

# 問題解決過程의 단계別 回歸가 문제해결시간에 미치는 影響에 관한 研究

손 달 호 · 최 무 진  
(계명대학교)

## Abstract

Over the last decades, interest in the application of decision support systems(DSS) in organizations has increased rapidly. Despite the growing number of investigations examining decision support system, relatively few empirical studies have evaluated the effects of DSS on problem-solving processes. This study examined, using a computer simulation technique, the effect of recursion in problem-solving processes about the problem-solving time. Results indicate that the recursion at the early stage of problem-solving processes scarcely influenced the problem-solving time, which is contrasted with the case of the recursion at the final stage.

## 1. 序 論

최근 제품판매, 회계, 전략계획, 생산 및 재고관리를 비롯한 여러 분야에서 의사결정지원시스템(Decision Support System)에 관한 관심이 증대되고 있다. 즉 의사결정지원(Decision Aid)의 개발이나 효율성에 관한 연구가 증가함에 따라 DSS를 개발하고 평가하는데도 많은 관심을 갖게 되었다. 지금까지 DSS에 관해 이루어진 실증적(Empirical)연구는 크게 세(3)부류로 나누어 질 수 있다. 첫째 부류는 어떤 특별한 DSS의 사용이 의사결정의 질(Decision Quality)이나 의사결정의 성과(Decision Performance)에 미치는 영향에 관한 연구였다(3, 5, 28).

DSS에 관한 둘째 부류의 연구들은 最適의 DSS를 결정짓는 설계적 특성 및 페러미터(Parameter)를 구해보려는 연구였다. 이러한 연구들은 DSS의 형태(27, 36), 색상 및 도표(2, 9), 사용자의 利用上의 친밀성(22)등의 요인들에 관한 연구가 주류를 이루었다. 또한 이러한 연구들의 주된 결론은 어떤 형태의 의사결정지원이라도 의사결정의 질에 긍정적인 영향을 미친다는 사실이었다(5).

셋째 부류의 연구는 의사결정자의 개개인의 특성 및 그들의 인지적(Cognitive) 혹은 심리학적(Psychological) 요인이 DSS의 설계에 미치는 영향에 관한 연구였다. 즉 이 부류의 연구의 주요한 관심사는 문제해결자 개인의 정보처리스타일(Information Processing Style)이 주어진 문제해결에 미치는 영향에 관한 것이었다. 이러한 연구에 이용된 주요변수로는 인지적인 특성(Cognitive Biases)(14), 전문가/초심자(Expert/Novice)의 영향(6, 13), 인지의 과정(Cognitive Process)(26)등을 들 수 있다.

위의 세 부류의 연구들은 의사결정지원이 의사결정의 질을 높이는지의 여부와 DSS의 설계에 미치는 영향에 관한 연구로 요약될 수 있다. 그러나 DSS의 효율성이나 DSS에 대한 최적의 페러미터 선택에 관해 주로 연구가 집중된관계로 상대적으로 의사결정지원이 문제해결과정(Problem-solving Process)에 미치는 영향을 평가한 실험적인 연구가 거의 이루어지지 않았다(36).

아울러 지금까지의 DSS와 관련된 연구는 주로 입력-출력(Input-Outcome)의 원칙을 이용하여 연구되었다. 즉 앞서 언급된 3가지 부류의 DSS연구는 출력(의사결정의 질과 속도, 사용자 만족)에 의사결정지원(입력)이 어떠한 영향을 미치는가에 주된 관점을 두었다. 즉 특정의 의사결정지원이 선택된 종속변수(출력)에 미치는 효과를 측정하므로써 보다 효율적인 의사결정지원을 설계하려고 노력하였다. 이러한 입력-출력 방법을 이용한 연구들은 문제해결과정의 표현을 위해 과정지향적인 연구 방향을 이용하게 되었다(11, 30). 예를 들면, Todd 와 Benbasat(34)은 컴퓨터를 이용한 의사결정지원이 의사결정을 위해 사용되는 전략(Decision Strategy)에 미치는 영향을 연구하기 위해 의사결정에 관한 인지적 노력모델(Cognitive Effort Model)을 개발하였다. 그들의 모델에 의하면 의사결정자들은 자신의 의사결정전략을 공급받는 의사결정지원의 특성에 맞추려고 노력한다는 사실을 발견하였다. 이와 함께 DSS를 이용하는 사람들은 가능한 적은 노력이 소요되는 문제해결전략을 선택한다는 사실도 아울러 밝혔다.

일반적으로 문제해결자는 문제해결과정을 용이하게 하기 위해서 의사결정에 필요한

기능적인 영역(Functional Area)에 약간의 지식을 가져야됨과 동시에 의사결정지원에 친숙하여야 한다(4). 그러나 이와 같은 부분에 대해 전문가와 초심자가 가지고 있는 지식과 이해능력의 수준은 실질적으로 차이가 있다. 따라서 전문가와 초심자간의 문제해결과정의 차이점을 알 수 있다면 전문가와 초심자 각각에 대해 DSS의 효율성을 크게 증가시킬 수 있다. 즉 전문가와 초심자의 상이한 문제해결과정모형을 연구하므로 전문가와 초심자의 문제해결과정의 차이점을 발견할 수 있으며, 이를 근거로 전문가와 초심자 각각에 적합한 DSS특성을 결정할 수 있으며, 적합한 사용방법을 제공하므로 DSS이용의 효율성을 증대할 수 있다.

지금까지 문제해결과정에 영향을 미치는 전문가와 초심자의 특성을 연구한 논문이 많았다(1, 6, 13, 15, 17, 35, 37). 이들의 연구에 의하면 전문가들은 초심자보다 일시에 보다 많은 정보를 처리하는 능력을 가지고 있다고 한다. 또한 전문가들은 초심자에 비해서 주어진 문제를 보다 개념적으로 표현하려고 한다. 즉 전문가들은 주어진 문제를 쉽게 정형화할 수 있는데 비해 초심자들은 주어진 문제의 지엽적인 면에 더욱 신경을 쓰는 것으로 나타났다. 따라서 어떤 문제를 풀때 전문가와 초심자들은 주어진 문제에 대해 다르게 접근할 뿐만 아니라 각각 다른 추적 방법(Tracing Method) 및 개념화 방식을 이용한다고 볼 수 있다. 따라서 문제해결과정에 있어 전문가와 초심자와의 차이를 이해하는 것은 효과적인 의사결정지원을 구축하는데 반드시 필요하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 문제해결과정에서 문제해결을 위해서 의사결정자가 특정단계에 이르렀으나 문제해결이 여의치 않아 이미 지나친 前段階로 다시 回歸하는 상황을 전제하고 있다. 즉 문제해결과정의 특정단계에서 그때까지 완결된 내용을 수정(Revise)하거나 확인(Verification)하기 위해서 前段階로 回歸하는 것이 의사결정에 소요되는 시간에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

## 2. 문제해결과정(Problem-solving Process) 모델

지금까지 많은 연구자들이 문제해결과정을 모델링하고자 노력하였다(10, 23, 24, 38). 일반적으로 문제해결과정은 문제해결자가 거쳐가게 되는 어떤 연속적인 단계로 생각되어 질 수 있다(7, 29, 32). 선행 연구들은(7, 18, 21) 이러한 단계들이 문제해결자에 따라 어떤 단계는 과대 또는 과소 평가될 수도 있고, 어떤 단계는 동시에 행해질 수도 있으며, 경우에 따라서는 생략될 수도 있다고 주장하였다.

이러한 문제해결과정을 묘사하려는 시도는 Wallas(38)에 의해 처음으로 시도되었는데, 그는 思考중심의 4단계 과정(Thought-based Stages)을 제안하였다. 즉 준비(Preparation), 思考(Incubation), 표출(Illumination), 확인(Verification) 단계가 바로 그것이다. 그는 준비 단계를 정보의 수집 및 문제해결에 이용되는 전략을 확인하는 단계로, 사고단계는 문제해결에 필요한 고려사항들을 정리하는 단계로, 표출단계는 문제 풀이에 관련된 핵심 사항을 발견하는 단계를 말하며, 마지막은 확인 단계는 구한 해결책을 검토하고 시험하는 단계라고 말하였다. Duncker(10)는 문제해결의 이러한 4단계를 실증적으로 연구하였다.

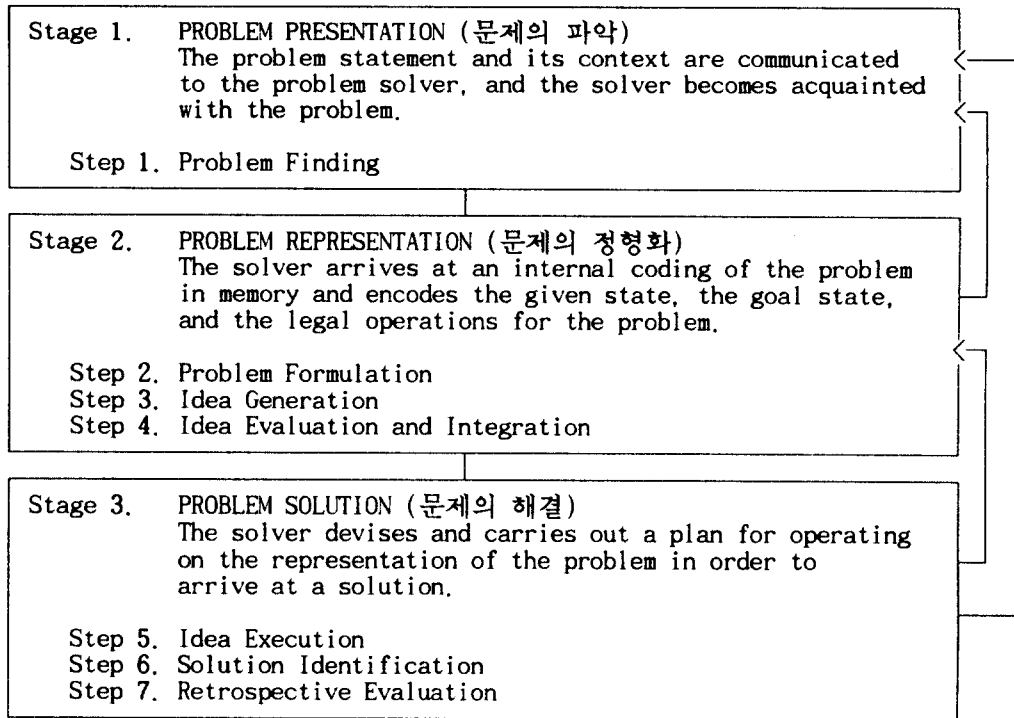
Polya(23, 24)도 이와 비슷한 4단계의 문제해결과정을 제시하였는데, (1) 문제의 이해(Understanding the Problem) (2) 계획의 수립(Devising a Plan) (3) 계획의 실행(Carrying Out the Plan) (4) 再검토(Looking Back)의 4단계가 그것이었다. 여기서 볼 수 있는 한가지 특징은 Polya의 모델은 앞에서 제시한 Wallas의 모델과 거의 일치함을 알 수 있다.

이와 함께 그 후에 행해진 행동과학 방면의 연구들은, 문제해결단계에 대한 이론적인 틀(Frame)의 구축 및 확인을 통하여 주어진 문제에 대한 문제해결자의 행동 및 효율성을 예측할 수 있어야 한다고 주장하였다(20, 31). 이들 연구들은 문제해결의 연구에 이용되는 이론이나 모델은 문제해결자의 어떤 과정을 거쳐 주어진 문제를 풀며, 또한 이러한 과정을 수행하는데 어떤 메카니즘(Mechanism)을 이용하는가를 설명할 수 있어야 된다고 주장하였다.

그러나 그때까지 논의된 문제해결단계에 대한 모델들은 의사결정지원의 개발 및 이용보다 앞서 논의되었고, 이러한 모델들은 실증적으로 검증되지 않았음에도 불구하고, 대부분 문제해결과정의 연구에 있어 기초적인 모델로써 채택되었다. 따라서 우리는 의사결정지원이 문제해결과정에 미치는 영향을 가능한 한 정확하게 측정하기 위하여, 문제해결과 관련된 인식의 과정을 상세하게 묘사할 수 있는 모델이 필요함을 느낄 수 있다.

Gilhooly(12)는 문제해결에 대한 선행 연구들의 내용들을 요약하였는데, 그는 문제해결과 관련된 인식의 단계를 크게 3단계로 분류하였다. (1) 문제의 파악(Presentation), (2) 문제의 정형화(Formulation/Choice of Approach), (3) 문제의 해결(Selection of the Final Solution)이 바로 그것이다(그림-1). (그림-1)에 나타난 모델은 주어진 문제해결과정에 의사결정지원의 영향을 연구하는데 보다 포괄적인 내용을 제공할 뿐만 아니라 DSS의 이용과 관련된 인식의 단계에 대한 변화를 보다 잘 나타내고 있다.

(그림-1)에 나타난 문제해결과정모형의 첫 단계는 문제의 파악 단계로, 이 단계에서는 문제의 내용을 정리하며, 문제해결자는 주어진 문제에 익숙해질려고 노력하는 단계로



(그림-1) 문제해결과 관련된 인식의 단계

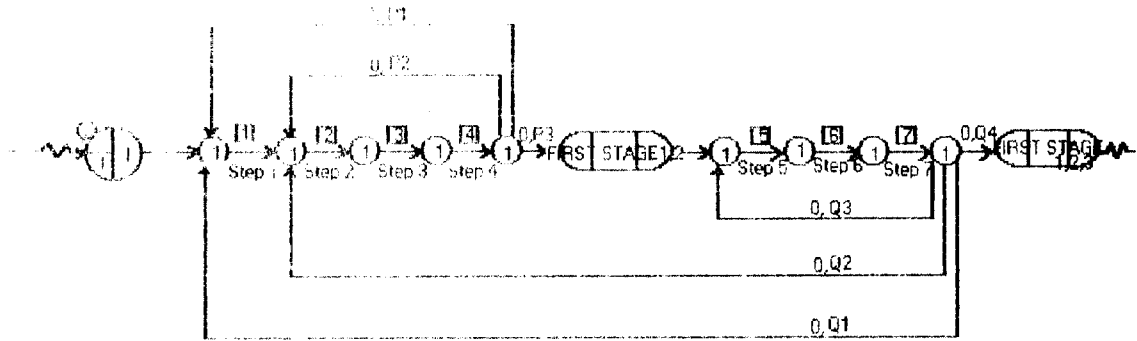
볼 수 있다. 이 단계는 Wallas 모델의 준비단계 그리고 Polya 모델의 초기 이해 단계와 상통한다고 볼 수 있다.

두번째 단계(step2, step3, step4)는 문제의 정형화 단계이다. 이 단계는 문제해결자들이 초기조건, 문제의 목적 및 문제해결자들이 취할 수 있는 가능한 접근방법들을 정리하는 단계로써, 크게 3개의 스텝으로 구성되어 있다. 즉 문제의 정형화(Problem Formulation), 아이디어의 생성(Idea Generation), 아이디어의 평가 및 조합(Idea Evaluation and Integration)이 그것이다. 이 단계는 Wallas 모델의 첫번째 단계(Preparation)와 두번째 단계(Incubation), 그리고 Polya 모델의 두번째 단계(Devising a Plan)와 일맥 상통한다고 볼 수 있다.

본 연구에 제시된 모델의 마지막 단계(step5, step6, step7)는 문제의 해결단계이다. 이 단계는 Wallas 모델의 마지막 두(2)단계(Illumination and Verification) 그리고 Polya 모델의 마지막 두(2)단계(Carrying out the Plan and Looking Back)와 일맥 상통한다고 볼 수 있다. 이 단계에서는 문제 해결에 도달하는 방법과 문제 해결을 위한 계획을 수립하고 실행하는 단계이다. 이 단계는 아이디어의 수행(Idea Execution), 해결책의 확인(Solution Identification), 회상적 평가(Retrospective Evaluation)의 세부적인 스텝으로 구성되어 있다.

특히 이러한 반복적인 모델은 문제해결자가 어떤 문제를 해결할 때 취할 수 있는 전위적인(Advance) 혹은 후위적인(Retreat) 행동양상을 잘 표현하고 있다. 즉 경우에 따라 문제해결자는 수행한 인식작업(Cognitive Processing)에 대한 확신을 가질 때까지 특정 스텝(step)을 몇번이라도 회귀해서 반복할 수 있다는 사실이다. 그러나 문제의 난이도나 의사결정지원의 효과성에 따라 문제해결자는 이와같은 문제해결과정의 인식의 세부스텝들을 명확히 거칠 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. Todd 와 Benbasat(33)는 구술기록분석법(Verbal Protocol Analysis)을 이용하여 문제해결에 대한 의사결정지원의 영향을 연구하였는데, 그는 실험에 참여한 사람들에게 가능한한 사고하는 내용을 구술하도록(Think Aloud)하고, 그 내용을 녹음하여 분석하므로 개개인들이 거처가는 문제해결과정의 인식의 세부스텝(Step)들을 명확히 구별할 수 있도록 하였다.

Mackey(16)등은 의사결정지원에 대해 사용자가 가지는 친밀성의 정도(초심자와 전문가)와 주어진 문제(Task)에 대한 친밀성의 정도(초심자와 전문가)가 각각 다른 집단들에 대해 구술기록분석법을 이용하여 (그림-1)에 나타난 문제해결과정모델의 각각의 인식 단계에 소요된 시간을 측정하였다. 그러나 그들의 연구는 전위적인(Advance) 경우만 고려하고 후위적인(Retreat) 경우는 고려하지 않았다. 즉 (그림-1)에 나타난 문제해결



(그림-2) 문제해결과정모델의 인식 단계에 관한 시뮬레이션 모델링

과정의 단계(Stage)중 문제해결자의 필요에 따라 특정 단계에 회귀하는 경우를 고려하지 않았다. 일반적으로 대부분의 문제해결에 있어 이러한 회귀(Recursion)현상은 자주 발생한다고 볼 수 있다. 본 논문은 이러한 회귀현상이 문제해결시간에 미치는 영향을 조사하고자 한다. 특히 의사결정지원 및 주어진 문제(Task)에 대한 친밀성의 정도에 따라 초심자와 전문가로 구분한다고 할 경우, 회귀현상이 각각의 집단의 문제해결시간에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

본 연구를 위해 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 실험적 방법을 이용하였으며, 시뮬레이션에 이용된 원시 데이터는 선행 연구로부터 발췌하였다. 다음 장에서는 문제해결과정 모델에 대한 시뮬레이션 모델링 및 시뮬레이션 실행 계획에 대해 논의하고자 한다.

### 3. 시뮬레이션 모델링 및 실험 계획

(그림-2)의 시뮬레이션 모델은 시뮬레이션 연구를 위하여 (그림-1)의 문제해결과정 모델을 Moore(19)와 Pritsker(25)을 이용하여 시뮬레이션 언어인 SLAM II를 이용하여 모델링한 것이다. 본 시뮬레이션 모델링에 이용된 중요한 가정들을 정리하면 아래와 같다.

1. 본 모델링에서는 문제해결과정모델의 첫번째 단계인 문제파악단계에서 그전 단계로 회귀하는 것은 의미가 없으므로 고려되지 않았다.
2. 문제해결과정모델의 두번째 단계인 문제의 정형화 단계(step 2, step 3, step 4)는 연속적으로 이루어지며 이와 함께 단계에서의 회귀는 두번째 단계(정형화 단계)의 마지막 스텝에서 첫번째 단계(파악 단계)나 2번째 단계(정형화 단계)의 처음 스텝으로 이루어진다고 가정한다
3. 문제해결과정모델의 세번째 단계인 문제의 해결단계(step 5, step 6, step 7)는 연속적으로 이루어지며 이와 함께 세번째 단계(해결 단계)의 마지막 스텝에서 첫번째 단계(파악 단계)의 처음 스텝, 두번째 단계(정형화 단계)의 처음 스텝 혹은 세번째 단계(해결 단계)의 처음 스텝중의 하나로 회귀가 이루어질수 있다고 가정한다.
4. 문제해결자는 문제해결을 위해 문제해결과정의 모든 단계와 스텝을 반드시 거처간다고 가정한다.
5. 문제해결자가 주어진 문제를 해결하고자 시도했으면 도중에 포기하는 경우는 없다고 가정한다.
6. 문제해결과정의 각 단계에 소요되는 시간은 주어진 통계적인 분포에 따른다고 가정한다.
7. 본 모델링에서 고려된 문제의 수는 1개이며, 모든 문제가 독립적이라고 가정한다.

본 연구에서는 문제해결과정모델의 두번째 단계(정형화 단계)의 마지막 스텝에서 첫번째 단계(파악 단계)의 스텝 1이나 두번째 단계(정형화 단계)의 처음 스텝으로의 회귀하

는 확률을 표현하기 위해 (그림-2)의 시뮬레이션 모델링에 나타난 P값(P1, P2, P3)에 변화를 주었다. 여기서 P1은 첫번째 단계의 첫 스텝으로 회귀되는 확률, P2는 두번째 단계의 첫 스텝으로 회귀되는 확률, 그리고 P3는 문제 풀이 과정의 두번째 단계까지를 완료하게 되는 확률을 각각 나타낸다. 이와 함께 문제해결모델의 세번째 단계(해결 단계)의 마지막 스텝에서 첫번째 단계(파악 단계)의 처음 스텝, 두번째 단계(정형화 단계)의 처음 스텝 혹은 세번째 단계(해결 단계)의 처음 스텝으로의 회귀를 나타내기 위해 (그림-2)의 시뮬레이션 모델링에 나타난 Q값(Q1, Q2, Q3, Q4)을 변화시켰다. 여기서 Q1은 첫번째 단계의 처음 스텝으로 회귀되는 확률, Q2는 두번째 단계의 처음스텝으로 회귀되는 확률, Q3는 세번째 단계의 처음 스텝으로 회귀되는 확률, 그리고 Q4는 문제해결을 완료하게 되는 확률을 각각 나타낸다. 예를 들면, 만약 P1이 0.43, P2가 0.34, 그리고 P3가 0.23이라면 문제해결과정모델의 두번째 단계(정형화 단계)를 끝내는 시점에서 어떤 이유로 인해 첫번째 단계(파악 단계)부터 문제해결을 다시 수행해야 될 확률이 0.43, 두번째 단계(정형화 단계)부터 문제해결을 다시 수행해야 될 확률이 0.34, 그리고 문제해결과정모델의 두번째 단계까지 완료하게 될 확률이 0.23이라는 의미이다. 이와 함께 만약 P1이 0, P2도 0, P3가 1 이라면 문제해결모델의 두번째 단계에서 前段階로의 회귀가 전혀 없는 경우를 나타낸다고 볼 수 있다. 따라서 P1값을 증가시킬수록 문제해결의 두번째 단계까지 완료하는데 소요되는 시간이 늘어날 것이다. 본 연구에서는 시뮬레이션 수행을 위하여 각각의 P값과 Q값에 변화를 줌으로써 前段階로의 회귀의 빈도수를 3개의 상이한 수준(Level)들로 설정하였다. 즉 실험설계(Experimental Design)적 측면에서 3x3 Factorial Design이 되며 이것을 도표로 나타낸 것이 (표-1)이다.

본 연구의 시뮬레이션 모델링에서 문제해결과정모델의 각단계(스텝 1 부터 스텝 7까지)에 소요되는 시간은 Mackey(16)등의 연구결과를 이용하였다. 그들의 연구는 업무(Task)에 대한 친밀성(Familiarity)과 의사결정지원(Decision Aid)에 대한 친밀성(Familiarity)에 따라 피실험자들을 초심자(Novice)와 전문가(Expert)로 분류하고 이들 두 집단에 대해 구술기록분석법을 이용하여 문제해결과정모델(그림-1)의 각 스텝에 소요된 시간을 측정하였다. 본 연구에서는 업무(Task)와 의사결정지원(Decision Aid) 모두에 전문가인 집단(Task Expert/Decision Aid Expert:TE/DE집단), 업무에는 전문가이나 의사결정지원에는 초심자인 집단(Task Expert/Decision Aid Novice:TE/DN집단), 업무에는 초심자이나 의사결정지원에 전문가인 집단(Task Novice/Decision Aid Expert:TN/DE집단), 업무와 의사결정지원 모두에 초심자인 집단(Task Novice/Decision Aid Novice:TN/DN집단), 모두 네(4)집단의 성과에 대해 조사하였다. (그림-2)의 시뮬레이션 모델에서 스텝 1 부터 스텝 7까지 문제해결을 위해 소요되는 시간은 Mackey(16)등의 연구가 제공한 네 집단들의 평균값을 이용하여 평균값만으로 정형화가 가능한 지수(Exponential)분포를 이용하여 결정하였다. (표-2)는 본 연구에 사용된 문제 해결과정의 각 단계별 소요 시간을 보여 주고 있다.

본 연구에서는 (표-2)에 나타난 네(4)집단들에 대한 데이터를 (그림-2)의 시뮬레이션 모델의 스텝 1 부터 스텝 7 까지 입력시켜서 (표-1)에 나타난 9개의 각각 다른 P와 Q의 수준에 대해 각기 상이한 초기치(Seed Number)를 가지고 4번씩 시뮬레이션을 수행하였다. 따라서 시뮬레이션 총 수행 횟수는 144(4\*9\*4)번 이며, 각각의 시뮬레이션

(표-1) 문제 풀이 모델의 두번째 단계와 세번째 단계에서의 피드백을 나타내기 위해 설정된 P와 Q값의 수준

			P Level		
			PL1	PL2	PL3
			P1=0.43 P2=0.34 P3=0.23	P1=0.33 P2=0.34 P3=0.33	P1=0.23 P2=0.34 P3=0.43
Q Level	QL1	Q1=0.4 Q2=0.3 Q3=0.2 Q4=0.1			
	QL2	Q1=0.25 Q2=0.25 Q3=0.25 Q4=0.25			
	QL3	Q1=0.1 Q2=0.2 Q3=0.3 Q4=0.4			

(표-2) 각각의 집단에 대한 문제 풀이 단계에서의 소요시간

	TE/DE 집단	TN/DE 집단	TE/DN 집단	TN/DN 집단
Stage1 Step1	EXPON(7.12)	EXPON(15.11)	EXPON(5.04)	EXPON(6.13)
Stage2 Step2	EXPON(2.64)	EXPON(5.01)	EXPON(3.49)	EXPON(7.21)
Step3	EXPON(5.24)	EXPON(4.09)	EXPON(2.71)	EXPON(6.23)
Step4	EXPON(7.60)	EXPON(9.42)	EXPON(7.34)	EXPON(7.21)
Stage3 Step5	EXPON(10.67)	EXPON(12.88)	EXPON(21.83)	EXPON(11.84)
Step6	EXPON(2.23)	EXPON(8.32)	EXPON(16.82)	EXPON(6.90)
Step7	EXPON(11.87)	EXPON(8.87)	EXPON(7.60)	EXPON(8.87)

EXPON(MN): 여기서 MN은 지수분포의 평균값을 나타낸 것으로 단위는 분(Min)임

프로그램들은 50번씩 실행하여 하나의 결과를 얻도록 프로그램되었다. 본 연구에서 사용된 종속변수(성과 측정변수)들은 (1) 문제해결과정모델의 두번째 단계(문제의 정형화 단계)까지 완료하는데 소요되는 시간과 (2) 세번째 단계까지 완료하는데 소요되는 시간(즉 문제해결을 종료하는데 소요되는 시간)을 선택했다.

#### 4. 결과 분석 및 해석

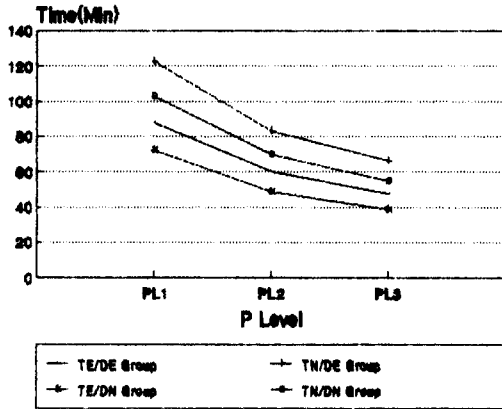
4개의 집단에 대해 각각 상이한 P와 Q의 수준(Level)으로 시뮬레이션을 수행한 결과 얻은 문제해결과정모델의 두번째 단계 및 세번째 단계까지 소요된 시간의 평균값을 (그림-3)에 도식화했다. 이와함께 P와 Q값들을 요인(Factor)으로 하고 문제해결과정의 두번째 단계(문제의 정형화 단계)까지 소요된 시간과 세번째 단계(문제해결의 종료단계)까지 소요된 시간을 반응변수(Response Variable)로 하여 비모수(Nonparametric) Kruskal-Wallis검정(7)을 수행한 결과를 (표-3)에 나타내었다.

(그림-3)을 보면 어떤 수준의 P에 대해서도(즉, 문제의 파악 및 정형화 단계의 회귀 확률에 관계없는 경우) 주어진 문제의 정형화 단계(두번째 단계)까지 소요된 시간은 TE/DN집단, TE/DE집단, TN/DN집단, TN/DE집단의 순으로 증가된다는 것을 알 수 있다. 즉 업무에 대한 전문가일수록 문제해결에 소요되는 시간이 적어짐을 알 수 있다. (표-3)에 나타난 것처럼 각각 다른 수준의 P값은 네(4)개 집단 모두에게 주어진 문제의 정형화 단계까지 소요된 시간에 매우 유의한 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 즉 문제의 파악 및 정형화 단계로의 회귀는 네(4)집단 모두에게 문제의 정형화 단계까지 소요되는 시간에 매우 유의한 영향을 끼침을 알 수 있다. 이와 함께 (표-3)을 보면, 네(4)집단 간의 유의도(Degree of Significance)에는 별로 차이가 없음을 알 수 있다.

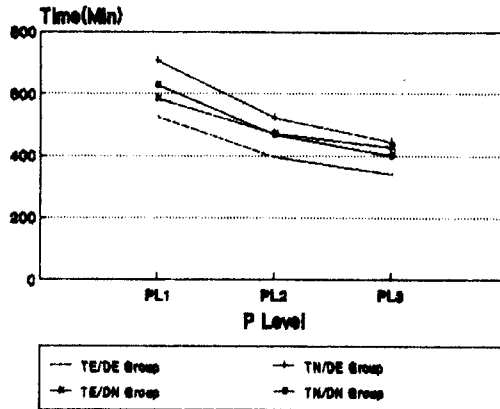
(그림-3)에 나타난 것처럼 어떤 수준의 Q에 대해서도(즉, 문제해결과정의 각단계의 회귀확률에 관계없이) 문제의 정형화 단계(두번째 단계)까지 소요된 시간은 TE/DN집단, TE/DE집단, TN/DN집단, TN/DE집단의 순으로 증가됨을 알 수 있다. 즉 업무에 대한 전문가일수록 문제해결시간이 짧다는 것을 발견할 수 있다. 한가지 흥미로운 사실은 네(4)집단 모두가 문제해결단계의 회귀확률이 감소할수록 문제의 정형화 단계(두번째 단계)까지 소요된 시간이 증가함을 볼 수 있다. (표-3)에 나타난 것처럼 각기 상이한 수준의 Q값은 네(4)집단 모두에 대해 문제의 정형화 단계까지 소요된 시간에 전혀 영향을 미치지 못함을 알 수 있다. 즉 해결 단계(문제해결과정모델의 세번째 단계)에서 문제파악 단계, 정형화 단계 그리고 해결단계로 회귀되는 정도에 관계없이 정형화 단계까지 소요된 시간에는 거의 영향을 미치지 못함을 알 수 있다. (그림-3)을 종합해서 분석하면, 의사결정지원에 대해 전문가라 할지라도 업무에 대한 초보자일 경우 모든 P수준에서 보 다 많은 문제해결시간을 소요한다는 사실을 발견할 수 있다. 따라서 신속한 문제해결을 위해서는 의사결정지원에 대한 교육보다는 업무에 대한 교육이 보다 효과적일 수 있다는 가설을 설정해 볼 수 있다.

(그림-3)를 보면 P의 수준에 관계없이 문제해결을 하는데 소요된 시간(문제해결단계 모델의 세번째 단계까지 소요된 시간)은 TN/DE집단이 가장 높았으며, TE/DE집단이 가장 낮음을 알 수 있다. 한가지 흥미로운 사실은 TN/DN집단과 TE/DN집단은 P의 수준에 따라 결과가 달라짐을 알 수 있다. 즉 문제해결단계모델의 각단계를 회귀하는 확률이 높을수록 TN/DN집단이 TE/DN집단보다 문제해결을 하는데 더 많은 시간이 소요됨을 알 수 있고, 문제해결의 각단계를 회귀하는 확률이 낮을수록 반대의 현상이 일어남을 알 수 있다. 이것이 의미하는 바는 문제의 성격이 복잡할수록 前단계로 회귀하는 확률은 높아지며, 이에 따라 문제해결에 소요되는 시간도 문제에 대한 전문가일수록 적어진다는 것이

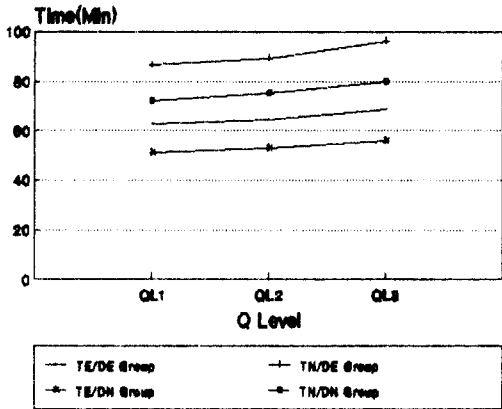
Time in Stage 1 & 2 by P Level



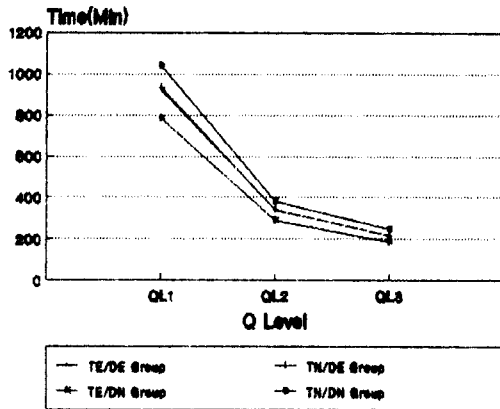
Time in Stage 1 & 2 & 3 by P Level



Time in Stage 1 & 2 by Q Level



Time in Stage 1 & 2 & 3 by Q Level



(그림-3) 각각 다른 P 및 Q 의 수준에서 4개 집단에 대한 문제해결과정모델의 두번째 및 세번째 단계까지 소요된 시간

(표-3) 문제해결과정모델의 두번째 및 세번째 단계까지 소요된 시간에 대한 Kruskal-Wallis 검정결과

Group Factor	TE/DE 집단	TN/DE 집단	TE/DN 집단	TN/DN 집단
P	0.18(<<0.01)	0.13(<<0.01)	0.30(<<0.01)	0.17(<<0.01)
Q	<<0.01(0.61)	<<0.01(0.61)	<<0.01(0.61)	<<0.01(0.56)

위의 표에서 괄호바깥의 값은 세번째 단계까지 소요된 시간에 대한 P값이고 괄호안의 값은 두번째 단계까지 소요된 시간에 대한 P값이다.

다. 그러나 (표-3)을 보면 상이한 수준의 P값은 네(4)집단 모두에 대해 문제해결을 하는데 소요되는 시간에 별로 유의한 영향을 미치지 않음을 알 수 있다. (그림-3)을 보면 어떤 수준의 Q에 대해서도 문제해결을 종료하는데 소요되는 시간 (문제해결단계의 세번째 단계까지 소요된 시간)은 TN/DN집단이 가장 많았고, TE/DN집단이 가장 적게 소요됨을 알 수 있다. 이와함께 TE/DE집단과 TN/DE집단은 Q의 수준에 관계없이 문제해결을 종료하는데 소요되는 시간이 거의 일치함을 볼 수 있다. 이것이 의미하는 바는 Q의 수준에 관계없이 의사결정지원에 대한 전문가일 경우 문제에 대한 지식의 정도가 문제해결시간에 가시적인 영향을 미치지 못한다는 것이다. 그리고 문제해결이 상당히 진척되었을 경우 (즉 세번째 단계의 문제해결단계), 더 이상 문제에 대한 지식의 정도가 문제해결시간에 영향을 줄 수 없음을 알 수 있다. (표-3)을 보면 상이한 수준의 Q값은 네(4)집단 모두에 대해 문제해결시간에 매우 유의한 영향을 미침을 알 수 있다. 그러나 네(4)집단간의 유의도에는 별로 차이가 없음을 알 수 있다. 즉 어떤 이유에서든 문제 풀이의 마지막 단계에서 前段階로 회귀한다는 것은 문제해결시간에 결정적으로 부정적인 영향을 미침을 알 수 있다.

## 5. 결 론

본 연구에서 나타난 바와 같이 주어진 문제(Task)나 의사결정지원(Decision Aid)에 대한 친밀성(Familiarity) 내지 전문성의 정도와는 관계없이 문제해결과정의 마지막 단계에서 어떤 이유로 인해 前段階로의 回歸하는 것은 문제해결시간에 중대한 영향을 미침을 알 수 있다. 그리고 문제해결이 상당히 진척되었을 경우 (즉 세번째 단계인 문제해결단계에서), 더 이상 문제에 대한 지식의 정도가 문제해결시간에 영향을 줄 수 없음을 알 수 있다.

아울러 문제해결과정의 초반段階에서 어떤 문제점을 발견하여 해결하면 비록 주어진 문제(Task)나 의사결정지원(Decision Aid)에 친밀하지 않더라도 문제해결시간은 거의 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 따라서 문제해결의 초기단계(문제해결의 1, 2단계)를 위한 효과적인 지원이 전체 문제해결시간에 보다 긍정적인 효과를 줄 수 있다고 볼 수 있다. 그리고 대체적으로 의사결정지원에 대한 전문가에 비해 문제에 대한 전문가일수록 문제해결시간에 긍정적으로 영향을 미침을 알 수 있었다. 이러한 발견이 가지는 의미는 제한된 기업예산을 의사결정지원의 개발과 문제해결방법에 대한 교육으로 양분하여야 할 경우 의사결정자의 효과적인 문제해결을 위해서 문제해결방법에 대한 교육에의 투자가 우선되어야 한다고 추측할 수 있겠다.

본 연구에서는 P와 Q의 수준을 세(3)가지로 한정하여 연구하였으나 추후 P와 Q의 수준의 수를 늘려 실험을 하므로 보다 일반화할 수 있는 결론들을 얻을 수 있으리란 추측이 든다. 아울러 본 연구에서는 시뮬레이션 모델링을 가능한한 간략히하기 위해 많은 가정들을 설정하였다. 추후 이러한 가정들에 대한 추가연구가 진행됨에 따라 보다 일반화할 수 있는 연구결과가 나오리라고 생각된다.

## 참 고 문 헌

- [1] Adelson, R.L., "Problem solving and the development of abstract categories in programming languages," *Memory and Cognition*, Vol. 5(1981), pp.422-433.
- [2] Benbasat, I., A. Dexter and P. Todd, "An experimental program investigating color-enhances and graphical information presentation: An integration of the findings," *Communications of the ACN*, Vol.29, No.11(1986), pp.1094-1105.
- [3] Benbasat, I. and B.R. Nault, "An evaluation of empirical research in managerial support systems," *Decision Support Systems*, Vol.6, No.3(1990), pp. 203-226.
- [4] Carroll, J.M. and J.R. Olson, "Mental models in human-computer interaction," In M. Helander(Ed.), *Handbook of human-computer interaction*, Amsterdam: North-Holland, 1988.
- [5] Cats-Baril, W.L. and G.P. Huber, "Decision support systems for ill-structured problems: An empirical study," *Decision Sciences*, Vol.18(1987), pp. 350-372.
- [6] Choo, F., "Cognitive scripts in auditing and accounting behavior," *Accounting, Organizations and Society*, Vol.14(1989), pp. 481-494.
- [7] Conover, W.J., *Practical nonparametric statistics*, Second edition, Wiley, 1980.
- [8] Cowan, D.A., "Developing a process model of problem recognition," *Academy of Management Review*, Vol.11(1986), pp. 763-776.



- [9] Dos Santos, B.L. and M.L. Bariff, "A study of user interfaces aids for decision support systems," *Management Science*, Vol.34, No.4(1988), pp.461-468.
- [10] Duncker, K., "On problem solving," *Psychological Monographs*, Vol.58, No.27(1945), pp.1-113.
- [11] Einhorn, H., D. Kleinmuntz and B. Kleinmuntz, "Linear regression and process-tracing models of judgement," *Psychology Review*, Vol.86(1979), pp.465-485.
- [12] Gilhooly, K.J., "Human and machine problem solving: Toward a comparative cognitive science," In K.J. Gilhooly(Ed.), *Human and machine problem solving*, New York: Plenum, 1989.
- [13] Hardiman, P.T., R. Dufresne and J.P. Mestre, "The relation between problem categorization and problem solving among experts and novices," *Memory and Cognition*, Vol.17(1989), pp.627-638.
- [14] Kydd, C.T., "Cognitive biases in the use of computer-based decision support systems," *Omega*, Vol.17, No.4(1989), pp.335-344.
- [15] Libby, R. and B.L. Lewis, "Human information processing research in accounting: The state of the art in 1982," *Accounting, Organizations and Society*, Vol.7, No.3(1983), pp.231-285.
- [16] Mackey, J.M., S.H. Barr and M.G. Kletke, "An Empirical investigation of the effects of decision aids on problem-solving processes," *Decision Science*, Vol.23, No.2(1991), pp.648-672.
- [17] McKeithen, K.B., J.S. Reitman, H.H. Rueter and S.C. Hirtle, "Knowledge organization and skill differences in computer programmers," *Cognitive Psychology*, Vol.13(1981), pp.307-325.
- [18] Mintzberg, H., D. Raisinghani and A. Theoret, "The structure of "Unstructured" decision processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol.21(1976), pp.246-275.
- [19] Moore, L.J. and B.W. Taylor, "Multiteam, multiproject research and development planning With GERT," *Management Science*, Vol.24, No.4(1977), pp.401-410.
- [20] Newell, A. and H.A. Simon, *Human problem solving*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972.
- [21] Nutt, P.A., "Types of organizational decision processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol.29(1984), pp.414-450.
- [22] Olson, J.R. and E. Nilsen, "Analysis of the cognition involved in spreadsheet software interaction," *Human-Computer Interaction*, Vol.3, No.4(1988), pp.309-349.
- [23] Polya, G., *How to solve it*, Garden City, NJ: Doubleday Anchor, NJ, 1957.
- [24] Polya, G., *Mathematical discovery, Vol. II: On understanding, learning and teaching problem solving*, New York: Wiley, 1968.
- [25] Pritsker, A.A.B., *Introduction to simulation and SLAM II*, Halsted Press, 1986.
- [26] Ramaprasad, A., "Cognitive process as a basis for MIS and DSS design," *management Science*, Vol.33, No.2(1987), pp.139-148.
- [27] Remus, W.E., "An empirical investigation of the impact of graphical and tabular data presentations on decision making," *Management Science*, Vol.30, No.5(1984), pp.533-542.
- [28] Sharda, R., S.H. Barr and J.C. McDonnell, "Decision support systems effectiveness: A review and an empirical test," *Management Science*, Vol.34, No.2(1988), pp.139-159.
- [29] Simon, H.A., *Models of discovery*, Boston: Reidel, 1977.
- [30] Simon, H.A., *The new science of management decision*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall, 1977.
- [31] Simon, H.A. and A. Newell, "Human problem solving: The state of the theory in 1970," *American Psychologist*, Vol.26, No.2(1971), pp.145-159.
- [32] Thomas, J.C., "Problem solving by human-machine interaction," In K.J. Gilhooly(Ed.), *Human and machine problem solving*, 1987.
- [33] Todd, P. and I. Benbasat, "Process tracing methods in decision support system research: Exploring the black box," *MIS Quarterly*, Vol.11, No.4(1987), pp.493-512.

- [34] Todd, P. and I. Benbasat, "An experimental investigation of the impact of computer based decision aids on decision making strategies," *Information Systems Research*, Vol.2, No.2(1991), pp.87-115.
- [35] Vessey, I., "Expertise in debugging computer programs: An processs analysis," *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol.23(1985), pp.459-494.
- [36] Vessey, I. and D. Galletta, "Cognitive fit: An empirical study of information acquisition," *Information Systems Research*, in press, 1984.
- [37] Vitalari, N.P., "Knowledge as a basis for expertise in systems analysis: An empirical study," *MIS Quarterly*, Vol.9, No.3(1985), pp.221-241.
- [38] Wallas, G., *The art of thought*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1926.