

글로벌 투자자의 블랙-리터만 모형을 활용한 전략적 자산배분 연구*

최영민** · 유원석*** · 장호규****

〈요 약〉

기관 투자자는 자산배분과정에서 정책적 또는 운용상 제약과 통제를 받게 된다. 이와 같은 제약과 통제는 전략적 자산배분의 효율성을 저하시키고 결과적으로 자산운용 수익을 악화시킬 수 있다. 본 연구는 이러한 현실적 문제에 직면한 기관 투자자가 전략적 자산배분의 효율성을 개선시킬 수 있는 방안을 찾아보고자 하였다. 기금의 제약과 통제를 반영한 상태에서 블랙-리터만(Black-Litterman) 모형을 이용하여 포트폴리오를 최적화하는 경우 전략적 자산배분이 개선될 가능성이 있는 것으로 나타났다. 또한 이 방법은 단순하면서 효과적으로 전략적 자산배분을 개선할 수 있는 유연성이 높다는 장점이 있기 때문에 운용자에게 부여된 목적 또는 고객 요청에 부합하도록 기금을 운용하는 기관투자자 입장에서 다양한 활용이 가능할 것으로 기대된다.

주제어 : 자산배분, 블랙-리터만(Black-Litterman), 포트폴리오 최적화

논문접수일 : 2021년 11월 30일 논문게재확정일 : 2021년 12월 07일

* 본 연구는 국민연금연구원 보고서(2019)를 수정·보완하여 작성하였습니다.

** 제1저자, 국민연금연구원 기금정책분석실 연구위원, E-mail: jazzbug@nps.or.kr

*** 공동저자, 강남대학교 경제학과 부교수, E-mail: wonsuk.liu@kangnam.ac.kr

**** 교신저자, 충남대학교 경영학부 조교수, E-mail: jhogyu@gmail.com

I. 서 론

Brinson et al.(1986)에 따르면 포트폴리오의 수익률을 결정하는 요소는 크게 자산배분정책(asset allocation policy), 시장 타이밍(market timing), 그리고 증권선택(stock picking)의 세 가지로 구분된다. 이들 각 요인이 포트폴리오 수익률에 미치는 영향을 분석한 기존 연구결과에 따르면 포트폴리오 운용성과를 결정하는 핵심은 전략적 자산배분(strategic asset allocation)이다.¹⁾ 대부분의 기관투자자들은 자산배분전략의 중요성을 인식하고 있으며 전략적 자산배분이 수익률에 미치는 영향은 90% 이상으로 알려져 있다. 고영은, 정재만(2020)은 국내 연기금을 대상으로 연간 투자성과를 전략적 자산배분, 전술적 자산배분, 자산선택으로 분해하여 그 영향력을 분석한 결과, 국내 연기금 투자성과에서 전략적 자산배분이 차지하는 비중이 약 98%에 달함을 밝힌 바 있다.

전략적 배분에 있어 가장 기본이 되는 방법은 Markowitz(1952)가 제안한 평균-분산 최적화(Mean-Variance Optimization, 이하 MVO) 모형이다. 이 자산배분 모형은 오늘날에도 실무에서 기본적으로 많이 활용되고 있다. MVO 모형은 평균-분산의 관점에서 이론적으로는 가장 효율성 높은 포트폴리오를 도출할 수 있지만 MVO 모형을 있는 그대로 현실에 적용하기에는 한계가 따른다. 현실에서는 자산배분 비중, 개별 자산 선택, 허용 가능한 위험의 정도 등이 제약조건으로 따르는 경우가 많다. 이 때 MVO 모형에 제약조건 식으로 사전적인 고려를 하면 된다는 관점도 있지만, 현실적으로는 그렇게 할 수 없는 경우가 많아 사후적으로 포트폴리오를 조정해야 하는 등의 문제가 지속적으로 발생한다. 연기금 등 대형 기관 투자자들 역시 여전히 전략적 자산배분 단계에서 MVO 모형을 활용하고 있지만 실무적으로 MVO 모형을 통한 최적 자산배분 과정에서 많은 제약과 통제를 부과한다. 이는 유연하지 못한 기관 투자자들의 의사결정체계 등을 감안할 때 불가피한 선택으로 볼 수 있다. 그러나 투자 상 제약이 늘어날수록 포트폴리오의 효율성 저하 가능성이 높아지고, 포트폴리오 구성 요소에 대한 인위적인 통제과정에서 발생하는 의사결정의 비효율성 등의 문제도 발생한다.

연기금과 같은 대형 기관 투자자 입장에서 기존의 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'은 사실상 최적의 전략적 자산배분이 아니다. MVO 모형에 가해지는 제약이나 통제의 대부분은 기관 투자자의 시장진망을 반영하기 위한 위험조정이 아닌 기금에게 부여된 목적 또는 이해관계를 반영하기 위한 위험조정이다. 따라서 기관 투자자 입장에서 'MVO

1) 전략적 자산배분의 중요성에 대해서는 Brinson et al.(1991), Blake et al.(1999), Ibboston and Kaplan(2000), Drobertz and Kohler(2002) 등 연구를 참고할 수 있다.

모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'은 투자자의 전문성과 장기 시장전망을 반영한 최적의 전략적 자산배분이 아닌 기금에게 부여된 목적 고객요청이 반영된 포트폴리오이다. 이와 같은 현실은 전략적 자산배분에 대한 많은 논란을 야기한다. 임형준 외 2인(2012), 김상환(2014), 원종욱, 손지훈(2015), 채지원, 장봉규(2021) 등 많은 연구들이 자산배분의 문제점들을 실증적으로 분석하고 투자성과를 높이기 위해 자산배분을 개선할 수 있는 방안을 모색해 왔다.

자산배분 개선방안을 모색한 기존 연구들은 주로 MVO 모형의 입력변수인 자산군의 기대수익률이나 공분산행렬의 추정방법 개선, 또는 위험지표의 개선을 통해 투자성과가 제고될 수 있음을 밝히고 있다. 그러나 기대수익률이나 공분산행렬을 추정하는 과정에서도 구조적인 제약과 통제를 받는 경우가 많고, 투자환경에 따라 추정모형이나 위험지표 각각의 장단점이 존재한다. 이에 일부에서는 대안 자산배분 모형의 필요성을 제기하고 있다. 본 연구는 기존연구와 차별적으로 기관투자자가 자신에게 부여된 목적이나 고객요청에 의한 제약이나 통제가 주어진 상태에서 전략적 자산배분의 효율성을 개선하기 위한 대안으로 블랙-리터만 모형을 새로운 방법으로 해석하고, 이를 전략적 자산배분에 활용했을 때 투자성과를 살펴봄으로써 기관투자자들에게 유용한 전략적 시사점을 제공하고자 한다.

Black and Litterman(1991)은 MVO 모형의 대안으로 투자자 입장에서 관측되는 중립적 시장정보에 투자자의 전망을 반영한 자산배분 모형을 제시했다. 이 모형을 활용하여 기관투자자 입장에서 기존의 전략적 자산배분인 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'을 기관에게 부여된 목적 또는 고객요청을 반영하고 있는 포트폴리오로 보고, 이 포트폴리오가 내재하는 수익률-위험 정보에 대해 기관투자자의 전문성과 시장전망을 조정하여 최적화할 경우 전략적 자산배분을 개선시킬 가능성이 있다. 본 연구에서 이와 같은 방식으로 글로벌 자산에 투자하는 투자자의 자산배분 성과를 실증분석한 결과 기존 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분' 대비 누적수익률과 샤프비율에서 우월할 수 있다는 점이 관측되었다. 그럼에도 본 연구의 결과가 기존 방법 대비 성과적 측면에서 다른 방법론 대비 우월한 방법론임을 주장하려는 것은 아니다. 본 연구는 자산배분 과정에서 보다 현실적인 자산운용의 현실을 반영하려는 동기에서 출발하였다. 즉, 기관 투자자들이 기존의 전략적 자산배분인 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'을 기금에게 부여된 목적이나 이해관계자들의 요구를 반영한 포트폴리오로 보고 기관의 전문성과 시장에 대한 전망을 반영시킴으로써 기금의 자산배분 효율성을 개선시킬 가능성을 제시한다. 특히 모형 내 정책변수를 통해 투자자의 시장 환경에 대한 전망을 자산배분에 반영함으로써 자산배분 시의 현실성과 유연성을 확보해준다는 함의를 갖는다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 전략적 자산배분의 중요성을 설명하고, 제Ⅲ장에서 블랙-리터만 모형을 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’성과를 향상시키는데 활용하는 방법에 대해서 논의한다. 제Ⅳ장에서는 본 연구에서 실증분석을 위해 사용한 자료를 설명하고 실증분석 결과를 제시한다. 제Ⅴ장은 연구를 요약하고 시사점을 논의하면서 마무리한다.

Ⅱ. 전략적 자산배분의 중요성

자산배분은 다양한 기대수익과 위험 수준을 갖는 여러 자산군을 대상으로 제약된 자금을 배분하여 포트폴리오를 구성함으로써 주어진 투자목적을 달성하는 일련의 프로세스를 의미한다. 즉, 투자자가 감내할 수 있는 위험 한도 내에서 요구되는 수익률을 확보하기 위한 자산선택의 의사결정, 각 자산별 투하 자금의 결정, 그리고 그 배분 비율을 유지, 변경할지를 결정하는 일련의 의사결정의 프로세스로 정의할 수 있다. 통상 거시적 관점에서 중장기 투자목적을 달성하기 위하여 가장 상위범주의 자산군 별로 포트폴리오를 할당하여 형성하는 전략적 자산배분(Strategic Asset Allocation)과 미시적인 관점에서 수익률 제고를 위해 전략적 자산배분을 기준으로 자산배분을 조정하는 전술적 자산배분(Tactical Asset Allocation)으로 구분된다.

포트폴리오의 성과를 결정하는 결정적인 부분은 전략적 자산배분이다. 기존 실증연구들인 Brinson et al.(1991), Surz et al.(1999), Ibboston and Kaplan(2000), Drobetz and Köhler(2002) 등에 따르면 장기적으로 포트폴리오 운용성과에 자산배분 정책, 즉 전략적 자산배분이 운용성과를 결정짓는 핵심 요인임을 밝히고 있다.

포트폴리오 운용성과를 결정짓는 가장 중요한 요소인 전략적 자산배분은 사전적으로 투자자산구성비를 정교하게 결정하여 포트폴리오 운용자들로 하여금 전술적 자산배분 및 운용에 집중하도록 한다. 또한 투자전략 수립 단계에서 사용되는 다양한 변수들에 대한 예측력을 높이고 분산투자의 중요성을 강조함으로써 투자위험을 통제하면서 향상된 성과를 달성할 수 있는 전술적 투자전략을 수립할 수 있도록 유도한다. 또한 포트폴리오 운용자의 책임과 권한을 명확히 함으로써 투자성과의 관리 역시 명확해진다.

이러한 전략적 자산배분의 이론적 핵심은 수익과 위험 간의 관계를 이해하는 것이다. 포트폴리오 운용자에게 있어 최적 투자 의사결정은 포트폴리오 위험과 그에 대응된 초과수익의 문제로 연결된다. 특히 자산군의 포트폴리오 위험 기여도를 결정짓는 핵심 요인은 자산군 간 상관관계이며, 자산군 간 상관관계를 고려한 최적화는 포트폴리오 성과의

효율성을 개선할 수 있다. 이를 적용한 대표적인 자산배분 모형이 Markowitz(1952)의 MVO 모형이다. MVO 모형은 이론적으로 단일 투자기간을 가정하고 있다. 그러나 대부분의 연기금 등 대형 기관 투자자들은 장기 투자자이기 때문에 전략적 자산배분 역시 시장의 변화에 대한 장기전망을 반영할 수 있어야 한다. 경기확장국면 또는 경기침체국면에 따라 자산군별 위험프리미엄의 크기가 변화하며, 이를 반영한 자산배분에 관한 많은 연구들이 진행되어 왔다.²⁾ 이들은 전략적 자산배분의 주기적인 점검을 통해 투자기회집합의 변화에 대응할 필요성과 효과를 이론 및 실증적으로 분석하고 있다.

Ⅲ. 블랙-리터만 모형의 이해와 활용

앞서 살펴본 바와 같이 기관 투자자들은 기금의 목적에 부합하도록 제약을 부과한 전략적 자산배분을 수행된다. 많은 기관 투자자들은 의사결정 과정을 거치서 요구되는 제약을 MVO 모형에 선형 부등식 또는 선형등식 형태로 부과하게 된다. 최적화 과정에서 부과해야 하는 제약수가 많아지거나 제약이 시장상황에 부합하지 않는다면 최적 자산배분의 의미는 퇴색된다. 이러한 제약조건들은 자산배분 과정에서 최적화를 위한 여지가 점점 축소되기 때문이다. 그럼에도 불구하고 이러한 제약은 기금의 목적에 따른 정책적 의사결정이기 때문에 기관투자자 입장에서 고려할 수밖에 없다.

MVO 모형에 부과되는 제약이나 통제의 대부분은 기관 투자자의 시장전망을 반영하기 위한 위험조정이 아닌 기금목적이나 이해관계 반영하기 위한 위험조정이다. 따라서 기관 투자자 입장에서 'MVO 모형에 제약이나 통제가 부과된 자산배분'은 투자자의 전문성과 장기 시장전망이 반영된 최적자산배분 또는 전략적 자산배분이라고 보기는 어렵다.

본 연구는 'MVO 모형에 제약이나 통제가 부과된 자산배분'을 포트폴리오 운용을 책임지는 기관 투자자의 전략적 자산배분이 아닌 블랙-리터만 모형에서 제시되는 위험 중립 포트폴리오³⁾ 개념으로 이해하고자 한다. 포트폴리오 운용을 책임지는 기관 투자자 입장에서 'MVO 모형에 제약이나 통제가 부과된 자산배분'은 포트폴리오 운용 기관 입장에서 자신의 전문적인 시장전망(market view)이 아닌 기금의 목적이나 고객의 요청에 부합하는 조건에

2) Brennan et al.(1997), Balduzzi and Lynch(1999), Campbell and Viceira(1999, 2001), Barberis(2000), Ang and Bakaert(2002), Campbell et al.(2003), Liu(2007), Detemple and Rindisbacher(2010) 등을 참조.

3) Black and Litterman(1991)은 투자자 입장에서 관측되는 중립적 시장정보에 투자자의 전망을 반영한 자산배분 모형을 제시했다. 본 연구는 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'에 기관 투자자가 전문성을 바탕으로 분석한 자본시장전망(capital market assumption, CMA)을 블랙-리터만 모형의 투자자의 전망으로 반영한 포트폴리오를 기관 투자자의 전략적 자산배분으로 이해한다.

따라 자산배분이 제한되는 기관중립(neutral) 포트폴리오로 이해할 수 있기 때문이다. 한편 이러한 기관중립 포트폴리오는 좀 더 큰 관점에서 기금목적 또는 자금운용 요청고객이 기관 투자자에게 제시하는 전반적인 위험 감내(risk tolerance) 수준을 반영하게 된다. 즉 기관중립 포트폴리오의 위험수준은 기관 투자자가 결정하는 것이 아니라 기금의 목적 또는 고객의 위험선호에 따라 결정된다. 기관 투자자는 이 주어진 제약이나 통제가 반영된 전략적 자산배분 포트폴리오에 자신의 전망을 반영하여 보다 효율적인 자산배분을 달성할 가능성이 있다. 이하에서는 Black-Litterman 모형을 활용하는 방법에 대해서 살펴본다.

1. Black-Litterman 모형의 베이시언적 해석

Black-Litterman 모형은 시장균형 포트폴리오가 내재하는 기대수익률에 포트폴리오 관리자의 시장에 대한 전망을 반영시킴으로써 MVO의 문제점으로 지적되는 구석해(corner solution) 문제를 체계적으로 해결할 수 있는 자산배분 방법이다. Kolm and Ritter(2017)는 Black-Litterman 모형을 베이시언 관점에서 정리하고 이를 활용할 수 있는 방법을 설명하고 있다. 베이시언 추정방식의 장점은 자료가 충분하지 않은 상태에서도 여러 개의 모수에 대한 유효한 추정이 가능하다는 점이다. 베이시언 추정이 자료가 부족한 상황에서 유효한 모수 추정이 가능한 이유는 prior가 존재하기 때문이다. 즉, 정보가 부족할 때 prior에 대한 가중치를 높여서 모수 추정의 유효성을 제고할 수 있는 방법이다. 그리고 블랙-리터만 모형에서 말하는 주관적 전망은 사전적 정보를 업데이트 하는 우도함수(likelihood), 최종적인 기대수익률에 추정치는 사후적 전망(posterior)에 해당한다.

Black and Litterman(1991)은 투자자가 어떠한 전망도 없는 상황에서 CAPM의 균형 포트폴리오의 내재정보로부터 기대수익률에 대한 사전적 전망(prior)을 얻을 수 있다고 설명하고 있다. 이들은 균형 상태에서 최적자산배분은 시장포트폴리오라는 원리에서 출발한다. 시장포트폴리오는 균형 상태에서 자산군의 기대수익률 정보를 내재하는, 다시 말해 투자자의 전망이나 전문성 등이 개입되지 않은 투자자 입장에서 중립적 포트폴리오이다. 이 균형기대수익률은 베이시언적으로 생각하면 사전적 전망 또는 사전적 정보(prior)로 이해할 수 있다. 포트폴리오 운용자는 시장균형상태로부터 자산(군)의 기대수익률 사후적 초과기대수익률 벡터 μ 의 사전적 분포(prior distribution)은 다음과 같다.

$$\mu \sim N(\Pi, \tau\Sigma)$$

위에서 Π 는 $\Pi = \delta\Sigma\omega$ 식을 통해 기계적으로 역산(reverse engineering)되는 값으로 주어진

자산군들의 초과기대수익률 벡터 μ 의 사전적 분포 기대값이다. Π 를 계산하는데 필요한 분산-공분산 행렬 Σ 는 n 개의 투자자산군의 역사적 수익률 자료로부터 추정할 수 있다. 그리고 ω 를 균형상태에 있는 시가비중(value-weighted) 포트폴리오로 해석한다면 δ 는 위험에 대한 시장가격(market price of risk)으로 해석할 수 있다. δ 에 대한 보다 직관적인 이해를 위해 ω 가 시장포트폴리오(M)의 비중이라고 가정한 후, ω' 을 식 $\Pi = \delta \Sigma \omega$ 양변에 곱하면 좌변은 $\omega' \Pi = E(R_M) - r_f$ 이 되고, 우변은 $\delta \omega' \Sigma \omega = \delta \sigma_M^2$ 이 된다. 따라서 $\delta = [E(R_M) - r_f] / \sigma_M^2$ 이 된다. τ 는 μ 의 사전적 분포에서의 기댓값인 Π 에 대한 상대적 가중치에 반비례하게 되는 상수(scalar) 값이다. 예를 들어 Π 가 역사적 수익률(historical return) 보다 변동성이 낮다고 볼 수 있는 경우 τ 는 0에 가까운 값으로 정해진다.

블랙-리터만 모형에서 세 가지 요인, 즉 P , Q , 그리고 Ω 로 구성되는 포트폴리오 운용자의 자산군에 대한 주관적 전망은 사전적 확률을 업데이트하는 우도확률에 해당한다. P 로 표현되는 전망 포트폴리오의 기대수익률이 Q 이고, 이 전망에 대한 신뢰수준이 Ω 이다. 주관적 전망은 베이저안 관점에서 μ 에 대한 사전적 분포를 업데이트 시키는 우도(likelihood)가 된다. 포트폴리오 운용자의 전망은 불확실한 미래에 대한 예측이므로 잡음(noisy)이 섞이게 되는 관측이라고 볼 수 있다. 이러한 주관적 전망의 특성은 아래와 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$P\mu = Q + \epsilon^{(v)}, \quad \epsilon^{(v)} \sim N(0, \Omega)$$

P 는 $K \times N$ 행렬로, K 개 전망을 N 개의 자산군의 포트폴리오로 나타내는 전망포트폴리오이다. 전망 P 를 나타내는 방법에는 절대적 전망(absolute view)과 상대적 전망(relative view) 두 가지가 있다. 절대적 전망인 경우 P 의 각 행의 합은 1, 상대적 전망인 경우 각행의 합은 0이 된다. μ 는 $N \times 1$ 벡터로 N 개 자산군의 기대수익률이다. Q 는 $K \times 1$ 벡터로, 매니저가 미래에 관측할 것으로 전망하는 K 개의 전망 포트폴리오의 기대수익률이다. 포트폴리오 운용자들은 시장에 대한 자신의 절대적, 혹은 상대적 전망에 대한 확신이 어느 정도 수준인지, 즉 자신의 견해에 대한 신뢰도(confidence level)를 함께 표현할 수 있다. Ω 는 $K \times K$ 대각행렬(diagonal matrix)로 대각원소들은 주관적 전망의 분산으로 포트폴리오 운용자가 자신의 전망에 대해 확신하는 정도와 역의 관계를 갖게 되며, 그 수준에 따라 구간(0-100%) 내의 값을 갖는다. 비대각원소는 0인데 이는 개별 전망들 간 상호 독립을 가정하기 때문이다. 포트폴리오 운용자의 전망과 전망에 대한 불확실성은 다음과 같은 우도(likelihood)로 사전적 기대수익률 μ 를 업데이트 한다.

$$f(Q|\mu) \propto \exp\left[-\frac{1}{2}(P\mu - Q)' \Omega^{-1}(P\mu - Q)\right]$$

포트폴리오 운용자는 사전적(prior) 기대수익률인 μ 와 우도(likelihood)인 $f(Q|\mu)$ 를 이용해 자신의 전망을 조건부로 하는 기대수익률 μ 의 사후적(posterior) 확률분포 $p(\mu|Q)$ 를 얻게 된다. 그리고 $p(\mu|Q)$ 를 이용해 다음과 같이 전망을 반영한 사후적(posterior) 기대수익률 $\bar{\mu}$ 를 얻게 된다.

$$p(\mu|Q) = \frac{f(Q|\mu)h(\mu)}{\int f(Q|\mu)h(\mu)d\mu}, \quad \text{즉 } \mu|Q \sim N(\bar{\mu}, \bar{M}^{-1})$$

$$\bar{\mu} = [(\tau\Sigma)^{-1} + P^T\Omega P]^{-1}[(\tau\Sigma)^{-1}\Pi + P^T\Omega Q],$$

$$\bar{M}^{-1} = [(\tau\Sigma)^{-1} + P^T\Omega P]$$

사후적(posterior) 수익률 $\bar{\mu}$ 는 사전적 내재초과균형수익률 Π 와 전망포트폴리오 초과수익률 Q 의 가중평균의 개념으로 이해할 수 있으며, 가중치는 τ , Ω 의 크기로 조절할 수 있게 된다. 즉, μ 에 대한 사전적 분포의 불확실성이 크다면 τ 를 크게 결정하고, 전망 포트폴리오 초과수익률 Q 에 대한 확신이 크다면 Ω 를 작은 값으로 결정하면 된다. μ 에 대한 사전적 분포의 불확실성이 높다고 판단하여 τ 를 큰 값으로 결정하는 경우 사후적 초과기대수익률 $\bar{\mu}$ 를 결정하는데 있어 Π 의 영향이 줄고, Q 의 영향력이 증가하게 된다. 즉, 주관적 전망에 대한 비중을 높이고 싶을 때 τ 를 큰 값으로 결정하거나 Ω 를 작은 값으로 결정하면 된다.

2. 블랙-리터만 모형을 활용한 자산배분

본 연구는 기관 투자자 입장에서 시장균형포트폴리오가 아닌 기금의 목적에 부합하기 위해 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'을 활용하여 얻을 수 있는 정보들을 블랙-리터만 모형의 중립적인 사전적 전망에 대응시켰다. 예를 들어, 국민연금이나 사학연금 등 대형 연기금들은 중장기 전략적 자산배분 계획을 제시하여 공개하고 있는데, 본 연구는 이 포트폴리오를 장기적 관점에서 기금이 부여하는 목적이나 고객요청에 의해 제약된 포트폴리오 또는 기관 투자자 입장에서 위험중립 포트폴리오(risk neutral portfolio) ω_{rn} 으로 이해하여 기관투자자 입장에서 위험 중립적 초과기대수익률 μ_{rn} 의 사전적 분포(prior distribution)를 구할 수 있다. 즉, 기관 투자자가 'MVO 모형에 제약이나 통제가 부과된 자산배분'인 ω_{rn} 로부터 찾을 수 있는 자산(군)의 μ_{rn} 의 사전적 분포(prior distribution)는

다음과 같다.

$$\mu_{rn} \sim N(\Pi_{rn}, \tau\Sigma)$$

위에서 Π_{rn} 는 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{rn} 으로부터 기계적으로 역산(reverse engineering)되는 값이다. Π_{rn} 는 μ_{rn} 의 사전적 분포에서의 기댓값이다. μ_{rn} 는 자산군의 기대수익률임에도 시장 포트폴리오가 내재하는 μ 와 다를 수 있다. μ_{rn} 는 기금의 목적에 부합하도록 하는 제약이나 통제가 가해짐으로써 실질적으로 포트폴리오가 내재하게 되는 자산군의 기대수익률로 이해할 수 있다. Π_{rn} 를 계산하는데 필요한 분산-공분산 행렬 Σ 는 n 개의 투자자산군의 역사적 수익률 자료로부터 추정할 수 있다. 한편, ω_{rn} 는 균형상태의 시가 비중 포트폴리오가 아닌 기관 투자자가 운용하게 되는 기금의 목적, 때문에 $\delta_{rn} = \frac{E(r_{rn}) - r_f}{\sigma_{rn}^2}$ 이 된다. δ_{rn} 는 위험에 대한 시장가격이 아닌 기금목적 또는 자금운용 요청고객이 기관 투자자에게 제시하는 전반적인 위험 감내(risk tolerance) 수준에 의해 결정되는 기금이 요구하는 최소한의 위험프리미엄이다.

블랙-리터만 모형에서 세 가지 요인, 즉 P , Q , 그리고 Ω 로 구성되는 포트폴리오 운용자의 자산군에 대한 주관적 전망은 사전적 확률을 업데이트하는 우도확률에 해당한다. 기관 투자자는 전문성을 바탕으로 분석한 자본시장전망(capital market assumption, CMA)⁴⁾을 P , Q , 그리고 Ω 에 반영하여 아래와 같은 블랙-리터만 모형의 투자자 전망으로 활용할 수 있다.⁵⁾

$$P\mu = Q + \epsilon^{(v)}, \quad \epsilon^{(v)} \sim N(0, \Omega)$$

블랙-리터만 모형을 통해 자신의 주관적 전망을 자산배분에 반영하고자 하는 포트폴리오 운용자는 자신의 전망 Q 를 반영한 자산군들의 사후적 초과기대수익률 벡터 $\bar{\mu}$ 를 통해 새로운 최적포트폴리오 비중을 찾을 수 있다. 구체적으로 아래와 같은 최적화 문제를 풀게 된다.

4) Morgan Stanley, JP Morgan, Blackrock, UBS 등 글로벌 기관 투자자들은 자신들의 전문성을 바탕으로 자본시장에 대한 중장기 전망을 담은 자본시장전망(capital market assumption, CMA)을 분석하고, 일부 내용은 공개하고 있다.
 5) 물론 기관 투자자는 자본시장전망(CMA) 외 다른 방법을 통해 시장전망을 전략적 자산배분에 반영할 수 있다. 이 과정에서 중요한 것은 어떤 방법이든 경제예측 및 자산운용과 관련된 충분한 전문적 지식을 갖춘 전문가 집단의 의견이 최대한 객관적으로 통합되어 전망의 신뢰성과 타당성을 확보해야 한다는 것이다. 관련된 논의는 Becker and Gürtler(2008)을 참고할 수 있다.

$$\max \omega' \bar{\mu} - \frac{\delta}{w} \omega' \Sigma \omega$$

위 최적화문제의 일계조건으로부터 $\bar{\mu} = \delta \bar{\Sigma} \omega^*$ 가 도출되며, 전망이 반영된 새로운 중장기 전략적 자산배분 ω^* 는 아래와 같다.

$$\omega^* = \frac{1}{\delta_{ref}} \bar{\Sigma}^{-1} \bar{\mu} = \frac{1}{1+\tau} (\omega_{ref} + P' \times \Lambda)$$

$$\bar{\mu} = [(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega P]^{-1} [(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega Q]$$

Λ 는 $K \times 1$ 벡터로 K 개 전망포트폴리오 비중

위 식에서 새로운 전략적 자산배분 ω^* 는 기금목적 및 자금운용 요청고객의 위험 감내 수준을 반영한 중립적 포트폴리오 ω_{ref} 와 기관 투자자의 전문성을 기반으로 한 장기시장전망 포트폴리오인 P 의 Λ 를 통해 가중한 합이 된다.

기관 투자자의 전망을 반영한 블랙-리터만 모형의 최적포트폴리오 w^* 와 준'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{ref} 의 차이를 만들어 내는 부분이 τ 와 Λ 이다. μ 의 사전적 분포에 대한 불확실성이 낮을수록, 즉 τ 가 0에 가까워질수록 w^* 와 ω_{ref} 의 차이는 $P' \times \Lambda$ 이다. Λ 는 다음 세 가지 정보를 반영하여 블랙-리터만 모형이 전망에 대한 강도, 전망과 시장균형의 공분산, 전망간의 공분산을 반영하여 전망에 따른 투자비중을 조정하는 역할을 하게 된다. 먼저, 기대수익률 전망이 높은 포트폴리오 Q_k , 혹은 전망의 불확실성이 낮을수록 해당 전망에 대해 높은 비중을 부여한다. 둘째, 전망 포트폴리오 P 와 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{ref} 의 공분산이 높을수록 전망포트폴리오에 대한 투자 비중을 감소시킨다. 이는 ω_{ref} 의 정보가 이미 μ 의 사전확률 분포를 통해 반영되었기 때문에, ω_{ref} 와 공분산이 높은 전망 포트폴리오일수록 전망포트폴리오가 새롭게 제공하는 정보가 감소하기 때문이다. 셋째, 전망포트폴리오 간 공분산이 높을수록 해당 전망 포트폴리오 비중이 감소하는데, 이 역시 공분산이 높은 전망포트폴리오가 새롭게 제공하는 정보량이 줄어들기 때문이다.

결론적으로 블랙-리터만 모형의 자산배분은 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{ref} 에 일정비율을 투자하고, 투자자의 전망을 반영한 포트폴리오 P 에 나머지를 투자하는 방식으로 이해할 수 있다. 그리고 기관 투자자의 장기전망의 반영정도를 시장상황에 따라 조절할 수 있다. 즉, 블랙-리터만 모형을 통해 새로운 전략적 자산배분 ω^* 는 기금목적에

따라 통제된 중립적 포트폴리오 ω_{rn} 와 기관 투자자의 시장전망 포트폴리오인 P 의 선형결합이다.

기관 투자자는 블랙-리터만 모형을 통해 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{rn} 와 전망 포트폴리오 P 의 상대적 비중을 적정 수준에서 결정할 수 있는 유연성을 가지게 되고 전략적 자산배분의 성과를 개선할 수 있게 된다. 기관 투자자가 자신의 전망에 대한 확신이 높을 때, 즉 주관적 전망이지만 전망에 대한 확신이 큰 경우에 해당 전망에 의한 투자비중이 조정된다. 따라서 블랙-리터만 모형의 자산배분 결과는 “향후 성과가 높아질 것으로 전망되는 자산 또는 포트폴리오에 대한 투자비중을 높이고 싶다.”는 기관 투자자의 직관을 반영할 수 있는 자산배분 모형이다. 이와 관련된 좀 더 자세한 내용은 부록에 설명하였다.

IV. 실증분석

이번 장에서는 전술한 바대로 실증분석을 행한다. 우선 기존의 전략적 자산배분 방식에 의해 도출된 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'을 기관 투자자 입장에서 중립적 포트폴리오로 간주한다. 그리고 이 포트폴리오가 제공하는 시장정보에 기관 투자자의 전문성을 반영한 자본시장전망(capital market assumption, CMA)을 블랙-리터만 모형의 투자자 전망으로 반영한 포트폴리오를 기관 투자자의 전략적 자산배분으로 보고 그 성과를 분석하였다.

1. 자료

본 연구는 분석의 편의를 위하여 국내주식, 해외주식, 국내채권, 해외채권 등 4개 자산군을 대상으로 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분' 투자성과와 블랙-리터만 모형을 활용해 '기관 투자자의 자본시장 전망이 반영된 자산배분' 투자성과를 실증분석하였다. 국내주식의 경우 KOSPI 지수, 해외주식의 경우 한국을 제외한 MSCI의 ACWI(All Countries World Index)지수, 국내채권의 경우 금융투자협회에서 제공하는 한국종합채권지수, 해외채권의 경우 블룸버그-바클레이 총수익지수를 통해 2008년부터 2018년 기간 동안 자산군별 원화환산 수익률을 산출하여 활용했다. MSCI ACWI는 2021년 6월 기준 23개 선진국과 25개 신흥국 약 2,900여 개의 중대형주로 구성되는 지수이며, 글로벌 투자가능 주식의 약 85%를 포함한다. 블룸버그-바클레이 총수익지수(total return index)는 세계 24개국의 국공채, 회사채 등 투자가능 등급 채권의 이자수익 및 자본수익을 측정한다.

아래 <표 1>은 4개 자산군의 속성을 이해하기 위해 2001년부터 2018년 기간 동안 자산군 별 월별수익률의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 제시하고 있다. 자산군 별 수익률의 평균을 살펴보면, 국내주식이 해외주식보다 수익률과 변동성이 모두 높게 나타났다. 반면 채권의 경우는 국내채권의 변동성보다 해외채권의 변동성이 훨씬 크게 관측되었다. 첨도 역시 해외 채권이 가장 높게 나타났다. 왜도는 국내주식과 해외주식이 서로 반대이며 해외주식의 경우 분포의 왼쪽으로 긴 꼬리를 가지면서 중앙값을 포함한 자료가 분포의 오른쪽에 더 많이 분포하고 있다.

<표 1> 자산군별 원화환산 수익률의 기초통계량

	국내주식	해외주식	국내채권	해외채권
평균	10.19%	4.55%	5.10%	3.98%
표준편차	22.40%	13.53%	2.64%	8.43%
왜도	0.68	-0.73	0.61	0.85
첨도	5.04	4.51	5.37	3.19

본 연구는 기관 투자자 입장에서 시장균형포트폴리오가 아닌 기금의 목적에 부합하기 위해 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_m 을 활용하여 기대수익률에 대한 중립적인 사전적 전망을 계산하였다. 국민연금이나 사학연금이 공개하고 있는 중장기 전략적 자산배분에 따르면 국내주식의 경우 20% 내외, 국내채권의 경우 40% 내외에서 점차 비중을 낮추는 추세이며, 반대로 해외주식의 경우는 20% 내외, 해외채권의 경우 5% 내에서 점차 비중을 높이는 추세이다. 이러한 추세는 향후에도 지속될 것으로 예상되며, 다른 기관 투자자들도 이와 유사한 방향의 중장기 전략배분 방향을 설정하고 있을 것으로 예상된다. 이에, 본 연구는 실증분석을 위해 국민연금의 연도별 목표배분비중⁶⁾을 ω_m 으로 활용하여 내재수익률을 도출하였다. 기관 투자자들의 전망으로는 국내주식, 국내채권의 경우 인터넷 홈페이지나 회의록 등을 통해 공개하는 자본시장전망(capital market assumption, CMA)방식을 준용하여 GDP전망, CPI전망, 신용스프레드 자료를 활용하여 향후 5년 전망치를 추정하였고, 해외주식, 해외채권의 경우는 공개된 글로벌 기관 투자자들의 연도별 전망치를 활용하였다. 이들 전망의 전반적인 추세는 모든 자산군의 수익률 전망이 매년 낮아지고 있다는 점이다. 아래 <표 2>에는 기관 투자자들의 자산군 별 2008년부터 2018년까지

6) 보건복지부 보도자료를 통해 발표되는 익년도 자산군별 목표 비중을 참조하였으며, 국민연금의 경우 본 연구에서 제시한 4개 자산군 외에 대체투자군 투자비중이 존재하나 실증분석의 단순화를 위해 대체투자비중을 제외하고 자산군별 비중을 rescaling하여 적용함.

연도별 수익률 전망치의 평균과 연도별 전망치가 매년 얼마나 변동하는지 그 변동폭을 연도별 전망치의 표준편차로 측정하여 제시하였다. 연도별 전망치 변동폭이 가장 낮은 자산군은 해외주식으로 7% 정도의 수익률 전망이 크게 변화하지 않는 것으로 나타났다. 반면 해외채권의 경우 수익률 전망치가 2008년 약 5.5%에서 매년 지속적으로 하락하면서 수익률 분석 기간 내에서 전망치 변화가 가장 큰 자산군인 것으로 나타났다.

<표 2> 기관투자자의 연도별 수익률 전망치의 평균과 변동폭

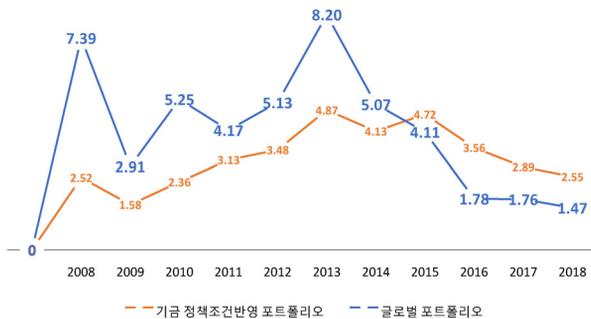
(단위 %)

	국내주식	해외주식	국내채권	해외채권
전망치 평균	8.18	6.88	4.11	3.59
전망치 변동폭	1.06	0.39	1.28	1.43

2. 요구수익률 δ_{rn} 와 내재균형수익률 Π_{rn}

본 연구는 국내무위험이자율과 해외무위험이자율을 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’의 국내채권투자비중과 해외채권투자비중으로 가중평균한 값을 무위험이자율 r_f 로 계산하였다. 무위험이자율과 자산군별 월 수익률 자료, ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 을 활용하여 기금목적 또는 자금운용 요청고객이 요구하는 위험 프리미엄인 δ_{rn} 를 추정하였다. 아래 [그림 1]은 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 로부터 추정한 기금에 부여된 목적 또는 기관투자자의 고객이 요구하는 위험 프리미엄 δ_{rn} 을 연도별로 추정한 결과와 글로벌 포트폴리오가 내재하는 위험의 시장가격 (market price of risk)을 비교한 그림이다.

[그림 1] 위험의 시장가격 vs 기금의 요구 위험프리미엄 추이



[그림 1]에는 비교를 위해 글로벌 포트폴리오 ω 로부터 추정된 위험의 시장가격 δ 을 연도별로 추정한 결과를 함께 표시하였다. 요구 위험프리미엄의 변화 대비 글로벌 시장에서 위험의 시장가격이 2014년 이후 상당히 빠른 속도로 감소하고 있음을 확인할 수 있다. 이는 최근 국내의 연기금 등 대형 투자자 입장에서 기금이 요구하는 위험프리미엄 수준을 시장위험에 대한 노출을 통해 달성하기 어려운 환경임을 시사하고 있다.

지금까지 추정한 모수들을 이용해서 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 로부터 내재 초과균형수익률 $\Pi_{rn} = \delta_{rn}\Sigma\omega_{rn}$ 의 추정결과를 <표 3>에 정리하였다.

<표 3> ω_{rn} 의 내재 초과균형수익률 Π_{rn}

연도	국내주식	해외주식	국내채권	해외채권
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%
평균	5.38%	2.33%	-0.04%	-0.24%

Π_{rn} 의 결과를 이해하기 위해 앞서와 같이 글로벌 시장포트폴리오 ω 로부터 내재 초과균형수익률 Π 를 추정한 결과를 <표 4>에 정리하였다.

<표 3>과 <표 4>의 결과를 비교해보면 해외채권(해외채권)을 제외한 나머지 세 개 자산군 모두에 대해 Π_{rn} 이 Π 보다 평균적으로 낮다는 점을 확인할 수 있다. 이는 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 이 내재하는 기대수익률이 글로벌 시장 포트폴리오가 내재하는 자산군별 기대수익률보다 낮다는 의미이다. 결국 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’을 현재와 같이 기관 투자자의 전략적 포트폴리오로 활용할 경우, 기관 투자자들은 글로벌 시장에서 제공하는 투자기회를 활용하지 못한 채 보다 높은 수익률을 확보할 수 있는 기회를 잃게 되는 셈이다. 이 결과를 [그림 1]과 함께 다시 생각해보면 기관 투자자들은 한층 더 어려운 상황에 처해있음을 알 수 있다. 기관 투자자들은 글로벌 시장이 제시하는 위험의 시장가격이 기금이 요구하는 위험프리미엄에 미치지 못하는 상황에서, 정책적 목적을 달성하기 위해 비효율적인 자산배분을 달성해야만 하기 때문이다.

<표 4> 글로벌 시장포트폴리오의 내재 초과균형수익률 Π

연도	국내주식	해외주식	국내채권	해외채권
2008	6.48%	4.24%	-0.17%	-0.10%
2009	3.62%	2.65%	-0.15%	0.02%
2010	4.16%	3.08%	-0.12%	0.16%
2011	3.05%	2.89%	-0.18%	0.12%
2012	3.90%	3.56%	-0.22%	0.09%
2013	5.26%	5.14%	-0.30%	0.15%
2014	3.17%	3.20%	-0.18%	0.09%
2015	2.67%	2.79%	-0.16%	0.06%
2016	0.30%	1.42%	-0.13%	0.99%
2017	0.78%	1.10%	-0.09%	0.39%
2018	0.65%	0.90%	-0.06%	0.36%
평균	3.09%	2.81%	-0.16%	0.21%

3. ω_{rn} 와 새로운 전략적 자산배분의 성과분석

‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 에 블랙-리터만 모형을 통해 기관투자자의 시장전망을 반영한 새로운 전략적 자산배분 ω^* 의 성과를 살펴보기로 한다. 블랙-리터만 모형을 통한 자산군별 최적자산배분비중 계산에 앞서 최소한의 현실적 제약조건이 고려되어야 한다. 특히 연기금과 같은 대형 기관 투자자들의 운용규모는 연도별로 일정수준 이상의 특정 자산군에 대한 자산배분비중변경을 할 경우 시장에 매우 큰 충격을 주게 되어 현실적으로 일정 수준 이상의 자산배분 비중변경은 불가능하다.⁷⁾ 본 연구는 이와 같은 비현실적인 최적 자산배분 비중이 도출되는 상황을 방지하기 위해서 연도별 포트폴리오 리밸런싱 과정에서 자산군별로 전년도 자산배분비중 대비 $\pm 3\%$ ⁸⁾ 이내에서 최적 자산배분 비중이 결정되도록 제약을 추가하였다.

<표 5>는 연도별 리밸런싱을 가정하여 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_{rn} 의 성과와 블랙-리터만 모형을 통해 기관의 자본시장전망을 반영한 새로운 전략적 자산배분 ω^* 의 성과를 정리한 표이다. 이들 성과를 이해하는데 참고할 수 있도록 글로벌 자산군에 제약 없이 순수하게 기관 투자자의 시장에 대한 전망만을 MVO 모형에 적용한 포트폴리오 ω_{MVO} 성과도 함께 정리하였다.

7) 최근 Collin-Dufresne et al.(2019)과 Gârleanu and Pedersen(2013)은 동적 최적포트폴리오 문제를 통해 시장환경이 변화할 때 이차거래비용(quadratic transaction cost)에 직면하고 있는 기관투자자들의 최적 리밸런싱에 대한 단힌 해를 도출하고, 그에 대한 실증분석 결과를 제시하였다.

8) 예시적인 한도로 각 기관별 내부규정이나 시장에 미치는 영향에 따라 달라질 수 있다.

<표 5> ω_{rn} 와 블랙-리터만 전략적 자산배분 ω^* 의 연도별 성과 비교

	ω_{rn} 투자성과	ω^* 투자성과	ω_{MVO} 투자성과
2008	-12.28%	5.29%	6.16%
2009	25.21%	6.40%	5.52%
2010	12.37%	8.15%	7.84%
2011	0.17%	3.96%	4.99%
2012	7.68%	6.99%	7.38%
2013	5.10%	4.40%	3.24%
2014	4.39%	7.13%	7.86%
2015	3.82%	4.09%	3.49%
2016	4.66%	4.21%	3.51%
2017	8.64%	6.16%	2.90%
2018	-2.64%	-0.10%	2.38%
평균	5.19%	5.15%	5.02%
표준편차	9.30%	2.25%	2.06%
Sharpe Ratio	0.56	2.29	2.44

<표 5>에 따르면 블랙-리터만 모형에서 기관 투자자의 전망을 반영한 ω^* 의 연도별 수익률 평균은 5.15%, 연도별 수익률의 표준편차 2.25%로서 글로벌 자산군에 제약 없이 MVO 모형을 적용한 ω_{MVO} 의 연도별 수익률 평균 5.02%, 연도별 수익률 표준편차 2.06% 대비 효율성 측면에서 약간 낮지만 매우 근접한 수준인 것으로 관측되었다. ω^* 의 샤프 비율은 2.29로 ω_{MVO} 의 샤프비율 2.44 대비 크게 떨어지지 않는 상당히 높은 수치를 보이고 있다. 한편 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{rn} 과 비교했을 때 가장 눈에 띄는 점은 평균 수익률은 ω^* 가 5.15%로서 ω_{rn} 5.19% 대비 0.04%p 낮지만 표준편차가 9.30%로 효율성 측면에서 ω^* 은 ω_{rn} 대비 월등히 우수하다는 것이다. <표 5>에서 확인할 수 있는 또 하나의 특징은 ω^* 가 2018년 한해를 제외하고 손실을 기록한 해가 없다는 점, 그리고 2018년의 손실도 -0.1%로 낮은 수준이었다는 점이다.

이러한 연도별 성과 차이는 장기 누적성과를 통해서도 잘 드러나고 있다. <표 6>은 이들 세 포트폴리오의 누적성과를 보여주는 표이다. <표 6>에 따르면 블랙-리터만 모형을 통해 기관 투자자의 전망을 반영한 ω^* 의 누적성과가 가장 높은 것으로 나타났다. 효율성 측면에서는 ω^* 가 ω_{MVO} 대비 약간 낮은 수준이지만 누적 성과측면에서는 오히려 좀 더 높게 나타났다. 물론, 'MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분'인 ω_{rn} 의 누적성과는 ω^* 의 누적성과 대비 약 6% 낮게 나타났다.

<표 6> ω_{rn} 와 블랙-리터만 전략적 자산배분 ω^* 의 연도별 누적성과 비교

	ω_{rn} 투자성과	ω^* 투자성과	ω_{MVO} 투자성과
2008	-12.28%	5.29%	6.16%
2009	9.84%	12.03%	12.02%
2010	23.42%	21.17%	20.80%
2011	23.63%	25.96%	26.83%
2012	33.13%	34.76%	36.19%
2013	39.92%	40.69%	40.60%
2014	46.06%	50.71%	51.66%
2015	51.64%	56.88%	56.94%
2016	58.70%	63.48%	62.45%
2017	72.42%	73.56%	67.17%
2018	67.87%	73.39%	71.14%

V. 결 론

본 연구는 기존의 전략적 자산배분인 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’을 자산운용을 담당하는 기관 투자자가 자신의 전망이 반영되어 있지 않은 중립적 포트폴리오로 간주하고, 기관의 전문성과 장기 시장전망을 반영한 최적화를 통해 전략적 자산배분을 개선할 수 있는지 간단히 살펴보았다. 즉, 기존의 전략적 자산배분인 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’이 주는 내재정보에 기관 투자자가 전문성을 바탕으로 분석한 자본시장전망(capital market assumption, CMA)을 블랙-리터만 모형의 투자자의 전망으로 반영한 포트폴리오를 기관 투자자의 전략적 자산배분으로 보고 그 성과를 분석하였다. 분석결과 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분에 시장에 대한 전망을 반영한 전략적 자산배분’이 기존 기금이나 고객이 요청하는 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’ 대비 누적수익률과 샤프비율에서 우월할 가능성이 있음을 확인하였다.

연기금 등 대형 기관 투자자의 기금운영과정에서 전략적 자산배분의 합리성을 제고하기 위해서는 기관 투자자의 전문성이 반영될 수 있어야 하며, 기관 투자자에게 확실한 책임과 권한이 부여되어야 한다. 이러한 측면에서도 본 연구는 다음과 같은 정책적 함의를 제공한다. 먼저 블랙-리터만 모형과 기관의 자본시장전망(capital market assumption, CMA)을 활용함으로써 기관 투자자가 전략적 자산배분을 개선하는 단계에서 새로운 정책적 의사결정이 개입되지 않은 채 시장에 대한 전문적 견해를 반영할 여지를 둘 수 있다. 둘째, 기금이 요구받는 정책조건이 반영된 현행 전략적 자산배분과 자산군의 전망에 대한 운용자의 전문성에 부여된 포트폴리오를 대비함으로써, 기관 투자자의 전문성과 시장전망을 반영하는

자산배분의 필요성과 책임소재를 명확히 할 수 있다.

향후, 기관 투자자가 시장에 대한 전망을 보다 정교화하거나 운용기금의 특성을 반영하여 블랙-리터만 모형의 모수 추정치를 최적화한다면 전략적 자산배분을 한층 더 개선할 수 있을 것이다. 예를 들어, 전망과정에서 단기적인 국면을 예측하고 해당 국면에 적절한 자산군별 위험프리미엄을 차등 적용하는 안 등을 고려할 수 있다. 나아가 확장연구를 위해서는 블랙-리터만 모형의 유효성 확보를 위해 투입자료 및 그 성과의 강건성 등에 대한 엄밀한 연구가 진행되어야 한다. 이에 관한 연구는 추후 과제로 남겨두기로 한다.

참 고 문 헌

- 고영은, 정재만, “국내 연기금 투자성과의 분해: 전략적 자산배분, 기술적 자산배분, 자산선택”, 재무관리연구, 제37권 제4호, 2020, 157-176.
- 김상환, “공분산행렬 추정방법과 공매도제한 제약의 자산배분성과에 대한 영향분석”, 한국증권학회지, 제43권 제4호, 2014, 705-729.
- 원종욱, 손지훈, “해외 주요 공적연금의 자산배분 및 운용기술 비교”, 보건복지포럼, 제2015권, 제1호, 2015, 109-118.
- 임형준, 황승규, 전용일, “최적자산배분에서 걱정위험지표의 선정에 관한 연구”, 금융연구, 제26권 제4호, 2012, 131-163.
- 채지원, 장봉규, “Value-at-Risk 제약 하에서의 연기금의 자산배분”, 한국증권학회지, 제50권 제1호, 2021, 113-134.
- 최영민, 이성훈, 유원석, “대안적 자산배분 방법론 연구”, 국민연금연구원 연구보고서, 2019.
- Ang, A. and G. Bekaert, “International Asset Allocation with Regime Shifts,” *The Review of Financial Studies*, 15(4), (2002), 1137-1187.
- Balduzzi, P. and A. W. Lynch, “Transaction costs and predictability: Some utility cost calculations,” *Journal of Financial Economics*, 52(1), (1999), 47-78.
- Barberis, N., “Investing for the Long Run When Returns are Predictable,” *The Journal of Finance*, 55(1), (2000), 225-264.
- Becker, F. and M. Gürtler, “Quantitative forecast model for the application of the Black-Litterman approach (No. IF27V2),” Technische Universität Braunschweig, Institute of Finance, (2008).
- Black, F. and R. Litterman, “Global Portfolio Optimization,” *Financial Analysts Journal*, (1992), September/October, 28-43.
- Black, F. and R. Litterman, “Global Asset Allocation with equities, bonds and currencies,” *Fixed Income Research*, 2(15-28), (1991), 218.
- Blake, D., B. N. Lehmann, and A. Timmermann, “Asset Allocation Dynamics and Pension Fund Performance,” *The Journal of Business*, 72(4), (1999), 429-461.
- Brennan, M. J., E. S. Schwartz, and R. Lagnado, “Strategic Asset Allocation,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21(8-9), (1997), 1377-1403.
- Brinson, G. P., B. D. Singer, and G. L. Beebower, “Determinants of portfolio performance

- II: An update,” *Financial Analysts Journal*, 47(3), (1991), 40-48.
- Campbell, J., Y. L. Chan, and L. Viceira, “A Multivariate Model of Strategic Asset Allocation,” *Journal of Financial Economics*, 67(1), (2003), 41-80.
- Campbell, J. Y. and L. Viceira, “Who should buy long-term bond?,” *American Economic Review*, 91(1), (2001), 99-127.
- Collin-Dufresne, P., K. Daniel, and M. Sağlam, “Liquidity Regimes and Optimal Dynamic Asset Allocation,” *Journal of Financial Economics*, 136(2), (2019), 379-406.
- Detemple, J., and M. Rindisbacher, “Dynamic Asset Allocation: Portfolio Decomposition Formula and Applications,” *The Review of Financial Studies*, 23(1), (2009), 25-100.
- Drobetz, W. and F. Köhler, “The Contribution of Asset Allocation Policy to Portfolio Performance,” *Financial Markets and Portfolio Management*, 16(2), (2002), 219.
- Ferreira, M. A. and P. Santa-Clara, “Forecasting Stock Market Returns: The Sum of the Parts is More than the Whole,” *Journal of Financial Economics*, 100(3), (2011), 514-537.
- Gârleanu, N. and L. H. Pedersen, “Dynamic Trading with Predictable Returns and Transaction Costs,” *The Journal of Finance*, 68(6), (2013), 2309-2340.
- He, G. and R. Litterman, “The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios,” Available at SSRN 334304, (2002).
- Ibbotson, R. G. and P. D. Kaplan, “Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance?,” *Financial Analysts Journal*, 56(1), (2000), 26-33.
- Ibbotson, R. G. and P. Chen, “Long-run Stock Returns: Participating in the Real Economy,” *Financial Analysts Journal*, 59(1), (2003), 88-98.
- Idzorek, T., “A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels,” In *Forecasting expected returns in the financial markets* (pp. 17-38). Academic Press, (2007).
- Kolm, P. and G. Ritter, “On the Bayesian interpretation of Black - Litterman,” *European Journal of Operational Research*, 258(2), (2017), 564-572.
- Liu, J., “Portfolio Selection in Stochastic Environments,” *The Review of Financial Studies*, 20(1), (2006), 1-39.
- Markowitz, H., “Portfolio Selection,” *The Journal of Finance*, 7(1), (1952), 77-91.
- Zhou, G., “Beyond Black - Litterman: Letting the Data Speak,” *The Journal of Portfolio Management*, 36(1), (2009), 36-45.

<부록> 블랙-리터만 모형과 τ 와 Ω 의 활용

블랙-리터만 모형은 전망 포트폴리오를 구축하고 해당 포트폴리오의 기대수익률을 P 로 나타냈을 때, 이 전망집합에 대한 신뢰수준(Ω)에 따라 해당 전망이 자산배분에 미치는 영향력을 조절할 수 있다. 전망 P 의 불확실성을 반영하는 Ω 를 통해서도 $\bar{\mu}$ 에 대한 Π_m 의 영향력, 또는 P 의 영향력을 조절할 수 있다. Ω 를 작은 값으로 결정하면 전망 P 에 대한 높은 확신을 의미한다.

그리고 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_m 로부터 계산되는 Π_m 에 대한 불확실성(τ)을 자산배분에 반영할 수 있다. Π_m 에 대한 불확실성이 크다면 τ 를 증가시키고, 반대로 Π_m 에 대한 불확실성이 작다면 τ 를 감소시킴으로써 자산배분에 영향을 미칠 수 있다. 블랙-리터만 모형에서 최종적인 자산배분에 적용되는 사후적 기대수익률 $\bar{\mu}$ 는 Π_m 에 전망을 반영한다.

따라서 만일 기관 투자자가 $\bar{\mu}$ 를 추정하는데 있어 Π_m 의 영향력은 줄이고 P 의 영향을 증가시키고 싶다면 τ 를 증가시키고, Ω 를 감소시키면 된다. 반대로 $\bar{\mu}$ 를 추정하는데 있어 Π_m 의 영향력을 줄이고 P 의 영향력을 증가시키고 싶다면 τ 를 줄이고, Ω 를 증가시키면 된다. 예를 들어, 블랙-리터만 모형을 통한 새로운 전략적 자산배분 ω^* 를 찾기 위해 Π_m 를 계산하는 ‘MVO 모형에 제약이나 통제가 가해진 자산배분’인 ω_m 가 시장과 지나친 괴리를 보인다고 판단되는 경우 Π_m 의 영향력을 줄이고 기관 투자자의 시장에 대한 장기전망 P 의 영향력을 증가시키기 위해 τ 를 증가시키고 Ω 를 감소시키면 된다.

A Study on Strategic Asset Allocation using the Black-Litterman Model of Global Investors

Youngmin Choi* · Wonsuk Liu** · Hogyu Jhang***

〈Abstract〉

Institutional investment may face potential inefficiency in portfolio strategy because of much restrictions on asset allocations. We investigate a way of improving the efficiency of strategic asset allocation by using Black-Litterman model with restrictions and control. Our method shows the improved performance of the benchmark portfolio: hence, it could suggest a different way of investment for institutions such as national pension fund.

Keywords : Asset Allocation, Black-Litterman, Portfolio Optimization

* First Author, Research Fellow, National Pension Research Institute(NPRI), E-mail: jazzbug@nps.or.kr

** Co-Author, Associate Professor at Kangnam University, E-mail: wonsuk.liu@kangnam.ac.kr

*** Corresponding Author, Assistant Professor at Chungnam National University,
E-mail: jhogyu@gmail.com