

신경망 기반 응용최적통제 기법을 이용한 전략 계획에 따른 단기 계획 조정 방법에 관한 연구

김우주, 최대우, 김정수
전북대학교 공과대학 산업공학과

요 약

대부분의 조직들은 그 조직의 생존과 발전을 위해 장기 전략 계획과 동시에 운영을 위한 구체적 단기 계획(예: 생산 계획)을 항상 수립 또는 조정하고 있다. 특히 장기적인 관점에서의 이익 극대화과 생존을 위해 수립되거나 조정된 장기 전략 계획을 효과적으로 달성하기 위해서는 실제 그 전략을 수행하기 위한 단기 계획에 대한 전략 계획 결과의 일관되고 지속적인 반영이 필수적이다. 그러나 단기 계획 수립 시점에서 전략 목표나 전략 계획의 내용을 단기적으로 실현 가능한 이익 관점에서 양적으로 구체화하여 평가하기 어려운 현실적 이유로 인해 대부분의 경우 객관적으로 측정 가능한 단기 이익을 극대화하는 방향으로 단기 계획을 수립하는 것이 보통이다. 따라서 이러한 단기 계획의 수립은 장기 전략 계획과의 불일치를 가져오게 되며 궁극적으로 기업의 장기적 이익 극대화과 생존에 불리한 결과를 초래할 수도 있다. 이에 따라 본 연구에서는 장기 전략 계획이 구체적인 단기 계획에 있어 어떤 구체적이고 명시적인 의미나 결과를 가지게 되는지를 파악할 수 있는 체계를 모형화하고, 이를 바탕으로 장기 전략 계획을 달성하기 위해 혹은 장기 전략 계획의 변화가 발생했을 경우 이에 따른 단기 계획에의 일관된 조정을 수행할 수 있는 방법론을 개발 제시하고자 한다. 본 연구에서는 이를 위해 장기 전략 계획으로는 포트폴리오(Portfolio) 계획 모형을 가정하고 있으며, 단기 계획 수립은 최적화 모형(예: 선형계획법)을 사용하는 것을 전제로 하여 신경망 기반 응용최적통제(Adaptive Optimal Control)기법을 통해 포트폴리오 모형을 전략 목표를 위한 최적화 모형의 통제 및 조정을 수행함으로써 전략 계획에 의한 단기 계획 조정을 달성하고자 한다. 본 연구에서 제시한 방법론은 장기 전략 목표를 달성하기 위한 일관적인 기준에 따른 적절한 단기 계획의 통제가 가능하다는 것을 보여주었으며 나아가서 장기 전략 목표와 단기 이익간의 체계적인 상호 교환적 절충의 가능성 역시 경험적으로 증명하고 있다. 이는 대부분의 기업 환경에 적용되어 현대의 빠른 기업 환경 변화에 대응하기 위한 전략 계획의 변화를 신속하고 효과적으로 단기 계획에 반영할 수 있는 방법을 제시함으로써 기업의 전략 목표 달성에 중요한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

기존의 많은 연구들에서 장기 전략 계획 문제와 단기 계획 수립 문제 해결의 일관성 관리를 중요하게 언급하면서도 실제의 방법론 측면에 있어서는 독립적으로 연구되어 왔으며, 현재에 이르기까지 이들 두 장기적 전략 계획과 단기 계획 사이의 일관성을 어떤 형태로든 관리해 줄 수 있는 방법이 거의 전무한 상태이다. 한편 실제 기업에 있어서 역시 이들 두 가지 형태의 계획은 대부분 독립적 부서에서 독립적인 문제로 다루어지고 있는 실정이다. 한편 이렇게 독립적으로 수립되고, 상호 조정 채널이 명확하게 정립되어 있지 않은 상황에서는 기업의 장기 목표 달성을 위한 전략 계획이 실제 운영 차원의 단기 계획에 적절히 반영될 수 없으며, 따라서 궁극적인 기업의 생존과 목표 달성에 비효율적 운영이 이루어질 수 밖에 없다. 이에 더불어 초기 장기 전략 계획이 성공하게 수립되어 해당 단기 계획에 일관성 있는 지표를 제공한다 할지라도 현대의 급속한 외부 환경 변화에 따른 장기 전략의 수정이 불가피하며 이에 따른 단기 계획에의 체계적 반영이 이루어질 수 없다면 역시 기업에 있어서 많은 비효율을 가져오게 된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 장기 질적 전략 계획과 단기 계획 결정사이의 불일치성을 조정하고 그 결과 두 계획간의 현실적 절충을 가능하게 하는 방법론을 제시하고자 한다. 이를 보다 구체화하기 위해 우리는 다음의 두 가지 일반적 가정을 전제하고자 한다.

- 1) 해당 기업에서는 장기 전략 계획 수립을 위한 도구로서 포트폴리오 모형인 BCG 혹은 GG(Growth/Gain) 행렬을 이용하고 있으며 최고 경영자 또는 실무진에 의해 주관적 기준에 의거하여 목표가 설정된다.
- 2) 해당 기업에서는 단기 계획 수립을 위해 제품 믹스를 위한 선형 계획 모형을 사용하고 있으며, 해당 기간에 최대 이익을 달성하는 것이 단기 목표로서 설정되고 있다.

이제 이상의 가정을 바탕으로 본 연구에서는 이들 두 장단기 전략 계획 모형간의 상호 목표와 그 관련 기간의 불일치성에서 오는 차이를 하나의 일관된 관점에서 절충 및 조정 가능한 구조의 방법론을 제시하고자 한다. 이를 위해 먼저 2장에서는 위에서의 두 가지 가정들을 바탕으로 한 장단기 계획 조정 문제를 살펴보고 장단기 계획 조정 방법론을 소개하고자 한다. 특히 본 연구에서 주로 초점을 맞추고 있는 부분은 장기 전략 계획의 변화를 단기 계획에 어떻게 반영할 수 있는지에 대해서 이며 이러한 방법론으로서 신경망을 기반으로 하는 응용 최적 통제 기법(Kim and Lee, 1996)을 이용하여 해결하고자 한다. 따라서 3장에서는 응용 최적 통제 기법 자체에 대한 간단한 소개를 하고자 하며, 이어서 4장에서는 하나의 구체적 기업의 사례를 소개하고 5장에서는 이를 바탕으로 한 본 연구에서 제시한 응용 최적 통제 기법을 이용한 장단기 계획 조정 방법의 타당성을 검증하고 또한 실제적 장단기 계획 조정이 어떻게 이루어지는지를 예시하고자 한다. 마지막으로 본 연구의

의의와 앞으로의 연구 방향에 대해 논의하고자 한다.

2. 장단기 계획 조정 문제 및 조정 방법론

장단기 계획 조정 문제의 중요성은 많은 문헌들에서 쉽게 찾아볼 수 있으며, 이에 대한 해결 방법으로서의 접근 방법이 이미 연구된 바 있다(Lee and Lee, 1987). 본 연구에서는 전체적인 해결 구조는 Lee와 Lee(1987)가 제시한 PMA 접근 방법을 근간으로 하는 한편 이 연구에서 보다 실질적인 장단기 계획 조정 문제 해결을 위해 간과된 부분이었던 단기 계획을 위한 최적화모형(Optimization Model)에서의 불가능해(Infeasible Solution) 문제를 신경망 기반 응용통제기법을 이용하여 해결함으로써 보다 구체적인 장단기 계획 조정 방법론을 제시하고자 한다. 이에 앞서 먼저 본 연구에서 대상으로 하는 장단기 계획 문제를 보다 구체화시켜 살펴보고자 하며 [그림 2-1]은 장단기 계획 문제를 도식화하여 보여주고 있으며 동시에 본 연구에서 다루고자 하는 장단기 계획 조정 문제를 정의해 주고 있다..

[그림 2-1]에서 볼 수 있는 바와 같이 먼저 기업에 있어서의 단기 계획은 현재의 자원으로부터 단기 이익을 극대화하는 최적화 모형(즉, 선형계획법)을 이용하여 각 제품에 대한 단기생산계획을 수립하는 과정으로 보고 있는 한편 장기 전략 계획은 전략적 목표 수립 및 조정과정과 장기 전략 계획 수립 과정의 두 가지 단계로 분리하여 보고 있으며, 이들 각각의 단계가 서로 피드백(Feedback)과정을 거치면서 특정 전략 계획을 수립하는 것을

파악하고 있다. 먼저 전략적 목표 수립 및 조정 과정은 현재의 기업이 가지고 있는 전략 의사 결정 정보를 바탕으로 전략적 목표를 설정하고 이에 따른 전략적 위치를 기업의 전략적 행위(즉, 가격 전략, 광고 활동, 공급량 조정 등)를 분석하여 장기 전략 기간 내에 달성 가능한 기업의 전략적 위치를 (즉, 시장점유율, 기술 경쟁력 우위, 원가 우위 등) 결정하는 것으로 간주한다. 둘째, 장기 전략 계획 수립 과정은 앞의 단계에서 인식된 전략적 위치를 바탕으로 이를 만족시킬 수 있는 현재의 전략적 행동에 대한 조정이나 새로운 전략적 행동 계획을 수립하게 된다. 한편 이 때 임시적으로 결정된 전략 계획은 다시 이 계획이 투영된 전략적 위치를 추정할 수 있게 되고 이 결과가 앞 단계로 피드백되어 장기 전략 목표와 비교 검토되게 된다. 이러한 과정을 계속하면서 궁극적 장기 전략 계획이 수립되게 된다.

한편 이러한 장기 전략 계획 과정을 통해 결정된 전략적 행동은 질적으로 또는 양적으로 단기 계획에 제약 또는 요구를 가하게 되는데 이러한 요구나 제약이 단기 계획에 반영되거나 혹은 단기 계획에서의 실현성을 검증할 수 있는 방법이 제공되어야만 효과적인 장단기 계획간의 일치성을 확보할 수 있게 된다. 따라서 본 연구에서는 [그림 2-1]에 나타난 바와 같이 장기 전략 계획에서의 전략적 행동과 단기 계획을 위한 최적화 모형간의 조정 방법론을 제시함으로써 궁극적인 장단기 계획간의 절충 과정을 가능하게 하고자 한다.

이제 우리는 이러한 장단기 계획간의 절충 과정의 실질적 의미를 보다 자세히 살펴보고자 한다. 이를 위해서는 우선 단기 계획과

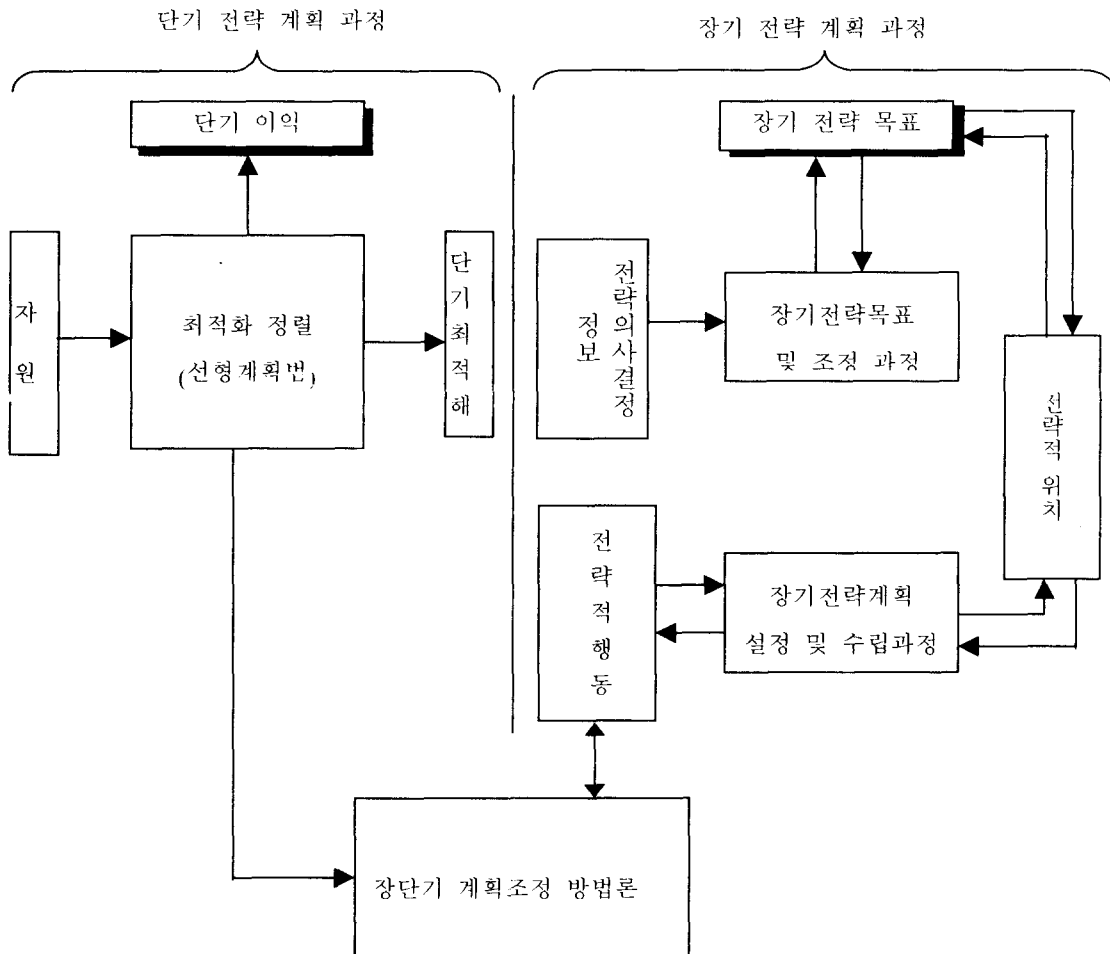
장기 전략 계획 수립 과정이 어떻게 서로 영향을 주고, 또 영향을 받게 되는지를 모형화 하여야 하며 따라서 먼저 단기전략 수립에 관한 내용을 보다 자세히 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 단기전략 수립을 위하여 선형계획법(Linear Programming Model)을 적용한 단기생

산계획 수립을 대상으로 한다. 이익 극대화 문제와 비용 최소화는 쌍대관계이므로 (dual relationship)이므로, 본 연구에서는 다음과 같이 이익 극대화 문제를 기본으로 하여 단기전략 수립 과정을 제시한다.

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } \mathbf{cx} && (1) \\
 & \text{subject to } \mathbf{Ax} \leq \mathbf{b}, && (2) \\
 & \mathbf{x} \geq \mathbf{0}, && (3)
 \end{aligned}$$

where

- \mathbf{x} = 의사결정 변수 벡터
- \mathbf{c} = 이익 공헌 계수 벡터
- \mathbf{b} = 투여 자원 제약 벡터
- \mathbf{A} = 관련 계수 행렬



[그림 2-1] 장단기 계획 과정과 조정 방법론

이상에서 단기 계획에 있어서의 의사결정 변수 벡터인 x 는 각 제품의 생산량을 의미하며 이들의 누적 생산량이 곧 장기 전략 계획에서의 전략적 목표 설정에 제약으로서 작용할 수 있으며 따라서 이는 궁극적으로 장기 전략 목표의 실현 가능성에 영향을 미치게 된다. 한편, c , b , A 등은 장기 전략 계획하의 자원 계획 또는 목표 생산량 등의 전략적 행동에 의해 영향을 받게 되고, 그 결과 단기 계획의 목적인 달성 가능한 이익에도 영향을 미치게 된다. 이러한 구도하에서 장기 전략 계획은 장기 전략 목표를 달성하기 위한 일련의 전략적 행동(Strategic Action)의 집합으로 간주되며, 이러한 장기 전략 목표의 달성 여부는 일반적으로 현재의 경영성과 또는 기업의 여러 측면을 반영하는 전략 계획 모형 (즉, BCG 행렬, GG(Growth/Gain) 행렬) 등을 이용하여 투영 평가한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 전략 계획 모형들에 반영된 해당 회사의 전략적 위치(Strategic Positioning)와 단기 계획 모형에서의 구체적 해(Solution)간의 상호교환가능성을 바탕으로 장단기 계획 조정 방법론을 모색하고자 한다.

이러한 장단기 계획 조정 방법론 설계에 앞서 이상에서의 장단기 계획간에 발생할 수 있는 상충 관계를 유형화 하면 <표 2-1>과 같이 요약할 수가 있다. 즉, 장기 전략 계획과 단기 계획이 서로 영향을 주고 받으면서 궁극적으로 조정 사유 제공자(Conflict Maker)와 조정 대상자(Conflict Absorber)간의 관계로 나타나게 된다. <표 2-1>을 보면, 상충 관계의 유형이 크게 A유형, B유형, C유형 등 세가지이다. 기본적으로 <표 2-1>에서는 단기 계획과 장기 전

략 계획이 일치 상태에 있다고 가정한다. 그러나, 만약 새로운 단기 계획이 수립되거나, 혹은 장기 전략 목표에 조정이 발생할 경우, 이는 곧 두 장단기 계획 사이에 상충이 일어날 가능성을 의미하며 따라서 본 연구에서는 현재의 장단기 전략간 일치 상태를 깨뜨리는 일련의 전략 계획의 수립이나 조정이 발생하는 쪽을 조정 사유 제공자라 부르며, 따라서 단기 계획과 장기 전략 계획간의 일치성 회복을 위하여 조정되는 계획을 조정 대상자라고 부르고자 한다. 이러한 배경하에서 <표 2-1>은 장단기 계획 모두 조정 사유 제공자가 될 수 있으며, 이 때, 세가지 가능성이 존재한다는 것을 보여주고 있다. 하나는 단기 계획이 조정 사유 제공자가 될 경우, 그 자신이 조정 대상자가 된다면 계획을 새로 수립한 것을 취소한다는 것을 의미한다. 따라서 자신이 조정 사유 제공자일 경우, 스스로 조정 대상자인 경우는 배제하고 있다.

<표 2-1>에 나타난 세가지 가능성은 첫째, 장기 전략 계획이 조정 사유 제공자가 될 경우 단기 계획의 수정에 의해 해결하는 방법(A Type)과, 둘째, 단기 계획의 조정으로 인한 조정 사유 발생시 장기 전략 계획 조정을 통해 상충 관계를 흡수하는 경우(B Type), 셋째, 단기 계획과 장기 전략 계획이 서로 동시에 조정됨으로써 서로 조정 사유 제공자가 될 경우 이는 상호 조정을 통해 장단기 계획간에 일치성을 회복할 수 있다(C Type).

본 연구에서는 가장 일반적인 형태인 C Type을 전제로 하고 있으며 이는 A 유형과 B 유형을 모두 포함할 수 있는 구조이다. 이제 우리는 이를 위해 장단기 계획간의 상충 관계

를 조정 해결하는 방법을 다음과 같이 16단계 로 제시하고자 한다

<표 2-1> 장단기 계획간 상충 관계 발생 유형

| 조정 대상자 | 단기 계획 | 장기 전략 계획 | 상호 흡수 |
|-----------|------------------------------|--|---------------------------------|
| 조정 사유 제공자 | | | |
| 단기 계획 | | 장기 전략 계획을 조정함으로써 단기 계획과 일치성을 확보 (B 유형) | 장단기 계획간 상호 조정을 통한 일치성 확보 (C 유형) |
| 장기 전략 계획 | 단기 계획을 조정함으로써 일치성을 확보 (A 유형) | | |

- (1 단계) 먼저 최적화 모형을 이용하여 해를 구한 후, 이를 단기 계획으로 한다.
- (2 단계) 1 단계에서 구한 해(단기 전략적 의사 결정 결과)를 바탕으로 장기 전략 관점에서의 전략적 위치에 영향을 미치는 요인 값(가격 요인, 생산량 조정 요인, 단기적 광고 조정 요인 등)을 얻거나 추정하게 된다. 본 연구 대상 문제에서는 이러한 요인들 중 생산량 요인이 유일한 단기 전략적 의사 결정 요인이었으며 따라서 본 단계에서는 각 해당 제품의 단기 결정 생산량을 바탕으로 향후 추정 생산 증가율을 구한다. 본 연구에서는 현재의 생산 증가율이 장기 전략 기간 동안 지속될 것이라는 가정하에 장기 전략 계획을 위한 전략 계획 모형의 전략적 위치에 제약을 가하게 된다.
- (3 단계) 단기 계획에 따른 제약하의 추정된 각 제품의 전략적 위치를 기초로 하여 장기 전략적 관점에서 평가한다.
- (4 단계) 모든 제품에 대해 장기 전략적 관점에서 만족스럽다면, 장단기 계획간 상충 관계가 발생하지 않았으므로 장단기 계획 조정 방법론의 절차를 종료한다.
- (5 단계) 장기 전략적 관점에서 만족스럽지 못한 제품들 중 우선 순위에 따라 조정 대상 제품을 선정한다.
- (6 단계) 장기 전략목표 관점에서 제품의 전략적 위치를 결정한다.
- (7 단계) 결정된 제품의 전략적 위치를 달성하기 위한 전략적 행동을 조정 또는 결정한다.

(8 단계) 조정된 전략적 행동은 앞에서 언급한 대로 여러 가지 형태로 단기전략인 제품 생산 계획 모형의 변화를 요구하며, 이러한 요구가 해당 단기전략 제품 생산 계획 모형에 반영된다.

(9 단계) 8 단계에서 조정된 단기 제품 생산 계획 모형의 해를 구한다.

(10 단계) 조정된 단기 계획 모형이 불가능 해 (Infeasible Solution)을 가지지 않을 경우 14단계를 수행하며, 가질 경우는 그대로 진행한다.

(11 단계) 단기 제품 생산 계획 모형이 불가능 해를 가지는 경우, AOC (Adaptive Optimal Control) 방법을 적용한다 (Kim & Lee 1996). AOC 방법은 최적화 모형이 불가능 해나 적절하지 않은 목적 함수 값을 가질 경우, 계수에 대한 조정을 통하여 가능 해 또는 만족스러운 목적 함수 값을 얻을 수 있도록 지원하는 방법론이다. 만약 본 11 단계에서 AOC 방법으로 분석하는 경우 12 단계로 가고, 그렇지 않고 현재의 단기 계획 모형을 불가능 해를 갖도록 원인 제공을 한 장기 전략목표를 수정할 경우 6단계로 가서 해당 장기 전략 목표를 적절히 조정한다.

(12 단계) AOC 방법을 위한 인공신경망 모형인 NNAOC (Neural Network Model for Adaptive Optimal Control)를 적용한다. 이 경우 사용자는 최소로 확보하고

자 하는 단기 생산량이나 수익을 결정하여 NNAOC에 제공하여야 한다.

(13 단계) NNAOC는 장기 전략에 의해 제한된 계수들 외에 통제 가능한 계수들을 이용하여 장기 전략 목표를 실현할 수 있는 계수의 조정 정도를 제시할 수 있다. 본 단계에서 제시된 계수 조정치를 반영하여 다시 9 단계의 단기 제품 생산 계획 모형의 최적 해를 구한다.

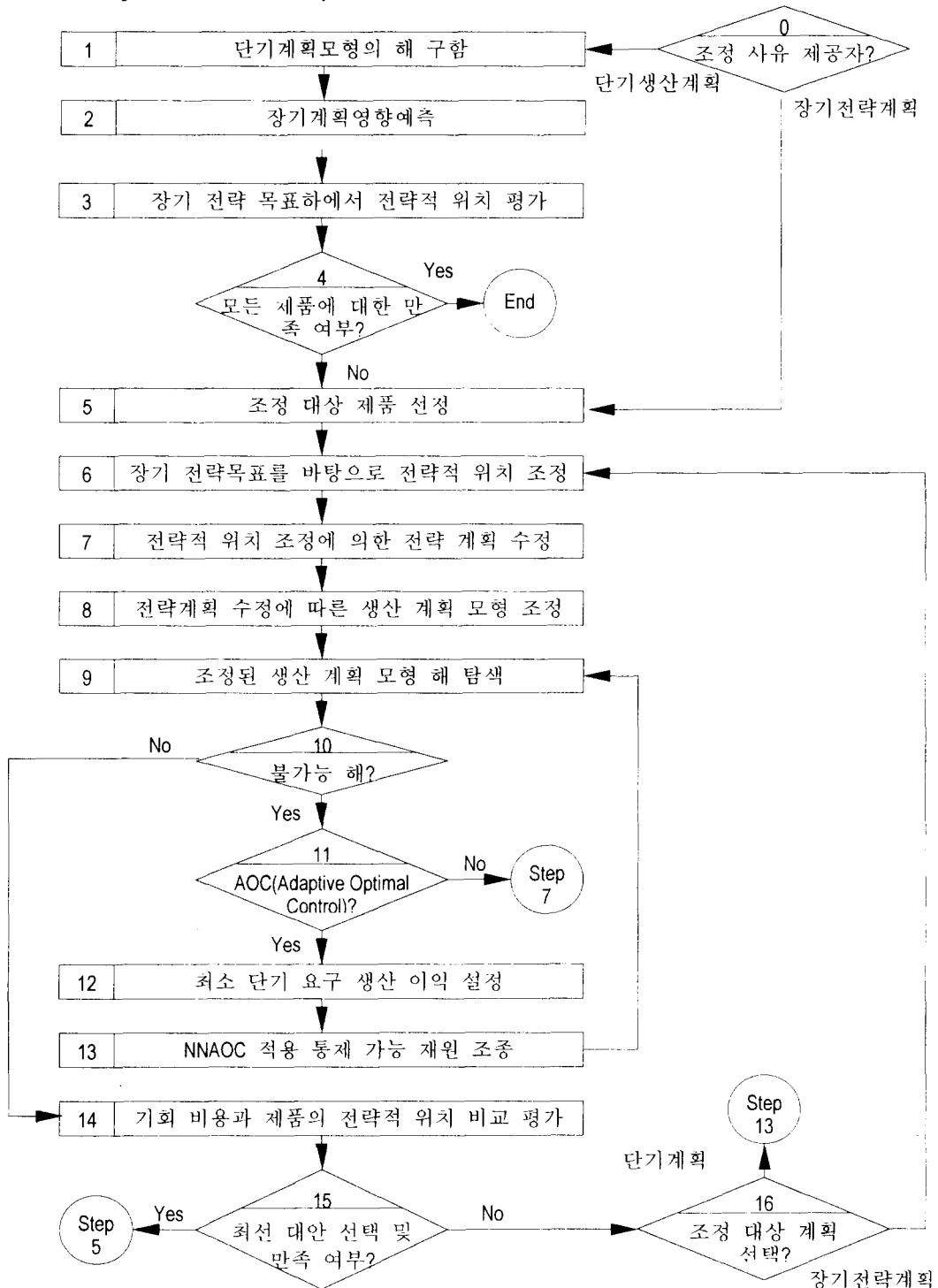
(14 단계) 10 단계에서 궁극적으로 가능해 (Feasible Solution)가 구해지면, 기회비용과 전략적 목표간에 비교를 한다.

(15 단계) 14 단계에서 이루어진 평가 절차를 통해 얻어진 평가를 바탕으로 본 단계에서 전략 담당자는 기회비용을 감수하며 전략적 목표를 달성할 것인지, 아니면 기회비용을 피하며 전략적 목표를 일부 희생할 것인지를 선택한다. 이들 두 경우 모두 만족스럽지 못한 경우에는 재조정 절차로 계속 진행한다. 14 단계에서 제시된 두 대안 중 만족스러운 선택이 이루어진 경우에는 4 단계로 이동하여 타 제품에 대한 장기 전략목표상 만족 여부를 계속 검사한다.

(16 단계) 전 단계인 15 단계에서 어느 대안으로도 만족스럽지 못한 경우, 계속적인 조정 작업을 진행하여야 하는데, 그 조정 대상을 단기 계획과 장기 전략 계획 중 하나를 결정하여야 한

다. 단기 계획 모형을 계속 조정하고자 할 경우는 12 단계로 가고, 장기 전략을 계속 수정하고자 할 경우에는 6 단계로 이동한다.

[그림 2-2]는 이와 같은 장단기 계획간 상충 관계를 조정하기 위한 방법론의 절차 흐름도를 제시하고 있다.



[그림 2-2] 장단기 계획간 상충 관계 조정 방법론의 절차 흐름도

3. 신경망 기반 응용 최적 통제 (Adaptive Optimal Control) 기법

앞 장에서 제시한 장단기 계획간의 상충 관계 조정을 위한 핵심적인 부분은 바로 장기 전략 계획의 변동으로 인한 단기 계획 조정 시 발생하게 되는데, 이 때 장기 계획의 변동이 바로 이미 수립된 단기 계획에 있어서 불가능해(Infesible Solution)가 발생하게 된다는 것이다. 이러한 불가능 해를 해결하기 위해서는 제약 조건에 대한 완화(Relaxation)가 필요하다. 한편 이러한 제약 조건에 대한 완화는 최적화 모형에 있어서 계수들에 대한 조정을 의미하며 대부분의 실질적인 경우의 이러한 계수들은 추정되는 부분이 일반적이다. 또한 단기 계획 관점에서 환경에 대해 반영된 고정 계수들은 경우에 따라 장기 계획 관점에서 변동 요인이며 동시에 통제 가능한 경우도 많다. 이러한 가정하에 우리는 최적화 모형에서의 계수들 중 임의의 통제 가능한 즉 조정 가능한 계수들을 통칭하여 통제 가능 계수라 부르고자 한다. 한편 장단기 계획 조정의 경우에서와 같이 최적화 모형의 불가능해 상황을 통제 가능 계수들에 대한 조정을 통하여 가능해로 바꾸는 방법론인 응용 최적 통제 기법(Kim and Lee, 1996)이 제시된 바 있다. 본 연구에서는 이러한 상황에 대해 응용 최적 통제 기법을 적용하여 전체적인 장단기 계획 조정 방법론을 완성하고자 하며 이를 위해 본 장에서는 간단하게 응용 최적 통제 기법에 대해 소개하고자 한다.

응용 최적 통제를 수행하기 위해 우리는 먼저 임의의 결정 변수와 제어 가능한 계수들 사이의 함수 관계를 유도할 필요가 있다.

응용 최적 통제 기법에서는 이런 함수 관계를 유추할 수 있는 적당한 기존의 분석 방법이 없기 때문에 신경망의 근사 함수 추정 능력을 이용하고 있다. 보다 구체적 구현 측면을 살펴보면 신경망에서 입력노드는 디자인된 결정 변수에 대응되고, 출력노드는 제어 가능한 계수에 대응되며 신경망의 학습 방법론은 이들에 대한 자료들을 바탕으로 함수 관계를 유추하게 된다. 한편 이러한 신경망의 함수 근사 능력에 대한 구체적 내용은 Lapedes and Farber(1988), Hecht-Nielsen(1990), Girosi and Poggio(1991) 등의 논문들을 참조할 수 있다. 특히 실수(Real Number)간의 함수 관계에 대한 신경망의 성공적 응용 역시 많은 다른 제어 문제를 다룬 논문들에서도 발견할 수 있다(Jordan and Jacobs, 1990; Kuperstein and Rubinstein 1989; Nguyen and Widrow, 1990).

응용 최적 통제 방법은 백프로퍼게이션(back-propigation) 알고리즘(Rumelhart et al., 1986)을 기본 학습 기법으로 채택하고 있는데 이는 다양한 응용 분야에서 가장 널리 사용되고 있는 방법론이라는데 기인하고 있다(Klasa and Yuille, 1992). 물론 응용 최적 통제 기법은 함수 근사 능력을 수행할 수 있는 어느 학습 방법론을 적용해도 기본적으로 부관한 방법론으로서 제시되고 있다.

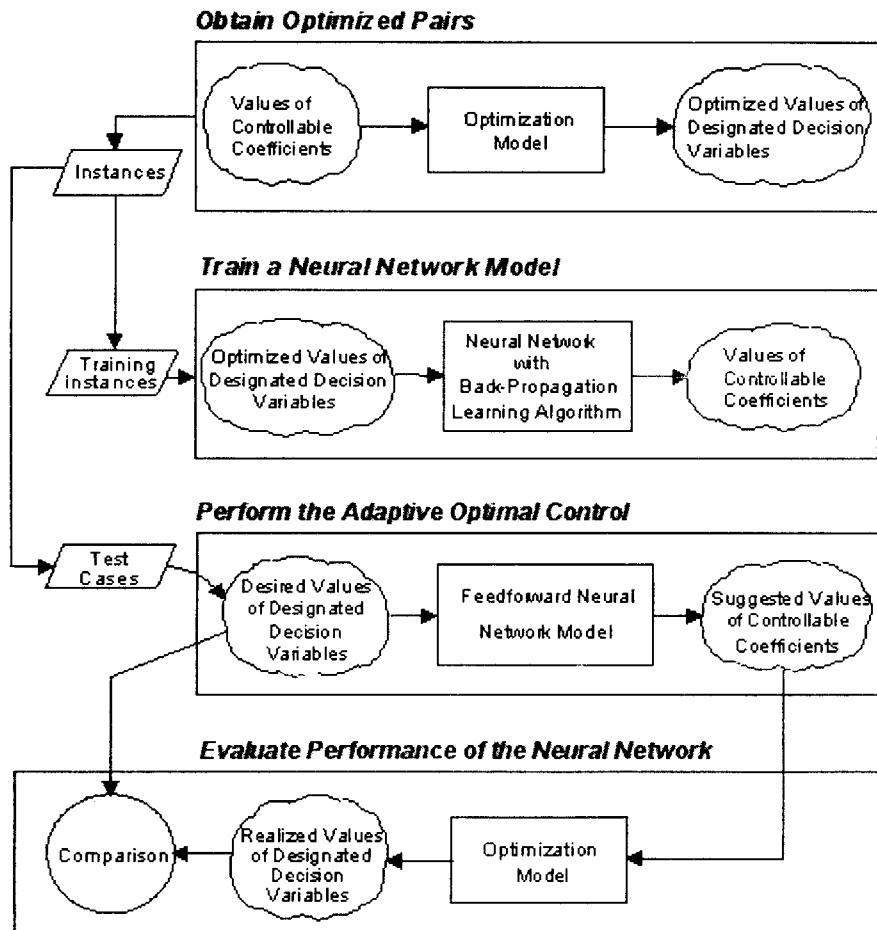
신경망을 기반으로 하는 응용 최적 통제의 수행 과정을 간단히 요약하면 다음과 같다.

- 1) 제어 가능 계수들과 최적화 모델로부터 임의의 결정 변수들의 최적 값들을 한쌍으로 하는 자료를 구한다.

- 2) 자료들을 사용하여 입력 노드들로서 임의의 결정 변수들과 출력노드로서 제어 가능 계수들은 가진 신경망을 훈련시킨다.
- 3) 신경망에 의해 제시된 제어 가능 계수들의 값을 얻기 위해 신경망에 임의의 결정 변수에 요구되는 값을 입력한다.
- 4) 신경망을 기반으로 하는 제어 성능을 평가하기 위해, 신경망에 의해 제

안된 계수들을 가지고 최적 모델을 수정하고 그에 따라 최적화 모형을 풀어서 최적 해를 얻는다. 수정된 계수들을 가지고 수정된 최적화 모형으로부터 임의의 결정 변수 값들과 실제 요구된 값들을 비교함으로써, 신경망 기반 응용 최적 통제의 성과를 평가할 수 있다.

이상의 과정을 도식화하여 본다면 [그림 3-1]과 같다.



[그림3-1] 신경망을 기반으로 한 응용 최적 통제 과정

4. 장단기 계획 조정을 위한 사례

본 연구에서 제안한 방법론의 성과를 검증하기 위하여, 우리나라 특정 제품 시장에서 세 회사를 선택하여 해당 경쟁 관계를 대상으로 하여 실험하였다. 즉, X사, Y사, Z사의 자료를 기초로 하여, X사를 의사결정 회사로 하고 나머지 Y, Z사를 경쟁 회사로 하는 경영전략 상황을 가정한다. 이미 설명한 바대로 단기 계획을 위한 제품 생산 계획은 선형계획법을 적용하고, 장기 전략계획으로서 전략적 위치 선정은 BCG 모형과 GG모형을 적용한다. 먼저 BCG모형은 기업이 생산하는 제품의 상대적 시장점유율(Relative Market Share)과 해당 산업의 성장 속도(Industry Growth Rate)를 비교하여 그 위치를 2차원 평면에 표시하는 전략 도구이다. 이 때 상대적 위치에 따라 해당 제품을 “star”, “cash cow”, “question mark”, “dog”라고 분류한다. 이러한 BCG행렬은 구조가 간단하고 해석 또한 쉽기 때문에 현재까지도 경영 전략 수립 분야에서 많이 쓰이고 있다. 그러나 BCG행렬은 시장 전략을 반영하는 요소가 두 가지 밖에 없어서 복잡하고 다양한 경쟁 관계

를 충분히 반영할 수가 없다는 단점이 있다. 한편 GG행렬은 시장 성장률(Market Growth Rate)과 대비하여 각 제품의 성장률(Product Growth Rate)을 표현한다. 이는 제품의 성장률을 x축에, 시장의 성장률을 y축에 표시하여 시장점유율이 증가되는 제품(Share Gainer)의 경우는 대각선의 아래에, 그리고 시장점유율이 증가되는 제품(Share Looser)은 대각선 위에 표현한다. 시장점유율을 유지하는 제품(Share Holder)은 대각선 상에 표시되어 각 제품의 시장 내에서의 점유율을 한눈에 파악할 수 있다. 본 연구에서는 BCG모형과 GG모형을 결합하여 사용한다.

먼저 본 연구에서 장단기 계획 조정을 위한 전략적 위치 정보가 어떻게 표현되는지를 소개하고자 한다. BCG모형의 정보를 구체적으로 X사에서 생산하고 있는 각 제품별로 <표 4-1>의 기준을 이용하여 개념적 구분을 하고자 한다. 따라서 미리 수치 정보를 사전 가공하여 그 영역에 따라 분류함으로써 BCG의 네 가지 그룹에 할당하여 표현하고자 한다.

| | |
|--------------------|--|
| Cash Cow (CC) | $(S_{i,t+1} - S_{i,t}) / S_{i,t} < 0.01 \text{ and } MS_{i,t} \geq 0.2$ |
| Dog | $(S_{i,t+1} - S_{i,t}) / S_{i,t} < 0.01 \text{ and } MS_{i,t} < 0.2$ |
| Star | $(S_{i,t+1} - S_{i,t}) / S_{i,t} \geq 0.01 \text{ and } MS_{i,t} \geq 0.2$ |
| Question Mark (QM) | $(S_{i,t+1} - S_{i,t}) / S_{i,t} \geq 0.01 \text{ and } MS_{i,t} < 0.2$ |

where

$S_{i,t}$: i 제품의 X,Y,Z 회사의 t 월 총 생산액

$MS_{i,t}$: i 제품의 t 월 시장 점유율

<표 4-1> BCG 모형상에서의 제품별 전략적 위치를 구하기 위한 기준

<표 4-1>에서 사용한 기준 수치인 0.01과 0.2의 근거는 실제로 수집된 4년간의 월별 자료를 기초로 하여 얻은 것이다. 즉, X사 제품이 해당 월에서 시장에서 차지하는 경쟁적 위치를 (Y사와 Z사와 비교하여) 확인하고 그러한 경쟁적 위치를 제대로 나타내는 수치를 구한 것이 바로 1%와 20%, 즉 0.01과 0.2인 것이다. 우선 cash cow의 경우 다음달의 3개 회사 월 생산 금액보다 1%미만 증가하고, 즉 산업 성장률이 1%미만이고 해당 기업의 월 시장점유율이 전체 시장의 20%이상일 때 CC(cash cow)

로 구분하였다. dog인 경우 다음달의 3개 회사의 월 총 생산 금액이 이 달의 총 생산 금액보다 1% 미만으로 증가하고, 해당 기업의 월 시장 점유율이 전체 시장의 20% 이상일 때 Star로 하였으며, QM (question mark)인 경우에는 다음달의 3개 회사 월 총 생산 금액이 이 달의 총 생산 금액보다 1% 이상 증가하고 해당 기업의 월 시장점유율이 전체 시장의 20% 미만일 때로 하였다. 또한, Growth/Gain (GG) 모형 상에서의 제품별 전략적 위치를 표현하기 위한 기준은 <표 4-2>와 같다.

| | |
|--------------|---|
| Share Gainer | $(S_{i,t+1} - S_t) / S_t < (C_{i,t} - C_{i,t+1}) / C_t$ |
| Share Holder | $(S_{i,t+1} - S_t) / S_t = (C_{i,t} - C_{i,t+1}) / C_t$ |
| Share Loser | $(S_{i,t+1} - S_t) / S_t > (C_{i,t} - C_{i,t+1}) / C_t$ |

where

$S_{i,t}$: i 제품의 X,Y,Z 회사의 t 월 총 생산 금액

$C_{i,t}$: i 제품의 t 월의 해당 기업 생산액

<표 4-2> Growth/Gain 모형에서 제품별 전략적 위치를 결정하기 위한 기준

본 연구에서는 해당 제품의 월 시장 성장률을 X, Y, Z 3개 회사의 해당 제품 성장률로 가정 하였다. 우선 해당 제품의 월별 시장 성장률을 $(S_{i,t+1} - S_t) / S_t$ 보다 해당 제품의 특정 기업 월별 성장률 $(C_{i,t} - C_{i,t+1}) / C_t$ 이 더 클 경우에 그 제품은 Share Gainer로 인식하였고, 해당 제품의 월별 시장 성장률이 해당 제품의 특정기업 월별 성장률과 같을 경우에는 Share Holder로 구분하였다. 반면에, 해당 제품의 월별 시장 성장률이 해당 제품의 특정기업 월별 성장률보다 클 경우에 share Loser로 인식하였다 이상에서 어떻게 전략적 위치 정보가 어떻게 단기 계획 결과에 대해 반영할 수 있는지

에 대한 방법을 소개했으며, 아래에서는 이제 장기 전략 계획으로 인한 전략적 행동이 어떻게 단기 계획에 영향을 줄 수 있는지에 대해 논의하고자 한다. 이미 설명한 바와 같이, 본 연구에서는 X사를 의사결정 회사로 하여 분석하고 있는데 제품에 대한 경영 전략으로서는 ‘광고 전략’과 ‘제품 가격 전략’을 고려하였는 바, 이는 X사의 경영전략 실무진들이 주로 취하는 전략이다. 특히 본 연구에서는 경쟁 회사의 전략을 고려하면서 X사의 전략을 수립하기 때문에, 경쟁 회사의 규모에 따라서 가중치를 달리 주어 보다 현실적인 전략 수립을 도모하였다. 제품을 위한 광고 전략은 소비자들이 자주 접하는 TV광고의 회수를 광고 전략의 주요

통제 변수로 사용하였으며 본 연구에서는 광고 전략의 종류를 5가지로 하였는데 즉 기존 광고비의 ①15% 이상 증대 전략, ②10% 증대 전략, ③5% 증대 전략, ④유지 전략, ⑤5% 감소 전략으로 분류하였다. 예를 들면 X사 제품이 BCG행렬상에서의 전략적 위치가 star인데 경쟁 회사 제품의 전략적 위치가 QM이라면, X사는 궁극적으로 star를 cash cow로 바꾸어야 하기 때문에 좀더 많은 홍보 광고를 할 필요가 있다. 결국 X사는 광고비를 증가 시키는 전략을 사용하여야 한다. 한편, 제품 가격 전략의 경우 기존 제품 가격의 ①5% 인하 전략, ②3% 인하 전략, ③1% 인하 전략, ④유지 전략, ⑤3% 인상 전략과 같은 5가지 전략을 사용하였다. <

표 4-3>은 경쟁 회사 제품의 시장 내에서의 전략적 위치를 감안한 전략 사례들을 보여주고 있다. <표 4-3>에서 BCG모형만을 사용한 이유는 전략 구분에 있어서 GG모형보다 전략 구별력이 훨씬 뛰어나기 때문이다. 아울러 GG모형은 단독으로 사용되기 보다는 BCG모형의 보조 모형으로서의 역할을 하기 때문이며, 또한 X사에서는 BCG모형에 기초하여 전략을 구분하고있기 때문이다. 한편, <표 4-3>에서 제시한 BCG모형을 기초로 한 전략 구분 기준은 이론적으로 모든 경우의 수를 고려한 것은 아니다. 이는 어디까지나, 기존의 4년간의 자료실에서 얻을 수 있는 경우의 수만을 고려한 것이다.

| 의사 결정 회사 X사 | 경쟁 회사 | | 광고 전략 | 제품가격 전략 |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | Y사 | Z사 | | |
| BCG: CC | BCG: CC CC D D | BCG: CC D CC D | 유지 5% 증대 5% 감소 5% 감소 | 5% 인하 유지 5% 인하 5% 인하 |
| BCG: S | BCG: S S QM QM | BCG: S QM S QM | 10% 증대 10% 증대 5% 증대 유지 | 5% 인하 3% 인하 유지 1% 인하 |
| BCG: QM | BCG: S S QM QM | BCG: S QM S QM | 15% 증대 10% 증대 5% 증대 5% 증대 | 1% 인하 유지 유지 유지 |
| BCG: D | BCG: CC CC DD DD | BCG: CC D CC D | 15% 증대 15% 증대 유지 유지 | 5% 인하 5% 인하 3% 인하 1% 인하 |

(참조) CC : cash cow S : star QM : question mark D : dog

<표 4-3> 유아용 제품의 전략 수립

5. 장단기 계획 조정 예와 방법론 검증

5.1 장단기 계획 조정 예

이제 앞에서 준비된 전략 정보 자료를 기반으로 장단기 계획 조정 방법론을 이용하여 X사에서의 장단기 계획 수립 및 그 상충관계 조정 과정을 먼저 예시해보고자 한다. 먼저 X사는 금년 초에 들어 당해 년도의 생산 계획을 수립하고자 하며, 장기 전략 계획은 이미 수립되어 몇 년간 지속적으로 유지되어 왔

다. 따라서 X사의 현재 경우는 조정 사유 제공자로서 새로 수립된 단기 계획이 된다. 따라서 본 연구에서 제시한 상충관계 해결 절차 단계 0에 따라 단계 1을 수행하여야 한다.

단계 1 : 단기 계획 모형에 의한 최적 생산량 결정

X사의 생산 계획 모형 베이스로부터 관련된 최적화 모형을 추출하여 최적 해를 구한다. X사의 제품 생산 계획 모형은 다음의 수식 (1)-(7)과 같다고 하자.

$$\text{Max } Z = 72x_1 + 35x_2 + 84x_3 + 152x_4 + 95x_5 \quad (1)$$

Subject to

$$7.5x_1 + 1.6x_2 + 5.9x_3 + 11.8x_4 + 11.8x_5 \leq 3631.285 \quad (2)$$

$$23.9x_1 + 12x_2 + 35x_3 + 36.5x_4 + 95.8x_5 \leq 21739.037 \quad (3)$$

$$2.38x_1 + 6.44x_2 + 3.15x_3 + 4.02x_4 + 1.58x_5 \leq 2459.449 \quad (4)$$

$$144x_1 + 55x_2 + 126x_3 + 36x_4 + 72x_5 \leq 28510 \quad (5)$$

$$x_1 + 3.4x_2 + 1.5x_3 + 1.2x_4 + 3.5x_5 \geq 198.233 \quad (6)$$

$$72x_1 + 35x_2 + 84x_3 + 152x_4 + 95x_5 \geq 14660.000 \quad (7)$$

$$x_i \geq 0 \text{ for all } i \quad (8)$$

Where x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 : X사의 생산 제품들

이들 수식들을 먼저 간단히 설명하면 (1)은 단기 이익을 의미하고, (2)-(4)는 생산 설비 제약을 의미한다. 이 때 이들 생산 설비의 제약은 생산 시설의 운전 속도나 양적 제약과 동시에 생산종사자의 근무 시간도 포함되어 있다. 따라서 위에서 고정된 계수들은 모두 정상적 공장 운영을 전제로 가정된 것이다. 그러나 이 생산 공장은 특별한 상황에 따라 2 교대 또

는 감축 운영을 통하여 어느 정도 상한과 하한을 가지고 이들 우측 항의 계수들을 증가 또는 감소시킬 수 있다. 한편 (5)항의 우측 계수는 재무 자원의 제약을 뜻하며 이 역시 장기 전략 계획의 변화에 따라 변동의 가능성을 내포하고 있게 된다. (6)항의 제약은 최소 생산 단위 제약을 의미하고 (7)항은 단기 수익에 대한 최소 요구량을 의미한다. 마지막으로 (8)의 수식들은 각 제품에 대한 최소 생산량 제약을 의미한다.

이러한 단기 계획을 위한 선형계획법으로 풀 결과, 각 제품별 단기 최적 생산량은 각각 $x_1 = 0.00$, $x_2 = 198,940$, $x_3 = 43,522$, $x_4 = 259,000$, $x_5 = 0.00$ 가 되며, 이 때의 기대 이익은 49,986,766이 된다.

단계 2,3 : 생산 증가율 조정 및 전략적 평가

단계 1에서 구한 단기 계획을 기초로 이의 장기 전략 계획에 대한 제약은 다음과 같다. 예로서 x_4 제품에 대해 현재 구해진 단기 생산량 259,000을 바탕으로 작년 대비 생산 증가율을 구하면 1.5%가 나온다. 장기 전략 계획 기간을 5년 후라고 가정하고, 생산 증가율 1.5%와 함께 현재의 전략적 행동 및 경쟁 회사의 추정 전략적 행동을 바탕으로 5년 후에 추정되는 전략적 위치는 X사의 경우 star와 share holder, Y사는 star와 share gainer, Z사는 star와 share looser로서 나타난다.

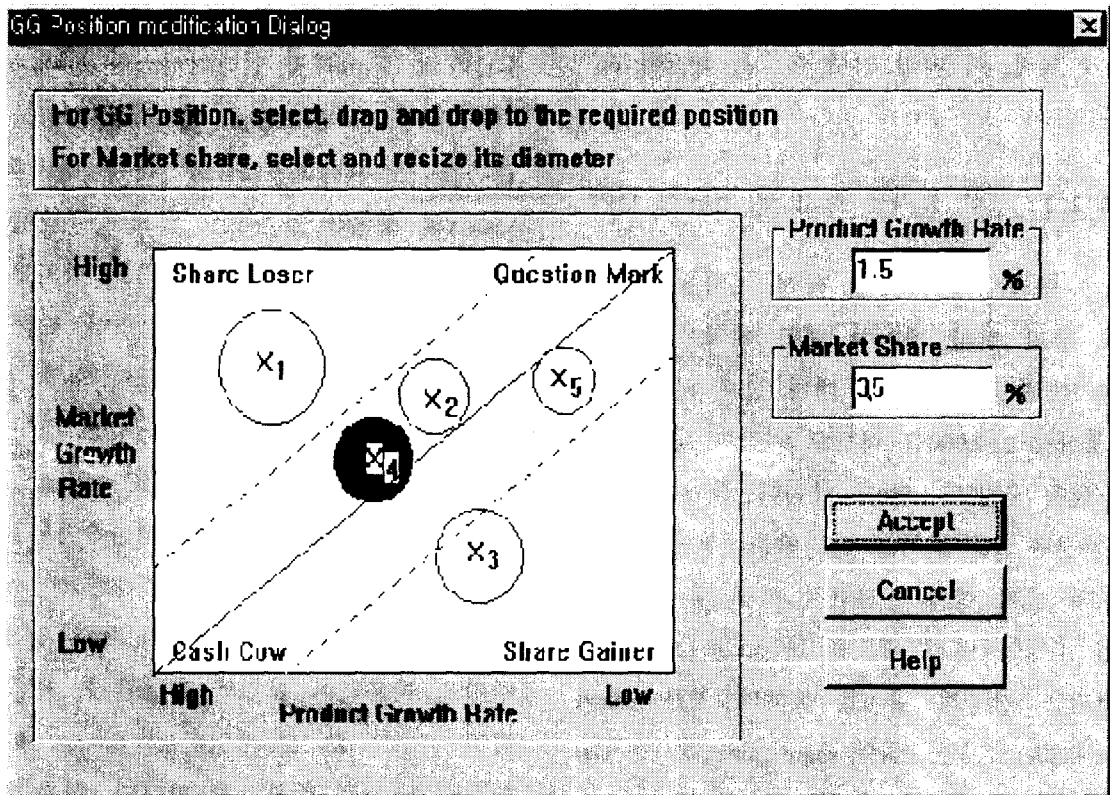
단계 4, 5 : 전략적 목표 만족 여부 검사 및 조정 대상 제품 선정

만약 단계 3에서 평가된 제품들 중 장기적 전략목표 관점에서 만족스럽지 못한 제품이 존재한다면 단계 5으로 진행하게 되고, 모든 제품에 대해 추정된 전략적 위치가 전략적 목표에 만족스럽다면 본 단계에서 종료된다. 만일 X사에서 x_4 제품에 대해 전략적 목표 상 만족스럽지 않다고 판단했다면 단계 5에서 선정된 후 다음의 6단계로 진행한다.

단계 6, 7, 8 : 전략적 위치 조정 및 단기 생산 계획 모형 조정

앞의 단계 5에서 x_4 제품이 조정 대상으로 선정되었다면 x_4 제품에 대한 전략적 위치에 대한 조정을 실시하게 되며, 이는 [그림 5-1]과 같은 그래픽 인터페이스를 통해 이루어지게 된다. [그림 5-3]은 앞의 단기 생산 계획 결과가 반영된 x_4 제품에 대한 장기적 CG Matrix의 상황을 보여주고 있으며, 이 때 담당자가 마우스를 이용하여 x_4 제품의 위치를 선정하고 원하는 위치로 이동시키거나 또는 선택된 개체의 직경을 조정함으로써 희망 시장점유율을 설정할 수 있다. 이와 같은 조정이 완료되면 이는 이에 해당되는 GG Matrix의 위치 정보로부터 해당하는 요구 생산증가율을 <표 4-2>의 수식을 이용하여 자동 변환되어 입력되게 된다. 단순화를 위해 X사가 위와 같은 GUI 환경을 이용하여 현재의 추정된 x_4 제품의 전략적 위치 중 GG행렬상의 Share Holder를 Share Gainer로 바꾸고자 한다면, 이를 바탕으로 필요한 전략적 행동을 계획하여야 하며 경영진에 따르면 광고 전략에는 변화가 없고, 제품 가격을 3%에서 60% 인하로 조정되어야 하며, 제품 생산량 증가율은 1.5%에서 55%로 조정해야 하는 것으로 결정되었다 가정하자. 이는 X_4 의 생산량이 적어도 381,000단위 이상 되어야 한다는 것을 의미하게 되며, c_4 가 56으로 조정됨을 의미한다. 단계 8에서는 이렇게 제시된 전략적 행동을 단기 생산 계획에 반영시키는데, 위의 예에서는 제품 가격의 인하 폭 조정으로 인해 본래 x_4 제품의 가격 105,000원이 56,000원으로 조정되어야 하며, 따라서 수식 (1)과(7)에서의 계수가 조정되며, 생산량 증가율의 조정으로 인해 아래의 수식 (8')이 단기 제품 생산 계획 모형인 (1)-(8)에 조정되어야 한다.

$$x_4 \geq 381,000 \quad (8')$$



[그림 5-1] 장단기 계획 조정 방법론 중 장기 전략 조정 화면

단계 9: 조정된 생산 계획 모형 해 탐색

본 단계에서는 앞의 단계 9에서 장기 전략 계획을 반영하기 위해 조정된 단기 제품 생산 계획 모형을 푼다. 이 때 대부분의 경우 불가능 해가 발생하게 되는데 이는 이러한 제품 자체에 대한 생산량 제약 없이 달성된 최적 해에 추가적인 제약과 동시에 이미 달성한 목표에 대한 조정이 가해지지 않기 때문이다.

단계 10, 11, 12, 13: 응용 최적 통제 기법

앞의 9 단계에서 발생한 불가능해 문제를 해결하기 위해 응용 최적 통제 기법을 이

용하여야 한다. 본 예를 위해 특별히 x_4 변수에 대한 응용 최적 통제가 가능한 신경망을 구축하기 위하여 앞의 수식 (1)-(8)에 대해 임의 결정 변수들을 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 라 하고 이외에도 가격 전략에 따른 변화를 수용하기 위해 c_1 , 재무 자원 전략 계획에 따른 변화를 반영하기 위한 b_5 , x_4 제품에 대한 최소 생산 제약을 반영하기 위한 b_{10} 을 각각 신경망의 입력 변수로 하고, 이에 따른 제약 완화를 위한 통제 가능 계수로서 b_1, b_2, b_3, b_5 를 선정하였다. 이에 따라 수식 (1)-(8)의 최적화 모형을 응용 최적 통제를 위한 수식으로 본다면 아래의 수식 (9)-(20)과 같으며 따라서 여기에 변수 형으로 나타난 이들 계수들에 대한 통제 가능 구간과 변화

가능 구간을 설정하였으며 그 각각의 구간 정보는 <표 5-1>과 같다.

$$\text{Max } Z = 72x_1 + 35x_2 + 84x_3 + \textcircled{c_4}x_4 + 95x_5 \quad (9)$$

Subject to

$$7.5x_1 + 1.6x_2 + 5.9x_3 + 11.8x_4 + 11.8x_5 \leq \boxed{b_1} \quad (10)$$

$$23.9x_1 + 12x_2 + 35x_3 + 36.5x_4 + 95.8x_5 \leq \boxed{b_2} \quad (11)$$

$$2.38x_1 + 6.44x_2 + 3.15x_3 + 4.02x_4 + 1.58x_5 \leq \boxed{b_3} \quad (12)$$

$$144x_1 + 55x_2 + 126x_3 + 36x_4 + 72x_5 \leq \textcircled{b_4} \quad (13)$$

$$x_1 + 3.4x_2 + 1.5x_3 + 1.2x_4 + 3.5x_5 \geq \boxed{b_5} \quad (14)$$

$$72x_1 + 35x_2 + 84x_3 + \textcircled{a_{64}}x_4 + 95x_5 \geq \textcircled{b_6} \quad (15)$$

$$x_1 \geq 0 \quad (16)$$

$$x_2 \geq 0 \quad (17)$$

$$x_3 \geq 0 \quad (18)$$

$$x_4 \geq \textcircled{b_{10}} \quad (19)$$

$$x_5 \geq 0 \quad (20)$$

| 변수 | 원래 값 | (max) 발생 구간 (min) |
|------------------|-------|-------------------|
| b_1 | 4500 | 6000 3000 |
| b_2 | 21000 | 30000 15000 |
| b_3 | 1600 | 2500 1000 |
| b_4 | 33000 | 50000 10000 |
| b_5 | 825 | 300 100 |
| b_6 | | 100000 10000 |
| b_{10} | 0 | 400 250 |
| c_4 & a_{64} | 105 | 200 10 |

<표 5-1> 통제가능 계수 및 변화 가능 계수 발생 구간

한편 이러한 응용 최적 통제를 가능하게 할 수 있는 신경망의 구조는 [그림 5-2]에 보여주고 있다. [그림 5-2]에 나타난 신경망에 대한 응용 최적 통제의 성능은 뒤의 5.2절에서 다시 자세히 언급되겠지만 본 예를 위해서 먼저 적용해보면 새로이 조정된 x_4 변수에 대한 최소 제약을 흡수하기 위해 신경망에서 제시한 최적화 모형의 제약 완화 정도는 다음과 같다.

$$\hat{b}_1 = 5797.907$$

$$\hat{b}_2 = 5851.602$$

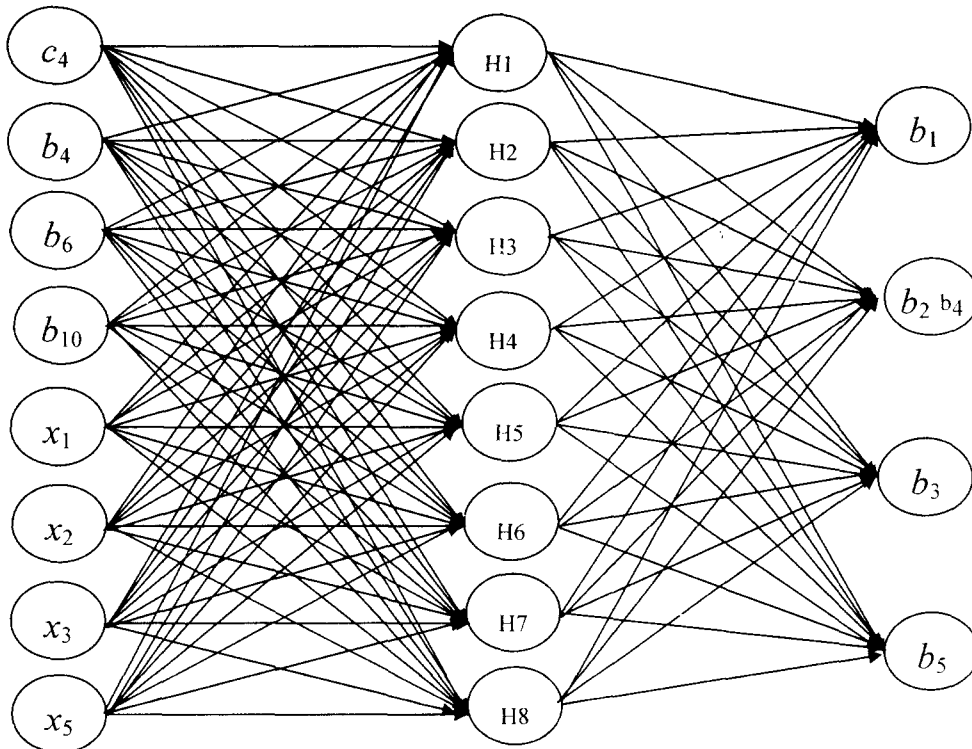
$$\hat{b}_3 = 1847.284$$

$$\hat{b}_5 = 206.997$$

이상의 제약 완화 내역은 동시 최소 요구 단기 수익도 제시하고 있으며, 이러한 완화 내역을 바탕으로 다시 최적 해를 구한 결과로써 최적 단기 수익 결과는 다음과 같다.

$$Z^* = 27,195,738$$

이렇게 새로 조정된 최적화 모형을 이용하여 단계 15에서 두 가지 대안을 제시하고 평가한다.



[그림 5-2] 응용 최적 통제를 위한 신경망 구조

| 최적해 결과 요약 표 | | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 의사 결정 변수 | 단기 계획 최적 해 (장기 전략계획 반영전) | 단기 계획 최적 해 (장기 전략계획 반영후) |
| x_1 | 0 개 | 81,385 개 |
| x_2 | 198,940개 | 0 개 |
| x_3 | 43,522 개 | 0 개 |
| x_4 | 259,000 개 | 381,000 개 |
| x_5 | 0 개 | 0 개 |
| 최적 목적 값(단기 기대 이익) | 49,986,766원 | 27,195,738원 |

<표 5-2> 조정된 생산 계획 모형을 이용한 단기생산계획

단계 14, 15, 16: 기획 비용과 제품의 전략적 위치 비교 평가 및 관련 단계

이제까지의 분석을 통하여 장단기 계획 조정 방법론은 두 가지 대안을 의사결정자에게 제시할 수 있다. 일단 다른 제품과는 독립적으로 x_4 제품의 전략적 위치를 ‘Share Holder’에서 ‘Share Gainer’로 바꾸기 위해서 단기적으로 22,791,028(49,986,766-27,195,738)의 기획 비용이 요구된다. 따라서 두 가지 대안의 하나는 x_4 제품의 전략적 위치를 ‘Share Holder’로 유지하고 단기 이익 22,791,028을 확보하는 방법과 다른 하나는 x_4 제품의 전략적 위치를 ‘Share Gainer’로 상승 시키고 단기 이익 22,791,028을 손해보는 것이다. 이들 두 대안은 상호 비종속적(Non-dominated) 해로서 의사결정자의 선호에 따라 선택된다. 만일 이들 두 대안 중 만족스

러운 해가 존재한다면 일단 x_4 제품에 대한 분석은 종료하게 되나, 지금의 경우처럼 x_2 제품을 생산 중단하게 된 경우, 그 제품 역시 장기적 전략 목표에 분개가 없는지 단계 4에서 검토해야 한다. 만일 단계 4에서 x_2 제품이 궁극적으로 철수하고자 하는 제품이었다면, 장단기 계획 조정 과정은 완전히 종료되고, 그렇지 않다면 x_2 제품에 대한 분석을 계속하여야 한다. 한편 현재의 x_4 제품에 대한 대안들 중에도 만족스러운 해가 존재하지 않는다면 이후부터 단기 제품 생산 계획 모형의 조정을 통해 분석할 것인지 아니면 전략목표의 조정을 통해 분석할 것인지를 선택하여야 한다. 만약 현재 설정된 전략적 목표가 조정하고 싶지 않은 목표라면 이는 자원조달 차원에서 해결하여야 한다. 왜냐하면 현재 조정된 생산 계획 모형은 일방적으로 전략적 목적을 달성하기 위해 조

정된 것이며, 따라서 더 이상 전략적 목표의 조정 없이는 추가적 자원 조달 없이 단기 이익을 증대시킬 수 없기 때문이다.

이상에서 X사의 예를 통해 보인 바와 장단기 계획 조정 방법론은 여러 가지 장단기 전략적 목표들간의 매우 다양한 비지배적(Non-dominated) 상호교환 작업을 가능케 하며, 특히 궁극적으로 미래의 전략적 목표 성취 정도에 대한 현재 시점의 화폐 기준의 평가를 제공하고 있다. 또한 구체적 전략적 행동을 대개로 하여 장기 전략목표와 단기 제품 생산 계획간의 현실적 일치성을 확보하게 지원함으로써 기업에 있어서의 장단기 전략 계획의 효과적으로 달성할 수 있는 바탕을 제공하게 된다.

5.2 응용 최적 통제의 성과 검증

앞 절에서의 예를 통해 보았듯이 본 연구의 핵심 방법론인 응용 최적 통제가 어느 정도로 본 논문에서 선택하고 있는 사례에 효과적으로 적용될 수 있는지의 여부를 평가하기 위하여 본 연구에서는 추가적으로 수식 (9)-(20)에서의 통제 가능 계수들과 변화 가능 계수들에 대한 상기한 구간에 대해 1,000개의 사례를 구하고 이를 다시 800개는 응용 최적 통제를 위한 신경망 학습용으로 나머지 200개를 응용 최적 통제 기법의 성과 검증을 위해 두 개로 분리하였다. 응용 최적 통제를 위한 신경망의 구조 탐색을 위해 본 연구에서는 단일 층의 은닉 층을 전제하고 은닉 층내의 은닉 노드 수를 4, 8, 16으로 증가시키면서 최적 구조를 탐색하였고 그 결과 은닉층의 은닉 노드의 수가 8개일 때, 최적의 결과를 나타내었다. 이렇게 개발된 응용 최적 통제를 위한 신

경망을 [그림 3-1]의 절차에 따라 나머지 200개에 대한 응용 최적 통제 성과를 검증하였다. 그 결과 200개 중 198개에 대해 통제 가능 계수에 대한 조정을 통해 불가능해 문제를 가능해 문제로 조정하는데 성공하였으며 오로지 2가지 사례에 대해서만 실패하였다. 이는 응용 최적 통제 방법의 성공율이 실증적으로 무려 99%에 달한다는 것을 의미하며 본 연구에서 제안된 장단기 계획 조정 방법론의 실질적 적용 가능성을 검증해 주고 있다 하겠다.

6. 결론

본 연구에서는 신경망을 기반으로 하는 응용 최적 통제 기법을 바탕으로 경영전략 수립 과정 시 발생하는 장단기 계획간의 상충 관계를 효과적으로 조정할 수 있는 방법론을 제안하였다. 이 같은 방법론을 적용하여 경영 전략을 수립할 때의 과정을 보다 자세하게 소개하기 위하여 실제적인 사례를 가지고 분석하여 그 효용성 및 응용 최적 통제의 타당성을 검증하였다. 현재 본 연구에서 제안한 장단기 계획 조정 방법론을 체계적으로 지원할 수 있는 시스템으로 개발 중에 있으며 일부 그래픽 인터페이스와 최적화 모형 관리 부분은 완성 단계에 있다. 한편 본 연구의 한계점으로서 는 현재 전략적 의사 결정 과정이나 전략적 위치 결정 과정에 대해 최고 경영층의 의사 결정에 의존하고 있으며 따라서 기존의 시장에 대한 전략적 지식이 부족한 신규 시장이나 신생 기업에 직접 적용하기는 어려운 점이 있으나 이러한 한계점들은 전략적 지식의 사례를 통한 자동 습득이나 신경망 기법을 통해 해결될 수 있으리라 전망한다. 마지막으로 본 연구에서 제안한 장단기 계획 조정 방법론은

다른 분야나 보다 더 큰 규모의 의사 결정 문제에 적용되어 장단기 경영 계획의 일치성 확보를 용이하게 하거나 하나의 기준을 제시함으로써 효율적 기업 계획 수립에 기여할 수 있으리라 기대한다.

참 고 문 헌

F. Girosi and T. Poggio. Networks for Learning : A View from the Theory of Approximation of Function, in: V. Milutinovic and P. Antognetti, Eds., Neural Networks: Concepts, Applications, and Implementations (Prentice Hall, 1991) 110-76.

R.Hecht-Nielsen, Neurocomputing (Addison-Wesley, 1990).

M.I. Jordan and R.A. Jacobs. Learning to Control an Unstable System with Forward Modeling, in: D.S. Touretzky, Ed., Advances in Neural Information Processing 2 (Morgan Kaufmann, 1990) 324-331.

W. Kim and J. K. Lee, "UNIK-OPT/NN: Neural Network based Adaptive Optimal Controller on Optimization Model", Decision Support Systems, Vol 18 (1996), pp. 43-62.

A. Kuperstein and J. Rubinstein. Implementation of an Adaptive Neural Controller for Sensory-Motor Coordination Processing Systems (American Institute of Physics, New York, 1988) 442-456.

K. J. Lee and H. G. Lee, "Interaction of Strategic Planning and Short-Term Planning: An Intelligent DSS by the Post Model Analysis Approach " . Decision Support System, Vol. 3,NO. 2, 1987,pp. 147-154.

D.H. Nguyen and B. Widrow, Neural Networks for Self-Learning Control System, IEEE System Magazine (April 1990) 18-23.

D.E. Rumelhart, G.E. Hinton and R.J. Williams, Learning Internal Representation by Error Propagation , in: D.E. Rumelhart, J.L. McClelland and the PDP Research Group, Eds., Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructures of Cognition, Vol. 1: Foundation, Ch.8 (MIT Press, 1986).

L.Xu, S. Klass and A. Yuile, A Survey on Supervised Learning Techniques for Static Feedforward Network, Proceedings of the International Joint Conference on Neural Network, Vol. II (1992(2)) 320-325.