 관계를 정립하였다는 데 있다. 이를 근거로 위험을 추가하거나 수익을 높이기 위한 규칙을 수립할 수 있기 때문이다. 무엇보다도 이러한 수학적 관계가 상당히 이해하기 용이하다는 점도 특징적이다. 특정 시점의 복수의 투자에 대한 금전적 수익은 부가적(additive)이다. 하나의 투자에서 1천만 원을, 다른 투자에서 2천만 원의 수익을 창출하면 총 수익은 3천만 원이 된다. 백분율로 표시되는 수익률은 시간에 따라 복리의 속성을 갖는다. 예를 들어 1차년에 20%의 수익률을, 그리고 다음연도에 20%의 수익률을 발생한 경우 총 2차년에 대한 수익률은 40%가 아닌 44% $(= (1.20 \times 1.20) - 1)$ 가 된다. 반면 위험 측면은 수익률과 같이 단순 부가적 속성이 아닌 보다 복잡한 속성을 갖는다. 즉, 서로 다른 투자의 위험이 결합되는 방식은 수익이 함께 움직이는지, 독립적으로 움직이는지 또는 서로 상쇄되는지에 따라 달라진다. 복수의 투자안이 같은 움직임을 보이면 결합된 위험은 더 커지며, 서로 반대방향을 보일 경우 낮아진다. 이렇게 수익이 함께 움직이

는 정도는 상관관계(correlation)를 통해 측정된다. 따라서 다양한 자산을 포함하도록 포트폴리오를 확대하거나 상관성이 낮은 자산에 대한 투자를 확산시킴으로써 전체 포트폴리오 위험을 감소시키는 효과를 갖는다. 이러한 포트폴리오 다변화 효과는 투자자가 감내할 수 있는 위험이 제한되어 있다는 점, 그리고 위험이 일반적으로 시간의 제곱근에 가까운 비율로 발생하며 수익의 증가 비율 대비 훨씬 낮다는 점을 고려할 때 더 높은 기대 수익을 창출할 수 있는 기회를 제공한다. 예를 들어 1년을 252일로 가정할 때 연 16%의 위험은 일단위로 1%p의 위험을 의미한다. 이 1%p의 위험이 하루에 2bp의 수익을 창출할 수 있다면 1년, 즉 252일 동안에 약 $5\%(=2bp \times 252)$ 의 수익을 창출한다는 의미가 된다. 이와 달리 동일한 위험총량 16%가 연간 분배되지 않고 하루에 집중되는 경우 $32bp(=2bp \times 16\%)$ 만 생성되므로 약 $1/15(=32bp/5\%)$ 에도 미치지 못한다. 이는 위험이 시간에 걸쳐 고르게 배분되도록 하는 것만으로도 추가적인 수익생성의 여지가 있음을 보여준다. 결국 투자자에게 있어 최적 투자의사결정은 포트폴리오 위험에 대한 투자의 기여도 대비 투자가 생성할 것으로 예상되는 초과 수익에 대한 의사결정 문제로 귀결된다.

2.2 자산 간 상관관계의 의미

포트폴리오 위험에 대한 투자의 기여도를 결정짓는 주요 요인은 투자 자체의 위험이 아니라 포트폴리오의 다른 투자 가치와 함께 움직이는 정도이다. 이렇게 수익이 함께 움직이는 정도를 공분산으로 측정한다. 공분산은 상관관계에 각 수익의 변동성을 곱하여 산출된다. 따라서 독립적인 수익률은 0의 공분산을, 높은 상관관계를 갖는 수익률은 두 수익률의 변동성 중간 정도의 공분산을 갖는다. 문제는 상관관계에 대해 예측이 매우 어려우며 포트폴리오의 공분산을 측정하거나 모니터링하는 실질적인 방법론이 매우 제한적이고 불안정하다는 문제가 있다. 그럼에도 최적의

포트폴리오 구축에 있어 핵심은 포트폴리오의 위험 원천을 파악하고 리스크를 효과적으로 배치하는 데 있다. 여기서 ‘효과적’이란 표현은 포트폴리오 위험에 각 자산이 기여하는 정도가 동일해지는 포인트를 의미하며, 최적포트폴리오의 조건은 예상되는 초과 수익률과 위험 기여도의 비율이 포트폴리오의 모든 자산에 대해 동일하다는 점이다. 이는 간단한 논리로, 투자자는 포트폴리오 위험 증대에 기여하는 바가 상대적으로 낮은 자산비중을 더 높일 것이고 이러한 배분증가 행위는 모든 자산이 포트폴리오 위험 증대에 기여하는 바가 동일해지는 시점에서야 중단될 것이기 때문이다.

정리하면, 자산 간의 상관관계를 고려한 최소 위험 최적화는 포트폴리오의 배분을 개선할 수 있다. 특히 현행 포트폴리오와 상관관계가 낮으면서 초과 수익률이 기대되는 자산이나 투자 활동은 포트폴리오에 추가될 필요가 있다. 예시적으로 실물자산(commodity)이 전통적 자산과의 상관성이 낮은 자산으로 간주되며 이외에도 액티브 자산, 특정 유형의 헤지 펀드, 액티브 통화 오버레이 및 글로벌 전술 자산 배분 등과 같은 액티브 위험자산 등도 포함될 수 있다.

2.3 Markowitz의 평균-분산 방법론

Markowitz의 ‘Portfolio Selection(1952)’에서 소개된 평균-분산 모형은 현재 국민연금을 비롯하여 많은 연기금들이 채택하고 있는 대표적인 자산배분모형이다. 평균-분산 모형은 자산배분을 주식, 채권 등 투자수익과 위험이 질적으로 상이한 각급 투자자금을 포괄적으로 어떻게 배분하는가를 결정하는 것으로 정의한다. 특히 투자가치가 ‘기대수익’과 ‘위험’이라는 두 요인에 의해서 결정된다고 보고 각 투자대상(투자안)의 기대수익률과 분산을 측정하여 우열을 가린다. 즉, 목표 기대수익률에 대하여 수익률의 분산으로 측정되는 가능한 한 최저의 위험을 가진 포트폴리오를 찾도록 최적화하는 일련의 과정이 평균-분산 모형의 핵심이 된

다. 즉, 요구되는 기대수익률과 위험을 측정 후 아래와 같은 조건을 충족시키는 포트폴리오 비중(weights)을 찾는 최적화를 수행함으로써 자산 배분비중을 결정한다.

$$\text{Min 투자비중 } Var(r_p)$$

$$\text{subject to } E(r_p) = \text{목표수익률}$$

$$\sum \text{투자비중} = 1$$

이때 $Var(R_p)$: 포트폴리오 기대수익률의 분산

$E(r_p)$: 포트폴리오의 기대수익률

최적화의 내재적 의미는 여러 증권 가운데 최상의 투자대상을 찾는 것으로서 다음 두 단계로 요약된다.

첫째, 기대수익이 동일한 투자대상들 중에서는 위험이 가장 낮은 투자대상을 선택하고 위험이 동일한 투자대상들 중에서는 기대수익이 가장 높은 것을 선택하면 될 것이다. 이를 지배원리(dominance principle)라 하고, 지배원리를 충족시켜 선택된 증권을 효율적 포트폴리오라고 부르며 여러 개의 효율적 포트폴리오를 기대수익률과 위험의 공간에서 연속선으로 연결한 것을 효율적 포트폴리오집합(efficient portfolio set) 또는 Markowitz 효율적 투자선 (Markowitz efficient frontier)이라 한다.

둘째, 위험자산들의 효율적 포트폴리오 집합이 찾아지면 그것들 중에서 투자자는 자신의 기대효용을 가장 극대화시켜주는 최적포트폴리오(optimal portfolio)를 선택한다.

기금의 자산배분은 각 자산별 중장기 전망에 근거한 전략적 자산배분

을 원칙으로 한다. 예를 들어 국민연금기금의 경우 현금흐름의 특성상 중기적으로 자금유입이 자금유출보다 많은 적립금임을 고려하여 중기 자산배분 결정시 중기적 전망에 기초한 시장상황의 변화를 고려하여 결정하게 된다.

결국 평균-분산 모형에 근거한 자산배분 이행과정은 다음과 같이 정리할 수 있다. 먼저 자산배분을 위하여 자산종류별 기대수익률, 위험(표준편차), 상관관계를 추정하여 효율적 투자선을 도출하고 효율적 투자선 위의 점 중에서 허용위험한도 내에서 목표수익률을 달성할 수 있는 점, 즉, 최적포트폴리오를 최적화 과정을 통해 선택하여 자산군별 투자비중을 결정한다. 이러한 평균-분산 모형의 장점으로 첫째, 분산투자를 위한 최초의 계량모형으로 수학적으로 이해가 용이하며 이론적 배경이 확립되어 있다. 둘째, 자산군에 대한 수익률과 위험이라는 두 개 변수만으로 최적해 산출이 가능하여 필요한 투입변수 수가 타 모형에 비해 상대적으로 적다는 장점을 갖는다.

3. 전통적 MV 방법론의 한계와 대안

3.1 MV 최적화의 한계

앞서 살펴본 MV 최적화 방법은 대부분의 재무관리 이론에서 최적 포트폴리오의 구축과 분산화 효과의 설명에 가장 많이 언급되고 있으며 이후 등장한 Sharpe(1964), Lintner(1965)의 자산가격결정모형(CAPM; Capital Asset Pricing Model)과 같은 대부분의 자산배분 방법론의 근간이 되고 있다. 그럼에도 학계 및 실무에서 MV 방법론이 포트폴리오 최적화를 위해 적합한지에 대한 다양한 논의가 제기되어 왔다. 주된 비판의 범주를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 자산배분과정에서 일부 자산에 투자금액이 집중되는 모서리해(corner solution)의 문제가 발생할 수 있다는 점이다. 이러한 투자비중의 쏠림현상은 실제로 비중조정이 어려운 만큼 그 비현실성이 주된 비판의 대상이 된다.

둘째, 투자자 효용, 그리고 투자수익률의 평균과 분산으로 투자목적을 표현함에 따른 한계가 존재한다는 점이다. 특히 과거의 데이터로부터 기대수익률과 위험을 추출하여 사용하는데 과거의 흐름이 미래에도 여전히 지속될 것이라는 논리적 근거는 존재하지 않는다.

셋째, 자산군 수익률이 정규분포함을 가정한다. 그러나 실증적으로 두터운 꼬리(fat tail)등 자산수익률의 비정규성이 논란이 되고 있으며 전통적 자산이 아닌 대체투자군의 경우 이러한 비정규성은 더욱 높아진다. 다만 연간자료의 활용시 비정규성이 대폭 완화되기 때문에 이러한 문제에서 다소 회피는 가능하다.

넷째, MV 방법론은 단일기간을 가정하고 있어 연기금과 같은 장기투자목적에 적용하기에 한계가 존재한다.

다섯째, 자산배분에 있어 자산-부채 관리(ALM; Asset-Liability Management)가 보다 현실을 반영한다는 점 등이 주된 비판의 대상이

되고 있다.

그러나 이러한 범주보다 더 강한 비판의 범주는 모형이 가지는 불안정성과 배분결과의 모호함이다. 투자의사결정에 있어 MV 적용시 이러한 불안정성을 유발하는 요인은 바로 최적화 함수 자체에 있다. 즉, 투입변수 가정의 작은 변화에도 최적포트폴리오가 크게 변동하는 한계를 갖기 때문이다. 이에 따라 최적화 포트폴리오를 명확하게 정의하기 어려워진다. 이러한 근본적 원인은 추정 정보의 과다사용, 그리고 추정 오차 효과가 크게 작용함에 근거한다. 이는 MV의 최적 포트폴리오 산출은 오차 극대화를 통해 달성되기 때문이다. 특히 MV 방법론 적용시 대형 기관투자자에게 있어 실무적으로 납득할 수 없는 최적 포트폴리오 산출 결과는 더욱 다른 최적화 방법론을 요구하고 있다.

3.2 MV 최적화의 개선 대안

MV 방법론의 등장 이후 여러 연구들에서 평균-분산 최적화 방법론 적용에 문제가 있을 수 있음을 지적해오고 있다. 이러한 지적과 더불어 한계를 해소하기 위한 대안적 방법들이 제시되고 있는데 이하에서 구체적인 대안들을 살펴보기로 한다.

가. 위험측도의 변경

평균-분산 최적화에서는 수익률의 분산 또는 표준편차로 증권 및 포트폴리오 위험을 측정한다. 분산은 평균에서 상하로 벗어난 수준을 측정한다. 그러나 투자자의 관점에서 평균 상방으로의 이탈을 사실상 위험으로 간주하는 것은 받아들이기 어렵다. 이러한 불합리성을 반영한 측도가 준변동성(semi-variance) 내지 준표준편차(semi-standard deviation)이다. 이 위험측도 하에서는 평균 이하 또는 특정 수익률 수준 이하의 수익률만이 변동성 추정에 사용된다. 이러한 연유로 하방위험(downside

risk) 측도로도 불리운다.

이외에도 다양한 변동성 측도가 존재하며 각각은 수익률 분포의 속성에 따라 적합성 여부가 달라진다. 자산 또는 포트폴리오의 수익률 분포는 몇 가지 요인에 영향받는다. 분산화된 주식 포트폴리오 수익률은 기간 동안 대칭에 근접한 형태를 보이는 경우가 많아 분산이 아닌 다른 측도들도 분산 사용시와 거의 유사한 결과를 갖는다. 실무적으로 비분산형 위험측도는 분산 사용시와 다른 배분 결과를 산출한다. 통상 평균-분산 방법론의 적용시와 평균-준변동성 방법론 적용시의 효율적 프런티어를 비교하면 주로 가운데 영역에서 차이를 보이는데 이는 비대칭적으로 낮은 하방위험을 가지는 경우에 그러하다. 옵션이나 스왑, 헤지펀드 사모와 같은 전통적 주식형 자산이 아닌 증권들은 극히 비대칭적인 수익률 구조를 갖는다. 또한 채권이나 부동산 지수의 수익률 분포는 주식형보다 덜 대칭적이다. 이러한 자산들로 포트폴리오가 다변화될수록 포트폴리오 수익률 역시 장기적으로 더욱 비대칭 분포를 갖는다. 따라서 분산화 포트폴리오에 대해 분산의 적용이 더욱 부적합하다는 주장이 힘을 얻고 있다. 물론 분산 기반 효율적 프런티어가 다른 위험측도의 채용으로 인한 프런티어 개선과 매우 유의하게 차이가 나지 않는 경우가 많아 대부분의 기관투자자들은 여전히 평균-분산 효율적 프런티어를 사용하고 있다. 게다가 대안적 위험측도는 정확한 추정이 용이하지 않다. 따라서 추정오차와 위험측도로 인한 프런티어 개선 간의 상충정도를 적절히 판단할 필요가 있다. 특히 위험측도는 투자 기간 동안의 투자자의 위험에 대한 이해도를 적정히 반영해야 하며 기대하지 못한 사건들이 현실에서는 발생한다는 점을 인정해야 한다.

나. 효용함수

이론적으로 최종 부의 기대효용 최대화는 불확실성 하에서 가장 합리적인 의사결정을 위한 기본 틀이 된다. 그러나 Markowitz의 평균-분산

효율성은 기대효용 최대화와는 다른 구조로 보아야 한다. 단, Markowitz의 평균-분산 효율성은 수익률 정규분포 가정 및 2차 효용함수를 가질 때 기대효용 최대화와 일관된다. 물론 수익률의 정규분포 가정은 현실에서는 받아들이기 어려운 가정이다. 또한 대표 투자자 행태를 나타내는데 많이 사용되는 2차 효용함수 역시 현실에서는 받아들이기 어렵다. 왜냐하면 2차 함수는 부의 단조증가 함수가 아니며 특정 지점부터는 부의 증가에 따라 기대효용이 감소한다는 비합리적 함수형이 되기 때문이다. 따라서 2차 효용함수는 통상 특정 부의 영역에 한정할 경우에만 기대효용 최대화가 유효할 수 있다.

반면 최적화의 측면에서 효용함수의 적용에 대한 실무적 적용의 제약이 있을 수 있다. 이는 최적 포트폴리오 계산을 위한 자원의 제약 및 알고리즘의 문제에 기인한다. 함수적 형태를 갖기는 하지만 비선형 최적화는 최적해를 구하는데 상당한 시간과 자원이 소요될 수 있다.

또 다른 효용함수 접근의 제약은 효용함수의 형태를 어떻게 정의할 것인가의 문제이다. 실무적으로 투자자의 효용은 알려지지 않는다. 즉 투자자 효용함수가 함수의 형태를 가지고 있으나 그 안에 내재된 한두 개의 변수로 투자자 효용함수를 특정하는 것은 사실상 거의 불가능한 일이며 위험에 대한 인식, 투자행태 등 투자자 효용에 영향을 미치는 요인을 특정하는 것 역시 어려운 일이기 때문이다. 이러한 요인들로 인한 효용함수 추정의 오류는 최적 포트폴리오의 투자자 특성을 크게 왜곡시킬 수 있으며 결국 효용함수 기반의 포트폴리오 최적화는 그 활용에 상당한 제약을 가질 수밖에 없다.

이러한 측면에서 평균-분산 최적화 방법론이 기대효용 최대화의 근사적 접근이라는 면에서 여전히 활용되고 있다. 또한 2차형 효용함수 역시 합리적으로 받아들여질 수 있는 수준의 근사 효용함수라는 점에서 사용되고 있다. 결국 현실적 제약을 고려할 때 평균-분산 접근법이 실무적으로 채택할 수 있는 방법이라는 점을 부정하기 어렵다.

다. 투자기간의 연속성

대부분의 기관투자자들은 실질적으로 장기 투자자이다. 반면 평균-분산 접근법은 이론적으로 단일 투자기간을 가정하고 있어 해당 접근법을 연속 화할 경우 추가적인 고려가 필요하다.

이를 위해서 장기 투자기간을 마치 단일 투자기간인 것처럼 간주하는 방식을 적용할 수 있다. 그러나 평균-분산 접근법은 일반적으로 보다 단기 투자기간에 적합한 모형으로 알려져 있다. 이는 기대효용의 최대화를 위한 2차형 근사가 비교적 단기구간에 한하여 유효하기 때문이다. 또한 투자 구간의 확대는 과거 자료로부터 추정되는 최적화 파라미터의 통계적 유의도에도 영향을 미친다.

다기간 수익률 분포를 다루기 위한 가장 보편적 방법은 기하평균(geometric mean)을 활용하는 방식이다. 즉, 복수의 기간에 대해 매기 발생한 수익이 재투자된다는 복리(compound)를 적용, 다기간으로 확장하는 방식이다. 그렇다면 반복적 투자를 가정할 경우의 평균-분산 효율적 프런티어가 어떻게 영향받을지를 고려할 필요가 있다. 이에 대해 Hakansson(1971a)은 평균-분산 접근법은 반복 투자를 가정하더라도 매 시점을 투자의 마지막 시점처럼 의사결정하는 근시안적(myopic) 최적화를 하므로 다기간으로의 확장 의미가 없음을 주장하였다. 이외에도 기하평균 사용에 대해 반론을 제기하는 연구도 다수 존재한다. 특히 다기간 확장시 기대 기하평균이 기대효용함수를 대신하기에는 심각한 문제를 유발한다는 논란이 있다. 그러나 이 역시 실무적으로 평균-분산 기하평균의 적용이 중장기 평균적 목표수익률의 달성이라는 대다수 기관투자자의 요구와 일치한다는 점에서 여전히 평균-분산 방법론의 유효성이 인정받고 있다. 이외에도 컴퓨터 연산속도의 발달과 더불어 점차 다기간 동태적 프로그래밍 기법이 점차 발달하면서 투자기간 확대에 따른 최적화문제 역시 직접적으로 최적화를 통한 해를 찾는 시도가 확산되고 있다.

라. 선형 프로그래밍(linear programming)

평균-분산 최적화의 한계를 극복하기 위해 포트폴리오 관리라는 실무적 차원의 대안으로 선형 프로그래밍이 제시되었다. 선형 프로그래밍을 통한 포트폴리오 최적화는 2차형 프로그래밍의 특수한 경우로 볼 수 있다. 가장 큰 차이점은 선형 프로그래밍에서는 포트폴리오 분산을 포함하지 않는다는 점이다. 대신 산업, 섹터, 가중치 등에 대한 제약조건을 적절히 이용하여 포트폴리오 위험을 통제하면서 동시에 기대수익을 최대화하게 된다. 이러한 제약들은 특정한 속성 내지 목적에 부합하도록 포트폴리오를 디자인하는 효과를 갖는다.

이러한 제약요건을 적절히 이용하는 방식은 평균-분산 최적화가 가지는 근본적인 한계점을 극복할 수 있도록 하는 효과적인 방법이 될 수 있다. 그러나 현 시점의 최적화에서 선형 프로그래밍이 무조건적으로 활용되기에는 사전적 제약이 자산배분의 방향성을 사전에 규정해버린다는 점에서 유의가 필요하다.

3.3 비경계(unbound) 최적화 조건의 변경

다수의 평균-분산 최적화 연구들은 자산 배분 가중치 산출에 있어 경계를 부여하지 않음(unbound)을 가정한다. 이는 예산제약 또는 투자비중 합이 1이라는 가정이 유일한 가정임을 의미하며 별도의 위험-수익 추정에서의 불확실성은 고려되지 않는다. 이러한 가정은 평균-분산 최적화가 분석적 방법론으로 해를 구할 수 있도록 하기 위한 장치이다. 그러나 투자 실무적으로 존재하는 경계조건을 부여하지 않을 경우 위험-수익의 추정이 매우 불확실하게 이루어질 수밖에 없으며 왜곡된 배분을 이끌어 우려가 존재한다.

가장 표준화된 경계를 부여하지 않는 평균-분산 최적화 공식은 다음과 같다.

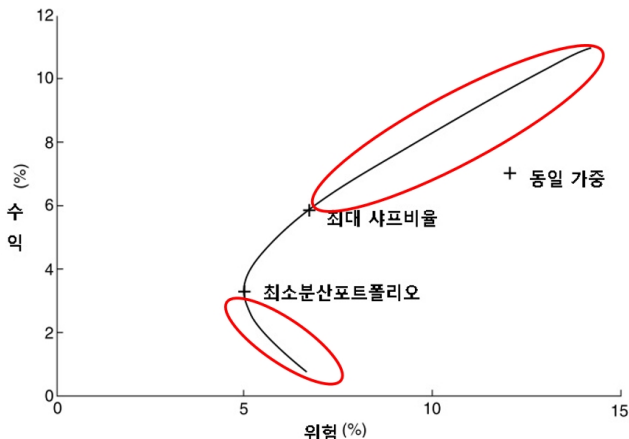
$$X = \frac{\Sigma^{-1}\mu}{1'\Sigma^{-1}\mu}$$

이때, X : 최적포트폴리오 가중치, Σ : 공분산행렬

μ : 수익률 추정치 열, 1 : 자산갯수와 동일한 1 벡터

최적포트폴리오 가중치 X 는 쉽게 계산된다. 공식으로부터 산출된 최적포트폴리오는 샤프비율을 최대화하는 포트폴리오를 구성한다. 이를 [그림 II-4]의 평균-분산 좌표 내에서 도식적으로 살펴보자. 효율적 프런티어 상의 모든 포트폴리오는 최대 샤프비율 포트폴리오와 최소분산 효율적 포트폴리오의 선형조합이 된다. 최적화를 수행함에 있어 레버리지 또는 차입에 특별한 제약이 없으므로 효율적 프런티어 상의 포트폴리오 집합이 최소분산포트폴리오 이하 또는 최대 샤프비율 포트폴리오 이상으로 확장되는 형태를 보이게 된다. 그러나 실무 측면에서 큰 음(-)의 배분 또는 큰 양(+)의 배분값이 도출될 경우 대형 기관투자자에게도 실제 구현이 어려운 비현실적 배분이 된다. 따라서 현실적으로 구현가능한 포트폴리오로서 샤프비율 최대화 포트폴리오가 가장 핵심 포트폴리오가 된다.

[그림 II-4] 경계를 부여하지 않은 평균-분산 최적화



수치적 최적화 알고리즘 자체는 위험-수익 추정치가 갖는 불확실성에 크게 영향받지 않는다. 현대 컴퓨터의 수치적 정확도를 규정한 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 754³⁾에 따르면 16자리로 규정하고 있다. 이는 10% 수익률의 표현이 내부적으로 그 뒤에 15개의 0이 자리함을 의미한다. 이러한 16자리 부동소수점은 매우 비현실적인 수치로 실제 투자활동에서 큰 의미를 가지지 못한다. 그러나 평균-분산 최적화에서는 위험-수익 추정치의 작은 변화에도 최적화가 민감하게 반응한다는 문제점을 갖는다. 이에 따라 발생하는 본질적인 문제는 평균-분산 최적화의 안정성 문제보다는 이러한 방법론이 내재한 민감성이 투자배분에 있어 큰 영향을 미치는가이다.

이와 관련하여 Jobson and Korkie(1980)의 초기연구를 살펴볼 필요가 있다. 이들은 정보가 불확실한 경우에 있어 평균-분산 최적화는 상당한 편의를 유발할 수 있으며 최적화 포트폴리오 역시 큰 차이가 발생할 수 있음을 보였다. 이들은 몬테카를로 재표본 추출법을 이용하여 경계가 부여되지 않는 최적화를 시뮬레이션하여 분석하였다. 이들의 몬테카를로 수행절차를 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 이들은 20개 주식의 역사적 월별자료로부터 평균, 표준편차, 상관관계를 설정한 후, 각 자산별로 60개월 및 100개월의 수익률을 시뮬레이션 하였다. 시뮬레이션된 수익률을 대상으로 샤프비율 최대화 포트폴리오를 산출하고 이를 반복하였다. 시뮬레이션된 데이터는 통계적 오차를 가지기 때문에 각 시뮬레이션된 효율적 프런티어는 참 프런티어에서 벗어나있으며 추정된 최대 샤프비율 포트폴리오도 각 시뮬레이션별로 서로 다르다. 이제 각 시뮬레이션 최대 샤프비율 포트폴리오로부터 평균샤프비율을 구하여 실제 최대 샤프비율 및 동일가중 포트폴리오의 샤프비율과 비교하였다. 분석 결과, 시뮬레이션된 평균-분산 효율적 프런티어가 평균적으로 최대 샤프비율 0.08의 값을 가짐을 확인하였다. 이 결과는 데이터의 참 샤프비율 0.32

3) 컴퓨터에서 부동소수점을 표현하는 가장 널리 쓰이는 표준

와 큰 차이를 보이며 등가중 포트폴리오의 샤프비율 0.27과 차이를 보인다. 이러한 분석 결과는 평균-분산 최적화 포트폴리오가 효율적인 결과를 산출한다는 기조와는 배치되는 결과로 볼 수 있다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 평균-분산 최적화 포트폴리오는 다소 실현하기 어려운 배분을 제시하는 경우가 빈번하게 발생한다. 특히 추정기간을 짧게 설정할 수록 추정오차는 증가하며 최적화 포트폴리오의 평균성과가 하락하는 문제를 갖는다.

이들의 분석 결과는 각 시뮬레이션별로 샤프비율을 최대화 한 값들의 결과임에도 열악한 결과를 제시한다는 점에서 평균-분산 최적화에 대해 세밀한 고민이 필요함을 뜻한다. 또한 수익률 생성 프로세스의 안정성(stationary) 가정도 열위의 결과를 산출하는데 기여한다. 즉, 과거의 자산움직임이 미래에도 여전히 지속될 것이라는 가정은 실무적으로 현실을 반영하고 있다 보기 어렵다는 것이다. 결국 마치 명확하고 구체적인 하나의 해를 제시해주는 경계가 부여되지 않은 평균-분산 최적화가 잘못된 자산배분을 이끌 가능성이 존재함을 나타낸다. 나아가 평균-분산 최적화는 무조건적인 최적화의 수행보다는 각 투자자가 처한 현실을 반영한 적절한 제약이 오히려 합리적인 배분치를 생성해낼 수 있음을 시사한다.

지금까지 논의한 비경계 조건으로부터 유발되는 문제는 현실적으로 효율적인 포트폴리오 최적화를 위해서는 투자정보 내에 내재된 불확실성을 고려할 필요가 있다는 점을 의미한다. 자산관리 실무에서 추정오차는 의사결정에 큰 영향을 미치며, 이러한 통계적 속성을 무시할 경우 큰 비생산적 결과로 귀결될 가능성이 있기 때문이다. 다시 말해 자산배분에 있어 통계적 속성을 명확히 이해할 경우 성과의 유의한 향상을 이끌 수 있다.

3.4 평균-분산 효율화의 선형 제약

통상 투자 현실에서 평균-분산 최적화는 선형 제약이 부여된 가정하의 자산배분이 수행된다. 선형 부등식 제약(linear inequality constraints)은 자산 관리자가 투자 레버리지를 발생시키는데 제약이 존재함을 의미한다. 이러한 선형 부등식 제약이 포함되면 앞서 비경계 부여시의 최적화와 같이 정리된 분석해의 산출이 불가능하며 가능한 해의 범위 내에서 컴퓨터를 통한 해만이 이용가능하다.⁴⁾

실무적으로는 포트폴리오 최적화시 많은 선형 부등식 내지 선형 등식 제약이 부가된다. 문제는 부가되는 제약수가 많아질수록 최적화의 의미가 퇴색된다는 점이다. 이는 제약으로 인해 자산배분이 유연하게 움직일 수 있는 여지가 점점 축소되기 때문이다. 가장 공통적으로 부여되는 선형제약은 예산제약 및 비음 부등식 제약이다. 당연하게도 제약 부가시 비경계 조건 부여시보다 샤프비율 등 최적화에서 열위의 의사결정이 이루어진다. 그러나 투자 매니저에게 현실을 반영한 보다 합리적인 배분안을 제시해준다는 점에서 오히려 투자기간 내 위험-수익 효율성을 제고해주는 측면으로 이해할 필요가 있다.

최적화 제약의 이러한 패러독스적 성격은 추정오차(estimation error)를 고려할 때 더욱 중요하게 간주되어야 한다. 제약되지 않은 평균-분산 최적화는 과다(과소)한 배분이 이루어지기 쉬우며, 그 결과 지나치게 크거나 지나치게 낮은 추정 수익률을 제시하는 등 편향된 결과를 가져온다. 즉, 오차를 최소화하는 방식은 받아들이기 어려운 극단적인 배분이 이루어진 포트폴리오로 나타나기 때문이다. 이는 평균-분산 최적화 과정 중에 이용가능한 정보를 과다사용한 결과로도 볼 수 있다. 따라서 추정 오차 측면에서 선형 제약된 평균-분산 최적화 포트폴리오의 통계적 특성은 투자 실무에서 중요하게 다루어져야 한다. 다만 최적해 자체를 그대

4) Markowitz는 이러한 선형 제약된 최적화 포트폴리오를 풀어내기 위한 컴퓨터 알고리즘을 제시한 바 있다.

38 대안적 자산배분 방법론 연구

로 적용하기 어려운 기관투자자의 경우 개별 통계적 특성치가 최종 자산 배분에 미치는 영향보다는 제약 조건 자체가 더 중요하게 다루어져야 하며 이러한 점에서 엄격한 제약조건 관리가 요구된다.

Ⅲ. 국민연금의 자산배분 연혁

1. 국민연금 기금 성격의 변화

본격적인 국민연금의 자산배분이 이루어지기 시작한 시기는 2006년으로 볼 수 있다. 왜 이 시점을 본격적인 개시시점으로 설정했는지를 이해하기 위해서는 국민연금의 출범시기로 되돌아갈 필요가 있다. 1988년 국민연금이 출범한 뒤 1998년까지 국민연금기금의 운용 주체는 재정경제원(현 기획재정부)이었다. 당시의 제도는 공공자금관리기금법에 근거한 강제예탁제도로 국민연금기금을 공공자금에 강제예탁시키고 정부가 원할 때마다 기금 재원을 손쉽게(낮은 이자율 적용) 활용⁵⁾하여 기금 손실을 초래하였다는 지적 등 정부로부터의 독립성 강화 요구가 나타났다. 이에 1999년 국민연금법 개정을 통해 국민연금기금운용위원회에 가입자 대표의 참여가 강화되었으며 기금운용을 전담하기 위한 조직으로 기금운용본부가 발족되었다. 이어서 기존 공공부문으로 분류되었던 국채투자부문이 2003년부터 금융부문 채권으로 분류되고, 공공부문에 대한 예탁금은 공공자금관리기금법의 개정⁶⁾에 따라 2000년부터 신규 투자가 중지되었으며, 지속적으로 회수하여 2005년 말에는 전액 회수되었다. 복지부문에 있어서도 가입자 및 수급자의 복지증진을 위해 생활안정자금, 노인복지시설, 보육시설 등에 융자하였으나 2002년 이후 신규지원을 중단하였다. 이에 국민연금기금의 2005년 말에는 기금의 99% 이상이 금융부문으로 운용되기 시작하였으며 2006년부터 하나의 금융자산 포트폴리오로서 본격적인 자산배분 필요성이 등장하였다.

5) 1988년 국민연금 출범 뒤 1994년까지 정부는 재정자금 명목으로 국민연금에서 6조 원 이상을 갖다 활용하였으며, 1993년 공공자금관리기금법이 제정된 뒤에는 2000년 강제예탁제도가 폐지될 때까지 40조원 수준의 자금을 활용하였다.

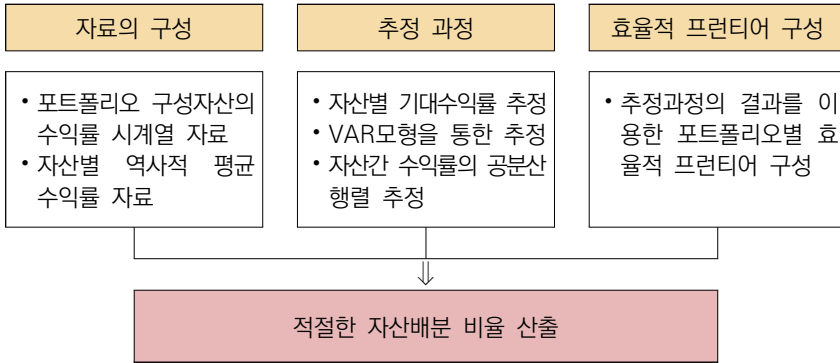
2. 국민연금 마스터플랜 기획단 (2004)

참여정부의 “참여복지” 이념실현을 위한 복지계획 수립의 일환으로 참여복지 5개년 계획안이 2004년 국무회의에서 심의 확정되었다. 이 중 참여복지 실현을 위한 세부사업계획 중 “국민연금제도 장기적 안정체계 정착 및 사각지대 해소”를 위해 중장기 기금운용 Master Plan을 수립·운영하도록 지시되었다. 이에 대응하여 2004년 5월 『중장기 기금운용 Master Plan 기획단』이 발족되어 연구가 수행되었다.

해당 기획단에서는 3차례의 기획단 선정위원회를 거쳐 총 14개 과제가 선정되었으며 이 중 국민연금기금의 최적포트폴리오 구축방안을 주제로 연구가 수행되었다. 연구의 구성은 연구의 목적, 금융자산 포트폴리오 구축, 연구결과, 연구의 시사점, 연구의 한계, 그리고 최적포트폴리오안의 순으로 구성되었다. 각각의 파트별 주요내용은 다음과 같다.

우선 해당 연구는 국민연금 적립금에 대한 전략적 자산배분을 목적으로 하였다. 보다 구체적으로 향후 5년 동안의 중기목표(위험 통제 하의 수익률 달성, 목표수익 기준)를 달성할 최적 포트폴리오를 구하는 것을 목적으로 하였다. 금융자산군은 자산배분 분석을 위해 국내 주식과 채권, 해외주식과 채권, 외국환을 투자대상자산으로 고려하였다. 중장기 자산배분을 위한 투자대상 자산의 적정비율을 구하기 위해 목표수익률과 미달위험(shortfall risk)을 그 기준으로 하였다. 위험통제 측면에 있어서는 5년 투자수익률이 0%에 미치지 못할 확률, 즉 손실이 발생할 확률을 5% 이내로 통제하도록 하였다. 수익률 측면에 있어서는 기대수익률이 연 6% 이상이 되도록 통제하였다. 전반적으로 마스터플랜 기획단에서는 전체 자산배분 과정을 [그림 III-1]과 같이 총 3단계로 구성하였다.

[그림 III-1] 마스터플랜 제안 중장기 자산배분 분석과정



포트폴리오 구성자산의 기대수익률은 각 자산별 수익률 자료를 대상으로 평균수익률 추이를 분석하여 1년 보유수익률(holding period return)을 구하고 이를 바탕으로 기대수익률을 산출하였다. 다만 국내채권의 경우 고금리 시기의 자료 편입으로 인한 왜곡을 막기 위해 IMF 회복기 이후인 2002년부터의 자료를 사용했으며, 국내주식 역시 채권수익률에 IMF 이후 자료로부터 산출한 위험프리미엄을 추가하여 산출하였다. 반면 해외주식과 해외채권은 전체기간의 데이터를 이용하여 기대수익률을 추정하였다.

자산군 간 공분산 추정은 분석시점의 시기가 적절한 공분산 추정에 상당한 제약을 유발하였다. 이는 자료의 전체기간이 10년이 채 안 되는 가운데 5년 수익률 공분산을 구하는 것이 자료만으로 한계가 존재하기 때문이었다. 이러한 문제를 극복하기 위해 수익률 자료로부터 VAR(vector auto regression)모형을 통한 추정, 그리고 시뮬레이션을 통해 공분산 행렬을 추정하였다. 구체적으로는 전체기간 및 IMF 기간을 제외한 두 개의 구간, 그리고 포트폴리오 자산구성에 따른 4개 모형을 구축하여 각 조합에 따라 총 8개의 공분산 행렬을 VAR 모형을 적용하여 추정한다. 이로부터 자산간 5년 수익률 공분산 행렬을 추정하였다. 이어서

자산 기대수익률과 자산군별 공분산 추정결과를 이용하여 효율적 프런티어를 산출하고 위험통제조건과 수익률 조건을 만족하는 자산 배분안을 선택하였다. 마스터플랜 기획단의 연구 당시에는 국민연금의 현재 자산 배분에서 해외자산의 비중이 미미하므로 최적 포트폴리오 구축시점에 큰 거래비용이 발생할 수 있을 것이라 가정하였다. 이에 따라 해외투자비용에 한계를 설정한 경우와 설정하지 않은 경우의 각각의 최적포트폴리오를 산출하였다.

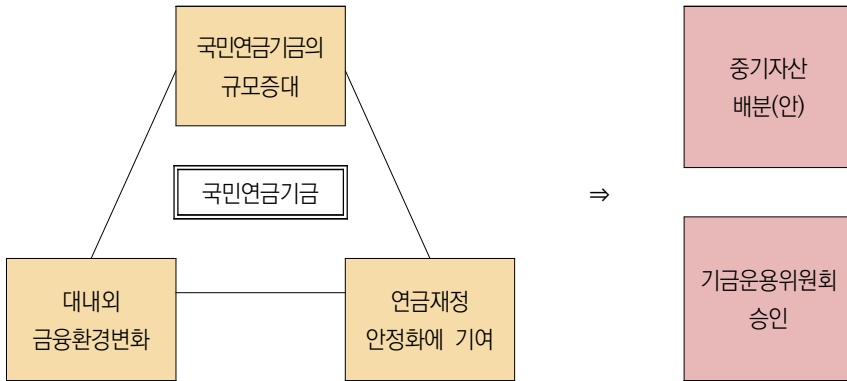
마스터플랜 기획단의 연구 스스로 제시한 연구의 한계로는 첫째, 국민연금의 시장 지배적 위치로 야기될 수도 있는 정치/사회적 함의가 고려되지 못하였으며, 둘째, 국민연금의 시장 지배적 지위로 인해 국민연금의 투자정책이 수익률에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있음을 고려하지 못하였다. 셋째, 해외부문으로의 이전 시 발생할 수 있는 거래비용 등이 고려되지 못하였다는 점을 한계로 제시하였다.

3. 국민연금 중기자산배분 프로세스 전환 (2006)

2005년 12월부터 2006년 6월까지 중기자산배분의 정교화를 위해 중기자산배분 TaskForce를 운용하였으며, 이에 2006년 수행된 중기자산배분(2007-2011)부터는 앞서 살펴본 마스터플랜 기획단에서 제시한 제안한 방법론과 결과들을 참고로 하여 중기자산배분(안)이 마련되었다.

마스터플랜 기획단의 제안방법론의 채택은 당시 대내외 금융환경의 변화와 기금규모 증대에 따른 국민경제 파급효과가 커짐에 따라 1년 단위의 단기 기금운용계획 수립에서 벗어나 목표수익률, 허용위험한도 및 자산별 투자 비중을 명문화한 5년 단위 자산배분을 수립하여 기금 운용 패러다임을 중장기화 함을 그 배경으로 한다.

[그림 III-2] 2006년 중기자산배분 프로세스 전환



주요 가정으로는 평균-분산 모형을 이용하여 효율적 프런티어 상에 있는 다양한 자산 배분안을 도출하도록 하였다. 벤치마크 지수는 기금운용지침에 명시된 벤치마크를 적용하였으며 자산군별로 시장의 대표적인 지수 위주로 구성하였다. 위험과 상관계수는 과거 5년간 월간데이터로부터 표준편차와 상관계수행렬을 추출하였다. 제약조건으로는 크게 세 조건을 부여하였는데, 첫째, 국내 시장으로부터 급격한 자본이탈을 방지하고, 국내 시장의 상승잠재력이 해외대비 높다는 판단 하에 국내주식비중이 해외주식비중 대비 일정 비율 이상이 되도록 하는 홈바이어스(Home bias) 제약을 부여하였다. 둘째, 그럼에도 해외투자비중의 적극적인 확대가 요구되는 바, 해외투자비중이 조건 이상이 되도록 하는 조건을 부여하여 해외투자 확대방향을 부여하였다. 셋째, 대체투자비중은 분석에 활용할 수 있는 충분하고 객관적인 자료가 확보되지 못한바 정책적으로 결정하며 이를 위해 고정 투자 비중을 부여하였다.

이러한 조건 하에 목표수익률을 달성하는 자산배분안을 도출하고 자산배분안 특성치를 산출하였다. 여기서 포트폴리오 배분을 통해 달성할 것으로 기대되는 기대수익률은 5년 평균 운용수익률을 뜻하며, 위험(σ)은

앞서 5년 평균 운용수익률이 '기대수익률±위험'의 범위 내로 예상됨을 뜻한다. 또한 미달위험(shortfall risk)은 5년 누적운용수익률이 누적물가상승률을 달성하지 못할 가능성을, 연간손실확률은 1년 운용수익률이 음(-)이 될 가능성을 산출하여 관리토록 하였다.

이러한 자산배분 방법론 외에도 추가적인 검토시점과 공시관련 사항에 대해서도 방침을 정하였다. 우선 목표자산비중은 연금재정전망, 금융시장 운용환경 등 현재를 바탕으로 하여 5년 후 최적자산배분을 제시한 것으로 이에 대해서는 1년 단위로 검토하여 필요에 따라 수정하도록 의결하였다. 공시와 관련하여서는, 기금의 자산운용이 자본시장에 미치는 영향력이 지속적으로 확대되고 있으며 향후 기금의 적립금 규모가 빠르게 증가할 것으로 예상되고 있어 중기자산배분안이 외부에 공표될 경우 기금수익성의 저하 및 자본시장이 왜곡될 가능성이 있어 중기자산배분안은 내부 자료로만 활용하고 공식적으로 발표하지 않는 것으로 하였다.

현행 국민연금의 자산배분은 지금까지 살펴본 2006년 중기자산배분을 기준으로 하고 있으며 이후 지속적인 조정(제약조건의 변경 등)이 이루어졌으나 기본 골격은 2006년 중기자산배분 방식을 계속 준용하고 있다.

4. 중기자산배분 체계 개선을 위한 컨설팅 (2012)

2012년 투자정책전문위원회(이하 투정위)는 2006년 수립된 중기자산배분 체계가 기금운용 규모 및 경제환경 변화를 수용하기에 미진하다고 지적하고 중기자산배분체계 개선을 권고하였다. 2012년 기준으로 기금 규모는 2006년 190조원에서 2011년 349조원으로 두 배 가까이 급증하였으며, 국내주식시장 대비 기금주식비중이 2006년 2.7%에서 6.0% 수준까지 증가하였다고 보고⁶⁾ 2000년대의 저물가-고성장의 시대에서

6) 2018년 말 기준으로 국민연금적립금은 약 639조원, 국민연금의 국내주식시장 비중은 6.93%, 채권시장에서 차지하는 비중은 16.14% 수준으로 지속적인 증가추이에 있음

고물가-저성장 시대를 준비해야 한다고 지적하였다. 이를 위해 위험한도(shortfall risk), 자산군 분류 체계, 기대수익률 산출방식, 그리고 최적화 모델 등에 대한 문제점을 제기하였다. 특히 최적화 모델에 대해서는 현재 모서리해(corner solution)가 발생하고 있으며 사실상 정책조건이 자산배분을 결정하는 문제에 대한 검토가 필요하다고 보았다.

이를 반영하여 2012년 8월부터 12월까지 총 6개월 간 전문 컨설팅 기관인 Mercer에 의해 ‘중기자산배분체계 개선을 위한 컨설팅 프로젝트’가 수행되었고, 그 결과를 2013년 기금운용실무평가위원 설명회 및 7차 기금운용발전위원회에서 보고하였다. 컨설팅 영역은 중기자산배분 모형, 자산군분류방법, 장기위탁운용방향, 해외연기금 리서치 등을 대상으로 하였다. Mercer가 보고한 컨설팅의 주요결과 중 본 연구에서 중점으로 다루고자 하는 자산배분 방법론 관련사항을 정리하면 다음과 같다.

Mercer는 컨설팅 결과 보고서에서 최적화 모델과 관련하여 평균-분산 최적화, 역사적 부트스트래핑(Historical Bootstrapping), 재표본 추출법(Resampled Efficiency), 블랙-리터만(Black-Litterman)의 4개 방법론을 제시하고 각 방법론에 대한 장단점을 비교하였다. 이들의 결과를 정리하면 <표 III-1>과 같다.⁷⁾ 이 중 Mercer는 최종적으로 재표본추출법 모형으로 전환할 것을 제안하였다. 이외에도 포트폴리오 최적화 단계에 부여되는 제약조건인 국내주식 상대비중, 해외투자 최소비중, 대체투자비중의 3개 제약조건을 국내주식 투자한도, 대체투자비중의 제약조건으로 축소할 것을 제안하였다. 위험지표에 대해서는 단기로는 VaR를, 장기로는 Shortfall 측도로 이원화할 것을 제안하였다.

7) 각 방법론별 세부설명은 후장에서 설명

〈표 III-1〉 자산배분 방법론별 특성 비교

		평균-분산	역사적 부트스트래핑	재표본 추출법	블랙-리터만
방법론		각 자산군의 기대 수익률과 위험, 상관계수를 기초로 위험대비 높은 수익이 기대되는 배분안 도출	과거 데이터에서 복원추출을 통해 최적배분안을 도출하는 몬테카를로 방식	통계적 의미가 같은 기대수익률과 위험을 생성하여 다수의 최적배분안을 도출하고 이를 평균함	시장에서 관찰되는 포트폴리오를 효율적인 배분으로 가정하고 투자자의 전망을 가미한 모형
비 교	간편성	○	×	△	△
	결과 안정성	×	△	○	△
	고른 자산배분	×	△	○	○
	분포비정 규성	×	○	×	×
	상관관계 가변성	×	○	×	×
	리스크 지표	△	○	△	×
의의		글로벌 연기금에서 가장 널리 사용되는 모형이나 여러 한계	타 방법론과 차별화된 접근법을 제시하나 데이터의 충분한 확보 필요	다수의 효율적 투자를 생성하여 평균-분산 한계를 보완	자산군 기대수익률을 도출하는 독창적 방법을 제시하나 현 연금체계에서 활용이 어려움

자료) Mercer, '중기자산배분체계 개선을 위한 컨설팅 프로젝트 최종보고서'(2013)

4.1 평균-분산 최적화

Mercer는 평균-분산 최적화 모형에 대해 개별 자산군의 미래 기대 수익률과 과거 데이터로부터 추출한 분산-공분산 행렬을 이용하여 최소

한의 위험으로 해당 목표 수익률을 가져다주는 자산별 투자 비중을 결정하는 모델로 정의하였다. 현재 국민연금에서 사용하고 있는 모델이자 많은 연기금들이 채택하는 모델인 평균-분산 최적화 모형의 장점으로 첫째, 분산 투자를 위한 최초의 계량적 모델로 수학적으로 이해하기 쉽고 명확한 이론적 배경을 보유하고 있다. 둘째, 필요한 투입변수의 수가 적다. 즉, 수익률과 위험이라는 2개 투입 변수로도 최적해를 구할 수 있다. 셋째, 자산군 수익률의 정규분포 가정이 필요하다. 이 분포가정은 실무적으로 나타나는 Fat tail 등 자산수익률의 비정규성으로 단점으로 지적될 수 있으나 실제 월간데이터 검토 시 또는 대체투자 자산의 수익률 검토 시 나타나는 비정규성이 연간데이터나 전통적 자산군의 경우 대체로 정규성을 만족하는 것으로 파악되므로 단순 가정 하에서도 도출된 해가 의미를 가질 수 있다.

반면 평균-분산 최적화의 단점으로는 극단적인 해의 도출을 제시하였다. 즉, 자산배분과정에서 일부 자산에 투자금액이 집중되는 모서리해의 문제를 지적하였다. 이러한 모서리해의 문제는 Michaud(1989)가 지적한 바와 같이 기대수익률이 높고 음(-)의 상관관계를 가진 자산들에 대한 가중치가 높기 때문에 자산배분이 극단적으로 집중되는 왜곡이 발생하기 때문이다. 국민연금의 중기자산배분 과정에서도 예시적으로 도출되는 모형 기준 배분치는 위험대비 수익률이 열위에 있는 자산에 0의 배분이 이루어지는 극단적 배분값이 도출된다. 따라서 현실적인 배분이 이루어지기 위해서는 적정 수준으로 배분값을 조정하기 위한 제약조건 부여 등 인위적인 통제와 조정이 따라야 하며, 이러한 인위성은 그 조정개입의 수준 역시 또 다른 의사결정이 요구된다는 점에서 사실상 의사결정자의 의도가 반영된다는 문제점을 갖는다. 이외에도 평균-분산 최적화는 경로의존형 모델로 경기 상황(스태그플레이션, 경기침체 등)의 변화에 따른 시나리오 분석을 고려하지 못한다는 한계를 지적하였다.

4.2 역사적 부트스트래핑(Historical Bootstrapping) 모형

역사적 부트스트래핑 모형은 과거 자료로부터 복원 추출 방식으로 표본을 추출하여 해당 표본의 분포를 이용하여 자산배분 결과를 도출하는 방법으로 정의할 수 있다. 이를 통해 VaR, CVaR, Shortfall 등 다양한 위험 지표에 대한 실증적인 분석이 가능하다. Efron(1981) 등에서 비모수적(non-parametric) 분석 방법론의 종류를 설명하였으며 그 중에 한 방법론으로 부트스트래핑 방법을 제안하였으며, 이후 Webb et al. (1996), Tutuncu & Koenig(2003), Farinelli et al.(2008) 등이 해당 방법을 이용한 자산배분 관련 주제를 다루었다. 구체적인 방법론을 살펴보면, 우선 모집단으로 삼기 위한 과거 데이터를 구축한 후, 해당 데이터 집합을 대상으로 무작위 복원 추출 방식으로 데이터 조합을 추출한다. 이를 반복함으로써 복수개의 시뮬레이션을 위한 데이터를 생성하게 된다. 이어 특정 목표 수익률에 대해 shortfall과 같은 위험측도를 최소화하는 자산배분 조합을 찾는다.

역사적 부트스트래핑 방식으로 시나리오를 생성하는 장점은 시장 요인 간에 상관관계를 보존하는 시나리오를 생성할 수 있다는 점이다. 즉 현실에서 보이는 비정규성을 가진 자산군 수익률 분포 특성을 그대로 반영할 수 있으며 동시에 자산간 상관관계의 가변성 역시 유지함으로써 과거 데이터 속성을 유지할 수 있다. 또한 시나리오를 생성하기 위해 공분산 행렬을 계산할 필요가 없으므로 상대적으로 짧은 시간에 작업할 수 있다는 장점도 존재한다. 이외에도 위험지표의 다양화를 통한 여러 위험 수준의 확인 등이 가능하다.

반면, 충분한 시계열 확보가 되지 않으면 비효율적인 추정이 이루어질 가능성이 높으며, 실행 시마다 서로 현저하게 다른 결론이 추출될 가능성이 있다. 특히 표본의 수가 적을 경우 결과의 불안정성이 심화될 우려가 있다. 또한 많은 계산량을 요하므로 타 모형에 비해 상대적으로 많은 시간과 자원이 투입되어야 하는 부담도 존재한다.

4.3 Resampled Efficiency Model

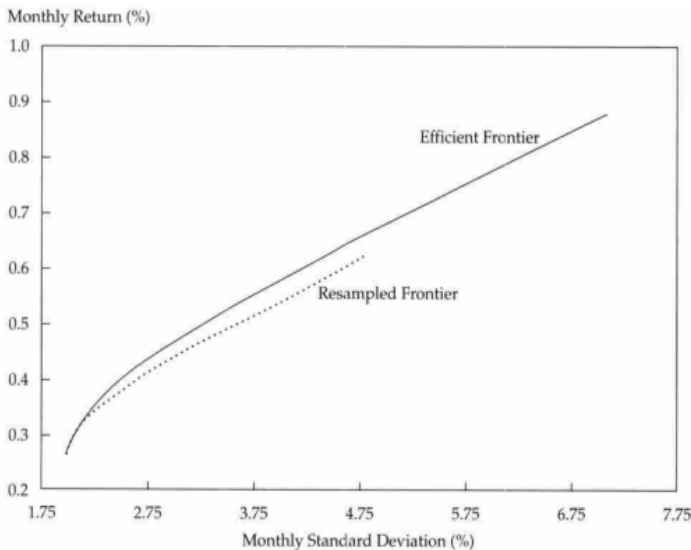
해당 방법론은 MVO모형이 가지는 한계점을 통계적인 기법을 통해 극복하고자 고안된 방법이다. 동일한 수준의 위험과 수익률을 제공하는 복수의 투자조합을 몬테카를로 시뮬레이션(Monte-Carlo simulation)을 이용하여 생성하고, 이를 통해 도출한 최적투자선(Efficient Frontier)들을 평균하여 최적 투자비중을 도출한다. 이와 관련된 연구로는 Jobson & Korkie(1980,1981), Jorion(1992), Dibartolomeo(1993), Michaud(1998) 등 여러 연구가 존재한다. 구체적인 방법론을 살펴보면, 현재 자산군별 기대수익률과 공분산을 따르는 다변량 정규분포 또는 비정규분포 가정 하에 자산별 수익률 난수를 생성한다. 생성된 자산별 난수에서 자산별 평균 수익률과 자산 간 공분산을 계산한다. 이어 계산된 평균 수익률과 공분산으로 평균-분산 최적화를 시행하여 효율적 프런티어를 생성한다. 이를 반복하여 복수의 효율적 프런티어를 생성하고 각 효율적 프런티어 상에서 동일 기대수익률 수준을 갖는 배분안을 평균하여 단일 프런티어를 생성한다. 이렇게 단일화된 프런티어 상에서 기대수익률이 목표수익률을 달성하는 투자배분안을 최적배분으로 결정한다.

이러한 Resampled Efficiency 모형은 입력 변수의 불확실성을 반영하여 전통적인 평균-분산 방법론이 가지는 단점을 개선하였다는 의미를 갖는다. 즉, 특정 자산군에 극단적인 비중을 산출되는 모서리해 문제를 완화할 수 있다는 점이다. 이는 복수의 효율적 프런티어를 평균함으로써 인위적인 제약조건 없이도 보다 잘 분산된 포트폴리오를 산출할 수 있어 제약조건이 또 다른 의사결정이 되는 불필요한 논란에서 벗어날 수 있다는 장점을 갖는다.

Resampling 방법은 전통적 포트폴리오 최적화 알고리즘이 투입변수의 질에 과다하게 영향받는다는 지적에 대응하여 추정오차를 보다 효율적으로 통제하기 위해 생성된 방법이다. 그러나 애초 Resampling은 두 포트폴리오의 통계적 유의도의 차이가 존재하는지를 검증하기 위한 통계

적 방법론으로 고안되었다. 그러나 Scherer(2002)는 대표본으로 추출된 포트폴리오의 평균치가 추정오차를 다루기 위한 최적화 포트폴리오를 구축하는가에 대해서는 명확하지 않다고 보았다. 즉, Resampling 방법론이 Markowitz 대비 보다 잘 분산된(well-diversified) 포트폴리오를 생성한다는 측면은 있으나 장기 투자구간을 대상으로 한 포트폴리오의 경우 평균 대표본 포트폴리오는 [그림 III-3]에서와 같이 전통적인 Markowitz 해보다 우월하지 않다고 보았다. 그리고 방법론 자체에 근본적인 열위의 속성이 존재한다고 지적하였다. 우선 대표본을 거친 평균 포트폴리오는 높은 변동성으로 인해 샤프비율을 하락시키며 평균-분산 최적화시 고수익 자산에 배분이 과다하게 쏠리는 현상이 동일하게 발생한다. 게다가 극단적인 값이 “Lucky Draw” 형태로 뽑힐 경우 평균에 유의적인 영향을 미칠 가능성도 완전히 배제하기 어렵다.

[그림 III-3] 전통적 프런티어 vs. Resampling 프런티어



자료) Bernd Scherer(2002), Figure 9. p107

4.4 Black-Litterman 모형

본 연구에서 중점으로 다루려는 Black-Litterman 모형은 이미 해당 컨설팅에서도 기본 내용이 검토된 바 있다. 우선 본 절에서는 컨설팅 결과보고서에서 제시한 내용을 위주로 간략히 살펴보고 보다 구체적인 Black-Litterman 모형의 이론과 검증은 후장에서 다루기로 한다.

Black-Litterman 모형은 기본 전제가 현재의 자본시장이 효율적이기 때문에 자본 시장은 수요와 공급이 일치하는 균형상태에 있다고 가정한다. 따라서 CAPM에서의 시장포트폴리오(Market Portfolio)를 균형 포트폴리오로 하여 이를 바탕으로 시장 포트폴리오에 내재된 수익률(implied return)을 도출하여 균형 수익률(equilibrium return)로 가정한다. 이로부터 역 최적화 방식을 통해 자산군별 기대수익률을 산출하게 된다. 특히 투자자가 시장 전망을 가질 경우, 위의 균형 수익률에 투자자의 시장 전망을 반영하여 최종적인 투자 비중을 산출한다. 이 과정에서 투자자의 자산군에 대한 전망이나 전망에 대한 신뢰도를 반영한 자산 배분안을 산출해준다는 점에서 의미를 갖는다.

반면 수익률 산정 시 투자자의 경제 및 자산군에 대한 주관적 전망치가 개입됨으로 인해 객관성 결여에 대해 공격받을 여지가 있다. 또한 각 자산군별 규모 추정이 필요하나 유동성이 부족한 대체투자군의 경우 정확한 규모 파악이 어려워 그 적용이 용이하지 않다. 이외에도 수익률의 정규 분포 가정, 역사적인 시계열 데이터를 이용한 상관관계 등 기존 평균-분산 최적화 방법론의 한계와 동일한 노출도를 갖는다는 문제점이 지적되고 있다. 따라서 장기자산배분보다는 주로 자산군의 기대수익률 도출 내지 단기의 전술적 자산배분에 활용되고 있다.

4.5 컨설팅 결과의 검토

앞서 컨설팅 결과에서 제시된 제안들을 2013년도 중기자산배분 TF에서 검토한 바, Resampled Efficiency 모형을 지지하는 이론적 배경이 부족하며, 특히 특히 문제가 제기될 가능성이 존재함을 확인하였다. 또한 Mercer가 제시한 Resampled Efficiency Frontier의 타당성으로 제시한 인용논문들은 MVO의 한계를 지적할 뿐, Resampled Efficiency Frontier를 지지하는 연구결과는 아니다. 예를 들어 앞서 Resampling 방법론의 단점을 지적한 Scherer(2002)의 연구에서도 Markowitz의 평균-분산 효율성이 Resample efficiency의 상대적인 벤치마크는 아니며 최적화 방법론으로서 그 효율이 명확치 않다고 밝힌 바 있다.

보다 구체적인 한계를 들어보면, 우선 경험적 분포는 자산의 위험을 예측하는데 어느 정도 유용성이 존재할 수 있다. 그러나 이 경험적 분포에 근거하여 추정된 최적화된 포트폴리오의 실제위험은 심각한 오류를 내포할 가능성이 있다. 둘째, Resampled Efficiency 모형은 특허사용의 문제가 존재한다. 즉, Resampled Efficiency 모형은 해당 방법론을 제시한 Michaud가 CEO로 재직하는 New Frontier Advisors사는 미국 및 기타 지역에서 Resample EfficiencyTM의 사용에 대한 미국특허 인증번호(6003018, 6928418, 7412414, 7624060)의 배타적 권리를 갖는다. 따라서 해당 프로세스를 사용하기 위해서는 자산규모에 따라 수수료가 적용되며 최소 5만 달러에서 최대 300만 달러의 수수료를 지불해야만 한다. 이 기준에 따르면 국민연금기금의 경우 해당 방법론을 사용하기 위해서는 300만 달러의 사용수수료를 지불해야만 사용이 가능하다. Mercer는 당시 컨설팅 수행시 이러한 사항을 누락한 채 결론을 제시하였고, 추후 국민연금연구원은 특허관련 사항의 존재를 확인하고 이를 지적하였다.

따라서 컨설팅 결과에서 제시한 Resampling 방법론을 적용하기 위해서는 수수료를 감내할 정도의 우월한 성과가 선행적으로 명확히 검증된


이후에만 그 적용의 합리성을 인정받을 수 있다.

〈표 III-2〉 Resampling Efficiency 방법론 사용시 수수료

운용자산규모(AUM)	수수료
10억 달러 미만	5만달러
10억 ~ 50억 달러	5만달러 + 10억 초과액의 0.005%
50억 ~ 250억 달러	25만달러 + 50억 초과액의 0.0025%
250억 ~ 1,000억 달러	75만달러 + 250억 초과액의 0.0010%
1,000억 ~ 4,000억 달러	150만달러 + 1,000억 초과액의 0.005%
4,000억 달러 이상	300만달러

자료) <https://www.newfrontieradvisors.com/software/patent-licensing/>, 2019 기준

[그림 III-4] 미국특허인증번호 6003018


 US006003018A

United States Patent [19]

Michaud et al.

[11] **Patent Number:** **6,003,018**

[45] **Date of Patent:** **Dec. 14, 1999**

[54] **PORTFOLIO OPTIMIZATION BY MEANS OF RESAMPLED EFFICIENT FRONTIERS**

[75] Inventors: **Richard O. Michaud; Robert Michaud**, both of Boston, Mass.

[73] Assignee: **Michaud Partners LLP**, Boston, Mass.

[21] Appl. No.: **09/149,912**

[22] Filed: **Sep. 9, 1998**

Related U.S. Application Data

[60] Provisional application No. 60/079,702, Mar. 27, 1998.

[51] Int. Cl.⁶ **G06F 17/60**

[52] U.S. Cl. **705/36**

[58] Field of Search 705/1, 30, 35, 705/36, 38

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,126,936	6/1992	Champion et al.	364/408
5,148,365	9/1992	Dembo	705/36
5,729,700	3/1998	Melnikoff	395/236

(List continued on next page.)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

WO97/22071A1	6/1997	WIPO	
--------------	--------	------	--

OTHER PUBLICATIONS

"Estimation for Markowitz Efficient Portfolios," J. Jobson and B. Korkie, *Journal of Portfolio Management*, Sep. 1980.

"Efficient Asset Management," Richard O. Michaud, Harvard Business School Press, Jun. 1998.

"The Markowitz Optimization Enigma: Is 'Optimized' Optimal?," *Financial Analysts Journal*, Feb. 1989.

J. Jobson and B. Korkie, "Estimation for Markowitz Efficient Portfolios," *Journal of Portfolio Management*, Jan. 1, 1981.

Robert Almgren et al., "Optimal Liquidation," <http://fin-math.uchicago.edu/~almgren/optliq/optliq.pdf>, Jan. 14, 1998.

"The Efficient Frontier," http://www.datachimp.com/article/risk/efficient_frontier.htm, Jan. 14, 1998.

"Risk Efficiency Criteria," <http://kierkegaard.ifas.ufl.edu/chuck/aeb6182.risk/Lectur14/sld007.htm>, Nov. 5, 1996.

Bey et al., "Measurement of Estimation Risk in Markowitz Portfolios," Draft Working Paper, University of Tulsa, Oct., 1990.

DiBartolomeo, "Estimation Error in Asset Allocation", May 30, 1991.

Broadie, "Computing efficient frontiers using estimated parameters", *Annals of Operations Research* 45 (1993)21-58.

Gold, "Why the Efficient Frontier for Real Estate is 'Fuzzy'", *The Journal of Real Estate Portfolio Management*, vol. 1, No. 1, 1995.

DiBartolomeo, "Controlling Estimation Risk to Ensure Reliable Results", Northfield Information Services, Inc.

DiBartolomeo, "Risk of Equity Securities and Portfolios", *Equity Specialization Program*, Readings Pilot Program 1997, vol. 2, III. Risk, Northfield Information Services, Inc., Feb. 22, 1997.

Michaud, *Efficient Asset Management, A Practical Guide to Stock Portfolio Optimization and Asset Allocation*, 1998.

Jobson and Korkie, "Estimation for Markowitz Efficient Portfolios", *Journal of the American Statistical Association*, Sep. 1980, vol. 75, No. 371.

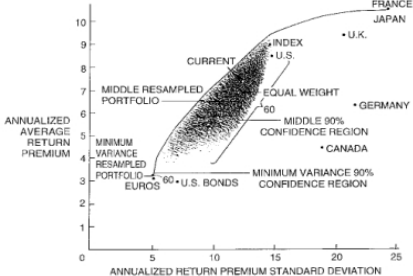
Michaud, "The Markowitz Optimization Enigma: Is 'Optimized' Optimal?," *Financial Analysts Journal*, Jan./Feb. 1989.

Primary Examiner—Eric W. Stamber
Assistant Examiner—John Campa
Attorney, Agent, or Firm—Bromberg & Sunstein LLP

[57] **ABSTRACT**

A method for evaluating an existing or putative portfolio having a plurality of assets. A mean-variance efficient portfolio is computed for a plurality of simulations of input data statistically consistent with an expected return and expected standard deviation of return, and each such portfolio is associated, by means of an index, with a specified portfolio on the mean variance efficient frontier. A statistical mean of the index-associated mean-variance efficient portfolios is used for evaluating a portfolio for consistency with a specified risk objective.

6 Claims, 6 Drawing Sheets



5. 투자정책전문위 / 실무평가위원회의 자산배분방법론 검토 요청(2015)

2016년 4월 국민연금연구원, 기금운용본부, 그리고 보건복지부 관련 인력으로 구성된 중기자산배분 TF는 국민연금 중기자산배분의 진행상황과 주요 논의내용을 기금운용위원회에 보고하였다.⁸⁾ 이는 '16-'20년 중기자산배분 과정에서 투자정책전문위원회 및 실무평가위원회에서 수리모형의 개선방안 검토 요청에 대응한 보고이다. 당시 블랙-리터만 모형의 반복된 검토요청에 대응하여 2016년 중기자산배분 TF의 검토결과, 블랙-리터만 모형은 크게 다음의 세 가지 문제점을 지적하고 그 활용에 제약이 있음을 보고하였다.

첫째, 만약 주관적 전망이 거의 배제되거나 약하게 반영될 경우, 자산배분의 상당 부분을 시장포트폴리오대로 배분하게 된다. 그러나 관측되는 시장 비중(market cap)은 균형상태의 것이 아니다. 일례로 전 세계 모든 투자자들이 같은 포트폴리오를 가지고 있지 않다는 점을 들 수 있다. 따라서 합리성이 결여된 시장중립포트폴리오를 중심으로 자산배분이 이루어질 가능성을 지적하였다.

둘째, 시장중립포트폴리오가 균형점이라고 하더라도 주관적 시장전망(τ)에 따라 자산배분이 크게 영향받으며 정책적으로 선택하는 변수로 전환된다는 점이다. 즉, 주관적 전망치는 결국 현실 혹은 정책적 측면을 감안하여 결정되어 질 것이므로 대안적 이론을 제시하고서도 현행 방법론의 문제로 제기되고 있는 정책변수의 문제점과 동일한 문제를 가지고 있으며 오히려 정책적 요소가 더욱 강화될 소지가 있다는 점을 지적하였다.

셋째, 이런 주관적 변수들은 결정권자의 전문성, 확실한 책임과 권한, 비기금운용 요소의 배제 등이 전제되어야 하며 설사 확보가 된다 하더라도 사후적 결과가 단기적 전망에 반영되어 부적합한 중기자산배분이 이루어질 우려가 있다. 예를 들어, 미래전망의 horizon 선택에 따라 전망

8) 2016년 제2차 국민연금기금운용위원회 (2016.4.8.)

치가 배분시점마다 크게 흔들릴 경우 자산배분값 역시 안정적이지 못할 가능성을 지적하였다.

이러한 문제점을 종합하여, 투자정책전문위원회(2016.3)에 블랙-리터만 모형 및 대표본 추출모형 등을 비교 검토하고, 모형 변경의 그 실익이 크지 않으며, 블랙-리터만 모형은 『전략적 자산배분』보다는 『전술적 자산배분』에 최적화된 모형으로 당 기금의 5년 중기자산배분에 활용하기에 한계가 존재한다고 보고하였다.

6. 현행 국민연금 자산배분 프로세스

자산배분전략 수립시 사전에 정의되어야 할 가장 중요한 핵심사항은 기금의 운용목표를 어떻게 정의하고 운용할 것인가이다. 국민연금기금은 장기적인 지급능력의 확보, 연금 급여액의 확보, 혹은 일정기간 기금안정성을 해치지 않는 범위내의 수익률을 최대화하는 것을 운용목표로 설정하고 있다. 이는 기금운용지침 제3조(기금운용목적)에 기금은 연금사업 재원이며 급여충당을 위한 책임준비금으로 설치되었으며 그 운용에 있어 장기안정을 유지하도록 운용할 것을 명시하고 있다.

〈표 III -3〉 국민연금 기금운용지침 제3조

제3조(기금운용 목적)

- ① 보건복지부장관은 국민연금법이 정한 다음 각 호의 기금 설치 및 운용 목적에 따라 기금을 관라운용한다.
 1. 보건복지부장관은 국민연금사업에 필요한 재원을 원활하게 확보하고, 국민연금급여에 충당하기 위한 책임준비금으로서 기금을 설치한다. (법 제101조제1항)
 2. 보건복지부장관은 국민연금 재정의 장기적인 안정을 유지하기 위하여 그 수익을 최대로 증대시킬 수 있도록 기금운용위원회에서 의결한 바에 따라 기금을 관리·운용한다. (법 제102조제2항)
- ② 보건복지부장관은 제1항의 목적을 달성하기 위하여 보험료와 운용수익 등으로 조성된 기금의 실질가치를 유지하고, 보험료 부담을 완화하거나 급여를 보장하는데 기여하도록 위험한도 내에서 추가적인 수익을 창출하도록 노력한다.

운용 목표를 달성하기 위한 구체적 요소인 목표수익률, 허용위험 한도, 투자기간 등이 사전 설정될 필요가 있다. 이 요소들 역시 기금운용지침 제6조와 제7조에 명시되어 있다. 명시된 기금의 중장기 목표수익률 중 ‘실질경제성장률+소비자물가상승률’은 국민연금제도의 급여지출이 물가상승률과 급여상승률에 연동된 측면을 고려하여 향후 발생할 부채에 대응하기 위한 실효가치 보존의 의미를 갖는다. 조정치는 용어 그대로 기금운용위원회가 정하는 양(+) 또는 음(-)의 조정값을 뜻한다. 허용위험은 국민연금기금을 운용함에 있어 기금이 감내할 수 있는 위험의 한도를 설정함으로써 운용의 안정성을 확보하려는 목적을 갖는다. 이외에도 국민연금은 5년 누적운용수익률이 누적소비자물가에 미치지 못할 미달위험(shortfall risk)을 설정하고 있다.

〈표 III-4〉 국민연금 기금운용지침 제6조, 제7조

<p>제6조 (목표수익률)</p> <p>① 기금은 장기 운용수익률이 ‘실질경제성장률+소비자물가상승률±조정치’를 달성하도록 노력한다.</p> <p>② 조정치는 운용여건, 경제전망 등을 고려하여 위험한도를 초과하지 않는 범위 내에서 기금운용위원회가 정한다.</p> <p>제7조(위험한도)</p> <p>① 전략적 자산배분(안)은 향후 5년 동안의 누적 운용수익률이 같은 기간의 누적 소비자물가상승률 이하로 떨어질 가능성(Shortfall Risk)을 15% 이하로 하여야 한다.</p> <p>② 전략적 자산배분(안)은 5년 후 최저적립금 비율(5년 후 발생할 수 있는 예상 적립금 규모 중 하위 5%에 해당하는 적립금을 적립금의 기댓값으로 나눈 비율), 연간손실확률(연간 운용수익률이 0%에 미치지 못할 가능성), 극단 손실(expected tail loss) 등을 고려하여 결정되어야 한다.</p>
--

투자기간에 대해서는 5년 단위의 기간에 대한 목표를 설정하고 년 단위 기금운용계획을 수립하도록 하고 있다.

〈표 Ⅲ-5〉 국민연금 기금운용지침 제8조

제8조(전략적 자산배분)

- ① 전략적 자산배분은 객관적인 시장분석을 근거로 하여 자산배분 목표를 설정하는 과정으로 기금의 목표수익률과 위험한도를 반영하여 자산군의 상대적 비율을 결정하는 것을 말한다.
- ② 기금의 특성을 고려하여 설정된 목표수익률과 위험한도를 기초로 하여 자산배분을 실시하되, 재정추계에서 적용한 예상수익률, 기금의 자산 및 부채에 대한 장기 전망 등을 고려하여 정한다.
- ③ 기금운용위원회는 매년 향후 5년의 기간에 대한 자산배분 목표를 설정한 후 이의 이행을 위하여 시장전망과 연금 수급상황의 변화를 반영한 연간 기금운용계획을 수립하여야 한다.

이렇듯 기금운용지침을 통해 투자정책 요소를 사전에 정의한 후 자산배분이 이루어지는데, 크게 정책적 목표의 설정, 이의 달성을 위한 전략적 자산배분 수립, 그리고 전략적 자산배분을 달성해 가는 과정에서의 기술적 자산배분 절차가 순차적으로 이루어진다. 그리고 주어진 운용환경의 변화에 따른 주기적인 포트폴리오 재조정이 수행된다.

전략적 자산배분 수립시 우선 허용위험한도를 설정하고 위험한도 내에서 장기목표수익률을 설정하여 이를 달성하기 위한 자산군별 투자비중을 결정하게 된다. 이 과정에서 예상치 못한 운용환경 변화에 대한 대비를 위해 각 자산군별 투자비중에 대한 허용 변동폭을 설정하게 된다. 기술적 자산배분은 전략적 자산배분에서 마련된 목표허용 변동치 한도 내에서의 비중 조정을 의미하며 시장의 단기 전망에 따른 적극적 자산배분의 과정이다. 전략적 자산배분 수립 후 주기적 포트폴리오 구성 및 재조정(리밸런싱)이 필요하다. 리밸런싱은 실제 포트폴리오를 전략적 자산배분에 따른 목표비중에 맞추도록 조정하는 것으로 자산을 매수 또는 매도하여 목표비중을 맞추는 과정을 의미한다. 리밸런싱은 특정 시점의 목표비중을 제시함으로써 기술적 자산배분의 기준 역할을 수행하고, 기금 전체 포트폴

리오의 벤치마크 수익률을 계산하는 기준 비중으로서 전략적 자산배분성과 측정의 기준이 된다. 또한 기금운용 전반에 있어 투자관련 변수 및 경제변수의 변화여부를 점검하고 이 변화에 따른 배분 비중을 조정함으로써 투자목표 달성을 위한 방향성을 유지해 나가기 위함이다. 전략적 자산배분과 전술적 자산배분의 중요성에 근거하여 각각을 보다 상세히 살펴본다.

6.1 전략적 자산배분 (SAA; Strategic Asset Allocation)

전략적 자산배분은 객관적인 시장분석을 근거로 하여 자산배분 목표를 설정하는 과정으로 기금의 목표수익률과 허용위험을 반영하여 자산군의 상대적 비율을 결정하는 것을 의미한다. 기금의 특성을 고려하여 설정된 목표수익률과 허용위험을 기초로 하여 자산배분을 실시하되, 재정추계에서 적용한 예상수익률, 기금의 자산 및 부채에 대한 장기전망 등을 고려하여 정한다. 일반적으로 전략적 자산배분안은 3년 이상의 기간에 대한 장기적인 최적 자산배분비중을 의미하며 경제 상황, 자본시장 상황, 필요수익률 등 제도적 요구사항 등을 고려하여 기금운용위원회와 같은 최상위 의사결정기구에서 결정한다.

전략적 자산배분을 실행하기 위한 기본 절차는 다음과 같다. 우선 투자자의 ‘목표’와 ‘제약조건’을 규명하는 것이 선행되어야 한다. 특히 연금의 특성 상 부채의 고려가 매우 중요하다. 만일 부채가 고려되지 않는다면 포트폴리오는 자산만을 고려하여(asset-only) 운용되게 된다. 그렇지 않다면 포트폴리오 배분은 부채를 고려하여 부채위험 혹은 재정위험을 최소화하도록 해야 한다. 두 번째, 포트폴리오의 성과를 측정하는데 사용될 벤치마크를 결정해야 한다. 이는 허용가능한 자산군의 투자가능영역(universe)을 결정하는 것이다. 물론 포트폴리오는 벤치마크의 일부가 아닌 자산군에 투자할 수 있지만 벤치마크에 포함된 모든 자산군은 포트폴리오에 포함될 수 있어야 한다. 세 번째 절차는 허용되는 자산

군들의 위험과 수익률 특성을 추정하는 것이다. 이를 위해 역사적 수익률 시계열 내지 Black-Litterman(1992) 모형과 같은 균형자산가격모형의 방법론 등을 활용하게 된다. 균형 접근방법을 시행하기 위해서는 우선 투자가 허용된 모든 자산군들로 구성된 벤치마크를 만들 필요가 있다. 만일 투자위원회가 이미 벤치마크를 결정하여 두었다면 작업은 한결 간단할 것이지만 만일 그렇지 않다면 다수의 잠재적 벤치마크를 제시해야 한다. 예를 들어, 허용된 자산군들의 집합이 MSCI 글로벌 주가지수에 속하는 주식시장들과 Barclay's Capital 글로벌 채권지수가 커버하는 채권시장들과 Goldman Sachs/S&P Commodity Index가 커버하는 commodities, 그리고 헤지펀드의 펀드(FoHF)로 구성된다고 하자. 투자자의 허용위험 또는 위험감내도(risk tolerance)가 주어지면, MSCI 글로벌 지수에 40%, Barclays Capital 글로벌 채권지수에 30%, S&P GSCI 상품지수에 10%, CISDM Fund of Funds 지수에 20%로 구성된 벤치마크가 합리적인 벤치마크인가의 여부를 결정하게 된다.

또한 포트폴리오 매니저는 벤치마크의 변화에 기대수익률이 얼마나 민감한가를 결정하기 위해 여러 가지 조합을 가지고 실험을 해야 한다. 이런 절차를 통해 얻은 기대수익률의 추정치는 포트폴리오 매니저를 위한 출발점을 의미한다. 그 이후 매니저는 다양한 자산군들의 잠재적 성과에 대한 자신의 견해를 반영하여 이들 기대수익률을 조정할 것이다. 예를 들어, 포트폴리오 매니저는 여러 중앙은행들의 통화정책 완화 때문에 예상외로 인플레이션이 상승할 수 있고 따라서 상품(Commodities)이 균형기대수익률보다 성과가 좋을 것이라고 판단할 수 있다. Black and Litterman(1992)는 포트폴리오 매니저의 자신의 예측에 대한 신뢰수준(confidence level)을 고려하도록 균형 수익률을 조정하는 계량적 절차를 설명하였다. 마지막으로 정량적인 방법과 정성적인 방법의 조합을 사용하여 최적배분을 결정하는 것이다. 일반적으로 순전히 계량적인 접근방법은 대개 투자자의 문제에 완전한 해답을 제공하지 않는다. 예를 들

어, 대체투자의 존재는 흔히 규모가 크고 비유동적이며 시행에 시간이 걸리기 때문에 순수한 계량적 접근방법의 문제가 복잡하게 된다. 전략적 자산배분은 보통 분기별 리밸런싱과 함께 3년 혹은 5년 기준으로 행해지며, 만일 투자자의 재정 상황이나 경제 환경에 주요한 변화가 있다면 전략적 자산배분은 다시 검토되어야 할 필요가 있을 것이다. 세부적인 자산배분 방법론에 대해서는 후술하기로 한다.

6.2 전술적 자산배분 (TAA; Tactical Asset Allocation)

전술적 자산배분은 자산배분에 대한 다이내믹한 접근방법으로서, 경제 환경의 단기적 변화에 대응하여 주어진 범위 내에서 자산 조합을 액티브하게 조정하는 것을 뜻한다. 그 목적은 일시적인 비효율성의 틈을 활용하고자 배분을 조정하는 것이다. 예를 들어 경기순환에 맞추어 섹터별 순환(sector rotation)을 한다든가 시장의 상승하락에 따라 위험자산과 현금성자산의 비중을 조정한다든가 하는 것을 말하는 것으로 이를 위해 경제지표나 기술적 지표 분석 등이 수행된다.

전술적 자산배분은 전략적 자산배분에 의해 결정된 포트폴리오를 투자 전망에 따라 중단기적으로 변경하는 실행과정이다. 전략적 자산배분의 수립시점에 세웠던 자본시장에 관한 각종 가정들이 변화함으로써 자산집단들의 상대적 가치가 변화하는 경우 일정 주기마다 자산구성을 변경하여 초과이익을 추구하는 적극적인 투자전략이다. 또한 시장의 변화방향을 예상하여 사전적으로 자산구성을 변동시켜 나가는 전략으로 이미 정해진 자산배분을 운용담당자의 자산가격에 대한 예측 하에 투자비중을 변경하는 행위이며 이는 중단기적인 가격착오(mispricing)를 적극적으로 활용하여 초과수익을 지향하는 운용전략 중 하나이다.

그러나 전술적 자산배분이 항상 초과이익을 창출하는 것은 아니다. 시

9) 길게는 년 단위도 될 수 있으며 짧게는 월단위의 자산배분 전략이 될 수도 있다

장상황의 변화에 따라 성과의 좋고 나쁨이 결정될 수 있다. 따라서 운용자는 항상 최적 자산조합을 결정할 수 있는 능력이 있으며 시장의 유동성이나 비용 면에서 지장을 받지 않고 자산조합을 변경 할 수 있어야 한다. 장기 수익성과 단기 변동성간의 상반된 관계에 따라 단기의 실적 저하를 회피하려다 오히려 장기의 높은 수익을 포기하게 될 가능성이 있음을 간과해서는 안 된다. 따라서 전략적 자산배분을 위해 요구되는 예상 수익률은 실제 분석대상 기간에 의존하므로 그러한 성과가 미래에도 반복될 것인지를 결정하기 위해 매우 신중하게 분석되어야 한다는 점에 유의해야 한다.

국민연금기금의 경우 전략적 자산배분에 기초하여 연도별 이행계획을 수립한 후 각 자산군별 배분 비중을 기준으로 일정 범위의 변동폭 이내에서 기금이 운용되도록 하고 있으며 자산군별 투자허용범위는 연간 기금운용 계획에서 정하고 있다. 경제 상황의 변화 및 금융시장 전망에 따라 기금운용위원회에서 정한 전략적 자산배분을 전술적으로 조정할 수 있으며 각 자산군별 비중이 변동 허용폭을 벗어나는 경우 그 근거를 명확히 하여 기금운용위원회에 승인을 받도록 하고 있다.

6.3 국민연금의 자산배분 방법론

앞서 적합한 자산배분이 포트폴리오 수익을 결정짓는 중대요소임을 설명하였다. 결국 자금운용의 안정성과 수익성을 동시에 개선하기 위해서는 각 연기금의 특성에 부합하는 체계적인 자산배분기법이 요구된다. 다시 말해 각 자산군의 기대수익률과 위험을 정확하게 반영할 수 있는 적합한 배분방법론이 요구된다는 것이다.

현행 국민연금 자산배분에 대한 기본적인 규정은 「국민연금 기금운용지침」을 따르고 있으며, 이 기금운용지침은 국민연금법, 국민연금법 시행령, 국가재정법을 근거로 한다.

〈표 III-6〉 국민연금법

제105조 (국민연금기금운용지침)

- ① 기금운용위원회는 가입자의 권익이 극대화되도록 매년 다음 사항에 관한 국민연금기금운용지침을 마련하여야 한다.
1. 공공사업에 사용할 기금자산의 비율
 2. 공공사업에 대한 기금배분의 우선순위
 3. 가입자, 가입자이었던 자 및 수급권자의 복지증진을 위한 사업비
 4. 기금증식을 위한 가입자 및 가입자이었던 자에 대한 대여사업비
 5. 제102조제2항부터 제5항까지에 따른 기금의 관리·운용 현황에 관한 공시 대상 및 방법

〈표 III-7〉 국민연금법 시행령

제81조 (기금운용지침)

- ① 보건복지부장관은 다음 연도의 국민연금기금운용지침안(이하 “기금운용지침안”이라 한다)을 작성하여 4월말일까지 운용위원회에 제출하여야 한다.
- ② 운용위원회는 기금운용지침안을 5월말일까지 심의의결하여야 한다.

〈표 III-8〉 국가재정법

제79조 (자산운용지침의 제정 등)

- ① 기금관리주체는 기금의 자산운용이 투명하고 효율적으로 이루어지도록 하기 위하여 자산운용업무를 수행함에 있어서 준수하여야 할 지침(이하 “자산운용지침”이라 한다)을 심의회의 심의를 거쳐 정하고, 이를 14일 이내에 국회 소관상임위원회에 제출하여야 한다.
- 〈이하 생략〉
- ③ 자산운용지침에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 투자결정 및 위험관리 등에 관련된 기준과 절차에 관한 사항
 2. 투자자산별 배분에 관한 사항
 3. 자산운용 실적의 평가 및 공시에 관한 사항
 4. 보유 주식의 의결권 행사의 기준과 절차에 관한 사항
 5. 자산운용과 관련된 부정행위 등을 방지하기 위하여 자산운용업무를 수행하는 자가 지켜야 할 사항
 6. 그 밖에 자산운용과 관련하여 기금관리주체가 필요하다고 인정하는 사항

자산배분과 관련된 구체적 시행방안이나 정의에 대해서는 「국민연금 기금운용지침」 제2장 투자정책 파트에 기술되어 있다. 전략적 자산배분과 관련된 핵심 사안은 ‘목표수익률’, ‘위험한도’, ‘전략적 자산배분’, ‘자산군 분류’, ‘벤치마크 지수’ 등을 들 수 있으며 보다 세부적인 기준들은 ‘별표’에 부가되어 있다.

〈표 III-9〉 국민연금 기금운용지침

제6조 (목표수익률)

- ① 기금은 장기 운용수익률이 ‘실질경제성장률+소비자물가상승률±조정치’를 달성하도록 노력한다.
- ② 조정치는 운용여건, 경제전망 등을 고려하여 위험한도를 초과하지 않는 범위 내에서 기금운용위원회가 정한다.

제7조(위험한도)

- ① 전략적 자산배분(안)은 향후 5년 동안의 누적 운용수익률이 같은 기간의 누적 소비자물가상승률 이하로 떨어질 가능성(Shortfall Risk)을 15% 이하로 하여야 한다.
- ② 전략적 자산배분(안)은 5년 후 최저적립금 비율(5년 후 발생할 수 있는 예상 적립금 규모 중 하위 5%에 해당하는 적립금을 적립금의 기댓값으로 나눈 비율), 연간손실확률(연간 운용수익률이 0%에 미치지 못할 가능성), 극단손실(expected tail loss) 등을 고려하여 결정되어야 한다.

제8조(전략적 자산배분)

- ① 전략적 자산배분은 객관적인 시장분석을 근거로 하여 자산배분 목표를 설정하는 과정으로 기금의 목표수익률과 위험한도를 반영하여 자산군의 상대적 비율을 결정하는 것을 말한다.
- ② 기금의 특성을 고려하여 설정된 목표수익률과 위험한도를 기초로 하여 자산배분을 실시하되, 재정추계에서 적용한 예상수익률, 기금의 자산 및 부채에 대한 장기 전망 등을 고려하여 정한다.
- ③ 기금운용위원회는 매년 향후 5년의 기간에 대한 자산배분 목표를 설정한 후 이의 이행을 위하여 시장전망과 연금 수급상황의 변화를 반영한 연간 기금운용계획을 수립하여야 한다.
- ④ 연간 기금운용계획에서 기금의 공공부문에의 투자한도를 정하며 공공부문에의 투자는 국채의 매입에 의한다.

IV. 블랙-리터만 모형 : 이론

1. CAPM의 이해

Black-Litterman 모형의 이해는 시장 균형으로부터 추출되는 기대수익률의 이해에서 출발한다. 자산가격결정모형(CAPM)은 가장 대표적인 시장균형모형으로 모든 자산의 기대수익률은 모든 투자자가 동일한 믿음을 가진다는 전제 하에 균형으로 수렴하며, 이로 인해 수요는 완전히 공급과 일치하게 된다.¹⁰⁾ 따라서 CAPM 균형가격의 전제 하에 블랙-리터만 모형의 이론적 이해를 시작할 수 있다.

이론적인 출발점은 시장경쟁 하에 모든 자산의 기대수익률이 전체 시장포트폴리오의 공분산, 기대수익률, 분산의 함수라는 점이다. CAPM은 적절한 시장포트폴리오가 형성가능한 어떤 자산에 대해서도 이론적 적용이 가능하므로 실제로 관찰되지 않는 자산에 대해서도 적용이 가능하다. 그러나 실제로는 많은 경우에 있어 글로벌 금융시장에서 공공에서 거래되는 투자가 가능한 증권을 대상으로 하고 있다. 이에 따라 이론적인 시장포트폴리오는 통상 잘 알려진 시장지수를 프록시로 사용한다. 잘 알려진 시장포트폴리오 모형의 대수적 표현은 다음과 같다.

$$E(r_i) - r_f = \beta_i (r_M - r_f)$$

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_M)}{Var(r_M)}$$

이때, $E(r_i)$: i 번째 자산의 기대수익률

10) He and Litterman(2002)

r_f : 무위험이자율

r_M : 시장포트폴리오의 총기대수익률

β_i : 기대시장수익률의 움직임 대비 i 번째 자산의 움직임

이는 위험과 수익률 간 선형 관계를 갖는 CAPM 모형의 분산불가능한 체계적인 위험에 대한 보상을 받는 구조를 의미한다. 자산의 β 가 투자자가 분산화를 통해 제거할 수 없는 위험을 의미함에 기인한다. 보상의 차원에서 투자자가 위험을 감내함에 따른 위험프리미엄은 투자자의 위험회피도의 함수가 된다.

$$E(r_M) - r_f = \delta \sigma_M^2$$

이때, δ : 시장 내 평균 위험회피도

σ_M^2 : 시장포트폴리오의 기대수익률 분산

CAPM 하에 자산의 기대위험프리미엄이 β 와 시장위험프리미엄의 곱(product)으로 생성됨을 의미하므로 모든 투자는 위험과 수익률 간 선형관계로 형성되는 증권시장선(SML) 상에 놓이게 된다. SML에서 벗어나는 투자는 선호되지 않는 투자임을 뜻하며 시장 내 다른 자산의 선호도와 동등해지도록 수요와 공급의 원리가 작용하여 해당 자산의 균형가격은 상승한다.

2. 블랙-리터만 모형의 기본 배경

앞서 살펴본 기본적인 자산가격결정 구조 하에서 블랙-리터만 모형의 세부 내용을 살펴보자. Black & Litterman(1992)에 의해 개발된 해당 모형은 균형 기대수익률과 투자자의 주관적 전망(subjective view) 내지 사전적 신념(prior belief)을 결합하는 모형으로 정의내릴 수 있다. 블랙-리터만 모형의 첫 번째 단계는 내재된 균형기대수익률 벡터 측면의 준거점(reference point)을 유도하는 것이다. 이 중립적인 시장포트폴리오는 균형으로 수렴하는 가중치 벡터의 핵심 유인으로 작용한다. 이 접근법은 자산에 대한 주관적인 전망이 없는 투자자는 자동적으로 시장포트폴리오 내 가중치로 투자하도록 해준다.

Markowitz의 최적 포트폴리오 산출을 위한 최적화 문제는 다음과 같다.

$$\arg \max W^T \mu - \frac{\delta}{2} W^T \Sigma W$$

이때, W : 자산 가중치 벡터

μ : 자산의 기대수익률, Σ : 분산-공분산행렬

δ : 시장 내 평균 투자자의 (양의) 위험회피계수 (스칼라)

이 문제는 주어진 위험회피계수 δ 하에서 자산가중치 W 에 대해 다음의 닫힌 해로 풀 수 있다.

$$W = \frac{1}{\delta} \Sigma^{-1} \mu$$

이로서 시장포트폴리오에 대한 내재균형초과수익률 Π 는 Σ , W_{mkt} 로 산출된다.

$$\Pi = \delta \Sigma W_{mkt}$$

이때, $\Pi : N \times 1$ 내재균형초과수익률 벡터 (N : 자산개수)

$W_{mkt} : N \times 1$ 시장가중치 열벡터

위험회피계수 δ 에 대한 좀 더 직관적인 이해를 돕기 위해, 상기 식의 양변에 W_{mkt} 를 곱하고 스칼라 항으로 나눈 뒤, σ_M^2 으로 양변을 나누면 다음과 같이 전환된다.

$$\delta = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2}$$

이때, $E(r_M)$: 시장포트폴리오의 총기대수익률

r_f : 무위험수익률

σ_M^2 : 시장포트폴리오 기대수익률의 분산

이렇게 δ 에 대해 정리된 상기 식은 샤프비율로 위험조정수익률, 즉 시장포트폴리오의 위험을 감내함에 대한 투자자가 요구하는 보상이 된다. 따라서 δ 가 높을수록 무위험자산의 투자비중이 높아지고, 낮을수록 위험자산의 투자비중이 높아진다. 특히 내재균형초과수익률은 CAPM 균형과 밀접하게 연관된다. 상기 식의 양변에 시장 분산을 곱하여 정리하면 이러한 관계가 명확히 드러난다.

$$E(r_M) - r_f = \delta \sigma_M^2$$

이 식은 앞서 CAPM에서 시장위험프리미엄이 평균 시장위험회피도와 시장분산의 곱으로 결정된다는 논리와 정확히 일치한다. 다시 말해 CAPM 시장균형으로부터 직접 유도된 결과로 해석할 수 있다.

3. 블랙-리터만 모형의 세부이론

3.1 사전적 분포(prior distribution)

블랙-리터만 모형의 핵심 속성은 기대수익률을 특정값으로 관찰되기보다는 정규분포하는 확률변수로 간주한다는데 있다. 이러한 관점 하에 기대수익률은 확률분포의 측면에서 모형화될 필요가 있다.¹¹⁾ 이와 반대로 실제 수익률은 역사적 자료로부터 추출되는 관찰되는 랜덤변수로 간주한다.

블랙-리터만 모형 내 핵심 사항은 상기 변수들을 적절히 분리함으로써 실제 수익률 벡터가 정규분포하도록 함에 있다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다 우선 정규분포하는 N 개 자산의 수익률벡터 r 을 가정하자.

$$r \sim N(\mu, \Sigma)$$

이때, $\mu = (II + \epsilon)$: $N \times 1$ 기대수익률 벡터,

II : $N \times 1$ 시장포트폴리오의 기대수익률 벡터

$$\epsilon \sim N(0, \tau \Sigma_{\pi})$$

Σ : $N \times N$ 분산-공분산 행렬

분산-공분산 행렬은 알려지거나 역사적 자료로부터 추정된 것으로 가정한다. 반면 기대수익률 벡터는 알려진 파라미터 II , τ , Σ_{π} 의 정규분포를 따르는 랜덤벡터로 가정하자. 여기서 II 는 시장포트폴리오를 시작 포인트 내지 중립적인 준거점(reference point)으로 설정하고, 시장포트폴리오의 기대수익률을 역최적화를 통해 산출한다. 블랙-리터만은 적절한 준거수익률의 선택을 위해 개별 증권들의 역사적 기대수익률, 자산군 등가중(equal-weighted) 기대수익률 및 위험조정 기대수익률 등 다양한 검토를 수행하였다. 그 결과 시장포트폴리오가 가장 균형잡힌 직관적인

11) He and Litterman(2002)

포트폴리오라고 결론내린 바 있다.

기대수익률 벡터 μ 의 분산-공분산 행렬은 스케일링 요인 τ 로 조정된 수익률의 분산-공분산 행렬이다. τ 는 기대수익률에 대한 불확실성 수준을 조정하기 위한 일종의 조정변수로 볼 수 있다. 따라서 기대수익률에 대한 불확실성이 낮을수록 상대적으로 낮은 τ 값을, 신뢰도가 높을수록 높은 τ 값을 적용한다. 통상 0에서 1사이로 0.025 수준이 일반적이며, 1/자료수로 적용하기도 한다.

3.2 전망 분포(View Distribution)

투자자의 주관적 전망은 조건부 분포를 형성하며 세 가지 요인, 즉 P , Q , 그리고 Ω 로 구성된다. P 는 $k \times n$ 행렬로 각 전망에 대응한 자산가중치를 의미한다. Q 는 $k \times 1$ 벡터로 각 전망별 수익률을 의미한다. 즉, 투자자가 추정한 특정 자산의 기대수익률 또는 기대되는 상대적 차이값을 의미한다. 수학적으로 상대적 전망의 모든 가중치 합은 0, 또는 절대적 전망 하의 모든 가중치의 합은 1의 값을 갖는다. 이를 수식적으로 표현하면 다음과 같다.

$$P = \begin{bmatrix} P_{1,1} & \cdots & P_{1,k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n,1} & \cdots & P_{n,k} \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} q_1 \\ \vdots \\ q_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix}$$

전망분포의 세 번째 구성요인은 투자자에게 P 와 Q 의 행렬로 특정되는 사전 전망의 확신수준을 의미하며 대각 공분산 행렬의 형태인 Ω 로 표기한다. 확신수준에 따라 0%에서 100%의 구간 내의 값으로 나타낸다.

$$\Omega = \begin{bmatrix} \omega_{1,1} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \omega_{n,k} \end{bmatrix}$$

3.3 사후적 분포(Posterior distribution)

CAPM의 균형 사전 분포와 결합하여 전망을 표현하는 메커니즘은 블랙-리터만 마스터 공식(Master Formula)으로 알려진 수식적 표현으로 베이시안 형태를 갖는다. 사전적 분포에 전망 분포를 결합한 사후적 분포, 즉 μ 분포를 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\mu \sim N(\bar{\mu}, M^{-1})$$

이때, $\bar{\mu}$: 분포의 평균치

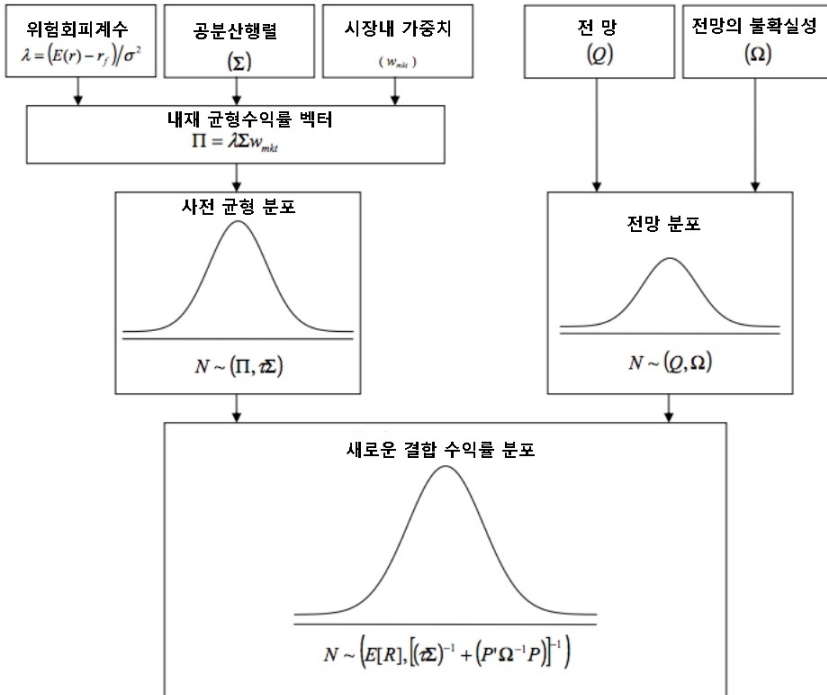
$$\begin{aligned} &= [(\tau\Sigma)^{-1} + P\Omega^{-1}P]^{-1} [(\tau\Sigma)^{-1}\Pi + P\Omega^{-1}Q] \\ &= [P\Omega^{-1}P + C^{-1}]^{-1} [P\Omega^{-1}Q + C^{-1}\Pi] \\ &\quad (C = \tau\Sigma) \end{aligned}$$

cov(μ): 공분산행렬

$$= [P\Omega^{-1}P + C^{-1}]^{-1}$$

결합 기대수익률 $\bar{\mu}$ 의 정확성은 사전 분포의 불확실성 τ 와 전망 분포의 불확실성을 적절히 결합하는가에 달려있다. 이러한 결합 메커니즘은 투자자의 자신의 전망에 대한 확신수준과 사전분포에 내재된 평균 간 역관계를 구축한다. 만일 전망 분포 내에 불확실성 수준이 증가할 경우, $\bar{\mu}$ 는 사전적 분포의 평균에 좀 더 높은 가중치를 두게 된다. 반대로 사전 분포에 불확실성을 고려할 경우 사후적 분포의 평균은 전망분포의 평균에 수렴하게 되며 사전값으로부터는 멀어지게 된다. 이러한 메커니즘을 좀 더 용이하게 이해하기 위해 Idzorek(2007)이 제시한 아래 [그림 IV-1]의 도식을 참조할 필요가 있다.

[그림 IV-1] Black-Litterman Master Formula



자료) Idzorek, T. (2007), 「A step-by-step guide to the Black-Litterman model」, Elsevier

4. 주관적 전망(subjective view) 관련 연구

블랙-리터만 모형은 애초 Markowitz 최적화 모형의 확장형으로 여러 연구들에서 해당 모형의 동적 역학과 메커니즘을 유사한 맥락으로 해석하고자하는 시도들이 있어왔다. 특히 주관적 전망(subjective view)과 관련하여 계량경제학적 접근법 내지 전문가의 예측을 통한 접근법의 두 분야로 연구들이 수행되었다. 이하에서 이와 관련된 주요 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

4.1 계량경제학적 접근법

주관적 전망 벡터의 구성요소를 추정하기 위해 계량경제학 모델에 의해 생성된 주관적 전망을 블랙-리터만 모형에 통합하는 시도가 수행되었다. Andregård와 Pezoa(2016)는 B-L 모형의 주관성을 줄이기 위해 GARCH(1.1)을 사용하여 기대수익률을 추정하고, 시간가변분산을 도입하였다. 이들은 주관적 구성 요소를 감쇄시키기 위해 통계학적 모형인 GARCH(1.1)에서 산출되는 분산을 결합하는 방식이 최적의 블랙-리터만 모형을 제공한다고 주장하였다. 이후 GARCH 모형 외에 다른 계량경제학적 모형을 주관적 전망에 결합시키는 형태로 발전되어 왔다.

Geyer and Lucivjanská(2016)은 예측력을 가진 회귀분석에 기반하여 전망치 추정을 확장하는 방법을 제안하였다. 즉, 블랙-리터만 모형의 베이시안 프레임워크에 예측력을 가진 회귀분석을 결합함으로써 투자자에게 전망치와 불확실성 수준 모두를 생성하는 방식을 제안하였다. 이들은 해당 방식이 R^2 에 내재된 사전 정보를 예측 모형에 고려함으로써 각각의 전망에 대한 유의 수준을 고려해야 하는 단계를 간소화할 수 있다고 주장하였다. 예측 회귀 그리고 R^2 를 이용하여 내재적으로 결정되는 불확실성 수준을 고려한 전망 사용이 다른 방법론보다 상대적으로 우월한 성과를 산출한다는 것이다. Andregård and Pezoa(2016)는 보다 엄격한

통계적 비교를 통해 이들의 결과와 동일하게 해당 방식의 적용에 따른 상대적인 전략의 우월성을 검증하였다.

Francis and Philbrick(1993)은 전문가들의 예측정확성을 비교하기 위해 역사적 이익 자료에 근거한 단변량 시계열 모형을 이용한 검증을 수행하였다. 그 결과 전문가들은 공식적인 공고가 이루어진 직후 예측치를 발표하기 때문에 타이밍과 정보력에서 이점을 갖는다고 분석하였다. Brown et al.(1987)의 연구에서도 동일하게 전문가들이 시장에서 이용 가능한 더 많은 정보를 획득할 수 있기 때문에 위험조정의 측면에서 더욱 이점을 가짐을 주장한 바 있다.

4.2 전문가 예측 접근법

Treynor and Black(1973)은 증권 분석이 어떻게 포트폴리오 선택을 향상시킬 수 있는가에 대한 7가지 사항을 제시한 바 있다. 이들은 모든 포트폴리오는 거의 분산가능한 부분, 무위험 부분, 그리고 특이위험과 시장위험 모두에 노출된 액티브 부분으로 구성됨을 주장하였다. 액티브 포트폴리오를 최적으로 선택하기 위해서는 체계적 위험이나 시장프리미엄이 아닌 자산 고유의 위험과 프리미엄에 근거한 자산배분이 가장 중요하다고 주장하였다. 다시 말해 최적포트폴리오가 시장포트폴리오를 얼마나 벗어날 것인가, 얼마나 균형잡힌 효율적 포트폴리오를 구성할 것인가는 증권 분석의 질에 달려있다는 것이다. 이들은 포트폴리오 성과에 대한 기여도 분석을 통해 수익의 절대수준보다는 실제 수익률에 예측치가 얼마나 잘 연계되었는지가 중요하다고 결론내렸다.

〈표 IV-1〉 Treynor and Black(1973)의 증권분석 7개 핵심사항

1. 위험의 두 원천(시장 또는 체계적 위험 vs. 분산가능 위험)을 구분하는 것은 포트폴리오의 균형을 유지하는데 유용하다. 일반적으로 최적 균형이 무시할 수 있는 평가위험수준 또는 무시할 수 있는 시장위험수준으로 이어진다고 가정하는 것은 옳지 않다.
2. 통상 모든 포트폴리오는 크게 무위험 부분, 높게 분산화된 부분(즉, 특정 위험이 없는 부분) 그리고 특이 위험과 시장 위험을 모두 갖는 활성 부분 등 세 가지 부분을 가지는 것으로 간주한다. 패시브 포트폴리오를 통해 시장 위험을 증가시키거나 감소시킬 수 있는 선택권이 있는 한, 액티브 포트폴리오가 가지는 시장 위험의 양은 중요하지 않다. 일반적으로 전체 포트폴리오의 개선은 시장 전체에서 장단점을 취함으로써 이루어질 수 있다.
3. 포트폴리오가 무위험 이익을 생성하는 비율은 포트폴리오가 어떠한 투자 방식을 채택했는지 또는 포트폴리오 구성에 얼마나 차입이 사용되었는지의 여부 등이 아닌 투자자 자본의 현재 시장가치에 달려있다.
4. 포트폴리오가 위험 프리미엄을 획득하는 비율은 부담하는 총시장 위험에 달려있으며, 투자자의 자본 규모와 액티브 포트폴리오의 구성 등과는 무관하다.
5. 액티브 포트폴리오의 최적 선택은 평가된 위험과 프리미엄에만 의존하며, 시장 위험 또는 시장 프리미엄은 관여하지 않는다. 또한 기대 수익 대비 위험의 상대적 중요성과 관련된 투자자의 목표나 시장에 대한 투자 관리자의 기대에 의존하지 않는다. 시장에 대한 기대값이 근본적으로 다르지만 개별 증권과 관련된 특정 정보가 동일한 두 명의 관리자는 동일한 상대적 비율을 가진 액티브 포트폴리오를 선택한다.
6. 평가 비율은 (1) 증권 분석의 질과 (2) 액티브 포트폴리오가 얼마나 효율적으로 균형을 이루느냐에 따라 달라지며, 액티브 포트폴리오와 패시브 포트폴리오 사이의 상대적 강조 또는 포트폴리오의 차입수준, 시장 프리미엄과도 무관하다. 전문적으로 관리되는 기금이 사회적(또는 경제적으로) 성공을 거두기 위해 모든 단계에서 최적화될 필요는 없다. 개인 투자자는 개인 차입이나 대출을 적절히 이용하여 3단계 균형을 이루도록 선택할 수 있다. 일부는 증권계좌나 'go-go' 펀드¹²⁾에, 일부는 뮤추얼 펀드 등의 패시브 투자등을 이용하여 2단계 균형을 스스로 수행할 수도 있다. 반면, 전문 투자관리자는 역사적 수익률을 사용하여 증권을 선택하는 기술(즉, 1단계 균형 수행)의 비교는 2단계 및 3단계 균형 투자정책과 맞물려 무조건적으로 설계되어야 한다.
7. 전체 포트폴리오 성과에 대한 증권 분석가의 기여는 단순히 수익의 규모가 아니며 실제의 수익률과 연관된 미래의 수익률을 얼마나 잘 예측하는가에 달려있다.

12) 투자자에게 단기간에 고수익을 안겨주는 고위험 투자를 의미함.

Becker and Gürtler(2008)는 주관적 전망을 계량화함에 있어 계량경제학적 모형 대신 정성적 방법을 도입함으로써 블랙-리터만에서 요구되는 전망치를 개선하고자 하였다. 우선 이들은 전문가들의 예측치로 2층의 베이시안 층을 구성하였다. 이들은 전문가들이 제시하는 목표가격과 추천 종목 등을 사용함으로써 발생하는 문제는 증권분석이 모든 투자자가 요구하는 광범위한 수준으로 활용가능하지 않다는데 있다고 지적하였다. 이들은 이러한 제약을 극복하기 위해 전문가들의 배당에 대한 예측을 기대수익률의 주관적 전망치를 결정하는데 이용하였다. 또한 투자자가 가지는 전망의 불확실성을 계량화하기 위해 해당 자산을 다루는 전문가의 수에 주목하였다. 즉, 이들은 분석가의 수가 많아질수록 신뢰수준이 높아진다고 보았다. 또한 몬테카를로 시뮬레이션 결과, 사전 전망치를 생성함에 있어 배당 예측치를 사용하는 것이 샤프비율 기준으로 다른 전략보다 우월한 성과를 가져오며 앞서 Treynor and Black(1973)이 제시한 7가지 사항을 지지한다고 주장하였다.

이어서 He et al.(2013)는 배당예측이 갖는 여러 제약을 극복하기 위해 호주 주식시장을 대상으로 배당예측치 대신 전문가 추천을 블랙-리터만 모형에 적용하였다. 이들은 양(+)의 추천을 받은 주식(매입의 추천)은 벤치마크 지수를 평균적으로 넘어섰으며, 반면 비우호적인 추천을 받은 주식의 경우 열위의 성과를 보인다고 분석하였다. 이러한 결과는 앞서 Becker and Gürtler(2008)의 결과와 일관되게 전문가 예측의 사용이 수익률 및 위험-수익률 측면에서 우월한 성과를 보인 것으로 볼 수 있다. 다만 일별 리밸런싱 전략을 수행할 경우에는 거래비용으로 인해 비정상 수익이 달성되지 않는다고 하였다. 따라서 거래비용을 부담해야 하는 리밸런싱 주기에 따라 최종 성과가 영향받을 수 있다고 하였다. 이들은 이러한 결과가 전문가 추천이 단기적으로 경로의존적(path dependent)이기 때문에 발생하는 것으로 보았다. 즉, 합의된 전문가 추천은 단기적으로 자기충족적(self-fulfilling) 예언으로 미래에 관한 기댓

값 그 자체가 미래에 영향을 주는 경향성을 가지며, 이로 인해 Treynor and Black(1973)에서 제시된 단기적인 전문가 예측치와 실제수익률 간 연관성이 설명된다고 분석하였다.

사실 전문가 추천이라는 이슈는 Liu et al.(1990)의 연구에서부터 다루어지기 시작하였다. 이 연구에서는 주식 가격과 거래량이 최근 3 영업일 이내 배포된 추천종목인지에 크게 영향받음을 보고하고 있다. Womack (1996) 역시 유사하게 주가가 전문가 예측치와 동일한 방향성을 보인다고 분석하고 전문가의 예측이 단기적으로 자기충족적 성격을 가진다고 하였다. 그러나 해당 연구는 이러한 종목추천을 단순히 따르는 것은 투자자에게 과다한 비용을 요구한다고 결론짓는다. 이는 추천된 주식에 건전한 펀더멘탈을 갖는 경우에만 유효하기 때문으로 해석하고 있다. 또한 이 연구에서는 추천종목들이 contrarian indicators와는 역의 연관성을, momentum indicators와는 양의 연관성을 가짐을 확인하였다. 이 결과는 Kahneman(2011)이 지적한 바와 같이, 전문가들은 국면전환을 예측하는데는 적절하지 않으며, 많은 역사적 자료가 존재하는 종목에 대해서는 과다하게 긍정적 시각을 갖는 것으로 보인다. Kahneman은 투자자에게 가장 어려운 의사결정은 합리적이지 못한 의사결정을 내리게 만드는 편의를 어떻게 통제할 것인가에 있다고 하였다. Easterwood and Nutt(1999)은 추가로 전문가들이 새로운 정보에 체계적으로 과대 반응하고 긍정적 정보에 과다하게 긍정적으로, 부정적 정보에 과다하게 부정적으로 반응한다고 분석하였다. Campbell and Sharpe(2009)의 연구에서는 최근의 기간 동안 실현되는 값이 편향성을 떨 때 전문가의 예측에 편의를 개입되는 경향이 짙어진다고 분석하였다. 또한 Arand and Kerl(2012)는 전문가들의 과다한 긍정적 반응은 거래를 발생시켜 거래비용 수익을 창출하기 위한 자기이익을 목적으로 하며 실제로는 투자자의 이익에 반할 수도 있다는 점을 지적하였다. 이렇듯 구체적인 자산선택에 있어 전문가의 추천을 이용하는 것은 상당한 주의가 요구된다.

78 대안적 자산배분 방법론 연구

다만 거시적 변수에 대한 추정은 상대적으로 이러한 문제에서 다소 완화되어 있다는 점에서 전문가 추정치의 사용에 한계에서 벗어나 있다고 판단할 수도 있을 것이다.

V. 블랙-리터만 모형 : 실증

1. 블랙-리터만 방법론 구축 : 전술적 배분

통상의 블랙-리터만 접근법은 전술적 배분의 목적으로 사용되어온 만큼 이를 전략적 배분으로 전환하기 위해서는 전술적 배분 목적의 블랙-리터만 구현의 이해가 선행될 필요가 있다. 따라서 전술적 배분을 위한 블랙-리터만 모형을 먼저 살펴보고, 이어서 전략적 배분으로 전환된 블랙-리터만 모형을 구축하도록 한다.

전술적 배분 목적의 블랙-리터만 모형은 시장균형수익률에 주관적 전망을 가미하여 자산배분을 수행하는 절차로 볼 수 있다. 즉, 단순히 역사적 수익률에만 의존하지 않고 전망치와 균형수익률을 혼합함으로써 자산의 평균과 공분산을 추정하는 변형된 체계적 방법론을 제공한다.

〈표 V-1〉 평균-분산 최적화 vs. 블랙-리터만 모형

	평균-분산 최적화	블랙-리터만 모형
평균	역사적 수익률의 평균	주관적 전망과 균형수익률로부터 추정된 혼합 수익률
공분산	역사적 수익률의 공분산	역사적 자산수익률 & 혼합 수익률의 불확실성 추정치

이를 앞서 정리된 블랙-리터만 모형에서 혼합된 수식형태를 다시 기술하면 [표 V-2]와 같다.

〈표 V-2〉 블랙-리터만 모형의 평균/공분산

$$\bar{\mu} = [P\Omega^{-1}P + C^{-1}]^{-1}[P\Omega^{-1}Q + C^{-1}\Pi]$$
$$\text{cov}(\mu) = [P\Omega^{-1}P + C^{-1}]^{-1}$$

이때, P : 각 전망에 대응한 자산가중치
 Q : 투자자가 추정한 특정 자산별 기대수익률 또는 기대되는 상대적 차이값
 Ω : 사전 전망의 확신수준
 Π : 균형수익률
 $C(=\tau\Sigma)$: 사전적 믿음에 대한 불확실성
 τ : 기대수익률에 대한 불확실성 수준을 조정하기 위한 조정변수
 Σ : 역사적 수익률의 분산-공분산 행렬

예시적인 프로세스 구축을 위해 2010년 1월부터 2018년 12월까지의 일별데이터를 대상으로 하여, KOSPI200 종목 중 7개 종목을 선택하고 벤치마크로 KOSPI200을 설정한 자산배분을 시행하였다. 종목선택은 임의적이며 산업군이 중복되지 않도록 하였다. 기본적인 데이터셋의 형태는 다음과 같다.

〈표 V-3〉 구성 데이터셋

Dates	KOSPI	A	B	C	D	E	F	G
2010-01-01	221.86	23150	199500	14000	83200	70300	148500	54000
2010-01-04	223.49	24100	204500	14250	85300	73400	148000	53300
2010-01-05	222.84	23350	202500	14250	84500	74000	144000	54800
2010-01-06	224.67	24550	208500	14300	86200	74300	144500	54800
2010-01-07	221.31	24400	207000	14150	86000	73400	137000	55200
2010-01-08	222.66	24650	201000	14300	86900	72900	136500	55200
2010-01-11	222.23	24000	196500	14700	89900	72000	131500	55200
2010-01-12	223.04	24050	197500	14700	93900	72500	134500	54800
				⋮				

이 중 세 종목에 대해 투자자가 주관적 전망을 부여하는 경우를 상정하자. 우선 A주식이 0.001의 불확실성으로 연수익률 10%이 될 것으로 전망하며, C주식이 0.001의 불확실성으로 연수익률 8%가 될 것으로 전망하며, F주식이 0.00001의 불확실성(강한 확신)으로 G주식을 1% 초과할 것으로 전망하는 경우를 상정하자. 즉, A주식과 C주식은 각 주식의 절대적 수준을 전망한 경우이고, F주식은 G주식에 상대적인 초과성과를 전망한 경우이다. 이러한 전망관계를 표로 정리하면 다음과 같다.

〈표 V-4〉 투자자 전망수익률 및 전망불확실성

A	B	C	D	E	F	G	전망수익률	전망의 불확실성
1	0	0	0	0	0	0	0.10	0.001
0	0	1	0	0	0	0	0.08	0.001
0	0	0	0	0	1	-1	0.01	0.00001

이로부터 전망이 결합된 수익률을 산출하기 위해 요구되는 전망이 적용되는 자산가중치 P , 투자자 전망 Q , 그리고 전망의 불확실성 수준 Ω 는 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}, \quad Q = \begin{bmatrix} 0.10 \\ 0.08 \\ 0.01 \end{bmatrix}, \quad \Omega = \begin{bmatrix} 0.001 & 0 & 0 \\ 0 & 0.001 & 0 \\ 0 & 0 & 0.00001 \end{bmatrix}$$

단, 연간 수익률을 전망하였으므로 일별자료기준과 일치시키기 위해서 Q 와 Ω 를 260으로 나누어 전환한다.

$$Q = \begin{bmatrix} 0.0003846 \\ 0.0003077 \\ 0.0000385 \end{bmatrix}, \quad \Omega = \begin{bmatrix} 0.0000038462 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0000038462 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0000000385 \end{bmatrix}$$

이제 역사적 수익률로부터 분산-공분산 행렬을 추출하면 다음과 같다.

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 0.000549 & 0.000029 & 0.000077 & 0.000112 & 0.000085 & 0.000170 & 0.000112 \\ 0.000029 & 0.000265 & 0.000085 & 0.000064 & 0.000026 & 0.000046 & 0.000038 \\ 0.000077 & 0.000085 & 0.000319 & 0.000130 & 0.000041 & 0.000089 & 0.000104 \\ 0.000112 & 0.000064 & 0.000130 & 0.000605 & 0.000065 & 0.000125 & 0.000231 \\ 0.000085 & 0.000026 & 0.000041 & 0.000065 & 0.000522 & 0.000077 & 0.000043 \\ 0.000170 & 0.000046 & 0.000089 & 0.000125 & 0.000077 & 0.000524 & 0.000126 \\ 0.000112 & 0.000038 & 0.000104 & 0.000231 & 0.000043 & 0.000126 & 0.000507 \end{bmatrix}$$

여기에 불확실성 조정치 τ 를 He & Litterman이 사용한 0.025로 부여하거나 (1/데이터 포인트)를 τ 로 설정하는 방식으로 0.00043 (=1/2346)으로 하여 $C(=\tau\Sigma)$ 를 산출할 수 있다. τ 는 작은 값일수록 μ 의 사전 믿음에 대한 높은 신뢰도를 의미한다. 여기서는 데이터 포인트를 기준한 후자의 값을 선택하였다.

이제 내재균형수익률 Π 를 산출해보자. 균형수익률은 균형포트폴리오를 보유하고 있을 때의 수익률로서 벤치마크 포트폴리오와 같이 추가적인 전망의 고려 없이 보유할 수 있는 최적 포트폴리오가 균형포트폴리오가 된다. 즉, 벤치마크 지수를 추적하는 시장포트폴리오를 균형포트폴리오로 하여 내재된 균형수익률을 도출할 수 있다. 좀 더 구체적으로 내재된 균형수익률은 역최적화(reverse optimization)를 통해 산출할 수 있다.

분석의 단순화를 위해 무위험수익률은 0을 가정하자. 앞서 살펴본 바와 같이 시장포트폴리오에 대한 내재균형수익률 Π 는 다음과 같이 δ , Σ , W_{mkt} 의 세 요소가 요구된다.

$$\Pi = \delta \Sigma W_{mkt}$$

- 이때, Π : 내재균형수익률 벡터 ($N \times 1$, N : 자산개수)
 δ : 시장내 평균투자자의 (양의) 위험회피계수(스칼라)
 Σ : 분산-공분산행렬
 W_{mkt} : $N \times 1$ 시장가중치 열벡터

우선 시장가중치벡터 W_{mkt} 를 산출하기 위해 가중치가 양수이며 총합이 1이 된다는 제약 하에 벤치마크인 KOSPI200에 대해 자산 수익률을 선형회귀하여 구한다. 즉, 벤치마크 수익률을 추적하도록 하는 가중치벡터 W_{mkt} 는 다음과 같은 제약 하의 선형최소제곱 문제를 최적화함으로서 산출한다.

$$\begin{aligned} \min_W & \frac{1}{2} \| \text{자산수익률} \cdot W - \text{벤치마크수익률} \|^2 \\ \text{s.t.} & \sum_{i=1}^n W_i = 1, \quad 0 \leq W_i \end{aligned}$$

이어서 투자자가 위험을 감내함에 따른 위험프리미엄의 수준을 의미하는 위험회피계수 δ 는 앞서 제시한 산출식을 다시 써보면 다음과 같다.

$$\delta = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2}$$

이때, $E(r_M)$: 시장포트폴리오의 총기대수익률

r_f : 무위험수익률

σ_M^2 : 시장포트폴리오 기대수익률의 분산

벤치마크는 샤프비율을 최대화하도록 가정되므로 벤치마크 수익률을 시장기대수익률로 간주하여 δ 를 이끌어낼 수 있다. 즉, 무위험수익률 r_f 의 0 가정 하에 $E(r_M)$ 을 샤프비율로 적용하면,

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{E(\text{벤치마크수익률})}{\text{분산}(\text{벤치마크수익률})} = \frac{\text{샤프비율}}{\text{분산}} \\ &= \frac{\text{평균}(\text{벤치마크수익률}) / \text{표준편차}(\text{벤치마크수익률})}{W_{mkt} \cdot \Sigma \cdot W_{mkt}} \end{aligned}$$

이제 내재균형수익률 Π 를 산출하기 위한 세 요소가 구성되었으므로 다음과 같이 내재균형수익률이 산출된다.

$$\Pi = \delta \Sigma W_{mkt} = \begin{bmatrix} 0.00017093 \\ 0.00009948 \\ 0.00013857 \\ 0.00017372 \\ 0.00010124 \\ 0.00015583 \\ 0.00016353 \end{bmatrix}$$

이로부터 주관적 전망이 개입된 블랙-리터만 평균과 분산을 계산하면 다음과 같다. 단, 상기 산출된 내재균형수익률 Π 는 일별 기준값이므로 연기준으로 전환을 위해 260을 곱한다.

〈표 V-5〉 블랙-리터만 평균, 분산

	내재 균형수익률 Π	블랙-리터만 평균/공분산 $\bar{\mu} = [P' \Omega^{-1} P + C^{-1}]^{-1} [P' \Omega^{-1} Q + C^{-1} \Pi]$
A	0.044442	0.048714
B	0.025866	0.026533
C	0.036029	0.037760
D	0.045166	0.044977
E	0.026322	0.027458
F	0.040515	0.047277
G	0.042518	0.038496

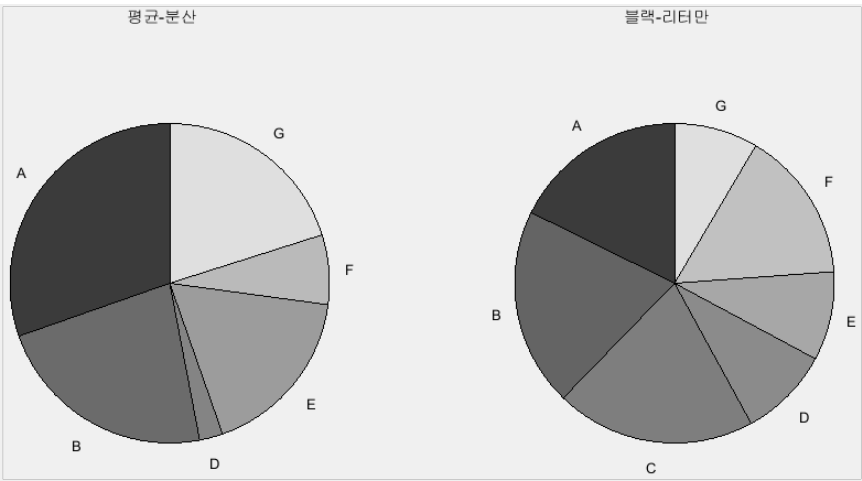
최종적으로 평균-분산 최적화와 블랙-리터만 방법론 하의 비중을 산출하고 이를 도식해보면 〈표 V-6〉과 같다. 앞서 강조되었던 주관적 전망은 역사적 수익률 대비 A주식의 하락, C주식의 상승, F주식의 G주식 대비 선호라는 세 가지 사항이었으며 이러한 전망이 배분치에 영향을 미

쳤음이 확인된다. A주식의 배분은 0.3037에서 0.1771로 낮아졌으며, C 주식은 0의 배분에서 0.2021으로 배분치가 발생하였다. F주식 역시 G 주식 대비 선호되는 내용이 반영되어 비중이 증가하였다.

〈표 V-6〉 최종 자산배분비중 산출 비교

자산	평균-분산 최적화	블랙-리터만	전망	배분방향
A	0.3037	0.1771	주가하락	배분축소
B	0.2263	0.2005		
C	0.0000	0.2021		
D	0.0236	0.0920	주가상승	배분상향
E	0.1749	0.0900		
F	0.0704	0.1536		
G	0.2010	0.0849	상대적 선호	배분축소

[그림 V-1] 최종배분 비교도식



최종적인 자산배분치로 확인할 수 있는 사항은 결국 블랙-리터만 모형은 평균-분산 최적화에서 추가적인 주관적 전망을 반영하여 그 방향성이 반영된 배분치를 조정한 배분이 수행됨을 알 수 있다. 특히 그 과정 중에 C주식과 같이 0의 배분값, 즉 모서리해 문제가 보다 완화된 보다 고르게 배분된 자산배분이 수행됨을 알 수 있다. 이는 평균-분산 모형 대비 블랙-리터만 모형이 불필요한 제약조건 없이도 고른 배분이 가능하다는 장점을 가짐과 동시에 주관적 전망이 블랙-리터만 모형의 배분치를 결정짓는 중대 요소임이 확인된다.

2. 블랙-리터만 모형의 균형가중치(W_{mkt}) 이슈

2.1 시가총액 기준 방식의 배경

앞서 주식자산군 내에서 개별 주식의 선택이라는 전술적 배분의 목적으로 블랙-리터만 모형을 적용한 프로세스를 전반적으로 살펴보았다. 이어서 본 연구목적에서 지향하는 더 상위의 자산군별 배분비중을 결정하는 전략적 배분 적용 프로세스를 구축한다. 전략적 배분의 경우에도 전술적 배분의 경우와 마찬가지로 블랙-리터만 모형 적용을 위해 주관적 전망과 균형수익률로부터 추정된 혼합 수익률의 생성이 요구된다. 그러나 이 과정에서 가장 큰 이슈는 균형가중치(W_{mkt}) 설정의 문제이다.

앞서 전술적 배분 과정에서 균형수익률은 벤치마크에 대한 역최적화(reverse optimization)를 통해 시장가중치벡터, 즉 균형포트폴리오를 보유하고 있을 때의 수익률을 그대로 추적하는 W_{mkt} 를 산출하였다. 그러나 전략적 배분의 경우에는 추구해야 할 통합 벤치마크가 존재하지 않으므로¹³⁾ 현재 글로벌 시장 내 차지하는 비중을 균형가중치 벡터로 설정하는 안을 대표적으로 채택할 수 있다. 보다 구체적으로 글로벌 전체 시장을 커버하는 유일한 지수인 MSCI ACWI(All Countries World Index)를 대상으로 검토해본다. [그림 V-2]에 정리된 바와 같이 MSCI ACWI는 2018년 말 기준으로 23개 선진국과 26개 신흥국의 중·대형주로 구성되며 총 2,852개 사가 포함된다.¹⁴⁾ 이는 글로벌 투자가능주식 집합의 약 85% 수준에 달한다.

13) 존재하지 않는다는 구체적인 의미는 모든 전략적 배분을 수행하는 자(기관투자자)가 따르는 궁극적인 벤치마크를 특정하기 어렵다는 의미로 해석

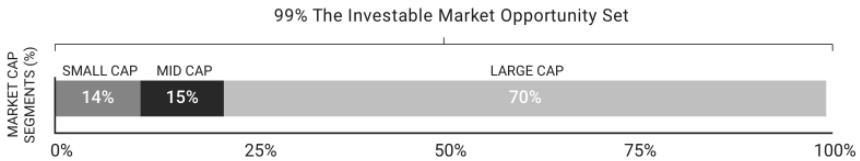
14) MSCI ACWI 지수는 매년 포함되는 대상 국가와 기업을 조정하고 있어 고정된 수치는 아님

[그림 V-2] MSCI ACWI 지수 구성 국가

MSCI ACWI 지수 (총 49개국)					
MSCI WORLD			MSCI Emerging Market		
선진국 (23)			신흥시장 (26)		
미주 (2)	유럽, 중동 (16)	태평양 (5)	미주 (6)	유럽, 중동, 아프리카 (11)	아시아 (9)
캐나다 미국	오스트리아 벨기에 덴마크 핀란드 프랑스 독일 아일랜드 이스라엘 이탈리아 네덜란드 노르웨이 포르투갈 스페인 스웨덴 스위스 영국	호주 홍콩 일본 뉴질랜드 싱가포르	아르헨티나 브라질 칠레 콜롬비아 멕시코 페루	체코 이집트 그리스 헝가리 폴란드 카타르 러시아 사우디아라비아 남아프리카 터키 아랍에미리트	중국 인도 인도네시아 한국 말레이시아 파키스탄 필리핀 대만 태국

자료) www.msci.com/acwi (2018.12)

[그림 V-3] MSCI ACWI의 투자기회집합 커버리지



자료) MSCI, “The Modern Index Strategy”(2019.05)

MSCI ACWI 내 주요 국가별 비중(2018년 말 기준)을 살펴보면 미국이 54.1%로 압도적인 비중을 차지하며 일본 7.58%, 영국 5.21%, 프랑스, 3.42% 등으로 뒤를 잇는다. MSCI ACWI에서 한국이 차지하는 비중은 2014년 1.52%에서 2018년 1.63% 수준으로 큰 변화를 보이지는 않고 있다. 그 외 시가비중 국가순위를 나열하면 <표 V-7>과 같다.

<표 V-7> MSCI ACWI 지수 내 국가별 시가비중 (상위15개국)

비중순위	국가	기업개수	비중
1	미국	600	52.96
2	일본	322	7.58
3	영국	98	5.08
4	프랑스	75	3.34
5	중국	410	3.10
6	스위스	45	3.08
7	캐나다	91	2.97
8	독일	62	2.69
9	호주	69	2.18
10	홍콩	91	1.66
11	한국	115	1.63
12	네덜란드	20	1.46
13	대만	86	1.35
14	인도	78	1.11
15	스페인	21	0.94

자료) MSCI DB

앞서 문제제기로 다시 돌아가면, 글로벌하게 투자하는 투자자들의 포트폴리오가 과연 이러한 시가비중대로 포트폴리오를 구성하고 있는가의 의문이 있을 수 있다. 국민연금의 경우에도 2018년 국내주식 투자비중은 17.1%, 해외주식 투자비중은 17.7%로 <표 V-8>에 나타난 바와 같이 이를 고려하여 전체 포트폴리오 기준으로 비중차(②-③)를 계산하면 국민연금의 국가별 투자비중은 MSCI ACWI와 큰 격차를 보인다. 특히

국내주식, 즉, 한국 비중이 15.47% (=17.7%-1.63%) 초과 투자되고 있으며, 이에 반해 해외 각국으로의 투자비중이 MSCI ACWI 국가비중 대비 전체적으로 낮게 투자되고 있음을 알 수 있다. 즉, MSCI ACWI의 국가 비중을 균형수익률로 간주하기에는 현행 국민연금기금의 포트폴리오가 전혀 다른 투자양상을 보이고 있다는 한계를 갖는다.

반면 투자지역에서 한국을 제외한 국민연금의 해외주식투자로 한정하여 국가별 비중차(①-③, 마지막 열)를 살펴보면 MSCI ACWI와 차이를 보 이긴 하나 대부분 국가비중이 1% 이내로 근접운용되고 있어 대체적으로 유사한 비중이 확인된다.

〈표 V-8〉 국민연금 주식 국가투자비중(2018) vs MSCI ACWI 국가비중

국가	국민연금 국가별투자 비중①	국민연금 주식포트폴 리오 기준②	MSCI ACWI 국가비중③	비중차 ②-③	해외투자한 정비중차 ①-③
미국	53.96	9.55	52.96	-43.41	1.00
일본	6.58	1.16	7.58	-6.42	-1.00
영국	6.31	1.12	5.08	-3.96	1.23
중국	4.52	0.80	3.10	-2.30	1.42
프랑스	3.56	0.63	3.34	-2.71	0.22
스위스	2.90	0.51	3.08	-2.57	-0.18
독일	2.79	0.49	2.69	-2.20	0.10
캐나다	2.40	0.42	2.97	-2.55	-0.57
호주	1.54	0.27	2.18	-1.91	-0.64
네덜란드	1.42	0.25	1.46	-1.21	-0.04
기타국가	14.02	2.48	15.56	-13.08	-1.54
	100.00	17.70			
한국		17.10	1.63	15.47	

자료) 국민연금연구원 내부자료, 기타국가 제외

이는 현행 ‘국민연금기금운용지침’상 국민연금 해외주식의 벤치마크를 MSCI ACWI (ex Korea)로 설정하고 있어 최대한 이를 트래킹하고 있

기 때문에 추정할 수 있다. 물론 MSCI ACWI를 구성하는 49개국 모두에 투자하고 있는 것은 아니나 비중 상 상위 10개국만으로도 MSCI ACWI의 커버리지 비중이 84.44%에 이르는 만큼 국민연금과 MSCI ACWI 간에 투자대상국가 및 투자비중이 상당히 근접하고 있다고 판단된다.

이러한 상황을 고려할 때 균형수익률 산출을 위한 균형가중치 벡터를 해외주식의 경우 벤치마크와 동일하게 MSCI ACWI 내에 포함되어 있는 한국 비중을 제외한 후 MSCI ACWI 비중으로 재산출하여 적용함으로써 국민연금 국가별 투자비중과 MSCI ACWI 국가비중의 불일치 문제를 어느 정도 해소할 수 있다.

국내주식의 경우는 2018년 기준 국민연금의 실제 국내투자비중이 17.10%에 비해 [표 V-7]의 MSCI 비중 1.63%와 큰 격차를 보인다. 그러나 2015년 이후 국민연금의 전략적 배분 방향성은 국내주식을 축소하는 기조가 결정된 이래 지속적으로 그 비중을 축소에 오고 있다.¹⁵⁾ 이는 국민연금의 규모가 2018년 말 기준으로 약 638조에 달할 정도로 급증하는 상황에서 국내주식시장 및 채권시장에 차지하는 영향력 역시 높아짐에 따른 우려를 반영한 것이다. 이미 2018년 말 기준으로 국내 주식시가총액에서 국민연금이 차지하는 비중은 6.93%, 채권발행잔액은 16.14%에 달한다. 나아가 국민연금기금이 성장기를 지나 최대 적립금이 쌓인 시기를 지나 유동성을 확보하기 위한 매도 시기가 도래할 경우, 여전히 국내시장에 높은 비중을 유지하는 상황은 국내시장의 폭락을 유발할 가능성이 있다는 의견이 벌써부터 제기되는 상황이다. 따라서 국내투자비중은 주식과 채권 모두 감소하는 방향성이 불가피하며 MSCI ACWI 내 한국비중 수준이 현시점에서 불일치하나 앞으로 지향해나갈 하나의 균형 지향점으로 간주할 수 있을 것이다.

15) 해당 방향성은 2015년 2차 기금운용위원회 의결사항이며 축소되는 세부적인 비중은 국민연금법 제103조2 2항에 따른 비공개사항으로 본 보고서에서 제시하기 어려움

채권자산군에 대해서도 동일한 논리를 적용할 수 있다. 사실상 글로벌 전체 시장을 커버하는 채권 지수인 Bloomberg Barclays Global-Aggregate Total Return Index를 들 수 있다. 해당 지수는 전 세계 24개 국 투자가능 등급의 채권투자로부터 발생할 수 있는 이자소득 및 매매소득의 수익을 추적해주는 대표 지수이다. 이 복합통화(multi-currency) 벤치마크는 선진국 및 신흥국들의 국채, 정부채, 회사채, 보증된 고정이율채 등을 포함한다. Barclays 지수 내 주요 국가별 비중(2018년 말 기준)을 살펴보면 MSCI ACWI의 경우와 마찬가지로 미국이 39.45%로 압도적인 비중을 차지하며 일본 17.24%, 프랑스 5.89%, 영국 5.20% 등으로 뒤를 잇는다. Barclays 지수에서 한국이 차지하는 비중은 2014년 1.34%에서 2018년 1.45% 수준으로 큰 변화를 보이지는 않고 있다. 그 외 시가비중 국가순위를 나열하면 <표 V-9>와 같다.

<표 V-9> Barclays 지수 내 국가별 시가비중 (상위15개국)

순위	국가	No. of Issue	비중
1	미국	9,918	39.45
2	일본	1,359	17.24
3	프랑스	1,135	5.89
4	영국	1,190	5.20
5	독일	1,325	5.19
6	이탈리아	312	3.64
7	캐나다	1,615	3.22
8	스페인	324	2.64
9	네덜란드	485	1.67
10	호주	482	1.58
11	한국	305	1.45
12	벨기에	144	1.08
13	스위스	485	0.87
14	스웨덴	252	0.77
15	오스트리아	147	0.70

국민연금의 채권투자의 경우 주식보다 투자편향성이 더 심하여 포트폴리오 구성비가 더 큰 차이를 보인다. 2018년 말 기준으로 국민연금의 국내채권, 즉 한국에의 투자비중은 48.1%로 Barclays 지수 내 한국 비중인 1.45% 대비 큰 차이를 보인다. 이로 인한 비중차(②-③)를 살펴보면 한국 투자비중의 과다로 인해 모든 국가 대비 과소투자되고 있음을 알 수 있다.

반면 해외투자에 한정한 비중차(①-③)를 살펴보면 최대 3.8%의 차로 Barclays 지수 내 국가비중을 어느 정도 트랙킹하고 있다. 이러한 결과는 채권의 경우 주식과 마찬가지로 국민연금의 해외채권투자가 Barclays 지수를 벤치마크로 설정하여 이를 추적하고 있기 때문으로 판단된다.

국내채권비중도 국내주식과 마찬가지로 축소의 전략적 기초가 이미 수립되어 있으며 주식과 마찬가지로 Barclays 지수 내 한국비중 수준이 궁극적인 균형 지향점이 될 수 있음을 고려할 수 있다.

다만 본 연구에서 제시한 균형 지향점이 국민연금이 달성해야 하는 목표배분치를 의미하는 것은 아니다. 2015년 이후 국민연금의 운용방향은 국내 투자비중의 축소와 해외 투자비중의 확대를 지향하도록 운용되고 있다. 그럼에도 해당 방향성은 구체적인 논리보다는 기금성장기에 좀 더 위험을 용인하여 더 많은 수익창출을 지향하자는 원론적이 배경만을 가지고 있다. 따라서 본 연구의 비중이 최종적으로 달성해야 한다는 비중목표치보다는 앞서 언급한 투자의 방향성이 어디를 지향해야 하는가에 대한 이론적인 배경을 구축할 수 있을 것이라는 측면 정도로 이해할 필요가 있다.

〈표 V-10〉 국민연금 채권 국가투자비중 vs Barclays 지수 구성 국가비중

국가	국민연금국가 별투자비중 ①	전체포트 폴리오 기준 ②	Barclays 국가비중 ③	비중차 ②-③	해외투자 한정 비중차 ①-③
미국	35.7	1.50	39.5	-38.0	-3.8
일본	15.0	0.63	17.2	-16.6	-2.2
프랑스	7.5	0.32	5.9	-5.6	1.6
캐나다	5.1	0.21	3.2	-3.0	1.9
영국	4.7	0.20	5.2	-5.0	-0.5
독일	3.7	0.16	5.2	-5.0	-1.5
스페인	3.4	0.14	2.6	-2.5	0.8
네덜란드	2.9	0.12	1.7	-1.5	1.2
호주	2.8	0.12	1.6	-1.5	1.2
멕시코	1.3	0.05	0.7	-0.6	0.6
기타국가	17.9	0.75	17.3	-16.5	0.6
	100	4.2	100		
한국		48.1	1.63	15.47	

마지막으로 대체자산군에 대해서는 주식이나 채권자산군과 달리 수익률을 대표할 수 있는 글로벌 지수 자체가 존재하지 않는다. 또한 그러한 지수가 존재한다고 하더라도 대체투자는 전통적 자산군 외의 다양한 상품군을 포괄하며 그 다양성을 배경으로 각 기관투자자는 각자의 운용 상황과 목적에 부합하는 대체투자자산을 선택할 것이므로 모든 기관투자자가 따라야 하는 스탠더드한 국가배분은 사실상 존재하기 어렵기 때문이다. 따라서 대체투자군에 한하여 고정비중을 부여하고 총포트폴리오에서 대체투자군 할당비중을 제외한 나머지 비중을 배분대상 가능비중으로 하여 앞서 제시한 국내주식, 해외주식, 국내채권, 해외채권의 균형비중을 재조정하는 방식을 생각할 수 있다.

2.2 시가총액 기준 방식 예시

전략적 배분을 위한 대상 자산군은 현행 국민연금의 자산군 분류에 따라 국내주식, 해외주식, 국내채권, 해외채권, 그리고 대체투자의 총 5개 자산군으로 설정하였다. 우선 내재균형수익률 Π 를 산출해보자. 이를 위해 요구되는 δ , Σ , W_{mkt} 의 세 요소를 각각 구축한다. 시장가중치벡터 W_{mkt} 는 앞서 살펴본 블랙-리터만 자산군 적용을 위한 시가총액 기준방식을 준용한다.

〈표 V-11〉 시가총액 기준 균형가중치(W_{mkt}) 안

국민연금 자산군 분류기준		W_{mkt}
주식	국내	글로벌 주식 벤치마크 지수 내 한국비중
	해외	지수 내 한국비중을 제외하고 재산출한 MSCI ACWI 내 시가비중
채권	국내	글로벌 채권 벤치마크 지수 내 한국 비중
	해외	지수 내 한국비중을 제외하고 재산출한 Barclays 내 시가비중
대체투자		정책조건 기준비중

이를 준용하면 앞서 검토한 바와 같이 2018년 말 MSCI 기준으로 국내주식은 1.45%, Barclays 지수 기준으로 국내채권은 1.63%, 나머지 해외비중은 각각 국내비중을 제외한 비중으로 재산출한다. 대체투자의 경우는 2018년 기준으로 국민연금 투자비중은 12.0%이며, 이외 해외연기금의 경우, CPPIB 20%, ABP 17%, CalPERS 11% 등에 달한다. 따라서 이들의 평균 수준값인 15%를 국민연금이 지향할 대체투자 배분비중으로 가정하고¹⁶⁾ 이를 차감한 85%를 주식과 채권에 할당한다. 주식

16) 이러한 대체투자의 배분치는 국민연금 기금운용상 목표치는 아니며 중장기적으로

과 채권의 할당비중은 2018년 기준으로 GPIF는 50%와 45%, CPPIB의 경우 57%와 22%, ABP는 33%와 40%, CalPERS는 53%와 30%, GPFG는 66%와 31% 수준이다. 따라서 이들 연기금의 주식과 채권별 배분 평균수준인 약 52%와 33%로 설정하였다.¹⁷⁾ 대체투자의 세부자산군 비중은 임의의 비중을 가정하였다. 이러한 가정 하에 정리된 시가총액 기준 자산군별 비중은 다음과 같다.

〈표 V-12〉 (예시적) 시장가중치벡터(W_{mkt})

			지수내 한국비중	W_{mkt}
주식	52%	국내	1.83%	0.95%
		해외		51.05%
채권	33%	국내	1.63%	0.54%
		해외		32.46%
			85%	
대체 투자	사모	국내		1.50%
		해외		3.00%
	부동산	국내		3.00%
		해외		7.00%
	헤지펀드			0.50%
			15%	

각 대상 자산군은 국민연금 기금운용지침에서 정한 자산군별 벤치마크의 2001년부터 2018년까지의 데이터를 사용하였다. 이에 따른 자산군별 위험과 σ 는 다음과 같다.

달성하도록 설정된 배분값이 아닌 하나의 가정값으로 그 적절성에 대해서는 추가적인 검토와 연구가 필요함

17) 주식과 채권의 지향하는 배분비중 역시 본 연구에서는 하나의 가정으로 레퍼런스 자산배분비중에 대해서는 별도의 논의가 필요하다.

〈표 V-13〉 분산-공분산 행렬 Σ

	국내주식	해외주식	국내채권	해외채권	국내사모	해외사모	국내부동산	해외부동산	헤지펀드
국내주식	0.0502	0.0193	-0.0025	-0.0085	0.0262	0.0235	-0.0009	-0.0012	0.0045
해외주식	0.0193	0.0183	-0.0019	-0.0036	0.0104	0.0219	-0.0010	0.0031	0.0058
국내채권	-0.0025	-0.0019	0.0007	0.0007	-0.0013	-0.0024	-0.0002	-0.0011	-0.0008
해외채권	-0.0085	-0.0036	0.0007	0.0071	-0.0051	-0.0044	-0.0002	0.0037	0.0024
국내사모	0.0262	0.0104	-0.0013	-0.0051	0.0230	0.0106	-0.0009	0.0013	0.0033
해외사모	0.0235	0.0219	-0.0024	-0.0044	0.0106	0.0343	-0.0021	0.0056	0.0083
국내부동산	-0.0009	-0.0010	-0.0002	-0.0002	-0.0009	-0.0021	0.0096	0.0014	-0.0005
해외부동산	-0.0012	0.0031	-0.0011	0.0037	0.0013	0.0056	0.0014	0.0149	0.0059
헤지펀드	0.0045	0.0058	-0.0008	0.0024	0.0033	0.0083	-0.0005	0.0059	0.0062

위험회피계수 δ 를 계산하면

$$\delta = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} = \frac{W'_{mkt} \mu_{asset}}{W'_{mkt} \Sigma W_{mkt}}$$

자산군별 평균수익률과 분산, 그리고 앞서 제시된 시총기준 자산군 투자비중을 이용하여 계산할 경우 위험회피계수 δ 는 9.69가 산출된다. 이는 비교적 높은 수치로 δ 가 높을수록 포트폴리오 손실에 대한 회피를 강하게 의미하며 무위험자산의 투자비중이 높아짐을 고려하면 상당한 수준으로 안전자산 투자가 선호되고 있음을 의미한다. 만일 이러한 위험자산에 대한 회피수준을 정책적으로 선택하는 경우 내재균형수익률에 영향을 주게 된다. 〈표 V-14〉에 위험회피계수를 7부터 12까지 주어지는 경우의 가능한 내재균형수익률 영역을 산출하여 제시하였다. 즉, δ 가 높아질수록 위험자산들로부터 더 높은 보상을 요구하게 되므로 기대되는 균형 수익률이 급속하게 높아짐을 알 수 있다.

〈표 V-14〉 δ 수준에 따른 균형기대수익률

	δ						
	7	8	9	9.69	10	11	12
국내주식	6.00	6.85	7.71	8.30	8.57	9.42	10.28
해외주식	6.56	7.50	8.44	9.09	9.37	10.31	11.25
국내채권	-0.65	-0.75	-0.84	-0.91	-0.93	-1.03	-1.12
해외채권	0.31	0.36	0.40	0.43	0.45	0.49	0.54
국내사모	3.24	3.71	4.17	4.49	4.63	5.09	5.56
해외사모	8.07	9.23	10.38	11.18	11.53	12.68	13.84
국내부동산	-0.20	-0.22	-0.25	-0.27	-0.28	-0.31	-0.34
해외부동산	2.86	3.27	3.67	3.96	4.08	4.49	4.90
헤지펀드	3.16	3.61	4.06	4.38	4.52	4.97	5.42

2.3 시가총액 기준 방식의 한계

지금까지 살펴본 시가총액을 기준으로 한 균형 가중치 가정은 현재 블랙-리터만 방식 적용을 위해 실질적으로 간편하게 적용할 수 있으며 이해가 용이하다는 측면에서 그 활용가능성을 갖는다. 그럼에도 해당 방식은 다소 논란의 여지가 존재한다.

우선 현재 관측되는 시장비중(MSCI 및 Barclays World)이 균형상태라는 데에 모든 투자자의 동의가 이루어진 바 없음에도 시장중립포트폴리오로 간주함을 의미하기 때문이다. 또한 각 투자자 별로 처한 환경과 지향하는 목표에 따라 서로 차별적인 전략적 포트폴리오를 보유할 수밖에 없다. 따라서 단순히 시장비중만으로만 설정된 포트폴리오를 균형으로 간주하는 것은 이러한 현실적 차이를 고려하지 못한 비합리적 가정일 수 있다는 점에서 추가적인 방안의 고려가 필요하다.

3. 자산군 별 속성 이슈

앞서 살펴본 균형가중치 문제의 대안을 마련하기에 앞서 자산군별 속성 문제를 추가로 논의할 필요가 있다. 전개의 단순화를 위해 주식 자산군과 채권 자산군으로 분할하여 국내와 해외의 지역별 속성의 특징을 살펴보고자 한다.

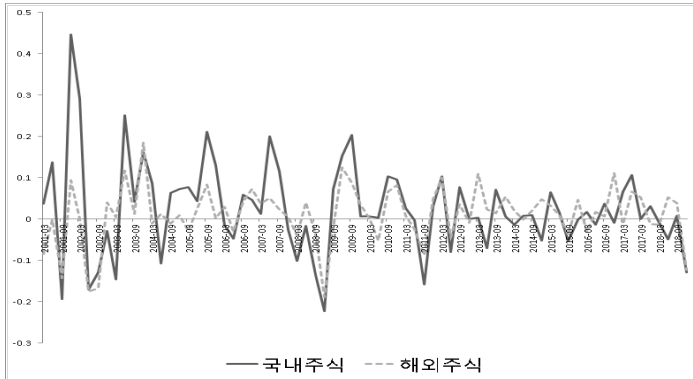
〈표 V-15〉에 나타난 기초통계량을 살펴보면, 우선 주식의 경우 국내주식이 해외주식보다 훨씬 높은 평균수익률과 변동성을 보인다. 채권의 경우는 국내와 해외에 있어 평균수익률은 큰 차이가 없는 반면 해외채권의 위험성이 국내채권 대비 3배 가까이 큼을 알 수 있다. 이는 환율 효과가 크게 반영되었음에 따른다. 왜도에 있어서는 국내주식이 양수인 반면 해외주식은 음의 값을 보인다. 즉 수익률 분포함수의 왼쪽부분에 긴 꼬리를 가지며 중앙값을 포함한 자료가 오른쪽에 더 많이 분포함을 의미한다. 내재적으로 해외주식이 상승은 더디나 하락시 더 급격하게 하락할 가능성을 내포하고 있음을 알 수 있다.

〈표 V-15〉 주식 및 채권 기초통계량 (2001-2018)

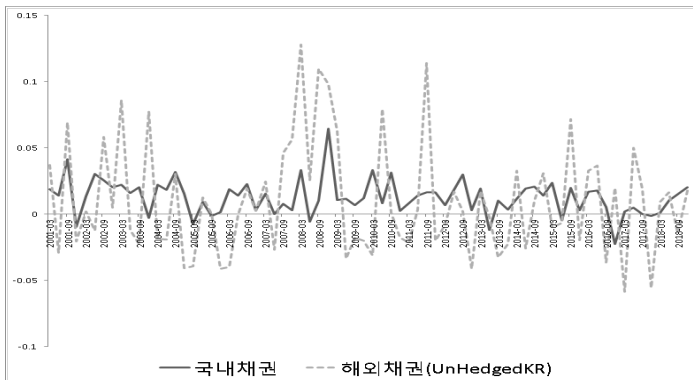
		평균	표준편차	왜도	첨도
주식	국내	0.1019	0.2240	0.6810	5.0418
	해외	0.0455	0.1353	-0.7255	4.5121
채권	국내	0.0510	0.0264	0.6056	5.3738
	해외	0.0398	0.0843	0.8462	3.1919

[그림 V-4] 자산군 수익률 추이

(a) 국내주식 vs 해외주식



(b) 국내채권 vs. 해외채권



반면 데이터 구간을 최근 5년으로 좀 더 근접시킨 경우는 다른 양상이 확인된다. 국내주식과 해외주식간의 위험수준은 유사한 수준으로 근접한 반면 국내주식의 평균수익률이 급락하고 해외주식은 상향되었음을 알 수 있다. 채권의 경우는 평균과 위험은 큰 변화가 없으나 왜도가 모두 음의 값으로 반전되었음이 확인된다. 이는 채권이 가지는 분포형태가 과거 대비 변경되어가고 있으며 포트폴리오 내 역할도 변경될 수 있음을 시사한다.

〈표 V-16〉 데이터 기준 주식 및 채권 기초통계량 (2013-2018)

		평균	표준편차	왜도	첨도
주식	국내	0.0086	0.1008	-0.3559	3.7220
	해외	0.0821	0.0967	-0.6588	4.7758
채권	국내	0.0333	0.0229	-0.8185	3.3121
	해외	0.0134	0.0654	-0.0894	2.5056

보다 엄밀한 자산 간 상대적 관계를 분석하기 위해 주식 자산군과 채권 자산군 내 국내와 해외 간의 선형회귀분석을 시행하였다. 분석결과 흥미로운 특징이 확인된다. 즉, 주식과 채권 모두에서 전체기간 데이터 기준시 상당한 유의성을 보이던 β 계수들이 최근 5년으로 데이터 구간을 좁힐 경우 유의성이 사라지고 있다. 이는 전체 구간에서 나타나는 국내와 해외 간 연관성이 최근 점차 낮아지고 있으며 국내와 해외 간 시장의 독립적 성향이 더 강화되고 있음을 나타낸다.

〈표 V-17〉 자산별 국내와 해외 간 회귀분석(OLS) 결과

(a) 주식

	FS =	α +	$\beta \cdot DS$
전체기간	coefficient	0.0016	0.3851*
	t-val	0.2488	6.9249
최근5년	coefficient	0.0198	0.3229
	t-val	2.084	1.6747

(b) 채권

	FB =	α' +	$\beta' \cdot DB$
전체기간	coefficient	-0.0029	1.0110*
	t-val	-0.4434	2.7937
최근5년	coefficient	-0.0024	0.6908
	t-val	-0.2914	1.1750

추가로 자산군 간 교차 연관성을 살펴본 결과를 <표 V-18>에 제시하였다. (a)와 (b) 모두에서 확인할 수 있는 사항은 전체기간 동안에 교차적으로 유의하게 상반된 움직임을 보이던 자산간 관계가 앞서 자산 내 분석과 유사하게 최근 5년 들어 그 유의성이 모두 사라진 것을 알 수 있다.¹⁸⁾

<표 V-18> 자산별 국내와 해외 간 교차 회귀분석(OLS) 결과

(a) 해외주식 vs 국내채권

	FS =	α	+	$\beta \cdot DB$
전체기간	coefficient	0.0460		-2.7129*
	t-val	4.8398		-5.2236
최근5년	coefficient	0.0321		-1.3937
	t-val	2.7111		-1.6463

(b) 해외채권 vs 국내주식

	FB =	α'	+	$\beta' \cdot DS$
전체기간	coefficient	0.0143		-0.1699*
	t-val	3.1184		-4.2344
최근5년	coefficient	0.0039		-0.2407
	t-val	0.6095		-1.8745

이러한 최근의 시장움직임은 더욱 강화될 것으로 예측되고 있으며, 결국 자산 간 상관성의 문제는 악화되고 자산 고유의 속성이 더욱 중요함을 시사한다. 또한 주관적 전망의 반영에 있어서도 개별 자산군의 속성이 가장 우선하여 고려될 필요가 있음을 시사한다.

18) 절편항의 유의성은 고려하지 않음

4. 국민연금 적용을 위한 수정 블랙-리터만 모형

4.1 국민연금의 '균형' 개념

앞서 자산배분에 블랙-리터만 방식을 적용 과정 중 요구되는 내재균형수익률의 도출을 위한 균형가중치를 벤치마크 시가총액 기준을 따르도록 하는 방식이 현실적으로 적용 가능한 하나의 방법임을 살펴보았다. 그러나 이 방식은 해당 비중이 현존하는 시장이 균형이라는 전제 하에서 의미를 가지는 만큼 이에 대한 추가적인 논의가 필요하다. 즉, 내재균형수익률을 논하기에 앞서 우선 국민연금 측면의 '균형'에 대한 이해가 명확히 선행될 필요가 있다.

국민연금은 그 운용규모의 거대화 자체가 사실상의 운용 제약으로 작용 중에 있다. 나아가 이러한 운용 상 제약은 최적값으로 도출되는 이론적 배분을 그대로 채용하지 못하는 제약으로 작용하고 있다. 이를 역으로 해석한다면 현행 기금운용위원회에서 조정되어 결정된 목표배분비중은 국민연금의 운용가능능력을 최대한 활용한 '국민연금의 균형상태'로 볼 수 있다. 따라서 국민연금의 측면에서 균형은 벤치마크 시가총액대로 비중을 결정하기보다는 현행 국민연금의 목표배분비중이 현 상태에서의 균형이라 판단되며 이를 시작점으로 간주할 필요가 있다. 이는 본 연구의 목적 자체가 국민연금의 자산배분을 위한 것이지 대표투자자(representative agent)를 가정한 일반화 이론 전개가 목적이 아니라는 점도 이러한 접근 방식의 정당성을 부여한다.

다시 말해 본 연구는 국민연금의 현행 기준의 목표배분상태를 현 시점의 균형으로 간주하여 내재균형수익률을 도출하고 이 수익률과 국민연금의 기대수익률과 비교를 통해 보정을 하는 방식을 시도하였다. 이는 전망이 적용되는 자산가중치(P), 투자자 전망(Q), 그리고 전망의 불확실성 수준(Ω)을 현행 실제 비중과의 불일치 수준으로부터 정보를 획득한다는 의미를 갖는다. 다시 말해 현행 국민연금 자산배분은 평균-분산 최

적화의 이론적 도출 배분값을 그대로 사용하지 않고 현재 국민연금의 시장 내 비중 정도와 운용부서의 가용성 등을 고려한 조정을 거친 값을 최종 배분비중으로 설정하고 있어 현 실제 배분치가 국민연금의 다양한 현실 상황을 고려한 나름의 균형으로 간주하는 의미를 갖는다.

이외에도 내재균형수익률의 세부 내용에서도 이러한 근거를 찾을 수 있다. 후절에서 살펴볼 위험회피계수 δ 를 시가기준 비중을 균형으로 하여 산출하면 지나치게 높은 값이 산출된다. 물론 이는 시가총액 기준을 균형으로 본다는 전제 하의 논의이며 시가총액 기준 하에서 채권 쪽 비중이 압도적으로 높은 경우 당연히 높은 δ 가 산출된다. 이러한 측면에서도 국민연금이 이러한 위험회피계수를 그대로 받아들일 것인가를 고려해 본다면 다른 접근 방식이 필요한 또 하나의 사유가 된다.

4.2 국민연금 자산배분 예 : 단기 분석

국민연금의 현행 중기자산배분치는 각 자산별 모멘트와 상관관계, 그리고 정책적 변수, 나아가 실질적인 운용가능성까지 모두 포괄된 실제 국민연금이 수행할 수 있는 최적안을 구축한 것이므로 국민연금의 측면에서 균형(Optimal in-my-view)으로 판단할 수 있다. 이로부터 내재균형수익률을 역도출할 수 있으며 Building-block 방식 하에 추정된 기대 수익률 보정을 위한 원천 정보로 사용하는 안을 살펴보고자 한다.

예시적 분석을 위해 2007-2011의 국민연금 목표배분비중¹⁹⁾을 기본 베이스로 하여 블랙-리터만 방식의 자산배분 프로세스 구축을 시도해보고자 한다. 첫 번째 단계로 국민연금 목표배분비중으로부터 내재균형수익률을 역추출한다. 당시 결정된 국민연금의 자산군별 목표배분비중은 <표 V-19>와 같다.

19) 현 시점인 2019년 기준으로 13년 전 배분치와 기준수익률 등은 국민연금법 103조 2의 2항의 기금운용 업무의 수행에 지장을 초래하거나 금융시장 안정에 영향을 미치기에 충분한 시간이 경과하였다는 판단 하에 활용하고자 함

〈표 V-19〉 '2007-2011' 국민연금 자산군별 목표투자비중

국내주식	국내채권	해외주식	해외채권	대체투자
22.6	57.4	11.3	3.7	5.0

자료) 국민연금 중기자산배분(안)

대체투자에 대한 배분치를 정책적으로 주어지는 배분값으로 간주하고 나머지 자산군에 대한 비중값을 산출하여 사용하는 경우를 상정하면, 전체 비중에서 대체투자비중을 차감한 상태를 1로 하여 자산군별 비중을 재산정 하면 〈표 V-20〉과 같다.

〈표 V-20〉 대체투자 제외 자산군별 실제 투자비중

국내주식	국내채권	해외주식	해외채권
23.8	60.4	11.9	3.9

이외에 당시 Building Block 방식을 따른 기대수익률, 역사적 변동성과 상관계수는 각각 〈표 V-21〉와 같다.

〈표 V-21〉 자산배분을 위한 기초 모멘트

	국내주식	국내채권	해외주식	해외채권
Building-Block 기대수익률	0.0900	0.0575	0.0775	0.0500
변동성	0.2675	0.0226	0.1468	0.0287
상관계수	1	-0.248	0.701	-0.287
	-0.248	1	-0.284	0.406
	0.701	-0.284	1	-0.337
	-0.287	0.406	-0.337	1

균형수익률 Π 를 산출하기 위해 지금까지 주어진 자료로 요구되는 값들을 정의하면 다음과 같다.

$$\Pi = \delta \Sigma W_{NPS}$$

이때, δ : 위험회피계수

Σ : 분산-공분산행렬

W_{NPS} : $N \times 1$ 국민연금 목표투자비중 벡터

당시 국내무위험이자율은 5.67%, 해외무위험이자율 5.30%로 그 평균 값인 5.48%를 무위험이자율로 이용하였다. 이로부터 δ 를 산출하면 다음과 같다.

$$\delta = \frac{\text{샤프비율}}{\text{분산}} = \frac{W_{NPS} \cdot \mu - r_f}{W_{NPS} \cdot \Sigma \cdot W_{NPS}} = 7.2041$$

즉, 앞서 벤치마크 수익률을 트래킹하는 선형최적화문제를 풀어내어 도출한 시장가중치벡터 W_{mkt} 대신 국민연금 목표투자비중 W_{NPS} 를 적용하여 투자자가 위험을 감내함에 따른 위험프리미엄의 수준을 현재 국민연금의 목표비중에 내재된 값으로 도출하는 의미를 갖는다. 즉, 이는 국민연금의 현행 방식 하의 목표투자비중을 국민연금의 전체 포트폴리오가 추구해야 하는 벤치마크 포트폴리오로 간주하는 의미를 갖는다. 이로부터 내재균형수익률을 산출하고 기존 Building-block 수익률과 비교하면 다음과 같다.

〈표 V-22〉 내재균형수익률 vs. Building Block 기대수익률

(단위: %)

	국내주식	국내채권	해외주식	해외채권
Building-block 기대수익률	9.00	5.75	7.75	5.00
내재균형수익률 <i>II</i>	10.355	5.6307	7.4357	5.1748
차	-1.355	0.1193	0.3143	-0.1748

추출된 내재균형수익률을 Building block 방식 하의 기대수익률과 비교하면, 국내주식은 약 1.4%의 과소평가를, 국내채권은 약 0.1%의 과대평가가 존재하며, 해외주식의 경우 약 0.3% 정도의 과대평가가, 해외채권의 경우 약 -0.17% 정도의 과소평가가 존재하는 것으로 분석할 수 있다. 이에 근거하여 블랙-리터만 모형을 위한 역사적 기대수익률의 조정 방향과 수준을 반영한 전망치 Q 를 산출할 수 있다.

〈표 V-23〉 블랙-리터만 모형을 위한 전망치 (Q)

(단위: %)

	국내주식	국내채권	해외주식	해외채권
역사적 수익률	9.25	5.75	8.25	5.50
조정치	1.355 상향	0.1193 하향	0.3143 하향	0.1748 상향
전망치(Q)	10.605	5.6307	7.9357	5.6748

이제 전망이 결합된 수익률을 산출하기 위해 요구되는 자산가중치 P , 투자자 전망 Q , 그리고 전망의 불확실성 수준(임의의 고정 가정) Ω 는 아래와 같이 정리할 수 있다.

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad Q = \begin{bmatrix} 0.10605 \\ 0.05631 \\ 0.07936 \\ 0.05675 \end{bmatrix}, \quad \Omega = \begin{bmatrix} 0.0001 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0001 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0001 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.0001 \end{bmatrix}$$

이로부터 블랙-리터만 모형 적용을 위한 평균과 분산을 산출하고 현행 국민연금 중기자산배분에 사용되고 있는 Building-block 기대수익률과 비교하면 다음과 같다.

〈표 V-24〉 블랙-리터만 기대수익률

(단위: %)

$$\bar{\mu} = [P\Omega^{-1}P + C^{-1}]^{-1}[P\Omega^{-1}Q + C^{-1}\Pi]$$

	국내주식	국내채권	해외주식	해외채권
Building-Block 기대수익률	9.00	5.75	7.75	5.00
블랙-리터만 기대수익률	10.599	4.6981	7.8449	5.1193

여기서 Building-Block 기대수익률과 산출된 블랙리터만 기대수익률의 의미를 정리하고 갈 필요가 있다. Building Block 기대수익률은 거시경제전망을 고려하여 주식배당할인 모형 등 자산군별 기대수익률 산출체계를 통해 도출된 국민연금의 현행 중기자산배분을 위한 전망치이다. 이와 달리 본 연구에서 제안한 블랙-리터만 기대수익률은 이러한 국민연금의 현행 방식 하의 전망치가 가지는(내재수익률과의 차이로 도출된) 방향성을 역사적 수익률에 조정·반영한 블랙-리터만 모형 적용을 위한 전망치이다. 즉, 모두 전망치라는 점에서는 같은 맥락을 가지나 블랙-리터만 모형의 기대수익률은 역사적 수익률이 가지는 정보를 전혀 반영하지 않는 현행 방식에 더해 국민연금의 투자 방향성을 보정하는 개념으로 볼 수 있다.

이제 이 산출값을 이용한 자산군별 배분치를 산출하고 이를 당시의 MVO 배분치 및 실제 결정된 배분치와 비교한 결과를 〈표 V-25〉 및 [그림 V-5]에 제시하였다. 단, 이때의 중기배분치는 당시 국민연금 중기 자산배분에 적용되던 3개 정책조건, 즉 주식 홈바이어스, 해외투자 최소비중, 대체투자비중 등의 제약조건이 부여된 상태에서 현실적 조정을 가한 수치임을 주지할 필요가 있다. 물론 이는 당시의 현실적인 제약을 적용하기 위한 목적이기도 함과 동시에 평균-분산 모형 최적화에서 발생하는 모서리해 문제를 회피하기 위한 이중적인 목적으로 부여된 제약조건이다.

분석결과를 살펴보면 다음과 같다. 가장 주요한 특징은 MVO가 지나치게 국내채권 및 해외채권에 집중된 배분결과를 보이는 반면 블랙-리터만 수정전망 모형에서는 자산별로 비교적 고른 배분값을 제공해준다는 점이다. 이는 실제 결정된 당시의 중기배분치와 비교하더라도 평균-분산 모형의 경우 대비 상대적으로 더 근접한 배분값을 제공한다. 특히 평균-분산 기준 하에서 국내주식과 해외주식에 투자를 꺼린 반면 블랙-리터만 수정전망 모형의 경우 중기배분치보다 더욱 적극적으로 국내주식과 해외주식의 위험자산에 대해 증강된 배분비중을 제시해준다. 이러한 투자방향성은 국민연금이 지향하는 주식투자군 및 해외투자 확대로의 최근 기조가 10년 전 자료로부터 산출된 배분치에서 이미 그 방향성을 제시하고 있다는 점에서 지금의 자산배분 방향을 보다 선제적으로 대응할 수 있었다는 의미를 갖는다.

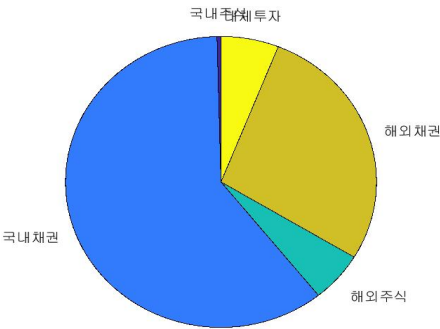
〈표 V-25〉 모형별 자산배분비중

(단위: %)

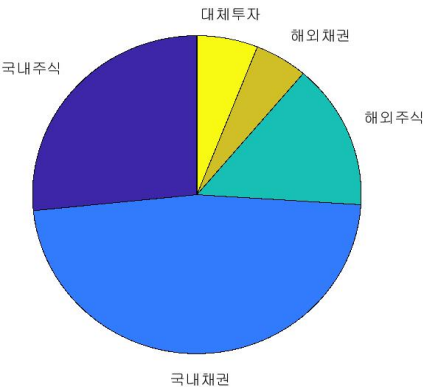
	국내주식	국내채권	해외주식	해외채권	대체투자
MVO	0.41	60.37	5.58	27.64	6.0
중기배분치	26.60	47.40	14.80	5.20	6.0
블랙-리터만 수정전망	33.40	17.76	24.99	17.86	6.0

[그림 V-5] 자산군별 배분비중 도식

(a) MVO



(b) 2006년 중기배분비중



(c) 블랙-리터만 수정전망 반영

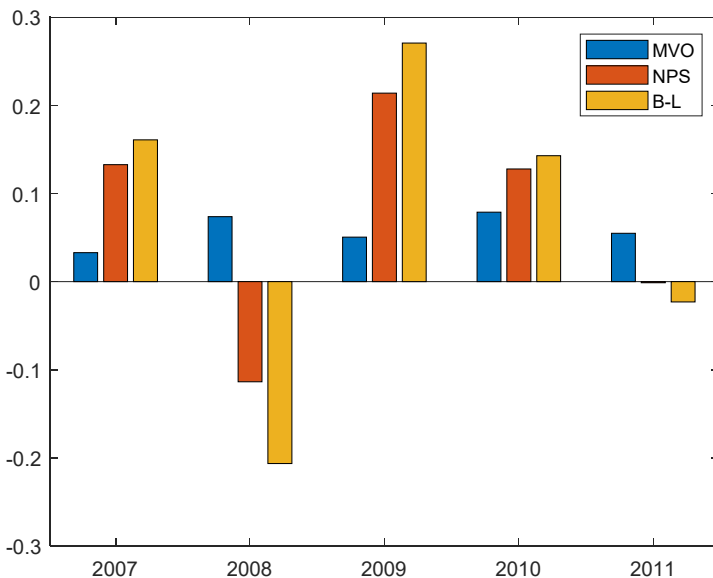


지금까지 살펴본 배분의 성격 외에도 성과적 측면을 추가로 확인할 필요가 있다. 각 배분치의 중장기 성과를 비교하기 위해 해당 배분비중을 5년 간 유지한다는 가정 하에 이후 자산군의 년도별 성과를 반영한 중장기 성과를 추출하였다. <표 V-26>에 나타난 결과를 비교하면 단순히 자산배분치만을 비교한 결과와는 차이가 존재한다.

<표 V-26> 각 방법론 별 중기 성과추이

	평균-분산	중기배분비중	블랙-리터만 수정전망
2007	0.0327	0.1327	0.1607
2008	0.0737	-0.1137	-0.2064
2009	0.0504	0.2138	0.2707
2010	0.0788	0.1277	0.1428
2011	0.0547	-0.0012	-0.0231
누적수익률	0.3252	0.3724	0.3068

[그림 V-6] 각 방법론 별 성과 그래프



즉, 중기성과 측면에서는 오히려 블랙-리터만 배분이 가장 낮은 성과를 보이고 있다. 그러나 이는 두 가지 사항을 고려할 필요가 있다. 첫째, 블랙-리터만 배분은 기대수익률의 극대화를 지향하는 평균-분산 최적화의 배분보다 고른 배분이 수행되면서 효율적 프런티어 선상에서 후퇴한 배분이 이루어지므로 기대수익률 측면에서는 열위에 놓일 가능성이 있다. 둘째, 그럼으로 인해 평균-분산 배분 대비 블랙-리터만 배분은 위험 자산에 더 많은 배분이 이루어진다. 이는 더욱 적극적인 기금운용을 의미하며 안정기에는 보다 높은 성과를, 반면 금융위기 시에는 더 큰 음의 성과에 노출된다. 이는 [그림 V-6]에서 도식적으로 확인할 수 있듯이, 서브프라임 사태로 촉발된 2008년 금융위기와 실물부문 부진으로 인한 2011년 금융위기 시에는 블랙-리터만 모형이 가장 낮은 성과를, 반면 각 금융위기의 회복기인 2009년과 2010년에는 가장 높은 성과로 확인할 수 있다.

4.3 국민연금 자산배분 예: 리밸런싱을 통한 기간 확대

4.3.1 기초 모멘트 및 상관관계

앞선 결과는 2006년도의 데이터에 한정된 결과이므로 이를 일반화하기에는 무리가 있다. 따라서 자산배분과 그에 따른 결과를 살펴보기 위해 다음 장에서 기간확대를 시행하였다. 현재 국민연금의 중기자산배분은 5년 투자시계의 배분계획을 기금운용위원회에서 매년 의결사항으로 심의받고 있으며 이와 유사한 의사결정 분석을 수행하였다. 즉, 앞서 2007년도 이후인 2008년부터 2013년까지 중기배분비중 산출을 위한 Building-block 기대수익률, 기초 모멘트 등의 각 자료에 근거하여 연도별로 자산배분을 시행하고 이를 5년 간 유지하는 의사결정에 따른 수익률을 산출하였다. 단, 본 연구에서는 분석의 단순화를 위해 대체투자군을 대체투자자 자산군을 기초모멘트 및 상관관계에 포함하지 않고

2006년도의 분석틀이 유지되는 형태로 간주하였다. 그 외에 산출로직과 분석은 동일하다.

우선 년도별 자산군간 상관계수와 그 흐름을 살펴보면, 국내주식과 해외주식 간 높은 양의 상관관계가 지속되고 있음이 확인된다. 국내채권과 해외채권 간에는 높지는 않지만 양의 상관관계가 지속되고 있음을 알 수 있다. 주식과 채권 간에는 높지는 않으나 음(-)의 상관관계가 존재함이 확인된다.

또한 국민연금이 빌딩블록 방식으로 산정하는 각 연도별 자산군별 기대수익률을 정리하였다. 무위험이자율은 국내무위험이자율과 해외무위험이자율을 국민연금자산배분비중으로 가중평균하여 계산하여 사용한다. 자산군별 분산-공분산 행렬, Σ 는 앞서 제시한 자산군별 상관계수와 자산군별 표준편차를 통해 계산한다.²⁰⁾

4.3.2 내재초과수익률 도출 및 성과비교분석

W_{NPS} 는 자산군의 시가비중이나 본 연구에서는 2007년도 분석에서 제시한 바와 같이 국민연금의 정책조건에 의해 최종적으로 결정된 연도별 목표배분비중으로 설정한다.

이로부터 산출된 자산군별 Π 의 추정치를 살펴보면, 국내주식의 경우 내재초과 수익률의 레벨이 가장 높은 가운데 변동폭도 가장 크게 나타난다. 해외주식의 경우 국내주식 대비 전반적으로 Π 의 레벨이 낮은 가운데 변동폭도 상대적으로 낮게 나타난다. 채권의 경우는 Π 가 0에 가까운 모습을 보이고 있음이 확인된다.

20) 2007년도부터의 세부적인 기초모멘트, 상관관계, 중기자산배분치, Building-block 수치는 시장 영향력을 고려한 비공개 사항으로 본 보고서에 포함하지 않았음

〈표 V-27〉 국민연금 자산군별 내재균형 초과수익률(II) 추정치

연도	DS	FS	DB	FB
2008	4.97%	1.85%	-0.02%	-0.13%
2009	4.12%	1.81%	-0.03%	-0.06%
2010	4.65%	2.01%	0.01%	-0.06%
2011	5.56%	2.02%	0.01%	-0.04%
2012	5.69%	2.20%	0.01%	-0.08%
2013	7.69%	3.08%	0.01%	-0.12%
2014	6.12%	2.39%	0.03%	-0.07%
2015	6.79%	2.90%	0.00%	-0.10%
2016	4.56%	2.31%	-0.03%	-0.53%
2017	4.94%	2.68%	-0.23%	-0.80%
2018	4.08%	2.35%	-0.20%	-0.60%

전망과 관련하여 본 연구는 국민연금이 빌딩블럭 방식으로 추정된 자산군별 기대수익률을 국민연금의 자산군별 절대적 전망으로 가정한다.

국민연금의 전망과 내재균형수익률의 차이는 국민연금이 빌딩블럭 방식으로 전망하는 초과수익률에서 내재균형 초과수익률 전망치를 차감하여 산출한다.²¹⁾

첫째, 국민연금은 전반적으로 국내주식 수익률 전망을 내재균형수익률보다 낮아질 것으로 전망한다.

둘째, 국민연금은 전반적으로 해외주식 수익률 전망을 내재균형수익률보다 높아질 것으로 전망한다.

셋째, 국민연금은 전반적으로 국내/해외 채권 수익률 전망을 내재균형수익률보다 높아질 것으로 전망하는 가운데 연도별로 반대인 경우가 나타난다.

21) 본 연구에서 절대적 전망치로 가정한 국민연금 빌딩블럭 방식 하의 자산군별 기대수익률은 기자산배분 산출을 위한 기초 자료로 본 보고서에 포함하기 어려우며 이에 따라 차이값 역시 수록하기에 제약이 있음

넷째, 채권의 경우 최근의 수익률 전망을 내재균형수익률보다 낮아질 것으로 전망하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

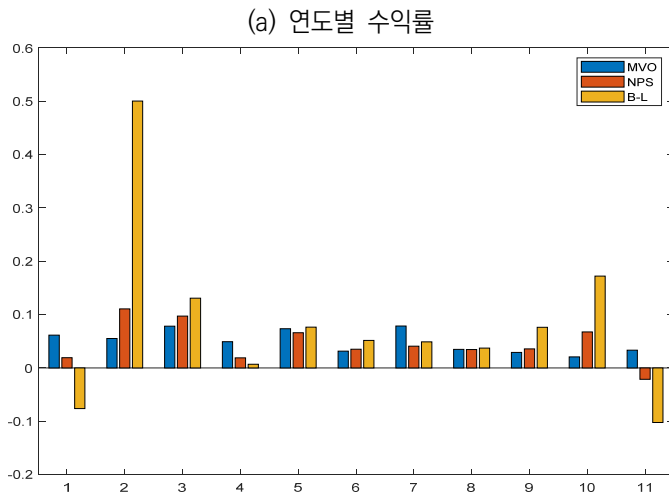
이제 연도별 MVO 최적자산배분 시, 국민연금의 정책조건에 따른 최적 자산배분 시, 전망으로 조정된 기대수익률을 활용한 블랙-리터만 모형에 따른 최적자산 배분시 연도별 수익률을 살펴보면 다음과 같다.

〈표 V-28〉 각 방법론에 따른 수익률 추이

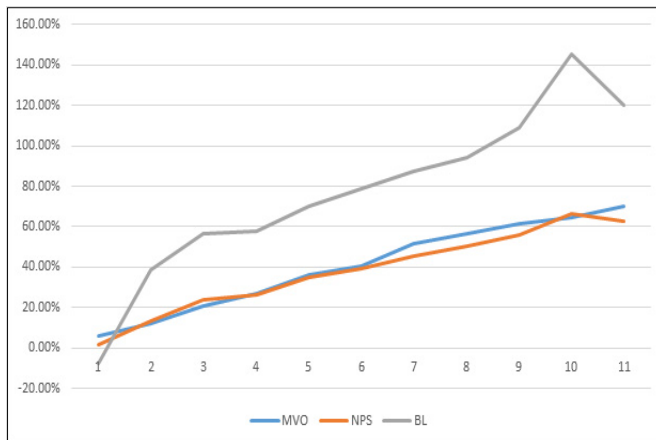
(단위 : %)

연도	연 수익률			누적 수익률		
	MVO	NPS	BL	MVO	NPS	BL
2008	6.16	1.93	-7.63	6.16	1.93	-7.63
2009	5.52	11.07	50.04	12.02	13.21	38.59
2010	7.83	9.71	13.09	20.79	24.20	56.74
2011	4.92	1.89	0.69	26.73	26.56	57.82
2012	7.34	6.59	7.65	36.03	34.90	69.90
2013	3.16	3.51	5.17	40.33	39.63	78.68
2014	7.87	4.07	4.89	51.38	45.31	87.41
2015	3.49	3.44	3.72	56.66	50.31	94.38
2016	2.92	3.58	7.62	61.22	55.69	109.20
2017	2.07	6.75	17.21	64.56	66.20	145.21
2018	3.33	-2.14	-10.23	70.04	62.65	120.13

[그림 V-7] 연도별 배분방법론별 포트폴리오 수익률 추이



(b) 누적수익률 추이



다만 이러한 수익률에 대한 의미를 살펴보기에 앞서 각 방법론 별 자산 배분비중을 먼저 살펴볼 필요가 있다.

〈표 V-29〉 연도별 각 자산배분방식 하의 자산배분비중

(단위 : %)

	MVO				NPS (무제약 MVO)				Black-Litterman			
	DS	FS	DB	FB	DS	FS	DB	FB	DS	FS	DB	FB
2008	0	9	57	34	15	3	72	8	21	14	42	22
2009	0	8	59	33	12	2	78	4	75	25	0	0
2010	0	8	55	37	13	5	74	4	28	16	55	0
2011	0	9	61	30	17	6	67	4	21	14	53	12
2012	0	9	62	29	18	6	65	4	22	17	59	2
2013	0	9	54	37	19	8	60	5	20	16	54	10
2014	0	9	55	36	20	10	56	4	21	16	52	11
2015	0	10	56	34	18	12	56	5	21	19	50	11
2016	0	12	83	5	19	14	53	4	56	44	0	0
2017	2	12	83	4	18	15	51	4	42	58	0	0
2018	1	11	85	2	21	17	47	4	41	59	0	0

각 자산배분방법론 별 배분비중을 보면 2009년도, 2016년도 국내 주식부문 비중에 대한 비중이 각각 75%와 56%로 전년도 대비 지나치게 큰 비중변화요구가 나타나며, 이는 국민연금이 시장에 미치는 영향력을 고려할 때 가용할 수 없는 배분비중으로 현실적인 배분치로 판단하기 어렵다. 따라서 자산배분과정에서 보다 현실적인 제약을 부과한 결과가 추가적으로 분석될 필요가 있다.

4.3.3 최적화 제약 부과 - 성과비교분석

이제 국민연금의 자산배분 의사결정에 보다 현실적인 제약을 부가하기 위해서 본 연구에서는 자산군별로 전년도 자산배분비중 대비 $\pm 3\%$ 이내에서 최적자산배분비중을 정하도록 제약을 추가하였다. 이러한 제약 하에 〈표 V-30〉 및 [그림 V-8]에 연도별 MVO 최적자산배분 시, 국민연금의 정책조건에 따른 최적자산배분 시, 전망으로 조정된 기대수익률을 활용

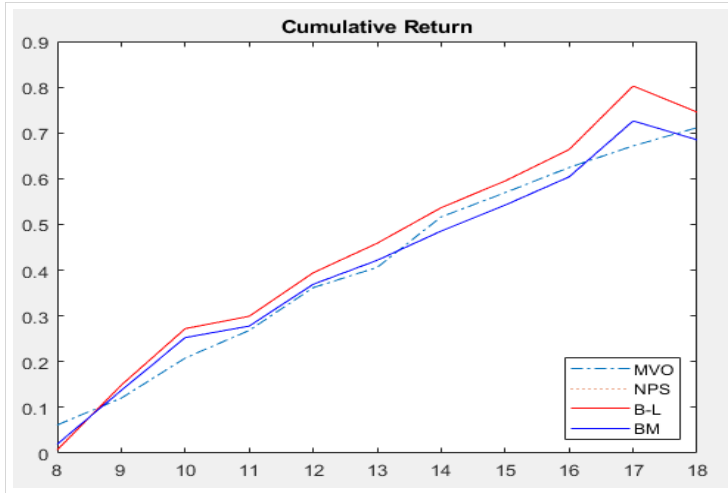
한 Black-Litterman 모형에 따른 최적자산 배분시 연도별 수익률의 누적성과와 특성치들을 나타내고 도식하였다.

분석 결과, 최근 10년간 누적성과를 비교하면 블랙-리터만 모형이 74.53%로 가장 우월한 것으로 나타난다. 동기간에 있어 MVO 모형의 누적성과는 71.14%, 국민연금의 실현누적성과는 68.45%, 국민연금 중 장기 목표자산배분 포트폴리오는 68.84%의 성과를 나타내고 있다. 특성치와 관련하여 연도별 각 자산배분모형의 수익률을 살펴보면 수익률 평균은 블랙-리터만 모형이 5.29%로 가장 높은 것으로 나타났지만 포트폴리오 위험인 표준편차 또한 4.75로 가장 높게 나타났다. 결과적으로 블랙-리터만 모형은 장기적 누적성과측면에서는 우월하나 수익률의 변동성 역시 증가되어 투자의 효율성인 샤프비율 측면에서는 가장 낮은 것으로 나타났다.

〈표 V-30〉 제약 부가 하의 자산배분방법론별 수익률 및 특성치

	MVO	NPS실현	B-L	NPS목표
2008	6.16%	1.98%	0.73%	1.98%
2009	5.52%	11.49%	14.02%	11.49%
2010	7.84%	10.17%	10.78%	10.17%
2011	4.99%	2.01%	2.12%	2.01%
2012	7.38%	7.14%	7.32%	7.15%
2013	3.24%	3.83%	4.64%	3.83%
2014	7.86%	4.49%	5.33%	4.49%
2015	3.49%	3.82%	3.80%	3.82%
2016	3.51%	4.00%	4.30%	4.00%
2017	2.90%	7.61%	8.35%	7.62%
2018	2.38%	-2.40%	-3.18%	-2.40%
누적 수익률	71.14%	68.45%	74.53%	68.84%
평균 수익률	5.02%	4.92%	5.29%	4.92%
표준편차	2.06%	3.96%	4.75%	3.96%
샤프비율	2.56	1.30	1.17	1.30

[그림 V-8] 제약 부가 하의 자산배분방법론별 누적수익률



다만 이러한 결과를 즉각적으로 받아들이기에 앞서 자산배분 비중을 보다 상세히 들여다 볼 필요가 있다. 연도별 MVO 최적자산배분 시, 국민연금의 정책조건에 따른 최적자산배분 시, 전망으로 조정된 기대수익률을 활용한 Black-Litterman 모형에 따른 최적자산 배분시 연도별 자산배분을 살펴보면, MVO모형의 경우 국내주식에 배분이 거의 이루어지지 않는 모서리해(corner solution)의 결과를 보이며 실제 배분치와 극명한 차이를 보인다. 반면 블랙-리터만 모형의 자산배분은 국민연금의 실제자산배분과 근접한 배분이 이루어짐이 확인된다.

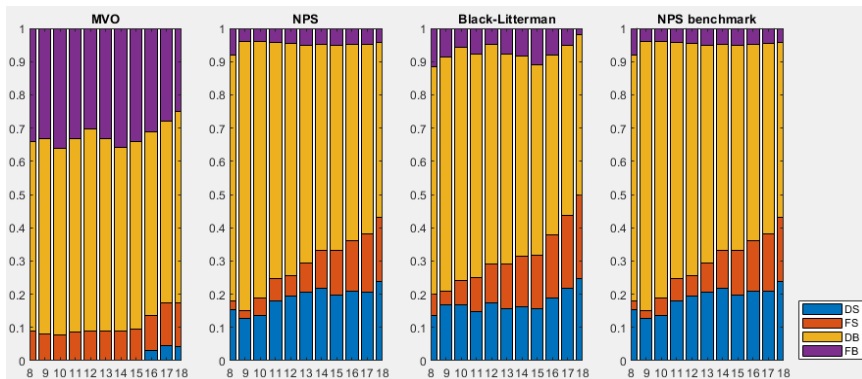
이러한 결과는 국민연금의 기금운용에 대해 하나의 시사점을 제공한다. 즉, 전년도 국민연금 목표배분비중의 상하변동의 제약이 부가된 상태에서의 블랙-리터만 모형에 따른 배분치들은 실제 배분치에서 현실적으로 이동가능한 범주에 놓인다. 예를 들어 2018년도의 경우 국내주식의 실제 배분치는 24%이며 블랙-리터만의 배분치는 25%이다. 이는 실제 배분치에서 1%의 상향만으로도 블랙-리터만 배분비중에 도달할 수 있는 현실적 조정이 가능하다. 이러한 일부 비중을 블랙-리터만 배분비중으로 조정함의

의미는 결국 빌딩-블럭 방식 하의 현행 자산배분방법론으로 도출한 배분 비중 또는 실제 실현된 배분비중에서 누적수익률의 개선 여지가 존재함을 뜻한다. 물론 이러한 조정은 샤프비율의 하락을 수반한다. 따라서 기금 운용위원회의 의사결정이 일부 요구된다. 즉 일부 위험을 감내하더라도 블랙-리터만 배분비중으로의 전환을 통해 누적수익률을 확보할 것인지, 아니면 보다 안정적인 배분을 선택할 것인지의 의사결정이 요구된다.

〈표 V-31〉 국민연금 실제 자산배분비중 vs. 블랙-리터만 배분비중

	국민연금 실제 자산배분비중				블랙-리터만 배분비중			
	DS	FS	DB	FB	DS	FS	DB	FB
2008	15%	3%	74%	8%	14%	6%	68%	12%
2009	13%	2%	81%	4%	17%	4%	70%	9%
2010	14%	5%	77%	4%	17%	7%	70%	6%
2011	18%	7%	71%	4%	15%	10%	67%	8%
2012	19%	6%	70%	5%	17%	12%	66%	5%
2013	21%	9%	66%	5%	16%	13%	63%	8%
2014	22%	11%	62%	5%	16%	15%	60%	8%
2015	20%	13%	62%	5%	16%	16%	57%	11%
2016	21%	15%	59%	5%	19%	19%	54%	8%
2017	21%	17%	57%	5%	22%	22%	51%	5%
2018	24%	20%	52%	4%	25%	25%	48%	2%

[그림 V-9] 자산배분모형 별 자산배분 비중의 연도별 변화



VI. 맺는말

2018년에 수행된 제 4차 재정계산에서는 더욱 기금고갈에 대한 우려가 높아졌으며 지속적으로 저하되는 출산율 저하 문제 역시 국민연금기금의 제도적 개편과 더불어 기금운용에의 효율성 제고를 요구하고 있다. 이는 본 연구에서 논의한 전략적 배분에의 개선 논의 역시 가능한 한 국민연금의 지속가능성을 보장하는 맥락에서 이루어져야 함을 의미하며 쉽지 않은 판단을 요구한다.

현재 국민연금은 2006년부터 기금의 수익성 및 안정성을 제고하기 위해 5년 단위의 중기자산배분을 수행해오고 있다. 이러한 의사결정을 통해 위험한도 내에서 향후 5년 간의 목표수익률을 설정하고 이를 달성하기 위한 각 자산군별 배분비중을 결정한다. 중기자산배분 수행을 위해서는 경제 전망 등을 토대로 향후 자산군별 기대수익률, 변동성, 그리고 상관계수를 산출하고 이를 토대로 평균-분산 최적화 모형 하에서 주어진 위험한도 내에 최적 자산배분안을 도출하고 있다.

그러나 최근 들어 자산배분을 위한 프로세스에 다양한 이슈가 제기되고 있다. 애초 국민연금의 전략적 자산배분(SAA)은 전통적 자산배분방법인 평균-분산 방법론을 기초로 수행되었으나, 기금 규모 증가에 따라 도출된 최적화 배분을 사용치 않고 전년도 배분치를 조건부로 각 자산별 배분 방향성 반영 및 각 운용부서의 가용능력을 고려한 정성적 조정치를 최종 배분값으로 결정하고 있다. 따라서 엄밀히 말해 국민연금의 전략적 자산배분은 별도의 방법론을 따라 결정되기 보다는 정책적으로 조정된 자산배분치를 사용하고 있다고 할 수 있다. 다만 이러한 제약 상황이나 국민연금의 전략적 배분과정, 그리고 최종 배분값 등이 시장에 미치는 영향을 고려할 때 전면적으로 공개되고 있지 못하며 이로 인해 불필요한 오해 역시 파생되고 있다. 대표적인 오해가 바로 국민연금의 전략적 자

산배분이 구태적 방법인 평균-분산 방법론을 따라 결정되고 있다는 비판이 그에 비롯된다.

특히 최근 들어 일부 전문가들은 국민연금의 중장기기금운용전략 대안 모형으로써 자산운용업계에서 활용되고 있는 Black-Litterman 모형에 대한 검토를 지속적으로 조언하였다. 그러나 TF를 통한 내부 검토 결과 해당 모형을 국민연금이 전략적 자산배분을 위해 활용하기에 크게 다음의 세 가지 측면에서 문제점이 있다는 결과를 보고하였다. 첫째, 시장이 균형 상태에 있다고 볼 수 없는 상황에서 주관적 전망이 반영되지 못한다면 합리성이 결여된 채 시장비중대로 비효율적 자산배분이 이루어질 수 있다는 문제가 있다. 둘째, 주관적 전망을 보다 적극적으로 반영하게 될 경우 새로운 정책변수가 추가될 가능성이 높고, 이는 현행 방법론의 문제로 제기되고 있는 정책변수의 문제점을 더욱 강화하는 결과가 될 수 있다. 셋째, 주관적 전망의 합리성을 제고하기 위해서는 당사자의 전문성, 확실한 책임과 권한, 비기금 운용요소의 배제 등이 전제되어야 하는데 현실적으로 다양한 요인에 의해 전망치 조정을 요구받을 수 있고 결과적으로 자산배분의 안정성이 저하될 수 있다는 문제를 제기하였다. 해당 결과의 보고 이후에도 해당 모형의 전략적 배분에의 적용가능성 검토 요구가 지속되었다.

본 연구는 앞서 언급한 자산배분방법론에 대한 불필요한 오해를 불식시키고 자산배분방법론의 효율성을 제고하기 위한 목적으로 기획되었다. 즉, 블랙-리터만 모형을 국민연금의 중장기기금운용전략 수립을 위한 완전한 대체적 방법론보다는 현행 국민연금의 전략적 자산배분 결과의 타당성 검토, 그리고 전략적자산배분의 효율성을 추가적으로 제고하기 위한 두 방향으로 결과를 제시하였다.

우선 본 연구의 가장 큰 특징과 기여도는 글로벌 시가비중 포트폴리오의 현실적 비합리성을 감안한 수정된 블랙-리터만 모형의 분석을 시도하였다는 점이다. 즉, 블랙-리터만 모형에서 '내재균형기대수익률(neutral

implied expected return)'을 계산하게 되는 포트폴리오를 국민연금의 현행 방식 하의 중기배분 목표배분비중을 일종의 균형포트폴리오로 간주하여 모형의 활용목적에 따라 시장 포트폴리오만이 아닌 대안적 균형 포트폴리오를 활용하는 방법과 활용 가능성을 제시하였다는 점이다. 이는 2016년도 내부 TF가 지적한 블랙-리터만 모형을 국민연금이 전략적 자산 배분을 위해 활용하는데 있어 첫 번째 문제점으로 지적한 사항, 즉 시장이 균형 상태에 있다고 볼 수 없는 상황에서 주관적 전망이 반영되지 못한다면 합리성이 결여될 수 있다는 점에 대한 대안이 될 수 있는 방법이다.

이어서 본 연구는 국민연금이 앞서 제시한 수정 블랙-리터만 모형을 이용해 전략적 자산배분의 성과를 제고할 수 있는지 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, 펀드 매니저의 자산군의 기대수익률 전망이나 모수에 대한 가정을 최소한 상태에서 블랙-리터만 자산배분이 누적성과뿐 아니라 효율성 측면에서 상당히 양호한 성과를 보이고 있음을 실증적으로 확인하였다. 그러나 이러한 양호한 성과는 상대적으로 자산군 간에 고른 배분 및 위험자산으로의 더 많은 배분이 이루어지게 되며 국민연금과 같은 시장 영향력이 큰 투자자에게 부적합 내지 비현실적인 배분이 이루어진다. 이러한 결과를 보다 현실적으로 조정하기 위해 투자 비중을 움직일 수 있는 여지에 제약을 부가하여 추가분석을 시행하였다. 이 경우 블랙-리터만 모형 하의 자산배분은 국민연금의 실제자산배분과 근접한 배분이 이루어지며 동시에 누적수익률의 개선을 가져올 수 있다. 반면 단위위험당 수익지표인 샤프비율이 낮아질 가능성에 노출된다. 이러한 결과는 최종 자산배분의사결정을 수행하는 기금운용위원회에게 투자의사결정의 선택 문제를 안긴다. 즉, 기금운용위원회는 두 가지 안-현행 중기자산배분안과 수정 블랙-리터만 배분안의 두 배분안을 대상으로 누적수익률은 낮지만 보다 안정적인 중기자산배분안을 선택할 것인지 아니면 샤프비율의 하락이라는 위험을 감내하더라도 누적수익률의 개선을 지향할 것인지를

선택해야 한다. 결국 증기자산배분의 의사결정은 단순히 각 자산별 배분 값을 결정하는 이슈 너머에 기금운용위원회가 현 시점에 어떠한 위험성향을 지향할 것인가의 이슈로 전환됨을 알 수 있다. 결국 기금운용의 전략적 자산배분은 방법론의 개선과 더불어 중장기적인 기금의 성장단계에 부합하는 단계적 위험성향이 연계되어 분석될 필요가 있으며 지속적으로 검토되어야 할 또 다른 과제를 제시한다.

본 연구의 한계점으로 대안적 자산배분 방법론 하에서도 비현실적 배분결과가 도출되는 경우 추가로 제약조건을 부여해야 하고, 이러한 제약조건에 의해 배분비중이 결정되어 기존방식과 큰 차이를 보이지 않을 가능성도 존재한다. 그러나 이러한 한계점은 어떤 배분모형을 적용하더라도 이론적 도출값을 그대로 적용하지 않는 실질적인 투자 현실을 고려할 때 본 연구에서 제안한 방법론만의 문제는 아닐 것이며 지속적으로 이론과 현실을 융합시키기 위한 연구가 필요한 부문이다.

본 연구의 결과가 국민연금 성과산출의 핵심인 증기자산배분 산출체계의 효율성을 제고하고, 기금운용위원회의 자산배분 의사결정을 지원하는데 일조할 수 있기를 바라마지 않는다.

참고문헌

- “공적연금기금운용론 II”, 국민연금연구원, 2014.
- “국민연금 기금운용 중장기 투자정책방향 최종보고서”, 국민연금 중장기 기금운용 Master Plan 기획단, 2004.
- “중기자산배분 체계 개선을 위한 컨설팅 프로젝트 최종보고서”, Mercer, 2013.
- “MSCI ACWI - The Modern Index Strategy”MSCI, 2019.
- Andregård, Victor, and Christopher Pezoa. “Black-Littermans allokeringsmodell: En empirisk studie av prognosvariansen och dess betydelse för portföljprestationen. ”, 2016.
- Andregård, V. and Pezoa, C. , “Black-littermans allokeringsmodell : En empirisk studie av prognosvariansen och dess betydelse för portföljprestationen”, Master’s thesis, Linköping University, Department of Management and Engineering., 2016.
- Becker, F., and M. Gürtler. “Quantitative forecast model for the application of the Black-Litterman approach.”, Paris December 2009 Finance International Meeting AFFI-EUROFIDAI., 2010.
- Black, F., and R. Litterman., “Global Portfolio Optimization”, Financial Analysis Journal 48., 1992.
- Brinson, Gary P., L. Randolph Hood, and Gilbert L. Beebower., “Determinants of portfolio performance.”, Financial Analysts Journal 42(4), 1986.
- Brinson, Gary P., Brian D. Singer, and Gilbert L. Beebower. “Determinants of portfolio performance II: An update”, Financial Analysts Journal 47(3), 1991.

- Brown, L., Richardson, G. and Schwager, S., "An information interpretation of financial analyst superiority in forecasting earnings", *Journal of Accounting Research*, 25(1), 1987.
- Campbell, S. D. and Sharpe, S., "Anchoring bias in consensus forecasts and its effect on market prices", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44(2), 2009.
- DiBartolomeo, Dan., "Portfolio optimization: The robust solution.", *Prudential Securities Quantitative Conference*. 1993.
- Drobtz, Wolfgang, and Friederike Köhler., "The contribution of asset allocation policy to portfolio performance.", *Financial Markets and Portfolio Management* 16(2), 2002.
- Easterwood, J. C. and Nutt, S. R., "Inefficiency in analysts' earnings forecasts: Systematic misreaction or systematic optimism?", *Journal of Finance*, 54(5), 1999.
- Farinelli, Simone, et al., "Beyond Sharpe ratio: Optimal asset allocation using different performance ratios.", *Journal of Banking & Finance* 32(10), 2008.
- Francis, Jennifer, and Donna Philbrick., "Analysts' decisions as products of a multi-task environment.", *Journal of Accounting Research* 31(2), 1993.
- Geyer, Alois, and Katarína Lucivjanská., "The black-litterman approach and views from predictive regressions: Theory and implementation.", *The Journal of Portfolio Management* 42(4), 2016.
- Hakansson, Nils H., "Multi-period mean-variance analysis: Toward a general theory of portfolio choice.", *The Journal of Finance* 26(4), 1971.
- He, G. and Litterman, R., "The Intuition behind Black-Litterman model portfolios", SSRN-334304, 2002.

- He, P. W., Grant, A. and Fabre, J., "Economic value of analyst recommendations in australia: an application of the black-litterman asset allocation model", *Accounting and Finance* 53(2), 2013
- Ibbotson, Roger G., and Paul D. Kaplan., "Does asset allocation policy explain 40, 90, or 100 percent of performance?", *Financial Analysts Journal* 56(1), 2000.
- Idzorek, Thomas., "A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels in Forecasting expected returns in the financial markets.", Academic Press, 2007.
- Jobson, J. David, and Bob Korkie., "Estimation for Markowitz efficient portfolios.", *Journal of the American Statistical Association* 75(371), 1980.
- Jobson, J. Dave, and Bob M. Korkie., "Performance hypothesis testing with the Sharpe and Treynor measures.", *The Journal of Finance* 36(4), 1981.
- Jorion, Philippe., "Portfolio optimization in practice.", *Financial Analysts Journal* 48(1), 1992.
- Francis, J. and Philbrick, D., "Analysts decisions as products of a multitask environment", *Journal of Accounting Research* 31(2), 1993.
- Kahneman, D., "Thinking, fast and slow", Macmillian, 2011.
- Lintner, John., "Security prices, risk, and maximal gains from diversification.", *The journal of finance* 20(4), 1965.
- Liu, P., Smith, S. D. and Syed, A. A., "Stock price reactions to the wall street journal's securities recommendations", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25(3), 1990.

Markowitz, Harry., "Portfolio selection.", *The Journal of Finance* 7(1), 1952.

Michaud, Richard O., and Robert Michaud., "Estimation error and portfolio optimization: a resampling solution.", Available at SSRN 2658657, 2007.

Scherer, Bernd., "Portfolio resampling: Review and critique.", *Financial Analysts Journal* 58(6), 2002.

Sharpe, William F., "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk.", *The Journal of Finance* 19(3), 1964.

Treynor, J. L. and Black, F., "How to use security analysis to improve portfolio selection", *The Journal of Business* 46(1), 1973.

Tütüncü, Reha H., and M. Koenig., "Robust asset allocation.", *Annals of Operations Research* 132, 2004.

Womack, K., "Do brokerage analysts' recommendations have investment value?", *Journal of Finance* 51(1), 1996.

저자 약력

• 최 영 민

한국외국어대 경영학과 학사
고려대 경영학과 재무론 석사·박사
서울대, 고려대, 한국외대 강사
LG투자증권, 삼성생명
현 국민연금연구원 연구위원

〈주요 저서〉

- ▶ 「국민연금 책임투자 개선방안에 관한 연구」, 2018, 국민연금연구원
- ▶ 「국민연금 부동산 자산의 정책벤치마크 개선에 관한 연구」, 2017, 국민연금연구원
- ▶ 「자산군 프로파일 변경에 기반한 전략적 자산배분에 관한 연구」, 2016, 국민연금연구원

• 이 성 훈

서강대학교 생명과학 · 경영학사
서강대학교 경영학(재무) 석사·박사
교보생명, 연합인포맥스, KG제로인
현 국민연금연구원 부연구위원

〈주요 저서〉

- ▶ 「주기수익률에 내재되어 있는 투자자위기인식과 거래행동양식」, 2015, 재무관리연구, 32(4)
- ▶ 「투자자집단별 선택적 종목거래활동의 정보효율성 검증」, 2015, 경영과정보연구, 34(1)

• 유 원 석

고려대학교 경제학 학사

서울대학교 경제학 박사

KIS채권평가, 삼성경제연구소

현 강남대학교 경제세무학과 조교수

〈주요 저서〉

- ▶ 「국내 주식시장의 대안인덱스 연구: 스마트 베타를 중심으로」, 2017, 선물 연구
- ▶ 「A Study on Market Power in Futures Distribution」, 2017, 한국유통 과학연구
- ▶ 「부채변화에 대한 순서이론 예측력 검정 및 함의」, 2015, 한국유통과학연구

연구보고서 2019-09

대안적 자산배분 방법론 연구

- 수정 Black-Litterman 모형을 중심으로 -

2020년 06월 인쇄

2020년 06월 발행

발행인 : 김 성 주

편집인 : 이 용 하

발행처 : 국민연금공단 국민연금연구원

전북 전주시 덕진구 기지로 180(만성동)

TEL : 063-713-6778 / FAX : 063-715-6564

ISBN 978-89-6338-499-3