Computer에 의한 經營組織의 Simulation에 關한 硏究

(A Study on the Computer Simulation Model of the Management Organization)

李 根 富*

Abstract

Tne objective of this paper to spell out in detail the relationship between factors design techniques of data analysis and the design of simulation model of the management organization.

Yet an organization is more than a collection of individuals. It is something more than the sum of its parts: it exists as an entity with its own definable objectives. The management process comprise those activities or functions that managers must perform to effectively carry out this asizned role.

However, now that O.R. and system approach has been generalized and the assembly system of hard ware or soft ware through computerization is being improved, the systematization of scientific organigation is urgently needed.

This paper is to set forth the problem and solution which are most fit for the management organization in relation to computer.

Procedure developed are:

1. Interpretation of the management organization.
2. Design of the computer simulation.
3. Application.

1 序 論

1·1 硏究目的

人類의 歷史는 生活意識이나 社會組織이나 思想, 宗敎, 政治의 역사인 동시에 産業과 經濟의 歷史이다. 現代社會에 있어서 組織은 모든 活動의 基盤이 되고 있으며 組織의 活動은 제도적 환경 속에서 수행되고 있다. 변동하는 企業環境에 있어 企業의 目的을 효율적으로 추구하기 위해서는 組織을 항상 dynamic하게 변동 시켜야만 한다.

經營組織은 과거부터 현재에 걸쳐 매우 중요한 經營活動의 한 位置를 占하여 왔지만 너무나도 科學的으로 檢討조차 않다가 最近에 와서야 O.R이나 system approach의 一般化, 또는 computer의 hard ware 및 soft ware의 發達등에 의해 조직 (system)의 效率化가 대두된다. 따라서 本 硏究는 組織 (system)의 문제에 對해 computer와 關聯시켜 硏究하였다.

綜合的으로 本 硏究에서는 아래와 같은 단계로 硏究를 진행 하였다.

1) 一般的인 經營組織 System의 解析
2) Computer에 의한 經營組織 Simulation 設計
3) Application

1·2. 硏究方法

오늘날과 같은 企業環境의 不確實性이 높은 경우에는 組織의 效率은 그 內部의 效率과 함께 企業의 外部環境의 변화에 조직을 얼마 만큼 動態的으로 적

*木浦工業專門學校 工業經營學科 專任講師(1978. 5. 30 接受)

응시키느냐에 따라 달라진다. 따라서 System Analyst 입장에서 조직 요소를 가능한 한 정량화 한 input data를 사용하여 계수에 변화를 주었을때 output form 즉 reporting에 어떤 변화를 얻었는가에 따라 意思결정에 도움을 주도록 input 되는 data에 情報理論을 도입 시켜 試行案에 對한 試行結果에 따른 事象의 불안도를 計量化하는 硏究에 主目的을 두었다.

2 經營組織과 System에 관한 基本的 考案

2·1 System의 槪念

組織의 system은 主로 經營活動에 關한 思考方法으로 종합적인 control을 위해 內外環境의 諸要因을 具體化하는 構造를 갖추어야 하며 組織의 複雜性을 해결하고 適應하기 위한 活動을 遂行하기 위한 全體 system 및 subsystem의 위치와 機能을 認識시키는 思考方法으로 各 system은 input와 output의 self-contained unit로서 뿐만 아니라 企業全體 system 및 더 나아가 産業 또는 社會를 包含한 system의 일부분 즉 subsystem을 갖도록 하여 從來의 槪念보다 擴大된 현상을 認識해야 한다.

全體는 많은 構成要素에 依해 構成되고 있으나 하나의 組織을 構成하는 경우에는 諸要素를 結合하고 그 調整이 이루어지지 않는 한 system은 形成되지 않는다. 즉 어느 한 system은 보다 큰 system의 subsystem으로 그 system 요소가 기능 및 均衡을 유지 하는가를 理解하기 위해 각 요소간의 相互關係를 分析·硏究해야 한다.

system management의 焦點은 subsystem의 network를 提供하고 複雜한 全體의 相互 關係의 部分으로서 立場과 機能을 明白하게 하는데 있다. 즉 R.A. Jonson에 의하면 「system 일반이론은 經驗界의 一般關係를 明白하게 하기 위한 組織的 理論的 구조의 발전과 관련하고 있다」라고 말하고 있다.[1]

이와같이 System을 구성요소간의 질서 있는 一定한 關係로 본다면 이에 必要한 要素로서는 上位 System(supra-system), 下位 system (sub-system) 境界(boundaries), 投入(input), 處理(through-put), system-structure, output, feedback 등이며 이러 基本槪念들이 서로 결합하여 하나의 체제 모형을 이루게 된다.[2]

2·2 System 이론과 人間의 問題

企業의 system 이론을 기업의 機構 및 組織을 作用과 反作用, 또는 相互作用의 관계이며 또한 P.H. Thurston은 많은 相異한 환경中에서 통합체를 구성하는 人과 物의 상호관계 또는 그들의 유기적 결합을 가리키는 개념이라 말하고 있다.[3]

그러나 組織에 있어서 인간의 問題가 捨象되고 自然의 合理性을 追求함으로 人間疎外의 傾向이 나타나며 人間을 物的인 system의 構成要素로 使用함에 있어 큰 문제점을 야기시키지만 오히려 system 理論의 技術的 合理性을 組織에 人間을 위할수 있는 운영 방법을 모색함으로써 그런 문제점을 타개할 수 있다고 사료 된다. 즉 조직은 高度의 機械的 단정적인 것 이라고 생각하고 또 유효한 여러 가지 資源—人, 자재, 기계—에 의해서 구성 되었으며 인간을 다른 物的 組織과 同一視하고 人間의 存在를 一個의 經營要素로 환원한 사고이다.

2·3 組織을 爲한 Model 要素

組織管理의 目的을 効果的으로 達成하기 위해서는 組織의 人的, 物的資源을 最大限으로 活性化하고 同時에 業務를 通한 構成員의 欲求充足과 個人成長이 이루어 지도록 下記와 같이 構成되어야 한다.

가) 組織目標

조직의 목표는 여러 가지로 분류할 수 있는데 B. Georgopolous & Tannenbaum(1968)은 組織의 基本目的을,

① 조직이 의도하는 최종결과를 성취하는 의미에서 고도의 산출을 하는 것.

② 내적, 외적 환경변화에 對한 적절한 吸收, 同化 또는 조직의 統合性을 유지 하면서 時代의 추세에 맞추어 나가는 것

③ 조직자원 즉, 人的, 物的設備의 保存 등이다. 라고 지적하고 있다.

나) 組織効果性(organization effectiveness)

조직 極大化의 속성을 전제할 때 조직의 目標達成정도를 効果性이라 한다.

Seashare와 Yuchtman(1967)은 基準으로서 ① 事業量(business volume) ② 産業原價(production cost) ③ 新入社員의 生産性 ④ 組織員의 연령저하 ⑤ 事業의 特徵(business-mix) ⑥ 人力의 增加率 ⑦ 管理能力의 强調(management emphasis) ⑧ 維持費 ⑨ 組織員의 生産性 ⑩ 市場侵透率을 지적하고 A. Mahony & W. Weitzel (1969)는 ① 융통성 ② 발전(development) ③ 融和 ④ 民主的 감독 ⑤ 신뢰성 ⑥ 선택성 : 타기관에 의하여 拒絕된 사람을 고용하지 않는것. ⑦ 多樣性 : 職務責任의 광범

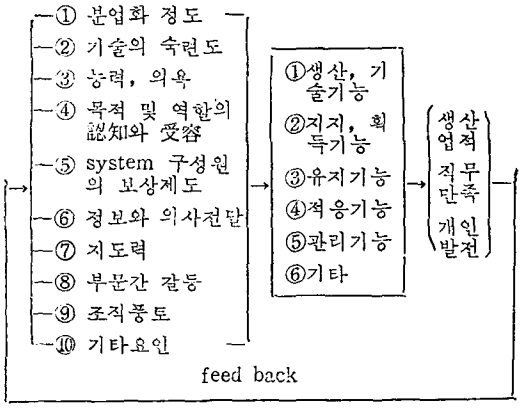
1) R.A. Johnion, F.E. Kast and J.E Rosenzweig, The Theory and Management of System, 1963, p. 6.

2) 朴鍾珠, "조직진단을 위한 모형정립" 한국행동과학연구소, 1973.

(3 강정대, 현대경영조직론, 박영사, 1974.

위성과 직원들의 능력의 광범위성 ⑧ 內部委任 ⑨ 協商 : 他기관으로 부터 혜택을 받거나 협조를 받기 위해서 협상하는 일이 적은 것. ⑩ 結果의 强調 ⑪ 人事(stating) : 補職의 융통성과 내부승진 ⑫ 調整 ⑬ 分權化 ⑭ 理解 ⑮ 葛藤 : 권한이나 책임미달에 關하여 他부서와 간에 갈등이 없는 것. ⑯ 人事기획 : 결근, 이직 기타 이탈로 인하여 직무수행에 지장이 없는것. ⑰ 감독지원(supervisory support) ⑱ 계획 : 시간 낭비를 방지하기 위하여 작업내용과 절차가 계획되고 사소한 위기 때문에 시간을 낭비하지않는것. ⑲ 협조 : 타조직과의 사이에 작업순서나 내용이 조정되고 책임회피가 없는것. ⑳ 생산성·지원활용 : 능률적인 작업수행 상호지원과 上司 및 직원간의 존경, 직원의 기술과 능력의 활용 ㉑ 의사전달 ㉒ 이직 ㉓ 창의(supervisory control): 작업진도에 對한 上司에 의한 統制 등이며 이들 24개 기준中에서 조직의 효과성과 가장 相關性이 높은 것은 「生産性」이며 자원과 活用은 生産性에 영향을 주는 因子들이며 다음으로 계획, 신뢰성, 창의가 효과성에 공헌한다. 그외의 인자들은 직접 효과성에 관련이 있는 것은 아니다.

다) 組織의 system model



組織的 環境變數는 시스템적 변수(systematic variable)와 行動的 變數(behavioral variable)로 區分되며 systematic variable은 構成員의 行動패턴에 影響하는 system的 環境의 要因을 가리키며 여기에는 직무 구조와 기술 system의 변혁도 및 각 구성원의 행동 패턴에 영향을 주는 변수도 포함된다. 또한 구성원에게는 다른 구성원 行動이 즉 上司의 leadership의 參加許容 여부가 환경요인이 되는데 이를 行動的 변수로 보며, 능력 개발 훈련계획은 조직 구성원의 內的變數인 能力과 태도의 변혁을 目的으로 한 것이다.

2·4 組織과 System Design

1) system 理論에서는 組織을 subsystem이라는 前提下에서 技術的인 model로서 取扱되어야 하며 이 system이 有効하게 活動하기 위한 system을design 하기 위해서는 다음과 같은 條件을 갖추어야 한다.

가) 簡潔性 및 信賴性

組織管理 system의 user는 組織의 system을 通하여 利害關係를 갖는 모든 사람들에게 利用되도록 간결히 표현되어져야 하며 그 system이 무엇을 어떻게 取扱되는가가 明瞭하도록 各 要素는 system의 機能을 分割하여 subsystem化하고 細分化된 modul化해야 한다.

나) 許容性

使用하기 쉬운 system을 설계하기 위해서는 利用하기 위한 준비에 時間과 作業이 負擔이 되지 않으며 入力에서 出力까지의 활용이 妥當해야 한다.

다) 經濟性 및 信賴性

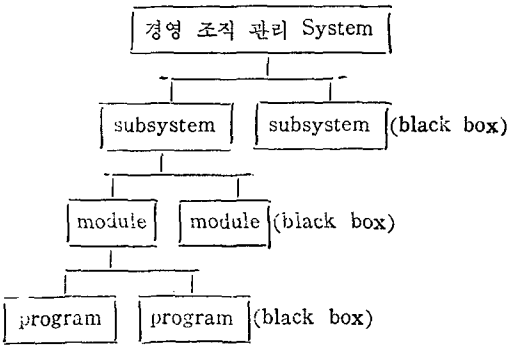
組織 system은 man-machine system이므로 人間要素와 機械要素와의 合理的인 機能分擔이 되도록 考慮되어야 한다.

라) 柔軟性

組織管理 system을 活用함으로써 計劃 및 시행段階에서 發生하는 問題點이 發見되도록 subsystem, modul등의 組合으로 system을 유연하게 利用할수 있어야 한다.

마) structued design

現代의 改善 思考方式으로 경영조직 관리 system의 目的은 達成 곤란함으로 programming에 있어서는 일부분씩 취급하고 programming하지 않는 부분은 black box[4]로 하여 全體의 flame을 design하고 high level로부터 low level로 機能構成要素를 취급하는 structural method를 사용하여야 한다.



4) H.A. Simon의 조직영향력 이론에서, 刺戟 : 반응의 패턴이라는 인간의 일반적인 行動法則이 있다. 반응의 패턴은 一定의 刺戟에 對해서 一定의 反應을 나타내며 이 경우 人間은 black box라 생각한다.

3. 情報理論의 數理的 考察

3-1. Entropy

한가지 試行 X의 試行結果가 排反事象 $x_1 x_2, \cdots\cdots, x_n$이며 각각 發生하는 確率을 $p(x_1), p(x_2), \cdots, p(x_m)$이라 하면,

$p(x_1)+p(x_2)+\cdots+P(x_m)=1$이다.

또한 어떤 事象에 對한 예상의 不確實性은 그 크기 즉, 불안도로 아래와 같이 표현할 수 있다.[5]

$$-C\sum_{i=1}^{m} P_i \log P_i$$

단 C : 正의 定數, $0 \log = 0$

試行 X에 對한 計量은

$$H(X)=-\sum_{i=1}^{n} P(x_i)\log P(x_i)$$

여기서 $H(X)$는 X의 entropy이다.

$H(X)$는 아래와 같은 特性을 지닌다.

1) $H(X)=0$일 때, $P(x_1), P(x_2), \cdots\cdots, P(x_m)$ 중 하나만 1이며 나머지는 0이다.

2) $H(X)$가 最大인때에는 $P(x_1)=P(x_2)=\cdots\cdots=P(x_m)=1/m$ 일때며 그 값은 $\log m$이 된다. 이 때 $\log m$에 對한 相對置라 부른다.

一般的으로

$P(x_i,y_j)=P(x_i/y_j)P(y_j)=P(y_j/x_i)P(x_i)$이므로

$\log P(x_i,y_j)=\log P(x_i/y_j)+\log P(y_j)=\log(y_j,x_i)+\log P(x_i)$가 되어,

$H(X,Y)=H(X)+H(X/X)=H(Y)+H(X/Y)$이며

$H(X/Y)\leqq H(X), H(Y/X)\leqq H(Y)$이므로

$H(X,Y)\leqq H(X)+H(Y)$이다. 또한 $O\leqq H(X/Y)$이므로 $H(X,Y)\geqq H(X)$이므로 $H(X,Y)\geqq H(X)$이므로, $O\leqq H(X/Y)\geqq H(X)\leqq H(X,Y)$가 成立하며, 등호는 X,Y가 독립 이면 $H(Y/X)=H(Y)$가 되어 이때에 한하여 成立하며 $H(H/Y_j)\leqq H(X)$인 관계식은 반드시 成立하는 것은 아니다.

3-2 情報路

한 情報 X는 어떠한 매개체 M를 통과하는 도중에서 여러 가지 장애물에 의하여 蝕失되어 어떤 확률을 가지고 정보 Y로 受報된다. 이때에는 $I(X,Y)$만의 情報量이 전달되게 된다. 즉, $H(X/Y)$에 相當하는 情報는 전달의 도중에 상실되는 것으로 볼 수 있다.

이 $H(X/Y)$는 equivocation이라 부른다. 確率 $P(x_i/y_i)$를 P_{ij}로 표시하면 行列

$$[P(x_i/y_j)]=\begin{Bmatrix} P_{11}, P_{12}, \cdots, P_{1n} \\ \vdots \\ P_{m1}, P_{m2}, \cdots, P_{mn} \end{Bmatrix}$$ 는 情報路 M이며

$\varepsilon=H(x)/\log_m$ $(O\leqq\varepsilon\leqq 1)$

을 試行 X의 相對 entropy라 한다.

어느 한 試行을 두가지 표지에 의해 測定한 결과는 두 確率變數 X,Y의 組로 표시된다. 이제 X와 Y의 系列을 $(x_1, x_2, \cdots\cdots, x_m)$, $(y_1, y_2, \cdots\cdots, y_n)$라 하고 X,Y의 한組(x_i, y_i)에 關한 同時確率을 $P(x_i, y_i)$라 하면 不安度는 X, Y의 entropy는

$$H(X,Y)=\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} P(x_i, y_i)\log(x_i, y_i)$$이다.

條件附 確率 $P(x_i/y_i)=P(x_i,y_i)/P(y_i)$이며 一般的인 Y全體에 對한 條件附 Entropy는

$$H(X/Y)=\sum_{j=1}^{n} P(y_j)H(X/y_j)$$

$$=-\sum_{j=1}^{n} P(y_j)\sum_{i=1}^{m} P(x_i/y_i)\cdot \log P(x_i/y_j)$$

$$=-\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} P(x_i,y_j)\log P(x_i/y_j)$$

이다. 이것은 Y를 알고 있을때의 X의 조건부 entropy의 特性을 표시하며 情報行列이라 한다.

$P(x_1)+P(x_2)+\cdots\cdots+P(x_m)=1$인 條件下에서 X의 確率分布$[P(x_1), P(x_2), \cdots\cdots, P(x_m)]$를 變化시켜 $I(x,Y)$를 最大로 할 때 최대치는

$$C=\frac{Max}{P(x_1)\cdots P(x_m)} I(X,Y)$$

C는 情報路의 용량이며 장애물이 없는 情報量의 용량은

$$C=\frac{Max}{P(x_1)\cdots P(x_m)} \frac{H(x)}{T}$$이며

T는 상수이다.

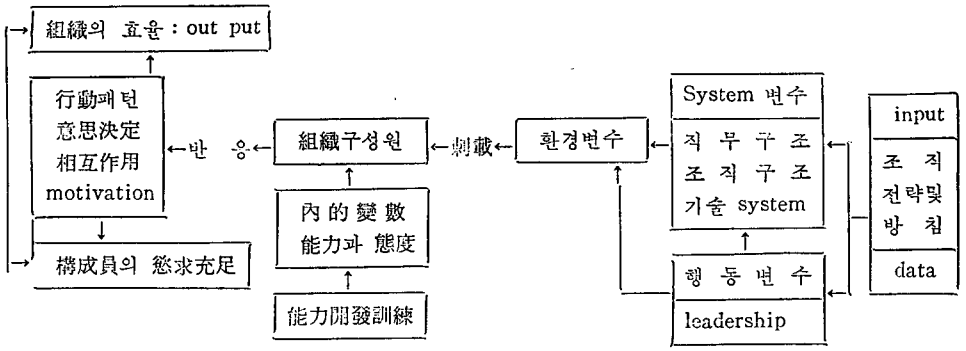
4 Simulation 및 Computer Programming Technology

4·1 組織 System Simulation

組織 model을 computer에 의해 시험化하는 것은 單純히 組織 system 設計에 時間과 勞力을 절감시킬뿐 아니라 신속 정확을 기할 수 있으며 경영방침 및 個別計劃의 意思決定에 기여 하게 된다. 즉 input되는 자료에 對한 諸般事項을 계수化 하여 變化 시키면 output의 報告書에 依해 어떤 變化를 야기 시키는가 또는 최적목표에 達할 것인가 여부를 決定할 수 있다.

5) 이규화, Operation Reserch, 박영사, 1974.

System Simulaiton General Flow는 아래와 같다.



〈System Simulation General Flow〉

4·2 Computer Programming Technology

組織管理 system을 構成하는 各 요소는 비단 單獨으로 利用된다 하더라도 入出力 상태에서는 서로 關聯性을 가져야 하며 人間의 要素와 computer system 要素가 서로 기능적으로 關聯하는 man-machine system으로 人間의 要素를 black-box 化 하여 運用할 可能性이 豫想되도록 하여 system의 black box를 사용 하는가에 따라 system 全體를 統括하는 design이 되도록 다음과 같이 留意하여 設計한다.

가) 各機能 要素가 쉽게 추가 및 정정이 되도록한다.

나) data는 여러 data file로 부터 利用者가 必要로 하는 data의 抽出 및 必要 data를 reporting하기 위한 편집 연산등 data의 process를 쉽게 할 수 있도록 設計한다.

다) 計劃業務에 必要로 하는 豫測 model (Simulation model을 必要時 선택하여 단독 또는 2種以上의 model)을 結合하여 運用 가능토록 한다.

라) system 利用者의 意思決定을 處理順序, data, model의 중간 중간에 挿入 可能하도록 設計한다.

5 結 論

組織은 經營者가 經營活動을 總合的으로 調整하고 經營의 均衡發展을 도모키 위해 flame work를 제공한다. 組織의 計劃은 市場과 技術環境의 변화속에서 企業이 成長할 수 있는 機會를 發見하고 그것을 最大限으로 利用하기 위해 이루어 진다.

本 硏究에서 論한 組織 system은 現行組織上의 非實用的인 面을 배제하고 組織活動의 目的과 標準이 될 수 있는 組織實用 計劃으로서

1) 科學的인 分析에 따라 組織計劃의 最適案을 設計할 수 있다.

2) 組織을 model化하여 computer에 의해 simulation을 試行하여 보다 現實에 가까운 意思決定 政策에 도움을 줄 수 있다.

3) 變動性에 對해 즉각적 對替가 可能하다. 그러나

① 人間의 存在를 一個의 經營要素로 생각한다.

② 組織의 基本要素中 계량化가 가능한 것과 불가한것에 對한 變數의 策定中 可能한 것은 point 別로 分析 可能하며 不可能한 것은 range別 가능 범위로 output을 추정해야 한다는 분석상의 난점

③ input data의 行列化에 基本이 되는 vector의 變化 즉, 내생의 구조 분석의 난점.

등의 해결점이 선제 조건으로 야기된다. 따라서 本 硏究는 적용 가능한 model의 定立을 시도한 段階에 불구함으로 계속 修正 및 補完이 硏究되어야 한다.

參考 文獻

姜正大著 : 現代經營組織論, 박영사, 1974.

姜應五著 : 近代經營組織論, 박영사, 1973.

金元卿著 : 經營學槪論, 일조각, 1978.

李奎華著 : O.R, 박영사, 1974

Herbert G. Hicks & C. Ray Gullell, The Management of Organizations, McGraw-Hill Kogakusha Ltd, 1976.

Ivan Flores, Data Structure and Management Prentice-Hall, 1970.

Ivan Flores, Computer Programming, Prentice-Hall, 1966.

Lyle R. Johnson, System Structure in Data, Programs and Computer, Prentice-Hall, 1970

Thomas H. Naylor, Computer Simulation Experiments with Economic Systems, Journal of the American Statistical Association, 1967.

洪永復稿 : 우리나라 기업에 있어서 경영조직의 특성에 관한 연구. 1974.11

朴鍾珠稿 : 組織진단을 위한 理論모형정립, 한국행동과학연구소. 1973.7.

과학기술처 정보산업국:地域정비 종합관리 System