

DEA를 이용한 펀드(fund)의 성과 평가

강맹수, 홍효정

서강대학교 경영대학(/rina216@freechal.com)

Abstract

펀드의 성과 평가는 펀드선택 의사결정시 가장 중요한 고려요인이다. 전통적인 펀드 성과평가 지표인 샤프비율이나 트레이너 비율은 운용비용과 거래비용 등과 같은 다양한 요소들을 반영하지 못하고 있다. 펀드의 여러 수익과 비용요인들을 반영하기 위해, 본 연구에서는 DEA를 이용하여 펀드의 상대적인 효율성을 측정하였다.

분석자료는 2005년 12월 31일까지 국내에 존재하는 3년 이상 운용된 67개의 장기펀드를 대상으로 분석하였다. 입력변수는 비용과 관련된 총 보수율, 월수익률의 표준편차, 펀드 규모를 나타내기 위한 평균설정과수를 이용하였고 출력변수는 이익과 관련된 예상 월평균수익률과 시장포트폴리오의 월수익률을 상회한 기간의 비율을 사용하였다.

본 연구결과, DEA를 통해 수익률만으로는 평가할 수 없는 펀드의 운용능력을 평가할 수 있었다.

Keyword : Data Envelopment analysis(DEA); Efficiency; Fund; Performance; 상대적 효율성 지수; 펀드 성과 평가

I. 서론

자본시장이 활성화되고 예금의 실질금리가 마이너스인 시대가 도래함에 따라 간접 투자 상품으로서 펀드의 역할이 증대되고 있다.

펀드 선택 의사결정의 문제에 있어서 투자자들은 투자로 인한 기대수익률과 리스크, 만기, 유동성 등의 다양한 요인을 기준으로 어떤 펀드에 투자를 할 것인지를 결정하게 된다. 이러한 고려 요인들은 투자자가 펀드에 투자함으로써 부담하게 되는 유형, 무형의 비용과 투자로 인해 얻을 수 있는 유형, 무형의 수익으로 분류할 수 있다. 그러므로 펀드 선택 의사결정의 문제는 이러한 유, 무형의 비용과 수익 요인을 감안하여 펀드의 성과를 평가하는 문제로 환원될 수 있다.

전통적인 펀드의 성과평가 지표들로는 샤프비율이나 트레이너비율 등이 있다. 이러한 지표들은 포트폴리오의 리스크 요인인 표준편차나 베타의 단위 당 무위험수익률을 초과하는 이익의 크기를 기준으로 성과를 평가한다. 그러나 전통적인 성과평가 지표들은 펀드의 성과를 측정하는 기준으로서 운용비용 및

거래비용과 같은 다양한 요소들을 반영하지 못하는 단점이 존재한다.

DEA(Data Envelopment Analysis)는 의사결정 단위(Decision Making Units: DMUs)의 상대적 효율성을 측정하는 기법이다. DEA는 다양한 투입, 산출 요인을 반영할 수 있는 장점이 있기 때문에 조직의 유, 무형의 투입과 산출 요인을 반영할 수 있다. 이런 이유로 본 연구에서는 단일 리스크 요인과 수익 요인만을 고려하는 전통적 펀드 성과 평가 지수의 단점을 극복하기 위해서 상대적인 효율성 측정 기법인 DEA를 이용한 펀드의 성과평가 방법에 대해 연구하고자 한다.

II. 문헌 연구

Charnes et al.(1978)에서 처음 제안된 DEA는 원래 공공부문이나 비영리법인의 상대적 효율성을 측정하기 위한 기법이었다. 이후에 DEA는 은행의 각 부문별 효율성을 측정하기 위한 도구로 이용되는 등, 다양한 영리법인에 적용되었다. DEA의 효율성 지수는 분수 LP 모형(fractional LP model)을 이용하여 측정된다.

Murthi et al.(1997)는 처음으로 DEA를 이용한 펀드평가방법을 제시하였다. 전통적인 샤프비율 등은 비교를 위한 적절한 벤치마크 설정의 어려움과 다른 거래비용을 고려하지 못하는 등의 단점이 있다. 이를 보완하기 위해서 Murthi 등은 상대적 효율성을 평가하는 DEA를 이용한 펀드성과지표인 DPEI(DEA Portfolio Efficiency Index)를 제안하였다.

또한, Murthi et al.(1997)에서는 펀드의 평가에 있어서 DEA를 적용할 때 다음과 같은 장점이 있음을 지적하였다.

첫째, DEA는 비모수적 방법이기 때문에 펀드의 성과와 성과에 영향을 미치는 요인 간의 인과관계를 나타내는 CAPM이나 APT 등과 같은 이론적인 모형을 필요로 하지 않는다. 대신 DEA는 개별 펀드의 성과가 상대적으로 얼마나 효율적인지를 나타내준다.

둘째, 분석에서 여타의 모든 비용들을 반영할 수 있는 장점이 있다. DEA는 다양한 입력변수와 출력변수를 동시에 반영할 수 있기 때문에 펀드의 규모 등과 같은 변수들을 이용하여 성과를 평가할 수 있다.

셋째, 상대적인 가중치를 측정함으로써 각각의 입력변수가 성과에 어느 정도의 영향을 미치는지를 파악할 수 있다. 이를 통해서 최적의 자원 배분에 대

한 고려를 할 수 있게 한다.

Muthi et al.(1997)에서는 총 731개의 펀드를 대상으로 성과를 측정하고 전통적인 성과지표와 비교를 위하여 개별 펀드들을 특성에 따라 7개로 구분하였다. DEA를 위한 입력변수로는 연간수익률의 표준편차, 운용보수율, 가입보수율과 평균 자산 가치 및 월간 펀드 규모 성장률을 이용하였고, 출력변수는 무위험수익률을 초과하는 연간수익률을 사용하였다. Murthi 등의 연구는 DEA를 이용하여 전통적인 성과평가지표를 대신할 수 있는 대안적 방법을 처음으로 제시한 데 의의가 있다.

Basso(2001)는 출력변수가 1개인 경우와 2개인 경우를 나누어 DEA를 이용하여 펀드의 성과를 평가하고 두 가지 DEA의 모형을 비교하였다. 그리하여 출력변수로 무위험수익률을 초과하는 수익률만을 사용하는 경우에는 전통적인 성과평가지표인 샤프지수 등의 일반화된 형태임을 증명하였다.

다중 출력변수를 이용한 DEA 모형은 효율이론에서 제시된 지배(dominance)개념을 이용하였다. 다른 펀드의 성과에 지배되는 경우에는 더 낮은 성과 점수를 받아야 한다는 점을 전제로 한 것이다. d_j 를 펀드 j 의 전체 운용기간 동안 다른 펀드의 성과에 지배되지 않은 기간의 비율이라고 정의하여 출력변수로 이용하였다. Basso(2001)는 특히 윤리펀드나 사회공헌펀드의 성과를 평가하는 경우에 있어서 DEA를 이용한 것이 효과적일 수 있음을 지적하였다.

Galagedera&Silvapulle(2002)는 호주에 있는 257개의 뮤추얼 펀드를 대상으로 서로 다른 입출력 변수를 갖는 11개의 DEA 모형을 사용하여 분석하였다. DEA 효율성 지수의 민감도 분석을 위해서 다양한 입출력 변수의 조합을 검토한 것이다.

DEA 성과 평가의 입출력 변수는 투자자에 대한 조사결과¹⁾를 근거로 하여 결정하였다.

입력변수로는 4가지의 표준편차(1,2,3,5년 표준편차)와 판매수수료, 운영비용, 최소 초기 투자액을 사용하고 출력변수로는 표준편차에 대응되는 4가지 총수익률을 사용하였다.

이들은 각각의 입출력 변수의 조합을 통해서 총 11개의 DEA 모델을 구성하고 이를 대상으로 분석하였다. 분석 결과 가장 많은 변수를 활용한 모델의 효율성 지수가 가장 높게 나왔으며 각 모델의 결과적인 효율성 순위에는 큰 차이가 없음을 보였다.

Gregoriou et al.(2005)는 헷지펀드의 성과를 측정하기 위한 DEA 모형을 수립하였다. 헷지펀드는 절대적 수익의 극대화를 목표로 하여 운용과정 상에서 다양한 옵션을 활용한 역동적인 전략을 채택하기 때문에 전통적인 성과평가 방법을 적용하기에 무리가 있다. 또한 적절한 벤치마크를 설정하기도 힘든 문제점이 있다. 따라서 상대적 효율성 측정 방법인 DEA를 이용하는 것이 보다 적절할 수 있다. 여기에서는 3가지 DEA 방법론(BCC, cross-efficiency, super efficiency)를 적용하였다.

투자자들은 평균수익률 아래로 떨어지는 경우를 회피하고자 한다. 따라서 전통적인 표준편차를 이용한 방법은 투자자가 진정으로 회피하고자 하는 리스

크를 적절하게 반영해내지 못하는 한계가 있다. 이런 이유로 낮은 성과를 발생시키는 경우만을 대상으로 하는 부분 분산(semi-variance)를 사용하는 경우가 많다. 또한 헷지펀드의 경우에는 수익률의 분포가 정규분포를 따르지 않으므로 첨도와 왜도에 대한 추가적인 고려가 필요하다.

입력변수는 평균 이하의 수익률을 나타낸 경우의 왜도, 분산, 월간 수익률을 사용하고 출력변수는 평균 이상의 수익률을 나타낸 경우의 왜도, 분산, 월간 수익률을 사용하였다.

III. 연구 방법

본 연구에서는 2005년 12월 31일 기준으로 국내에 존재하는 3년 이상 운용된 67개의 장기 펀드를 대상으로 분석하였다. 단기 펀드의 경우 단기적인 시장 상황에 의해 펀드 성과가 과장됨으로써 펀드 운용 능력을 왜곡되게 평가할 가능성이 있기 때문에 본 연구에서는 장기 펀드에 대해서만 분석을 진행하였다. 그리고 투자자의 입장에서 펀드 선택 의사 결정을 위한 성과 평가이기 때문에 운용 기간 중 어느 때라도 투자자가 추가적으로 참여할 수 있는 개방형 펀드들을 대상으로 분석을 진행하였다.

DEA에서 샤프지수를 출력변수로 사용하게 되면 실질적으로 다른 모든 비용요인을 감안하여 조정된 샤프지수를 기준으로 평가하는 것과 동일한 결과를 이끌어낸다. 즉, 상대적으로 효율적인 펀드를 구분하는 것이 아니라 비용 요인을 조정한 절대적 성과를 기준으로 하는 펀드의 성과를 평가하는 것과 마찬가지이다. 따라서 샤프지수 자체를 출력변수로 이용하는 것보다는 샤프지수의 측정 요소인 리스크 변수와 수익률 변수를 각각 DEA의 입력변수와 출력변수로 나누어 분석하는 것이 상대적 효율성을 평가하기에 더 적절하리라 판단한다.

출력변수는 투자자가 펀드에 투자함으로써 얻을 수 있는 이익과 관련된 변수를 사용한다. 투자자들이 일차적으로 관심을 갖는 변수는 투자수익률이다. 예상수익률을 산출하기 어려우므로 월평균수익률은 과거의 전체 운용기간 동안의 월수익률의 평균을 이용하였다. 또한 투자자들은 펀드에 가입함으로써 시장포트폴리오의 수익률 이상의 수익률을 기대한다. 그렇기 때문에 시장포트폴리오보다 높은 수익률을 달성한 기간이 많을수록 펀드의 운용능력도 높다고 판단할 수 있을 것이다. Basso(2000)에서 적용된 효율성의 지배 개념을 이용한 출력변수와 유사하게 전체 운용기간에서 시장포트폴리오의 월수익률을 상회한 기간의 비율을 또 다른 출력변수로 이용하였다.

입력변수는 펀드에 가입함으로써 투자자가 부담하게 될 비용요인을 반영해야 한다. 본 연구에서 입력변수로는 총보수율, 월수익률의 표준편차, 그리고 펀드의 규모를 나타내기 위한 평균설정좌수를 이용하였다. 샤프지수와 같은 전통적인 성과지표가 높더라도 투자자가 지급해야 할 총보수율이 높으면 펀드의 매력도는 떨어질 것이다. 그렇기에 투자자가 부담하는 모든 수수료 비용을 포괄하는 총보수율을 입력변수로 설정함이 타당할 것이다. 수익률의 표준편차는 투자로 인해 부담하게 되는 리스크를 나타낸다. 리스크는 투자에서 고려해야 하는 가장 중요한 비용요인이므로 리스크를 DEA의 입력변수로 적용해야 한다. 펀드의 규모에 따라서 펀드의 성과에는 차이가 나타난다. 펀드의 규모로 인해 규모의 효율성이 나타

1) Investment Company Institute, "Mutual Fund Fact Book", 1997

나며 이런 효과를 반영하기 위해서는 펀드 규모를 입력변수로 고려해야 한다. 본 연구에서 적용된 DEA 모형을 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\max \frac{u_1 o_j + u_2 d_j}{\sum_{i=1}^3 v_i y_{ij}}$$

subject to

$$\frac{u_1 o_j + u_2 d_j}{\sum_{i=1}^k v_i y_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n$$

- $u_1 \geq u_2$
- $u_i, v_i > e$
- e : 매우 작은 양수
- y_{ij} : 펀드 j의 총운용보수율(basis point)
- y_{2j} : 펀드 j의 월간 수익률의 표준편차
- y_{3j} : 펀드 j의 펀드 평균 규모

o_j 는 펀드 j의 월평균 기대수익률, d_j 는 시장포트폴리오 수익률을 상회한 기간의 비율로 정의한다. y_{ij} 는 펀드 j의 i번째 입력변수를 나타낸다. u_i, v_i 는 입력력 변수의 가중치이다. 제약조건에서 출력변수의 가중치 u_1 을 u_2 보다 큰 값을 갖도록 강제한 것은 펀드의 성과를 평가함에 있어서 시장수익률을 상회한 기간의 비율보다 예상수익률이 투자자의 입장에서 더 많은 관심을 둘 것이기 때문이다. 시장수익률을 상회하는 기간을 측정하기 위해서는 시장포트폴리오의 가격지수의 대응으로 KOSPI 지수의 기간별 수익률을 이용하였다.

IV. 실증 분석

DEA 분석을 위해서 DEA 분석 소프트웨어인 EMS(Efficiency Measurement System) version 1.3.0.을 사용하였다. DEA를 이용한 상대적 효율성 지수와 절대적 평가지수를 비교하기 위하여 샤프비율을 이용하였다. 샤프비율은 표준편차 단위 당 무위험수익률을 초과하는 기대수익률로 정의된다.

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{E[R] - R_f}{\sigma}$$

분석대상이 된 펀드들의 샤프비율을 측정하기 위하여 각 펀드의 운용 기간에 걸친 연평균수익률의 표준편차를 구하고 무위험수익률은 4%로 설정하였다. <표1>DEA의 분석결과와 샤프비율을 비교한 것이다.

<표1>을 보면 전체적으로 상대적 효율성 지수가 높을수록 샤프비율도 높게 나타남을 알 수 있다. 샤프지수가 최하위에 있는 3개 펀드의 경우 오랜 운용기간으로 인해 2000년, 2001년에 KOSPI 지수가 1000point 대에서 500point 대로 떨어지던 시기의 시장상황에 의해 수익률이 낮아짐에 따라 샤프비율은 매우 좋지 않게 나타났다. 그러나 동일한 기간에 시장 전체 수익률이 하락하는 중에서도 하락률을 낮게 기록함으로써 높은 d_j 값(시장포트폴리오 수익률을 상회한 기간의 비율)을 나타내었고, 이에

따라 상대적 효율성 지수는 높은 값을 기록하였다. 시장 전체가 하락하는 기간에 그보다는 높은 수익률을 기록하는 펀드는 다른 펀드에 비해 높은 운용능력을 보유하고 있다고 판단할 수 있다. 따라서 이와 같은 펀드의 경우 수익률만으로 성과를 평가할 때는 드러나지 못하는 운용능력을 DEA를 이용하여 평가함으로써 나타낼 수 있다.

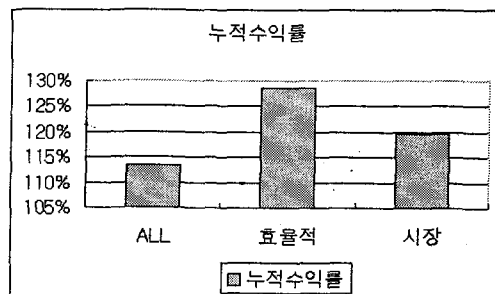
<표1> DEA와 샤프비율의 비교

펀드명	효율성 지수	샤프지수
세이 고배당주식형	1.000	2.860
PCA 업종일등주식D- 1	1.000	1.833
세이 고배당장기주식형	1.000	1.513
BEST 모아모아적립식주식 1	1.000	1.423
Pru 파이팅코리아나폴레옹혼합 1	0.814	1.308
미래에셋 솔로몬성장주식 1	0.633	1.245
Pru 나폴레옹정통액티브FREE주식 1	1.000	1.209
신한 모델인덱스장기주식 1	0.698	1.194
...
Pru 밀레니엄칩주식1- 6	0.381	0.096
한빛 브론즈2000주식W- 1	1.000	(0.043)
한빛 골드2000주식G- 3	0.906	(0.146)
광수생각주식C- 1	0.830	(0.388)

DEA를 이용한 상대적 효율성 지수가 유용하다면 효율적으로 평가된 펀드로 구성된 포트폴리오는 그렇지 않은 펀드로 구성된 포트폴리오에 비해 누적수익률에서 높은 값을 나타낼 것이다. <표2>은 효율적으로 평가된 펀드로 구성된 포트폴리오와 전체 펀드로 구성된 포트폴리오를 대상으로 2003년 1월 1일에 동일한 금액을 투자하였을 때의 2005년 12월 말 기준의 누적수익률을 비교한 것이다.2) 시장 포트폴리오는 KOSPI 지수의 기간별 수익률을 이용하였다.

<표2> 포트폴리오의 성과 비교 (2003.1-2005.12)

포트폴리오	전체	효율적 펀드	시장 포트폴리오
누적수익률	113.48%	128.64%	119.80%



<그림1> 2005년 12월 기준 포트폴리오 누적 수익률 비교

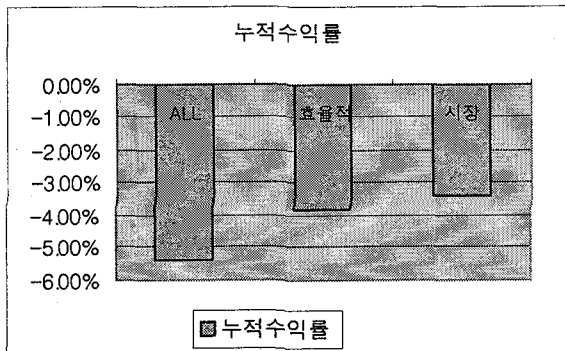
2) 모든 펀드에 일정한 비율로 투자를 하였다고 가정하였다.

효율적 펀드로 구성된 포트폴리오의 경우 전체 펀드로 구성된 포트폴리오뿐만 아니라 시장 포트폴리오의 누적수익률보다 높은 누적수익률을 나타내었다. 이러한 결과는 DEA의 효율성 지수가 다양한 비용요인을 감안한 펀드의 운용능력을 나타내기 때문이다. 즉, DEA를 이용해 펀드의 성과를 평가하고 이를 기초로 하여 펀드를 선택하였을 때 더 높은 수익을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

효율적 펀드의 포트폴리오 수익률이 현재의 시장에서도 시장수익률과 비교하여 우세한지를 유효한지를 확인하기 위하여, <표2>와 같은 방식으로 효율적으로 평가된 펀드로 구성된 포트폴리오와 전체 펀드로 구성된 포트폴리오를 대상으로 2006년 1월 1일에 동일한 금액을 투자하였을 때의 2006년 8월 말 기준의 누적수익률을 비교하여 <표3>과 같은 결과를 얻었다.

<표3> 포트폴리오의 성과 비교
(2006.1-2006.8)

포트폴리오	전체	효율적 펀드	시장 포트폴리오
누적수익률	-5.41%	-3.84%	-3.36%



<그림2> 2006년 12월 기준
포트폴리오 누적 수익률 비교

<표3>에서 2006년 시장 포트폴리오가 마이너스 수익률을 나타냄에 따라 효율적 펀드 포트폴리오도 수익률이 낮게 나타났다. 그래도 DEA 분석에 이용된 모든 펀드로 구성된 포트폴리오에 비하여 효율적 펀드 포트폴리오가 수익률이 높고, 시장 포트폴리오와 근접하므로 효율적 펀드 포트폴리오가 실제로도 위기상황에서의 운용능력이 높음을 증명하였다고 볼 수 있다.

V. 결론

샤프비율과 같은 전통적인 펀드 성과 지표들은 하나의 리스크와 수익률만을 고려하여 펀드의 성과를 평가한다. 이로 인해 펀드의 운용능력을 평가하기 위한 거래비용을 비롯한 다양한 변수를 고려하지 못하는 단점이 있다.

본 연구에서는 상대적 효율성 평가 기법인 DEA를 이용하여 펀드의 성과를 평가하였다. DEA를 이용함으로써 수익률만으로는 평가할 수 없는 펀드의 운용능력을 평가할 수 있었으며, 효율적 펀드로 구성된 포트폴리오의 수익률이 여타의 펀드보다 더

높게 나타남을 보였다.

특히, 효율적 펀드로 구성된 포트폴리오의 수익률을 현 시장상황에 맞춰 재분석한 결과 시장 상황이 좋지 않은 상황에서도 시장 포트폴리오와 근접한 수익률을 올림으로서 DEA를 통한 펀드 평가가 펀드 선택에 하나의 방법론이 될 수 있음을 확인할 수 있었다.

향후에는 DEA에 의한 효율적 펀드의 미래의 성과를 장기적으로 추적하여 펀드 평가에 DEA를 적용하는 것의 타당성 보완과 더불어 최적의 포트폴리오 구성비율에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

Basso, Antonella and Stefania Funari. (2001), "A Data Envelopment Analysis Approach to Measure the Mutual Fund Performance", *European Journal of Operational Research* (135), pp.477-492.

Galagedera, Don U.A., Silvapulle, P.(2002), "Australian Mutual Fund Performance Appraisal Using Data Envelopment Analysis", *Managerial Science*

Gregoriou, Greg N., Sedzro, K., Zhu, J.(2005), "Hedge Fund Performance Appraisal using Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research* (164), pp.555-571

Gregoriou, Greg N., Rouah, F., Stachell, S., Diz, F.(2005), "Simple and Cross Efficiency of CTAs using Data Envelopment Analysis", *The European Journal of Finance*(11) No.5, pp.393-409

Tarja Joro and Paul Na. (2005), "Portfolio performance evaluation in a mean-variance-skewness framework", *European Journal of Operational Research* (175), pp. 446-461.

Murthi B.P.S, Yoon K. Choi, and Preyas Desai. (1997), "Efficiency of Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-parametric Approach", *European Journal of Operational Research* (98), pp.408-418.