

몬테카를로 시뮬레이션을 이용한 NPV(Net Present Value) 분석에 대한 확률론적 접근

(주)이레테크 김지현

Abstract

투자안 가치평가 방법에는 화폐의 시간 가치를 고려한 방법과 고려하지 않는 방법이 있다. 이중 가장 많이 쓰이고, 중요한 방법으로는 화폐의 시간 가치를 고려한 순현재가치법(NPV), 내부수익률법(IRR), 수익성지표법(PI) 등이 있다. 이중에서도 우리는 투자사업으로부터 사업의 최종년도까지 얻게 되는 순이익(수익-비용)의 흐름을 현재가치로 계산하는 NPV 분석을 많이 실시하고 있다. 즉, 어떤 자산의 NPV가 0보다 크면 투자 시 기업가치의 순증가가 발생하므로 투자가치가 있는 것으로 평가하고 0보다 작으면 기업가치의 순감소가 발생하므로 투자가치가 없는 것으로 평가한다.

여기에서 많은 기업경영자 및 재무담당자들은 다음과 같은 의문을 갖고 NPV분석의 약점을 보완할 필요성을 제기하고 있다. “결과로부터 얻은 단일 값이 정말 신뢰할 만한 값인가?”, “만약 몇 가지의 리스크 요인이 우리의 사업 모델에 영향을 미친다면 그 결과는 어떻게 달라질 것인가?”, “우리가 얻은 결과 값의 실현 가능성은 몇%이고 나머지 발생 가능한 값들의 분포는 어떻게 될 것인가?”

위 질문에 대한 답을 얻을 수 있다면 투자안에 대해 빠르고 올바른 의사결정을 내릴 수 있으며 실패의 위험을 줄일 수 있다. 이런 분석을 가능하게 해 주는 것이 확률론적 분석이며, 즉 몬테카를로 시뮬레이션 기법이다. 이미 많은 선진 기업에서 이 방법을 통하여 모든 의사결정에 중요한 참고 자료로 이용하고 있으며 본 논문은 몬테카를로 분석의 대표적인 소프트웨어인 Crystal Ball을 이용하여 그 활용 사례를 소개하고자 한다.

1. 서론

1960년에서 2000년까지 한국 경제는 연평균 7.7%의 고도성장을 기록하면서 세계로부터 기적을 이룬 국가로 칭송되었다. 1990년대 한국은 OECD 가입을 시작으로 자국보호 무역에서 탈피하여 세계의 기업들과 무한 경쟁하는 체계로 들어서게 되었다. 이에 따라 경쟁력

이 취약한 사업의 매각과 합병이 국가간의 차원에서 더욱 활발하게 발생되기 시작하였고 작게는 특정 제품만을 인수하는 부분적 인수도 일반화 되어 가고 있다. 어제의 적이 오늘의 동지가 되는 실리추구의 사회현상 하에서 올바른 가치평가(Valuation)를 할 수 없다면 기대하지 못한 부정적 결과로 인하여 기업의 중대한 손실을 발생시킬 수 있다. 가치 평가에 일반적으로 사용되고 있는 NPV 분석에 숨어 있는 위험성을 생각해 보고 그 대안으로써 많이 활용되고 있는 확률론적 분석을 소개하고자 한다.

2. 몬테카를로 시뮬레이션 소개

여기에서 말하는 확률론적 분석은 몬테카를로 시뮬레이션을 의미한다. 몬테카를로는 도박으로 유명한 모나코 북부의 도시명에서 유래 되었으며 알고자 하는 사실의 확률 분포를 반복 모의실험을 통하여 얻는 방식이다. 쉬운 예로서, 주사위의 각 값이 나올 확률이 1/6이라는 사실은 주사위를 반복해서 던져보면 알 수 있는 것과 같은 이치이다. 이 방법의 적용은 과거 IT 기술이 발전하지 못한 사회에선 제한성이 있었으나 지금과 같이 컴퓨터와 소프트웨어가 발전된 상황에선 누구나 쉽게 이용할 수 있는 방법이 되었다.

몬테카를로 분석을 하기위해선 기본적으로 수학적 모델이 구축되어 있어야 한다. 이 모델에서 불확실한 인자 값(X)에 대해 적당한 확률 분포를 가정하여 1만회, 많게는 수십 만회를 반복 실험하여 결과 값(Y)에 대한 통계량과 확률분포를 얻게 되는 것이다. 이러한 작업에 최근 가장 많이 활용되고 있는 도구(소프트웨어)로써 Crystal Ball이 있다.

3. 사례 연구

본격적으로 몬테카를로 시뮬레이션을 NPV 분석에 활용한 사례를 설명하고 확률론적 분석이 결정론적 분석에 비해 어떤 이점이 있는지 생각해 보고자 한다. 여러분이 증권 규모의 A 제약회사 CEO 이라고 가정해 보자. 여러분은 알레르기 치료 신약 개발을 준비하

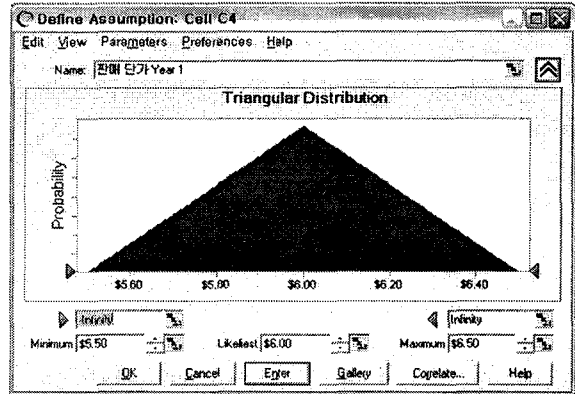
려고 하던 차에 B 제약 회사의 AllergyGone 이란 신약을 인수하는 것에 관심을 가지게 되었다. 이 신약은 이미 임상시험에서 합격하여 판매를 준비하고 있던 차에 B사의 갑작스런 경영 위기로 제품 매각에 놓인 상황인 것이다. 즉, 여러분은 이 신약의 향후 5년간의 매출을 추정하여 투자가치(NPV)를 계산해야 하며 아울러 적정 인수가를 결정해야 할 것이다.

그림1은 5년간의 매출과 비용을 추정하여 NPV 분석을 실시한 Excel 스프레드시트이다. 현재 시장 상황은 경쟁제품군이 적고 인수 대상 신약의 임상시험 결과가 좋기 때문에 3년간은 실적이 좋을 것으로 예상하고 있다. 하지만 타 제약사에서 유사 신약 개발 정보가 나오고 있고 실제 3년 뒤에는 시판될 것으로 예상되어 경쟁이 불가피할 것으로 예상된다. 따라서 판매 단가 하락과 판매 수량 감소가 예상되고 있다. 이와 같은 시나리오 하에서 NPV 분석을 실시하여 \$382,372를 얻게 되었다. 즉, NPV가 0 이상이므로 투자가치가 있다고 판단하여 설정한 인수 가격을 가지고 협상에 임하면 될 것이다.

DCF Analysis - AllergyGone

	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
판매 단가		\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$5.00	\$5.00
판매 수량		700,000	800,000	700,000	600,000	500,000
총 판매 수익		\$4,200,000	\$4,800,000	\$4,200,000	\$3,000,000	\$2,500,000
판매 원가		\$2,310,000	\$2,640,000	\$2,310,000	\$1,650,000	\$1,375,000
총 수입		\$1,890,000	\$2,160,000	\$1,890,000	\$1,350,000	\$1,125,000
영업 비용		\$283,500	\$324,000	\$283,500	\$202,500	\$168,750
세전 수입		\$1,606,500	\$1,836,000	\$1,606,500	\$1,147,500	\$956,250
세금		\$514,080	\$587,520	\$514,080	\$367,200	\$306,000
인수 비용	-\$3,400,000					
순 수입	-\$3,400,000	\$1,092,420	\$1,248,480	\$1,092,420	\$780,300	\$650,250
NPV		\$382,372				
IRR		15%				

그림2. 확률 분포



불확실한 요인(X)에 대한 확률 가정 '판매 단가(1-3 year)'는 삼각분포(\$5.5, \$6, \$6.5), '단가(4-5 year)'는 삼각분포(\$4.5, \$5, \$5.5)이고 '판매 수량'은 정규분포(지정 셀 값, 25,000)이고, '판매 원가 %'는 삼각분포(50%, 55%, 65%)이며, '영업 비용 %'는 정규분포(15%, 2%) 이다

그림2는 가정된 분포중 하나이다.

하지만 여러분이 노력하여 획득한 정보를 바탕으로 NPV 분석을 실시하더라도 이와 같이 하나의 결과 값을 확신하기 어렵다는 사실을 인지하고 있을 것이다. 예를 들어 평균의 함정을 떠올려 보면 될 것이다. 즉, 판매 단가, 판매 수량, 판매 원가 % 그리고 영업 비용 %와 같은 불확실한 요인 때문에 예측 결과를 하나의 값으로 맹신할 순 없으며 그 확률분포를 보는 것이 맞을 것이다. 그렇기에 불확실한 요인(X)에 확률분포를 가정하여 다양한 시나리오 분석을 실시해 보아야만 그 결과(Y)에 대한 보다 정밀하고 풍부한 정보를 획득할 수 있는 것이다. 지금부터 아래와 같은 가정을 실시하여 몬테카를로 시뮬레이션을 수행해 보자.

그림1. NPV 모델

위에 가정한 4개의 각 불확실한 요인(판매 단가, 판매 수량, 판매 원가 %, 영업 비용 %)에 대해 1만 번의 시뮬레이션을 실시하여 그 확률분포와 통계량을 분석해 보자. 이것은 1E+16 개의 시나리오 분석을 시행하는 것과 같다고 보면 될 것이다.

그림3은 시뮬레이션 결과에 대한 통계량이다. 평균이 \$239,323으로서 Excel에서 얻은 \$382,372보다 작음을 예측할 수 있다. 즉, 리스크 요인을 고려하지 않는다면 낙관적인 결과에 현혹될 가능성이 있는 것이다.

가정	
세금	32%
할인율	10%
판매 원가 %	35%
영업 비용 %	18%

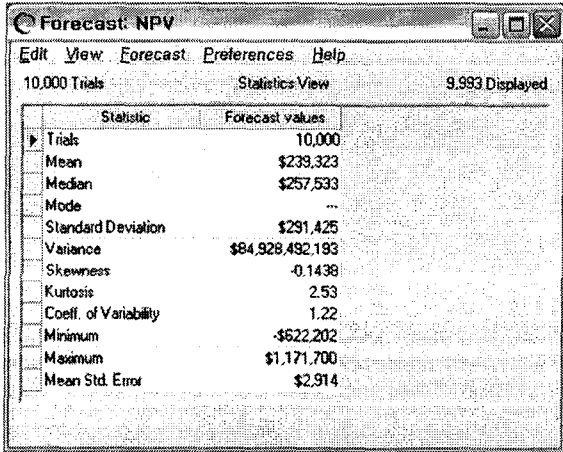


그림3. 통계량

그리고 NPV 0 이하가 될 가능성은 22.18% (그림4)이고 \$382,372 이상 될 가능성은 33.52%(그림5)임을 확률값으로 예측해 볼 수 있을 것이다.

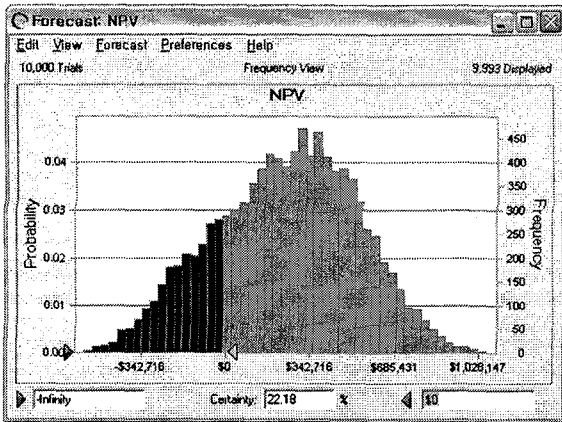


그림4. NPV 0 이하

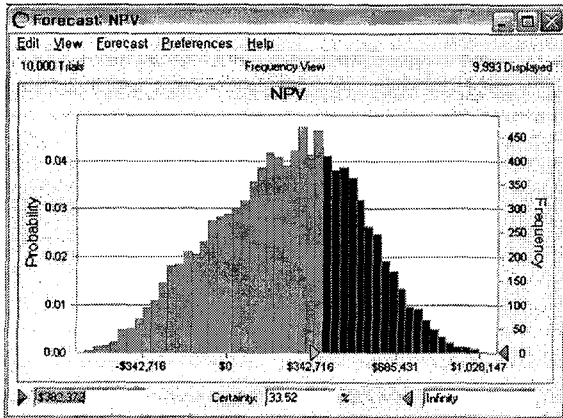


그림5. NPV \$382,372 이상

즉, 여러분은 Excel에서 얻은 하나의 값만을 가지고 의사결정에 임한다면 보이지 않은 위험을 항상 감수해야 할 것이며 나침반 없이 망망대해를 항해하는 배의 선장이 될 것이다.

여기에서 인수를 해야 할지 말아야 할지는 위에서 얻은 시뮬레이션 결과를 바탕으로 여러분이 결정해야 하는 몫으로 남을 것이다.

4. 결론

시뮬레이션은 잘 쓰면 약이 되고 잘 못 쓰면 독이 될 수 있다는 사실을 부정할 수는 없다. 즉, 올바르게 모델을 세울 수 있어야 하며 정확한 가정을 해야지만 신뢰할 만한 결과를 예측 할 수 있는 것이다. 하지만 역기능보단 순기능이 많다고 말하는 것이 맞을 것이다. 처음엔 다소 잘못된 가정으로 실시하더라도 그 결과에 대한 검증이 뒤 따르고, 수정 작업을 거쳐 현실에 접근하는 과정이 수반되기 때문이다. 몬테카를로 시뮬레이션은 매우 일반화되어 금융, 제조, 환경, 의학 분야를 비롯하여 각 산업 및 응용분야에서 널리 활용되고 있으며 불확실성을 정량적으로 측정 방법으로서 매우 강력한 방법이 아닐까 싶다. 마지막으로, 본 논문에 쓰인 예제 파일은 www.crystalball.co.kr 자료실에서 보실 수가 있다.