

진화하는 자산배분전략

유전 알고리즘과 포트폴리오 최적화

유전 알고리즘이란?

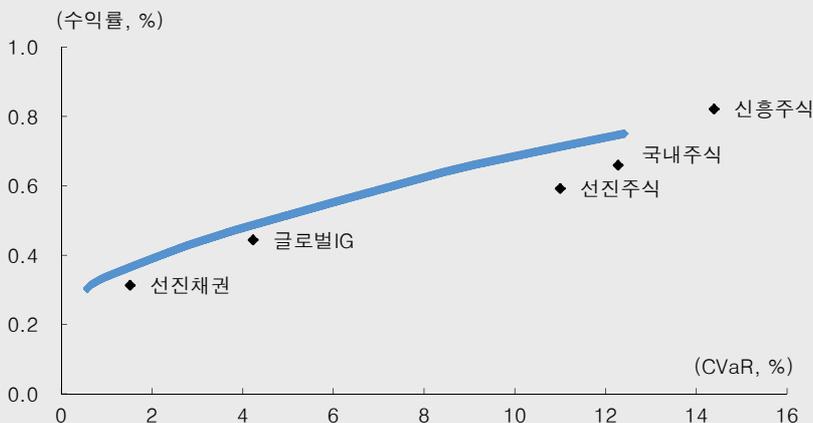
유전 또는 유전자 알고리즘(genetic algorithm)이란 1970년대 소개된 최적화 방법인데, 유전자 변형을 통해 더 나은 방향으로 진화해 나가는 자연 진화 과정을 모방한다. 진화 알고리즘(evolutionary algorithm)의 일종으로 다윈의 적자생존의 아이디어를 차용해 문제를 해결하는 최적화 방법이다.

기대손실 제한하는 위험 중립적 포트폴리오 제시

유전 알고리즘을 활용해 평균-CVaR 최적화를 실시했다. 리스크는 투자자산의 가치나 손익이 예상치를 벗어날 가능성을 의미하는데 일반적으로 표준편차가 리스크 지표로 많이 활용된다. 그러나 자산의 수익률 분포는 비대칭적이며 정규분포보다 극단적인 하락위험이 큰 경우가 많은데 CVaR를 사용할 경우 극단적인 하락위험을 반영하고 손실 예상 규모를 일정 수준으로 제한하는 포트폴리오를 구성할 수 있다.

또한 국면별로 자산의 기대수익과 리스크가 달라지는 점을 고려해 국면분석 후 위험조정성과를 극대화하는 포트폴리오를 확인했다. 최적화 결과는 선진국 경기 사이클이 고성장에서 벗어날수록 성장성 자산보다 인컴성 자산의 비중을 늘려 위험 중립적인 포트폴리오를 구성하는 것이 효과적임을 시사한다.

유전 알고리즘을 활용한 평균-CVaR 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

목차

- I. 유전 알고리즘을 활용한 최적화..... 1
 - 유전 알고리즘이란?
 - 유전 알고리즘과 포트폴리오 최적화
- II. 평균-CVaR 최적화 포트폴리오..... 6
 - 하락 리스크 측정 지표
 - 평균-CVaR 최적화
- III. 국면분석과 포트폴리오 최적화..... 9
 - 국면별로 달라지는 최적 포트폴리오
 - 자산배분에 대한 시사점

정현종, CFA

hyeonjong.jung@truefriend.com

I. 유전 알고리즘을 활용한 최적화

유전 알고리즘이란?

유전 알고리즘을 통한 포트폴리오 최적화 검토

포트폴리오 최적화는 제약조건 하에서 투자자산을 배분해 효율적인 포트폴리오를 구성하는 방법을 의미한다. 무엇에 중점을 두느냐에 따라 효율적인 포트폴리오가 달라지는데, 일반적으로 수익률의 리스크를 최대한 낮게 가져가면서 높은 수익률을 달성하는 위험조정성과 극대화를 목표로 한다.

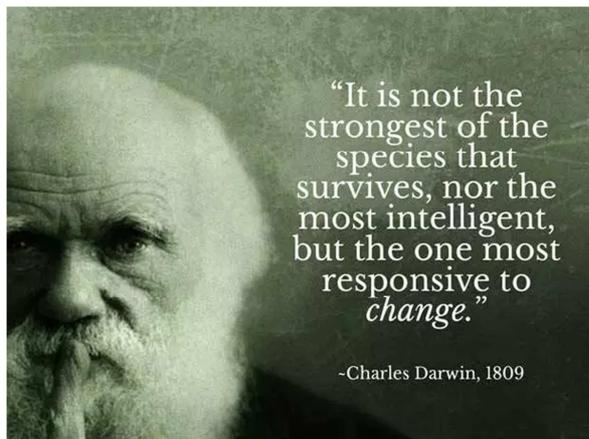
최적화 방법 또한 여러 가지가 사용 가능한데 여기서는 유전 알고리즘을 활용한 포트폴리오 최적화를 검토했다. 유전 또는 유전자 알고리즘(genetic algorithm)이란 1970년대 소개된 최적화 방법인데, 유전자 변형을 통해 더 나은 방향으로 진화해 가는 자연진화 과정을 모방한다. 진화 알고리즘(evolutionary algorithm)의 일종으로 다윈의 적자생존의 아이디어를 차용해 문제를 해결하는 최적화 방법이다.

적자생존과 같은 생물학적 아이디어를 활용해 최적의 해 도출

유전 알고리즘은 모집단 기반(population based) 검색 방법의 한가지인데 생물학적 진화의 아이디어에 기반하고 있다. 여러 개체군으로 이뤄진 집단이 세대를 거듭하면서 유전 정보를 서로 교환하게 되고 개체들이 주어진 목표에 적합하게 진화하는 과정을 통해 최적해에 도달하게 된다.

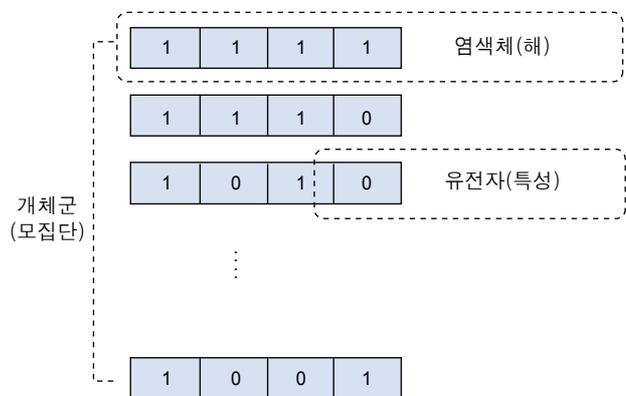
모집단 내에 여러 해(solution)가 존재할 때 각각의 해를 염색체(chromosome)라 한다. 염색체 내에는 다수의 유전자(gene)가 위치하는데 각 유전자는 특성(feature)을 지닌다. 포트폴리오 차원에서 보면 염색체는 포트폴리오를, 염색체 내의 각 유전자는 포트폴리오 내의 자산을 나타낸다. 각 염색체의 표현형(phenotype)은 포트폴리오의 자산별 배분 비중을 의미한다.

[그림 1] 찰스 다윈과 ‘적자생존’



자료: Google, 한국투자증권

[그림 2] 개체군, 염색체, 유전자



자료: 한국투자증권

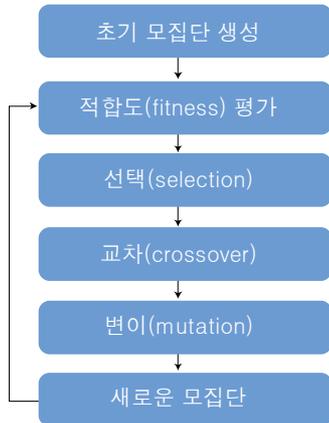
교차와 변이를 통해 로컬 최적화에 빠지는 위험 줄일 수 있어

유전 알고리즘에서 최적의 해를 찾아내는 과정은 다음과 같다. 먼저 여러 해를 가진 무작위한 초기 모집단을 생성한다. 이들을 목적함수(objective function)에 비해 적합도(fitness)를 평가한다. 적합도 점수가 높을수록 더 좋은 솔루션이 되고 선택(selection)될 확률이 높아진다. 반면 적합도가 낮은 해는 모집단에서 탈락하는 적자생존의 법칙이 적용된다. 선택 방식은 적합도의 비율대로 선택될 확률을 부여하는 방식이나 토너먼트 등이 활용된다. 일반적으로 우수한 해가 도태되는 것을 막기 위해 가장 좋은 해를 보존해서 다음 세대로 넘기는 선택 방법(elitism)을 함께 사용한다.

다음 단계에서 각각의 해는 교차(crossover)나 변이(mutation)를 거치면서 새로운 모집단이 만들어 진다. 선택된 부모 세대에 약간의 변화를 줘서 기존에 없었던 새로운 자식 세대를 만들기 위해서다.

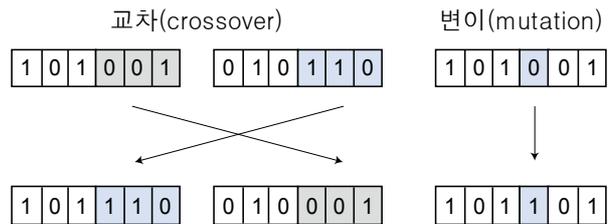
교차는 양쪽 부모 세대의 유전자를 자식 세대에 물려주는 것을, 변이는 일부 유전자의 값이 변화되는 것을 의미한다. 변이가 없다면 부모 세대의 특성만 물려 받을 뿐 새로운 특징이 출현하지 않는다. 따라서 변이는 개체군의 다양성을 유지해서 로컬 최적화에 빠질 위험을 줄이는 역할을 한다. 새로운 세대는 기존 세대를 대체(replace)하게 되고 여러 세대에 걸쳐 이러한 프로세스가 반복되면 최적해가 생성되는 식이다. 최대 세대수를 제한하거나 적합도가 더 이상 개선되지 않게 되면 프로세스는 멈추고 최적해가 제시된다.

[그림 3] 유전 알고리즘 프로세스



자료: 한국투자증권

[그림 4] 일점(one-point) 교차와 변이 예시



자료: 한국투자증권

<해설도우미> 유전 알고리즘 예시

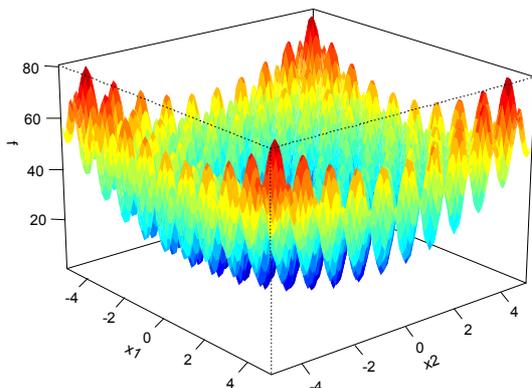
유전 알고리즘(genetic algorithm)은 1975년 Holland에 의해 개발된 최적화 방법론이다. 모집단 기반의 검색 알고리즘에는 PSO(particle swarm optimization), EDA(estimation of distribution algorithm) 등이 있는데, 유전 알고리즘은 진화 알고리즘의 일종으로 여러 세대에 걸쳐 생성된 개체의 적합도를 평가해 최적의 해를 도출해 가는 확률적인 방법이다. 교차나 변이를 통해 가능한 솔루션을 탐색(exploration)하고 각 세대에 속한 솔루션의 적합도를 평가해 이용(exploitation)한다.

유전 알고리즘은 비연속적인 데이터를 처리하는데 유용하고 잡음에 민감하지 않다. 또한 로컬 최적화(local optimum)에 빠지는 위험을 줄일 수 있다. 진화를 목적으로 하기 때문에 초기 모집단의 수가 클수록 좋지만 너무 커지면 연산 시간이 오래 걸릴 수 있다. 유전 알고리즘의 최적해가 전역 최적(global optimum)임을 보장하지는 않는다.

[그림 5]는 rastrigin 함수인데 블록하지 않은 최적화 문제를 검토하기 위해 사용된다. 두 개의 변수로 구성된 2차원에서 최저점을 찾아 나간다고 할 때 국소 최적화가 많이 발생하기 때문에 어려운 문제다. 전역 최적은 두 개의 변수가 모두 0인 점인데, 여기서는 유전 알고리즘을 통해 최적해를 구할 수 있다. 모집단의 개수를 50, 최대 100 세대수를 지정하고 교차와 변이 확률은 각각 0.8과 0.1을 사용했다. Elitism은 모집단 수의 5%로 설정했다.

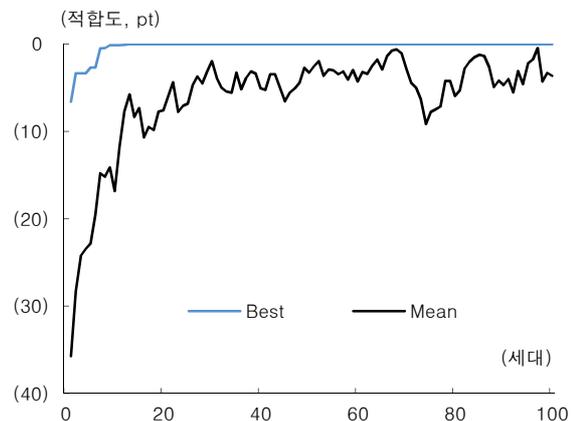
[그림 6]은 알고리즘이 진행되면서 각 세대 내의 해가 지닌 최대 적합도와 평균 적합도를 보여준다. 적합도는 20세대 이전에 빠르게 높아진다. 각 세대별로 모집단의 분포를 그려보면 전역 최대로 수렴해 나가는 모습을 확인할 수 있다. 초기에 무작위로 흩어져 있던 모집단의 해가 세대가 반복될수록 교차와 변이를 통해 개선되면서 전역 최대인 원점으로 수렴해 간다[그림 7~9].

[그림 5] 유전 알고리즘 예시



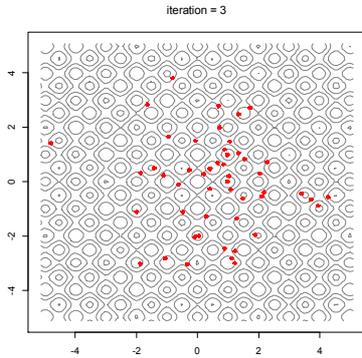
자료: 한국투자증권

[그림 6] 세대별 적합도 변화



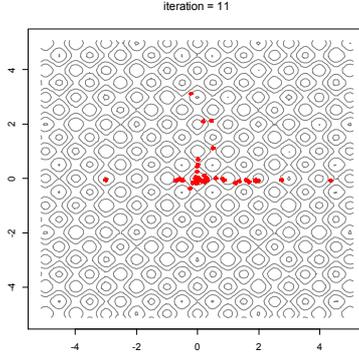
자료: 한국투자증권

[그림 7] 3번째 세대 모집단 분포



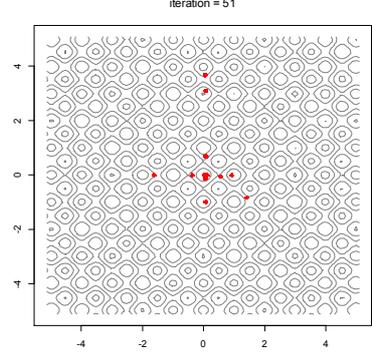
자료: 한국투자증권

[그림 8] 11번째 세대 모집단 분포



자료: 한국투자증권

[그림 9] 51번째 세대 모집단 분포



자료: 한국투자증권

유전 알고리즘과 포트폴리오 최적화

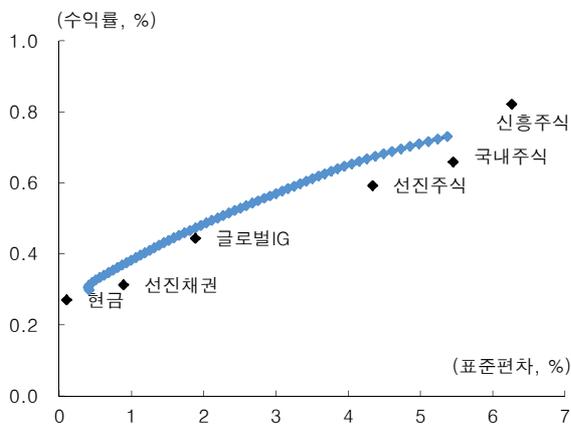
글로벌 자산에 투자하는
평균-분산 최적화
포트폴리오를 확인해 보자

국내주식, 해외주식, 신흥주식, 선진채권, 글로벌IG, 현금 등 6개 자산군을 대상으로 평균-분산 최적화 포트폴리오를 살펴보았다. 평균-분산 최적화 포트폴리오는 일정 제약조건 하에서 포트폴리오 기대수익률을 최대화하거나 포트폴리오 리스크를 최소화해서 계산하는 것이 가능하다. 2002년 3월 이후 관찰 기간 동안의 월간 수익률과 공분산 자료를 이용해 이차 계획법(quadratic program)으로 효율적인 투자선을 그릴 수 있다.

$$\begin{aligned} \max_w \mu_p &= w^T \mu \\ \text{s. t. } \sigma_p^2 &= w^T \Sigma w \text{ and } \sum w_i = 1 \quad (0 \leq w_i \leq 0.5) \end{aligned}$$

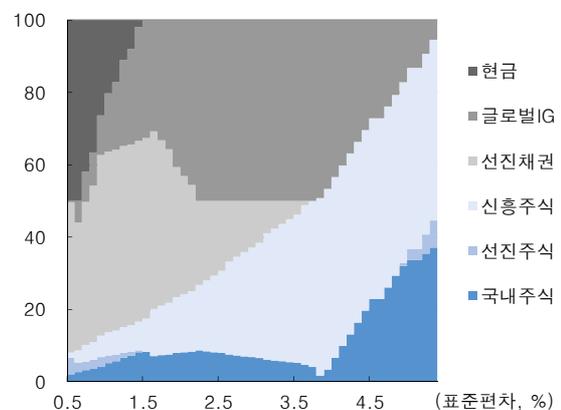
w 는 자산군의 비중 벡터, μ 는 자산군의 수익률 벡터, μ_p 는 포트폴리오 수익률, σ_p^2 는 포트폴리오 분산, Σ 는 공분산 행렬을 각각 의미한다.

[그림 10] 평균-분산 최적화와 효율적 투자선



주: 국내주식(KOSPI), 해외주식(MSCI World), 신흥주식(MSCI EM), 선진채권(JPM GBI Global), 글로벌IG(Barclays global Aggregate corp), 현금(3M CD) 총수익 지수 기준
자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 11] 리스크에 따른 포트폴리오 비중 변화



자료: Bloomberg, 한국투자증권

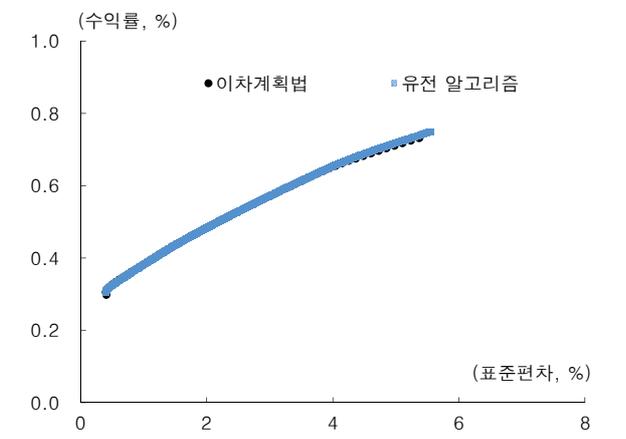
**유전 알고리즘 활용해
최적화 포트폴리오
구성 가능**

제약조건으로 각 자산의 비중은 0보다 크고 최대 50%로 제한했기 때문에 리스크에 따른 포트폴리오 비중에서 개별 자산 비중은 절반을 넘지 않는다. 효율적인 투자선을 보면 포트폴리오 리스크가 높아질 수록 수익률이 높아지는 트레이드 오프를 확인할 수 있다.

다음으로 유전 알고리즘을 사용해 효율적인 포트폴리오를 구해 보았다. 여기서는 다목적 최적화(multi-objective optimization) 접근방식을 이용했다. 다목적 최적화는 2개 이상의 목적함수를 가질 경우에 사용하는데, 리스크를 줄이는 동시에 기대수익을 극대화하는 경우가 해당된다. 동일한 제약조건을 사용했으며 모집단 규모는 5,000개를 사용했다. 유전 알고리즘은 1,000 세대 동안 확률적인 교차와 변이과정을 거쳐 목적함수를 달성하는 최적화된 포트폴리오를 찾아낸다.

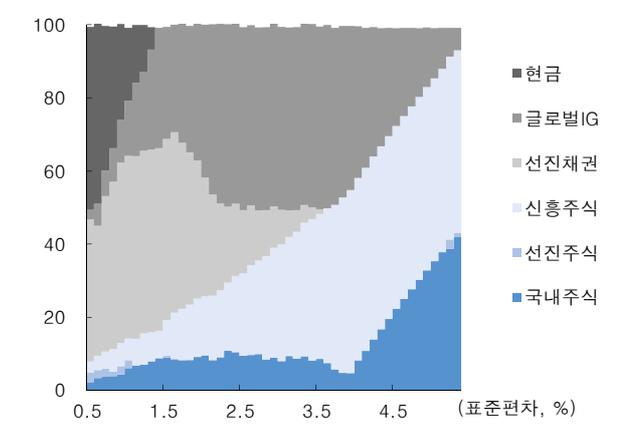
목적함수가 수익률 최대화와 표준편차 최소화라면 여기서 도출되는 파레토 최적(pareto optimal)은 곧 평균-분산 최적화에서 도출된 효율적 투자선과 같다. 파레토 최적이란 하나의 목적 함수를 개선하기 위해서 다른 부분이 악화되지 않는 가장 효과적인 솔루션을 의미한다. 실제 이차계획법과 유전 알고리즘에 따른 포트폴리오의 효율적인 투자선은 동일하다. 포트폴리오 비중 변화도 유사하게 나타난다. 유전 알고리즘을 활용해 평균-분산 최적화 포트폴리오를 효과적으로 구성할 수 있음을 의미한다.

[그림 12] 유전 알고리즘의 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 13] 유전 알고리즘에 따른 포트폴리오 비중 변화



자료: Bloomberg, 한국투자증권

II. 평균-CVaR 최적화 포트폴리오

하락 리스크 측정 지표

하락 위험을 측정하는
리스크 지표는?

리스크는 투자자산의 가치나 손익이 예상치를 벗어날 가능성을 의미하는데, 일반적으로 표준편차가 리스크 지표로 많이 활용된다. 그러나 분산이나 표준편차는 수익률과 같은 확률 변수가 평균으로부터 위나 아래로 떨어진 거리를 측정하고 있어 하락 리스크를 측정할 때는 VaR나 CVaR를 사용한다.

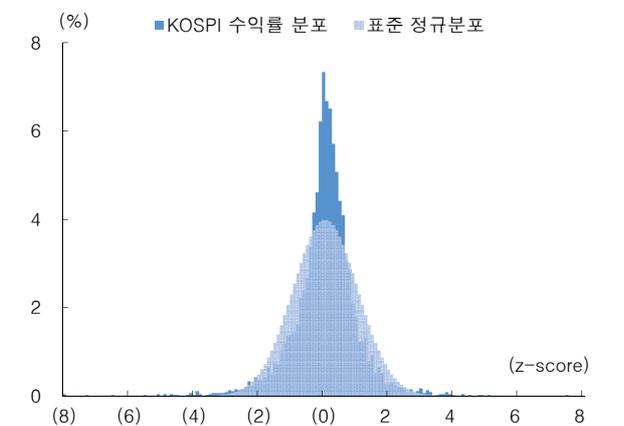
VaR(value at risk)는 정해진 확률로 일정 기간 동안 발생할 수 있는 포트폴리오의 최대 손실규모를 측정한다. 예를 들어 95% 신뢰수준에서 VaR가 1억원이라면 한달(20 영업일) 동안 대부분(19일)의 경우에 손실규모가 1억원 이하로 기대된다. 그러나 한 달에 한번 꼴로 1억원 초과 손실이 발생할 것으로 예상된다는 의미다. VaR는 Basel의 규제자본 산정 등에 활용되는 리스크 지표다.

VaR의 가장 큰 단점은 한 달에 한번 꼴인 큰 손실이 발생했을 때 얼마나 손실규모가 클지 모른다는 점이다. 즉 극단적인 손실을 의미하는 수익률 분포의 왼쪽 꼬리에 대한 리스크를 정확하게 반영하지 못한다. 이에 반해 CVaR(conditional VaR)는 극단적인 손실위험을 반영한다는 장점이 있다. CVaR는 손실 금액이 VaR를 넘어섰을 때 기대되는 평균적인 손실 규모다. Expected shortfall, average VaR 등으로 불린다.

$$CVaR_{\alpha}(X) = E[-X|X \leq -VaR_{\alpha}(X)]$$

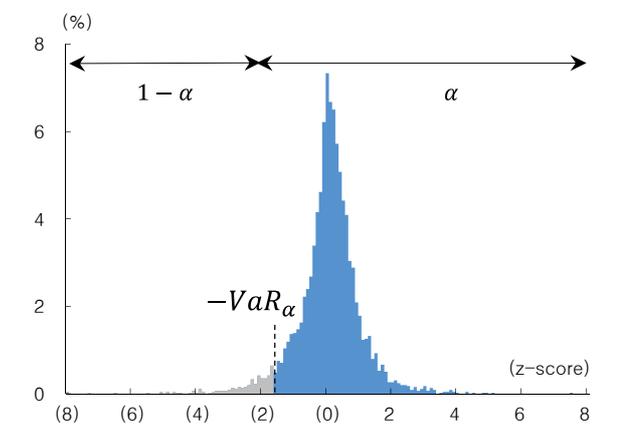
다음은 KOSPI 수익률의 확률밀도함수다. 알려진 것처럼 주식 수익률의 분포는 정규적인 분포보다 첨도가 높고 극단적인 수익률 하락 위험도 크다. VaR_{α} 는 신뢰수준 α 의 확률로 발생할 수 있는 최대 손실을, $CVaR_{\alpha}$ 는 α 의 확률을 넘어서 극단적인 경우의 기대 손실(회색 부분)을 의미한다.

[그림 14] 국내주식의 수익률 분포



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 15] 수익률 분포와 리스크 지표



자료: Bloomberg, 한국투자증권

CVaR, 극단적인 경우가 발생했을 때 예상되는 손실 규모 측정

2000년 이후 KOSPI의 일 수익률 자료를 95% 수준에서 VaR를 구해보면 2.6%이다. 5%의 확률로 하루에 2.6% 이상 하락할 수 있다는 의미다. 반면 95% 신뢰 수준에서 CVaR는 3.8%이다. 극단적인 5%의 확률이 발생했을 때 초래되는 평균 손실률이 -3.8%임을 의미한다.

글로벌 금융위기 이후 리스크 지표로서 VaR의 한계가 부각되었고 CVaR와 같은 리스크 지표의 이용이 늘고 있다. 실제 바젤은행감독위원회는 시장위험 산정방식의 개선을 진행하고 있는데, 그 동안 오래 사용해 왔던 VaR가 아닌 CVaR로 변경하는 것을 검토하고 있다.

평균-CVaR 최적화

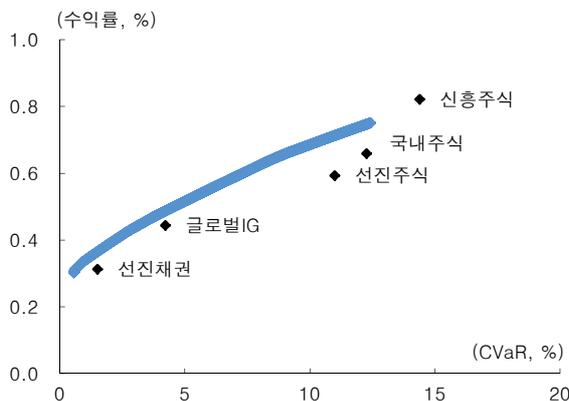
평균-CVaR 최적화를 통해 극단적 손실규모를 제한하는 포트폴리오 구성

유전 알고리즘을 활용해 평균-CVaR 최적화 포트폴리오를 확인했다. 평균-분산 최적화와 다른 부분은 리스크의 척도로 표준편차가 아닌 CVaR를 사용하고 있다는 점이다. 분산을 리스크 지표로 사용한다는 것은 수익률이 정규적인 분포를 따른다고 가정하는 것이다. 그러나 알려진 것처럼 실제 수익률 분포는 비대칭적이며 정규분포보다 극단적인 하락위험이 크다. CVaR를 사용할 경우 극단적인 하락위험을 반영해 확률에 따른 손실 규모를 일정 수준으로 제한하는 포트폴리오를 구성할 수 있다.

그런데 일반적으로 VaR나 CVaR를 리스크 지표로 사용할 때 최적 포트폴리오 비중은 전통적인 최적화 방법을 통해 계산하기 어렵다. 여기서는 유전 알고리즘을 활용해 평균-CVaR 최적화를 실시하고 자산배분에 있어서 시사점을 살펴보았다. 목적함수는 포트폴리오의 CVaR를 최소화시키는 동시에 수익률을 최대화시키는 것이다.

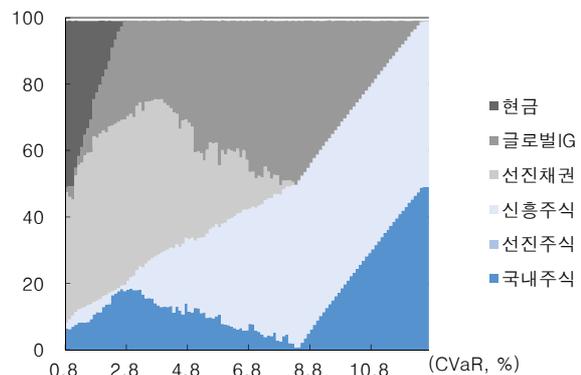
$$\begin{aligned} & \min_w CVaR_\alpha \\ & \max_w \mu_p = w^T \mu \\ & s. t. \sum w_i = 1 \quad (0 \leq w_i \leq 0.5) \end{aligned}$$

[그림 16] 평균-CVaR 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 17] 평균-CVaR 최적화 포트폴리오 비중



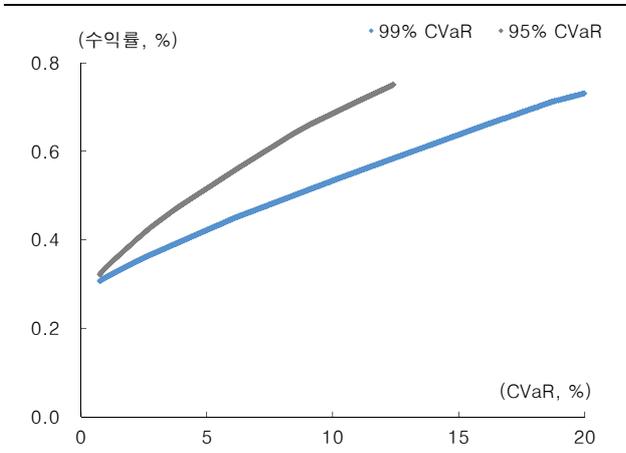
자료: Bloomberg, 한국투자증권

**보수적으로 기대손실
가정했을 때는 포트폴리오
위험 비중 낮게 가져가야**

리스크는 95% 신뢰수준의 1개월 CVaR를 사용했다. 극단적인 5%의 확률로 1개월 동안 발생할 수 있는 평균적인 손실률을 의미한다. 개별 자산군을 보면 채권보다는 주식, 주식 내에서도 신흥주식이 CVaR로 측정된 리스크가 높다.

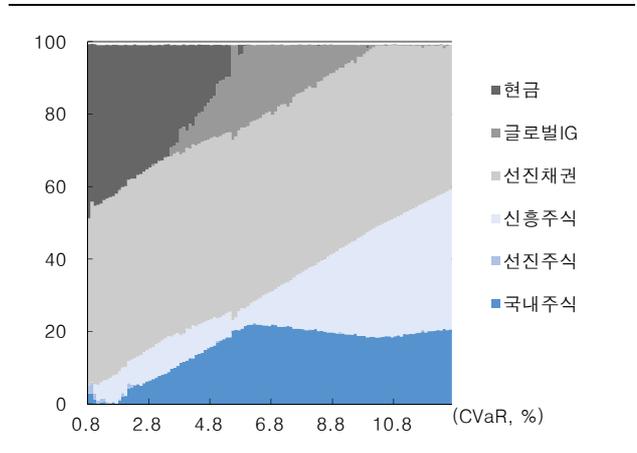
6개의 자산군을 편입해 최적 포트폴리오를 구성했을 때 위험조정성과를 극대화시키는 효율적인 투자선을 구할 수 있다. 신뢰수준이 높아질수록 효율적인 투자선은 오른쪽으로 이동한다. 99% 신뢰수준 하에서 평균-CVaR 최적화 포트폴리오를 연결한 효율적 투자선은 기울기가 낮아진다. 보수적으로 접근해 극단적인 투자 손실 규모를 높게 가정했을 때는 동일한 기대수익을 얻기 위해 더 많은 리스크를 부담해야 한다는 의미다.

[그림 18] 95%, 99% 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

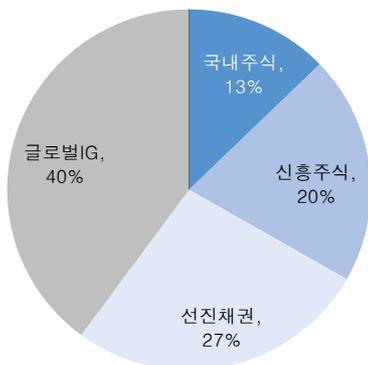
[그림 19] 99% 평균-CVaR 최적화 포트폴리오 비중



자료: Bloomberg, 한국투자증권

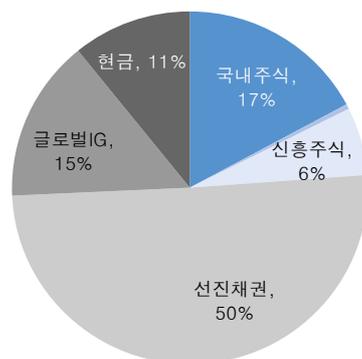
포트폴리오 비중을 볼 때도 95% 신뢰수준과 비교해 동일한 리스크 수준에서 포트폴리오의 안전자산 비중이 상대적으로 높다. 95% 신뢰수준일 때 5% CVaR 포트폴리오는 주식자산 비중이 33%이지만 99% 신뢰수준을 적용했을 때 극단적인 손실규모를 낮추기 위해서 주식비중이 23%로 줄어들게 된다.

[그림 20] 95% 신뢰수준 5% CVaR 포트폴리오



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 21] 99% 신뢰수준 5% CVaR 포트폴리오



자료: Bloomberg, 한국투자증권

III. 국면분석과 포트폴리오 최적화

국면별로 달라지는 최적 포트폴리오

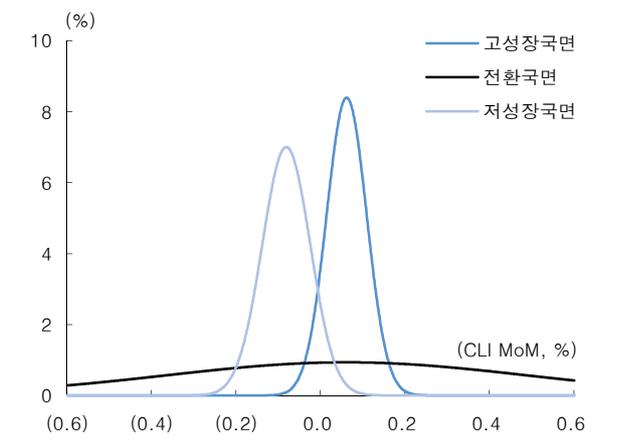
국면분석으로 자산의
기대수익률과 리스크를
추정

최적화 알고리즘은 포트폴리오 내 자산의 특성이 주어졌을 때 원하는 목적을 가장 효과적으로 달성하기 위한 수단일 뿐이다. 투자 포트폴리오 구성에 있어 어떤 최적화 방법을 쓰느냐 보다 자산의 특성, 즉 기대수익과 리스크를 정확히 예측하는 것이 더 중요하다. 실제 마코위츠의 평균-분산 최적화에서도 자산의 기대수익률에 따라 포트폴리오의 구성이 급격하게 달라지는 특성을 보인다.

그런데 투자 환경의 변화에 따라 각 투자자산의 수익과 리스크가 크게 달라지게 된다. 환경 또는 국면의 변화를 동적으로 반영하지 못하면 최적화를 통해 효과적인 포트폴리오를 구성할 수 없다. 유전 알고리즘도 마찬가지다. 생물학적 진화에 바탕을 두고 집단이 세대를 거듭하면서 주어진 문제에 대한 최적해를 찾아내는데 여기서 최적해는 특정한 환경에서 가장 적합한 솔루션이다. 현재 환경에서 적합도가 높다는 것은 환경이 변하면 이에 적응하지 못할 가능성이 크다는 것을 의미한다. 따라서 변화된 환경에 적합도가 높도록 솔루션의 성격이 달라져야 한다.

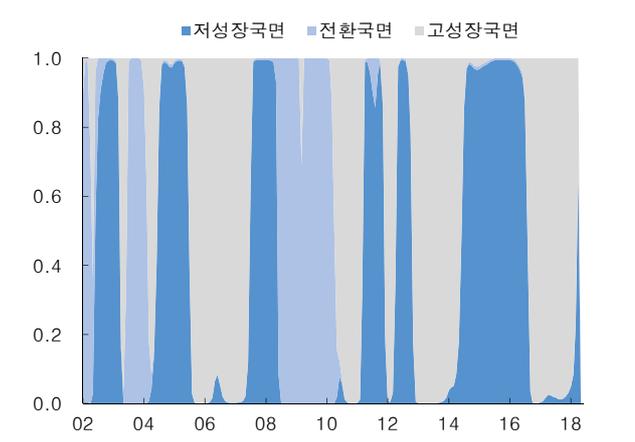
실제 자산의 기대수익률 분포를 구하는 것은 매우 어렵기 때문에 국면분석에 따른 자산별 기대수익률과 리스크를 활용했다. 자산의 기대수익에 영향을 미치는 리스크 팩터로 자산시장의 국면을 구분한 후, 국면 시그널의 변화에 따라 자산군의 기대수익과 리스크를 추정했다.

[그림 22] 선진 경기선행지수 변동률 분포



자료: OECD, 한국투자증권

[그림 23] 선진국 성장 국면별 확률



자료: OECD, 한국투자증권

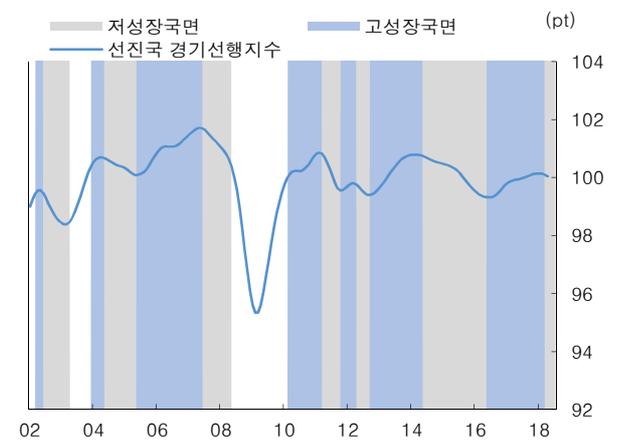
여기서는 국면전환모형을 활용해 성장에 대한 국면을 분석했는데, 국면전환모형이란 현재 상태 또는 국면을 분석하고 미래에 어떤 상태로 전환될 것인지 확률적으로 예측하는 모형이다. 국면을 판단하기 위해 변수의 표준편차나 백분위와 같은 기술적 지표를 쓸 수 있지만 임의적인 판단과 과적합(overfitting) 문제를 피하기 위해 보다 통계적인 확률모형을 사용했다.

**고성장 국면에서
성장 리스크 프리미엄
높아져**

6~9개월 뒤 경기흐름을 예측하는 OECD G7 경기선행지수(CLI)를 활용해 3개의 성장국면을 구분했다. 마코프 국면전환모형(markov regime switching model)을 사용했으며 선진국 CLI의 전월 대비 상승률에 따라 고성장, 저성장, 전환 국면의 통계적인 확률을 추정할 수 있다.

각 성장국면의 기간, 분포, 성격을 확인해 보면 먼저 2002년 이후 올해 6월까지 총 196개월 중 고성장 국면은 87개월, 저성장 국면은 75개월로 나뉜다. 고성장 국면은 저성장 국면보다 월 평균 경기선행지수 상승률이 높아 경기모멘텀이 강한 시기다. 전환국면은 경기선행지수의 변동이 매우 큰 시점으로 금융위기 기간을 포함한다. 경제위기 충격으로 경기가 급락하거나 급속히 개선되는 시점과 같이 경기가 빠르게 전환되는 특징을 보인다.

[그림 24] 선진국 경기선행지수와 성장국면 구분



자료: OECD, 한국투자증권

[그림 25] 성장국면과 리스크 프리미엄



자료: Factset, 한국투자증권

경기선행지수가 경기사이클의 변화를 제대로 반영하고 있고, 국면전환모형이 성장국면을 효과적으로 구분해 낼 수 있다면, 각 성장 국면별로 리스크 프리미엄이 다르게 나타날 것이다. 일반적으로 고성장 국면에서 성장성 자산인 주식이 인컴성 자산인 채권의 수익률을 상회하면서 성장에 대한 리스크 프리미엄이 상승한다. 반면 저성장 국면에서는 채권이 주식 수익률을 상회하고 리스크 프리미엄이 하락함을 확인할 수 있다.

<표 1> 성장 국면에 따른 리스크 프리미엄 변화

| 구분 | 기간(월) | CLI(% MoM) | 선진주식(%) | 선진채권(%) | 주식-채권(%p) |
|--------|-------|------------|---------|---------|-----------|
| 저성장 국면 | 75 | (0.081) | (3.1) | 6.4 | (9.5) |
| 전환 국면 | 34 | 0.056 | 4.2 | 4.0 | 0.2 |
| 고성장 국면 | 87 | 0.061 | 16.9 | 1.4 | 15.6 |

주: 선진주식(MSCI World), 선진채권(JPM GBI Global) 총 수익률 기준
자료: OECD, 한국투자증권

저성장 국면에서 성장성 자산의 위험조정 성과가 낮아져 비중 줄여야

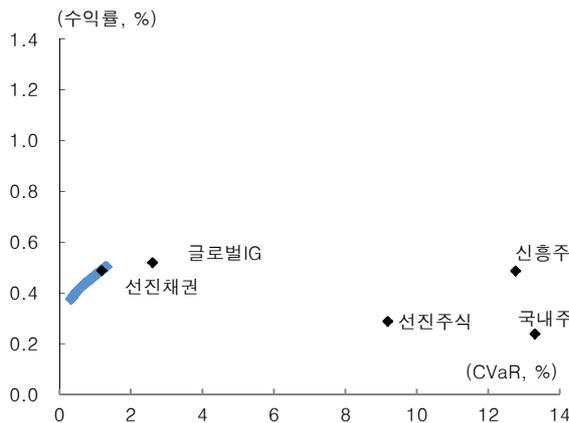
자산배분에 대한 시사점

상반기 이후 글로벌 경기 모멘텀이 둔화되면서 경기 고점 논란이 커졌는데 경기가 악화되는 구간에서 자산배분 포트폴리오의 시사점을 확인해 보았다. 먼저 고성장과 저성장 국면을 구분하고 각 국면별로 자산군의 평균적인 수익과 리스크(CVaR)를 확인했다. 선진국의 경기국면을 구분하기 위해 사용한 OECD 경기선행지수의 실제 발표치는 2개월 정도 지연되는데 이를 반영해 실제 국면구분은 2개월 전 G7 CLI를 사용했다.

각 성장 국면에서 자산군의 수익과 리스크 특성은 매우 다른 모습이다. 고성장에서 저성장 국면으로 이동할수록 주식 자산의 기대손실이 커지는 부분을 확인할 수 있다. 고성장 국면에서는 성장성 자산의 위험조정성과가 높은 반면, 저성장 국면에서는 인컴성 자산의 위험조정성과가 높다.

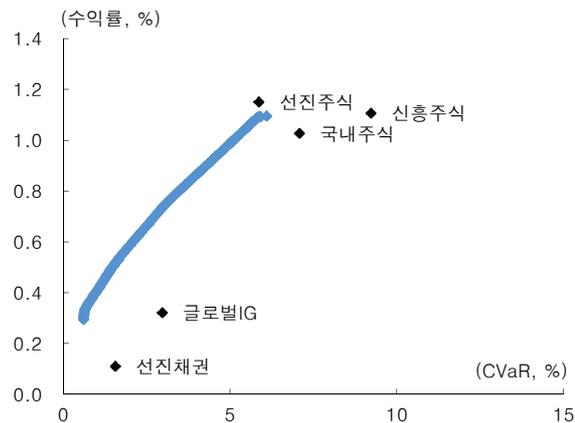
이들 자산군으로 평균-CVaR 최적화를 실시해 각 국면에서 기대손실을 일정 수준으로 줄이는 최적 포트폴리오를 살펴보았다. 효율적인 투자선을 그려보면 일반적으로 고성장보다 저성장 국면의 기울기는 완만해진다. 성장이 낮아진 국면에 있을 때 투자자들은 동일한 기대수익을 얻기 위해 위험자산 비중을 늘려야 한다는 의미다. 그러나 더 높아진 자산시장 리스크는 포트폴리오의 기대손실을 키우고 위험조정성과를 낮추게 된다. [그림 26]과 같이 성장성 자산의 기대수익이 크게 낮아진 상황이라면 위험을 늘리더라도 포트폴리오의 기대수익을 추가적으로 개선할 수 없는 경우도 발생한다.

[그림 26] 저성장 국면 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 27] 고성장 국면 효율적 투자선



자료: Bloomberg, 한국투자증권

최근 선진국 경기는 2016년 하반기 이후 진행되어 왔던 경기 확장국면에서 벗어나고 있다. 경기와 물가를 기준으로 선진국의 경기 사이클을 보면 경기 모멘텀 둔화와 완만한 물가상승세를 확인할 수 있다. OECD G7 경기선행지수는 100을 넘어서 추세 이상의 확장 사이클을 지속하고 있지만 전월 대비 상승률은 3개월 연속 마이너스로 경기 고점 논란을 키웠다.

**고성장 국면에서 벗어날
수익 위험 중립 포트폴리오
구축하는 것이 효과적**

주요 선진국 내에서도 상대적으로 견조한 미국을 제외하고 유럽과 일본 경기선행 지수는 100을 하회하고 있다. 우리의 국면분석 모형은 2016년 7월 이후 선진국 경기가 줄곧 고성장 국면임을 나타냈지만 6월 들어 고성장 국면 확률이 하락하고 있음을 보여준다. 확률로 볼 때 현재 선진국 경제의 고성장과 저성장 국면 확률은 각각 33%와 67%이다.

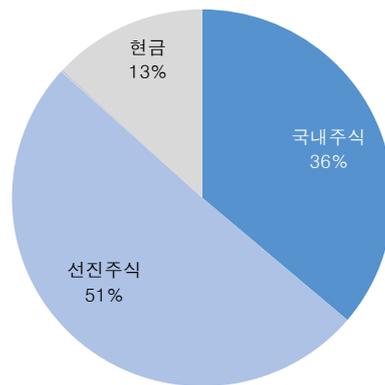
95% 신뢰수준에서 포트폴리오의 극단적인 월간 손실 규모(CVaR)를 5% 이내로 제한하기 위한 자산구성을 살펴보았다. 고성장 국면일 때 국내와 선진주식 비중이 각각 36%, 51%이다. 반면 저성장국면일 때 포트폴리오는 선진채권과 글로벌 IG로만 구성된다. 경기 사이클이 고성장에서 벗어날수록 성장성 자산보다 인컴성 자산의 비중을 늘려 위험 중립적인 포트폴리오를 구성하는 것이 효과적임을 시사한다.

[그림 28] 저성장 국면의 평균-CVaR 최적화 포트폴리오



자료: Bloomberg, 한국투자증권

[그림 29] 고성장 국면의 평균-CVaR 최적화 포트폴리오



자료: Bloomberg, 한국투자증권

- 본 자료는 고객의 증권투자를 돕기 위하여 작성된 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에게 있으며, 당사의 동의 없이 어떤 형태로든 복제, 배포, 전송, 변형할 수 없습니다.
- 본 자료는 당사 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보를 기초로 작성된 것이나 당사가 그 자료 및 정보의 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없으므로 당사는 본 자료로써 고객의 투자 결과에 대한 어떠한 보장도 행하는 것이 아닙니다. 최종적 투자 결정은 고객의 판단에 기초한 것이며 본 자료는 투자 결과와 관련한 법적 분쟁에서 증거로 사용될 수 없습니다.
- 본 자료에 제시된 종목들은 리서치센터에서 수집한 자료 및 정보 또는 계량화된 모델을 기초로 작성된 것이나, 당사의 공식적인 의견과는 다를 수 있습니다.
- 이 자료에 게재된 내용들은 작성자의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 작성되었음을 확인합니다.