

## 효과적인 경영통계 교육을 위한 시뮬레이션 활용 \*

김영일<sup>1)</sup> 안철환<sup>2)</sup>

### 요약

현재 우리나라 경영대학에서 이루어지고 있는 통계학교육은 약간의 문제점을 가지고 있다. 그 중에서도 피교육자들인 학생들이 가지고 있는 수학에 대한 거부반응은 통계학이 보급되는 과정에서 커다란 걸림돌로 작용을 한다. 그러나 경영활동의 의사결정은 미래에 발생하는 수많은 변수와 불확실성을 포함한 채 현재 시점에서 이루어지는 특성이 있기 때문에 통계학의 필요성은 날이 갈수록 증대되고 있는 실정이다. 본 논문에서는 통계학이 경영학과 접목되어 바람직한 방향으로 나가기 위한 몇 가지 방안을 제시하고자 한다. 특히 경영통계의 효과적인 교육을 위해 스프레드시트에서의 시뮬레이션이 어떻게 이용될 수 있는지 예제를 통하여 알아보기로 한다.

주요용어: MonteCarlo Simulation, 스프레드 시트, FLC

### 1. 서론

통계학과가 상경계열에 속해 있는 경우를 제외하면 경영대학의 통계교육은 통계학과가 없는 경우는 외부 강사가 가르치고 소속대학에 이과계통의 통계학과가 있는 경우는 통계학과 교수나 대학원 박사과정 학생이 또는 통계학 지식이 약간 있는 경영대학 교수가 수업을 담당하고 있는 형편이다. 그리고 통계학 교재는 상경계열의 교수가 집필한 경우라도 대부분 기존 통계학개론의 내용을 그대로 답습하고 있다. 또한, 경영대학에서 통계학을 가르치는 강사들은 경영학에 대한 이해가 부족하여 경영학분야에서 필요한 통계교육이 제대로 실행되지 못하고 있다.

저자는 1998년 미국대학 안식년 시절 MSMESB(making statistics more effective in school of business)학회에 참석을 하게 된 기회가 있었다. 그야말로 경영대학에서 통계학을 가르치는 교수들의 학회였다. 보다 나은 교육방법을 위한 연구결과를 발표하는 자리였는데 주로 학생들과의 교감을 중요시하는 그런 교육방법론이 많이 대두되었던 것으로 기억한다. 물론 우리 한국에는 이러한 학회가 없을 뿐 아니라 그런 학회를 운영할 만한 교수가 경영대학에는 거의 전무한 실정이다. 효율적인 통계교육은 학생들의 타 분야(회계관리, 재무관리, 마케팅관리, 생산관리, 회계관리, 정보관리 등)에 대한 이해를 고취시킬 뿐 아니라 효과적인 통계방법론을 발전시킬 수 있기 때문에 이러한 학회의 활동은 매우 중요하다고 하겠다.

\* 본 논문은 2001년 중앙대학교 연구기자재 지원 연구비에 의해 지원되었음.

1) (456-756) 경기도 안성시 대덕면 내리 산 40-1, 중앙대학교 정보시스템학과 교수, E-mail: yik01@cau.ac.kr

2) (143-747) 서울 광진구 군자동 98, 세종대학교 응용수학과 교수, E-mail: chahn@sejong.ac.kr

1998년 IMF가 도래된 이후 금융감독원에서는 금융권을 위시한 모든 기업들에게 하나의 지침을 발표한 바 있는데 소위 FLC (forward looking criteria)이다. 앞을 내다보면서 미래에 발생할 결과를 합리적 혹은 과학적으로 예측하여 기업이 처할 수 있는 위험을 회피 혹은 최소화하고 이윤을 추구할 수 있는 의사결정을 내리라는 지침이다. 이는 통계적인 용어로는 확률, 예측, 의사결정론 등등의 단어로 요약할 수 있을 것이다. 예를 들면 금융권에서는 현금흐름을 예측하고 이것에 근거하여 여신업무나 투자 혹은 기금관리를 과학적으로 하라는 내용이다. 적어도 2003년 이후에는 모든 금융권과 기업이 이러한 기준을 준수하여 영업활동을 하여야 한다. 그러나 현재 기업이나 금융권에서는 이러한 의사결정을 수행할만한 인력이 없으며 또한 시스템 또한 수준에 올라와 있다고 보지 않는다. 시스템 개발을 한다 하더라도 외국제품을 개조하여 구축하고 있고 국내 시스템은 그 신뢰성 문제로 인해 그 시장기반이 매우 취약하다. 이러한 문제는 경영대학에서의 부실한 통계교육에 기인한다고 할 수 있다. 요즘 사회에 진출한 수많은 경영대학 졸업생들이 통계학에 대한 공부를 갈망하는 것은 이와 무관치 않을 것이다.

지금까지의 경영학 교육이 이러한 환경변화에 매우 둔감하게 진행되어 왔다는 사실은 부인할 수 없다. 그러한 이면에는 학생들이 통계적인 사고방식을 이해하고 타 분야와의 접목을 시도하지 않은 데도 물론 그 원인을 찾을 수 있지만 그런 사고를 하여야 할 필요성이 없었던 이유도 있을 것이다. 그러나 더 이상 이러한 접목을 시도하지 않는다면 우리나라의 경영문화는 절대로 개선되지 않을 것이다. 구성원의 위험대처능력을 높이지 않는 한 수준 높은 국가 경쟁력의 길은 요원할 뿐이다.

많은 경영학자들도 경영현상을 이해하고자 수많은 모형과 기준을 만들어 낸다. 물론 대부분 수리적이고 논리적인 모형이다. 그러나 학생들이 이러한 모형을 이해하리라고 생각하는 것은 큰 오산이다. 교과목 운영방침이 학부제로 이동하고 수리적인 과목을 기피하는 학생들을 주위에서 흔하게 볼 수 있는 요즘과 같은 상황에서는 더욱 그렇다. 혹은 전문경영인이 되기 위하여 경영학전공을 택했다고 보기보다는 수학을 싫어해서 오는 경우가 훨씬 많기 때문이다. 하물며 기업체의 구성원은 수학적이고 이론적인 모형에는 더욱 더 큰 거부반응을 일으킨다. 수학적이고 통계적인 모형을 이해하고 스스로 경영문제에 접목하도록 요구한다는 것은 우리 학자들의 소박한 희망사항일 뿐이다.

## 2. 경영환경의 이해와 통계학

통계학을 강의하는데 있어 가장 큰 걸림돌은 확률이다. 그러나 확률의 개념 없이 통계학을 진행하면 자칫 자료분석에만 치우쳐 경영모형개발을 하는데 많은 어려운 점을 겪곤 한다. 미국 매릴랜드대학의 고 Simon교수는 평생 이러한 확률적인 개념을 경영학에 접목하고자 MonteCarlo 교육을 고집하여왔다. 그리고 그 결과 resampling-stat이라는 프로그램이 그 결과 출시가 되었으나 이것만을 이용하여 경영대학에서 통계학을 가르치기에는 학생과의 거리가 너무 멀기만 하다.

경영학분야에는 O.R.(Operations Research)이라는 분야가 있다. 선형계획법을 위시한 몇 가지 방법론을 가르치는데 이를 이용하여 생산관리, 재고관리라는 후속과목을 가르치기

위함이다. 그러나 학부과정에서의 경영과학 교과목의 90% 이상은 확정적모형으로 구성되어 있어 학생들의 반응은 초기에는 재미있어 하나 결국 그 현실적 괴리로 인해 회의를 느껴 생산관리를 전공으로 하는 학생들의 감소를 가져다 주었다. 이러한 현상은 미국 MBA과정의 학생비율을 보아도 알 수 있다. 물론 이러한 한 이유로만 그러한 현상이 벌어지지 않았겠지만 말이다. 1992년 미국 OR-MS학회는 이러한 점을 중시하여 모든 경영과학교육을 스프레드시트 소프트웨어 환경 하에서 구현토록 하게 하는 의미있는 시도를 한 바 지금은 매우 성공적으로 정착이 되어있다. 비록 주 전공을 생산관리 분야를 택하는 학생이 증가하지는 않았지만 이를 부전공을 선택한 학생들의 수는 매우 증가하였다. 그 결과 거의 모든 입문 교과서는 경영과학의 개념이 스프레드시트 소프트웨어 환경 하에서 구현될 수 있도록 쓰여지고 있다. 참고로 마이크로소프트사의 스프레드시트 소프트웨어인 엑셀 97버전부터는 미국 텍사스대학 경영대학 Lasdon교수의 GRG2 (generalized reduced gradient) 알고리즘을 이용한 solver 추가기능이 추가되어 이러한 교육이 가능케 되었다.

그러면 확정적인 모형이 없는 통계학분야의 교육은 경영대학에서 어떻게 이끌어 가야 할 지는 통계학자 그리고 경영학자들이 생각하여야 할 커다란 과제중의 하나이다. 우리 나라와 같이 전문 통계교육을 받은 전임교수가 확보되지 않은 대부분의 경영대학의 경우는 더욱 더 심각하게 생각해 볼 문제이다. 불확실한 환경 하에서의 의사결정을 다루는 경영학내의 의사결정론이라는 인접분야가 있긴 하지만 이 역시 경영대학에서 그 입지를 구축한다는 것은 매우 어려운 일이다. 불확실성을 이해하고 경영환경을 이해한 다음 경영전문 시스템에 대한 전문가로서의 길을 걸어가고 싶어도 잘 되지 않는 편이다. 예를 들어 시스템을 다루는 경영정보관리분야의 학생들은 단순한 정보처리 기술자로 변신이 될 가능성이 높은 것이 현실이다. 과연 불확실성을 다루는 통계학과 경영학의 만남은 구호로만 그쳐야 할 것인지 다시 묻지 않을 수 없다. 이를 위해 다음과 같은 경영상의 문제를 생각하여 보자.

**(예제 1 single period) :** 경영학의 골격은 회계학이다. 모든 거래를 기록하고 사업계획을 기획하는 분야이다. 다음과 같은 회계학의 예제를 들어보도록 하자. 어느 회사가 신제품을 개발하여 시장에 내놓으려 한다. 물건이 팔리는 개수는 평균적으로 70,000개 그리고 가격은 \$ 8, 그리고 고정비용은 \$ 40,000이고 단위당 생산변동비용은 \$ 6.50이라고 하자. 공헌마진이 \$ 1.50이기 때문에 고정비용을 커버할 수 있을 만큼의 생산개수, 26,667개가 손익분기점(break-even point)이 되는 것이다. 평균적으로 70,000개의 물건이 팔린다고 가정하였기 때문에 외관상 이 상품은 매우 좋아 보인다. 이익을 구하게 된다면 =판매개수 \* (공헌마진) - 고정비용 공식에 의해 \$ 65,000이 나온다. 여기까지가 회계학에서 나오는 공식이다. 그리고 물건이 만약 20% 감소하여 팔린다면 하는 가정을 하고 what-if 분석을 실시하기도 한다. 그러나 이러한 문제를 통계학적인 방법론에서 가르친다면 어떠한 시나리오가 발생하는지 보도록 하자.

물건이 팔리는 개수는 불확실한 요소이다. 따라서 팔리는 평균개수는 70,000개이지만 90,000개가 팔릴 가능성이 0.5 그리고 50,000개가 팔릴 가능성이 0.5라고 보자. 이산형 분포를 가정하여 판매개수에 대한 가정으로 고쳐보았다. 그리고 물건이 잘 팔린다면 즉 수요가 90,000개이면 경쟁자가 진입을 하기 때문에 가격을 낮추어 판매를 해야하는데 가격결정은 \$ 6.50과 \$ 7.50에서 결정이 된다고 보자. 그리고 물건에 대한 수요가 50,000개라면 \$ 9.00로

가격결정을 한다. 즉, 수요가 늘어나는 경우는 조건부 확률변수의 개념이 들어간다. 그리고 단위당 변동비용 역시 변수이다. 생산관리책임자에게 질의한 결과 평균적으로 \$ 6.50이 들어가지만 \$ 8.00까지 올라 갈 수도 있고 \$ 5.00까지도 떨어질 수도 있다고 결과가 나왔다면 세 가지 값을 가지고 삼각형분포를 가정하여 볼 수 있을 것이다. 고정비용은 \$ 40,000으로 주어졌기 때문에 상수로 처리하도록 하자. 그렇다면 과연 우리가 예상하였던 대로 평균 이익은 과연 \$ 65,000이 나올 것인가?

그리고 이 시나리오를 자세히 보면 공헌마진이 음으로 돌아설 가능성이 있다. 따라서 이익이 음으로 나올 가능성은 과연 몇 %가 되는지에 대한 답변도 경영관리자는 듣고 싶어 할 것이다. 왜냐하면 이 확률에 의해 의사결정이 이루어지기 때문이다. 한 걸음 더 나아가 보자. 수요가 올라가면 생산단가는 올라간다. 왜냐하면 생산능력을 초과하여 생산을 하게 되는 경우는 잔업, 혹은 외주 등을 실시하여야 하기 때문에 수요와 단위당 생산비용은 양의 상관관계를 가진다. 이익이 음으로 돌아서 가능성은 점점 더 커지게 될 것이다. 그 가능성을 확률 값으로 답을 할 수 있는지 궁금할 것이다. 여기서는 상관계수를 감안한 다변량 변수값에 대한 생성알고리즘이 필요한데 Iman과 Conover(1982)의 논문과 최근의 Cario과 Nelson(1997)은 이를 가능케 한다. 전자의 논문은 계급상관계수를 이용한 비모수적인 방법을 쓰는 반면 후자의 논문은 주변확률분포 함수와 상관계수 행렬만 주어지면 다변량 변수값에 생성에 대한 계산적인 알고리즘을 제공하고 있다. 자세한 내용은 논문을 참조하기 바란다.

통계학의 개념을 정확하게 알고 불확실성에 대한 이해를 하는 경우라 하더라도 이 문제는 여전히 경영학을 공부하는 많은 학생들에게는 상당한 어려움을 준다. 왜냐하면 수학적 으로 정확한 해(solution in explicit form)를 구하기가 쉽지 않기 때문이다. 저자는 이러한 문제를 해결하기 위한 한가지 방법으로 몬테카를로 시뮬레이션(MonteCarlo Simulation) 교육의 필요성을 주장하고자 한다. 통계학의 개념이 경영학과 접목되기 위해서는 이 방법은 아주 우수할 수 있다. 그리고 환경이 스프레드쉬트 환경이라면 더욱 좋을 것이다. 단순한 통계계산을 위한 통계학교육은 경영학을 공부하는 학생들의 관심을 끌기에는 역부족이다.

**(예제 2multi-period)** : 사업성을 평가하는데 역시 통계학은 막강한 힘을 발휘한다. 사업의 시간 horizon을 5년으로 하고 첫 해 현금흐름을 예측하였다. 이를 위해 평균 100, 그리고 표준편차 25인 정규분포를 가정하여 보자. 이러한 모형은 회귀분석과 같은 모형에서도 출될 수 있을 것이다. 그러나 다음 해 판매량은 첫 해와 상관없이 발생하는 것이 아니라 첫 해 판매량과 종속적인 관계를 가질 수 있다. 독립을 가정하는 경우와 그렇지 않은 경우를 구분하여 설명하고 종속적인 경우는 다음 해의 평균은 첫 해 실제 판매량을 기대값으로 하는 다른 분포를 가정하여야 함을 설명할 수 있다. 변수의 독립과 그리고 종속을 개념적으로 설명하기보다는 구체적인 예를 통하여 설명할 때 경영학에서의 통계교육은 힘을 발휘한다. 그리고 판매량이 늘어나면 변동폭이 크게 작용하므로 표준편차의 값은 평균에 비례하여 크게 잡을 수도 있을 것이다. 그리고 실사 표준편차의 값이 정해져 있는 경우라 하더라도 해가 갈수록 판매량의 변동폭은 늘어난다는 사실을 MonteCarlo 교육을 통해 구현한다면 학생들은 random-walk모형에 대한 이해를 높일 수 있다. 왜냐하면 이 모형은 주가(stock price)모형의 기초가 되므로 재무관리담당교수가 설명하기 전에 통계학 시간에 포함된다면

random-walk 모형에 대한 거부반응을 일으키지 않고 어려운 금융공학의 모형을 이해할 것이다.

여기서 학생들은 더 나아가 금융이나 회계지식을 이용하여 모형을 구축하고 이자율로 할인된 순현재가치(NPV: net present value)에 대한 계산하는데 우리가 보고자 하는 결과물은 이 NPV이다. 왜냐하면 이것을 기준으로 거의 모든 경영학의 의사결정이 이루어지기 때문이다. 이 NPV역시 (유도된) 확률변수이다. 왜냐하면 판매량, 그리고 재고량, 변동비용, 경쟁자와의 관계 등에 의해 결정되기 때문이다. 과연 이에 대한 분포는 어떤 모양을 하고 있으며 그리고 NPV가 음으로 돌아설 가능성은 이 사업인 경우 얼마나 되는지 궁금할 것이다. 경영학에서는 음으로 돌아설 가능성을 down-side 위험이라 하는데 이러한 위험을 유발한 원인은 어디에 있는지 투입요소(input)와 결과물(output)간의 관계성을 따져 볼 수 있을 뿐 아니라 그 위험을 방지할 수 있는 처방까지 경영학에서는 요구한다. 과연 통계학에서 나오는 개념의 도움없이 이러한 문제를 풀이할 수 있을까 질문하여 본다.

### 3. 스프레드시트 소프트웨어와 통계학

기초통계학을 스프레드시트 소프트웨어로 가르쳐야하는 논제는 많은 논란을 야기 시킬 수 있다. 그러나 이는 경영대학에서 통계학이 접목될 수 있는 지름길이 될 수도 있다. 왜냐하면 많은 경영모형은 스프레드시트 상에서 구현되기 때문이다. 미국의 최고경영자 과정을 위시한 많은 MBA과정에서 이러한 도구를 이용하여 통계학의 개념을 소개한다. 이는 분명한 추세이다. 그리고 졸업 후 취업을 하더라도 많은 수의 직장인들은 이러한 도구를 매일 같이 접해야 하는 상황에 놓여 있다. 위의 두 예제인 경우도 범용언어인 C/C++ 같은 도구를 이용한다면 저자가 모의실험을 처음 접한 1970년 후반으로 회귀할 것이다. 경영학에서의 모의실험은 엑셀로 구현될 수 있게 많은 이미 많은 명령어가 존재하며 이러한 명령어를 좀 더 편하게 구현할 수 있게 상업용 소프트웨어도 개발되어 있다. 이러한 소프트웨어는 이미 선진경영대학에서는 많은 수의 학생에게 보급되어 가르치고 있는 실정이다. 어렵고 힘든 코딩작업의 불편함 없이 모형개발에 최선을 다할 수 있는 환경이 마련된 것이다. 본 저자는 위의 두 예제를 MS-Office의 엑셀 환경 하에서 구현하여 본다. 물론 많은 수의 통계처리프로그램이 엑셀의 추가기능 형태로 자리잡고 있어 혼합하여 쓰면 그 효용을 극대화시킬 수 있다. 우리 나라도 이러한 시도가 된 적이 있다 (송문섭과 조신섭, 1999).

### 4. 스프레드시트 소프트웨어를 이용한 예제 풀이

스프레드시트 소프트웨어에서 제공되는 기본적인 명령어를 가지고 직접 모의실험을 구현할 수도 있겠지만 다양한 변수 값 생성알고리즘이 장착된 상용화된 프로그램인 Palisade사의 @RISK나 Decisioneering사의 Crystall Ball을 이용하면 보다 쉽게 답을 구현할 수 있다. 이 두 가지 상용 소프트웨어는 미국에서 개발된 프로그램으로 많은 경영대학에서 쓰이고 있는 경영모의실험 패키지이다. 시스템 모의실험과 달리 경영계획의 모의실험을 염두에 두고 개발되었기 때문에 스프레드시트 환경 하에서 사용되게 되어 있다. 본 논문에서는 @RISK를 가지고 구현하여 본다.

	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2			<b>Market Scenarios</b>					
3	<b>Financials</b>			Low Volume	High Volume	Average		
4			Prob.	50%	50%			
5	Sales in Units	70,000	Units	50,000	90,000	70,000		
6	Price per Unit	\$ 8.00	Price	\$9	uniform(\$6.5,\$7.5)	\$7.50		
7	Unit Cost	\$ 6.50						
8	Fixed Costs	\$ 40,000	<b>Unit Cost Scenarios</b>					
9			Low	Most Likely	High	Average		
10	Profit	\$65,000	\$ 5.00	\$ 6.50	\$ 8.00	\$ 6.50		

그림 4.1: 기대값을 사용한 평균이익

(예제 1(계속)) : 위에서 언급한 예제를 아래 그림과 같이 엑셀에서 프로그램 하여 보았다. 아래 화면은 평균값을 가지고 계산된 이익은 \$ 65,000임을 보여 준다. 손익분기점은 26,667개이고 팔리는 물건의 개수는 최하 50,000개이므로 이 상품은 수익성이 뛰어난 것으로 보인다 (그림 4.1 참조).

그러나 이 문제를 시행회수를 2,000번으로 한 모의실험 한 결과 (그림 4.2는 모의실험을 위한 @RISK 코드) 를 보면 평균값은 \$ 45,523으로 평균이 약 \$ 20,000정도 줄어들었음을 알 수 있다. 판매량과 단위당 생산비용 및 판매가격이 서로 독립이라고 가정할 경우 이익의 이론적인 기대값은 \$ 45,000이다. 그림 4.3은 이익의 분포그림이다. 이를 누적하여 이익이 음으로 돌아설 가능성을 구하여 보면 약 22.5%로 약 5번 중 한번 이상으로 실패할 확률이다. 참고로 @RISK의 명령어는 접두어인 risk를 제외한 나머지는 단순화된 통계용어임을 알 수 있다.

판매량과 단위당 생산비용의 상관계수가 0.5인 경우에는 이익의 분포는 이분화되는 현상을 볼 수 있다 (그림 4.4 참조). 이 경우 Iman과 Conover(1982)의 방법을 사용하였다. 이익이 음으로 돌아설 가능성은 계산하여 보면 약 31% 까지 올라간다. 약 3번 중에 한번은 실패를 한다면 이러한 상품을 시장에서 판매하려는 관리자는 아마도 거의 없을 것이다.

(예제 2(계속)) : 위에서 언급한 random-walk모형에서 project의 현금흐름의 평균은 지난 해의 실제 구현된 값에 의해 정해지고, 표준편차의 크기는 평균값에 비례하여 조정된다. 이를 다음과 같이 스프레드시트 상에서 구현하여 보았다 (그림 4.5 참조).

이자율의 이자율을 10%라 하고 순현재가치를 구하여 보면 양의 값을 가지나 음으로 돌아설 가능성이 매우 높기 때문에 이 사업은 타당성이 없어 보인다. 또한 학생들은 최종분포의 모양의 형태가 왜도가 심한 로그정규분포에 가까운 모양을 하고 있다는 사실을 인지할 수 있는 부수적인 효과도 얻을 수 있다(그림 4.6 참조).

	A	B	C	D	E
12	Sales in Units	=RiskDiscrete({50000,90000},{1,1})			
13	Price per Unit	=IF(B12=90000,RiskUniform(6.5,7.5),9)			
14	Unit_Cost	=RiskTriang(5,6,5,8)			
15	Fixed_Costs	\$ 40,000			
16					
17	Profit	=B12*(B13-B14)-B15			
18					
19	Simulation Results for PROFIT.XLS				
20	Iterations= 2000				
21					
22	Summary Statistics				
23					
24	Cell	Name	Minimum	Mean	Maximum
25	B17	Profit	-167832	45523	164325.1
26					

그림 4.2: 모의실험코드 및 결과

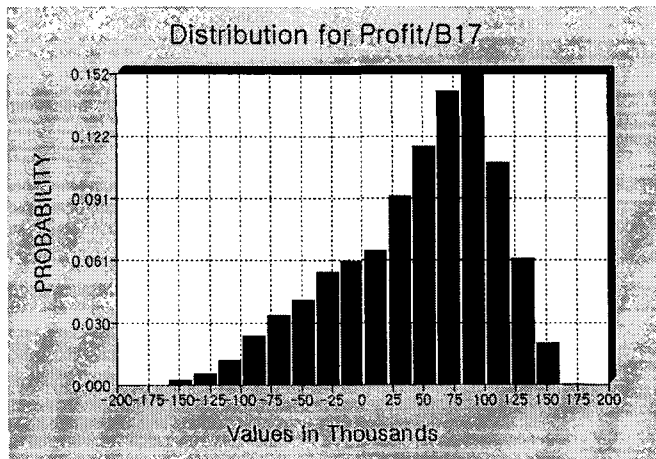


그림 4.3: 이익 분포그림

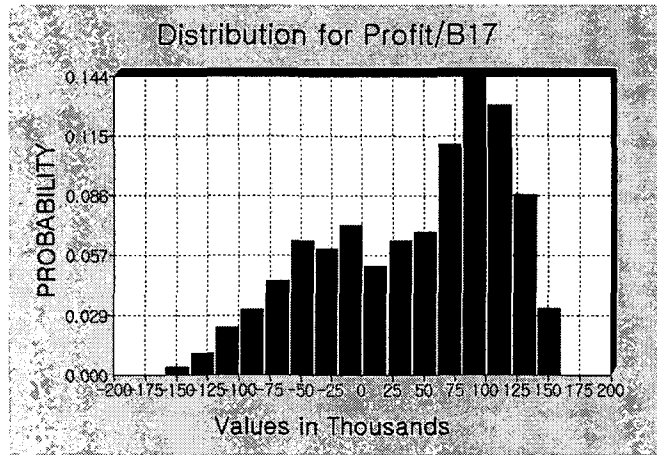


그림 4.4: 상관관계를 감안한 이익분포그림

	A	B	C	D	E	F
1	initial outlay					
2	\$350.00					
3	interest rate					
4	0.1					
5						
6		year 1	year 2	year 3	year 4	year 5
7		\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00	\$100.00
8						
9	NPV					
10	\$29.08	FORMULAS FROM RANGE A10 and B7:C7				
11		A10, =NPV(A4,B7:F7)-A2				
12						
13		B7, =RiskNormal(100,25)				
14		C7, =RiskNormal(B7,25*B7/100)				

그림 4.5: random walk 모의실험코드



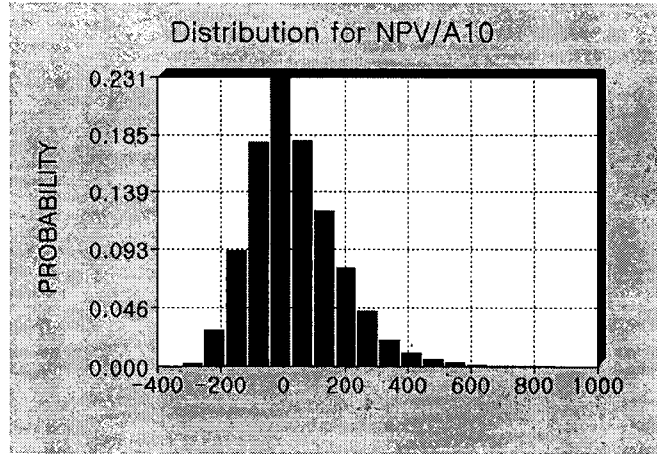


그림 4.6: random walk 모의실험결과

### 5. 결론

경영대학에서 MonteCarlo 교육방법을 통해 얻을 수 있는 효과는 여러 가지이다. 먼저, 수학적이고 통계적인 개념을 좀 더 정확히 이해하게 된다. 그리고, 컴퓨터의 사용능력을 발달시키고 통계학을 다른 분야에 응용할 수 있는 능력을 배양하게 된다. 또한, 무엇보다도 큰 효과는 불확실성이 포함된 환경에서 정확한 의사결정을 가능케 하는 사고능력이 자연스럽게 얻어지게 된다는 것이다. 이러한 효과가 얻어지게 되는 이유를 들다면, 그것은 MonteCarlo 기법이 아무리 복잡한 상황이라 할지라도 가능한 모든 시나리오를 동원하여 시나리오별로 발생확률을 적용, 그 상황을 그대로 재현함으로써 현실에 가장 근접한 해를 찾아내기 때문이다.

경영학의 여러 분야와 접목을 시도하기 전에는 통계학은 경영대학에서 별로 필요성을 느끼지 못하는 그러한 학문분야로 존재할 가능성이 매우 높다. 그 결과 수 많은 경영학과 졸업생들이 사회에 진출하더라도 위험에 능동적으로 그리고 효과적으로 대처하지 못하는 경우가 될 것이다. 이러한 문제점을 풀기 위한 방법으로 본 연구에서는 MonteCarlo 교육을 언급하였으며 경영학자는 올바른 통계방법론의 이해를 그리고 통계학자는 경영환경에 대한 이해를 하는 것이 바람직하다고 지적하였다. 부정확하고 위험하다고 인식된 MonteCarlo 교육을 보급시키기 위해서는 통계학자들의 협력이 많이 필요하다. 좀 더 과학적인 그리고 의사결정의 기초학문으로서 경영대학에서의 통계학교육은 거듭날 필요가 있는 것이다. 모의실험에 대한 간단한 내용을 경영대학에서 가르치는 통계학개론 과목의 일부로 포함시키는 것도 한 가지 좋은 방법일 것이다.

### 감사의글

본 논문의 주관성을 이해하여 주신 두 심사위원께 감사드리고 논문의 초고를 읽어 주시고 코멘트를 하여 주신 고려대학교의 허명희 교수와 건국대학교의 서한손 교수에게 감사의 말을 전합니다.

### 참고문헌

- [1] 송문섭, 조신섭(1999). <Excel에 기초한 통계학 입문>, 자유아카데미사
- [2] Cario, M.C. and B. L. Nelson(1997). "Modeling and Generating random Vectors with Arbitrary Marginal Distributions and Correlation Matrix", Working Paper, Northwestern University
- [3] Iman, R. L., Conover, W.J.(1982). "A Distribution-Free Approach To Inducing Rank Correlation Among Input Variables", *Commun. Statist.-Simula. Computa.*, 11(3), 311-334.
- [4] Simon, J. L. (1997). *Resampling: The New Statistics*, Re-sampling Stas, Inc.

[ 2001년 7월 접수, 2001년 12월 채택 ]

## Use of MonteCarlo Simulation for More Effective Teaching of Business Statistics

Youngil Kim <sup>1)</sup> Chul Hwan Ahn <sup>2)</sup>

### ABSTRACT

There seems to be a little trouble in delivering an effective teaching of statistics at the school of Business. Students attitude toward the understanding of mathematics appears to be one of the hindrances encountered to the wide spread use of statistics. Nevertheless, the usefulness of statistics is notably appreciated these days although students may not be aware of it. It is true that many processes of decision-making are based on various future uncertainties, however, decisions must be made at the present. In this synopsis, we would like to solve simple business problems, thereby, suggest more constructive ways to match the statistics with the interest of management. We, in the mean time, will talk about the understanding of business, method of teaching, and Monte Carlo education.

*Keywords:* MonteCarlo Simulation, Spreadsheet, FLC

---

1) Professor, Dept. of Information System , Chungang University, AhnSung, KyungGiDo, Korea, E-mail: yik01@cau.ac.kr

2) Professor, Dept. of Applied Mathematics, Sejong University, KoonJa-Dong, Seoul, Korea, E-mail: chahn@sejong.ac.kr