

An Expert System for Problem Identification

최 덕원, 정 차성

성균관대학교 산업공학과

Abstract

Managers are constantly facing problems. Some problems are treated with special connotation. Others are solved as a daily routine. While other problems disappear into the realm of oblivion without even recognized by managers.

Some of the unrecognized or overlooked problems may cause a serious failure. It is also likely that there is a better solution approach even though we have been using a generally accepted method.

Problem identification is a neglected area by researchers and managers, although they are facing problems everyday. This paper provides a review of the theories pertained to problem definition and problem identification as the beginning stage of the problem solving process.

Based on these theories, we provide an expert system which can assist managers for a better problem solving. Knowledge base for problem identification and recommendation of tools for the problem solving is the key ingredient of the expert system.

1. 序 論

1.1 연구의 동기

경영관리자들은 지속적으로 많은 문제들에 직면하고 있다. 이러한 문제 중에는 특별한 관심을 가지고 해결되어지는 문제와 일상적으로 해결되어지는 문제가 있다. 그러나 어떤 문제는 인식되지도 못한 채 사라져 버리기도 한다. 이처럼 인식되지 못하거나 간과된 문제들 중에는 중대한 실패를 초래하는 문제도 있다.

문제를 해결하는 기법으로는 의사결정 모델, 통계적 모델, 인과분석, 수리적 최적화, 인 공지능 및 다양한 경영과학/OR기법들이 있다. 이러한 기법들은 대부분 문제가 이미 정의되어 있다는 가정하에서 출발한다. 특히 경영과학 기법들이 경영문제에 응용되면서 문제를 해결하는 기법은 강조되어 왔으나 문제 자체를 정의하는 과정에 관한 연구는 빈약한 실정이다. Simon의 Intelligence, Design, Choice로 이어지는 문제해결 과정에서도 문제를 어떻게 발견하고 정의하는가에 관하여는 설명이 불충분하다.

올바른 문제의 인식이 되지 않은 상태에서 문제를 풀어 나가는 후속과정은 무의미하다. 따라서 1) 적절하게 문제의 본질을 식별해 내고 2) 그 후에 문제의 해결에 부합되는 도구를 선정해 내는 것이 바람직한 순서이다.

본 연구에서는 문제에 관한 올바른 이해와 정의가 내려진다면 다양한 문제해결의 도구들을 효과적으로 활용하여 직면한 문제를 해결해 낼 수 있다는 사실을 바탕으로 문제의 식별을 위한 전문가시스템을 개발 하였다.

1.2 연구의 범위

본 연구를 위하여 문제의 해결에 관한 이론들을 조사하였다. 실제로 문제해결 및 의사결정에 관한 많은 연구 결과들이 있지만 문제해결 과정에서 문제를 식별하는 일에 관한 공식적인 연구는 존재하고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 문제해결의 출발점이 되는 문제식별(problem identification)의 중요성을 강조하며, 문제해결 과정에서 경영관리자들이 직면하게 되는 문제들을 식별하는 전문가시스템을 구축하려고 한다. 이를 위하여 본 연구는

- 1) 문제해결과 의사결정에 관한 이론들을 조사하여 문제의 식별과 이를 위한 도구와 관련된 특징들을 분석한다.
- 2) 문제를 식별하고 도구를 선정하는 작업을 지원하기 위한 프레임워크를 제안하고 전개한다.
- 3) 이 프레임워크를 기반으로 1st Class와 KAPPA를 이용하여 문제식별 전문가시스템(PIES)을 구현한다.

2. 問題解決에 관한 理論과 모델

2.1 용어 정의

2.1.1 「문제」에 관한 정의

문제에 관한 정의들은 여러 문헌상에서 학자들의 관점에 따라 다양하게 나타나고 있다. McLeod[1986]는 문제를 특정 기준에 대해 正·負의 차이(positive or negative deviation)가 나타나는 현상으로 정의하고 있다. 이 정의

에 의하면 문제를 인식하기 위해서는 기준에 대한 편차(차이점)뿐 아니라 이러한 편차가 존재한다는 것을 인지하는 것이 요구된다. 위의 정의는 역시 그 차이점이나 증상에 추가하여 이러한 차이가 발생하게 된 원인을 포함하고 있다는 것이다. 문제란 꼭 나쁜 문제만이 존재하는 것은 아니다. 판매량이 기대 이상으로 높은 것과 같은 좋은 문제(good problem)도 있을 수 있다. 즉, 이러한 상황에서 왜 판매 실적이 높은가에 대한 연구를 함으로써 미래의 판매량을 더 높이는데 기여할 수 있는 것이다.

Bartee[1973]는 문제를 인지된 현재의 상황(a perceived present situation)을 인지된 목표의 상태(a perceived desired situation)로 변환하는데 있어 나타나는 불만족한 필요사항이라고 정의하고 있으며, Ulrich[1977]는 개인적으로 만족하지 못하고 있는 목표의 상태에 대하여 문제해결 활동을 시작하는 것으로 정의하고 있다. 또한 Pounds[1969]는 문제는 존재하고 있는 상황과 요구되는 상황간의 차이와 관련이 있다고 하면서 예를 들어 자재 비용을 절감하는 문제는 현재의 자재 비용과 요구되는 자재 비용의 수준간의 차이를 말하는 것이라고 지적하고 있다.

이처럼 다양한 문제에 관한 정의 중에서 가장 의미가 있는 것은 모든 문제를 수행 결과(performance)와 기준(standard), 차이사항(deviation)으로 정의한 것이다. 이들은 정보시스템 환경에서 수행 결과는 감시(monitor)될 수 있고, 기준은 저장될 수 있고, 차이점들은 인식이 될 수 있기 때문이다.

2.1.2. 「문제의 식별」에 관한 정의

문제해결의 프로세스에 관한 여러 모델들이나 문헌들을 종합하여 볼 때 (표 1) 문제를 해결하기 위한 시작점으로 대부분의 연구에서 용어상의 차이는 있지만 「문제 식별(problem identification)」에 관하여 언급하고 있다는 사실을 볼 수 있다.

Author	Model	Process					
		Identification Phase		Development Phase		Selection Phase	
Mintzberg 등 [1976]	Incremental decision process model	Identification Phase		Development Phase		Selection Phase	
Bartee[1973]	Problem solving process	Gene-sis	Diag-nosis	Analysis		Synthesis	
Simon[1960]	Decision making model	Intelligence		Design		Choice	
Knauer & Rouse[1985]	Three-level model	Recognition and Classification		Planning		Execution and Monitoring	
Breslawski & Yaverbaum [1987]	T. I. Expert System	Identica-tion	Formu-lation	Tool Integr-ation	Executi-on	Result Interpretation	
Kenner & Tregoe	K - T 法	Situation Appraisal		Problem Analysis	Decision Analysis	Potential Problem Analysis	

표 1. 문제해결 및 의사결정 프로세스 모델

문제의 식별은 문제해결과 의사결정에 관련된 많은 활동들의 부차적인 작업들이 관련된다. 이는 전형적으로 문제를 해결하는 프로세스의 시작점으로 인식되고 있으며 오늘날의 문제해결이나 의사결정 프레임워크에 세부적인 영향을 미치고 있다.

문제의 식별은 Simon[1960]의 의사결정 모델 중 정보수집단계(intelligence phase)와 유사하다. 인지단계는 의사결정에 필요한 조건들의 환경을 탐색하는 단계로 문제해결을 위한 근본 자료와 문제의 기회와 위협을 알아낼 수 있는 단서가 되는 자료들을 획득하고 조사하는 단계이다. Turban [1994]은 이를 다음과 같이 세부적으로 설명하고 있다.

1) 문제 찾기

인지 단계는 조직의 목표와 목적을 식별하는 것에 의해 시작이 된다. 문제는 해결의 진행 과정에서 만족하지 못하는 것에 의해 발생이 된다. 이러한 불만족은 문제를 해결하고자 하는 사람이 원하는 것과 현재 상황간의 차이에 따른 결과인 것이다. 이 인지 단계에서 문제의 해결자는 만약 문제가 있으면 이것을 발견하고, 문제의 증상을 발견하며, 문제의 정도를 알아내고, 문제를 정의하려 할 것이다. 실질적으로 현실 세계의 문제들은 많은 상호 관련된 요인들의 복잡성 때문에 문제의 증상과 실제 문제간의 차이를 구별해 내는 것이 어려울 수 있다.

특정 조직에 있어 문제의 존재는 조직이나 부서의 활동 수준을 감독하고 분석함으로써 알아낼 수 있을 것이다. 이 활동수준의 측정 뿐 아니라 문제 해결을 위한 모델을 설정하는 것은 데이터에 의존한다.

2) 문제의 분류

문제를 분류하는 것은 정의할 수 있는 범주(a definable category)에 문제를 분류하여 문제를 개념화하는 것이다. 문제를 분류하는 것은 여러 가지 방법이 있으나 분류자체는 문제해결과 직접적인 관련이 없다는 점을 지적할 만하다.

3) 문제의 분해

많은 복잡한 문제는 하부 문제로 분해를 할 수가 있다. 간단한 하부 문제를 해결하는 것은 복잡한 문제의 해결에 도움이 될 수 있는 것이다. 이러한 접근법은 문제의 해결 과정에 있어 문제를 해결하고자 하는 사람들 사이의 의사소통에 유용하다. 이 접근법은 Choi의 문제분해이론에 의해 지지를 받고 있다.

4) 누구에게 관련된 문제인가

인지 단계에서 특정 문제의 '소유자'가 누구인가를 결정하는 것이 중요하다. 한 조직에 있어 존재하는 문제는 그 조직이 그 문제를 해결할 수 있는 능력이 있을 때이다. 예를 들어 여러 회사들이 이자율이 너무 높기 때문에 문제가 있을 때, 이 이자율은 국가 차원에서 결정이 되고 대부분의 회사들은 이자율에 대해 아무것도 할 수 없기 때문에 이 높은

이자율은 정부 차원의 문제이지 특정 기업의 문제는 아닌 것이다. 기업이 해결할 수 있는 문제는 이러한 환경 하에서 어떻게 기업을 운영하는가 하는 것이다.

Breslawski & Choi[1989]는 문제를 식별하기 위한 3가지 유형의 하부작업(subtask)을 다음과 같이 설명하고 있다.

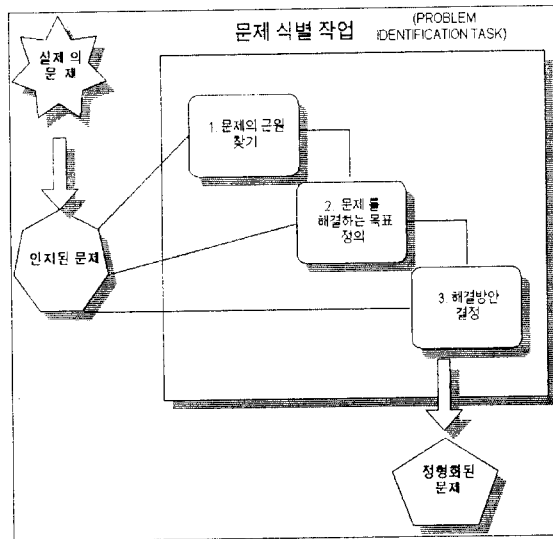


그림 1. 문제식별의 3가지 하부작업

1) 문제의 근원 발견

이 단계에서의 주된 활동은 감시하는 것 (monitoring) 과 진단하는 것 (diagnosis)으로 감시한다는 것은 행위 (behavior)에 있어서의 차이점 (discrepancies)을 찾아내는 것이며, 진단을 한다는 것은 분석을 통해 시스템의 잘못된 기능을 지적하는 것이다. 문제를 진단한다는 것은 관찰된 모순점이나 문제의 증상으로부터의 원인을 찾는 것이 된다.

2) 문제해결 목적의 정의

문제를 해결함에 있어 훌륭한 목적을 설정하는 것은 추후 해결의 방향과 문제 해결의 결과에 핵심적인 차별을 가져온다. 예를 들어 사회적 도덕적 책임에 회사의 목표를 설정하면 경제적 이익 하나만이 아니라 부차적으로 파생되는 여러 가지의 회사 정책을 선정해야 하는 것이다.

3) 적절한 해결 방안의 결정

문제 해결 방법에 대한 대체안들의 가용 정도는 문제의 본질과 상황에 따라 다양할 수 있다. 고속도로 위에서 펑크가 난 타이어 수리의 문제와 시장 점유율의 확장을 위한 문제의 상황을 고려해 볼 때, 전자의 경우는 운전자 스스로 수리하는 방법, 경찰관에게 수리 차량을 불러 줄 것을 요구하여 근처의 정비공장에서 수리하는 유한의 해결 방안을 고려할 수 있지만 후자의 경우는 무한한 가능성의 대체안들이 가능하게 된다. 이처럼 문제의 해결 방법은 문제가 가지고 있는 시간적 요소, 조직의 환경, 문제 해결자의 인지 스타일, 특

정 방법에 대한 선호(편애), 예산, 정치적 요인 등에 영향을 받는다.

Bartee[1973]의 문제해결 3차원 모델에도 문제해결 차원에서 '문제 식별'이라는 구성요소를 언급하고 있다. 이 모델은 문제해결의 진행 과정을 발단 (genesis) → 진단 (diagnosis) → 분석 (analysis) → 합성 (synthesis)으로 나타내고 있다. 문제해결을 위한 발단은 문제의 존재에 대하여 처음으로 인식하는 것과 관련이 있다. 진단의 단계에서는 문제의 표현을 정의하고 묘사하며 주된 문제의 구성요소들과 조건들의 경계를 이해한다. 문제 해결을 위한 이 모델에서는 발단의 단계를 포함하고 있다. 이 단계만으로 문제를 식별하는데는 너무 국부적인 면이 있어 문제의 식별을 발단 (genesis)의 단계와 진단 (diagnosis)의 단계를 포함하여 정의하고자 한다. Knaeuper 와 Rouse[1985]는 "인간의 문제 해결 3차원 모델"과 비슷한 구조를 적용하였는데 그들이 주장한 행위 (behavior)의 3가지 단계는 1)인지 및 분류 (recognition and classification) 2)계획 수립 (planning) 3)실행과 감독 (execution and monitoring)이다. 이 모델에서는 문제의 식별을 '인지와 분류'의 단계로 보고 있다. 이 단계에서는 기존의 문제 해결에 관한 상황과 문제를 각각의 범주로 분류하는 것을 포함하고 있다. 또한 문제의 전·후 관계와 범주를 식별하는 것을 포함하고 있다.

2.2 문제해결의 프레임워크

표1은 많은 연구가들이 주장하는 문제해결 및 의사결정의 모델로 문제 해결의 사이클은 『문제의 포착 (detect) → 진단 (diagnose) → 설계 (design) → 평가 (evaluate) → 실행 (implement)』으로 요약할 수 있다.

문제를 해결한다는 것은 의사결정을 하는 활동과 직접적인 관련이 있다. 무엇인가를 하기 위한 계획을 수립하는 것은 언제? 어떻게? 무엇을? 을 결정하는 일련의 의사결정의 연속인 것이다. 이처럼 문제를 해결하는 활동은 여러 개의 해결 가능한 대체안들을 수립, 평가하고 이들 중에서 최적의 행동 방식을 선정하는 것을 의미한다. 그러므로 문제의 본질을 정확히 이해하는 것은 의사결정 과정에서 가장 중요한 단계라고 할 수 있다.

3. 시스템 소개

3.1 PIES의 프레임워크

문제식별 전문가시스템 (Problem Identification Expert System)은 사용자와의 상호대화식 인터페이스를 통하여 사용자가 직면한 문제의 본질을 식별한다. 이를 기반으로 문제해결의 접근 방향을 제시하기 위하여 지식베이스에 저장된 문제해결 기법 및 전문가, 참고 문헌들과 연결된다.

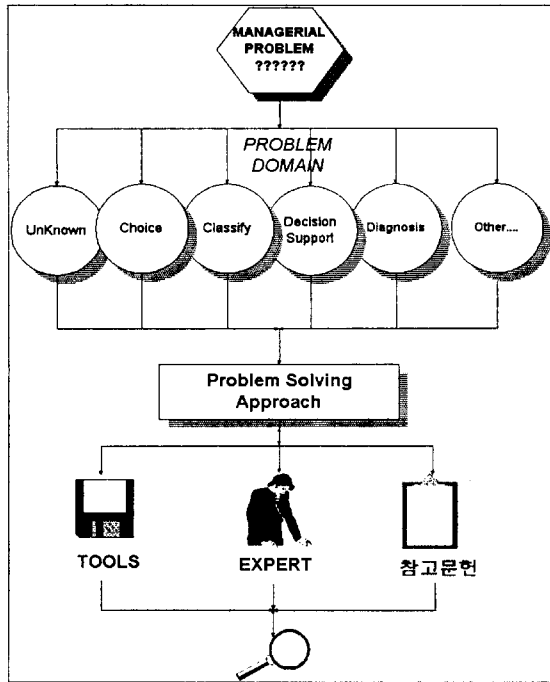


그림 2. PIES 의 프레임워크

3.2 지식베이스의 구축

전문가시스템이 제대로 성능을 발휘하기 위해서는 지식베이스에 양질의 지식이 저장되어 있어야 한다. 본 시스템에서 사용되는 지식은 문제의 형태를 분류하는 지식, 문제의 해결 기법들(도구, 전문가 조언, 참고문헌)에 관한 지식으로 구성되어 있으며, 지식을 체계적으로 표현하기 위해 의미망(semantic net)과 프레임 기법을 사용하였다.

3.3 시스템의 구현

1st Class를 사용한 귀납적 방식에 의한 시스템을 시험적 규모로 구현하였다. 현재는 전문가시스템 개발 쉘중 GUI 구현이 가능한 KAPPA를 사용하여 실용화 단계로 발전시키는 작업을 진행하고 있다.

4. 結 論

문제의 정확한 식별은 효과적인 문제의 해결을 위해 필수적인 요소이나 아직까지 체계적으로 이론화가 되지 못한 상황에 있다. 문제의 형태를 분류하여 유형에 따라 알맞는 의사결정 기법을 찾아 보려는 노력이 많이 있었으나 아직 바람직한 결과를 얻지 못하고 있다.

이러한 현재의 상황에서 전문가시스템을 이용하여 문제의 유형 식별에 따른 적절한 문제 해결기법을 찾아내는 접근 방법은 새로운 시도이며 문제의 영역(domain)을 특정시키면 실용성이 높아질 수 있는 특성을 가진다.

기존의 데이터베이스나 경영정보시스템등과 결합하면 자동 문제 인식에 의한 문제해결을 위한 행동 유도의 효과를 기대할 수 있다. 따라서 자동문제탐지(automatic problem detection) 시스템의 연구가 앞으로의 연구과제가 될 것이다.

참고문헌

[1] Barte, Edwin M., "A Holistic View of Problem Solving," Management Science Vol.20 NO.4, pp.439-448, Part1,1973.

[2] Breslawski, Steven T., Choi, Deok Won, Yaverbaum, Gayle J., "Delineation of the Problem Solving Environment : A Conceptual Foundation for Intelligent Decision Support," 20th Decision Science Institute Conference, New Orleans, November,1989.

[3] Brightman, Harvey J., Problem Solving A Logical and Creative Approach, College of Business Administration, Gorgia State Uni., 1980.

[4] Choi, Deok Won, "Contingency Based Inductive Classification Approach To Problem Solving Support," Ph.D. dissertation, Temple University, 1994.

[5] Courtney, James F. and David B. Paradise, "A Knowledge-based DSS For Managerial Problem Diagnosis"

[6] David, Jennings and Stuart Wattam, Decision Making : An Integrated Approach, Pitman Publishing.

[7] Jackson K.F, The Art of Solving Problems, St. martin's Press, Inc., 1975.

[8] Knaeuper, Annette and William B. Rouse, "A Rule-Based Model of Human Problem-Solving Behavior in Dynamic Environments," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Vol. SMC-15 NO.6, pp.708-719 Nov/Dec., 1985.

[9] McLeod, Raymond, Jr., Management Information Systems, 3rd edition, Scientific Research Associates Inc., 1986.

[10] Mintzberg, H., Raisinghani, D., Theort, A., "The Structure of Unstructured Decision Processes," Administrative Science Quarterly Vol.21 NO., pp. 246-275 June, 1976.

[11] Newell, A. and H. A. Simon, Human Problem Solving, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1972.

[12] Pounds, W. F., "The Process of Problem Finding," Industrial Management Review, pp1-19, Fall 1969.

[13] Simon, Herbert A. "The New Science of Management Decision," Harper Pub. Co., New York, 1960.

[14] Turban, Efrain, Decision Support and Expert Systems : Management Support Systems, 3th Edition, 1993.

[16] Ulrich, Werner, "The Design of Problem-Solving Systems," Management Science Vol.23 NO. 10, pp. 1099-1108 June, 1977.

[17] 박영중, 정도식, 문제해결 의사결정의 K-T法, 한국능률협회, 1993.