

## 經營意思決定을 위한 計量的 模型樹立

한국 과학 기술원 車 東 完  
 경영과학과(工博)  
 단 국 대 학 교 明 英 秀  
 경 영 학 과

### 1. 序 論

컴퓨터의 발달과 더불어 그동안 경영과학의 분야에서는 계량적 모델의 수립에서 부터 해법의 발견, 결과의 분석방법 등에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다. 그러나 이러한 광범할 만한 이론적 발전과는 대조적으로 실제 문제에 계량적 모델이 활용되는 경우는 극히 드문 것으로 나타나고 있다. 실제로 제고 수준의 결정 등 생산관리 분야의 일부 정형화된 의사결정에서는 계량적 모델이 사용되기도 하나, 신제품개발 마케팅 전략 등과 같은 한 단계 높은 수준의 전략적 의사결정 부문에서는 계량적 모델의 활용이 극히 제한적으로 이루어지고 있는 것이 사실이다.

이러한 현상은 그동안 계량적 모델에 대한 연구가 너무 기술적이고 이론적인 면에만 치우쳐서, 실제 모델의 사용자인 일선의 관리자가 현실문제에 대한 적절한 해를 구하기 위해서 어떻게 모델을 사용해야 되는가에 대한 방법제시 면에서는 소홀했음을 보여준다. 실제문제에 활용이 안되는 계량적 모델은 아무리 이론적인 탁월성을 갖고 있더라도 그 가치를 높이 평가 할 수는 없을 것이다. 특히 경영과학이 응용과학의 한 분야라는 관점에서 볼 때 이론의 발전과 실제 문제와의 적용이 큰 격차를 갖게 된다면 경영과학이라는 학문의 본래의 성격마저 퇴색될지 모를 것이다.

따라서 계량적 모델을 실제문제에 성공적으로

활용할 수 있도록 하는 것이 중요한 과제라 하겠다.

본 논문에서는 이러한 목적하에서 모델 수립 과정에 대한 올바른 인식과 함께 과거 모델 수립과정의 문제점을 파악하고 계량적 모델의 성공적인 활용을 위한 개선방안에 대해서 논의하고자 한다.

### 2. 과거 모델수립 방법의 문제점

일반적으로 모델 수립의 과정은 i) 문제의 설정, ii) 계량적 모델의 구성, iii) 모델의 검증, iv) 해법의 발견, v) 구해진 해의 검증, vi) 실제 문제와의 이용과 같은 단계를 거치는데 과거에는 모델 수립자가 이러한 과정을 너무 좁은 의미로 이해한 것 같다. 즉 모델 수립자는 그의 역할이 사용자로부터 의뢰받은 문제를 해결하기 위해서 그의 전문지식을 이용하여 근사한 모델을 만들고 모델로부터 구해진 해를 의뢰인에게 전해주는 것으로만 생각했으며, 결과적으로 사용자가 알 수 있는 것은 모델로부터 구해진 최종 결과치 뿐이고 왜 그러한 모델이 구성되었는지에 대해서는 전혀 알 수 없었다는 것이다. 따라서 모델의 평가는 모델로부터 구해진 결과치 중심으로 될 수 밖에 없었고, 이러한 결과로서 계량적 모델은 전혀 무용하다는 생각이나, 계량적 모델을 맹목적으로 신봉하는 두가지 극단적인 견해까지 나타나게 되었던 것이다.

이와 같은 모델 수립 과정에 대한 잘못된 인식이 계량적 모델을 성공적으로 실제문제에 활

용하는데 커다란 장애요인으로 작용했음은 쉽게 짐작할 수 있겠다.

### 3. 모델 수립 과정에 대한 올바른 인식

계량적 모델을 실제문제에 성공적으로 활용한다는 것은 사용자가 수립된 모델에 의해 과거의 의사결정 패턴을 변경하고 이러한 변경된 의사결정이 과거의 의사결정보다 개선된 방향으로 이루어짐을 의미한다. 따라서 모델 수립, 활용하는 과정은 일종의 혁신과정(innovation process)이므로 모델 수립에 필요한 기술적 요소 외에도 의사결정이 이루어지는 조직의 구조 등 환경적 요소와 조직 구성원에 대한 행동적 요소까지 고려되어야 한다.

Schultz와 Slevin과 같은 학자는 이러한 관점에서 모델 수립 방법을 세가지 형태로 구분하기까지 하고 있다. 첫째가 전통적 모델수립(Traditional Model Building)의 형태로 사용자가 속한 조직에 대한 고려없이 모델수립자에 의해 독단적으로 만들어지는 것을 말하며, Schultz와 Slevin은 이제까지의 모델 수립이 이러한 방법에 의해 이루어져 왔다고 규정하였다. 두번째 형태는 발전적 모델수립(Evolutionary Model Building) 형태인데 이는 모델 수립자가 사용자와 비공식적인 접촉을 통해 사용자와 사용자가 속한 조직의 행태에 대한 고려를 하는 것이다. 이러한 사용자와 조직에 대한 고려가 더욱 깊이 있고 공식적인 조직을 통해 이루어질 때 Schultz와 Slevin은 이를 행동적 모델수립(Behavior Model Building)이라고 구분하였다. 즉 행동적 모델 수립의 형태는 모델 수립자가 사용자 및 사용자가 속한 조직의 특성을 공식적인 접촉을 통하여 파악하고 이러한 상호 작용을 통해 조직과 사용자에게 맞는 모델을 수립해 나가는 것이다.

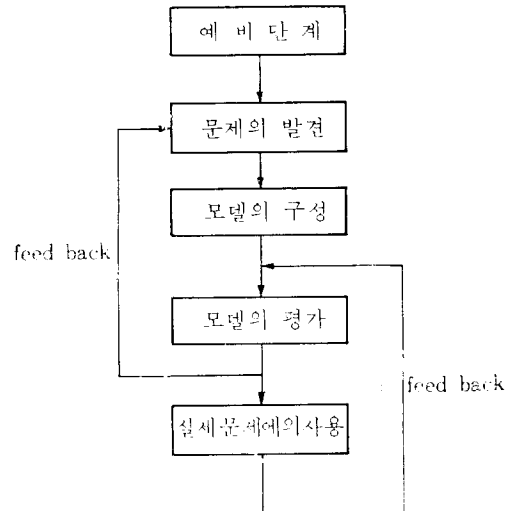
이처럼 모델 수립 과정이 과거에는 모델 구성에 수반되는 기술적이고 이론적인 면에만 치중하는데 반하여 이제는 모델 수립자와 사용자간의 의사교환 등 사용자의 모델 수립에 대한 참여를 중시하고, 모델 수립과정을 조직의 의사결정 과

정의 개선이라는 점에서 조직변화(Organizational Change)의 과정으로 파악하여 이에 수반되는 모든 요소를 아울러 중시하게 되었다.

### 4. 모델 수립의 제단계

여기서는 새로이 정립된 모델수립 과정에 대한 인식을 바탕으로 모델수립 과정의 각 단계에서 고려되어야 할 사항에 대하여 살펴보기로 한다. 일반적으로 모델수립 과정의 단계는 <표 1>과 같이 요약할 수 있다.

표 1. 모델 수립의 단계



그러나 여기서 유의해야 할 것은 이러한 각 단계가 어떤 공식적인 것이 아니라 성공적인 모델 수립을 위한 하나의 골격에 불과하며 실제적인 모델 수립은 모델 수립자의 직관 및 능력에 크게 좌우된다는 사실이다. 또하나 중요한 것은 앞서 언급한 것처럼 모델 수립과정은 수립된 모델을 통하여 과거의 의사결정 패턴을 변화시키는 조직변화의 과정이므로 모델 수립의 과정을 조직개발(Organizational Development) 또는 조직변화(Organizational Change) 등에 수반되는 제개념들과 분리해서 생각해서는 안된다는 점이다.

### (豫備段階)

실질적인 모델 수립과정에 들어가기 전에 우선 대상조직에 대한 고려가 이루어져야 한다. 왜냐하면 모델 수립의 최종 목적은 실제 문제에 적용하여 성공적인 의사결정을 하기 위한 것이기 때문에 의사결정이 이루어지는 조직에 대한 충분한 검토와 배려가 필요하기 때문이다. 이러한 관점에서 의사결정을 하게 되는 관리자 층에 대한 교육 프로그램은 바람직한 시도라 할 수 있다. 왜냐하면 이러한 교육을 통해 관리자들에 게는 모델수립과 이용이 관리자층의 의사결정에 얼마나 도움이 될 수 있는지를 인식시키고, 모델 수립자는 관리자층의 요구가 무엇인지를 파악할 수 있기 때문이다.

관리자들에 대한 충분한 교육이 이루어지면 모델 수립을 수행할 팀을 구성해야 되는데, 이러한 팀의 리더로서는 의사결정을 하게 되는 관리자 층에서 선정하는 것이 적절하다. 팀의 구성원의 규모는 너무 클 필요가 없으며 리더인 관리자 외에 1~2명의 스태프와 개발된 모델이 조직에 적용되도록 도와줄 사람(change agent)이 포함되는 것이 바람직하다. 구성된 팀은 최고 경영층의 강력한 지원과 함께 모델 수립에 소요될 시간과 자금에 대한 결재를 득하여야 한다.

### (問題의 發見)

예비단계를 거쳐 팀이 구성되면 조직에서 가장 선결되어야 할 문제를 찾아 이를 명확히 정의하는 것이 필요하다. 대부분의 경우 이 단계를 가볍게 생각하는 경향이 많은데 많은 모델의 실패가 문제파악을 잘못된 데서 기인한다는 사실에 유의하여야 한다. 문제파악의 한 방법으로는 다음 사항을 관리자들과의 면접, 설문지 조사, 관찰 등을 통해서 파악해 보는 것이다.

- (1) 기존 사용되고 있는 모델
- (2) 의사결정이 이루어 지는 방법
- (3) 정보의 흐름과 활용실태
- (4) 조직 구성원의 태도
- (5) 조직의 목적
- (6) 비공식 및 공식조직 구조

(7) 관리자들이 문제라고 파악하고 있는 내용

(8) 현재 거론되고 있는 이슈들

일반적으로 조직 내에서 파악되는 문제는 세 가지 유형으로 나눌 수 있다. 첫째는 의사결정과 관련된 문제로서 조직에 설정된 목표, 목표의 성취방법 또는 전략 등이 그 예이다. 둘째는 행태적 문제로서 조직의 구성원 및 조직내 소집단의 활동, 조직의 대외적 활동, 지역사회와의 반응 등과 관련된 문제들이며, 셋째는 조직 자체의 문제로서 조직이 조화있는 하나의 시스템을 이루는 가와 관련된 문제들이다.

문제파악 과정에서 유의할 점은 관리자들은 자신의 문제가 무엇인지를 정확히 모를 수 있다는 것을 감안하는 것이다. 예를 들어 이익이 계속 떨어지는 이유가 관리자들은 원가상승의 문제로 생각하고 있으나 실제로는 마케팅 전략이 문제가 되는 경우 등이 그 예이다. 따라서 효과적인 문제파악을 위해서는 모델수립자와 사용자간의 충분한 대화가 무엇보다도 필요하다.

### (모델의 구성)

문제가 파악되면 다음 단계는 이를 적절한 계량적 모델로 표현하는 것이다. 모델을 구성하기 위해서는 우선 고려대상 문제에 나타난 중요한 요소, 현상, 변수들 및 이것들의 상호 관계에 대해 정리하고 이것들을 모델 내에 포함시킬 것인지 우선 순위를 정하여 결정한다. 또한 이러한 요인들에 대한 제약조건 및 관련 데이터의 존재여부를 검토하여야 한다. 모델구성에 있어서 중요한 과정의 하나는 목적함수를 정의하는 것이다. 예를들어 이익을 최대화하거나 비용을 최소화 하는 것처럼 대상문제가 요구하는 최적상태를 계량적 기준으로 표현하여야 한다.

모델 구성과 관련하여 고려되어야 할 사항으로 모델을 구성할 때 기존 범용 모델을 이용하여 표시 할 것인지 아니면 현재 문제에 특화된 모델을 새로 수립 할 것인지 결정하는 문제가 있다. 예를들어 기존에 경영과학에서 이용하는 선형계획법(Linear Programming), 동적계획법(Dynamic Programming) 등의 일반적인 형태로 문제를 표현할 것인지, 대상이 되는 문제에 적

합한 새로운 형태로 모델을 표현 할 것인가에 대한 결정이 필요하다. 범용모델을 사용하면 문제를 푸는데 특화 모델보다는 많은 시간이 소요 되고 모델을 이해하기 어렵다는 단점이 있는 반면, 문제를 잘 못 파악하여 다시 모델을 수립하는 경우 모델에 대한 수정이 용이하고, 기존 해법을 이용할 수 있다는 장점이 있다. 일반적으로 현재 수립하는 모델의 사용 횟수가 적고, 많은 수정이 예견될 때는 범용모델을 사용하는 것이 유리하며, 사용 횟수가 빈번하리라 예상되는 경우는 특화 모델을 새로 개발하는 것이 유리하다.

특히 모델을 구성 할 때 유의 할 것은 모델 수립자의 어떤 특정 모델에 대한 편향적인 태도를 버려야 한다는 것이다. 예를 들어 선형계획 모형이나 시뮬레이션 기법이 모든 형태의 만병통치약인 것처럼 생각해서는 안된다는 것이다. 대상 문제에 적합한 모델을 구성하기 위해서는 파악된 문제를 의사결정 모델로 바꾸어 적절한 해법을 구하는 것 외에도 실제 데이터를 이용하여 의사결정 모델의 모수들을 추정해야 하므로 어떤 특정 기법이 사로잡히기 보다는 모든 가능한 계량적 기법 및 통계적 기법을 동원하여 주어진 문제에 적합한 모델을 구성해야 한다.

### (모델의 평가)

모델이 적절히 구성되었는지 여부는 구성된 모델이 얼마나 실제 상황을 잘 나타내는가 하는 모델의 타당성에 의하여 평가된다. 좋은 모델은 의사결정 과정에서의 여러가지 대안에 대한 상대적 효과를 정확하게 예측할 수 있어야 하는데 모델이 예측한 결과와 실제의 결과가 차이가 나는 것은 첫째, 투입변수의 예측이 잘못 되었거나, 둘째, 모델에 사용된 모수의 예측이 틀렸거나, 셋째, 모델의 대상이 된 의사결정 환경이 변화한 것으로 나누어 볼 수 있다. 투입변수 및 모수의 예측이 잘못되어 생기는 경우는 과거 자료를 이용하여 모델을 평가해 봄으로써 분석할 수 있다. 과거자료의 이용이 어렵거나 과거자료가 특수한 변동요인에 의해서 크게 왜곡된 경우에는 실험을 통해 새로운 자료를 추출하여 모델

분석에 이용할 수 있다. 특히 수립된 모델을 실제 상황에 잠정적으로 적용해 봄으로써 새로운 자료에 의한 평가를 해 볼 수도 있다. 모수 및 중요 변수에 대한 분석은 모수 및 변수의 값을 정당히 변화시킴에 따라 결과치가 어떻게 달라지는지 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 통해 행할 수 있다.

과거자료나 새로운 자료를 통해 모델을 평가하는 과정에서 결과에 영향을 미치는 중요한 요소들이 모델 내에 모두 포함되고 이들의 상호관계가 정확히 표현되었는지에 대하여 분석을 하게 되면 문제파악 과정에서 인식하지 못한 새로운 문제를 파악하게 되는 경우가 있다. 실제로 계량적 모델을 수립하고 활용함으로써 얻을 수 있는 잇점은 모델로부터 구해진 하나의 해답 보다는 이러한 평가과정을 통해 문제의 정확한 인식과 새로운 문제파악의 기회를 얻을 수 있다는 데서 찾을 수 있다.

모델의 평가는 모델이 구성된 후에 이루어지는 하나의 독립된 과정은 아니며 모델수립의 전체 과정을 통해 끊임없이 이루어져야 한다. 따라서 모델을 수립하는 과정에서 구성되고 있는 모델에 대해, 모델 수립자와 사용자 외의 제삼자의 평가의견을 듣는 것도 바람직한 시도라 할 수 있다.

### (실제 상황에서의 적용)

적절하게 수립되었다고 평가된 모델이라도 이를 실제 의사결정에 이용하는 때는 세심한 주의가 필요하다. 우선 수립된 모델이 실제 의사결정에 이용되어 성공적인 효과를 거두기 위해서는 모델을 사용할 관리층의 충분한 인식이 있어야 한다. 앞서 언급한대로 모델에 대한 불신이나 과신은 그동안의 노력을 수포로 만들게 한다. 왜냐하면 수립된 모델이 사용되면서 계속적으로 개선되고, 또한 이를 바탕으로 새로운 모델에 대한 필요성을 파악하는 것은 관리자들에 의하여 이루어져야 하기 때문이다. 관리자의 인식 외에도 모델의 성공적인 활용에 영향을 미치는 요소로는 최고 경영층의 지지, 조직의 분위기 및 관리자들의 태도 등을 들 수 있다.

## 5. 향후 전망

이제까지 지적한 바와 같이 의사결정에 있어서의 계량적 모델의 성공적 활용은 관리자들이 모델 수립에 참여하는 정도에 크게 좌우된다고 할 수 있다. 따라서 앞으로는 모델수립 및 이용 방법도 관리자들의 참여 폭을 넓힐 수 있도록 더욱 간편하고 효율적으로 발전해 나갈 것으로 전망된다. 즉 컴퓨터 하드웨어의 발전에 따라 관리자들이 직접 온-라인 터미널에 앉아 자신이 새운 모델에 대한 결과를 즉시 알 수 있게 되고, 모델의 형태도 복잡한 수식 대신 터미널에 도표나 그림으로 표시됨으로써 이해가 용이하게 될 것이다. 물론 이를 위해서는 계량적 모델의 수립 및 해법절차 등에 대한 다양한 소프트웨어가 개발되어야 할 것이다.

이처럼 모델의 수립 및 이용이 간편하게 되면 관리자들은 일상의 루틴한 업무에서 해방될 수 있어 계속적으로 새로운 모델을 개발해 나갈 수 있게 되고, 결과적으로 계량적 모델의 이용은 상승적으로 가속화 될 것임에 틀림없다.

## 6. 결 론

계량적 모델은 첫째, 문제에 있어서 변수 사이의 상호 관계를 쉽게 파악할 수 있게 해 줌으로써 현상에 대한 이해를 도와주고, 둘째 문제의 규모와 복잡성 때문에 해결이 불가능하였던 문제들을 컴퓨터의 이용 등으로 가능케 하며, 셋째 계량적 모델을 이용함으로써 의사결정에 주관을 배제할 수 있다는 장점에 의하여 그 유용성이 인정되어 왔으나 현장에서의 실제 이용 면에서는 모델의 개발이나 해법의 발전 등에 이

루어진 발전에 비해 상대적으로 미미하였음이 사실이다.

이러한 제한적인 활용의 원인은 원천적인 문제, 즉 계량적 모델의 수립목적이 실제 문제에 이용하는데 있다는 기본적인 전제가 경시되었던 때문으로 생각된다. 따라서 이제는 계량적 모델의 구성 그 자체만에 대한 관심이 전반적인 모델수립 과정에 대한 관심으로 옮겨가고, 관심의 초점도 성공적인 모델의 활용에 맞추어져야 할 것이다. 즉 모델 수립 과정은 과거의 의사결정 과정을 개선시키는데 목적이 있으며, 이러한 목적이 사용자의 욕구 파악에서부터 모델의 구성 단계에 까지 항상 우선적 고려사항이 되어야 한다는 것이다. 따라서 모델 수립 과정을 조직의 변화 또는 조직개발의 측면과 함께 고려함으로써 컴퓨터의 발전과 더불어 증대되고 있는 계량적 모델의 활용도 및 중요성에 대한 인식을 제고시킬 수 있을 것이다.

### 〈참 고 문 헌〉

1. M. Greenberger, "A way of thinking about model analysis", *Interfaces* Vol. 10, No. 2, April 1980 pp. 91~96.
2. S. Hildebrandt, "The changing role of analysts in effective implementation of operations research and management science", *European Journal of Operational Research* 5, 1980, pp. 359~365.
3. S. Hildebrandt, "Information in the operations research process" *European Journal of Operational Research* 8, 1981, pp. 123~129.
4. D. Klingman and J. Clausen "Report of the session on Modeling", *Annals of Discrete Mathematics* 5, 1979, pp. 405~410.
5. R. Richels, "Building good models is not enough" *Interfaces* Vol. 11, No. 4 August 1981, pp. 48~54.
6. G.L. Urban, "Building models for decision makers", *Interfaces*, Vol. 4, No. 3, May 1974, pp. 1~11.