

문제해결 과정의 특이성이 문제해결 시간에 미치는 영향*

손 달 호**

The Effect of the Peculiarity of the Problem-solving Process on the Problem-solving Time

Dal Ho Son

〈Abstract〉

Despite extensive research on various factors affecting the effectiveness of decision support systems (DSS), considerable ambiguity still exists regarding the role and influence of the experience on the given task and the decision support system. Although researchers have advocated DSS effectiveness as a multi-dimensional construct, specific results regarding the effect of the familiarity in the task and the DSS on the problem-solving time is still lacking. The study reported here attempts to find the effect of the peculiarity of the problem-solving process on the problem-solving time. The results of the study highlight that the expertise in both the task and the DSS have made the shortage of the problem-solving time. However, more research about the generalized performance measure on the DSS is required.

1. 서론

DSS를 비롯한 정보시스템을 이용하여 주어진 환경에서 어떤 문제를 해결할 때 의사결정자와 정보시스템 간의 상호 관계 연구는 정보시스템 및 DSS의 설계에 반드시 필요한 단계라 볼 수 있다[1,2]. 〈그림 1〉에 나타난 것처럼 주어진 문제, 의사결정자, 정보시스템 및 작업 효율은 상호 연관관계를 가지고 있으며, 특히 주어진 문제와 작업 효율은 작업 환경과 깊은 관계가 있다고 볼 수 있다. 이와 함께 주어진 문제와 더불어 의사결정자의 특성을 DSS 및 정보시스템의 설계 및 개발에 고려할 수 있다. 의사결정자의 중요한

특성으로는 나이, 인지 특성, 습관, 경험 등을 들 수 있다[22]. 특히 주어진 문제 및 DSS에 대한 경험의 정도에 따라 초심자와 전문가로 구분한다고 할 때 그들은 여러가지 다른 특성을 가지고 있다고 볼 수 있다.

Ramamurthy[16]는 〈그림 2〉에 나타난 바와 같이 DSS의 효율성과 관련된 영역을 크게 의사결정자, 시스템, 주어진 문제, 조직특성의 영역으로 나타내었다. '의사결정자' 영역은 의사결정자 개개인의 전문영역, 태도, 인지 특성, 성격 등을 나타내며, '시스템' 영역은 시스템의 요구수준, 처리시간, 신뢰성 등을 나타내고, '문제' 영역은 주어진 문제의 특성, 복잡성 등을

* 본 연구는 1993년도 계명대학교 비사연구기금으로 이루어졌음

** 계명대학교

의미하였으며, 또 '조직특성' 영역은 DSS를 사용하는 조직의 특성을 나타내었다.

일반적으로 문제해결자가 문제해결을 쉽게 하기 위해서는 의사결정에 필요한 전문적인 영역에 지식을 가져야됨은 물론 의사결정 지원도구를 다루는데도 친숙해야 한다[2,7,10]. 그러나 이와 같은 부분에 대해 전문가와 초심자가 가지고 있는 영역지식과 지원도구에 대한 친숙도는 실질적으로 차이가 있다. 따라서 문제해결 과정에 있어 전문가와 초심자 사이의 차이점을 발견할 수 있다면 전문가와 초심자 각각에 대해 보다 효율적이며 차별화된 DSS를 구축하는데 많은 도움이 될 것이다. 즉 전문가와 초심자의 상이한 문제해결 과정을 연구함으로써 전문가와 초심자의 문제해결 과정의 차이점을 발견할 수 있으며, 이를 근거로 전문가와 초심자 각각에 적합한 DSS 특성을 결정함과 동시에, 지원도구의 적합한 사용방법을 제공함으로써 DSS이용의 효율성을 증대시킬 수 있을 것이다.

지금까지 문제해결 과정에 영향을 미치는 전문가와 초심자의 특성을 연구한 논문이 많이 발표되었다[6,7,10,19,20]. 이들의 연구에 의하면 전문가들은 초심자보다 일시에 보다 많은 정보를 처리하는 능력을

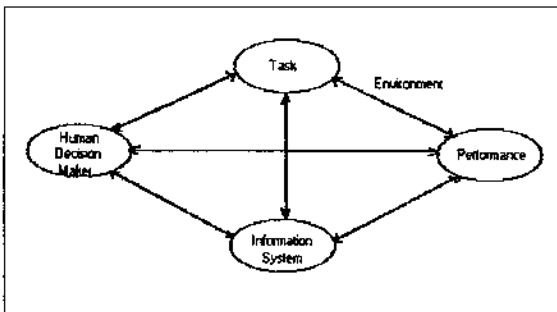
어떤 문제를 풀 때 전문가와 초심자들은 주어진 문제에 대해 다르게 접근할 뿐만 아니라, 각각 다른 추적 방법(Tracing Method) 및 개념화 방식을 이용한다고 볼 수 있다. 따라서 문제해결 과정에 있어 전문가와 초심자와의 차이를 이해하는 것은 효과적인 의사결정 지원을 구축하는데 반드시 필요하다고 볼 수 있다.

지금까지 의사결정 지원에 있어 전문가와 초심자의 문제해결 과정의 차이점을 규명하기 위한 실증적 연구가 조금씩 행해져 왔다[6,7,10]. 그러나 이러한 연구들은 대체로 문제해결 과정을 지나치게 단순화한 점이 연구의 한계성으로 지적되었다. 예를 들면 실증적인 연구들의 가장 큰 가정 중의 하나는 문제해결 과정을 어떤 '연속적인 사건(Serial Event)'으로 규정하고 있다. 그러나 문제해결 과정을 문제의 파악, 문제의 정형화 및 문제의 해결단계로 크게 구분한다고 할 때 실제로는 의사결정자가 이러한 단계 중 어느 특정 단계를 반복, 생략 혹은 동시에 수행할 수도 있다[5,11,12]. 즉 문제해결 과정의 특정단계를 수정하거나 확인하기 위해서 반복할 수 있으며, 또한 어느 특정단계는 필요하지 않을 경우 생략할 수도 있으며, 경우에 따라서 특정 단계들을 동시에 수행할 수도 있다. 본 연구는 지금까지의 문제해결 과정의 연구에 이용된 연속성의 가정을 완화하여 보다 실제적인 문제해결 상황을 전제로 할 경우, 전문가와 초심자의 차이가 문제해결 시간에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하고자 한다.

2. 문제해결 과정에 관한 이론적 모델

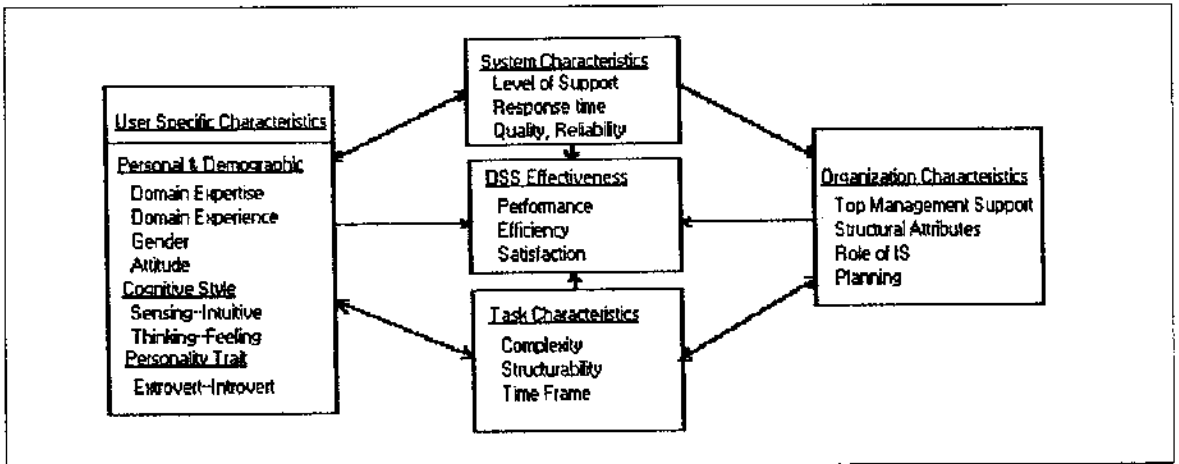
지금까지 많은 연구자들이 문제해결 과정의 이론적인 모델을 구축하고자 노력하였다[4,13,14,21]. 일반적으로 문제해결 과정은 문제해결자가 거치는 어떤 연속적인 단계로 생각될 수 있다[17,18]. 선행 연구들은[11,12] 이러한 단계들이 문제해결자에 따라 어떤 단계는 과대 또는 과소 평가될 수도 있고, 어떤 단계는 동시에 행해질 수도 있으며, 경우에 따라서는 생략될 수도 있다고 주장하였다.

이러한 문제해결 과정을 묘사하려는 시도는 Wallas [21]에 의해 처음으로 시도되었다. 그는 思考중심의 4



〈그림 1〉 DSS관련 개념도[22]

가지고 있다고 했다. 또한 전문가들은 초심자에 비해서 주어진 문제를 보다 개념적으로 표현하려 한다고 했다. 즉 전문가들은 주어진 문제를 쉽게 정형화할 수 있는데 비해 초심자들은 주어진 문제의 지엽적인 면에 더욱 신경을 쓰는 것으로 나타났다. Lord와 Maher[8]는 전문가들이 문제해결 과정에서 행하는 인식과정의 특징을 〈표 1〉과 같이 나타내었다. 따라서



〈그림 2〉 DSS관련 영역 및 요소[16]

단계 과정을 제안하였다. 즉 준비(Preparation), 思考(Incubation), 閃出(Illumination), 확인(Verification) 단계가 바로 그것이다. Polya[13,14]도 이와 비슷한 4단계의 문제해결 과정을 제시하였는데, 문제의 이해, 계획의 수립, 계획의 실행, 再검토의 4단계가 그것이다.

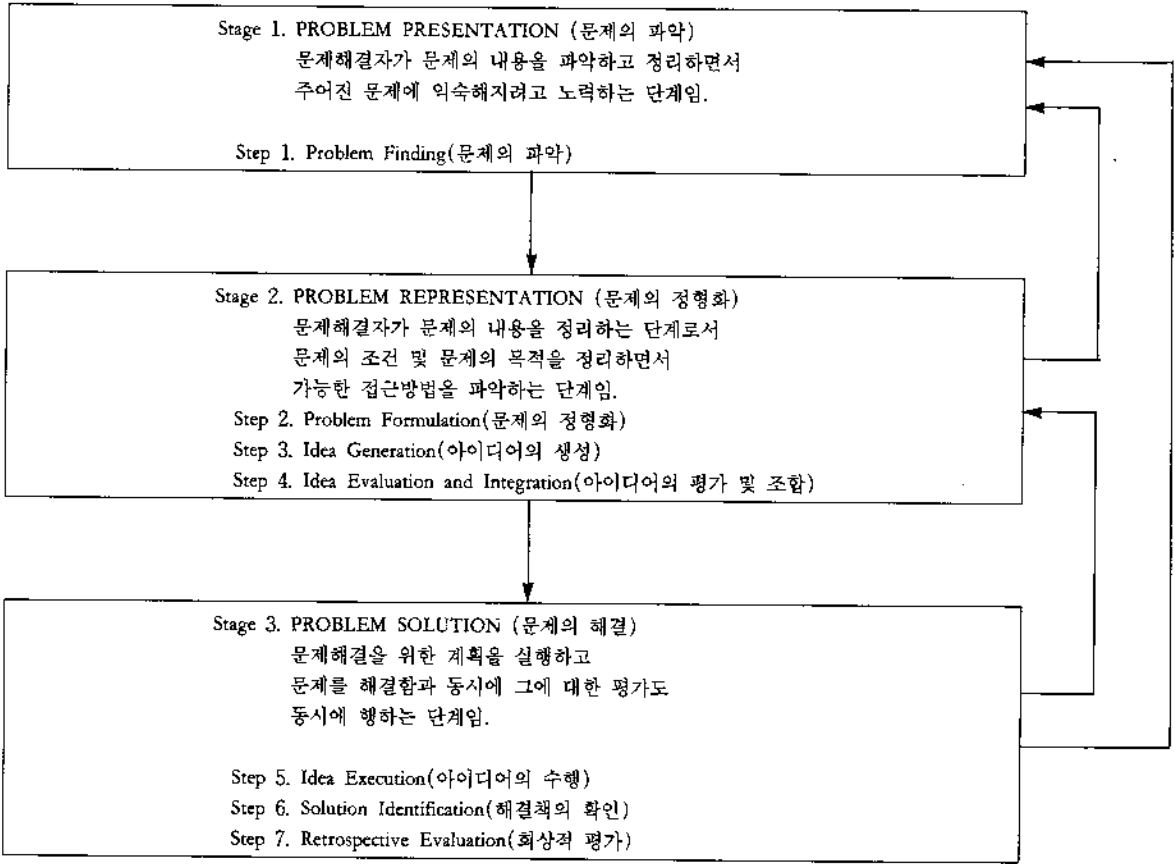
Gilhooly[5]는 문제해결 과정모델에 대한 선행 연구들의 내용을 요약하였는데, 그는 문제해결과 관련된 인식의 단계를 크게 3단계로 분류하였다(〈그림 3〉). 즉 문제의 파악, 문제의 정형화, 문제의 해결이 바로 그것이었다. 〈그림 3〉에 나타난 모델은 주어진 문제 해결 과정에서 의사결정 지원의 영향을 연구하는데 보다 포괄적인 내용을 제공할 뿐만 아니라 DSS의 이용과 관련된 인식의 단계에 대한 변화를 보다 잘 나타내고 있다. 〈그림 3〉에 나타난 바와 같이 문제해결 과정모델의 첫째 단계는 문제의 파악 단계이다. 이 단계에서는 문제의 내용을 정리하며, 문제해결자는 주어진 문제에 익숙해지려고 노력하는 단계로 볼 수 있다. 둘째 단계(step2, step3, step4)는 문제의 정형화 단계이다. 이 단계는 문제해결자들이 초기 조건, 문제의 목적 및 문제해결자들이 취할 수 있는 가능 접근방법들을 정리하는 단계로서, 크게 3개의 스텝으로 구성되어 있다. 즉 문제의 정형화, 아이디어의 생성, 아이디어의 평가 및 조합이 그것이다. 이와함께 마지막 단계(step5, step6, step7)는 문제의 해결단계이다. 이 단계에서는 문제해결에 도달하는 방법과 문제 해결을

〈표 1〉 전문가의 인식과정의 특성[8]

1. 전문가가 많은 양의 의미있는 정보를 인식할 수 있다.
2. 전문가가 주어진 환경에서 그들의 능력을 빨리 발휘할 수 있다.
3. 전문가는 우수한 단기적이고 장기적인 기억용량을 가지고 있다.
4. 전문가는 초심자보다 주어진 환경에서 문제를 보다 세밀하게 관찰할 수 있을 뿐만 아니라 정형화할 수 있다.
5. 전문가는 주어진 문제를 계량적으로 분석하는데 보다 많은 시간을 할애한다.
6. 전문가는 보다 엄격한 자기 통제 능력을 가지고 있다.

위한 계획을 수립하고 실행하는 단계이다. 이 단계는 아이디어의 수행, 해결책의 확인, 회상적 평가의 세부적인 스텝으로 구성되어 있다.

Mackey[9]는 의사결정 지원도구에 대해 사용자가 가지는 친밀성의 정도(초심자와 전문가)와 주어진 문제에 대한 친밀성의 정도(초심자와 전문가)가 각각 다른 집단들에 대해 구술기록 분석법(Verbal Protocol Analysis)을 이용하여 〈그림 3〉에 나타난 문제해결 과정모델의 각각의 인식 단계에 소요된 시간을 측정하였다. 그러나 그들의 연구는 문제해결 과정에 있어 각각의 단계들이 항상 연속적으로 이루어진다고 가정하였다. 즉 〈그림 3〉에 나타난 문제해결 과정의 단계를 문제해결자의 필요에 따라 특정 단계를 반복, 생략 혹은 동시에 수행하는 경우를 고려하지 않



〈그림 3〉 문제해결과 관련된 인식의 단계[5]

왔다. 그러나 일반적으로 대부분의 문제해결 과정에 있어 이러한 반복, 생략 및 동시수행 현상은 자주 발생함을 볼 수 있다. 본 논문은 이러한 문제해결 과정의 반복, 생략, 동시수행과 같은 특이성이 문제해결 시간에 미치는 영향을 조사하고자 한다. 즉 의사결정 지원 및 주어진 문제에 대한 친밀성의 정도에 따라 초심자와 전문가로 구분한다고 할 경우, 문제해결 과정의 특이성이 이러한 각 집단의 문제해결 시간에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

본 연구에서는 문제해결 과정의 각각의 단계에서의 소요되는 시간을 측정변수(종속변수)로 선택하였다. 측정변수로써 소요시간을 선택한 이유는 대다수의 DSS 관련 연구들이 소요시간을 측정변수로 많이 이용하고 있고, 다른 측정변수(예: 의사결정의 질, 의사결정의 성과 등)보다 의사결정의 효율성을 보다 잘 반

영할 뿐만 아니라 쉽게 정량화할 수 있기 때문이다. Benbasat[1]은 “의사결정에 소요된 시간은 중요한 변수이기 때문에 DSS설계자들은 의사결정의 질을 떨어뜨리지 않는 범위내에서 의사결정 시간을 줄일 수 있도록 DSS를 설계해야 한다”며 이와같은 점들을 강조하였다.

그러나 여기서 한 가지 고려해야 될 중요한 사항은 의사결정 시간만으로는 의사결정의 효율성을 절대적으로는 평가할 수 없다는 사실이다. 즉 의사결정의 효율성을 절대적으로 평가하기 위해서는 여러가지 변수, 예를 들면 의사결정 시간, 의사결정의 질, DSS에 대한 만족도 등의 여러가지 변수의 관점에서 평가되어야 한다는 사실이다. 따라서 의사결정 시간의 단축을 반드시 긍정적으로만 평가할 수는 없다는 사실이다. 비록 의사결정 시간은 단축되었더라도 이같은 사실만

으로는 의사결정의 효율성이 증가되었다고 볼 수는 없으며, 의사결정의 효율성을 측정하기 위해서는 좀더 광범위한 관점에서 여러 개의 측정변수들의 변화를 동시에 살펴보아야 할 것이다. 따라서 본 연구의 결과만으로는 절대적인 의미에서 의사결정의 효율성을 평가할 수는 없으며 그와 같은 평가는 추후 연구로 미루기로 한다.

본 연구는 지금까지 논의한 연구를 수행하기 위해 컴퓨터 시뮬레이션 방법을 이용하였으며, 시뮬레이션에 이용된 원시 데이터는 선행 연구의 결과[9]를 이용하였다. 다음 장에서는 문제해결 과정모델에 대한 시뮬레이션 모델링 및 시뮬레이션 실행 계획에 대해 논의하고자 한다.

3. 시뮬레이션 모델링 및 실험 계획

<그림 4>의 시뮬레이션 모델은 <그림 3>의 문제해결 과정모델에서 반복, 생략 및 동시수행의 경우에 대해 문제해결 시간을 측정하기 위해 Pritsker[15]를 이용하여 시뮬레이션 언어인 SLAM II를 이용하여 모델링한 것이다. 본 시뮬레이션 모델링에 설정된 중요한 가정들을 정리하면 아래와 같다.

1) 문제해결 과정모델에서 특정단계에 대한 반복은 주어진 단계의 마지막 부분에서 이루어지며, 이와 함께 특정단계에 대한 생략은 주어진 단계의 처음부분에서 이루어진다고 가정한다.

2) 문제해결 과정모델에서 특정단계의 스텝들에 대한 동시수행은 같은 단계내의 스텝들에 대해서만 이루어진다고 가정한다.

3) 문제해결자는 문제해결을 위해 문제해결 과정의 모든 단계와 스텝들을 차례대로 거쳐간다고 가정한다.

4) 문제해결자는 주어진 문제를 해결하고자 시도하면 도중에 포기하는 경우는 없다고 가정한다.

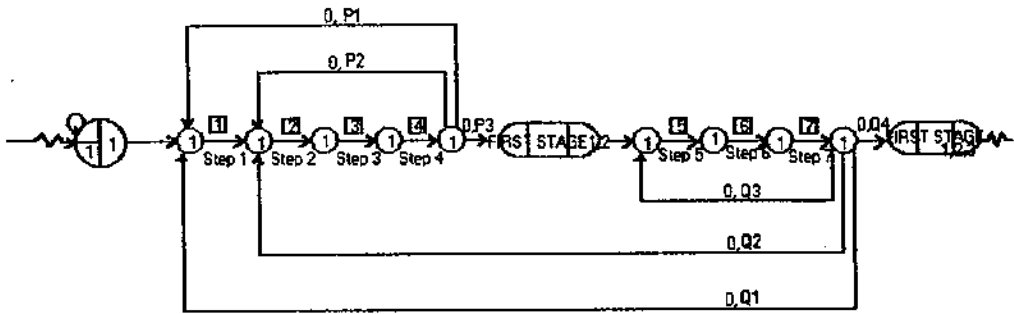
5) 문제해결 과정의 각 스텝에 소요되는 시간은 주어진 통계적인 분포에 따른다고 가정한다.

6) 해결해야 될 문제의 수는 1개이며, 다른 문제해결의 경우와는 독립적이라고 가정한다.

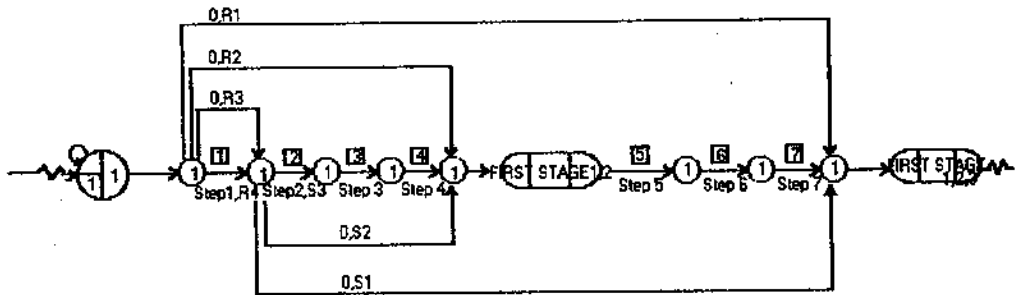
이와 함께 고려해야 될 또 다른 사항으로는 실제의 경우에는 본 연구에서 처럼 문제해결 과정에서 반복, 생략, 동시수행이 독립적으로 일어나지 않고 복합적으로 일어날 경우가 흔히 발생할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 우선 선행연구로서 문제해결 과정의 반복, 생략, 동시수행의 발생이 독립적이라고 전제하고 시뮬레이션 모델을 구축하였다. 일반적인 경우와 보다 유사한 이러한 복합적인 모델에 관한 연구는 추후 연구로 미루기로 한다.

본 연구에서는 문제해결 과정모델의 둘째 단계의 마지막에서 첫째 단계 혹은 둘째 단계를 반복하는 확률을 나타내기 위해 <그림 4>의 시뮬레이션 모델링에 나타난 P값(P_1, P_2, P_3)에 변화를 주었다. 이와 함께 문제해결 과정모델의 세째 단계의 마지막에서 첫째 단계, 둘째 단계 혹은 세째 단계를 반복하는 확률을 나타내기 위해 <그림 4>의 시뮬레이션 모델링에 나타난 Q값(Q_1, Q_2, Q_3, Q_4)을 변화시켰다. 또한 문제해결 모델에서 어떤 특정 단계를 생략하는 확률을 나타내기 위해 R값(R_1, R_2, R_3, R_4)과 S값(S_1, S_2, S_3)을 변화시켰다. 즉 각각 다른 R값을 부여함으로써 첫째 단계에서 그후의 어떤 특정단계를 생략할 수 있는 확률을 변화시키고, S값을 변화시킴으로써 둘째 단계에서 그후의 어떤 단계를 생략할 수 있는 확률을 변화시켰다.

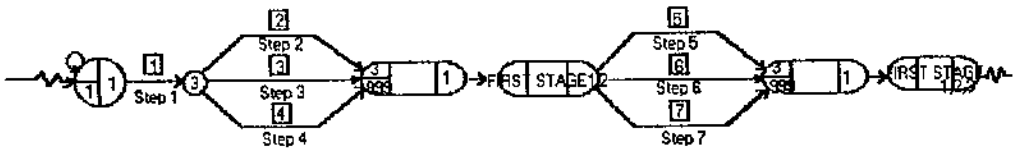
이와 함께 본 연구에서는 반복률을 다르게 하였을 때 문제해결 시간에 미치는 영향을 알아보기 위해 각각 다른 3개 수준의 P값과 3개 수준의 Q값을 설정하였다. 즉 문제해결모델의 단계들에 대한 반복률을 9개(3×3)의 상이한 경우들로 설정하여 4집단 각각에 대해서 일률적으로 부여하였다. 우선 P값은 문제해결 모델의 둘째 단계에서 모든 前단계로의 반복확률이 같은 경우($P_1=0.33, P_2=0.34, P_3=0.33$)를 기준으로 해서, P2값을 중심으로 P1값과 P3값을 0.1씩 가감하여 나머지 2개의 수준을 설정하였다. 즉 P1값을 0.1증가시키고 P3값을 0.1감소시켜서 특정단계에 대한 반복이 많은 경우($P_1=0.43, P_2=0.34, P_3=0.23$)의 값을 설정하였다. 또한 P1값을 0.1감소시키고 P3값을 0.1증가시켜서 특정단계에 대한 반복이 적은 경우($P_1=0.23, P_2=0.34, P_3=0.43$)의 값을 설정하였다. 결과적



(a) In Case of Recursion



(b) In Case of Skip



(c) In Case of Parallel

〈그림 4〉 문제해결 과정에서 반복, 생략, 동시수행의 경우에 대한 시뮬레이션 모델링

으로 각각 다른 3개 수준의 P값이 설정되었다. 즉 특정 단계에 대한 반복이 많은 경우와 적은 경우에 설정된 P1, P2 및 P3 값은 그들 값들 간의 간격이 0.1이 되도록 각각 설정되었다.

Q값도 P값의 설정 방법과 같은 방법으로 설정되었다. 즉 모든 前단계로의 반복확률이 같은 경우(Q1=0.25, Q2=0.25, Q3=0.25, Q4=0.25)를 중심으로 특정 단계에 대한 반복이 많은 경우(Q1=0.4, Q2=0.3, Q3=0.2, Q4=0.1)와 반복이 적은 경우(Q1=0.1, Q2=0.2, Q3=0.3, Q4=0.4)의 3개의 수준으로 설정되었다. 즉 특정 단계에 대한 반복이 많은 경우와 적은 경우에 설정된 Q1, Q2, Q3 및 Q4 값은 그들 값들 간의 간격이 0.1이 되도록 각각 설정되었다.

문제해결 모델의 단계들에 대한 생략의 경우, R값은 Q값의 설정방법과 같은 방법 및 같은 값으로 설정되었고, S값은 P값의 설정방법과 같은 방법 및 같은 값으로 설정되었다. 즉 각각 다른 3개 수준의 R값과 3개 수준의 S값을 설정하여 문제해결 모델의 단계들에 대한 생략률을 9개(3*3)의 상이한 경우들로 설정하여 시뮬레이션을 수행하였다.

본 연구의 시뮬레이션 모델링에서 문제해결 과정의 각 단계(스텝1부터 스텝7까지)에 소요되는 시간은 Mackey[9]의 연구 결과를 이용하였다. 그들의 연구는 업무에 대한 친밀성과 의사결정 지원에 대한 친밀성에 따라 피실험자들을 초심자와 전문가로 분류하고 이들 집단들에 대해 구술기록 분석법을 이용하여 문제해결 과정(〈그림 3〉)의 각 스텝에 소요된 시간을 측정하였다.

본 연구에서는 업무와 의사결정 지원 모두에 전문가인 집단(Task Expert/Decision Aid Expert: TE/DE 집단), 업무에는 전문가이나 의사결정 지원에는 초심자인 집단(Task Expert/Decision Aid Novice: TE/DN 집단), 업무에는 초심자이나 의사결정 지원에 전문가인 집단(Task Novice/Decision Aid Expert: TN/DE 집단), 업무와 의사결정 지원 모두에 초심자인 집단(Task Novice/Decision Aid Novice: TN/DN 집단)의 성과에 대해 조사하였다. 이와 함께 〈그림 4〉의 시뮬레이션 모델에서 스텝1부터 스텝7까지의 각 스텝에 소요되는 시간은 Mackey[9]의 연구가 제공한 각 집단

들의 평균값을 이용하여 평균값만으로 정형화가 가능한 지수 분포[15]를 이룬다고 가정하였다(〈표 2〉).

본 연구에서는 4개의 집단에 대한 문제해결 모델의 각각의 스텝들에 대한 소요시간을 〈그림 4〉의 시뮬레이션 모델의 스텝1에서부터 스텝7까지 입력시키면서 시뮬레이션을 수행하였다. 앞에서 언급된 것처럼 〈그림 4〉의 (a)경우(반복 경우)에는 각각의 집단들에 대해 9개의 각각 다른 P와 Q의 값을 가지고, 〈그림 4〉의 (b)경우(생략 경우)에는 각각의 집단들에 대해 9개의 각각 다른 R과 S의 값을 가지고, 〈그림 4〉의 (c)경우(동시 수행 경우)에는 각각의 집단들에 대해 각기 상이한 초기치(Seed Number)를 가지고 4번씩 시뮬레이션을 수행하였다. 이와 함께 각각의 시뮬레이션 프로그램들은 50번씩 실행하여 하나의 결과를 얻도록 프로그램되었다. 본 연구에서 사용된 종속변수(성과 측정변수)는 1) 문제해결 과정의 둘째단계(문제의 정형화)까지 완료하는데 소요되는 시간과 2) 세째단계(문제해결의 완료)까지 완료하는데 소요되는 시간을 선택했다.

4. 결과분석 및 해석

문제해결 과정모델에 반복이 있는 경우 각각 다른 반복률이 문제해결 시간에 미치는 영향을 파악하기 P와 Q값을 요인으로 하고 문제해결 과정의 정형화단계와 완료단계까지 소요된 시간을 종속변수로 하여 비모수 Kruskal-Wallis 검정[3]을 수행한 결과를 〈표 3〉에 나타내었다. 〈표 3〉에 나타난 것처럼 문제해결의 정형화단계에서 어떤 前단계를 반복하면 정형화단계까지의 소요시간에는 유의한 영향을 미치나 완료시간에는 별로 유의한 영향을 미치지 못함을 알 수 있다. 이와 함께 완료단계에서 문제해결의 前단계를 반복함은 문제해결의 완료시간에 매우 유의한 영향을 미침을 알 수 있다. 이는 주어진 문제나 의사결정 지원에 대한 친밀성 내지 전문성의 정도와는 관계없이 문제해결 과정의 마지막에서 어떤 이유로 인해 前단계를 반복함은 문제해결 시간에 중대한 영향을 미침을 알 수 있다. 즉 문제해결 과정의 초기단계에서 어떤 문제점을 발견하여 해결하면 비록 주어진 문제나

(표 2) 각각의 집단에 대한 문제해결 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 나타냄

의사결정 지원에 친밀하지 않더라도 문제해결 시간은 거의 영향을 받지 않음을 알 수 있다. 따라서 문제해결의 초기 단계를 위한 효과적인 지원이 전체 문제해결 시간에 보다 긍정적인 효과를 줄 수 있다고 볼 수 있다.

문제해결 과정모델에 생략이 있는 경우 각각 다른 생략률이 문제해결 시간에 미치는 영향을 파악하기 위해 R과 S값을 요인으로 하고 문제해결 과정의 정형화단계와 완료단계까지 소요된 시간을 종속변수로 하여 비모수 Kruskal-Wallis 검정을 수행한 결과를 <표 4>에 나타내었다. <표 4>에 나타난 것처럼 문제해결의 초기단계에서 어떤 단계를 생략한다고 해도 이는 문제해결의 완료시간에는 별로 유의한 영향을 미치지 못함을 알 수 있다. 이와는 반대로 문제해결의 마지막 단계에서 어떤 단계를 생략함은 문제해결의 완료 시간에 매우 유의한 영향을 미침을 알 수 있다. 한 가지 흥미로운 사실은 TN/DN 집단이 다른 집단에 비해 문제해결의 초기 단계에서의 생략도 문제해결 시간에 매우 유의한 영향을 미침을 알 수 있다. 이와 같은 사실은 주어진 문제와 DSS에 초보자인 경우에 문제해결의 초기 단계부터 DSS를 효율적으로 지원하면 상대적으로 다른 집단에 비해서 문제해결시간의 단축에 많은 도움이 됨을 의미한다.

<표 5>는 문제해결에서 연속, 반복, 생략, 동시수행의 경우 각각의 집단들에 대해 문제해결 과정의 정형

화단계 및 완료단계까지 소요된 시간의 평균값을 나타내었고, <그림 5>는 이와 같은 값을 그림으로 나타낸 것이다. <그림 5>에 나타난 것처럼 문제해결 과정의 정형화단계까지 소요된 시간은 연속, 반복, 생략, 동시수행의 모든 경우에 대해 TN/DE집단, TN/DN집단, TE/DE집단, TE/DN집단의 순서대로 많이 소요되었음을 알 수 있다. 여기서 TN/DE집단이 TN/DN집단보다, TE/DE집단이 TE/DN집단보다 문제의 정형화단계까지의 시간이 더 많이 소요되었음은 특이한 사실이다. 즉 이와 같은 사실은 주어진 문제에 대한 경험의 유무가 문제의 정형화에 많은 영향을 미침을 의미한다. 그러나 DSS에 대한 경험의 유무는 문제의 정형화에 별로 영향을 미치지 못하며, 이와 같은 사실은 대개의 집단들은 문제의 정형화단계보다는 문제의 해결단계에서 DSS를 주로 이용한다는 것을 의미한다. 따라서 DSS의 숫자가 제한적일 경우는 문제의 해결단계에서 DSS를 지원함이 문제해결 시간의 단축에 보다 효과적일 것이다.

<그림 5>에 나타난 것처럼 문제해결이 연속적으로 이루어진다고 생각할 때 문제해결 시간은 TE/DN집단, TN/DE집단, TN/DN집단, TE/DE집단의 순서대로 많이 소요되었음을 알 수 있다. TN/DN집단이 TE/DN집단이나 TN/DE집단보다 문제해결 시간이 적게 소요된다는 사실이 특이하다. 이와 같은 사실은 문제해결이 연속적일 경우는 주어진 문제나 DSS 어느 한 쪽

〈표 3〉 문제해결 과정모델에서 반복이 있는 경우 각각 다른 반복률이 문제해결 시간에 미치는 영향에 대한 Kruskal-Wallis 검정 결과

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 괄호 밖의 값은 문제해결의 마지막단계까지 소요된 시간에 대한 P값이고, 괄호 안의 값은 문제해결의 중간단계까지 소요된 시간에 대한 P값이다.

〈표 4〉 문제해결 과정모델에서 생략이 있는 경우 각각 다른 생략률이 문제해결 시간에 미치는 영향에 대한 Kruskal-Wallis 검정 결과

Group Factor	TE/DE 집단	TN/DE 집단	TE/DN 집단	TN/DN 집단
R	0.13(0.33)	0.28(0.41)	0.14(0.23)	0.10(0.14)
S	<<0.01(<<0.01)	<<0.01(<<0.01)	0.04(<<0.01)	<<0.01(<<0.01)

위의 표에서 괄호 밖의 값은 문제해결의 완료단계까지 소요된 시간에 대한 P값이고, 괄호 안의 값은 문제해결의 정형화단계까지 소요된 시간에 대한 P값이다.

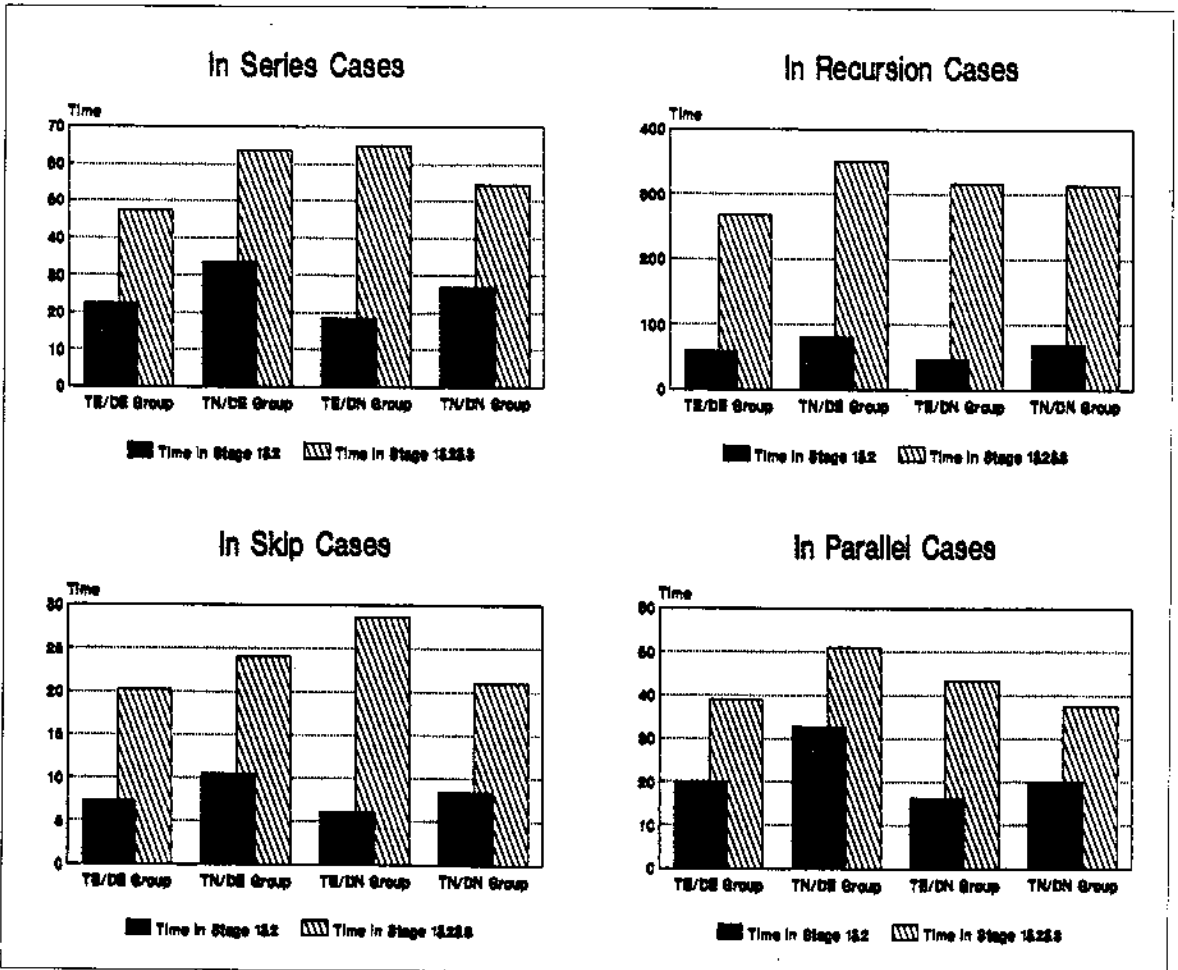
〈표 5〉 문제해결 과정에서 연속, 반복, 생략, 동시수행의 경우 문제해결의 정형화단계 및 완료단계까지 소요된 시간

정형화단계까지의 소요시간 완료단계까지의 소요시간	TE/DE 집단	TN/DE 집단	TE/DN 집단	TN/DN 집단
연속 수행	22.60	33.63	18.58	26.78
	47.37	63.70	64.83	54.39
반복 수행	58.75	81.00	48.00	69.25
	267.25	351.00	317.50	314.25
생략 수행	7.27	10.47	6.05	8.42
	20.17	24.02	28.57	21.07
동시 수행	20.02	32.65	16.42	20.15
	38.92	51.05	43.47	37.42

의 경험은 문제해결 시간의 단축에 별로 효과가 없고, 특히 DSS에 대한 경험은 문제해결 시간에 거의 영향을 미치지 못함을 의미한다고 하겠다.

〈그림 5〉에 나타난 것처럼 문제해결에 어떤 단계의 반복이 이루어진다고 생각할 때, 문제해결시간은 TN/DE집단, TE/DN집단, TN/DN집단, TE/DE집단의 순서대로 많이 소요되었음을 알 수 있다. 반복이 있

을 경우와 연속적일 경우와의 차이점은 TN/DE집단과 TE/DN집단이 순서가 바뀌었다는 사실이다. 즉 문제해결에서 특정단계의 반복은 TE/DN집단보다 TN/DE집단에게 문제해결 시간의 단축에 더욱 더 부정적인 영향을 미침을 알 수 있다. 이와 함께 TN/DN집단이 TN/DE집단이나 TE/DN집단보다 문제해결 시간이 짧다는 것은 주어진 문제가 매우 복잡할 때는 주어진 문



〈그림 5〉 문제해결 과정에서 연속, 반복, 생략, 동시수행의 경우 문제해결의 정형화단계 및 완료단계까지 소요된 시간

체나 DSS의 어느 한 쪽의 경험은 문제해결시간의 단축에 별로 효과가 없음을 의미한다. 즉 주어진 문제가 복잡할 때는 문제에 대한 이해와 더불어 DSS에 대한 경험이 문제해결 시간의 단축에 필수불가결함을 의미한다고 하겠다.

〈그림 5〉에 나타난 것처럼 문제해결에 어떤 단계의 생략이 이루어진다고 생각할 때, 문제해결시간은 TE/DN집단, TN/DE집단, TN/DN집단, TE/DE집단의 순서대로 많이 소요됨을 알 수 있다. 이와 같은 순서는 연속적일 경우와 순서가 비슷함을 알 수 있다. 역시 TN/DN집단이 TE/DN집단이나 TN/DE집단보다 문제해결 시간이 짧다는 사실이 특이하다. 이 같은 사

실은 주어진 문제가 매우 단순할 때도 주어진 문제가 복잡할 때와 마찬가지로 주어진 문제나 DSS의 어느 한 쪽에 대한 경험만으로는 문제해결 시간을 단축할 수 없음을 의미한다고 하겠다. 즉 주어진 문제가 단순할수록 문제에 대한 이해와 함께 DSS에 대한 경험이 문제해결 시간의 단축에 반드시 필요함을 의미한다고 하겠다.

〈그림 5〉에 나타난 것처럼 문제해결 과정에 어떤 단계의 스텝들이 동시에 수행된다고 생각할때, TN/DE집단과 TE/DN집단이 상대적으로 문제해결 시간이 많이 소요되었고, TE/DE집단과 TN/DN집단이 문제해결 시간이 적게 소요되었음을 알 수 있다. 이같

은 사실은 문제해결의 어떤 단계들을 동시에 수행할 때는 주어진 문제나 DSS 어느 한 쪽만의 경험은 문제해결 시간의 단축에 별로 도움이 되지 못함을 의미한다고 하겠다. 이같은 사실로 미루어 볼 때 어떤 단계의 스텝들에 대한 동시수행에는 문제에 대한 이해와 더불어 DSS에 대한 경험이 반드시 필요함을 알 수 있다.

위에서 나타난 사실들을 종합하면, 문제해결 과정에서 생길 수 있는 특별한 경우 즉 어떤 단계들에 대한 반복, 생략, 동시수행의 모든 경우에서 일반적인 생각과는 달리 TN/DN집단이 TN/DE집단이나 TE/DN집단보다 문제해결 시간이 적게 소요되었음을 알 수 있다. 이는 주어진 문제나 의사결정 지원기구 어느 한 쪽만의 경험은 문제해결 시간의 단축에 별로 도움이 되지 못함을 의미한다고 하겠다. 즉 주어진 문제와 의사결정 지원기구에 동시에 경험이 있을 경우에만 문제해결 시간의 단축에 유리하고, 특히 주어진 문제가 극히 복잡하거나 단순할 때는 문제에 대한 이해와 함께 DSS에 대한 경험이 문제해결시간의 단축에 반드시 필요함을 보여 주었다.

5. 결론

일반적으로 의사결정자는 주어진 문제와 의사결정 지원의 친숙 정도에 따라 문제해결 시간에 많은 영향을 받을 수 있다. 본 연구 결과 문제해결 과정에서 일어날 수 있는 특별한 경우 즉 문제해결 과정의 단계에 대한 반복, 생략 혹은 동시수행의 경우, 주어진 문제나 의사결정 지원의 어느 한쪽의 경험만으로는 문제해결 시간의 단축에 별로 도움이 되지 못함을 알 수 있었다. 즉 주어진 문제와 의사결정 지원기구에 동시에 친숙할 경우에만 문제해결 시간의 단축에 효과가 있음을 알 수 있었다.

이와 함께 주어진 문제나 의사결정 지원에 대한 친밀성 내지 전문성의 정도와는 관계없이 문제해결 과정의 마지막에서 어떤 이유론든지 前단계를 반복함은 문제해결 시간에 중대한 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한 문제해결의 마지막 단계에서 어떤 단계를 생략함은 주어진 문제와 의사결정 지원의 친밀성의 정도

에 관계없이 문제해결 시간을 단축하는데 많은 도움이 됨을 알 수 있었다. 아울러 문제해결 과정의 초기 단계에서 어떤 문제점을 발견하여 해결하면 비록 주어진 문제나 의사결정 지원에 친밀하지 않더라도 문제해결 시간은 거의 영향을 받지 않음을 알 수 있었다. 따라서 문제해결의 초기 단계를 위한 효과적인 지원이 전체 문제해결시간의 단축에 보다 긍정적인 효과를 줄 수 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 문제해결과정의 반복, 생략, 동시수행의 경우를 각각 독립적으로 고려하였으나 실제적으로는 복합적으로 발생할 경우가 흔히 일어날 수 있다. 이와 같은 복합적인 모델에 관한 연구는 추후 연구로 미루기로 하며, 이와 함께 본 연구에서는 시뮬레이션 모델링을 구축하는 과정에서 모델의 정형화에 필요한 가정들을 설정하였다. 추후 이러한 가정들에 대한 추가 연구결과를 얻을 때 본 연구결과를 좀 더 일반화할 수 있으리라고 본다. 아울러 본 연구에서는 문제해결 시간만을 종속변수로 사용하였으나 문제해결의 효율성을 판단할 때는 이와 더불어 다른 종류의 종속변수(예를 들면, 의사결정의 질)들도 함께 고려해야 DSS의 효율성을 보다 객관적으로 평가할 수 있을 것으로 본다.

참고문헌

- [1] Benbasat, I. and B.R. Nault, "An Evaluation of Empirical Research in Managerial Support Systems," *Decision Support Systems*, Vol.6, No.3, pp. 203-226, 1990.
- [2] Carroll, J.M. and J.R. Olson, "Mental Models in Human-Computer Interaction," In M. Helander (Ed.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, North-Holland, 1988.
- [3] Conover, W.J., *Practical Nonparametric Statistics*, Second edition, Wiley, 1980.
- [4] Duncker, K., "On Problem Solving," *Psychological Monographs*, Vol.58, No.27, pp.1-113, 1945.
- [5] Gilhooly, K.J., "Human and Machine Problem Solving: Toward a Comparative Cognitive Science,"

- In K.J. Gilhooly(Ed.), *Human and Machine Problem Solving*, Plenum, 1989.
- [6] 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, pp.627-638, 1989.
- [7] 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, pp.231-285, 1983.
- [8] Lord, R.G. and K.J. Maher, "Cognitive Theory in Industrial and Organizational Psychology," In M.D. Dunnette(Ed.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Consulting Psychologists Press, Vol. 2, pp.1-62, 1991.
- [9] 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, pp.648-672, 1991.
- [10] 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, pp.307-325, 1981.
- [11] Mintzberg, H., D. Raisinghani and A. Theoret, "The Structure of "Unstructured" Decision Processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21, pp.246-275, 1976.
- [12] Nutt, P.A., "Types of Organizational Decision Processes," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 29, pp.414-450, 1984.
- [13] Polya, G., *How to solve it*, Garden City, NJ: Doubleday Anchor, NJ, 1957.
- [14] Polya, G., *Mathematical Discovery, Vol. II: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, Wiley, 1968.
- [15] Pritsker, A.A.B., *Introduction to Simulation and SLAM II*, Halsted Press, 1986.
- [16] Ramamurthy, K., W.R. King and G. Premkumar, "User Characteristics-DSS Effectiveness Linkage: An Empirical Assessment," *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol.36, pp. 469-505, 1992.
- [17] Simon, H.A., *Models of Discovery*, Reidel, 1977.
- [18] Thomas, J.C., "Problem Solving by Human-Machine Interaction," In K.J. Gilhooly(Ed.), *Human and Machine Problem Solving*, 1987.
- [19] Vessey, I., "Expertise in Debugging Computer Programs: An Processs Analysis," *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol.23, pp. 459-494, 1985.
- [20] Vitalari, N.P., "Knowledge as a Basis for Expertise in Systems Analysis: An Empirical Study," *MIS Quarterly*, Vol.9, No.3, pp.221-241, 1985.
- [21] Wallas, G., *The Art of Thought*, Harcourt Brace Jovanovich, 1926.
- [22] Will, R.P., "Individual Differences in the Performance and Use of an Expert System," *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol.37, pp.173-190, 1992.



손달호(孫達鎬)

1958년 7월 11일생. 1981년 경북대 광대 기계공학과 졸업. 1986년 미국 Texas Tech University 산업공학과(석사) 졸업. 1989년 동 대학원(박사) 졸업. 현재 계명대학교 조교수