

퍼지인식도와 미분게임에 기초한 전략계획 시뮬레이션에 관한 연구

A Study on the Strategic Planning Simulation Based on Fuzzy Cognitive Map and Differential Game

이 건 창*

Kun-Chang Lee

Abstract

본 연구는 불확실한 경영환경하에서 전략목표에 영향을 미치는 환경요인을 확인하고, 이를 다시 전략계획 시뮬레이션 모형에 체계적으로 반영하기 위한 새로운 전략계획 시뮬레이션 모형을 제안한다. 본 연구에서 제안하는 전략계획 시뮬레이션 모형은 (1) 환경요인 분석을 위하여 퍼지인식도(Fuzzy Cognitive Map)를 적용하고, (2) 경쟁관계를 체계적으로 반영하기 위하여 미분게임(Differential Game) 모형을 이용한다. 퍼지인식도는 특정 의사결정 문제에 있어서 관련된 여러 개념간의 인과관계를 해석하고 그를 통하여 해당 문제전체에 관한 효과적인 의사결정을 지원하는 소위 구조적 모형화(Structural Modeling)도구의 한 방법이다. 한편, 본 연구에서는 미분게임을 이용하여, 퍼지인식도에 의하여 확인된 환경요인을 변수로 감안하고, 아울러 경쟁관계를 수식화 하므로써 보다 체계적인 시뮬레이션이 가능하다. 제안된 전략계획 수립 시뮬레이션 모형을 동태적 광고모형(dynamic advertising model)에 적용하므로써 보다 효과적인 경영전략계획 수립이 가능함을 보였다.

1. 서 론

최근 우리나라 기업의 경영환경은 과거에 비해 매우 불확실하고 변화가 심하다. 즉 대내적으로는 노사분규, 생산인력 부족, 생산성을 초과하는 임금상승등의 여러 원가상승 요인등에 직면하여 있고, 또한 대외적으로는 미국, EC, 일본등 선진국들의 집요한 시장개방압력과 ASEAN과 중국등의 저렴한 임금을 기초로한 물량공세등으로 수출기반

이 크게 위축되어 있다. 이러한 어려운 경영환경에 효과적으로 대처하기 위하여, 현재 우리나라의 많은 기업들은 효과적인 경쟁무기로서 전략계획을 위한 시뮬레이션의 사용에 많은 관심을 가지고 있다. 그러나, 실제 경영현장에서 효과적으로 사용할 수 있는 전략계획 시뮬레이션 기법의 개발은 거의 소개가 되어있지 않는 상태이다. 설사 이러한 전략계획 시뮬레이션 기법이 있다고 하더라도 대부분 모형중심의 통계적 예측기법을 주로 사용하기 때문에,

* 한동대학교 경영정보학과

계량화하기 어려운 전문가의 판단이나 중요한 경영환경 변수는 무시되는 경우가 많다. 따라서 본 연구에서는 효과적인 경영전략계획 수립을 위한 전략계획 시물레이션 기법을 소개하고자 한다. 본 연구에서 제안하는 전략계획 시물레이션 기법은 다음과 같이 두가지 특징이 있다.

(1) 경영환경 변수의 다양성과 불확실성을 고려하기 위하여 퍼지인식도에 기초하고 있다.

(2) 경쟁자의 전략행위를 감안할 수 있는 미분게임(differential game)방법을 사용한다.

퍼지인식도는 전략목표에 영향을 미치는 의사결정 변수를 보다 체계적으로 확인하기 위하여 사용되며, 이같이 확인된 의사결정 변수를 이용하여 경쟁자의 전략행위를 감안한 전략계획 시물레이션을 위하여 미분게임 기법을 적용한다.

2. 연구배경

전략계획에 관한 연구는 최근 미국을 비롯한 선진국에서 실무자와 학자사이에서 활발하게 활용되고 연구되어 왔다 [10,17,28]. 특히 Porter [24] 교수의 연구는 많은 실무자와 학자들의 관심을 끌었으며, 향후 전략계획 연구의 한 패러다임을 제공하였다. 한편, 이러한 이론적인 발달과 함께 출현한 개인용 컴퓨터의 급속한 발달은 전략계획 분야의 연구에 컴퓨터를 활용하려는 연구방향을 낳았고 [12,14,18,26], 이는 전략계획 분야의 연구에 있어서 또 하나의 주요흐름을 이루어 왔다. 이러한 개인용 컴퓨터의 활용과 아울러 곧이어 대두된 전문가 시스템의 도입으로 말미암아 기존의 전략계획 연구에 전문가 시스템의 '지능적인 기능'(intelligent capabilities)을 강조하는 연구를 촉진시켰다 [18, 20]. 이렇게 전략계획 연구에 컴퓨터의 활용이 본격적으로 대두되기 전인 70년대까지는 Naylor [22]를 중심으로한 여러 학자들과 실무자들에 의해 다중회귀분석(multiple regression)이나 Box-Jenkins등의 통계적 예측모형에 의한 전사적 경영계획모형 수립에 대한 연구가 많이 발표되었다.

그러나 이러한 연구는 통계모형이 무리없이 적용되게끔, 경영환경이 정적(static)이라고 가정하거나 또는 안정적(stationary)이라고 가정하므로써 환경의 변화에 대해 지극히 보수적인 입장을 취하고 있다. 그러나, 이러한 가

정은 이미 상당한 수준의 경제성장을 하여 경영환경이 안정적으로 된 선진국에서는 무리없게 통용되었으나, 우리나라와 같이 빠른 속도로 성장하는 개발도상국의 경우에는 현실성이 결여된 가정이라고 하겠다. 또한 통계적인 엄격성 때문에 변화해가는 환경요인을 적시에 반영하지 못하고 주관적이고 질적인 정보를 처리하지 못하므로써 그 효율성이 급격히 떨어지는 결점이 있다. 80년대에 들어와서는 전문가시스템(expert system)을 비롯한 인공지능적 문제해결방식이 경영학 연구에 많이 도입됨에 따라 [11,19,25], 계량화하기 어려운 많은 정보를 처리하는 지식형 경영계획모형(knowledge-based strategic planning model)이 연구되고 있다 [20]. 이러한 인공지능적인 연구방법으로 말미암아 종래에 비해서 경영환경의 불확실성에 보다 효과적으로 대처할 수 있으나 기호중심의 처리방식(symbolic processing)으로 인하여 경영환경변수에서 기인하는 불확실성을 충분히 처리하지 못하고 있다는 비판을 받고 있다 [18].

한편 국내의 연구동향을 보면 효율적인 전략계획모형에 대한 필요성은 몇몇 학자들 사이에서 논의되어 왔으나 [1,4], 그 방법론 자체가 다분히 개념적이어서 실무자들 사이에 활용될 수 있는 폭이 상당히 제한되어 있는 실정이다. 그러나, 발표되지 않은 몇몇 석사학위 논문들 중에는 전략계획방법을 컴퓨터화하려는 노력을 보이고 있긴 하나, 아직 그 수준이 단순한 재무계획이나 수리모형의 적용에 그치는 경우가 많다 [2,5]. 한편, 인공지능 기법을 적용하여 장기적 전략계획과 단기적 전략계획간의 갈등을 해소하려는 연구도 있으나 [3], 이 역시도 불확실한 환경요인을 확인하고 이를 체계적으로 시물레이션 모형에 반영하는 메카니즘이 없다. 또한 최근 저자의 연구 [18]에 의하여 인공신경망(neural network)과 전문가시스템의 결합을 통하여 효과적인 전략계획을 수립할 수 있는 가능성이 확인되기도 하였다.

3. 연구내용 및 방법

본 연구에서 제안하는 전략계획 시물레이션의 구체적인 방법론은 다음과 같다.

1단계: 전략목표를 설정한다. 이러한 전략목표는 경영환경이 크게 변했다고 판단될 때에는 수정할 수 있어야 하며, 따라서 어느정도의 신축성이 내재되어 있어야 한다.

이를 위해 대내외적인 목표관련 변수의 추이를 항상 추적·분석하여야 한다.

2단계: 전략목표와 관련이 있는 외생변수(exogenous variables)와 내생변수(endogenous variables)를 결정한다. 이러한 관련변수의 설정은 전략목표가 얼마나 명확하게 설명될 수 있는지에 크게 좌우되며, 그 구체적인 선정은 의사결정자의 주관과 판단에 달려 있다.

3단계: 전략목표와 관련변수간의 관계모형을 개발한다. 이러한 관계모형을 정확하게 분석하기 위해서 본 연구에서는 퍼지인식도를 이용하였다.

4단계: 3단계에서 설정한 관계모형을 통하여 전략 모의실험(strategic simulation)을 행한다. 이러한 전략 모의실험을 위하여 여러가지 수리모형을 이용할 수 있으나, 본 연구에서는 경영전략계획 수립시 수반되는 경쟁성을 효과적으로 반영하기 위하여 미분게임을 이용하였다.

이러한 전략계획 시뮬레이션 모형은 다음과 같은 세가지 특성을 갖고 있다.

첫째, 기업의 장단기 전략계획을 수립할 때 계획의 특성에 맞추어 현재 또는 예상되는 전략계획 관련변수의 동향을 반영하여 적절한 전략계획모형을 수립하게 도와주므로써 전략계획의 효율성을 제고시키는 역할을 한다.

둘째, 기업내의 여러분야의 활동을 해당 전략목표에 부합하도록 방향성을 조정해주는 역할도 하므로 경영 각 기능간의 상승효과(synergy effect)를 제고시킨다.

셋째, 경영전략계획 시뮬레이션에서 도출되는 전략은 2단계에서 정의된 전략목표 관련요인들의 향후동향이 되며, 그 결과는 목표 전략변수의 향후 일정기간(단·중·장기) 동안의 예측치(forecasts)가 되는 경우가 일반적이다.

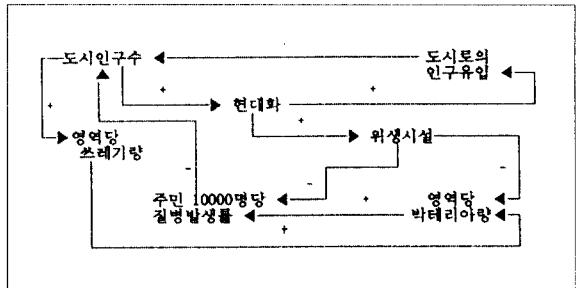
퍼지인식도는 전략목표와 관련변수간의 인과관계를 파악하는데 사용될 수 있는 기법으로서, 그 결과 특정 관련변수의 변화가 전략목표에 미치는 영향의 정도를 사전에 분석할 수 있는 효과적인 도구로서의 역할을 감당할 수 있다. 따라서, 이는 불확실성이 내재되어 있어서 뚜렷한 답을 내기 어렵거나 또는 특정한 문제해결방안이 없는 비정형화(unstructured) 문제에 대한 사전분석에 적합하다. 이러한 퍼지인식도의 형태는 전략목표와 관련이 있는 변수들과 전략목표간의 상호연결(interconnections) 형태로 표현되며 상호간의 영향정도는 특정 퍼지값으로 표시된다. 본 연구에서는 퍼지인식도를 3단계에서의 전략목표와 관

련변수간의 관계모형을 설정할 때 이용하여 각 변수간의 인과관계를 추정하는데 사용할 것이다.

4. 인식도 및 퍼지인식도

4.1 인식도

Axelrod [6]에 의하여 소개된 '인식도'(Cognitive Map: 이하 CM으로 약함)는 본래 정치 및 사회과학에서 지식을 표현하는데 이용되었다. 이러한 CM은 주어진 문제영역내의 각 개념들 사이에 존재하는 인과관계(cause-effect relationship)를 나타내는 유방향 그래프(directed graph)이다. 즉, CM내의 임의의 두 변수를 택하여 어느 한 변수의 상태가 다른 변수의 상태에 얼마만큼 영향을 주는지를 알아보는 것이다. 예를들어, <그림 1>에서 보면, 위생시설이 개선되면 질병발생율이 줄어든다. 그러나 위생시설의 개선은 인구유입을 초래하기때문에 그로 말미암아 쓰레기와 세균을 증가시킬 것이고 이는 결국 위생시설의 증가에 따른 효용을 감소시키거나 또는 상쇄시킬 것이다 [21].



〈그림 1〉 도시계획을 위한 CM

의사결정 분야에서 이러한 CM를 사용하는 주요이유는 다음과 같다 [21].

- (1) 의사결정환경의 구조를 한눈에 파악할 수 있기 위해
- (2) 의사결정환경에 대한 포괄적인 정보를 확보하여 그 이해를 돕기 위해
- (3) 포함된 여러 개념들의 상대적인 정보가치를 파악하기 위해

이러한 특징을 갖는 CM는 다음과 같은 세단계를 거쳐 완성된다.

- (1) 먼저 CM 작성시 그 작성목적을 분명히 하여야 한

다. 만약 이 목적이 불분명하면 결과적으로 CM에 불필요한 개념들이 포함되어 그 규모가 필요이상으로 커지기 때문에 CM 분석시 정확한 인과관계해석이 어려워지기 때문이다.

(2) 사용목적에 알맞는 개념을 찾아야 한다. 즉, 목적적합적인 개념으로 CM를 구성하여야 비로서 인과관계를 파악할 수가 있는 것이다.

(3) 개념들 사이에 존재하는 인과가중치를 결정한다. 이러한 인과가중치를 결정하는 방법은 의사결정자의 주관적인 판단에 기초하거나 [6,9], 설문서를 작성하여 그 결과를 종합함으로써 결정하거나 [21] 또는 인공신경망(Neural network)을 이용한 학습방법을 적용하는 방법 [7] 등이 있다.

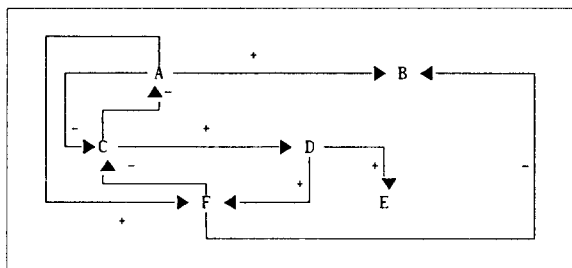
한편, CM는 다음과 같은 세가지 목적을 위하여 사용될 수 있다.

(1) 정보시스템(IS: Information Systems) 내의 부적합한 개념 또는 관련자료를 확인하기 위해

(2) 특정 의사결정에 관련이 있는 새로운 개념을 찾기 위해

(3) 특정 환경요인의 변화에 따른 연쇄변화의 흐름을 제공하는 인과관계 지식베이스(causal knowledge base)를 구축하기 위해 [29]

이해를 돕기 위하여 <그림 2>를 살펴보자. <그림 2>에는 6개의 개념들 사이에 존재하는 인과관계가 도시되어 있다.



<그림 2> 가상적인 CM

우선 첫번째 사용목적을 설명하여 보자. 정보시스템내의 부적합한 자료는 해당 의사결정의 결과에 아무런 영향을 미치지 못하는 개념과 관련된 자료를 의미한다. CM내에 나타난 개념간의 인과관계를 분석하면 의사결정자는

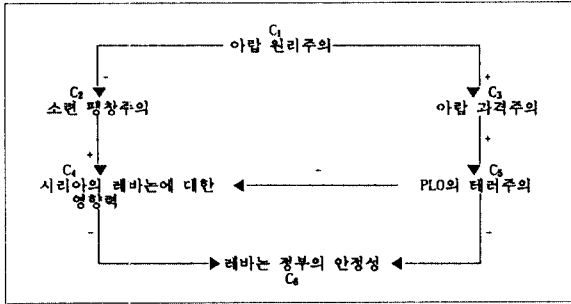
특정개념과 관련된 자료가 주어진 전략계획 의사결정에 적합한지 아닌지를 쉽게 파악할 수 있다. 예를 들어 어느 의사결정자가 개념 F의 상태에 관심을 갖고 있다고 하자. <그림 2>를 보면 A와 D가 F에 직접적으로 영향을 주고 C는 D를 거쳐서 F에 간접적으로 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 반면에 B나 E는 F에 전혀 영향을 주고 있지 못함을 알 수 있다. 이같은 결정은 CM 분석이 아닌 직접적인 질문이나 또는 관찰로는 파악하기 어렵다.

두번째 사용목적에 대해서 알아보자. 우리는 이렇게 질문을 던져 볼 수 있다. "CM에 기초한 인과관계 지식이 시스템 전체적으로 보아 제대로 작동을 하고 있는가?". 만약 A와 D가 상대적으로 낮은 상태임에도 불구하고 F가 상대적으로 높은 값을 보일때 이는 CM에 나타나 있는 인과관계와는 괴리된 것이다. 즉 CM에 의하면 A와 D가 낮은 값을 보이면 F도 낮아져야 하는 것이다. 따라서 이는 예측하였던 바가 아니며 이는 F에 영향을 주는 또다른 개념이 존재한다는 것을 의미하는 것이다. 따라서 우리의 관심사는 그러한 개념을 찾아서 이를 반영하는 새로운 CM를 만드므로써 상황변화에 따른 CM 분석의 효과를 극대화할 수 있다. 이는 두번째 형태의 CM 사용가능성이다.

세번째 형태의 CM사용은 특히 전문가시스템의 영역에서 매우 흥미있게 적용될 수 있다. 즉, CM를 지식추출(knowledge extraction)을 위한 도구로써 활용하므로써 전문가 시스템이 사용되어지는 환경의 변화를 인지하여 그 불확실성을 감안하는 효과적인 전문가 시스템을 구축할 수가 있다. 이러한 인식에 Kosko [15]는 인과가중치(Causation weights)가 -1에서 1까지의 값을 갖는 보다 일반화된 퍼지 인식도를 제시하였다.

본 연구에서 관심이 있는 사용목적은 세번째 목적으로서 이를 위한 기본작업중의 하나로서 인식도 행렬(CM matrix) 또는 인접행렬(adjacency matrix) 개념을 소개하기로 한다. 이를 위해 또하나의 예를 들어보자. 1982년 여름 로스앤젤레스 타임즈에 실린 헨리 키신저 박사의 중동평화에 관한 기고에 기초하여 CM을 도시하면 다음과 같다 [15].

<그림 3>의 인식도에는 6개의 개념이 나타나 있다. 즉, C_1 은 '아랍 원리주의'이고 C_2 는 '소련의 팽창주의', C_3 는 '아랍 과격주의', C_4 는 '시리아의 레바논에 대한 영향력', C_5 는 'PLO의 테러주의', 그리고 마지막 C_6 는 '레바논 정부의 안정성'을 나타낸다. 그리고 각 개념간의 인과관계가 잘



〈그림 3〉 중동평화 정책을 위한 인식도

나타나 있다. 이와 같은 인식도를 기초로 하여 인접행렬 (adjacency matrix)를 만들 수 있는데 이를 이용하면 각 개념간의 '개념적 집중도'(conceptual centrality)를 구할 수 있다. 〈그림 3〉에 대한 인식도 행렬인 \underline{E} 를 구하면 〈그림 4〉와 같다.

$$\underline{E} = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & C_5 & C_6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \\ C_6 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

〈그림 4〉 그림 3에 대한 인식도 행렬

이와같은 인식도 행렬을 수리적으로 표현하여 보자. C_1, C_2, \dots, C_n 를 인과관계가 있는 개념들이라 하고, $c_{ij} = c(C_i, C_j)$ 를 인과 edge 함수값으로 C_i 가 C_j 에게 주는 인과 관계 크기의 양이라고 하자. 주어진 인식도에서 인과 edge 값들의 행렬인 인식도 행렬을 $\underline{E} = (c_{ij})_{1 \leq i, j \leq n}$ 라 하면 이는 CM상에서의 모든 one-edge 경로를 열거한 것이다. $\underline{E}^2 = [c_{ij}^{(2)}] = \underline{E} \times \underline{E}$ 는 CM 상의 모든 two-edge 경로를 나타낸다. 한편, 인과관계 개념 노드 C_i 의 개념적 집중도는 $CEN(C_i)$ 로 나타내며 다음과 같이 정의된다 [15].

$$CEN(C_i) = IN(C_i) + OUT(C_i),$$

$$\text{여기서 } IN(C_i) = \sum_{k=1}^n \bar{c}_{ik}, \quad OUT(C_i) = \sum_{k=1}^n \bar{c}_{ki}$$

절대값들의 열의 합 $IN(C_i)$ 는 개념 C_i 에 인과관계의 영

향을 미치는 개념들의 수를 의미하고, 절대값들의 행의 합 $OUT(C_i)$ 는 개념 C_i 가 인과관계로 영향을 미치는 개념들의 수를 의미한다. 그러므로 개념적 집중도 $CEN(C_i)$ 는 CM 상에서 인과관계 흐름에서의 개념노드 C_i 의 중요도를 나타낸다. 〈그림 2〉에서의 인식도 행렬에서 각 개념노드의 개념적 집중도를 산출하면 다음과 같다.

$$CEN(C_1) = IN(C_1) + OUT(C_1) = 0 + 2 = 2$$

$$CEN(C_2) = IN(C_2) + OUT(C_2) = 1 + 1 = 2$$

$$CEN(C_3) = IN(C_3) + OUT(C_3) = 1 + 1 = 2$$

$$CEN(C_4) = IN(C_4) + OUT(C_4) = 2 + 1 = 3$$

$$CEN(C_5) = IN(C_5) + OUT(C_5) = 1 + 2 = 3$$

$$CEN(C_6) = IN(C_6) + OUT(C_6) = 2 + 0 = 2$$

이와같이 볼때 〈그림 3〉에서 표현된 6개의 개념 노드중 C_4 (시리아의 레바논에 대한 영향력)와 C_5 (PLO의 테러주의)가 상대적으로 중요한 개념이라고 볼 수 있다. 이는 결국 이 두개념에 대한 변화에 주의와 관심이 요구된다는 것을 의미한다. 그러나 일반적으로 우리가 접할 수 있는 대부분의 개념들은 그 자체가 퍼지한 개념이므로 따라서 개념간의 인과관계 역시 퍼지할 수 밖에 없다. 따라서 주어진 의사결정 문제에 대한 효과적인 인과관계 지식베이스를 구축하기 위해서는 이와같은 개념 및 인과관계를 퍼지화하여야 하며 이와같이 퍼지화된 CM을 FCM이라 한다.

4.2 퍼지인식도

진술한 CM을 좀더 일반적인 퍼지인식도로 확장이 가능한데, 즉 FCM은 퍼지백이 가능한 퍼지한 양 또는 음의 부호가 있고 방향이 있는 그래프로서 개념들의 집합과 개념간의 인과관계로서 현실문제를 모형화 한다. 즉, 인과관계함수 c_{ij} 가 퍼지하다고 가정하면, (즉, -1과 1 사이값을 가짐) 퍼지 인식도 행렬(FCM matrix)도 CM의 경우와 같이 구할 수 있으며, 아울러 FCM내에 포함된 개념들의 개념적 집중도 역시 CM에서와 같이 구할 수 있다. FCM를 명확하게 이해하기 위해 개념(concept)과 인과관계(causality)를 수리적으로 정의해 보자. 개념 i 와 j 간의 인과관계 c_{ij} 는 퍼지하므로 구간 $[-1,1]$ 에서 값을 갖는다고 볼 수 있다. 이때 $c_{ij} = 0$ 은 인과관계가 없음을 뜻하고, $c_{ij} > 0$ 은

증가 또는 양의 인과관계로서 C_i 가 증가하면 C_j 도 증가하고 C_i 가 감소하면 C_j 도 감소한다는 것을 의미한다. $e_{ij} < 0$ 은 감소 또는 음의 인과관계로서 C_i 가 감소하면 C_j 는 증가하고 C_i 가 증가하면 C_j 는 감소한다는 것을 의미한다. 단순한 FCM에서는 인과관계값을 $\{-1, 0, 1\}$ 으로 취할 수 있다. 따라서 이경우의 인과관계는 최대 또는 최소의 정도로 발생한 것을 의미한다. 이와같은 단순 FCM를 사용하면 특정 응용영역에 대한 전문가의 인과관계 지식을 빠르고 쉽게 만들 수 있다.

예를 들어, <그림 3>에서 제시된 키신저 박사의 중동평화에 관한 인과관계 지식을 다시 한번 살펴보면 FCM에는 인과관계 피드백 순환루프가 여러 곳에 있을 수 있다. 그러한 피드백 때문에 전문가가 자유롭게 문제에 대한 인과관계 경로를 그릴 수 있고, 표본 데이터로부터 인과관계 경로를 추론하기 위한 인과관계 적응규칙을 생성할 수도 있다. 본 논문에서는 FCM을 동적시스템(dynamic system)으로 보고, 시간이 경과함에 따라 특정한 균형상태(stable state)로 수렴한다고 가정한다. 따라서 주어진 외부 자극에 대해서 FCM으로 표현된 인과관계 동적시스템은 반응하며 이를 시간의 경과에 따른 "전방향 진행추론"(forward-evolved inference)이라고 한다 [16]. <그림 3>에서의 인과관계 지식을 이용하여 FCM에 의한 전방향 진행추론을 살펴보자. 이러한 추론을 하기에 앞서 우선 개념들로 구성된 '개념노드 벡터'(concept node vector)를 가정하자. <그림 3>에는 6개의 개념노드가 있다. 따라서 우리는 개념노드 벡터 C 를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$C = (C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6)$$

이때 각 개념노드는 <그림 3>의 개념을 의미한다. 예를 들어 아랍 원리주의(Arab Fundamentalism)가 미치는 영향을 분석하려면 C_1 을 1로 둔 다음과 같은 개념노드 벡터를 전제하여야 한다.

$$C_1 = (1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0)$$

이를 <그림 4>에서의 인식도 행렬 E 와 곱하면

$$C_1 \times E = (0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0) \rightarrow (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0) = C_2$$

와 같이 계산된다. 이때 화살표는 1/2 임계치 기준을 적용한 것으로서 1/2보다 크면 1, 작으면 0으로 간주한 것이다. 이러한 임계치 1/2는 의사결정자가 임의로 결정하는 것으로서 주로 주어진 문제의 성격에 비추어 결정하는 경우가 일반적이다. 특별한 경우가 아니면 대개 1/2 임계치를 택한다. C_2 는 첫번째 요소를 1로 하고 있는데 이는 첫번째 개념노드인 '아랍 원리주의'의 영향을 보고자 하기 때문이다. 같은 방법으로 C_2 에 인식도 행렬을 곱하면,

$$C_2 \times E = (0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0) \rightarrow (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0) = C_3$$

이 되고, 우리는 여기에서 다섯번째 개념노드가 1로 수정된 것을 볼 수 있다. C_3 에 인식도 행렬을 다시 곱하면,

$$C_3 \times E = (0 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1) \rightarrow (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0) = C_3$$

우리는 C_3 가 <그림 3>에서 주어진 인식도의 균형상태임을 알 수 있다. 균형상태에서 보면 결국 아랍 원리주의가 계속 견지되는 한, 아랍 과격주의(세번째 개념노드)가 일어날 것이며 이는 다시 PLO의 테러주의를 부채질할 것임을 쉽게 예측할 수 있다. 아울러 소련의 팽창주의는 오히려 감소되나 레바논 정부의 힘이 그만큼 약해져서 레바논 내의 정치적 불안이 초래될 수 있음을 알 수 있다. 결국 우리는 아랍 원리주의가 중동평화에 전체에 미치는 복합적인 영향이 어느정도인지를 이와같은 전방향 진행추론을 통하여 알 수 있는 것이다. 마찬가지로 이와같은 FCM 접근법을 경영과학분야의 여러 의사결정 문제에도 적용해 볼 수 있을 것이다.

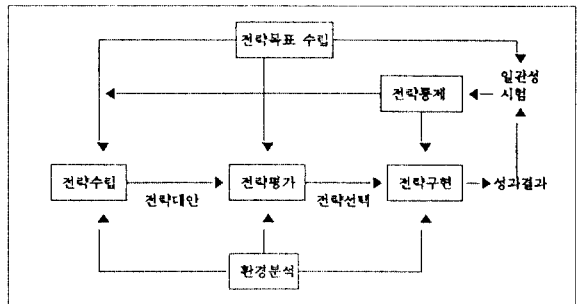
5. 전략계획 수립 패러다임

구체적인 방법론에 들어가기에 앞서, 본연구에서 고려하는 전략계획 패러다임을 먼저 서술하기로 한다. 우선 전략을 정의하면, '전략(strategy)이란 내부적으로 일관성 있는 일련의 자원배분'을 의미하는 것으로서, 이로써 해당기업과 환경과의 관계가 규정된다 [13]. 이때의 자원이란 구체적으로 재무적인 형태뿐만 아니라, 비재무적인 형태의 자원도 포함되기 때문에, 결국 전략은 이러한 재무 또는 비재무적인 형태의 자원의 복잡한 결합으로 표현된다. 이 같은 전략은 일반적으로 네가지 단계로 분류될 수 있다.

즉, 엔터프라이즈 전략, 전사적 전략, 사업전략, 그리고 기능적 전략등이 그것이다. 엔터프라이즈 전략(enterprise strategy)은 기업과 기업외부의 환경을 통합하고자 하는 전략이며, 이로써 매일 행하여야 할 일과를 사회의 주요 구성인자로서의 해당기업이 어떻게 효과적으로 수행할 것인가에 대한 추상적인 전략이다. 전사적 전략(corporate strategy)은 기업이 어떤 산업에 속할 것인가에 대한 전략이며, 사업전략(business strategy)은 해당 산업내에서 경쟁기업과 여하히 경쟁을 하여 기업의 목표를 달성할 것인가에 대한 전략이다. 이는 곧, 경쟁기업에 대한 경쟁적 우위를 점하기 위해서는 기업이 보유하고 있는 자원을 어떻게 배분하여야 하는 것인가에 관한 전략이다. 기능적 전략(functional strategy)은 기업내부의 각 기능별 부서내에서 요구되는 전략으로서 이를 통하여 각 기능이 주어진 기업내부의 환경하에서 최적화될 수 있다. 그러나 이러한 기능적 전략은 반드시 사업전략의 차원에서 검토되어야 하는데, 이는 각 기능적 전략의 최적화가 사업전략의 최적화를 반드시 보장하는 것은 아니기 때문이다. 본연구에서는 경쟁기업에 대한 경쟁적 우위를 확보하기 위한 사업전략을 전략의 기본개념으로 하여 내용을 기술하기로 한다.

구체적인 전략계획 패러다임은 일련의 6개 과업으로 구성되어 있는바 [27], (1) 전략목표 수립, (2) 환경분석, (3) 전략수립, (4) 전략평가, (5) 전략구현 그리고 (6) 전략통제등이 그것이다. 이들 6개의 전략적 과업들 사이의 관계는 <그림 5>와 같다. 전략목표 수립은 해당기업이 추구하여야 할 일련의 목표를 설정하는 것을 의미한다. 환경분석은 특정시점에 있어서 기업내의 자원을 배분하여 주어진 업무환경에서 가장 효과적인 전략을 수립하는 것을 의미한다. 본 연구에서는 특히 환경분석을 위하여 퍼지인식도를 이용하고자 한다. 즉, 퍼지인식도를 이용하여 (1) 전략목표에 영향을 주는 여러 환경요인 사이의 인과관계를 보여주고, (2) 그에 따라 총체적으로 해당 전략계획 문제를 조감할 수 있게 하므로써, (3) 환경변화에 능동적으로 대처할 수 있는 전략을 수립할 수 있도록 한다. 결국 이러한 퍼지인식도를 이용하면, 환경변화시 전략목표에 많은 영향을 미친다고 판단되는 요인을 집중분석하여 이를 변수로한 전략계획 모의실험을 행하므로써 그 결과를 토대로 새로운 전략을 수립할 수가 있다. 전략평가는 현재의 전략이 어느정도 효과를 발휘하였는지 분석함과

아울러 현재의 또는 새로 제안하는 전략이 미래에 어느정도 효과를 발휘할 수 있는지를 분석하는 것이다. 만약 평가결과가 부정적이라면 새로운 전략을 수립하여야 한다. 전략구현은 실제적으로 전략을 실시하는 것을 의미하며 그에따른 여러 행동론적인 과정이 수반된다. 전략통제는 수립된 전략이 계획대로 실시되고 있는지를 파악하고 전략실시 결과가 의도하던대로 나오는지를 또한 분석한다. 만약 차이가 발생하면 다시 전략계획 과정을 되풀이한다.



<그림 5> 전략계획 수립 패러다임

6. 실험 및 의의

본 연구에서 제시한 방법론에 대한 적용예로서 다음과 같은 동태적 광고모형(Dynamic Advertising Model)에 관한 내용을 소개한다.

① 전략계획문제

어느 임의의 기업이 새로운 시장으로 진출하고자 계획을 한다면, 필연적으로 이미 그시장에 진출하여 시장을 리드하고 있는 경쟁기업과 경쟁을 하여야 한다. 이러한 상황에서 진출기업의 입장은 되도록 짧은 시일내에 해당 시장에서 안정된 전략적 위치를 차지하고자 하는 것이다. 안정된 전략적 위치를 확보하는 방법은 여러가지가 있겠지만 시장점유율을 증대시키는 것이 가장 효과적인 방법중의 하나라고 할 수 있다. 그러나 이러한 진출기업의 전략에 대해서 기존의 경쟁기업도 전략적으로 대응할 것이므로 이에 대한 면밀한 분석이 선행되어야 할 것이다. 본 연구에서는 분석의 편의를 위해 사용가능한 전략을 광고활동(advertising activities)으로 제한하여 분석하기로 한다.

② 시물레이션 절차

위에서 제시한 전략계획 문제에 대해 본연구에서는 5단계에 걸쳐서 전략 시물레이션을 행한다.

1단계 : 전략목표 수립

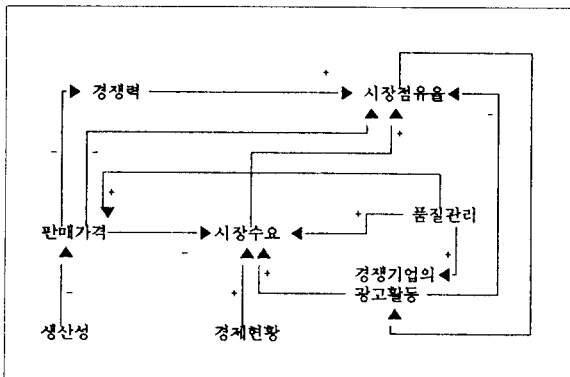
진출기업은 일정한 전략계획 기간중 이익을 극대화하고자 하는 목표를 갖고 있다. 그러나, 부차적인 목표로서 전략계획기간이 끝나는 시점에서의 상대적인 시장점유율(경쟁기업과 비교한 시장점유율)을 늘리고자 한다. 그러므로, 진출기업의 목표는 전략계획 기간중의 이윤과 또한 전략계획 기간이 끝나는 시점에서의 상대적 시장점유율을 합한 것을 극대화하는 것으로 표현될 수 있다.

2단계 : 환경 분석

본연구에서는 진출기업의 시장점유율에 영향을 주는 다음과 같은 7가지 환경요인을 고려하기로 한다.

1. 경쟁력
2. 품질관리
3. 판매가격
4. 생산성
5. 시장수요
6. 경제현황
7. 경쟁기업의 광고활동

이들 요인과 진출기업의 시장점유율간의 인과관계를 표현한 퍼지인식도는 <그림 6>과 같다.



<그림 6> 전략계획 시물레이션을 위한 퍼지인식도

이를 기초로 초기 퍼지인식도 행렬을 만들면 <표 1>과

같다. 이러한 초기 퍼지인식도 행렬에 전문가의 의견을 반

<표 1> 초기 퍼지인식도 행렬

원인	결과							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I								+1
II	+1							
III		+1		+1		+1		+1
IV	-1	-1				-1		
V				-1				
VI	+1							
VII						+1		
VIII	-1					+1		

기호:

- I : 시장점유율
 - II : 경쟁력
 - III : 품질관리
 - IV : 판매가격
 - V : 생산성
 - VI : 시장수요
 - VII : 경제현황
 - VIII : 경쟁기업의 광고활동
- +1: 양의 인과관계
 - 1: 음의 인과관계
 - 0: 제로 인과관계

영하여, 다음과 같은 새로운 퍼지 인식도 행렬로 변환시킬 수 있다.

<표 2> 전문가의 의견이 반영된 퍼지인식도 행렬

원인	결과							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I								+3
II	+7							
III		+6		+2		+1		+4
IV	-5	-2				-2		
V				-8				
VI	+4							
VII						+6		
VIII	-1					+2		

이러한 과정으로 유도된 퍼지 인식도를 이용하여, 전략 환경 변화가 시장점유율이라는 전략목표에 어떠한 영향을

주는지를 조사하기 위하여 두가지 예를 들기로 한다.

(사례1) 다음과 같은 세가지 요인이 변했다고 가정하자.

- V: 생산성 = +.3
- VII: 경제현황 = -.3
- VIII: 경쟁기업의 광고활동 = +.5

이러한 변화는 자극벡터(0,0,0,0,3,0,-.3,.5)로 표현된다. 이를 <표 1>의 퍼지인식도 행렬에 premultiply하면 다음과 같이 얻을 수 있다.

$$(0,0,0,0,3,0,-.3,.5) \times \text{퍼지인식도 행렬} = (-.5,0,0,-.24,0,-.08,0,0)$$

이러한 결과벡터가 의미하는 것은 생산성, 경제현황, 경쟁기업의 광고활동이 위와같이 변하면 시장점유율이 5만점 줄어 든다는 것을 의미한다. 또한 판매가격이 .24만점 줄고, 시장수요 또한 -.08만점 줄어든다는 것을 의미한다. 따라서 이러한 환경의 변화는 시장점유율에 가장 많은 부정적인 영향을 준다는 것을 알수 있다.

(사례2) 다음과 같은 네가지 요인이 변했다고 가정하자.

- IV : 판매가격 = -.1
- V : 생산성 = +.3
- VII : 경제현황 = -.3
- VIII : 경쟁사의 광고활동 = +.2

이에따른 자극벡터는 (0,0,0,-.1,3,0,-.3,.2)이고, 결과벡터는 (-.15,.02,0,-.24,0,-.12,0,0)이다. 이는 곧 위와같은 네가지 환경요인의 변화는 .15만점 시장점유율에 부정적인 영향을 준다는 것을 의미한다. 결론적으로 본연구에서는 경쟁기업의 광고활동을 전략목표에 중요한 요인으로 간주하였다.

3단계 : 전략수립

다음 단계로서는 경쟁기업의 광고활동을 고려한 전략모형을 구축하여 진출기업의 광고전략을 수립하여야한다. 본 연구에서는 Deal [8]의 연구를 기초로 하여 다음과 같은 가정하에 미분게임 광고전략 모형을 구축하였다.

- 가정1 : 시장 총규모는 M으로 고정되어 있다.
- 가정2 : 광고매체는 라디오, 텔레비전, 신문등 어느정도 연속성이 있는 것으로 가정한다.
- 가정3 : 게임 참여자는 같은 함수를 갖고 있다.
- 가정4 : 광고효과는 판매액이 증가함에 따라 점차 감소

한다.

- 가정5 : 게임참여자는 자기의 모델모수(model parameters)를 정확히 알고 있다.
- 가정6 : 진출기업은 경쟁기업의 판매율 변화에 대해 알고 있다.
- 가정7 : 진출기업은 경쟁기업의 비최적 전략형태(non-optimal strategic activity)를 전략적으로 이용할 수 있다.

이와같은 가정에 기초하여 다음과 같은 동태적 광고비 배분을 위한 진출기업과 경쟁기업간의 미분게임 방정식을 세웠다.

$$\text{MAX}_{u_1} \int_{t_0}^{t_f} [c_1 x_1(t) - u_1^2(t)] dt$$

$$\text{MAX}_{u_2} \int_{t_0}^{t_f} [c_2 x_2(t) - u_2^2(t)] dt$$

제약조건:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1(t) &= -a_1 x_1(t) + b_1 u_1(t) \cdot [M - x_1(t) - x_2(t)]/M, \\ \dot{x}_2(t) &= -a_2 x_2(t) + b_2 u_2(t) \cdot [M - x_1(t) - x_2(t)]/M, \\ u_1(t), u_2(t), x_1(t), x_2(t) &> 0, \\ x_1(t_0), x_2(t_0) &\text{ are given.} \end{aligned}$$

이와 같은 식에서 J는 성과측정치를 의미하는바, 적분치의 의미는 t₀에서 t_f까지의 수익을 의미하고, 상수항은 마지막 시점 (t_f)에서의 상대적 시장점유율에 대한 가중치이다. 따라서 J는 이러한 두가지 항의 합으로서의 의미를 갖고 있다. 여기에서 아래첨자 1과 2는 각각 진출기업과 경쟁기업을 의미하며, $\dot{x}(t)$ 는 주어진 x변수를 시간 t에 대해 1차미분한 도함수이다. 따라서 이는 시간 t의 변화에 대한 x의 변화율로 해석할 수 있다. x는 판매액을 의미하고, a와 b는 각각 쇠퇴모수(decay parameter), 광고효율 모수(advertising effectiveness parameter)를 의미한다. u는 광고전략을 의미하며, w는 가중치를 의미한다. 전체시장의 잠재규모 M은 500으로 고정되어 있다고 가정한다. 또한 초기치 x₁(t₀) = 40.0, x₂(t₀) = 100.0이며, u₁(t)=1.0, u₂(t)=1.0 이라고 하자. 한편, 시간은 1에서 5까지의 정수로 가정한다. 이 문제를 풀기 위하여 본연구에서는 경쟁기업이 비최적 전략행위(non-optimal strategic behavior)를 한다고 판단될 때, 이를 이용한 새로운 적응 알고리즘 [23]을 사용하였다.

이상과 같은 가정과 상황하에서 실제 전략계획 모의실험을 수행하기 위하여, <표 3>과 같은 7가지의 전략대안이 있다고 가정하자. 이러한 각각의 전략대안에 대하여 본 연구에서는 최적전략인 u_1^* 를 구하였다.

<표 3> 전략대안

전략대안	a_1	a_2	b_1	b_2	c_1	c_2	w_1	w_2
I	.20	.25	1.1	1.1	.6	.8	15.0	8
II	.25	.25	2.0	1.5	.5	.6	22.5	8
III	.25	.25	2.0	1.5	.5	.6	25.0	8
IV	.25	.25	1.1	1.1	.5	.6	25.0	8
V	.25	.25	1.1	1.1	.5	.6	15.0	8
VI	.20	.25	1.1	1.1	.5	.6	15.0	8
VII	.15	.25	1.1	1.1	.5	.6	15.0	8
VIII	.25	.40	1.1	1.1	.5	.6	15.0	8

4.5단계: 전략평가 및 구현

전략평가는 3단계에서 구한 일곱가지의 전략적 대안중 미래에 있어서(즉, 일정한 전략계획 기간이 경과한 후) 가장 많은 이익을 줄 수 있는 전략을 선택하므로써 이뤄질 수 있으며, 이는 각 전략대안에 대한 게임 성과값(performance value)을 구하면 쉽게 결정할 수가 있다. 왜냐하면 게임 성과값은 전략기간이 끝난 다음 유도되는 게임값이기 때문이다. 이는 <표 4>에 나타나 있다.

<표 4> 게임성과값

전략대안	게임성과값 J_i^*
I	180.86
II	157.90
III	164.80
IV	170.56
V	152.77
VI	133.70
VII	174.67

<표 4>에 의하면 전략대안 I이 미래에 있어서 가장 유망함을 알 수 있다. 따라서 전략대안 I에 따른 진출기업의 최적광고전략 u_1^* 는 <표 5>와 같다. <표 4>에 나타나 있는 광고비 배분비율은 합하면 1이 되게끔 정규화되어 있다.

6단계: 전략통제

4.5단계에서 유도한 전략을 시행했을 때의 예상판매액

<표 5> 진출기업의 광고비 배분비율 (x_1^*)

전략계획기간	전략 u_1^*
1	.4118
2	.1581
3	.1912
4	.1581
5	.0808
Sum	1.0000

은 <표 6>과 같다.

<표 6> 예상매출액 (x_1^*)

전략계획기간	예상매출액
1	84.70
2	69.78
3	57.34
4	47.26
5	38.99

그러나, 실제로는 여러 불확실한 요인 때문에 이러한 예상매출액을 달성하기가 어렵다. 따라서 전략계획 기간중 진출기업과 경쟁기업의 판매액 오차가 다음 <표 7>과 같이 각각 발생하였다고 가정하자.

<표 7> 매출액 오차

전략계획기간	x_1^*	x_2^*
1	-1.0	-2.0
2	-0.5	-1.5
3	0.0	-1.0
4	0.5	-0.5

이러한 매출액 오차에 의하여 다시 단계 3과 4가 반복된다. 이러한 오차를 반영한 새로운 광고전략과 예상매출액은 <표 8>과 같다.

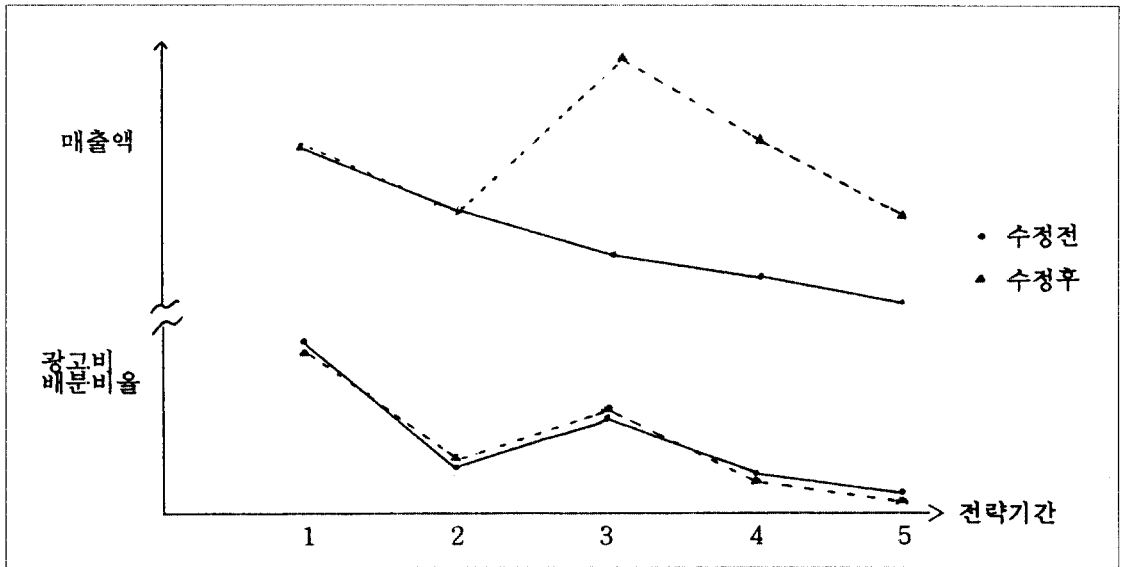
수정된 광고전략에 의한 진출기업의 게임성과값은 238.72로써 수정되기전의 180.86보다 개선되었음을 알 수 있다. 또한 전략계획 기간이 끝났을 때의 상대적 시장점유율은 13.96%로써 수정되기 전의 7.8%보다 훨씬 향상되었음을 알 수 있다. <그림 7>은 본 연구에서 제안한 전략 계획 시물레이션의 결과를 도표로 정리한 것이다.

〈표 8〉 수정된 광고전략 및 예상매출액

전략계획기간	광고전략(u _i *)	예상매출액
1	.4095	84.71
2	.1604	69.70
3	.1918	103.00
4	.1578	85.40
5	.0805	69.70

로 대처할 수 있다는 장점이 있다. 한편, 본연구에서 제시되는 방법론이 본격적으로 컴퓨터 시스템화되면 불확실성 하에서 보다 손쉽게 전략계획을 수립할 수가 있을 것이다. 이를 위해 본연구에서는 C언어와 Fortran언어를 이용하여 프로타입을 구축하였으며, 그 기능을 강화하기 위하여 다음과 같은 향후연구를 추진하고 있다.

(1) 퍼지 인식도분석을 전략계획 모형에 더욱 효과적으로 적용하기 위한 새로운 알고리즘을 개발중에 있으며 이



〈그림 7〉 수정전과 수정후의 시뮬레이션 결과

이상과 같은 전략계획 시뮬레이션 실험의 결과 퍼지인식도 및 미분게임은 기업의 전략목표에 영향을 미치는 여러 요인들을 체계적으로 분석하고, 이를 경쟁적 시뮬레이션 모형내에 효과적으로 반영할 수 있는 도구로써 매우 유용함을 알 수 있다.

7. 결론 및 향후연구

본 연구에서 제시한 전략계획 시뮬레이션 모형은 그 특성상 불확실성이 높아져가는 경영환경에 효율적으로 대처하기 위한 것이므로, 이를 활용하면 (1) 미래의 상황변화에 신속적인 전략계획을 수립할 수가 있고, (2) 보다 많은 경영환경변수와 전략요인을 체계적으로 고려할 수 있으므로, 전략계획 수립시 수반되는 불확실성에 능동적으

는 주로 인과관계 지식을 유도하고 이를 전략계획 수립용 전문가 시스템에 적용하기 위한 목적으로 연구되고 있다.

(2) 또한 환경변화에 대한 영향의 정도를 보다 정확하게 계산해 내기 위한 새로운 수식 유도와 함께 퍼지인식도의 인과가중치를 인공신경망에 의해서 결정하는 방식에 관한 연구가 현재 진행중에 있다.

(3) 한편, 기존의 전문가시스템 쉘 (expert system shell) 과의 연결을 통하여 보다 다양한 사용자 전용 휴리스틱스 및 전략계획 전문가의 지식을 본 시스템과 통합하여 자유롭게 사용할 수 있도록 발전시키고 있다.

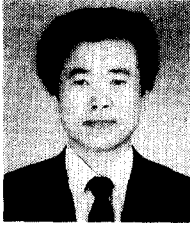
참고문헌

[1] 김인호, 경영정책과 전략적 경영, 비봉출판사, 1984.

- [2] 이장우, "A Simulation Model for Strategic Financial Planning", 한국과학원, 산업공학과, 석사학위 논문, 1981.
- [3] 이호근, "Interactions of Long-term Planning and Short-term Planning: An Intelligent DSS by Post Model Analysis Approach", 한국과학기술원, 경영과학과 석사학위 논문, 1986.
- [4] 조동성, 경영정책과 장기전략 계획, 영지문화사, 1987.
- [5] 한현수, "Application of the Decomposition Scheme to Strategic Planning Process in a Diversified Firm", 한국과학기술원, 경영과학과 석사학위 논문, 1984.
- [6] Axelrod, R., *Structure of Decision*, Princeton University Press, 1976.
- [7] Caudill, M., "Using neural nets: Fuzzy cognitive maps", *AI Expert*, June 1990, pp. 49-53.
- [8] Deal, K.R., "Optimizing advertising expenditures in a dynamic duopoly", *Operations Research*, 27 (1979), pp. 682-692.
- [9] Eden, C., S. Jones and D. Sims, *Thinking in Organizations*, Macmillan Press Ltd., London, England, 1979.
- [10] Fahey, L., "On strategic management decision processes", *Strategic Management Journal*, 2 (1981), pp. 43-60.
- [11] Forsyth, R. (Eds.), *Expert Systems: Principles and Case Studies*. Chapman and Hall, 1984.
- [12] Goul, M., B. Shane, and F.M. Tonge, "Using a knowledge-based decision support system in strategic planning decisions: An empirical study", *Journal of Management Information Systems*, 2(1986), pp. 70-84.
- [13] Grant, J.H. and W.R. King, "Strategy formulation: Analytical and normative models", in D. Schendel and C.W. Hofer (Eds.): *Strategic Management: A New View of Business Policy and Planning* (1979), Little Brown Company, pp.104-122.
- [14] Holloway, C. and J.A. Pearce, "Computer assisted strategic planning", *Long Range Planning*, 15 (1982), pp. 56-63.
- [15] Kosko, B., "Fuzzy cognitive maps", *International Journal of Man-Machine Studies*, 24 (1986), pp. 65-75.
- [16] Kosko, B., *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*. Prentice-Hall, 1992.
- [17] Larreche, J.C. and V. Srinivasan, "STRATPORT: Evaluation and formulation of business portfolio strategies", *Management Science*, 28 (1982), pp. 979-1001.
- [18] Lee, K.C., "StratPlanner: A self-evolving fuzzy DSS for strategic planning that combines neural network and expert system", *Proceedings of the 2nd International Society of Decision Support Systems Conference*, June 22-25, Ulm (Germany), 1992.
- [19] Luconi, F.L., T.W. Malone and M.S. Scott Morton, "Expert systems: The next challenge for managers", *Sloan Management Review*, 27 (1985), pp. 3-14.
- [20] Mockler, R.J., *Knowledge-Based Systems for Strategic Planning*. Prentice-Hall, 1989.
- [21] Montazemi, A.R. and D.W. Conrath, "The use of cognitive mapping for information requirements analysis", *MIS Quarterly*, 12 (1986), pp. 95-105.
- [22] Naylor, T.H., *Corporate Planning Models*, Addison-Wesley, 1979.
- [23] Park, S.J. and K.C. Lee, "Differential game approach to competitive advertising model", *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, 12 (1986), pp. 95-105.
- [24] Porter, M.E., *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., New York, 1980.
- [25] Reitman, W. (Eds.), *Artificial Intelligence Applications for Business*. Ablex Publishing Co., Norwood, New Jersey, 1984.
- [26] Sabherwal, R. and V. Grover, "Computer support for strategic decision-making processes: Review and Analysis", *Decision Sciences*, 20 (1986), pp. 54-76.
- [27] Schendel, D. and C.W. Hofer (Eds.), *Strategic Management: A New View of Business Policy and Planning*, Little Brown Comoaony, 1979.
- [28] Shrivastava, P. and J.H. Grant, "Empirically derived

- models of strategic decision-making processes", *Strategic Management Journal*, 6 (1985), pp. 97-113.
- [29] Taber, W.R., "Knowledge processing with fuzzy cognitive map", *Expert Systems with Applications*, 2 (1991), pp. 83-87.

● 저자소개 ●



이건창

성균관대학교에서 경영학사, 한국과학기술원(KAIST) 경영과학과에서 MIS로 석사, 박사를 취득하였다. 저자는 1990년도부터 1994년까지 경기대학교 경영정보학과에서 부교수로 재직하였고, 1995년 3월부터 한동대학교 경영정보학과 학과장으로 재직중이다. 주요연구분야는 인공지능경망을 이용한 전문가시스템 개발이며, 특히 전략계획분야 또는 예측분야에서 사용될 수 있는 퍼지 인공지능경망 전문가시스템 개발에 관심을 갖고 있다. 그의 논문은 경영학연구, 경영과학학지, 정보과학회지, 경영정보학연구 등 국내학술지 이외에도 Decision Support Systems, Decision Sciences, Fuzzy Sets and Systems, Expert Systems, Computer Science in Economics and Management, Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management, Long Range Planning 등의 국제학술지에 출간되었거나 또는 출간예정중이다. 그는 현재 IEEE Computer Society와 Systems, Man & Cybernetics Society의 Member로 활동중이며, 퍼지전문 국제저널지인 Fuzzy Sets and Systems 지의 Reviewer로 봉사하고 있다.