

시스템 감사인의 LAN 통제 평가에 관한 연구

고완석(高完錫)*, 노규성(盧圭成)**

*한국의국어대학교 경영정보학과 교수

**한국의국어대학교 대학원 경영정보학과 박사과정

요 약

현대 감사에서 한정된 자원으로 통제 및 감사의 효과(목적)를 최대로 달성하기 위해 통제요소의 상대적인 중요도 파악 및 우선순위 설정이 필요해짐에 따라, 감사인의 판단에 기초한 정보시스템 내부통제요소의 중요도 평가가 감사에 있어 매우 중요한 관건이 되고 있다. 특히 조직에 LAN이 보급되면서 LAN의 환경적 특징으로 인해 통제시스템이 취약해 질 가능성과 이에 대한 보완 방안에 관한 연구가 시작되고 있는데, AHP(Analytic Hierarchy Process)모델을 응용한 Harper(1988)의 중요도 평가에 관한 연구는 시스템 감사인의 LAN 통제 평가의 효율화에 기여할 수 있다는 평가를 받고 있다. 그러나 Harper의 연구에서는 모델에 LAN을 고려한 시스템 감사 목적(통제설치 기준)의 중요도를 고려하지 못하여 모델에서 결정된 통제요소의 중요도 순위가 부적절할 가능성을 갖는다. 만약 통제요소의 중요도가 부적절할 경우, 이는 LAN 통제 평가와 관련한 시스템 감사의 효율화 뿐 아니라 효과성을 해칠 가능성을 갖게 된다. 본 연구는 이와같은 논의를 토대로 기존 연구가 갖는 문제점을 보완, LAN 통제요소의 적절한 평가 방안에 관한 연구를 진행할 것이다.

I. 서론

어느 감사도 완전할 수는 없다. 또한 감사 이전의 문제로서 아주 세세한 오류까지도 예방할 수 있는 내부통제시스템을 구축할 수는 있으나, 이러한 내부통제시스템을 개발하는데는 많은 비용이 들게 되고 비효율적일 수가 있다. 그러므로 대부분의 조직에 구축된 내부통제시스템은 비용을 고려한 한계를 가지고 있다고 전제된다. 또한 감사인이 감사업무를 수행할 때에는 모든 감사대상과 통제요소를 일일이 평가할 수가 없기 때문에 실무적으로 중요성 기준(materiality standard)에 따라 감사업무를 수행한다. 즉, 감사인은 감사절차의 범위 및 방법 결정 등 감사의 계획을 수립하기 위하여 먼저 내부통제를 평가하여야 한다(McDermott, 1986; Harper, 1988). 따라서 오늘날 내부통제시스템 중요도에 관한 평가와 연구는 감사의 효율화에 필수적인 부분

이 되었다(Gaumnitz et al, 1982; Trotman et al, 1983).

한편 컴퓨터의 이용 증대 및 시스템 기술의 급격한 진보에 따라 감사환경의 복잡성도 더욱 증대하고 있다(McDermott, 1986). 따라서 현대 감사에서 한정된 자원으로 통제 및 감사의 효과(목적)를 최대로 달성하기 위해 통제요소의 상대적인 중요도 파악 및 우선순위 설정이 필요해짐에 따라, 감사인의 판단에 기초한 정보시스템 내부통제요소의 중요도 평가가 감사에 있어 매우 중요한 관건이 되고 있다(Felix, 1982). 즉 시스템 감사도 효율적으로 수행하기 위해서는 그에 적합한 통제시스템을 구축, 운영하여야 하며(Weber, 1988), 이에 따라 각 하위시스템의 통제요소에 대한 중요도 평가가 중요한 연구과제로 대두되고 있다. 특히 조직에 LAN이 보급되면서 LAN의 환경적 특징으로 인해 통제시스템이 취약해 질 가능성과 이에 대한 보완 방안에 관한

연구가 시작되고 있다. 이 LAN 통제에 관한 연구 중 AHP(Analytic Hierarchy Process)모형을 응용한 Harper(1988)의 중요도 평가에 관한 연구는 시스템 감사인의 LAN 통제 평가의 효율화에 기여할 수 있다는 평가를 받고 있다. 그러나 Harper의 연구에서는 모델에 시스템 감사 목적(통제설치 기준)의 중요도를 고려하지 못하여 모델에서 결정된 통제요소의 중요도 순위가 부적절할 가능성을 갖는다. 만약 통제요소의 중요도가 부적절할 경우, 이는 LAN 통제 평가와 관련한 시스템 감사의 효율화 뿐 아니라 효과성을 해칠 가능성을 갖게 된다.

본 연구는 이와같은 논의를 토대로 기존 연구가 갖는 문제점을 보완, LAN 통제요소의 적절한 평가 방안에 관한 연구를 진행할 것이다. 이를 위해 먼저 본 연구 주제와 관련되는 문헌 연구를 통하여 본 연구의 필요성과 모델 개발의 아이디어를 정리한다. 그리고 연구 모델의 방법론으로 사용될 AHP에 관한 개념과 전개과정을 살펴 본다. 특히 모델 개발과 관련해서 17개의 LAN 통제요소를 파악하고 이들을 유사한 속성에 따라 범주화한 다음, 시스템 통제 목적에 대해 논의한다. 그리고 시스템 감사목적을 고려한 AHP모형을 설계하고, 이 모델을 가지고 통제요소의 중요도 및 상대적 순위파악을 위한 분석과정을 예를 통하여 살펴 볼 것이다. 본 연구는 이와같은 과정을 통하여 효율적인 시스템감사 및 LAN 통제 평가 방안을 제시하여 LAN을 도입한 조직의 효과 및 효율 제고에 기여할 것으로 기대된다.

II. 문헌 연구

본 연구의 주제와 관련되는 문헌은 ① 내부통제에 대한 전문가의 판단(평가)과 관련되는 연구, ② 특정 EDP 시스템의 감사를 위한 모델(혹은 프레임웍)의 개발에 관한 연구, ③ Saaty(1980)의 AHP의 응용에 관한 연구 등이다. 여기에서는 이상 세가지 분야에서의 이전 연구를 검토한 다음, 그 결과들을 종합하여 본 연구의 연구 필요성과 모델 개발의 아이디어를 도출하고자 한다.

감사인의 판단에 관한 문헌(Ashton, 1974~Landry et al., 1989)에서는 통제요소의 평가와 관련되는 판단 문제의 복잡성과 판단과정상의

의견일치 문제가 논의된다. 문헌 연구 결과, 중요한 통제를 식별하고, 의견일치 수준을 파악하는 작업은 감사인의 의사결정의 질을 개선할 수 있다는 점을 파악할 수 있었다.

특히 통제 평가에서 보다 구조적으로 접근할 때 의견일치 수준을 개선될 것이므로(McDermott, 1986), 구조적 접근을 위한 방법의 개발은 주관적 판단을 줄이게 하여 통제 평가에 관한 판단(의사결정)상의 질을 개선하게 될 것이라는 결론을 도출하였다.

여기에서 통제 평가의 구조적 접근이란 평가 모델의 개발을 의미한다(McDermott, 1986). 감사분야에서의 모델 개발에 관한 연구는 비교적 활발하게 이루어지고 있으나, 발전된 EDP환경에서의 통제시스템을 위한 모델 개발에 관한 이전 연구(Techavichit, 1979~Harper, 1988)는 아직 적은 편이다. 이것은 정보기술의 발전에 따라 변화하는 모델을 영속시킬 수 있는 방법론의 부족에 기인했을 것이다. 즉 Kneer(1980) 등이 분산자료처리 환경에서의 통제평가모델을 구축하는데 이용한 이론으로서, 통제의 관계를 구조적으로 표현하는 공학 신뢰성 이론(engineering reliability theory)은 통제요소의 수가 증가할 경우 계량화 문제에 복잡성을 증가시키게 되고, Norris(1982)가 미니컴퓨터 설비에 대한 통제평가모델을 개발하는데 이용한 요인사례(factorial case) 설계 기법이나 Brunswik Lens 이론은 제한적인 수의 통제요소에 대해서만 순위 부여가 가능하다. 따라서 이 방법론들은 기술의 발전에 따라 복잡해지는 감사 환경의 모델 개발에 적절치 못하다(McDermott, 1986).

그러나 최근에는 Saaty(1980)가 개발한 AHP 모델을 많이 응용하고 있다. 이 방법론은 판단의 계량화와 관련된 문제 및 업무의 복잡성에 기인한 문제를 완화시킨다. 이전 연구에서 AHP의 응용 분야는 매우 다양하여(Hong & Nigam, 1981; Amin, 1984), 이 방법론의 다양한 분야에의 응용 가능성을 보여주고 있다. 특히 Lin et al.(1984), Arrington et al.(1984), McDermott(1986), Harper(1988) 등의 연구에서는 AHP가 감사상의 판단과 통제시스템 평가에 적절히 활용될 수 있음을 보여주고 있다.

AHP는 통제요소들의 비교(상대적 중요도 판단) 방법에 있어서도 보다 체계적으로 진행(Saaty & Kearns, 1991)하므로, 통제의 평가를

위한 연구의 모델링 방법에 활용될 수 있는 타당한 기법이 될 것이다. 따라서 본 연구는 통제의 판단과정에서 감사인들을 지원할 수 있는 개념적 모델을 개발한다는 목적을 가지고 있는데, 그 방법적 토대로서 AHP를 이용할 것이다. AHP를 이용한 이 모델은 계층적 구조화를 통하여 LAN환경에서의 내부통제시스템에 관한 판단에서 제기되는 주관성을 줄이는 지침으로 사용될 수 있을 것이다.

한편 통제 평가에 관한 많은 이전 연구들은 판단모델에 포함시킨 평가 대상 통제의 수를 5~10개로 제한하였다. 또한 많은 내부통제 판단 모델은 특정의 EDP 통제요소들을 다루기 보다는 오히려 매우 일반적인 통제 목적을 다루었다. 이런 점에서 보면, McDermott(1986)의 연구와 Harper(1988)의 연구는 AHP모델을 응용함으로써, 모델에 관련되는 모든 통제요소를 포함시킨 소수의 연구에 속한다. 그러나 AHP는 통제요소에 대한 다른 모델링 기법이 갖는 분석대상 요소의 수적 제한 문제를 극복(Harper, 1988)한다는 장점 때문에, 응용범위를 확대해 가고 있다.

반면 Lin et al.(1984)과 Arrington et al.(1984)의 AHP모델은 지극히 단순한 계층구조를 지닌 것으로서, 대안들은 하나의 AHP 모델로 통합된다는 사실에 관심을 두었다. 따라서 그들의 연구는 속성들이 보다 복잡한 계층으로 세분되지 않는다는 것을 전제로 한다. 즉 이들의 연구에서 응용된 의사결정 상황은 매우 단순했기 때문에, 속성들을 세분할 필요가 없었다. 결과적으로, 그들은 상대적으로 중요한 속성들을 찾는데 AHP 측정방법을 이용하였으나, 속성들의 계층적 구조를 설명하지는 않았다. 따라서 이들의 모델을 이용할 경우, 속성들이 조금이라도 늘어나게 되면, 이원비교(pairwise comparison) 횟수는 기하학적으로 증가하게 되어 지루한 비교작업을 많이 하여야 할 뿐 아니라 이로 인하여 판단상의 일관성도 크게 저하될 것이다. 특히 Saaty(1980)가 제시한 것처럼, AHP의 중요한 장점 중의 하나는 다양한 여러가지 기준이나 속성들을 계층적으로 구조화한다는 점이므로, Lin et al.과 Arrington et al.의 연구모델은 이와같은 면에서는 의미를 잃게 될 것이다.

한편 감사는 미리 설정된 기준(예를 들어, 감사기준이나 감사목적)을 토대로 특정의 경제적 실체에 대한 증거를 수집하고 평가하는 과정(Lin

et al., 1984)으로 파악할 때, Harper(1988)의 AHP 모델은 필수적인 평가대상 통제변수들을 선정하는 기준으로서 감사기준이나 목적 등의 중요도 정도에 대해서는 명확한 기준을 제시하지 못했다. 즉 다른 AHP 응용 연구(Lin et al., 1984; Arrington et al., 1984)에서는 연구대상 시스템의 통제요소에 대한 목적(혹은 기준)을 제시하고 그 기준들, 기준들과의 관계 등을 토대로 중요도가 평가되었으나, Harper의 AHP 모델에서는 기준(혹은 목적)과 통제요소(및 범주)와의 관계성이 고려되지 않은 채 통제요소가 평가되었다. 이와같은 의미에서 본 연구는 보다 효과적인 통제 평가를 위하여, 평가시에 반드시 반영되어야 하는 평가 기준으로서 감사목적을 모델에 추가하는 AHP모델을 설계하고자 한다.

따라서 본 연구의 AHP 모델은 시스템감사 목적 계층을 추가하여 통제의 평가 기준을 반영하고, 또한 통제요소들을 범주화한 계층을 평가하여 이원비교의 수를 크게 줄임으로써 기존 연구가 갖고 있던 문제를 개선할 것으로 기대된다. 또한 본 연구에서의 AHP의 계층적 구조는 감사인의 판단상 의견일치 수준을 향상시킬 것이라고 기대한다. 이 예측은 '주관성의 감소와 객관성의 증대는 판단상의 변이성(즉 의견일치)을 줄인다'라는 전제를 토대로 하고 있다. 특히 복잡한 정보시스템 환경에서 이원비교를 통하여 판단상의 주관성을 크게 줄이고 객관성을 증대시킴으로써 구성요소의 중요도를 판단할 때 감사인들 사이의 의견일치 수준을 향상시키게 될 것이다. 또한 지속적으로 변화하는 감사 환경에서 유연성을 가진 모델을 개발하게 되어 실무적으로 감사상의 효과를 크게 개선할 것이다.

III. 분석적계층과정(AHP) 모델

Saaty(1980)에 의해 개발된 분석적계층과정(Alytic Hierarchy Process :AHP) 모델은 의사결정 문제를 구성하는 요소(혹은 대안)들을 비교평가하여 중요도를 파악하게 하고, 판단상의 일관성(consistency) 정도를 분석할 수 있는 메카니즘으로서 매우 뛰어난 방법으로 알려져 있다.

AHP는 어떤 문제의 구성요소들을 계층적으로 표현하기 위한 체계적인 절차로서, 기준들 가운데서 우선순위가 높은 변수를 도출하고 그 결과

들을 토대로 대안적인 해결책을 제시하기 위하여 많은 판단을 종합하는데 사용되는 절차와 원칙을 가지고 있다. 즉 AHP는 ① 계층적 분화의 원칙(the principle of identity and decomposition), ② 식별과 비교판단의 원칙(the principle of discrimination and comparative judgement), ③ 종합의 원칙(the principle of synthesis) 등 세가지 원칙(Saaty & Kearns, 1991)을 토대로 다음과 같은 단계를 거친다.

먼저, 관심 분야의 속성(평가 기준과 대안)들을 규정하고 그들을 하나의 계층내에서 유사한 속성들끼리 집단화하여 의사결정 문제를 정리한다. 계층을 구성하는 규칙은 ① 각 단계의 요소들을 유사한 순서나 크기가 되어야 할 것, ② 하위 단계의 요소들은 상위 단계의 요소들과 관계가 있어야 할 것 등이다.

그런 다음, 그 집단화된 속성들의 상대적인 중요도를 파악하기 위하여 동일한 계층내의 속성들을 둘 씩 짝을 지어 비교(이원비교: pairwise comparisons)한다. 각 단계에서 비교된 값은 각 정방행렬의 입력자료가 된다. 만약 A1, A2, . . . , An을 각각 W1, W2, . . . , Wn의 중요도(가중치)를 지닌 n개의 평가요소로 이루어진 집합이라고 정의한다면, 이들 요소들이 공통으로 지나고 있는 속성 측면에서 이들 요소들의 집합내의 다른 요소들과의 상대적인 중요도를 쌍으로 비교할 수 있게 되고, 이러한 이원비교의 결과는 다음과 같은 정방행렬로 표시될 수 있다.

	A1	A2	A3	...	An	
A1	W1/W1	W1/W2	W1/W3	...	W1/Wn	- 열벡터
A2	W2/W1	W2/W2	W2/W3	...	W2/Wn	
A3	
...	
An	Wn/W1	Wn/W2	Wn/W3	...	Wn/Wn	

행벡터

AHP에서는 이원비교 값들로 구성되는 이와같은 정방행렬의 속성으로부터 계산되는 고유벡터(eigenvector)와 고유값(eigenvalue)⁽¹⁾을 이용하여 속성의 중요도 및 논리적 일관성 지수를 도출한다. 이때 고유벡터는 각 요소의 상대적 중요도를 도출하는데 이용되고, 고유값은 의사결정자의 판

단상의 일관성(consistency)을 측정하는데 이용된다. 그리고 마지막으로, 각기 다른 단계들로부터 생성된 상대적 가중치들과 일관성 지수들은 대안들의 상대적 가중치(중요도)와 전체적인 일관성 정도의 총계를 내기 위해 합산된다. 평가기준에 대한 중요도의 집합을 $W_j = \{W1, W2, W3, \dots, Wm\}$, 평가기준 j에 대한 차하위 단계에서의 요소 i에 대한 중요도를 x_{ij} 라고 하면, 목표에 대한 요소 i의 종합적인 중요도 V_i 는 $V_i = \sum x_{ij} \cdot W_j$ 으로 계산될 수 있다(Saaty & Vargas, 1991). 계층의 단계가 셋 이상인 경우에는 이와같은 종합 과정을 반복함으로써, 최상위 계층의 목적과 최하위 단계의 의사결정 대안과의 관계를 반영한 종합적인 중요도를 산출하여야 할 것이다.

한편 판단 행렬의 일관성은 일관성지수(Consistency Index : CI)와 일관성비율(consistency ratio : CR)에 의해 측정된다⁽²⁾. 일반적으로 일관성비율(CR)의 값이 10% 이내이면 수락가능하다고 보며(Saaty, 1982), 경우에 따라서는 20% 이내까지를 허용가능한 범위로 본다(Saaty & Kearns, 1991).

IV. LAN 통제요소 평가모델의 설계

1. LAN 통제요소 평가 모델 구상

본 연구에서 LAN 통제요소의 중요도 평가를 위한 구조들은 기본적으로 감사 목적과 그 감사 목적을 달성하기 위한 LAN 통제요소들로 계층화된다. 감사목적과 통제요소들은 특정 조직의 환경이나 하위 시스템의 구조 등에 따라 다소 달라질 수 있으나, 대체적으로 이전 연구의 범주에서 응용 가능하다고 본다. 감사목적은 조직의 통제시스템 평가의 필수적인 조건이 되는 것이며, 건전한 내부통제의 설계, 구축, 운용을 위한 기본 지침이 된다.

(주1) 고유벡터와 고유값의 의미와 계산 과정에 대해서는 Saaty, T. L., The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, 1980을 참고 바람.

(주2) 일관성지(CI)와 일관성비율(CR)의 계산 과정에 대해서는 Saaty T. L. & Kearns K. P., Analytical Planning, the Organization of Systems(RWS Publications, 1991)를 참고 바람.

따라서 본 연구는 통제시스템 평가를 위한 계층 구조에 감사목적을 필수적으로 반영하며, 또한 통제요소들을 구조적으로 파악하기 위하여, 통제범주라는 중간 단계를 통하여 계층화하고, 이와같은 구조를 통하여 평가자들의 이원비교 횟수를 줄인다. 계층적 모델의 마지막 요소인 LAN 통제요소는 17가지로서 각 통제범주별로 유사한 요소들 끼리 4~5개씩 배정된다.

1) 평가기준으로서 시스템 감사의 목적

감사인은 내부통제시스템을 파악 및 평가할 때에 통제목표와 이를 검증하기 위한 감사목적(혹은 목표)를 달성하기 위해 조직이 설정한 주요 통제요소를 식별하고 이의 유효성 검증을 위한 주요 감사절차를 결정한다. 각 감사목적의 관점에서 통제시스템의 취약성 정도에 관한 평가는 감사인의 직관과 경험에 의한 주관적인 판단을 근거로 하므로(Weber, 1988), 주어진 환경에서의 감사목적 각각에 대한 중요도 평가는 중요한 의미를 가진다. 특히 이들 4가지 통제목적은 모두 각각의 통제범주(궁극적으로는 통제요소)에 대한 평가기준으로 작용하므로(박영미, 1994), LAN환경에서 각 통제 목적이 갖는 중요도를 평가하여 이를 각 통제요소의 중요도 평가와 내부통제시스템 평가에 반영하는 것은 커다란 의미를 가질 것이다.

시스템감사 목적은 정보시스템이 갖추어야 할 기본적인 특성을 보호 내지 유지하는 것으로서, ① 자료의 완전성, ② 시스템 안전성, ③ 시스템 효과성 ④ 시스템 효율성 달성(Weber, 1988)으로 집약된다. 이상 4가지 시스템 감사 목적의 개념과 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 자료의 완전성(DI) : 자료의 완전성이란 자료가 완전성, 건전성, 순수성, 진실성 등 일정한 속성을 지니고 있는 상태를 의미하며, 주로 일련의 정보처리과정과 연관지어 고려된다. 즉, 자료의 완전성이 확보되기 위해서는 자료의 발생, 입력, 처리, 출력, 출력물의 배포 및 보관 등의 과정에 유용한 통제절차가 마련되어야 한다. 특히 LAN 환경에서는 자료가 여러 사람들에게 공유되므로, 자료의 완전성 문제는 더욱 중요하다.

(2) 시스템 안전성(SS) : 시스템 감사 목적의 자산 보호 목적(Weber, 1988)에 해당하는 시스템 안전성이란 인위적, 기계적, 혹은 자연적 요인에 의한 사고나 부정행위 및 재해 등으로부터 정보시스템 자체를 보호하고 처리능력의 계속성을 보전하는 것을 의미한다. 시스템 안전성을 확보하기 위해서는 전산실의 물리적인 보호와 접근통제, 정보시스템 자체와 중요 프로그램 및 자료에 대한 무단접근이나 사용방지, 화재, 사고 및 비상사태시에 대비한 백업 및 복구대책 등의 통제 및 안전대책에 중점을 두어야 할 것이다.

(3) 시스템 효과성(SE1) : 시스템 효과성은 정보시스템이 사용자의 요구를 제대로 반영하여 효과적으로 운용되고 있음을 의미한다. 따라서 시스템 효과에 관한 평가는 사후적으로 시행되는 것이 일반적이며, 그 결과는 시스템의 해체, 수정 혹은 지속적인 운용 등 구체적인 행동의 결정자료로서 역할을 한다.

(4) 시스템 효율성(SE2) : 시스템 효율성이란 제한된 자원으로 최대의 결과를 제공하도록 정보시스템이 운용되는 상태로서, 능률성의 개념을 포함한다. 시스템 효율성에 대한 평가는 다양한 정보자원, 즉 컴퓨터 본체, 주변기기들, 전송채널, 소프트웨어 및 전산인력 등의 효율적인 배분과 관련된다.

일반적으로 시스템 감사목적은 시스템 감사의 효과적 수행을 위한 것이지만, LAN 시스템도 하나의 정보시스템에 해당되므로, 4가지 목적은 그대로 LAN 시스템의 통제 평가시에도 그대로 적용할 수 있는 것이다. 즉 시스템감사 목적들은 LAN 통제요소의 평가를 위한 기준 내지 방향이므로, LAN 통제요소의 상대적 중요도 평가에 지대한 영향을 미친다. 따라서 본 연구에서 LAN 통제요소에 대한 중요도 평가는 각 통제범주와 해당 통제요소에 대한 이원비교 뿐 아니라 감사에 임하는 감사인이 갖는 감사목적(혹은 목표)의 상대적 강도도 파악되고 이 강도가 종합하는 과정에서 반영되어야 한다. 이때의 감사목적은 통제요소를 평가하는 기준으로 작용하므로, 계층을 구성할 때 통제범주보다 상위 단계의 구성요소로 파악되어야 할 것이다.

2) 통제요소의 선정과 범주화

AHP모델은 어떤 문제의 구성요소를 계층적으로 표현하기 위한 체계적인 절차이다. 따라서 AHP모델은 문제를 보다 작은 구성요소들로 나누고 계층내에서 일련의 이원비교 과정을 통하여 이 구성요소들이 갖는 상대적인 영향의 강도를 의사결정자에게 제시한다(Saaty & Kearns, 1991). 이와같은 AHP모델을 응용하는 어떤 의사결정 문제이든 선택 대안이나 비교 대상이 필수적으로 존재하게 되는데, 통제시스템 평가 문제의 경우에는 통제요소가 대상이 될 것이다.

본 연구에서는 Harper(1988)의 연구에서 제시한 17개의 통제요소를 보완하여 일반적인 LAN 통제요소(표 1 참조)로 선정하였는데, Harper 연구의 응용 논리를 살펴 보면, 다음과 같다. 먼저 Harper는 연구과정에서 기존 연구문헌 연구 및 2차례의 전문가 검증 과정을 통해 통제요소를 선정하였으므로, 객관성을 입증하였다고 판단되기 때문이다. 또한 국제화 및 선진 기술의 도입 추세에 따라 국내 산업과 기업도 선진국과 움직임을 같이 한다고 가정할 수 있으며, 국내에는 아직 LAN 감사에 관한 연구가 부재하기 때문에 LAN의 통제 및 감사분야에 관한 선진국의 연구가 그대로 응용될 수 있다고 가정되기 때문이다.

AHP의 문제 구조화는 기본적으로 문제를 구성하고 있는 요소들을 유사한 속성들 끼리 집단화(즉 범주화)하고, 이 집단들을 계층화함으로써 이루어진다. AHP는 이와같은 범주화와 계층 구조화를 통하여 문제가 구조적으로 파악될 때, 보다 용이하게 활용할 수가 있다. 특히 범주화를 통한 계층 구조화는 각 계층내 속성들의 이원비교 회수를 크게 절감시켜 평가자의 의사결정상 효율화(Saaty & Vargas, 1991)를 도모할 뿐 아니라 의사결정상의 일관성을 보다 유지하게 해준다.

따라서 본 연구에서는 통제요소를 범주화하여 모델을 구조화하고자 한다. 이와같이 통제요소들이 각 범주내에서 구분됨에 따라, LAN 통제시스템을 보다 구조적으로 파악할 수 있게 될 것이다. 또한 통제요소들은 상위의 계층(통제범주)내에서 구분되므로, 이원비교는 각 범주내의 요소들 끼리만 실시하면 된다. 그 결과 감사인들의 이원비교 횟수는 크게 감소될 수 있을 뿐 아니라 감사인들은 보다 일관성을 가지고 체계적으로 요소들을 비교할 수 있게 될 것이다.

응용 분야에 따라 시스템 통제는 여러가지 다른 형태로 분류할 수 있다. 본 연구는 17개의 통제요소들을 <표 1>과 같이 워크스테이션 통제(W), 처리통제(P), 자료와 프로그램 보안(DP), 관리통제(S) 등 4개의 범주로 분류하였다. Weber(1980)에 의하면, 전문가들은 EDP 통제들을 생각할 때, 통제들을 범주로 집단화하여 기억하는 경향이 있다. 이러한 경향은 Harper(1988)의 연구 결과에서도 나타났다. 따라서 본 연구는 이와같은 통제들의 계층적 세분화를 통하여 통제들의 비교시 AHP를 보다 쉽고 광범위하게 이용할 수 있도록 한다.

2. 계층적 LAN 통제 평가 모델의 전개 과정

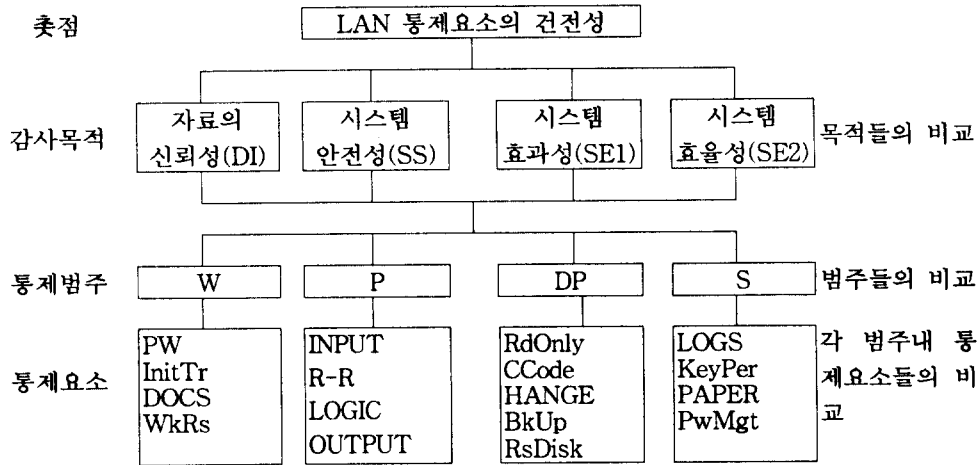
통제시스템 평가 구조는 기본적으로 감사목적과 그 감사목적의 달성하기 위한 통제요소들로 구성된 계층적 시스템으로 파악된다(McDermott, 1986). 따라서 본 연구는 LAN 통제요소의 건전성을 달성하기 위한 목표하에 17개의 LAN 통제요소와 이들의 범주 4개 및 시스템 감사 목적을 토대로 통제요소의 중요도를 판단하기 위한 계층적 LAN 통제요소 평가 모델을 <그림 1>와 같이 구성한다.

<표 1> LAN 통제범주와 해당 통제요소

범주	워크스테이션 통제(W)	처리 통제(P)	자료와 프로그램 보안(DP)	관리 통제(S)
통제요소	① 다단계 패스워드	① 입력통제	① 내용 변경 불가 보호	① 컴퓨터 로그(log)
	② 업무분장	② 운영통제	② 원시 프로그램 접근 통제	② 주요 직원의 관리
	③ 문서통제	③ 프로그램 논리통제	③ 비거래적 변경 통제	③ 하드 카피 문서
	④ 워크스테이션 사용 제한	④ 출력통제	④ 백업과 복구	④ 패스워드 유지보수
		⑤ 디스크의 물리적통제		

(주1) 워크스테이션(노드)란 LAN에 의해 연결된 마이크로 컴퓨터, 고성능 워크스테이션 등으로서 LAN의 작업 노드를 의미함.

<그림 1> 계층적 LAN 통제요소 평가 모델



1) 개별적 판단모델의 개발 과정

개별적인 판단 모델이란 한 집단내의 요소들 끼리의 이원비교 결과치로부터 구성되는 모델로서, 하나의 개별적 판단 모델은 한 집단내 요소들의 상대적 중요도 측정치를 도출해 낸다(Saaty, 1980). 설계된 계층적 LAN 통제요소 평가 모델은 설문서의 이원비교 측정치들로 구성된 9개의 우성행렬 (dominance matrices) 각각에 대해 9개의 개별적인 판단모델들을 개발한다. 9개의 개별적 판단모델이란 각 감사목적들에 관한 행렬 1개, 각 감사목적의 관점에서 본 통제범주들에 관한 행렬 4개 및 각 범주내 통제들에 관한 행렬 4개로부터 각각의 상대적 중요도를 도출하는 모델들을 말한다.

각 개별적 판단 모델에서 한 요소(예를 들어, 한 통제요소)의 상대적 중요도는 평가자의 이원비교 값으로부터 구한 정규화된 고유벡터(normalized eigenvector)에 의해 표현된다. 따라서 통제요소의 중요도 순위는 이원비교 행렬표로부터 도출된 고유 벡터 값의 크기에 따라 결정된다. 그리고 고유벡터 값을 구하는 과정에서 최대고유값(EV)이 계산되고, 이들 고유값으로부터 계산되는 각 행렬의 일관성 지수(CI)와 일관성 비율(CR)들은 이원비교 측정을 위한 대상자들의 응답에 관한 일관성 정도를 표현한다.

이해를 돕기 위하여 한 감사인이 평가한 시스템 감사 목적에 관한 우성행렬(dominance matrix)을 토대로 개별적 판단모델의 개발 과정을 살펴 보자.

감사목적	DI	SS	SE1	SE2
DI	1	5	7	5
SS	1/5	1	7	5
SE1	1/7	1/7	1	1/5
SE2	1/5	1/5	5	1

연구자가 Quick BASIC을 이용하여 별도로 개발한 AHP 모델 프로그램에 위 행렬내의 이원비교 값을 입력하면, 다음과 같은 통제의 상대적 중요도(즉, 고유벡터 값), 고유값(EV), 일관성 지수(CI), 일관성 비율(CR)이 계산된다.

시스템 감사목적				EV	CI	CR
DI	SS	SE1	SE2			
.594	.261	.040	.105	4.551	.184	.204

위 표를 보면, 이 감사인은 첫번째 감사목적인 '자료의 완전성(DI)'을 가장 중요한 감사목적으로 생각하고 있음을 알 수 있다. 일관성 비율(CR)은 0.204 이므로 바람직한 수준인 0.10 이하 보다는 다소 높으나, 제한적으로 허용할 수 있는 수준 (Saaty & Vargas, 1991)인 0.20 과 비슷한 수준인 것으로 파악된다.

2) 종합적 판단모델 개발을 위한 총계 과정

이상 하나의 개별적 판단모델을 개발하는 과정과 같이, 모든 범주들내의 통제들에 대해, 감사목적의 관점에서의 범주들 자체에 대해, 그리고 감사목적들 자체에 대해 비슷한 절차를 적용하면, 모든

행렬내에서의 고유벡터들을 찾아낼 수 있다. 이 고유벡터는 각 개별적 모델로부터 도출되는 각 범주내의 통제요소들의 상대적 중요도, 감사목적의 관점에서 본 통제범주들의 상대적 중요도 및 전체적인 내부통제의 질적 측면에서 감사목적들의 상대적 중요도들을 표현한다.

이와같은 과정을 통해, 특정 시스템 감사인이 이원비교한 모든 응답들의 개별적인 모델이 모두 개발되면, 이들을 종합하여 전체적인 AHP 결과인 종합적인 판단 모델을 개발할 수 있게 된다. 종합적인 판단 모델내의 각 통제가 갖는 상대적 중요도를 얻기 위해서는 한 범주내의 각 통제의 중요도에 범주들의 중요도와 감사목적의 중요도를 곱함으로써 가중치를 부여한다. 여기에서 범주들의 중요도란 4가지 감사목적의 관점에서 각 범주들을 비교하여 결정된 것이며, 감사목적들의 중요도란 각 감사목적들을 비교하여 결정된 것으로서 전체 내부통제에 관한 한 감사목적의 상대적 중요도이다.

평가자 한사람의 전체적인 통제시스템 관점에서 모든 통제요소에 관한 상대적 중요도와 계층의 일관성 지수(CRH)를 산출할 수 있는 종합적인 판단모델은 이와같은 각 통제요소에 대한 가중치 부여의 총계과정(aggregation process)을 통해 개발된다(Saaty & Kearns, 1991).

예를 들어서, 감사목적의 하나인 '자료의 완전성'이 반영되기 위해서는 각 통제범주의 중요도들에 대해 감사목적 '자료의 완전성'의 상대적 중요도인 0.594가 곱해진다. 감사목적의 관점에서 모든 통제 범주의 중요도를 평가했으므로, 다른 감사목적이 반영되기 위해서는 '자료의 완전성' 목적의 중요도가 반영된 것과 같은 절차가 반복되어야 한다. 그리고 각 감사목적이 반영된 통제범주의 가중치 합계가 해당 범주내의 각 통제 요소들에 대한 상대적 중요도에 반영(곱하게) 되면, 그 범주의 가중치가 부여된다. 이와같은 선형의 총합 과정이 모든 통제에 대하여 실시되면, 각 통제에 대한 가중치(상대적 중요도)는 아래와 같이 산출된다.

(워크스테이션 통제)

통제요소	다단계 패스워드	업무 분장	문서 통제	워크스테이션 사용제한
가중치	0.0639	0.2034 (2)	0.0222	0.0351

(처리 통제)

통제요소	입력 통제	운영 통제	프로그램 논리 통제	출력 통제
가중치	0.0472	0.0223	0.0091	0.0037

(자료와 프로그램 보안)

통제 요소	내용변 경불가 보호	원시프로 그램접근 통제	비거래적 변경통제	백업과 복구	디스트의 물리적 접근 통제
가중치	0.0700	0.0073	0.0359	0.0161	0.0083

(관리 통제)

통제요소	컴퓨터 로그	주요직원 의 관리	하드카피 문서	패스워드 유지보수
가중치	0.0254	0.1206	0.2599 (1)	0.0540

(9개의 행렬 모두가 고려된) 계층의 일관성 비율은 유사한 총계 과정을 통해 계산된다. 먼저, 각 범주내 통제요소들간 행렬의 일관성 지수(CI)는 범주들의 상대적 중요도에 의해 가중치가 부여되고, 감사목적의 관점에서 범주들간 행렬의 일관성 지수(CI)는 각 목적의 상대적 중요도에 의해 가중치가 부여된다. 이상의 계산 결과인 8개 행렬의 일관성 지수와 감사목적 행렬의 일관성 지수(CI)가 합산된다(Saaty & Vargas, 1991).

이 결과는 무작위 지수(random indices:RI)를 사용한 임의 계수로 나누어진다. 이 임의 계수는 4개의 요소 행렬들이 갖는 비교요소의 갯수에 해당하는 RI에 각 범주 행렬에 의해 결정된 상대적 중요도를 반영하고, 범주 행렬들이 갖는 비교요소의 갯수에 해당하는 RI에 목적 행렬에 의해 결정된 상대적 중요도를 반영한 다음, 이 RI들을 목적 행렬에 해당하는 RI와 합산함으로써 계산된다(Saaty, 1980). 이상의 계산 결과로서, 위 행렬에 대한 CRH는 0.1101 인데, 이는 모든 응답들이 비교적 일관성있는 되었음을 보이는 것이다.

종합적으로 보면, 예로 제시된 판단모델은 '자료의 완전성' 목적을 매우 중요한 시스템감사 목적으로 보고 있으며, '관리 통제' 범주와 '워크스테이션 통제' 범주에 큰 중요성을 부여하고 있다. 이 범주들 내에서도 '하드카피 문서'와 '업무 분장'이 각각 중요한 통제요소로 파악되었다.

상대적으로 덜 중요한 통제요소는 '출력통제', '디스크에 대한 물리적 통제', '원시 프로그램 접근 통제' '프로그램 논리 통제' 등 이었다. 그리고 이 모델의 결과는 전체적으로 인정할만한

수준을 보이고 있다.

V. 결론

AHP 모델을 응용한 LAN 통제 평가 모델은 감사인 사이의 의견일치 수준과 각 감사인의 판단상 일관성을 개선하게 될 것이다. 특히 모델의 계층 구조에 통제요소와 범주 뿐 아니라 시스템 감사목적도 함께 고려함으로써 통제의 중요도 순위의 결정에 있어서 보다 효과적인 결과를 도출하게 될 것이다.

특히 감사시행과 관련하여 감사대상과 관련 통제를 전부 검토할 수 없다는 현실적인 문제에 직면할 때, 그 평가대상의 범위와 수를 적절히 규정할 수 있다면, 감사시행의 효과와 효율은 크게 개선될 것이다. 이와같은 맥락에서 LAN 통제 판단모델은 허용되는 범위내에서 중요도 순위를 근거로 평가대상인 통제요소들을 선택하는데 기여할 수 있는 좋은 감사도구가 될 수 있다고 여겨진다.

또한 내부통제요소의 평가를 위한 점검표나 질문서를 작성하는 데에도 이 연구에서 제시된 평가 모델이 사용될 수 있을 것이다. 계층 모델은 각 통제와 관련되는 위험과 비용 사이의 상충관계(trade-off)의 범위를 보인다. 본 연구는 이와같은 관계의 표현을 통하여 감사 의사결정에서의 주관적인 요인들을 줄일 수 있을 것이다.

본 연구 결과는 시스템 자문(컨설팅) 분야에서 LAN 통제시스템을 도입하는 하나의 지침으로서 활용될 것으로 기대된다. 즉, 본 연구의 평가모델은 LAN 통제시스템 구성요소들을 확인하고, 이 요소들의 상대적 중요도를 파악함으로써, 통제시스템을 특정 위험에 대해 보다 효과적으로 대처할 수 있도록 설계하는데 지원할 수 있을 것이다.

그러나, 본 연구는 LAN 환경에서의 통제 및 이의 판단과 감사에 관한 연구가 거의 전무한 상태이고, 실무적으로도 그 적용사례를 찾기 어려운 점을 감안할 때, 개발된 모델에 대한 제한적인 분석을 토대로 시스템 감사방안을 제시할 수 밖에 없다는 한계를 갖는다.

또한 판단모델의 국내에서의 응용성 및 시스템 감사방안의 제시를 위한 연구의 토대인 실무적인 자료 수집이 제한적이라는 점도 본 연구의 한계로 지적될 수 있다. 따라서 판단모델의 국내

적용 가능성을 실무적으로 검증하기 위하여 조사할 경우에는 상당한 어려움이 따를 것으로 예견된다.

시스템 감사기법을 활용할 때 고려하는 요인으로서 1) 효과성, 2) 기법에 대한 친숙도, 3) 소요 비용, 4) 사용할 때 필요한 기술 등을 들고 있다(Garsombke and Tabor, 1986). 이와같은 요인들을 토대로 본 연구에서 제시하고 있는 모델의 활용도를 살펴보면, 먼저 본 모델은 비용이 거의 들지 않는다는 점이 큰 장점이며, 모델 구성을 위한 기본자료가 기존의 감사 업무 수행시에 사용하던 내부통제질문서와 평가의견과 다를바 없기 때문에, AHP 라는 새로운 용어에도 불구하고 쉽게 친숙해 질 수 있다고 판단된다.

또한 기술적 측면에서는 어떤 기법도 다소간의 노력이 필요할 뿐 아니라 본 모델은 약간의 교육만을 필요로 하기 때문에 별 어려움이 없을 것으로 여겨진다. 다만, 가장 중요한 요인으로 조사된 효과성 측면에서는 그 증명이 용이하지는 않다. 그러나 본 연구의 이론적 배경과 논리적 토대가 기존의 감사 목적에 부합되는 통제 평가의 효율성에 있으며, 그 연구 결과인 평가 모델은 감사 프로그램 계획 수립을 지원하는데 있기 때문에 효과성을 전제로 했다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구 결과인 LAN 통제 평가모델은 활용을 위해 고려되는 요인들을 토대로 볼 때, 비교적 활용 가능성이 크다고 할 수 있겠다.

<참고 문헌>

- (1) Arrington, C. E., W. A. Hillison, and R. E. Jensen, "An Application of Analytical Hierarchy Process to Model Expert Judgments on Analytical Review Procedures," *Journal of Accounting Research* (1984), 22, pp. 298-312.
- (2) Ashton, R. H., "An Experimental Study of Internal Control Judgments," *Journal of Accounting Research*(1974), 12, pp. 143-157.
- (3) Garsombke, H. P., and R. H. Tabor, "Factors Explaining the Use of EDP Audit Techniques," *Journal of Information Systems*(Fall 1986), pp. 48-66.
- (4) Gaummitz, B. R., T. R. Nunamaker, J. J. Surdick, and M. F. Thomas, "Auditor Consensus in Internal Control Evaluation and Audit Program Planning," *Journal of Accounting Research*(1982), 20, pp. 745-755.
- (5) Harper, R. M., "AHP Judgment Models of EDP Auditors' Evaluations of Internal Control for Local .

- Area Networks," *Journal of Information Systems* (Fall 1988), pp. 67-86.
- (6) McDermott, N. A. *The Internal Accounting Control System in a Microcomputer Environment: an Analytic Hierarchy Process Approach*. Unpublished Ph.D Dissertation, George Washington University, 1986.
- (7) Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, 1980
- (8) Saaty, T. L. and K. P. Kearns, *Analytical Planning : The Organization of Systems*, RWS Publications, 1991.
- (9) Saaty, T. L. and L. G. Vargas, *The Logic of Priorities : Applications in Business, Energy, Health, and Transportation*, RWS Publications, 1991.
- (10) Trotman, K. L., Yetton, P. W. & Zimmer, I. R. "Individual and Group Judgments of Internal Control Systems," *Journal of Accounting Research* (Spring 1983), pp. 268-292.
- (11) Weber, Ron, *EDP AUDITING: Conceptual Foundation and Practice*, 2nd ed., McGraw-Hill, Inc, 1988.