

쓰레기통 모델과 因果地圖의 結合： 人工知能的 접근*

김 동 환**

배 병 룡***

1960년대를 전후하여 인공지능(artificial intelligence, A. I.) 이론은 여러 가지 학문 분야에 많은 기여를 해 왔으며 특히 인지심리학 분야에 많은 기여를 해 왔다.¹⁾ 그런데 조직과정을 意思決定의 過程으로 생각할 수 있다면²⁾, 인공지능이론은 이러한 학문적 연구에 기여할 수 있을 것이라고 생각된다. 그러나 A. I. 방법을 조직이론 혹은 사회과학 일반에 도입하려는 노력은 최근에 와서야 시도되고 있다. 1986년 Cohen은 조직이론에 A. I.의 도입이 필요하다고 주장하였으며³⁾, 1989년 Masuch와 LaPotin은 본격적으로 A. I.의 방법을 사용하여 쓰레기통 모델을 확장시켰다.⁴⁾ 본 논문의 목적은 A. I. 방법 특히 그 중에서 산출체계(production system)를 사용하여 쓰레기통 모델의 몇가지 특성을 선택하여 이와 Weick이 주장한 인과지도(causal map)의 개념을 연결시켜 모델을 만들어 보고, 이 모델로부터 몇 가지 의미를 도출해내는 데 있다. 이를 위하여 본고에서는 우선 산출체계의 특성을 간단하게 서술하고 쓰레기통 모델에 왜 인과지도를 첨가할 필요가 있는지를 논의한다. 다음으로 산출체계를 사용하여 쓰레기통모델(garbage can model)과 인과지도(causal map)를 연결시켜 새로운 모델을 형성하고 이 모델의 결과로부터 얻을 수 있는 몇 가지 시사점들을 논의한다.

* 본 논문에서 사용한 산출체계인 OPS5는 KAIST-OPS5(KOPS)이다. 이는 한국 과학기술원에서 OPS5를 개인용 컴퓨터에서 작동하는 GCLISP에 맞게끔 수정한 것이다. 이를 사용할 수 있도록 허락해 주신 과학기술원 인공지능 실험실의 김 진형 교수님에게 감사로 드린다. 또한 이를 사용할 수 있도록 추천하여 주신 성균관대학교 심리학과 이 정모 교수님, 고려대학교 언어학과 이 기용 교수님에게 감사드린다. 고려대학교 행정학과 이 중범 교수님과 안 문석 교수님은 본 논문의 초록을 읽고 많은 도움말을 주셨으며, 박사과정의 이 문희와 윤 건수는 본 논문을 구상하는데 많은 토론을 하여 주었고, 필요한 자료들도 제공하여 주었다.

** 고려대학교 행정학과 박사과정

***경상대학교 행정학과 조교수

1) Howard Gardner, Cognitive Revolution, 1985, Basic Books, Inc., pp. 138~140, pp. 35~38.

2) Herbert A. Simon, Administrative Behavior, 1976, The Free Press, p. 8.

3) Michael D. Cohen, "Artificial Intelligence and the Dynamic Performance of Organizational Designs," in James G. March & Roger Weissinger-Baylon (eds.), Ambiguity and Command, Pitman Publishing Inc. pp. 53~71.

4) Michael Masuch and Perry LaPotin "Beyond Garbage Cans: An AI Model of Organizational Choice," ASQ(Administrative Science Quarterly), 1989, Vol. 34, pp. 38~67.

I. 產出體系와 組織理論

인공지능이란 컴퓨터로 하여금 인간의 지능적 행동을 흉내낼 수 있도록 연구하는 산출체계는 인공지능기법의 하나이다.⁵⁾ 이러한 산출체계는 인지과정을 분석하는데 있어서 하나의 기본적인 모델로서 광범위하게 사용되고 있다. 算出(production)이란 컴퓨터 프로그래밍에 있어서, 일단의 조건들과 이 조건들이 만족되었을 때 실행될 행동들로 이루어져 있는 명령문을 말한다.⁶⁾ 그리고 하나의 프로그램이 이러한 산출로만 이루어져 있는 경우, 이를 산출체계(production system)라고 한다.⁷⁾ 산출체계에서 각각의 산출들을 規則(rule)이라 부르며, 이러한 규칙들의 모임인 프로그램에 資料(data)이 투입된다. 이때 각 규칙의 작동 조건들에 자료가 부합(match)하면⁸⁾, 그 규칙이 수행(fire)되어진다. 그러므로 규칙들은 상호독립적으로 작동되며, 오직 각 규칙의 수행 결과로 자료가 변해서 이 변화된 자료가 다른 규칙들에 부합할때 다른 규칙들의 작동이 결정된다.⁹⁾ 이상과 같은 특성으로 인하여, 산출체계상의 모든 행동들은 규칙에 전적으로 의존하게 되며, 따라서 산출체계를 規則-依存的인(rule-based) 체계라고 하며, 또한 어떠한 규칙이 실행될 것인가를 결정하는 것은 자료들이기 때문에, 산출체계를 資料-推動的인(data-driven) 체계라고도 한다.¹⁰⁾

이러한 산출체계는 조직이론 혹은 사회과학 일반에 관하여 다음과 같은 점에서 기여를 할 수 있다. 첫째, 산출체계를 통하여 조직현상이나 이론에 내재된 묵시적인 가정들을 규칙으로 명확하게 표현할 수 있다. 즉, 산출체계에 의해 시뮬레이션 프로그램을 구성할 때, 조직현상이나 이론의 모든 假定들이 규칙들로 표현되어야 하고 이러한 규칙들에 의해서만 프로그램이 작동될 수 밖에 없기 때문에, 시뮬레이션에서 필요로 하는 가정들이 규칙이라는 형태로 명확하게 표현된다. 둘째, 새로운 규칙을 도입함으로써 어떠한 결과(가설)가 도출될 수 있는지를 論理的으로 검토할 수 있다. 이론에서의 가정, 공리들을 규칙의 형태로 표현한 다음에도 기대하던 결

5) 더 자세한 사항을 위해서는 안문석, 정보체계론, 1989, 법문사; Elaine Rich, Artificial Intelligence, 1983, McGraw-Hill; John R. Anderson, The Architecture of Cognition, 1983, Harvard Univ. Press; David Klahr, Pat Langley, Robert Neches(eds.), Production System Models of Learning and Development, 1987, The MIT Press을 참조.

6) Steven L. Tanimoto, The Elements of Artificial Intelligence, 1987, Computer Science Press, Inc., pp. 53~65.

7) Herbert A. Simon, The Sciences of the Artificial and ed., The MIT Press. (이 중범(역), 인공지능, 1981, 삼영사.)

8) Allen Newell and Herbert A. Simon, Human Problem-Solving, 1972, Prentice-Hall, Inc., pp. 44~47. 여기에서 Newell과 Simon은 규칙과 자료가 부합되는 과정을 pattern-matching으로 간주한다.

9) 이에 관하여 자세한 사항은 Brownston Lee, Farrel Robert, Kant Elaine, and Martin Nancy, Programming Expert Systems in OPS5: Introduction to Rule-Based Programming, 1986, Addison-Wesley pp. 3~19을 참조.

10) Simon, 전제서, pp. 154~156.

과(가설)가 나타나지 않을 경우, 새로운 가정들을 규칙의 형태로 표현하여 첨가해 봄으로써, 기존의 이론을 보다 논리적이고 종합적인 체계로 만들어 갈 수 있다.¹¹⁾ 셋째, 資料들을 狀態敘述(state description)이라고 하고 규칙들을 過程敘述(process description)이라고 한다면¹²⁾, 산출체계를 통하여 과정서술과 상태서술이 어떻게 연결되어 움직이는가를 살펴 볼 수 있다. 이때 자료들은 일종의 상태에 관한 서술이 되며, 이러한 자료들에 의해 실행되면서 동시에 자료들을 변화시키는 규칙들은 과정에 대한 서술이 된다.

이와 같은 산출체계의 특성은 본 논문에서 제시되는 모델에서 반영되고 있다. 즉, 본 논문의 모델을 통하여, 원래의 쓰레기통 모델에서 전제로 하고 있던 가정들이 명확하게 드러나게 되며, 새로운 규칙들을 (인과지도에 관한 규칙들) 첨가하였을 경우 어떠한 결과가 나타나는지를 살펴볼 수 있다는 것이다. 또한 본 논문의 모델에서, 여러가지 자료들은 조직의 여러가지 상태들을 의미하며 여러가지 규칙들은 이러한 상태들을 변화시키는 과정들 혹은 행동들을 의미한다.

II. 쓰레기통 모델과 因果地圖

이상에서 산출체계를 간략하게 서술하였다. 그런데 산출체계는 쓰레기통 모델을 표현하는데 상당히 적합한 도구라 할 수 있다. March와 Olsen은 환경과 조직이 비교적 복잡하고 조직의 목표나 역사가 모호한 상황 하에서는 規則-依存的인(rule-bound) 組織意思決定을 연구하여야 한다고 주장하였다.¹³⁾ 이때 규칙-의존적인 의사결정을 연구한다는 것에 대해 March는 다음과 같이 말하고 있다. “규칙에 의해 움직이는 행태를 서술한다는 것은 행동을 직위나 상황과 부합(matching)시켜 보는 것이다.”¹⁴⁾ 위에서 논의한 바와 같이 이는 규칙과 자료의 부합에 의해 작동되는 산출체계로 표현할 수 있다. 즉, 의사결정자의 행동을 規則으로 표현하고 의사결정자들의 직위나 인과지도 등을 資料로 표현한다면, 규칙-의존적인 의사결정은 쉽게 산출체계로 표현될 수 있다. 먼저 이러한 규칙-의존적인 의사결정에 관한 분석이라 할 수 있는 쓰레기통 모델의 구조를 살펴보기로 한다.

1. 쓰레기통 모델의 構造

쓰레기통모델을 개략적으로 소개하면 다음과 같다.

11) Newell and Simon, 전제서, pp. 191~258, 특히 p. 202를 참조.

12) Simon, 전제서, pp. 274~276 ; Newell and Simon, 전제서, p. 106.

13) James G. March and Johan P. Olsen, “Garbage Can Models of Decision Making in Organization,” in March and Weissinger-Baylon, 전제서, p. 23.

14) James G. March, Decision Making Perspective ; “Decisions in Organizations and Theories of Choice,” in Andrew Van de Ven H. William Joyce F. (eds.), Perspectives On Organizational Design and Behavior, 1981, John Wiley & Sons, p. 221

쓰레기통모델에서의 조직은 근본적으로 ‘組織化된 無政府(organized anarchies)’라고 할 수 있다. 조직화된 무정부는 다음과 같은 세 가지 특성을 지닌다. 첫째는 의사결정자들의 선호가 모호하다는 점이며, 둘째는 의사결정자들이 사용하는 혹은 환경 속에 내재하는 기술이 불분명하다는 점, 그리고 세번째는 의사결정자의 참여가 우연적이고도 유동적이라는 점 즉, 참여의 시간과 영역이 다양하게 변화하고 있다는 점이다.¹⁵⁾

쓰레기통 모델에서는 또한 네 가지의 주요 변수인 선택의 흐름, 문제의 흐름, 해결책의 흐름 그리고 참여자의 에너지의 흐름을 상정하고 있으며 각각은 시간의 함수라고 가정한다. 그리고 조직구조의 차원 일곱가지를 제시한다. 이들은 고정된 모수들, 선택의 활성화시각, 문제의 활성화시각, 조직의 순에너지양, 조직의 접근구조, 조직의 결정구조, 의사결정자(참여자) 사이에 분포된 에너지 등이다. 이들 중 보다 더 중요하다고 생각되는 네 가지 만을 살펴 보면 다음과 같다.

첫째, 조직의 접근구조란 問題의 선택에의 接近構造를 의미하는데 어떠한 문제가 어떠한 선택에 귀속될 수 있는가를 결정하는 구조를 말한다. 이러한 구조는 세가지 유형으로 분류되는데, 첫째는 未分化된 접근구조(unsegmented access)로서 모든 문제가 모든 선택에 귀속될 수 있는 접근구조이다. 둘째는 階層制의 접근구조(hierarchical access)로서 보다 높은 서열의 문제가 보다 많은 선택에 귀속되는 구조이다. 셋째는 專門化된 접근구조(specialized access)로서 각각의 문제는 하나의 선택에만 귀속될 수 있는 구조이다.

둘째, 조직의 결정구조는 意思決定者의 선택에의 接近構造로서 어떠한 의사결정자가 어떠한 선택에 참여할 수 있는가를 결정하는 구조를 말한다. 여기에도 세 가지 유형이 있는데, 이는 조직의 접근구조와 마찬가지로 미분화된 접근구조, 계층제적 접근구조, 전문화된 접근구조 등으로 분류된다.

셋째, 의사결정자 사이의 에너지의 分布는 각 의사결정자들에게 에너지가 어떻게 분포되는가를 결정하는 구조이다. 이는 세 가지 유형으로 세분되는데, 첫째는 높은 서열의 사람이 적은 에너지를 갖는 경우이며, 둘째는 모든 의사결정자가 동등한 에너지를 갖는 경우이며, 셋째는 높은 서열의 사람이 보다 많은 에너지를 갖는 경우이다.

넷째, 조직의 순에너지(net energy)란 모든 시기에 걸쳐 조직이 가용한 총 에너지의 양에서 모든 문제를 해결하는데 필요한 에너지의 양을 제외한 것으로서 조직이 지니고 있는 순수 에너지의 양이다. 이러한 차원도 세 가지로 세분되는데, 첫째는 순수에너지가 비교적 많은 경우로서 조직의 부하가 적다는 의미에서 가벼운 부하량(light load)으로 표현된다. 둘째는 보통의 부하량(moderate load)으로서 가벼운 부하량과 무거운 부하량의 중간이다. 셋째는 무거운 부하량(heavy load)으로서 순수에너지가 하나도 없는 경우이다. 쓰레기통 모델에서는 이들 네

15) Michal D. Cohen, James G. March, and Johan P. Olsen, "A Garbage Can Model of Organizational Choice," ASQ, 1972, Vol. 17, pp. 1~25.

가지 각각의 하위유형들을 조합하고 다시 이 조합들과 선택 및 문제의 활성화시기를 조합한 것들과 결합하여 시뮬레이트하였다.

이러한 쓰레기통 모델은 흥미로운 결과를 가져왔다. 몇가지만을 살펴보면, 이 모델을 시뮬레이션 하여본 결과 解決(resolution)에 의한 선택이 이루어지기도 했지만 看過(oversight)와 蒸發(flight)에 의한 선택이 보다 많이 이루어졌다. 즉, 조직에 있어서 문제의 진정한 解決보다는 문제해결의 遲延과 내용없는 선택이 자주 이루어지고 있음을 보여 주었다. 특히 중요한 선택이 간과와 증발에 의해 선택됨으로써 중요하지 않은 선택보다 문제해결을 하지 못한다는 점을 알려 주었다. 그리고 중요한 문제가 중요하지 않은 문제보다, 먼저 제기된 문제가 나중에 제기된 문제보다 해결될 가능성이 높다는 결과가 나타났다. 그러나 일반적으로 말해서 이와 같은 결과는 전적으로 조직화된 무정부를 상징할 때, 비합리적인 결과만은 아니었다. 오히려 비합리적인 조직화된 무정부에서도 문제를 해결할 수 있다는 점을 보여 주었다고 할 수 있으며, 그 해결이 진정한 해결이 되기가 어려움을 보여주었다고 할 수 있다.

2. 쓰레기통 모델의 修正과 因果地圖

Van de Ven은 조직이론을 合理的인(rational)이론, 非合理的인(random)이론, 理性的인(reasonable) 이론으로 구분하고 있다.¹⁶⁾ 그는 합리적인 이론은 관리자를 무제한적인 합리성을 지닌 경제인으로 가정하기 때문에 비현실적이고, 이에 대하여 비판한 Simon이 制約된 合理性의 개념을 제시하고 비합리성을 발전시킨 학자들에 의해 비합리적인 이론이 시작되었으나 이는 지나치게 비합리성을 강조함으로써 또한 비현실이라고 하며, 이제 지식과 가치와 감정을 지닌 관리자를 가정하는 理性的인 이론을 모색하여야 한다고 주장한다.

쓰레기통 모델은 제약된 합리성을 넘어 조직의 비합리적인 측면을 강조하는 이론으로서¹⁷⁾, ‘조직화된 무정부’ 혹은 ‘쓰레기통’이라는 比喻를 통하여 조직이론에 많은 영향을 주어 왔다. 그러나 Van de Ven이 주장하고 있듯이, 현실의 인간과 조직은 분명 쓰레기통 모형의 전체에 서처럼 비합리적인 것만은 아니다. 한편 Lutz는 쓰레기통 모델과 함께 Weick이 주장한 느슨하게 연결된 체계(loosely-coupled system)를 무정부적인 이론이라고 비판하면서, 보다 견고하게 연결된 체계(tightly-coupled system)로의 이론변화를 모색할 것을 주장하였다.¹⁸⁾ 그러나 이러한 Lutz의 주장은 그의 규범적인 필요성을 인정한다고 하더라도, 그의 주장에 크게 벗어나는 현실적인 조직행태의 설명력이라는 측면에서 생각한다면 이론적으로 무리한 주장이라고 할 수

16) Andrew H. Van de Ven, "Three Rs of Administrative Behavior: Rational, Random, and Reasonable (and the greatest of these is reason)," Richard H. Hall and Robert E. Quinn, (eds.) *Organizational Theory and Public Policy*, 1987, Sage Publications, pp. 37~53.

17) Herbert A. Simon, *Reason in Human Affairs*, 1983, Stanford Univ. Press, pp. 81~82.

18) Frank W. Lutz, "Tightening up Loose Coupling in Organizations of Higher Education," *ASQ*, 1982, Vol. 27, pp. 653~669.

있을 것이다.

非合理的인 쓰레기통 모델을 보다 理性的인 모델로 재구성하기 위한 보다 타당한 방법은 쓰레기통 모델에서 전제하고 있는 人間에 관한 假定을 현실에 가깝게 확장하는 방법이라고 생각된다. Paul Gray는 조직속에서의 의사 결정자가 지니고 있는 참모와 계선이라는 특성을 쓰레기통 모델에 도입했다는 점에서 어느 정도 의사결정자 개인에 관해 보다 현실적인 고려를 한 것이라고 할 수 있다.¹⁹⁾ Masuch 와 LaPotin의 연구 또한 쓰레기통 모델에 Simon 및 Cyert 와 March가 전개한 의사결정 이론을 첨가하였다.²⁰⁾

그런데, 의사결정자 個人的 특성과 組織의 선택이라는 두 가지 다른 차원의 주제를 어떻게 연결시킬 것인가 하는 점은 매우 중요하며 이는 쓰레기통 모델에서도 중요한 초점이었다. March 와 Olsen은 “일반적으로 말해서, 개인들의 행동과 조직의 행동을 연결시켜줄 수 있는 조직선택의 이론이 우리에게 필요하다”고 지적한다.²¹⁾ 그러나 쓰레기통 모델에서는 개인의 특성을 조직 내의 서열과 에너지로서 규정하였는데 에너지는 참여자 개인의 특성을 나타내기에는 좀 단순한 면이 있다. 이러한 점에서 쓰레기통 모델은 한계점을 지니고 있으며, Masuch와 LaPotin은 이 점을 쓰레기통 모델의 가장 큰 한계점으로 지적하고 있다.²²⁾

의사결정자 個人들의 특성을 組織의 선택과 연결시킨다는 측면에서 Masuch와 LaPotin의 논문은 성공적이었다고 할 수 있다. 그러나 이들의 논의는 개인의 특성 중에서도 단순한 기술이나 이슈들만을 다루었다는 점에서 기존의 비합리적인 이론을 이성적인 이론과 연결시켜 줄 수 있는 방법을 제시했다고는 보기 어렵다. 결국, 조직이론에 있어서 의사결정자 개인들의 특성과 조직의 선택을 연결시켜 주는 이론은 매우 부족한 형편이라고 할 수 있을 것이다.²³⁾ 본 논문에서는 쓰레기통 모델이라는 비합리적인 모델을 보다 이성적인 모델로 전환시키기 위하여 그리고 쓰레기통 모델을 보다 쉽게 현실에 적용시키기 위하여 쓰레기통 모델과 인과지도의 개념을 결합시킴으로써 어떠한 시사점을 얻을 수 있는가를 살펴보고자 한다.²⁴⁾ 쓰레기통 모델과 인과지도를 결합시킬때 쓰레기통 모형에서 제시된 특성들 중에서 본고에서 선택한 점들은 다

19) Paul Gray, "Exploration of Staff and Lines Relationships Using the Garbage Can Model," in March and Weissinger-Baylon(eds.) 전제서, pp. 232~246.

20) Masuch and LaPotin, 전제논문, 이들의 논문이 중요한 점은 이들의 시뮬레이션 결과라기 보다는 쓰레기통 모델과 개인의 의사결정 모델을 구체적이고 논리적으로 통합시킬 수 있는 방법을 보여주었다는데 있을 것이다.

21) James G. March and Johan P. Olsen, "Organizational Choice under Ambiguity," in James G. March and Johan P. Olsen(eds.), Ambiguity and Choice in Organizations, 1979, Universitetsforlaget, p. 17.

22) Masuch and LaPotin, 전제논문, p. 42. 에서 이들은 쓰레기통 모델에서는 의사결정자가 없다고 주장하고 있다. 그러나 본 논문에서의 프로그램을 보면 명확히 드러나겠지만, 원래의 쓰레기통 모델에 의사결정자가 존재하지 않았다고 보다는, 단지 의사결정자들의 특성에 관한 규정이 너무나 단순했다고 할 수 있다.

23) Hedberg Bo., "How Organizations Learn and Unlearn?" in P. C. Nystrom and H. Starbuck (eds.), Handbook of Organizations Design, 1981, Oxford Univ. Press, pp. 6~7.

24) Jeffrey Pfeffer는 조직에 있어서의 행동을 보는 관점에 따라, 합리성과 목적성을 전제로 하는 관점,

음 장에 제시되며 인과지도에 대해 살펴보면 다음과 같다.

因果地圖란 한 개인의 머리 속에서 형성된 사건들의 原因과 結果의 關係網이라 할 수 있다. 인과지도는 사건을 표시하는 변수들로 구성되며, 이러한 변수들을 연결시켜 주는 화살표 그리고 이들의 관계를 표시하는 $+$, $-$ 의 부호가 있다.²⁵⁾ 이러한 인과지도를 통하여 이성적인 이론에서 논의하는 현실의 결정을 보다 깊이 분석할 수 있으며, 이러한 인과지도를 가지고 시뮬레이션을 수행해 봄으로써 현실에 가까운 예측도 할 수 있다.²⁶⁾ 여기에는 의사결정자가 갖고 있는 많은 知識과 價値가 포함되며, 이를 통하여 보다 현실에 가까운 결정 모델을 구성할 수도 있다. 그러나 여러 명의 의사결정자가 각기 다른 인과지도를 가지고 있을 때 과연 누구의 인과지도에 따라 결정이 이루어질 것인지, 각 의사결정자들의 인과지도와는 전혀 다른 조직차원의 특유한 새로운 인과지도가 生成(emerge)될 것인지에 관한 의문이 제기된다. Bougon, Weick 및 Bindhorst의 연구에서는 조직원들 각자의 認知地圖(cognitive map)를 평균하여 합산하는 방법을 사용하고 있는데²⁷⁾, 이러한 방법은 일반 조직에 적용하기는 어려울 것이다. 왜냐하면 일반적으로 조직 속의 의사결정자들은 쓰레기통 모델에서 규정하고 있는 바와 같이 서열이나 전문성 등을 지니고 있으며, 이러한 서열이나 전문성으로 인하여 각 의사결정자들의 인과지도에 주어지는 비중은 달라질 것이기 때문이다. 본 논문에서는 이러한 인과지도의 이론 중에서 참여자 개인이 생각하기에 e_1 사건이 e_2 사건에 영향을 미친다는 것과 같은 사건과 사건간의 인과관계만을 살펴보기로 한다.²⁸⁾

환경결정론적인 관점, 우연성과 회고적인 합리성을 전제로 하는 관점으로 구분한다. 그리고 회고적인 합리성을 전제로 하는 세번째의 관점으로 Weick의 인지적인 조직이론과 쓰레기통 모델을 들고 있다. 이러한 점에서 볼 때, 쓰레기통 모델과 인과지도의 개념을 연결시킬 때 관점상의 커다란 모순은 발생하지 않는다고 할 수 있다. Jefferey Pfeffer, "Organizations and Organization Theory," Gardner Lindzey and Elliot Aronson(eds.), The Handbook of Social Psychology, 1985, Random House, pp. 379~440.

25) 이에 관하여 자세한 내용은 다음을 참조. Robert Axelrod(eds.), Structure of Decision, Princeton Univ. Press., 1976, pp. 3~17, pp. 221~248, pp. 266~279.

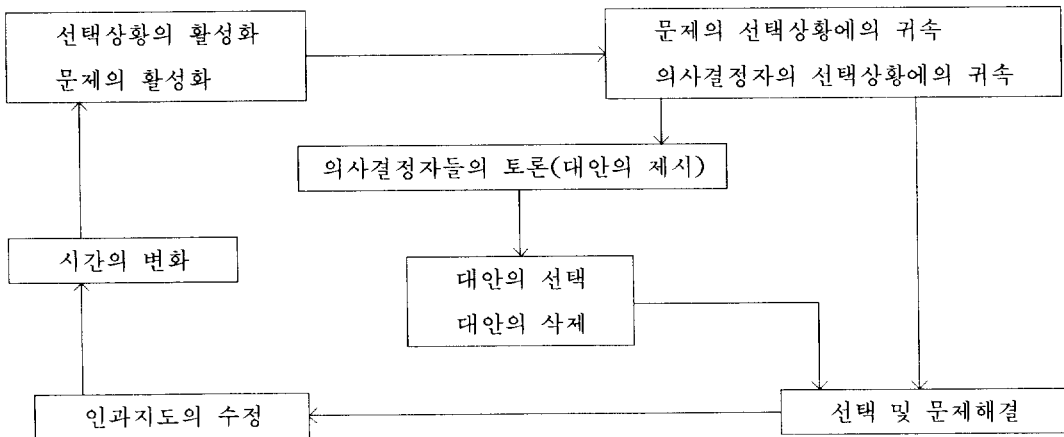
26) Bonham G. Matthew and Shapiro Michael, "Explanation of the Unexpected: The Syrian Intervention in Jordan in 1970," in Axelrod(ed.), 전제서 pp. 113~114.

27) Michael G. Bougon, Karl E. Weick, and Din Bindhorst, "Cognition in Organizations as Cognitive Maps: Charting Ways to Success and Failure," in Henry P. Sims, Jr. & Dennes A. Gioia (eds.), The Thinking Organization, 1986, Jossey Bass Inc., pp. 102~135.

28) 인과지도상의 인과관계를 Hall은 논리적으로 추론된 인과관계, 사실에서 확인된 인과관계, 믿음체계 속의 인과관계로 구분한다. 이러한 구분은 본 논문의 인과지도의 수정에 관하여 시사점을 줄 수 있다. 예를 들어, 믿음체계의 인과관계는 변경되기가 매우 어려운 것이다. 그리고 추론된 인과관계는 사실적인 인과관계가 수정되면 자동적으로 수정될 것이다. Roger I. Hall, "The Natural Logic of Management Policy Making: Its Implications for the Survival of an Organization," Management Science, Vol. 30, 1984, pp. 905~927.

III. 모델의 구성

본 논문에서는 원래의 쓰레기통 모델에서 분류하고 있는 여러가지 구조적 차원의 유형들 중에서 각기 하나씩을 선택하여 산출체계에서 재구성하였다. 즉, 원래의 쓰레기통 모델에서 규정하고 있는 의사결정자와 문제의 접근구조들 중에서 階層制만을 선택하였고, 에너지 부하정도에 있어서는 가벼운 부하량을 선택하였고, 에너지의 분포에 관한 유형들 중에서는 중요한 사람이 많은 에너지를 소유하는 유형을 선택하였다. 그 이유는 행정조직의 대부분이 계층제이기 때문이다, 또한 계층제에서는 일반적으로 높은 계층의 사람들이 보다 많은 영향력(에너지)을 소유한다고 생각되기 때문이다. 또한 가벼운 에너지 부하량을 선택한 이유는, Cohen, March 및 Olsen의 연구에서도 나타나듯이 무거운 부하의 경우에서 보다는 가벼운 에너지 부하에 있어서 선택이 더 자주 이루어지기 때문이며²⁹⁾ 이를 통해서 본 논문에서보고자 하는 것 즉, 선택이 누구에 의해 이루어지는가를 分析하고자 하기 때문이다.



〈그림-1〉 산출체계에 있어의 쓰레기통 모델 및 인과지도 개념의 상호작용

쓰레기통 모델에 인과지도를 첨가하는 경우 20개의 규칙들로 산출체계를 구성할 수 있다. 이러한 20개의 규칙들이 어떻게 전개되는가에 관하여는 〈그림 1〉에 간략하게 나타나 있다. 〈그림 1〉을 보면, 문제와 선택상황의 活性化에 관한 규칙들이 수행된(fier) 다음, 문제와 의사결정자를 선택상황에 歸屬시키는 규칙들이 수행되고, 그 다음 토론에 관한 규칙 및 문제해결에 관한 규칙들이 수행되고, 인과지도의 修正이 이루어지며, 그 다음 시간을 바꾸어 주는 규칙이 수행된다. 여기에서 각각의 세부적인 과정은 자료의 상태에 따라 변화되기 때문에, 자료들에 따라

29) Cohen, March, and Olsen, 전제논문.

부적인 규칙들의 전개과정은 달라진다.

본 모델에서 원래의 쓰레기통 모델에 관련되는 규칙과 인과지도에 관련되는 규칙을 구분하여 보면 <표 1>과 같다. 여기에서 인과지도에 관련된 규칙들을 제외하고 시뮬레이션을 수행하면, 원래의 쓰레기통 모델과 같은 결과가 나타나게 된다. 여기에서 원래의 쓰레기통 모델은 시간에 관한 규칙들과 의사결정자, 문제, 선택상황 등에 관한 규칙들로 구분된다. 그리고 인과지도에 관한 규칙들은 인과지도에 따른 대안의 처리에 관련된 규칙들과 인과지도를 수정하는 규칙들로 구분된다.

<표-1> 쓰레기통 모델에 관련된 규칙과 인과지도에 관련된 규칙들

원래의 쓰레기통 모델에 관한 규칙	인과지도에 관련된 규칙
규칙 1 선택의 활성화	규칙 7 토론의 시작
규칙 2 문제의 활성화	규칙 8 대안의 발표
규칙 3 문제의 선택상황에의 귀속	규칙 9 대안의 비중 변경
규칙 4 문제의 선택상황으로부터의 이탈	규칙 10 기존 대안의 검토
규칙 5 의사결정자의 선택상황에의 귀속	규칙 14 대안의 선택
규칙 6 의사결정자의 선택상황으로부터의 이탈	규칙 15 회고를 시작함
규칙 11 의사결정의 시작	규칙 16 대안들을 제거함
규칙 12 의사결정	규칙 17 인과지도의 수정
규칙 13 문제해결	규칙 18 회고를 멈춤
규칙 19 시간변경	
규칙 20 종료	

위에서 언급한 바와 같이 본 논문에서는 인과지도의 개념중 사건들간의 인과관계만을 분석한다. 본 논문에서의 인과관계는 매우 단순한 것으로서 10개의 사건들($e_1 \cdots e_{10}$)간의 인과관계를 가정한다. 그리고 열 명의 의사결정자들은 각기 다른 인과관계를 생각한다고 가정한다. 예로서, D1이라는 의사결정자의 경우 e_1 이 e_2 에 영향을 미치고 e_2 가 e_3 에, e_3 가 e_4 에... 영향을 미치는 것으로 생각한다고 가정한다. 이러한 가정은 매우 임의적인 것이라 할 수 있다. 그리고, 열 명의 인과지도가 모두 다르다고 가정했다는 점도 임의적이라고 볼 수 있다. 열명의 의사결정자가 열 개의 사건들에 관해 생각할 수 있는 인과지도의 조합은 엄청나게 많지만, 본 논문에서는 연구의 범위를 제한하기 위하여 그 중 하나를 임의적으로 선택하였다. 더 많은 조합의 폭넓은 분석은 앞으로 보다 깊은 연구를 통해서 이루어져야 할 것이다.

이러한 인과지도는 프로그램에서 資料로 표현되는데, 이 자료에는 의사결정자의 이름, 원인이 되는 사건, 결과가 되는 사건 등이 기록된다. 그리고 각 문제는 端緒(cue)라는 사항이 있는

데, 이러한 단서와 인과지도상의 결과에 관한 사항이 부합하면 의사결정자는 그 단서의 원인을 자신의 인과지도를 통해 인식하게 되고, 이렇게 인식된 문제의 원인을 하나의 대안으로 토론시 제안하게 된다.³⁰⁾

여기에서 토론이 이루어지는時刻에 관하여 세가지 가능한 경우를 생각해 볼 수 있다. 첫째는 문제가 활성화되자마자 의사결정자들이 이 문제에 대하여 토론을 하는 경우이다. 둘째는 문제와 의사결정자들이 선택상황에 귀속된 다음에, 귀속된 의사결정자들만이 귀속된 문제들에 대하여만 토론을 벌이는 경우이다. 그리고 세째는 의사결정자들이 문제를 해결할 수 있다고 생각할 때(즉, 선택상황에서 요구되는 에너지에 비해 의사결정자들의 에너지가 많을 때), 문제에 대하여 토론을 벌이는 경우이다. 이 세 가지 방법 중에서 본 논문에서는 두번째를 선택하였다. 첫번째의 방식은 조직이 당면한 모든 문제를 해결될 때까지 토론한다는 것을 의미하는데 이러한 방식은 비현실적으로 생각되기 때문이며, 세번째 방식은 어떤 의사결정자도 문제가 해결될 것인지를 미리 알 수 없다는 점에서 토론을 벌이는 시각으로서 부적합하다고 생각되기 때문이다.

IV. 모델의 시뮬레이션 결과와 示唆點

1. 시뮬레이션의 設計와 結果

이상과 같이 쓰레기통 모델과 인과지도의 개념을 연결하여 산출체계 상에서 모델을 구성할 때, 쓰레기통 모델에 관한 내용분석을 시도할 수 있다. 쓰레기통 모델에 관한 기존의 시뮬레이션들은 대부분 어떠한 상황에서 얼마만큼의 문제가 어떠한 방식으로 해결되는가에 초점을 두고 있다.³¹⁾ 그러나, 본 논문에서는 누가 어떻게 어떠한 인과지도를 지니고 문제를 해결하는데 영향을 주었는가에 관해서 분석하고자 한다.

쓰레기통 모델에 인과지도를 첨가하고 토론을 실행시킬 때, 두가지 가능성을 생각해 볼 수 있다. 첫째, 어떤 의사결정자의 인과지도가 선택된 다음에, 그 선택이 이루어질때 참여하였던 사람들의 인과지도가 그 선택된 인과지도에 일치되도록 修正될 수도 있으며 그렇지 않을 수도 있다.³²⁾ 둘째, 토론에서 나왔던 여러가지 代案들 중 선택되지 못한 대안들은 토론이 끝난 다음에 사람들의 기억에서 削除될 수 있고, 그렇지 않고 계속 남아서 다음의 토론 상황에 영향을

30) 이와 같이 조직에 있어서 문제를 찾아 해결책(인과지도)을 탐색한다는 점은 Meindl에 의해 명확하게 논의되고 있으며, 그는 이를 확장시키고 있다. James R. Meindl, "The Abundance of Solutions: Some Thoughts for Theoretical and Practical Solution Seekers," ASQ, 1982, Vol. 27, pp. 670~685.

31) Paul A. Anderson and Gregory W. Fischer, "A Monte Carlo Model of a Garbage Can Decision Process," in March and Weissinger Baylon(eds.), 전게서, pp. ; Roger Weissinger Baylon, "Garbage Can Decision Processes in Naval Warfare," in March & Weissinger Baylon(eds.), 전게서, pp. 36~52

줄 수도 있다.³³⁾ 이러한 두가지 종류의 가능성을 각기 조합하면, 네 가지 경우가 생긴다. 본 논문에서는 이 네 가지 조합에 따라 시뮬레이션을 수행하고, 그 결과를 분석하여 보았다. 그리고는 각각의 경우에 있어서 어떠한 의사결정자의 인과지도가 선택되는지, 문제의 단서에 대한 원인을 무엇이라고 하였는지 그리고 각각의 경우에 시뮬레이션을 완료되는데 시간이 얼마나 걸리는지 등에 관하여 검토해 보았다. 이러한 시뮬레이션의 설계를 위해 이용된 프로그램의 규칙이 부록에 제시되었으며 그 결과는 <그림 2>와 같다.

		선택되지 못한 대안들을	
		삭제시키는 경우	계속하여 존속시키는 경우
회 고 과 적 지 도 를	수정하는 경우	I 시간 : 45분 대안 : 모두 D1 원인 : 모두 D1	II 시간 : 1시간 13분 대안 : D3, D4 및 D1 원인 : D3 및 D1
	수정하지 않는 경우	III 시간 : 39분 대안 : 모두 D1 원인 : 모두 D1	IV 시간 : 56분 대안 : D3, D4 및 D1 원인 : D3, D4 및 D1

<그림 2> 토론 후 대안들을 삭제하는 경우와 인과지도를 수정하는 경우의 조합에 따른 시뮬레이션의 결과

(각각의 Cell에서 해결된 문제는 모두 여섯 개이다. 그러므로 I 과 III의 대안과 원인에서 모두 D1이라는 것은 6개의 문제가 모두 D1이 주장한 것이라는 뜻이며, II와 IV에서 D1은 D3, D4를 제외한 나머지 모두가 D1의 주장이라는 것이다. 예를 들어 II의 원인이 D3 및 D1이라는 것은 D3의 주장이 하나고 D1의 주장이 5개라는 의미이다.)

첫째, 프로그램의 수행에 걸리는 時間의 差異가 나는 것은 자명하다고 할 수 있다. 대안들을 삭제할 경우 이후의 검토할 대안들은 항상 소수의 대안들만 남아있게 되기 때문에 대안과 규칙의 부합을 탐색하는데 걸리는 시간이 적게 소비된다. 그리고 인과지도를 수정할 경우에는 수정하지 않을 경우보다 시간이 더 걸린다. 따라서, 대안을 삭제하고 인과지도를 수정하지 않는 경우 가장 적은 시간(III, 39분)이 걸리며, 대안을 삭제하지 않고 인과지도를 수정하는 경우 가장 많은 시간(II, 1시간 13분)이 걸린다. 그리고 대안을 삭제함으로써 감소되는 시간이 인과

32) 문제의 원인에 관한 의사결정자들의 생각이 모호한 경우, 토론의 결과 어떤 인과지도가 선택되고 그 인과지도에 따라 의사결정자들이 행동한다면, 의사결정자들은 자신의 인과지도를 수정할 것이라고 생각해 볼 수 있다. 이러한 생각은 Karl E. Weick의 책 전반에 걸쳐 있다. 이에 관하여는 다음을 참조하라. Karl E. Weick, *The Social Psychology of Organizing* 2nd ed., 1979, Addison-Wesely Publishing Company.; David L. Rados, "Selection and Evaluation of Alternatives in Repetitive Decision Making," ASQ, pp. 196~206.

33) Steinbruner는 "사이버네틱 파라다임에서 볼 때 의사결정과정의 초점은 중요한 의사결정 문제에 내재된 다양성을 제거하는데 있다"고 한다. 본 논문에서는 여러가지 대안들을 다음의 토론을 위하여 남겨둘 수도 있으며, 다음의 토론에서 탐색할 해결책의 영역을 축소시키기 위하여 대안들을 삭제시킬 수도 있다고 가정한다. 사이버네틱 파라다임의 관점에서 본다면, 과거의 토론에서 나왔던 대안들 중에서 선택되지 않았던 대안들은 다양성을 제거하기 위해 삭제될 것이라고 생각해 볼 수 있다. John D. Steinbruner, *The Cybernetic Theory of Decision*, 1974, Princeton Univ. Press, p. 56.

지도를 수정하는데 걸리는 시간보다 많기 때문에 대안을 삭제하고 인과지도를 수정하는 경우 (I, 45분)가 대안을 삭제하지 않고 인과지도를 수정하지 않는 경우(IV, 56분) 보다 시간이 적게 걸린다. 그러나 I 과 IV의 경우에 관하여는 보다 많은 연구가 필요하다. 본 논문의 모델에서는 대안을 삭제함으로써 감소되는 시간이 인과지도를 수정함으로써 증가하는 시간보다 많지만, 현실에서는 오히려 의사결정자의 인과지도를 수정하는데 보다 많은 시간이 걸릴 수 있기 때문이다.

둘째, 선택된 대안이 누구의 대안인가에 관한 결과는 매우 흥미롭다고 할 수 있다. I 과 III의 경우에는 전적으로 D1의 대안이 그대로 선택된 반면, II와 IV의 경우에는 D3와 D4의 대안이 D1의 대안과 함께 선택되었다. I 과 III의 경우는 선택되지 못한 대안들을 삭제하는 경우이고, II와 IV의 경우는 선택되지 못한 대안들을 계속 존속시키는 경우이다. 즉, II와 IV의 경우에는 과거의 토론 내용이 이후의 토론에도 계속하여 영향을 준다. 여기에서의 차이는 다음과 같은 점으로 인하여 발생한다. 서열이 낮은 사람의 대안이 과거에는 영향력(에너지)의 부족으로 지배적이지 못하였다가, 이후의 토론에 계속 참가하여 동일한 대안을 제시함으로써 그 사람의 대안이 영향력을 얻게 되는 것이다. 이러한 경우는 현실에서도 종종 일어난다고 할 수 있다. 즉, 영향력이 많은 사람이 토론에 참석하다가 불참하는 경우, 그 사람보다 영향력은 적지만 토론에 계속하여 참여한 사람의 대안이 선택된다.³⁴⁾

셋째, 문제의 원인에 대한 결과에 있어서 II와 IV의 경우에 차이가 나타난다. 그 이유는 자명하다. 선택된 인과지도에 따라 선택상황에 참여한 의사결정자들의 인과지도가 수정되는 II의 경우에 있어서, D4의 인과지도가 이미 D1의 인과지도에 의해 수정되었기 때문이다. 그러므로, 선택된 대안을 주장한 사람은 D4이지만, 사실상 이러한 주장은 D1의 주장이 확산(diffuse)된 것이라 할 수 있다.

2. 본 모델의 示唆點

산출체계에 근거한 쓰레기통 모델의 시뮬레이션으로부터 세 가지 시사점을 얻을 수 있다. 첫번째와 두번째 시사점은 시뮬레이션의 결과로부터 얻을 수 있는 것이며, 세번째의 시사점은 산출체계를 통한 프로그래밍을 통하여 얻을 수 있는 것이다.

첫째, 위의 시뮬레이션 결과는 規範的인 시사점을 던져 주고 있다. 위의 결과에서 알 수 있듯이, 조직에 있어서 빠른 시간내에 의사결정이 이루어져야할 경우에는 무엇보다도 過去의 討論을 白紙化시키고 재론하지 못하도록 하는 장치가 필요하게 된다. 반면, 조직의 의사결정에 있어서 兩面性을 보장하여 성급한 결정을 방지하고자 할 때는 과거에 거론되었으나 채택되지

34) Lawrence T. Pinfield, "A Field Evaluation of Perspectives on Organizational Decision Making," ASQ, 1986, Vol. 31, p. 385. 물론 영향력 있는 사람의 대리인이 참석하는 경우도 있을 수 있으나 본 고에서는 이를 상정하지는 않았음.

못한 대안들을 새로운 상황에서 계속하여 고려해 보아야 한다.³⁵⁾ 이러한 방식의 하나로 의사결정의 상황에서 과거의 토론을 기록한 日誌를 다시금 읽고 여기에서 새로운 토론을 시작하는 절차를 생각해 볼 수 있을 것이다.

둘째, 위의 결과로부터 조직화된 무정부가 分權的이라는 일반적인 생각이 잘못되었다는 점을 발견할 수 있다. Padgett는 쓰레기통 모델이 우리에게 친숙한 조직의 構造的 分化 및 執權化 등의 현상과 단절되어 있다고 이야기한다.³⁶⁾ 그러나 위의 결과에서도 나타나 있듯이, 쓰레기통 모델의 경우에도 한 사람(D1)의 생각이 의사결정의 내용을 지배하는 경향이 강하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과를 보면, 쓰레기통 모델 혹은 조직화된 무정부를 중앙집권적이지 않다고 하기는 어렵다. 오히려 중앙집권적인 조직현상을 설명하는데 있어서 쓰레기통 모델 혹은 조직화된 무정부 이론이 상당히 적절함을 알 수 있다.

셋째, 원래의 쓰레기통 모델을 산출체계로 재구성해 보았을 때, 몇가지 규칙들은 상당히 합리적인 관리자를 전제로 하고 있다는 점을 발견할 수 있다. 원래의 쓰레기통 모델에서 이러한 점이 암묵적으로 가정되어 있다. 즉, '의사결정자 및 문제들이 새로운 선택상황을 탐색할 때, 이전에 귀속되었던 선택상황에서 자신이 기여한 에너지만큼 감하고 나서, 그 선택상황과 다른 선택상황들을 비교한다'는 가정이다. 이러한 점은 규칙 4번과 6번에 나타나 있다. 그러나 현실의 의사결정자들이 이러한 가정대로 행동한다고 생각하기가 어렵다. 현실의 사람들은 이러한 가정에 내재된 機會費用(opportunity cost)에 민감하기 보다는 오히려 埋沒費用(sunk cost)에 민감하다³⁷⁾. 즉, 의사결정자들은 자신이 우연히 참여한 선택상황이 다른 선택상황들 보다 성공할 가능성이 적다고 하더라도 참여하고 있는 그 우연한 선택상황을 고집하는 경향이 강하다.

이러한 점에서 쓰레기통 모델이 전적으로 합리적인 가정들을 배제하였다고는 할 수 없으며 따라서 매몰비용에 빠지는 것과 같은 보다 현실적인 의사결정자를 전제로 하는 등 비합리성을 상정하기 위해서는 이러한 가정들을 배제하여야 할 것이다.

Weick은 조직의 인지적인 측면에 관한 앞으로의 연구과제로 다음과 같은 여섯가지를 제안한 바 있다.³⁸⁾ 첫째, 과연 조직이 생각을 많이 함으로써 보다 좋은 위치에 서게 될 것인가? 둘째, 조직은 어떻게 자신의 무지를 발견할 수 있는가? 셋째, 어떻게 한 사람의 생각이 조직내에서 확산되는가? 넷째, 사람들이 제약된 합리성으로 인하여 단순화되는 경향이 있을 때, 단순화를 위한 절차에는 무엇이 있는가? 다섯째, 조직에 있어서 무엇이 혹은 누가 많은 생각을

35) Weick은 그의 책에서 조직의 의사결정에 양면성(ambivalence)을 내재화시켜야 함을 일관되게 주장하고 있다. 그는 이러한 방식으로 신뢰유보(discrediting)의 방법을 들고 있다. 본 논문에서 언급한 대안을 계속 존속시키는 방법 역시 조직의 의사결정에 있어서 양면성을 내재화시키는 하나의 방법이라고 할 수 있다. Karl E. Weick, 전제서.

36) John F. Padgett, "Managing Garbage Can Hierarchies," ASQ, 1980, Vol. 25, p. 583.

37) A. Tversky and D. Kahneman, "The Framing of Decisions and The Psychology of Choice," Science, 1981, Vol. 211, pp. 453~458.

38) Weick Karl E., "Cognitive Processes in Organizations," in B. Staw(ed.), Research in Organizational Behavior, 1979, Vol. 1, Greenwich, Conn.: JAI Press, pp. 70~71.

일으키게끔 자극을 주는가? 여섯째, 과연 조직의 낮은 계층에 있는 사람의 생각은 중요한 결과를 가져오지 못하는가? 이러한 여섯가지 과제들 중에서 본 논문의 시뮬레이션은 세번째와 여섯번째의 과제에 대하여 시사점을 준다고 할 수 있다. 다시 말해서, 한 사람의 생각은 선택 상황에 참여한 사람들의 인과지도의 수정이라는 부분적인 과정을 통해 조직내에서 擴散되어가며, 낮은 계층의 사람들이 보다 자주 선택상황에 참여함으로써 그들의 생각이 중요한 결과를 가져오는 경우가 있다는 점이다.

V. 結 論

지금까지 인공지능의 방법 특히 산출체계의 방법을 사용하여 쓰레기통 모델과 인과지도를 연결시켜 분석하여 보았다. 앞으로 인공지능의 방법을 조직이론에 보다 치밀하게 적용시킬 수 있기 위하여는 다음의 몇가지 사항을 보다 깊이 연구하여야 할 것이다.

첫째는 조직의 복잡한 상황속에서 조직원 각자가 認知的으로 그리고 感情的으로 어떠한 상태에 놓이게 되며 어떠한 의사결정을 수행해 나갈 것인가에 관한 점이다. 이를 연구하기 위하여는 각 개인이 지니고 있는 방대한 지식과 인간관계 등을 다룰 수 있어야 할 것이다. 이를 다루는 적합한 도구로는 Expert-System을 들 수 있을 것이다.³⁹⁾ Expert-System과 시뮬레이션의 기법을 적절히 사용한다면 복잡한 조직상황 속에서 전개되는 복잡한 인지작용 및 감정작용을 분석할 수 있을 것이다.

둘째는 두 사람 간의 상호작용에 관한 분석이다. 본 논문에서는 열 명의 의사결정자를 상징하고 인과관계망을 살펴보았지만 이보다는 우선 두 사람간의 相互作用에 관한 분석을 보다 치밀하게 수행하여야 할 것이다. 이에는 게임이론의 분석도구가 유용하게 사용될 수 있을 것이며, 또한 의사소통이론이 필요하게 될 것이다.⁴⁰⁾ 그리고 이 때에는 두 사람 간의 인지작용을 병렬적(parallel)으로 처리할 수 있는 인공지능 기법을 개발하여 사용하여야 할 것이다. 이러한 기법은 OPS5와 LISP의 구조를 적절히 사용함으로써 실현될 수 있다고 생각된다.

세번째는 본 논문의 시뮬레이션 구성상의 限界點에 관한 것이다. 인과지도의 개념에서 사건과 사건간의 복잡한 인과관계를 본 논문에서는 다루지 못하고 있으며, 의사결정자들의 상이한 인과지도들을 현실의 관찰이나 이론적인 분석을 통하지 않고 임의적으로 부과하였다. 그러나

39) 전문가 시스템(Expert System)이란 전문가가 보유하고 있는 많은 양의 지식을 간단한 규칙으로 전환하여 저장한 후 문제가 발생할 때 그 규칙으로부터 해답을 추론하는 기법이다. 안문석, 전게서, p. 107; D. A. Waterman, A. Guide to Expert Systems, 1985, Addison-Wesley 참조.

40) 이에 관하여는 다음을 참조. Connolly Terry, "Information Processing and Decision Making in Organizations," Barry M. Staw and Gerald R. Salancik(eds.), New Directions in Organizational Behavior, 1982, Robert E. Krieger Publishing Company, pp. 205~234; Ruesch Jurgun, "Communication and Human Relations: An Interdisciplinary Approach," in Patton and Giffin(eds.), Interpersonal Communication: Basic Text and Readings, 1974, Harper & Row, Publishers, p. 60.

이러한 임의성으로 인하여 본 논문에서 제기된 세가지 시사점이 모두 한계를 갖는 것은 아니다. 두번째와 세번째 시사점은 본 논문의 임의성과는 관계없이 의미를 지닌다고 할 수 있다.

이상에서 인공지능 기법이 조직이론 및 사회과학 일반에 있어서 모델을 구성하는 데 훌륭한 수단이 될 수 있다는 점을 제시하고자 하였다. 그러나 아무리 정교한 모델이라고 하더라도, 모델이란 기껏해야 하나의 科學的인 比喻體系라고 할 수 있다.⁴¹⁾ 이러한 과학적인 비유체계가 얼마나 실용적인 가치를 지니는가 하는 점은 그 비유체계를 통하여 현실을 보다 많이 豫測할 수 있는가에 달려 있다.⁴²⁾ 人工知能의 기법을 사용하건 사용하지 않건 간에, 하나의 모델은 現實과의 比較라는 과정을 통하여 그 의미가 비로소 부여된다고 할 수 있다.⁴³⁾ 이러한 점에서 본 논문은 조직현실의 특징적인 몇가지 측면을 모델에 도입하려 했음에도 불구하고 구체적인 실체의 현실에 관한 분석을 결여하고 있다는 한계점을 지니며, 앞으로 본 논문에서 제시된 모델 특히 인과지도의 내용을 구체적인 현실에 적용하여 실용적인 의미를 탐색해 보아야 할 것이다.

41) Rapoport Anatol, Operational Philosophy, 1953, Harper and Brothers, pp. 203~214.

42) Newell & Simon, 전제서, p. 5.

43) 이에 관하여 Boden은 인공지능의 기법은 하나의 이론적 가능성을 구체적으로 구현시킨다는 점에서 경험적인 검증과는 별도의 의의를 지닌다고 주장한다. Margaret A. Boden, Computer Models of Mind: Computational Approaches in Theoretical Psychology, 1988, Cambridge Univ. Press. pp. 172~173.

[부 록 : 스펙트럼 모델과 인과지도의 개념에 관한 산출체계의 프로그램]

— 지면의 부족으로 프로그램중 規則들만을 게재한다. —

```

;;; Activate Choice and Problem
;; Rule 1
(P ACTIVATE_CHOICE
  (Next ^action activate_attach)
  (Period ^time <current_time>)
  {(Choice ^time <current_time> ^active not ^choiced not) <current_choice>})
--> (MODIFY <current_choice> ^active t))

;; Rule 2
(P ACTIVATE_PROBLEM
  (Next ^action activate_attach)
  (Period ^time <current_time>)
  {(Problem ^time <current_time> ^active not) <current_problem>})
--> (MODIFY <current_problem> ^active t))

;;; Attach Problem and Decision_Maker to the Choice_Opportunity
;; Rule 3
(P ATTACH_PROBLEM_TO_CHOICE
  {(Problem ^name <p_name> ^rank <p_rank> ^energy <p_eng> ^active t
    ^current_attach not) <prob>})
  (Next ^action activate_attach)
  (Period ^time <current>)
  {(Choice ^name <choice_name> ^energy_required <reqt> ^active t
    ^rank >= <p_rank>) <choi>})
  - (Choice ^rank > <p_rank> ^energy_required < <reqt> ^active t)
--> (MODIFY <prob> ^current_attach <choice_name> ^attach_time <current>
    ^problem_attached (SUBSTR <prob> problem_attached inf)
    <current> <choice_name>)
    (MODIFY <choi> ^energy_required (COMPUTE <reqt> + <p_eng>)))

;; Rule 4
(P SEPARATE_PROBLEM
  (Period ^time <current>)
  (Next ^action activate_attach)
  {(Problem ^name <p_name> ^energy <p_eng> ^active t
    ^current_attach <attached> ^attach_time <> <current>) <prob>})
  - (Choice ^time <current> ^active not)
  {(Choice ^name <attached> ^active t ^energy_required <reqt>) <choi>})
--> (MODIFY <choi> ^energy_required (COMPUTE <reqt> - <p_eng>))
    (MODIFY <prob> ^current_attach not))

;; Rule 5
(P ATTACH_DECISIONMAKER_TO_CHOICE
  (Next ^action activate_attach)
  (Period ^time <current>)
  {(Decision ^name <d_name> ^rank <d_rank> ^energy <d_eng>
    ^current_attach not) <decs>})
  - (Problem ^time <current> ^active not)

```

```

    {(Choice ^name <choice_name> ^energy_required <reqt> ^active t
      ^rank >= <d_rank>)} <choi>
- (Choice ^rank > <d_rank> ^energy_required < <reqt> ^active t)
  (Sol_Coeff ^period <current> ^current_coeff <coeff>)
→ (BIND <coeff_eng> (COMPUTE <coeff> * <d_eng>))
  (MODIFY <choi> ^energy_required (COMPUTE <reqt> - <coeff_eng>))
  (MODIFY <decs> ^current_attach <choice_name> ^attach_time <current>
    ^decision_attached (SUBSTR <decs> decision_attached inf)
    <current> <choice_name>))

;; Rule 6
(P SEPARATE_DECISIONMAKER
  (Next ^action activate_attach)
  (Period ^time <current>)
  (Sol_Coeff ^period <current> ^pre_coeff <coeff>)
- (Problem ^time <current> ^active not)
  {(Decision ^name <d_name> ^energy <d_eng> ^current_attach <attached>
    ^attach_time <> <current>) <decs>}
  {(Choice ^name <attached> ^energy_required <reqt>) <choi>}
→ (BIND <coeff_eng> (COMPUTE <coeff> * <d_eng>))
  (MODIFY <choi> ^energy_required (COMPUTE <reqt> + <coeff_eng>))
  (MODIFY <decs> ^current_attach not))

;;; Discuss with cognitive map to solve problem.
;; Rule 7
(P Enter_Discuss
  (Time_Control ^control t)
  {(Next ^action activate_attach) <next>})
→ (MODIFY <next> ^action discuss))

;; Rule 8
(P Generate_Alternative
  (Next ^action discuss)
  (Problem ^name <p_name> ^active t ^solved not
    ^current_attach <choiced_name> ^cue <cue>)
  (Period ^time <time>)
  (Sol_coeff ^period <time> ^current_coeff <coeff>)
  (Choice ^name <choiced_name> ^active t)
  (Decision ^name <d_name> ^current_attach <choiced_name> ^energy <d_energy>)
  {(CoMap ^name <d_name> ^time <> <time> ^event <cue> ^cause <cause>) <CoMap>})
→ (BIND <current_weight> (COMPUTE <coeff> * <d_energy>))
  (MODIFY <CoMap> ^time <time>)
  (MAKE temporary_alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue>
    ^cause <cause> ^weight <current_weight> ^decision <d_name>))

;; Rule 9
(P Weight_Alternative
  (next ^action discuss)
  {(temporary_alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue> ^cause <cause>
    ^weight <weight>) <temporary>})
  {(alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue> ^cause <cause>
    ^weight <old>) <alt>})
→ (MODIFY <alt> ^weight (COMPUTE <old> + <weight>))
  (REMOVEI <temporary>))

```

```

;; Rule 10
(P Initial_Alternative
  (next ^action discuss)
  {(temporary_alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue> ^cause <cause>
    ^weight <weight> ^decision <d_name>) <temporary>}}
  - (alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue> ^cause <cause>)
    (Period ^time <current>))
  → (MAKE alternative ^problem_name <p_name> ^event <cue> ^cause <cause>
    ^weight <weight> ^time_enacted <current> ^decision <d_name>
    ^time_selected nil)
    (REMOVE1 <temporary>)))

;;; Making Decision
;; Rule 11
(P Enter_Decision
  {(Next ^action discuss) <nxt>}}
  → (MODIFY <nxt> ^action decide))

;; Rule 12
(P DECISION_MAKING
  (Next ^action decide)
  {(Choice ^energy_required {<reqt> <= 0}
    ^active t ^choiced not) <choice>}}
  (Period ^time <current>))
  → (MODIFY <choice> ^active end ^choiced t ^decided_time <current>
    ^energy_excess <reqt>))

;; Rule 13
(P PROBLEM_for_SOLVING
  (Next ^action decide)
  (Choice ^name <choiced_name> ^choiced t)
  {(Problem ^active t ^current_attach <choiced_name> ^solved not)
    <solved_problem>}}
  (Period ^time <current>))
  → (MODIFY <solved_problem> ^active end ^solved not))

;; Rule 14
(P Select_Alternative
  (Next ^action decide)
  (Period ^time <current>))
  {(Problem ^name <p_name> ^active end ^solved not
    ^current_attach <choiced_name> ^cue <cue>) <problem>}}
  {(Alternative ^Problem_Name <p_name> ^weight <weight> ^cause <cause>)
    <Alternative>}}
  - (Alternative ^Problem_Name <p_name> ^cause <> <cause> ^weight >= <weight>))
  → (MODIFY <Problem> ^solved t ^solved_time <current> ^cause <cause>)
    (MODIFY <Alternative> ^time_selected <current>))

;; Retrospecting
;; Rule 15
(P Start_Retrospect
  (Next ^action decide)
  - (Retrspect ^start t))

```

```

--> (MAKE Retrospect ^start t))

;; Rule 16
(P Remove_Inferior_Alternatives
  (Retrospect ^start t)
  {(Alternative ^time_selected nil ^problem_name <pn> ^event <ev>
    ^cause <ca> ^weight <wt> ^choice <ch> ^time_enacted <tm>
    ^decision <ds>) <inferior_alt>}}
--> (Bind <dummy> (user7 File_Store <pn> <ev> <ca> <wt> <ch> <tm> <ds>))
  (REMOVE1 <inferior_alt>))

(defun File_Store (pn ev ca wt ch tm ds)
  (let ((file (list pn ev ca wt ch tm ds)))
    (if (boundp '*files*)
      (setq *files* (cons file *files*))
      (setq *files* (list file)))))

;; Rule 17
(P Chang_Map
  (Retrospect ^start t)
  (Next ^action decide)
  (Period ^time <current>)
  (Problem ^name <p_name> ^current_attach <choice_name> ^cue <cue>)
  (Decision ^name <d_name> ^current_attach <choice_name>)
  (Alternative ^Problem_Name <p_name> ^Cause <cause>
    ^time_selected <current>)
  {(CoMap ^name <d_name> ^event <cue> ^time <current>) <CoMap>}}
--> (MODIFY <CoMap> ^cause <cause> ^time 0))

;; Rule 18
(P Stop_Retrospect
  {(Retrospect ^start t) <retro>}}
--> (Remove1 <retro>))

;; Rule 19
(P CHANGE_PERIOD
  (Time_Control ^control t)
  {(Next ^action decide) <next>}}
  {(Period ^time <old_time>) <old_period>}}
--> (MODIFY <next> ^action activate_attach)
  (MODIFY <old_period> ^time (COMPUTE <old_time> + 1)))

;; Rule 20
(P END_PERIOD
  {(Next ^action decide) <next>}}
  (Time_Control ^control t)
  {(Period ^time 20) <period>}}
--> (REMOVE1 <period>)
  (REMOVE1 <next>))

```