

# 정보시스템의 평가를 위한 규범적 모형의 타당성 분석

## The Effects of the Knowledge of the Decision Model Used by the Decision Maker on the Evaluation of Information Systems

김 준 석\*

《目 次》

I. 서 론  
II. 연구방법

III. 자료 분석  
IV. 결 론

### I. 서 론

회계담당자는 일반적으로 회계보고서를 작성할 때, 본인이 사용하기 위한 것보다는, 내부 경영자나 외부의 이해관계자들을 위해 작성한다. 회계담당자의 주된 역할은 회계보고서를 작성하는 것에 그친다. 그리고, 경영자나 이해관계자들이 실제 의사결정을 하게 된다. 이와 같이 2인 이상이 관련된 상황에서, 회계이론가들이 주장한 「정보시스템 평가를 위한 규범적 모델」[ the formal information evaluation model ; Feltham and Demski (1970), Feltham (1972), Demski and Feltham (1972), Demski (1972), Demski and Feltham (1976)]은 최근의 회계이론을 정립하는 데 있어서 하나의 패러다임(paradigm) 역할을 해 왔다(The American Accounting Association Committee on Concepts and Standards for External Financial Reports, 1977). 이 규범적 모델에 따르면, 회계담당자는 「의사결정자의 의사결정 모델」을 알아야 한다는 것이다. 그러므로써 회계담당자는 보다 적절한 회계정보시스템을 찾아낼 수 있으며, 이는 곧 의사결정자가 보다 나은 의사결정

\* 연세대학교 경영학과 조교수·회계학

#### 14 經營學研究

을 할 수 있게 해 준다는 것이다. 다시 말해서, 회계담당자가 의사결정자의 모델을 안다면 결과적으로 회계담당자의 효용가치(utility)는 증대된다는 것이다. 이러한 규범적 모델의 기본전제가 과연 타당한 것인가에 대한 연구는 현재까지 거의 없었다.

그러나, 이와같은 정보시스템 평가모델의 타당성을 다음과 같은 두 가지 관점에서 조사할 필요가 있다. 첫째, 정보시스템 평가모델은 의사결정이론(decision theory)의 「효용기대치공리」[the expected utility axioms ; von Neumann and Morgenstern(1947), Savage(1954)]에 그 바탕을 두고 있다. 한편, 심리학 연구에 의하면, 많은 경우에 있어 의사결정자들은 효용기대치이론과는 다르게 의사결정을 한다는 것이다[Simon(1955, 1979), Lichtenstein, et al(1971)]. 몇몇 학자들이 효용기대치이론의 타당성을 조사한 바 있었다. 예를 들면, 콤스(Coombs)는 “포트폴리오이론(portfolio theory, 1975)”을 주장하였고, 카네만과 트버스키(Kahneman and Tversky)는 “기대이론(prospect theory, 1979)”을 제시하였다. 이 새로운 이론들은 의사결정자들이 실제로 어떻게 의사결정을 하는가를 설명하기 위한 것들이다. 만일 의사결정자가 내릴 의사결정을 효용기대치이론에 따라 예측한 것이 실제 의사결정과 자주 어긋난다면, 정보시스템 평가를 위한 규범적 모델의 타당성에 대해 의문이 제기된다. 회계담당자(또는「평가자」)(the evaluator)가, 의사결정자가 효용기대치이론대로 의사결정을 하는 것으로 믿는다면, 본 연구에서는, 이 회계담당자는 의사결정자의 모델을 잘못 알고 있다고 가정한다.

둘째, 의사결정모델을 아는 것이 바람직하다는 규범적 주장은, 평가자가 여러가지 불확실성이 내포된 정보를 평가하여 제대로 소화할 수 있다는 가정에 근거를 두고 있다. 그러나 슬로빅과 리히텐쉬타인(Slovic and Lichtenstein, 1971)의 연구에 의하면, 의사결정자는 불확실성이 많이 내포된 정보를 통합하는 데 소요되는 번거로움을 피하기 위하여 의사결정자 나름대로 발전시킨 간단한 편법(simplifying heuristics)을 사용한다는 것이다. 그 결과, 적절한 정보를 무시하거나 또는 잘못 사용하게 되는 경우가 많다는 것이다. 뎀스키(Demski, 1972, p. 110)가 주장한 정보시스템 평가를 위한 모델을 살펴보면 평가자는 다음과 같은 불확실성이

- 1) 여기서 말하는 「평가자」(the evaluator)는 회계담당자보다는 좀더 넓게 일반적인 의미로 쓰이고 있으므로 본 논문에서는 「평가자」로 쓰기로 한다. 기업의 규모가 클 경우 정보자료의 제공자(the information producer)와 사용자(the information user)의 역할이 분리되어 있는 것을 흔히 볼 수 있다. 예를 들면, 마케팅 정보시스템 평가자와 주어진 마케팅 정보를 이용하는 의사결정자가 나뉘어져 있는 경우이다.
- 2) 평가자도 여러 정보시스템 중에서 어느 특정 정보시스템을 선택한다는 의미에서 일종의 의사결정자라고 볼 수 있다.

내포된 세가지 정보를 통합하여야 한다는 것이다 :

$$E(U/\eta^*) = \max_{\eta \in H} \sum_{y \in Y} \sum_{a \in A} \sum_{s \in S} U(s, a, y, \eta) \cdot \phi(s/y, \eta) \cdot \phi(a/y, \eta) \cdot \phi(y/\eta)$$

여기서  $U(s, a, y, \eta)$ 는 평가자의 효용함수를 뜻하며,  $\eta^*$ 는 최적의 정보시스템을 뜻한다. 이 모형에 의하면, 첫째, 정보시스템  $\eta$ 가 주어지고 자료<sup>3)</sup>  $y$ (signal)가 산출되어 나올 경우, 평가자는 하나의 특정한 사상(state of nature,  $s \in S$ )이 미래에 발생할 확률( $\phi(s/y, \eta)$ )을 예측해야 한다. 둘째, 평가자는 특정한 정보시스템  $\eta$ 와 자료  $y$ 가 주어졌을 때, 의사결정자가 특정한 행동  $a$ 를 취할 확률( $\phi(a/y, \eta)$ )을 예측해야 한다. 셋째, 평가자는 또한, 특정한 정보시스템  $\eta$ 로부터 특정한 자료  $y$ 가 산출될 확률( $\phi(y/\eta)$ )도 예측해야 한다. 이론적으로, 평가자가 의사결정모형을 안다면 의사결정자가 어떠한 행동을 취할 것인가 예측할 수 있게 된다. 이 경우에 평가자는 정보시스템 선택에 있어 한 가지 불확실한 요소를 제거할 수 있다. 그렇지만 평가자는 나머지 두 가지 불확실한 요소를 통합하여야 한다. 만일 평가자가 나머지 두 가지 불확실한 요소를 통합하는 데 어려움을 느끼고 자기나름대로 발전시킨 편법을 사용한다면, 의사결정모형을 알기 위하여 많은 노력을 기울일 필요가 있는가 하는 의문이 제기된다.

지금까지 효용기대치이론의 타당성이 의문시된다는 점과, 의사결정자는 많은 불확실성이 내포된 정보를 통합할 능력에 한계가 있다는 점을 간단히 설명하였다. 이러한 두 가지 문제점으로부터 제기된 연구목적은 다음과 같다.

## 연구목적

본 논문의 연구목적은 정보시스템 평가를 위한 규범적 모형이 실제로 타당성(descriptive validity)이 있는가를 살펴보기 위한 것이다. 여기서 규범적 모형의 실제 타당성이란, 특정한 모형에 의거한 예측이 실제와 일치하는 정도를 뜻한다. 이러한 타당성을 시험해 보기 위한 간접적 방법으로서, 본 연구에서는 보다 나은 정보시스템을 선택하기 위해 평가자가 의사결정모형을 아는 것이 바람직한가를 분석해 보고자 한다.

이 연구 목적을 달성하기 위한 연구방법으로 실험실실험(laboratory experiment)을 사용

3) 정보(information)와 자료(data)는 여기서 구분된다. 즉, 정보란 자료로부터 얻은 유용한 지식을 뜻한다. 그러므로, 정보의 가치란 정보를 받아들여 의사결정을 하는 특정한 의사결정자에 따라 달라질 수 있다. 여기서 자료와 시그널(signal)과는 똑 같은 개념으로 사용된다.

하여 평가자들을 무작위로 다음의 세 실험 집단으로 분류하였다.

가) 평가자 집단 A : 집단 A에게는 의사결정자의 모델을 정확하게 가르쳐 주었다.

나) 평가자 집단 B : 집단 B에게는 의사결정자의 모델을 전혀 가르쳐 주지 않았다.

다) 평가자 집단 C : 집단 C에게는 의사결정자의 모델을 틀린 것으로 가르쳐 주었다.

집단 A는 평가자가 의사결정자의 모델을 정확히 아는 경우를 대신한 것이며, 반면에 집단 B는 평가자가 의사결정자의 모델을 연역적으로나 선형적(a priori)으로 전혀 모르는 경우를 뜻한다. 집단 C는 평가자가 의사결정자의 모델을 연역적으로 알고 있다고 믿지만, 사실은 잘못 알고 있는 경우이다. 이와같이 설정된 집단의 평가자들은 일정한 회수의 정보시스템 선정과정을 거쳐나가도록 실험이 설계되었다.

정보시스템 평가를 위한 규범적 모델에 의하면, 「보다 나은 정보시스템(a preferred information system)」이란 선정된 시스템으로부터 평가자가 얻는 효용기대치가 다른 시스템보다 높은 경우를 말한다. 그러므로, 이 실험에서도 세 실험집단이 선택한 정보시스템들 가운데 어느 것이 보다 나은 시스템이었던 가를, 실험을 끝낸 후 각 집단이 얻은 성과(the payoff)를 효용기대치에 대신하여 평가하고자 한다. 그리고, 세 집단이 보다 우수한 정보시스템을 찾아내기 위하여 취한 접근방법(the patterns in approaching the preferred information systems)도 서로 비교하여 상호간에 어떤 차이점들이 있는 가를 살펴보고자 한다.

## 연구 가설

이러한 목적을 위하여 본 연구는 다음과 같은 세 개의 귀무가설(null hypothesis)을 설정하였다:

가설 I :

평가자 A가 선택한 정보시스템과 평가자 B가 선택한 정보시스템 사이에는 별 차이가 없다.

이 가설은 평가자가 의사결정자의 모델을 알고 있는 것이 정보시스템 선택에 영향을 미치는 가를 보기 위한 것이다. 평가자 A는 의사결정자의 모델을 알고 있다. 따라서, 실험설계상 평가자 A는 평가자 B에 비해 불확실한 요소가 적다. 그러므로, A의 성과가 B의 성과보다 최소한도 못하지는 않을 것으로 가정하는 것이다. 하지만, A가 B보다 불확실한 요소를 하나 적게 가진다고 해서, 정보를 통합하는 것이 보다 용이해질 것이라고는 확인할 수 없

다. 인간의 인지적 한계(cognitive limitations) 때문에, 평가자 A는 정보시스템을 선택하는데 있어서 평가자 B와 비슷한 수준의 어려움을 느낄 지도 모른다. 만일 이 가설이 기각된다면, 이는 평가자가 의사결정자의 모형을 아는 것이 보다 나은 정보시스템을 찾아내는 데 있어서 더 바람직하다는 것을 뜻한다. 이와 같은 결과는 정보시스템 평가를 위한 모형이 타당하다는 것을 입증하여 주는 결과가 될 것이다. 반면에, 이 가설이 채택된다면 정보시스템 평가를 위한 규범적 모형은 그 타당성을 잃게 될 것이다.

가설 II :

평가자 A가 선택한 정보시스템과 평가자 C가 선택한 정보시스템 사이에는 별 차이가 없다.

이 가설은 의사결정자의 모형을 정확하게 알고 있는 경우가 잘못 알고 있는 경우보다 보다 나은 정보시스템을 찾아내기가 쉬운지를 살펴보기 위한 것이다. 실험설계상 평가자 A는 C에 비하여 불확실한 요소가 적다. 따라서, A의 성과는 C의 성과보다 최소한 못하지는 않다고 가정하는 것이다. 이 가설이 기각된다면, 이는 의사결정자의 모형을 정확하게 알고 있는 경우가 틀리게 알고 있는 경우보다, 보다 나은 정보시스템을 선택함에 있어 더 바람직하다는 것을 뜻한다. 하지만, 이 가설이 채택된다면 이는 의사결정자의 모형을 안다고 해서, 정보시스템을 선택하는 데 있어 더 유리한 위치에 있지는 않다는 것을 뜻한다.

가설 III :

평가자 B가 선택한 정보시스템은 평가자 C가 선택한 정보시스템과 비교하여 별 차이가 없다.

이 가설의 목적은 의사결정자의 모형을 잘못 알고 있는 경우가 의사결정자의 진정한 모형을 알아내는 데 방해요인이 되는 지를 알기 위한 것이다(Newman, 1980). 평가자 B와 C는 의사결정자의 모형을 정확하게 모른다는 점에서는 서로 같다. 하지만, B는 의사결정자의 모형에 대해 아무런 힌트도 받지 못한 반면에 C는 의도적으로 잘못 기술된 모형을 받았다. 여기서, 평가자 B의 성과는 C의 성과보다 못하지는 않을 것이라고 가정할 수 있다. 즉, 평가자 C가 잘못된 모형을 받았다는 것을 모르는 채 정보시스템을 선정할 경우, 평가자 B보다 더 혼동될 것이므로 이러한 가설이 성립될 수 있는 것이다. 이 가설이 기각된다면 이는 평가자가 의사결정자의 모형을 잘못 아는 것이, 보다 나은 정보시스템을 찾아 내는데 있어서 가장 커다란 방해요인이 됨을 뜻한다. 만일 이 가설이 채택된다면, 이는 평가자가 의

사결정자의 모델을 알진 모르진 간에 별 차이가 없다는 사실을 뜻한다.

본 연구는, 이상의 세가지 가설을 실험실실험을 통해 검증함으로써, 평가자가 의사결정자의 모델을 아는 것이 정보시스템 평가에 어떤 영향을 미치는 지에 대한 통계적 자료를 제시하게 될 것이다.

## II. 연구 방법

본 연구의 주 목적은 정보시스템 평가를 위한 규범적 모델을 시험하는 데 있다. 이 시험은 의사결정자의 모델에 대한 평가자의 지식과 평가자가 선택하는 정보시스템 사이에 어떠한 因果관계가 있는 지를 연구해 보기 위한 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 연구는 「학생 참가자(student subjects)」로 하여금 실험실에서 가상의 정보시스템을 선택하도록 하여 평가자의 역할을 대신하게 하였다. 의사결정자는 컴퓨터의사결정자(a computer simulated decision maker)가 대신하여 실제 의사결정자의 역할을 당하도록 하였다. 참가자들은 개별적으로 컴퓨터 터미널(the CRT computer terminal)을 통해 특정한 정보시스템을 선택하여 컴퓨터 의사결정자에게 정보를 제공하고, 컴퓨터의사결정자는 가상의 의사결정상황에서 의사결정을 하도록 실험을 설계하였다.

### 연구 설계

因果관계가 존재하는가를 시험하기 위하여, 진정한 실험설계(a true experimental design -- a two-way analysis of variance with repeated measures on one factor)를 사용하였다. 90명의 대학원 학생들이 실험에 참가하겠다고 자원하였다. 이들을 30명씩 무작위로 세 실험집단으로 나누었다. 집단 1에게는 컴퓨터의사결정자의 모델을 정확히 가르쳐 주었다. 집단 2에게는 컴퓨터의사결정자의 모델을 전혀 가르쳐 주지 않았다. 집단 3에게는 컴퓨터의사결정자의 모델을 틀리게 가르쳐 주었다. 이 실험설계에서 의사결정자의 모델은 실험변수로서 고정요소(a fixed factor) A로 표시하였다. 참가자들은 개별적으로 정보시스템을 35번 반복하여 선택하였다. 이와 같이 35번을 반복(the repeated measures)하도록 한 것은 또 다른 고정요소 B로 표시하였다.

이러한 실험설계는 다음과 같이 표시될 수 있다.

모형을 아는 정도 (A)	반복된 선택 (B)				
	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	.....	b <sub>35</sub>
a <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	.....	G <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	.....	G <sub>2</sub>
a <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	.....	G <sub>3</sub>

여기서 G<sub>i</sub>는 각각 30 명으로 구성된 세 집단중 하나를 뜻한다.

이 실험설계에서 「학생참가자(the student subjects)」는 또 다른 하나의 요소라고 간주할 수 있다. 이 참가자 요소를 C라고 할 때, C의 모든 항목(the level)은 B의 모든 항목과 대응(crossed with factor B)하지만, A의 경우에는 오직 한 항목하고만 대응한다(nested under factor A). 따라서, 이러한 설계는 A×B×C(A)로 표시될 수 있다. 이러한 실험설계의 자료분석을 위한 선형모형(the linear model)은 다음과 같다(Winer, 1971) :

$$X_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{k(i)} + \alpha\beta_{ij} + \beta\gamma_{jk(i)} + \epsilon_{ijkl}$$

이러한 선형모형을 통하여 다음과 같은 세가지 질문에 답을 구해낼 수 있을 것이다 :

(1) 세 실험집단사이에 통계적으로 유의적인 차이가 있는가? 이 질문은 요소 A의 효과(the main effect of factor A)를 살펴보기 위한 것이다.

(2) 참가자들은 35번 반복하는 과정에서 매번 똑같은 수준의 정보시스템(the quality of the information system)을 선택하였는가? 이는 요소 B의 효과(the main effect of factor B)를 보기 위한 것이다.

(3) 35번 반복하는 과정에서 세 집단의 성과가 서로 유사한 형태(the behavior pattern)로 나타나는가? 이는 요소 A와 요소 B의 상호작용효과(the AB interaction)가 있는가를 보기 위한 것이다.

첫째와 둘째 질문에 대한 답은 실험 변수와 직접적인 관련이 있다. 반면에 요소 B의 항목들은 단순히 정보시스템 선택을 반복하는 과정에 불과하다. 따라서 요소 B는 실험변수(the treatment effects)와는 직접적인 관련이 없다. 그러나 요소B의 효과(the B main effect)는 시스템선택을 반복하면서 어떠한 형태를 보일 것인가에 대해 앞으로의 연구를 위한 중요한 자료를 제시할 것으로 보인다.

요소B 효과 및 요소 AB의 상호작용 효과와 관련하여 추세분석(the trend analysis)의 장점을 보기로 하자. 본 연구의 실험설계에 있어서 요소A와 요소C의 항목들은 일정한 간격으로 구분되어 있다(예 : a<sub>1</sub> , a<sub>2</sub> , a<sub>3</sub> 등). 그러나 이러한 간격들은 각 요소의 항목들

사이의 임의적인 구분일 뿐이다. 그러나, 요소B의 항목사이의 간격은 이와 다른 의미를 갖고 있다. 예를 들어, 20번 반복한 것( $b_{20}$ )은 10번 반복한 것( $b_{10}$ )의 2배이고, 30번( $b_{30}$ )은 10번의 3배인 경우이다. 따라서 요소B의 항목들의 간격은 연속체(a continuum) 위에서 움직인다고 할 수 있다. 이러한 실험설계에서 요소B의 행태를 특정한 연속함수(continuous function)로 표현할 수 있다면 이는 실험집단의 행태간에 어떠한 차이가 있는지 연구하는데 중요할 것이다. 마찬가지로 요소AB의 상호작용효과를 연속함수로 분해해보는 것이 중요할 것이다. 행태분석을 위하여 다항식함수(the polynomial function)를 이용한 추세분석을 사용하고자 한다.

### 의사결정 환경

컴퓨터의사결정자는 다음과 같은 가상의 상황에서 의사결정을 한다. 즉, 똑같은 모양의 바둑돌 단지가 1,000개 있는데, 단지의 밑바닥에  $U_1$  혹은  $U_2$  라는 표시가 붙어 있다. 각 단지마다 검은 돌과 흰 돌이 섞여 있다.  $U_1$ 형의 단지에는 90개의 흰 돌과 10개의 검은 돌이 들어 있다. 반면에,  $U_2$ 형의 단지에는 80개의 흰 돌과 20개의 검은 돌이 들어 있다.

1,000개의 단지중  $U_1$ 형의 단지는 250개이고,  $U_2$ 형의 단지는 750개이다. 이러한 상황에서 1,000개의 단지중 하나를 무작위로 추출했다고 하자. 컴퓨터의사결정자의 역할은 어떠한 형의 단지가 추출되었는가를 결정하는 일이다.

의사결정 후에 취할 행동과 미래에 발생할 사상 사이에는 다음과 같은 성과행렬(a payoff matrix)이 존재한다고 가정할 수 있다.

〈표 1〉

행동과 미래의 사상에 따른 성과

행 동	미래의 사상	
1. 단지의 형이 $U_1$ 이라고 결정(행동 1)	$\frac{U_1}{\$ 30}$	$\frac{U_2}{\$ -2}$
2. 단지의 형이 $U_2$ 라고 결정(행동 2)	- 10	10

만일 의사결정자가 행동 1을 취한 후에 진정한 사상이  $U_1$ 으로 나타날 경우, 의사결정자는 \$ 30만큼 이득을 보게 된다. 반면에, 행동 1을 취한 후 진정한 사상이  $U_2$ 로 나타나면, 의사결정자는 \$ 2만큼 손실을 보게 될 것이다. 또한, 의사결정자가 행동 2를 택한 후에 진

정한 사상이  $U_2$  이면, 의사결정자는 \$ 10 만 큼 이득을 보지만, 진정한 사상이  $U_1$  일 경우에는 \$ 10 만 큼의 손실을 보게 된다.

## 컴퓨터의사결정자의 모델

컴퓨터의사결정자는 컴퓨터 속에 미리 넣어둔 프로그램에 따라 실제 의사결정자를 대신하여 의사결정을 내린다. 이 실험에서 컴퓨터 의사결정자의 모델은 기대이론(prospect theory)의 가치평가함수(the valuation function)에 기반을 두고 있다. 이 기대이론의 가치평가함수는 효용기대치이론의 쌍일차가치평가함수(bilinear valuation function)와 비슷한 형태의 항(項)을 갖고 있다. 따라서, 실험변수를 가상의 의사결정환경에서 조정하기가 용이하다. 기대이론(prospect theory)과 효용기대치이론(expected utility theory)중 어느 이론이 실제 의사결정자의 행위를 보다 정확하게 예측할 수 있는가 하는 것은 본 연구의 목적이 아니다. 이 실험에서 의사결정자가 기대이론에 근거하여 의사결정을 하고 있다고 평가자가 믿는다면, 그는 의사결정자의 모델을 정확히 알고 있는 경우일 것이다. 반면에, 의사결정자가 효용기대치이론에 근거하여 의사결정을 하고 있다고 평가자가 믿는다면, 그는 의사결정자의 모델을 잘못 알고 있는 경우일 것이다.

이 컴퓨터의사결정자는 의사결정을 할 때 성과의 기대치(the expected value)를 극대화하려 한다. 좀더 구체적인 수식으로 표시하면, 어떤 기대사상  $V$ 의 기대치는 다음과 같이 결정될 것이다.

$$V = w(p) \cdot x_i + w(1-p) \cdot x_{i+1} \quad \begin{cases} i = 1, 3 \\ w = 0.2 + 0.6 p^2 \end{cases}$$

여기서  $w(p)$ 는 가중치함수를 뜻하며,  $p$ 는 미래에 특정한 사상이 일어날 확률,  $x_i$ 는 표 1에 표시된 성과를 뜻한다. 의사결정자의 가치평가함수는 이 실험에서 되도록 간단한 것을 사용했다. 이는 참가자들로 하여금 실험의 목적대로 행동하도록 유도하기 위한 것이다. 컴퓨터 의사결정자의 모델을 단순화시킨 것은 실험의 내적 타당성(the internal validity)을 위협하는 요소들을 감소시키기 위한 것이다.

표 1의 성과행렬이나 가중치함수의 계수( $w = 0.2 + 0.6 p^2$ )는 의사결정자가 취할 행동에 관한 예측이 실험집단사이에 어느 정도 다르도록 의도적으로 결정되었다는 점에 주목하여야 한다. 의사결정자의 모델을 정확히 알고 있는 참가자들은, 이상적인 경우, 의사결정

자의 행동을 정확하게 예측할 수 있도록 하였다. 반면, 의사결정자의 모델을 틀리게 알고 있는 참가자들은 적당한 수의 예측오류(the prediction error)를 범하도록 하였다.<sup>4)</sup> 만일, 예측오류의 비율이 너무 높다면, 이 집단의 참가자들은 곧 컴퓨터의사결정자의 모델이 믿을 수 없다고 판정하게 되고, 실험절차에서 설명한대로 행동하지 않고 자기를 다음대로 전략을 세우게 된다. 이 경우에 실험의 내적 타당성은 위협을 받게 될 것이다. 틀린 모델을 받은 실험집단 3의 참가자가 주어진 성과행렬을 가지고 범할 예측오류비율을 컴퓨터시물레이션기법을 사용하여 산출했다. 그 결과 표본의 수가 어느정도 커짐에 따라 예측오류비율은 10%~20%가 되었는데, 이러한 오류비율은 사전시행연구(pilot study)에서 설명하는 것처럼 실험변수를 조작하는데 적절한 것으로 간주되었다.

## 과업(task)

참가자들의 과업은 컴퓨터의사결정자에게 적절한 정보를 제공하여, 컴퓨터의사결정자로 하여금 주어진 정보와 가치평가함수에 따라 단지의 유형을 알아맞추게 하는 것이다. 참가자와 의사결정자는 모두 250개의  $U_1$  형과 750개의  $U_2$  형의 단지가 있다는 것을 알고 있다. 참가자는 무작위로 뽑힌 단지로부터 정해진 범위(1개부터 50개까지 어느 것이라도 가능함) 내의 돌을 표본으로 추출하여 의사결정자에게 돌의 색을 보여 준다. 이 때 단지가 어떤 유형인지는 아직 모르며, 표본추출은 하나의 돌을 꺼내보고 난 뒤 다시 단지에 넣는 방식이다. 참가자가 많은 돌을 뽑을수록 의사결정자는 어떠한 유형의 단지인가를 알아맞추기가 쉽다. 그러나, 돌 하나를 표본으로 추출할 때마다 일정한 비용을 지급하여야 한다. 그러므로 무조건 많은 돌을 추출하는 것이 유리하지는 않다. 이것은 정보를 일반 상품과 동일하게 취급하는 정보시스템평가의 규범적 모델의 개념과 일치한다. 참가자의 목표는 자신의 성과기대치(the expected payoff)를 극대화하는 것이다. 이 실험에서 참가자는 의사결정자와 동일한 성과를 얻는다고 가정한다. 그러므로, 참가자의 성과는 의사결정자의 정확한 의사결정과 참가자가 추출한 표본 수에 따라 결정된다. 결국 참가자의 과업은 의사결정자가 정확한

4) 집단 3의 참가자들에게 의도적으로 틀리게 가르쳐 준 컴퓨터의사결정자의 모델은 수식으로 다음과 같이 표시할 수 있다:

$$V = p \cdot x_i + (1-p) \cdot x_{i+1}, \quad i = 1, 3$$

이 모델이, 집단 1의 참가자들이 받은 정확한 모델과 다른 점은, 어떤 사상이 일어날 확률  $p$ 의 가중치함수(w)가 없다는 것이다.

의사결정을 내리도록 적절한 수의 표본을 추출하는 것이다.

의사결정자의 의사결정에 따라 참가자의 성과는 증가 혹은 감소된다. 이에 따라 참가자는 자신이 선택한 표본수가 적절했는 지에 대해 판단을 하게 된다. 이러한 판단을 토대로 하여 참가자는 다음의 정보시스템을 선택하게 될 것이다. 정보시스템 선택의 순환과정은 부록 1에 예시되어 있다.

### 사전시행연구(pilot study)

사전시행연구의 목적은 앞에서 기술된 실험절차가 원래 의도한대로 진행되는가를 실제 자료를 수집하기 전에 점검하기 위한 것이다. 점검을 위한 주요 항목은 다음과 같은 네 가지이다.

- 1) 적절한 실험절차가 설계되었고 참가자들이 자신들의 과업을 정확하게 이해하고 있는 지를 확인하여야 한다.
- 2) 참가자가 전반적인 실험환경(the experimental environment)을 이해하려면 몇번의 시스템 선택이 반복되어야 하는 지를 결정해야 한다.
- 3) 시스템 선택을 몇 번 반복해야 적절한 지를 미리 결정해야 한다.
- 4) 참가자가 설계된 실험절차대로 행동하는 가를 확인해야 한다. 이는 실험의 내적 타당성(the internal validity)을 높이기 위해서 반드시 확인해야 하는 중요한 사항이다. 의사결정자의 모델을 받은 참가자가 주어진 모델을 사용하지 않고 자기 나름대로 개발한 편법(simplifying heuristics)을 사용한다면, 실험변수의 조작효과는 아무 의미가 없을 것이다.

사전시행연구는 2 단계에 걸쳐서 실시되었다. 제 1 단계에서는 8명의 대학원생을 사용하여 의사결정환경과 실험 절차를 검사하였다. 몇 가지 주요한 문제점들이 발견되었는데, 이들은 실험의 내적 타당성을 위협하는 요소들이었다. 따라서, 원래의 의사결정환경과 절차를 수정한 뒤, 또 다른 5명의 대학원생들을 참가시켜 제 2 단계에서 다시 검사하였다. 본 논문에서 서술한 의사결정환경과 절차는 이러한 수정이 완료된 것들이다.

이상과 같은 실험절차의 수정이외에 다음의 절차를 채택하였다. 참가자들에게는 의사결정자의 모델을 제외하고는 실험에 관한 모든 자료를 실험이 참가하기 최소한 2 일 전에 나누어 주었다. 여기에는 다음과 같은 장점이 있었다. 즉, 참가자들이 실험실에서 실험절차를 읽는데 소요되는 시간이 절약되었다. 또 그들은 실험절차를 보다 잘 이해하였다. 그리고,

의 사결정자의 모델을 실험실에서 별도로 준 것은 참가자들이 실험변수에 보다 많은 주의를 기울이도록 하는 장점도 있었다. 이처럼 사전시행연구는 실험의 내적 타당성을 높이는 데 크게 기여하였다.

지금까지 실험실실험을 위한 연구설계 및 절차를 간단히 설명하였다. 다음에는 실제 수집된 자료를 분석하는 방법에 대하여 살펴보기로 하자.

### Ⅲ. 자료 분석

세개의 실험집단이 선택한 정보시스템의 우열을 가리기 위하여 각각의 집단이 획득한 성과를 종속변수의 값으로 사용하였다. 이 실험설계(a two-way design with repeated measures on one factor)는 세 가지 효과에 대한 결과를 보여준다. 이 세 가지 효과는, 첫째, 실험변수와 관련된 요소 A 효과(the A main effect), 둘째, 정보시스템을 반복하여 선택하는 것과 관련된 요소 B 효과(the B main effect), 셋째, 요소 AB 간의 상호작용효과(the AB interaction)들이다. 요소 A 효과가 유의적인가를 결정하기 위하여 각각의 집단이 실험을 끝낸 후 얻은 성과(payoff)를 사용하였다. 그러나, 전체 집단의 성과는 시스템 선택이 반복되면서 특정한 추세를 보일 수도 있다. 이러한 추세를 “전체 집단의 성과행태”라고 부르기로 한다. 이 행태는 다항식 함수의 여러가지 구성요소(components)로 분해하여 추세분석을 함으로써 요소 B 효과를 결정하였다. “개별 집단의 성과행태”를 또한 “전체 집단의 성과행태”와 비교하여 AB 상호작용 효과를 결정하였다.

자료분석은 다음과 같은 순서로 진행되었다.

1. 실험자료들의 서술적 통계(descriptive statistics)가 먼저 작성되었다.
2. F 테스트(univariate F-tests)결과 통계적으로 유의적인 효과가 있었다. 가설검증을 위해 사용된 유의수준(the significance level)은 0.10이었다.
3. 각 집단의 행태에 통계적으로 유의적인 상호작용효과가 있었기 때문에 “단순효과 F 테스트 (simple-effects tests)”를 하였다.

#### 실험자료의 서술적 통계

실험에서 얻은 자료를 분석하는데 있어서, 본 연구에서는 다음 네 가지의 서술적 통계를 사용

하여 실험결과를 설명하겠다 :

- 1) 각 실험집단의 구간(block)의 별 평균성과 ;
- 2) 시스템 선택을 반복하면서 나타나는 전체집단의 성과행태 ;
- 3) 개별집단의 성과행태.

### 1. 개별집단의 성과

각 집단은 비슷한 수준의 성과를 보였다. 집단 1의 성과는 \$ 43.70 이었고, 집단 2는 \$ 43.91, 그리고 집단 3은 \$ 42.48 이었다. 이 통계에 의하면 개별 실험집단은 서로 다른 의사결정자의 모형을 제공받았지만, 실험을 끝낸 후의 각 집단의 성과 사이에는 커다란 차이가 없었다.

### 2. 전체집단의 행태

전체 집단의 성과행태는 도표 1에서 보는 것처럼 위로 오목한 포물선 모양의 2차함수처럼 보인다. 첫째 구간의 성과는 \$ 53.37 이었다. 그러나, 둘째 구간에서는 \$ 38.33로 크게 하락하였고, 셋째 구간에서는 이와 비슷한 수준인 \$ 38.88에 머물렀다. 넷째 구간 이후에는 점차적으로 증가하여 마지막 구간에서는 \$ 44.40로 증가하였다. 개별 집단행태가 전체 집단행태와 어떠한 차이점들을 보이고 있는가 다음에서 살펴보기로 하자.

### 3. 개별 집단행태

개별 집단행태가 집단사이에 서로 다르다면 요소 A 효과와 요소 B 효과 사이에 AB 상호작용효과가 존재한다는 것을 뜻한다. 개별 집단행태는 도표 2에서 보는 것처럼 각 집단 사이에 서로 다르다. 세 집단의 성과는 전체 집단행태에서처럼 둘째 구간에서 저조하였다. 그러나, 둘째 구간 이후의 집단사이에 행태에는 어느정도 차이가 있었다. 집단 1과 집단 3의 행태는 전반적으로 비슷했다. 시스템 선택이 반복됨에 따라 이 두 집단의 성과는 향상되었다. 그러나, 집단 1과 집단 3의 행태를 자세히 살펴보면 다음과 같은 차이를 발견할 수 있다. 즉, 집단 1의 성과는 집단 3의 성과보다 먼저 향상되기 시작하였다.

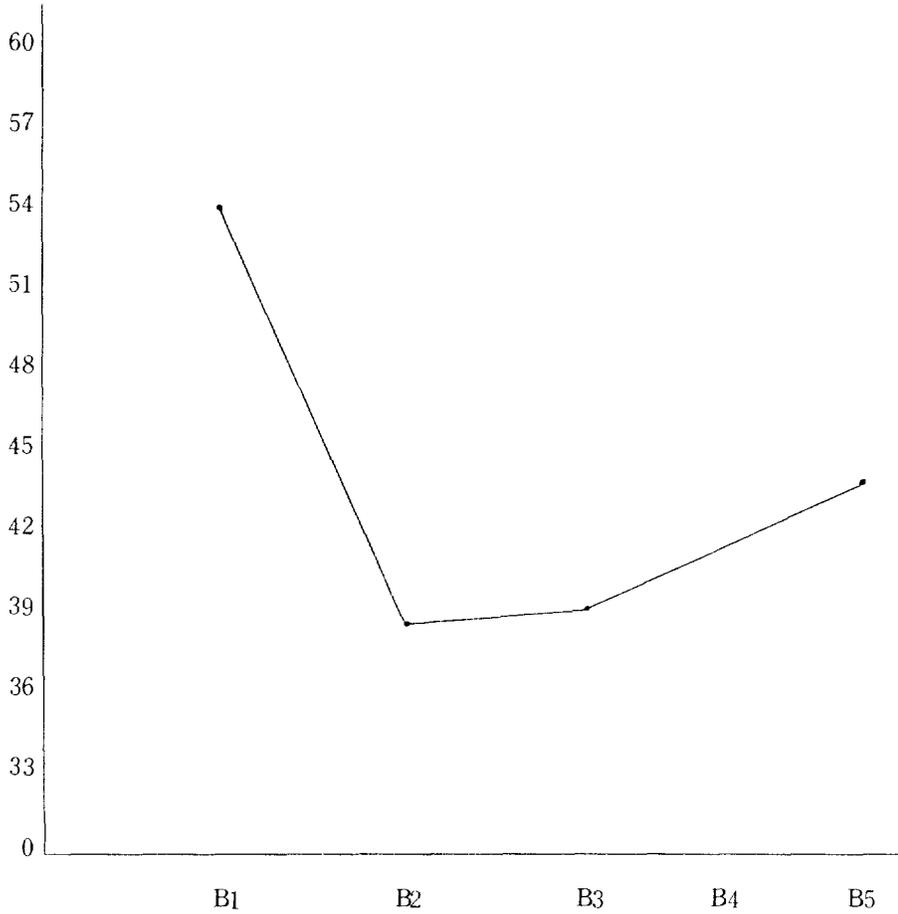
집단 2와 집단 3의 행태는 처음 네 구간동안에는 거의 비슷했다. 이 구간에서는 집단 2의 성과는 집단 3의 성과보다 나았다. 그러나, 마지막 제 5 구간에서 집단 2의 성과는 저조해

---

5) 35 번의 정보시스템 선택은 추세분석을 위하여 다섯 구간(block)으로 나누었다. 일반적으로 추세분석에서는 3차함수 요소까지 의미가 있다고 한다(Winer, 1971). 그러기 위해서는, 네 구간(자유도는 3이 됨)으로 나누어야 하지만, 그럴 경우 구간별로 서로 다른 표본수가 되기 때문에 추세분석을 하기가 어려워진다(Lindman, 1974). 따라서 한 구간을 늘려 다섯 구간으로 정했다.

도 표 1 전체집단의 성과 행태

평균 성과



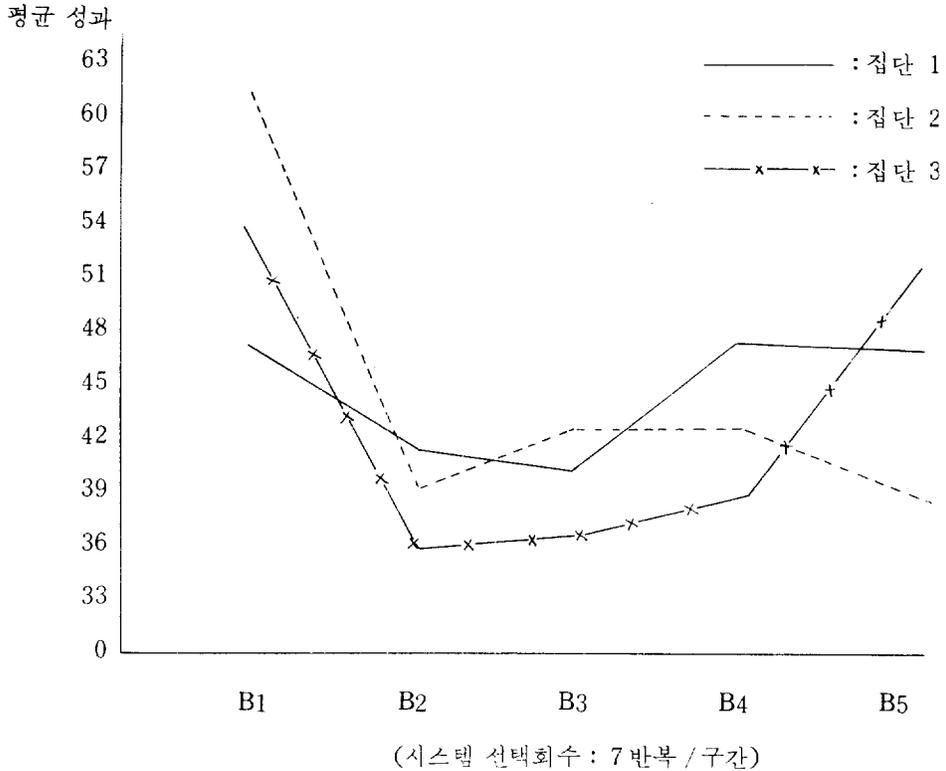
(시스템 선택 회수 : 7 반복/구간)

진 반면 집단 3의 성과는 괄목할 만큼 향상되었다.

### F 테스트

실험 자료들은 분산분석(the repeated measures analysis of variance)의 기본적인 가정

도 표 2 개별집단의 성과행태



들을 적절하게 만족시켰다. 따라서, 세 집단 전체의 「전반적 F 테스트」를 실시하였다. 또한, 서론에서 설정했던 세 가지의 가설검증을 위하여 「개별적 F 테스트」를 하였다.

**전반적 F 테스트(The Overall F-Tests)**

세 집단 전체의 전반적 F 테스트는 다음과 같은 결과를 보여 주었다. 실험변수에 따른 효과(요소 A 효과)는 통계적으로 유의적인 것이 못 되었다 ( $F=0.10, df = 2, 87, p < 0.905$ ). 또한, AB 상호작용효과도 통계적으로 유의적인 것이 못 되었다 ( $F = 0.83, df = 8, 348, p < 0.578$ ). 그러나, 요소 B 효과는 추세분석의 2차함수요소(the quadratic component)에서 유의적이었다( $F = 8.55, df = 1, 348, p < 0.004$ ). 도표1에서 보았던 포물선 모양의 곡선은 통계적 유의성이 있는 연속함수인 것을 이제 알 수 있다.

**계획된 F 테스트(Planned Comparisons)**

세 가지 가설을 개별적으로 검증하기 위하여 “계획된 F 테스트(planned comparisons)” 를 하였다. 요소 A에는 세가지 항목(levels)이 있기 때문에 요소 A의 자유도는 2이다.

계획된 F 테스트 결과가 상호독립적이기 위하여는, 계획된 F 테스트의 수가 수학적으로 항상 자유도의 값과 같아야 한다. 따라서, 세 가지의 계획된 F 테스트를 표준화 프로그램(statistical packages for social science)을 사용하여 계산할 수 없었다. 그러나 적절한 가상의 벡터(a dummy contrast vector)를 사용하여 세 가지 계획된 F 테스트를 개별적으로 적용해 보았다. 각각의 계획된 F 테스트는 가상의 벡터와는 수학적으로 직교(orthogonal)의 상태이기 때문에, 계획된 F 테스트는 가상의 벡터로 인한 영향을 전혀 않는다.

세 가지 가설검증을 위한 F 테스트의 결과는 다음과 같다 :

### 1. 가설 I의 F 테스트

가설 I은 집단1과 집단2의 성과가 통계적으로 유의적인 차이가 있는지를 검증하기 위한 것이다. F 테스트 결과 요소 A효과(통계적으로 유의적인 것은 못 되었다( $F = 0.003$ ,  $df = 1, 87$ ,  $P < 0.951$ )). 그러나, AB 상호작용효과는 1차함수요소(the linear component)에서 유의적이었다( $F = 3.33$ ,  $df = 1, 348$ ,  $P < 0.069$ ). 도표 2를 보면 집단1과 집단2의 행태는 한 눈에 다른 것을 알 수 있다. 통계적으로 유의적 차이가 있기 때문에, 요소A효과의 테스트 결과는 이 상호작용효과와 별개로 떼어서 해석할 수는 없다.

### 2. 가설 II의 F 테스트

가설 II는 집단1과 집단3의 성과가 통계적으로 유의적 차이가 있는지를 보기 위한 것이다. F 테스트 결과에 의하면, 요소 A효과( $F = 0.13$ ,  $df = 1, 87$ ,  $P = 0.724$ )나 AB 상호작용효과 모두 통계적으로 유의적인 것은 못 되었다. 도표 2에서 본 서술적 통계(the descriptive statistics)와는 달리 집단1과 집단3의 행태는 통계적으로 유의적인 차이가 없었다.

### 3. 가설 III의 F 테스트

가설 III은 집단2와 집단3의 성과가 통계적으로 유의적인 차이가 있는지의 여부를 보기 위한 것이다. F 테스트 결과에 의하면, 요소 A효과( $F = 0.17$ ,  $df = 1, 87$ ,  $P < 0.679$ )나 AB 상호작용효과는 통계적으로 유의적인 것은 아니었다. 그러나, 상호작용효과는 1차함수요소에서 유의수준(0.10)에 아주 가까운 상태였다( $P < 0.118$ ).

전반적인 F 테스트 결과에서 본 것처럼, 계획된 F 테스트 결과에서도 요소 A효과는 통계적으로 유의적인 것은 없었다. 그러나, AB 상호작용효과의 전반적인 F 테스트 결과가 보여준 것과는 달리 집단1과 집단2의 AB 상호작용 효과는 1차함수요소에서 유의적이었다.

### 단순효과 F 테스트(Simple-Effects Tests)

상호작용효과가 통계적으로 유의적이었으므로 단순효과 F 테스트를 하였다. 이 실험

에서는 요소A의 각 항목별로 요소 B 효과에 대한 단순효과 F 테스트를 하였다. 이러한 테스트 결과는 개별적 집단의 행태를 분석하는 데 유용하기 때문이다.

집단 1의 성과 행태 추세분석에 있어서 유의적 요소(components)는 없었다. 집단 2의 경우 1차함수요소는 통계적으로 유의적( $F = 5.59, df = 1, 348, p < 0.019$ )이었으나, 2차함수와 3차 함수요소는 0.10의 유의수준에 근접했을 뿐이다. 집단 3의 경우는 2차 함수요소만 유의적이었다( $F = 6.93, df = 1, 348, p < 0.009$ ).

세 집단의 개별적 행태를 다항식 함수의 네 가지 구성요소(components)로 분해하여 추세 분석을 한 결과, 각 집단의 성과 행태는 서로 다른 것임을 알 수 있었다.

## IV. 결 론

시술적 통계와 가설의 통계적 유의성검증 결과를 가지고 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. 평가자가 의사결정자의 모형을 정확히 알고 있는 경우에는, 모르거나 잘못 알고 있는 경우보다, 최적의 정보시스템에 더 빨리 접근할 수 있다. 한편, 평가자가 의사결정자의 모형을 잘못 알고 있는 것은, 최적의 정보시스템을 찾아내는 데 있어서 가장 커다란 저해요인이 된다는 것이다.

그러나, 이러한 결론은 정보시스템 평가를 위한 규범적 모형의 타당성을 강력하게 지지해 주지는 못한다. 그 이유는, 정보시스템 평가를 위한 규범적 모형의 타당성은 효용기대치이론의 타당성에 그 기반을 두고 있기 때문이다. 효용기대치이론의 타당성 검증은 본 논문의 목적은 아니었다. 지금까지의 연구들에서처럼, 만일 효용기대치이론이 의사결정자의 실제 의사결정 행동을 설명해 주지 못한다면, 정보시스템 평가를 위한 규범적 모형은 수정되어야 할 것이다.

끝으로, 앞으로의 연구에 있어서 본 연구에서 사용된 참가자의 유형, 실험절차, 과업, 실험조건 등은 반복되거나 바뀔 필요가 있다고 본다. 예를들어, 학생대신에 실제 경영자를 참가자로 사용하는 실험으로 바꿀 수 있다. 실험환경을 실험실 분위기에서 일상 사무실 분위기로 전환시키는 것도 의미가 있을 것이다. 과업 또한 추상적인 성격으로부터 경영자에게 친숙한 용어로 바꿀 수 있다. 이러한 유형의 전환은 연구결과를 얼마나 일반화시킬 수 있는가(the external validity)와 관련이 있다. 그러나, 어떠한 경우라도 실험의 내적 타당성이 저하되어서는 안 될 것이다. 연구결과의 일반화가 내적 타당성을 떨어뜨린 대가로 얻어질다면, 그러한 연구에서는 더 얻을 것이 없다고 말할 수 있다.

부록 1

\*\* 1. THE COMPUTER IS SELECTING U1 OR U2. \*\*

\*\* 2. ENTER YOUR NUMBER OF OBSERVATIONS FROM 1 TO 50. \*\*  
36

\*\* 3. GENERATION OF BLACK AND WHITE BALLS \*\*

```

-----
B   W   W   W   W   W   W   W   W   W
B   W   W   W   W   W   B   B   W   B
W   W   B   B   W   W   W   W   B   W
W   B   B   W   W   B
    
```

TOTAL WHITE BALLS: 25  
TOTAL BLACK BALLS: 11

\*\* 4. YOU HAVE THE FOLLOWING PAYOFF AND WEIGHT. \*\*

	U1	U2
	-----	-----
ACTION 1	30	-2
ACTION 2	-10	10
WEIGHT*	.2000	.7963

\*\* 5. ENTER <U1> OR <U2> FOR YOUR PREDICTION \*\*  
\*\* OF THE DECISION MAKER'S ACTION CHOICE. \*\*  
U2

..... YOUR PREDICTION WAS ..... <U2>

\*\* 6. THE DECISION MAKER IS NOW SELECTING <U2>  
..... YOUR PREDICTION WAS RIGHT. ....

\*\*\* 7. THE TRUE TYPE OF THE URN IS <U2>  
..... YOUR DECISION MAKER WINS. ....

..... YOUR NEW BALANCE IS ..... 56.40

\*\* 8. ENTER (Y) OR (N) FOR SUMMARY RESULTS OF YOUR PREDICTION.\*\*  
N

\*: The no-knowledge and wrong-knowledge groups were given the probability.

참 고 문 헌

- American Accounting Association, Committee on Concepts and Standards for External Financial Reports, *Statements on Accounting Theory and Theory Acceptance*, (1977).
- \_\_\_\_\_, "Report of the Committee on Managerial Accounting", *The Accounting Review*, (Supplement, 1972).
- Ashton, Robert H., *Human Information Processing in Accounting*, (American Accounting Association, 1982).
- Brehmer, Berndt, "Subjects' Ability to Use Functional Rules", *Psychonomic Science*, (1971), Vol. 24(6), pp. 259-260.
- \_\_\_\_\_, and G. Qvarnström, "Information Integration and Subjective Weights in Multiple-cue Judgments", *Organizational Behavior and Human Performance*, (1976), Vol. 17, pp. 118-126.
- Campbell, Donald T. and Julian C. Stanley, *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*, (Rand McNally College Publishing Co., Chicago, 1966).
- Cook, Thomas D. and Donald T. Campbell, "The Design and Conduct of Quasi-Experiments and True Experiments in Field Settings", from M.D. Dunnette (ed.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, (Rand McNally College Publishing Co., 1976), pp. 223-326.
- Coombs, Clyde H., "Portfolio Theory and the Measurement of Risk", from Martin F. Kaplan and Steven Schwartz, *Human Judgment and Decision Processes* (ed.), (Academic Press, Inc., 1975)

Davis, Gordon B., *Management Information Systems*, (McGraw-Hill Book Co., 1974).

Demski, Joel S., *Information Analysis*, (Addison-Wesley, 1972).

\_\_\_\_\_ and Gerald A. Feltham, *Cost Determination*, (The Iowa State University Press, 1976).

\_\_\_\_\_ and Robert J. Swieringa, "Discussion of Behavioral Decision Theory: Processes of Judgment and Choice", *Journal of Accounting Research*, (Spring, 1981), Vol. 19, No. 1, pp. 32-41.

Dickhaut, John W., "Alternative Information Structures and Probability Revisions", *The Accounting Review*, (Jan., 1973), pp. 61-79.

Einhorn, Hillel J. and Robin M. Horgarth, "Behavioral Decision Theory: Processes of Judgment and Choice", *Journal of Accounting Research* (Reprinted from *Annual Review of Psychology*), (Spring, 1981), Vol. 19, No. 1, pp. 1-31.

Everitt, B.S., *The Analysis of Contingency Tables*, (Chapman and Hall, 1977).

Feltham, Gerald A., "The Value of Information", *The Accounting Review*, (Oct., 1968), pp. 684-696.

\_\_\_\_\_ and Joel S. Demski, "The Use of Models in Information Evaluation", *The Accounting Review*, (October, 1970), pp. 623-640.

\_\_\_\_\_ *Information Evaluation*, (AAA, 1972).

Financial Accounting Standards Board, *Conceptual Framework for Financial Accounting and Reporting Elements of Financial Statements and Their Measurement*, (1976).

Grant, D.A., "Analysis of Variance Tests in the Analysis and Comparison of Curves", *Psychological Bulletin*, (1956), Vol. 53, pp. 141-154.

Harnett, Donald L., *Introduction to Statistical Methods*, (Addison-Wesley Publishing Co., 1975).

Horngren, Charles T., *Cost Accounting; A Managerial Emphasis*, (Prentice-Hall, Inc., 1972).

Huck, Schuyler W., William H. Cormier and William G. Bounds, Jr., *Reading Statistics and Research*, (Harper & Row, 1974).

Kahneman, Daniel and Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk", *Econometrica*, 47, (March, 1979), pp. 263-291.

Kaplan, Abraham, *The Conduct of Inquiry*, (Chandler Publishing Co., 1964).

Kunreuther, Howard, "Limited Knowledge and Insurance Protection", *Public Policy*, (Spring, 1976), Vol. 24, No. 2, pp. 227-261.

between Bids and Choices in Gambling Decisions", *The Journal of Experimental Psychology*, (1971), Vol. 89, No. 1, pp. 46-55.

- Lindman, Harold R., *Analysis of Variance in Complex Experimental Designs*, (W.H. Freeman and Co., 1974).
- MacCrimmon, Kenneth R., "Descriptive and Normative Implications of the Decision-Theory Postulates", from K. Borch and J. Mossin (ed.) *Risk and Uncertainty*, (1968), pp. 3-23.
- Mock, Theodore Jaye, *Measurement and Accounting Information Criteria*, (American Accounting Association, 1976).
- Myers, Glenford J., *The Art of Software Testing*, (New York: John Wiley and Sons, 1979).
- Neter, John and William Wasserman, *Applied Linear Statistical Models; Regression, Analysis of Variance, and Experimental Design*, (R.D. Irwin, 1974).
- Newman, D. Paul, "Prospect Theory: Implications for Information Evaluation," *Accounting, Organizations and Society*, (1980), Vol. 5, No. 2, pp. 217-230.
- Rosenberg, B.J., "The Conditions and Consequences of Evaluation Apprehension", from Rosenthal, R. and R.L. Rosnow. (ed.), *Artifact in Behavioral Research*, (Academic Press, Inc., 1969), pp. 279-349.
- Savage, Leonard J., *The Foundations of Statistics*, (New York: John Wiley and Sons, 1954).
- Simon, Herbert A., "Rational Decision Making in Business Organizations," *The American Economic Review*, (Sept., 1979), pp. 493-513.

- \_\_\_\_\_ "A Behavioral Model of Rational Choice",  
*Quarterly Journal of Economics*, 69, (1955), pp. 99-118.
- Schultz, Randall L. and Dennis P. Slevin, "A Program of Research on Implementation", in Randall L. Schultz and Dennis P. Slevin (ed.), *Implementing Operations Research Management Science*, (American Elsevier Publishing Co., Inc., 1975).
- Slovic, Paul and Amos Tversky, "Who accepts Savage's axiom?"  
*Behavioral Science*, (1974), Vol. 19, pp. 368-373.
- \_\_\_\_\_ Baruch Fischhoff and Sarah Lichtenstein, "Behavioral Decision Theory", *Annual Review Psychology*, (1977), Vol. 28, pp. 1-39.
- \_\_\_\_\_ and Sarah Lichtenstein, "Comparison of Bayesian and Regression Approaches to the Study of Information Processing in Judgment", *Organizational Behavior and Human Performance*, (1971), Vol. 6, pp. 649-744.
- Stone, Eugene F., *Research Methods in Organizational Behavior*, (Goodyear Publishing Co., Inc., 1978).
- Swieringa, Robert, M. Gibbins, L. Larson and J.L. Sweeney, "Experiments in the Heuristics of Human Information Processing", *The Journal of Accounting Research*, (Supplement, 1976), pp. 159-187.
- Tversky, Amos and Daniel Kahneman, "Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases", *Science*, 185, (1974), pp. 1124-

Uecker, Wilfred C., "A Behavioral Study of Information System Choice", *The Journal of Accounting Research*, Vol. 16, No. 1, (Spring, 1978), pp. 169-189.

, "The Effects of Knowledge of the User's Decision Model in Simplified Information Evaluation", *The Journal of Accounting Research*, Vol. 18, (Spring, 1980), pp. 191-213.

von Neumann, J., and Oscar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, (Princeton: Princeton University Press, 1947).

Winer, B.J., *Statistical Principles in Experimental Design*, (McGraw-Hill Book Co., 1971).

Winkler, Robert L., and William L. Hays, *Statistics: Probability, Inference, and Decision*, (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975).