

経済と経営 20-1 (1989. 6)

〈論文〉

## 「情報科学」と「経営科学」との連結

横 川 義 雄

### 1

1980年以降日本企業の経営に大きな変革をもたらしたものは、つぎのとおりである。

(1) Innovationの導入

a) Electronicsに関連する新しいSoft産業の出現

b) 情報の流れとそのImpactの変化

1) Data Base & Information

2) Network System

(2) 日本企業の国際化に伴う産業転換と構造調整

a) 日本企業の海外進出に伴う戦略的役割

—— 技術進出と部品調達と現地生産 ——

b) 国際的競争力拡大のための経営戦略

(3) 国内競争力維持のための経営の安定性確保

a) 基礎的部面における研究開発

b) 高付加価値化の国際分業体制の確立

c) a), b) のための頭脳拠点である国内事業の競争力強化

## 2

以上のような視点に立ってみる時、指導原理は、—— Innovation と国際化を背景にしながら、戦略体制と基礎的頭腦的拠点 (Fundamental brain Stand Point) をいかに樹立すべきか —— にある。

この指導原理を、大学教育並びに企業の研修の場に、いかに導入すべきかが、10 周年記念本学会の重大なる課題である、ことと思ひ、具体的提言事項を、下記のように集約することとした。

(1) 企業の経営活動を変化させている Factors の相互関係 (Interaction) の研究

(2) Instruction in Corporate において「情報科学」が、① Computer Science となり、② 人間知識の検索、合成となり、③ Computer literacy に通ずることによって、また Connection をもつことによって、「経営科学」との Fusion (融合) をなしうることの提言。

なお、この二つの科学の連結について、それぞれの科学のめざす基礎的頭腦的拠点をつきとめながら、最後にその一つの Case として、Time Process にみる Feed Back System と Forward System (Forecasting) の導入による Functional Computer literacy (機能的コンピュータ利用能力) の形成が、どのようにして行なわれるかを探究したい。

## 3

現在設置されている大学の「経営情報」学科の Curriculum をみるに、それぞれ特色を生かしていることが承知されるが、また学術会議における大学の情報処理教育の基本構想に述べられているとおり、情報処理の需要に応ずるべく、Artificial Intelligence (人工知能) の開発が必要となってきた。

この場合、Computer を用いての P. S. M. (問題解決法) や Computer literacy (利用能力) を自然科学的にとりあげると同時に隣接する社会科学においてとりあげる時、「情報」と「経営」の関係は、「経営」は「情報」を必要とするという見解いわば「情報科学」と「経営科学」との連結の必要性こそ「今日的指導原理」といわざるを得ない、と思う。

もとより、この二つの科学の連結の中に人間と機械との関係の中に「思考」という条件を入れることの原理を忘れてはならない。

## 4

### I. 情報科学のめざすもの

Information Science の基礎的概念については、論議されているが、今日下記の論点を述べてみたいとおもう。

#### 1. Information theory

情報は、Data (変化しつつある) を Signal (文字、数字、映像) を媒介として、これを個人または企業に伝達、貯蔵、修正し回収記録を統計的、計数的に処理する機能をもつものである。それは Computer や通信や Network という広い分野となる。

The statistical & mathematical Study of the coding, transmission, storage, and retrieval of information, and of computers telecommunication channels and system.

#### 2. Programming

これは、Electronics の側面からみるならば、Electronic Circuit (電子回路) すなわち連続する数量的回路のことであり、われわれの期待する操作 (数値計算はもちろん、統計的数値の計算や経営上の実現可能な数値を求める操作) を完成するために指針を与えてくれる Computer Control Panels に組み立てられた連続した指図のことである。

Sequence of instruction set up on the control panels of an electronic computer as guides in the performance of a desired operation.

### 3. Data processing (情報処理)

これは、情報を処理する手法のことであると同時に、貯蔵（記憶）のための必要な操作である。

これはすべて、Computer を利用しての数値的可能性を現出するものである。これらの操作を考えると、Computer は人間の判断、思考可能性を援助する機械とすることができる。この操作は、実務的経営戦略技法として「情報処理」を考えることができる。

a) さて、とくに高校教育においては、Computer の役割は、つぎのように言われている。

#### 1. 販売状況の Data

Data 収集 2. New Product の Data

#### 3. New Materials の Data

#### 4. New Technology の Data

〔生産〕 …… 〔計画〕 …… 〔行動〕

#### 1. Computer による集計処理

#### 2. Computer による情報検索

#### 3. Computer による図形処理

#### 4. Computer による文書処理



これらによる経営行動の改善の指針

b) つぎに、大学における情報処理教育のあり方の改善は、学術会議の報告によると、つぎのとおりである。

ア) 専門的情報処理教育の目的に応じた本質的要素をとりあげる必要があること。

イ) 科学技術に関しての・①独創的な, ②先駆的な, ③ユニークな, 人材で, かつ, 人間社会の基本に理解をもつ・人間性豊かな人材が不可欠であること。

① Originality

② take the lead (forerunner or pioneer)

③ unique

ウ) 問題解決力の重要性

New Problem の解決が, 未知への挑戦の喜びとなり, 設定された課題を具体的に解決する手順を模索するところに効果あらしめること。

エ) Computer literacy (利用能力)

情報を主体的に選択し, これを自己または社会に役立たせる基礎的, 総合的能力をつくるべく, 併せて機械 System の可能性の限界について周知させること。

以上のようにして, Information Science は, これまでの Hard 中心の研究開発と併行しつつ, Soft の研究開発を必要とするに至った。それは「情報処理」が科学的研究対象となってきたことを言うものであり, H. A. Simon の見解と同じである。

## 5

(1) ところで, 前記の二つの研究開発は, 情報処理を理解することを援助している, と見ることができる。(理解とは, 情報の伝達方式, 貯蔵, 検索のための情報の組織化, また思考, 問題解決, 意思決定の一連の関係にどう用いられるか, にある)。

(2) 情報処理は, 発展して「情報処理 System」の設計を必要とするに至る。

(3) この「情報処理 System」の設計の有効性は, Computer の機能の有効性よりも, 人間行動に伴う「思考」, 「問題解決」, 「意思決定」の有効性に依

存する比率が多くなるであろう。

(4) ここで初めて「機械の動き」(work of machine)と「人間の行動, 人間の働き」(exercise, judgement for management)とを連結することによって, 自然科学的研究と社会科学的研究の融合性が実現できる New Computer Science の発展を展望することができるであろう。

このように「機械」と「人間」の関係の中で二つの科学の融合を考えると, 「機械」と「人間」の関係の従来の思考は「労働の機械への転移」であったが, いまやこの二つの科学の関係に大きな変化を見るべき時期となってきた。それは, 情報伝達に今後人間的 Factors が導入されることによって経済社会とくに Global な企業の経営活動に貢献的影響を与えるであろう, ということである。

a) Business の Process は, 近代にあって, 計画が組織中に情報として伝達される場合, いくつかの Management Control を経由し operate され目標値に不等式の結果値 (目標値  $\geq$  結果値) となることが多い。

しかし, その場合の目標値と結果値との差異比較の反省が自動的に Feed Back Control されるものとなってきた。このことは, 現代の Business が Automatic Control process をもっていることである, と言えよう。

b) 今後の企業経営は, 国際戦略のもとにあるため, 経営資源 (情報を含んだ) の配置と調整が必要となってくる。この場合, 情報システム, 通信技術の進歩に伴い, 生産, 人事, 財務, Marketing を通じての配置と調整は, Computer による情報交換の Speed によって行われることであろう。

c) ここに, 人間の思考, 判断, 決定, 調整を機械に連結する Information Network System の現状を知る必要が, 生ずる。

d) この Network は, 人間と人間, 機械と機械, 地域と地域の需要, 供給, Needs の連結を, 相互作用として果たす機能をもつ。

Simon 流に言うと, Computer は, 「人間の知能」と「精神の働き」を探ることのできる道具であり, また「人間の知能」と「機械の知能」との結合に

よって、すばらしい可能性(possibility)を提供することができるものである。

とくにこの連結 (Connection) は、組織の科学ともいわれる経営科学 (Management Science of Production or Marketing) との結合に大きい役割を演じている。いまや「情報科学」は、Business の Global な Area 的交錯の中に発展することであろう。これが、つぎの課題 (Problem) を生む。

- (1) 「機械知識」の保存、検索と発展
- (2) 「組織知能」への統合化 (—— 松田武彦産業能率大学長論 ——)
- (3) これを教育体系に導入し、その「知能」が、Functional Computer literacy をどのように形成するか、が課題となる。
- (4) 企業の経営活動の中における組織の「情報の導入」と「Control の連続」と「D. M. の連続プロセス」は、Computer の回路の如く発展するであろう。

## 6

### II. 経営科学のめざすもの

Management Science とは、企業活動を Economic に、また Social に、また Technical に、どのような Network System をもっているかを、OR, LP, また Simulation を導入して、計数的に、解決しようとする科学である。この科学は、現在はずぎのような研究課題をもっている。

- (1) Decision Making Theory
- (2) Forecasting
- (3) Transportation Problem の解決
- (4) Net work model の作成
- (5) New Inventory Analysis

また Simon の言うとおりに、「経営科学は、人間の情報処理 —— 思考 —— 問題解決 —— D. M. の理解に重要な役割を演ずるであろう」。

これらの理解は、「生産」、「人事」、「marketing」、「財務」の戦略的活動に

大きい役割を演ずることであろう、と思う。

いずれにしても、「情報処理」のためには、「生産のための組織」、「人事のための組織」、「Marketingのための組織」、「財務の組織」の中における System 体系が、組織の有効性を高めるであろう。私は、これを「情報処理のための組織的 System づくり」と言いたい。この必要性を自覚し、問題解決に努力すべきであろう。

そして、ここに Time Process を導入するとき、経営科学とは、「過去」と「現在」と「未来」とを結ぶ情報処理を、mechanism として企業組織の中で考え、処理する機能研究科学である、と言うことができよう。

いずれにしても、組織的人間知能が、思考、問題解決、意思決定の理解となって現われることであり、それは機械知能における Computer による情報処理機能と同じである、と考える。

まさにこのところに「経営科学」と「情報科学」の連結可能性を知ることができるのであり、そして、この連結の考え方が、「人間知能」と「機械知能」との相関々係ともなり、一層高度な人間の創造的思考、処理能力発生 of 契機ともなるのである。

## 7

以上の考察に基づいて解決すべき課題は数多くあるが、当面、つぎの5つに集約することとする。

- A) Cybernetics にみる情報科学と経営科学の連結
- B) 経営組織における Computer System
- C) 予測推測という思考における二つの科学の連結
- D) 国際的 Marketing を中心とした Integrated Relationship
- E) System 科学よりみる二つの科学の連結



## 8

## III. 「情報科学」と「経営科学」の連結について

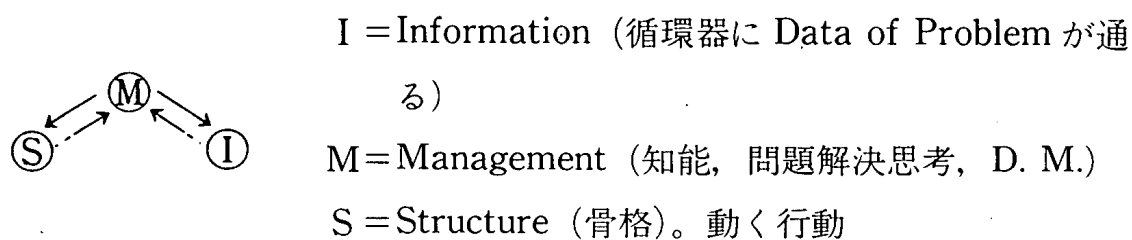
## A) Cybernetics

これは、それぞれ異なった要素からなる機械の操作と同じように、組織の機能にも運用可能な「制御」と「意思の交流」の原理を論究する科学である。

The science that treats of the principles of control & communication as they apply both to the operation of complex machine and the functions of organism.

この原理をもつ科学は、情報科学における Computer system にも、また経営科学における Management system にも共通に適用可能なものとなる。

いま Cybernetics を生物体の三つの要素間の System としてみると、つぎの図のように展開されることであろう。(System を相互依存関係とみる)。

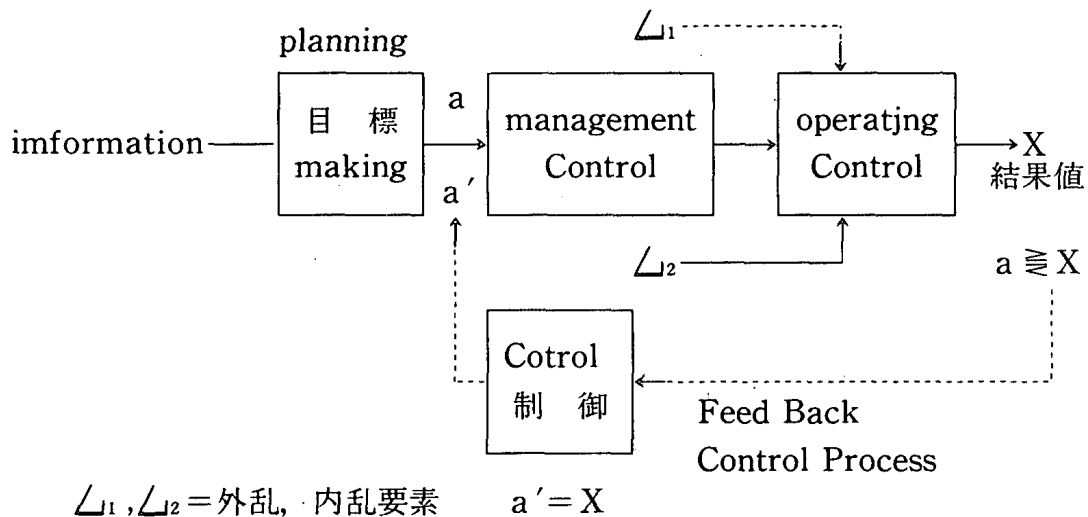


企業の内外から導入される I は、人間の循環器の如き受容作用をもって M へ伝達される。

M とは、組織における中心部分で、Top の情報の選択と企業の行動の目標達成のために、最適情報をつくり(計画, 実行を決定し), 組織知能と人間知能の合一の機能を実現せんとするものである。この決定行為は神経系統を通じて生命体の構成部分である Structure (骨格) に指令され、これが操作となって行動化されるものである。この I, M, S の関係の Network は  $I \rightarrow M \rightarrow S$  の Process と  $S \rightarrow M \rightarrow I$  の Feed Back の Process をももつものである。これが「経営 System」ということができる。

## (B) 経営組織における Computer System

Computer System をもっと科学化することができるとすれば, 経営組織の中に Feed Back Control の理論を Feed Forward Control の理論の二つを導入することである。



- (1) Information は Computer による選択
- (2) 伝達 Process における Control
- (3) 内的外的制約条件の選択導入 ( $L_1, L_2$ )
- (4) Controlled Result における Measurement
- (5) 目標値と結果値の差異比較
- (6) 原因側への結果値の究明のための反映

— Feed Back Control —

- (7) New Planning の決定 ( $a'$ ) と  $a' = x$  (接近)

上図の Computer System は, output の修正 ( $a' = x$ ) は Input された process に復原する Control のことである。

The return of part of the output of a system into the input for purpose of modification & control of output.

また電気増幅のように, 自動化された機械は, ある生物学的な, また心理学的 process に似た復原作用をおこなうものである。

as electronic amplifiers, automatic machine certain biological & psychological process.

(c) 予測, 推測 (Forecasting & Inference) という思考, 問題解決, 意思決定による二つの科学の結合

二つの科学の結合は, 理論的には人間のプログラムに定着しないで, プログラムの更新を「思考」しながら New System をつくることをいうのである。

Cybernetics や情報科学も, この Feed Forward Control によって予測が制御されるものである。この作業は, 社会科学のうちとくに経営活動において Business Game, または Simulation (Simulation とは, 研究対象を model 化し実社会の System を model 化し, 「予測」に影響を与える変数を発見することである。), または Model 化を用い, 未来を計数的に, 確率的に測定する場合に適用されるものである。

これを図示すればつぎのとおりとなる。

		$X_{ul} + n$ (予測の上限)
目標値	—— 結果値	$X_{to} + n$
a	$X_{to}$	$X_{ll} + n$ (予測の下限)

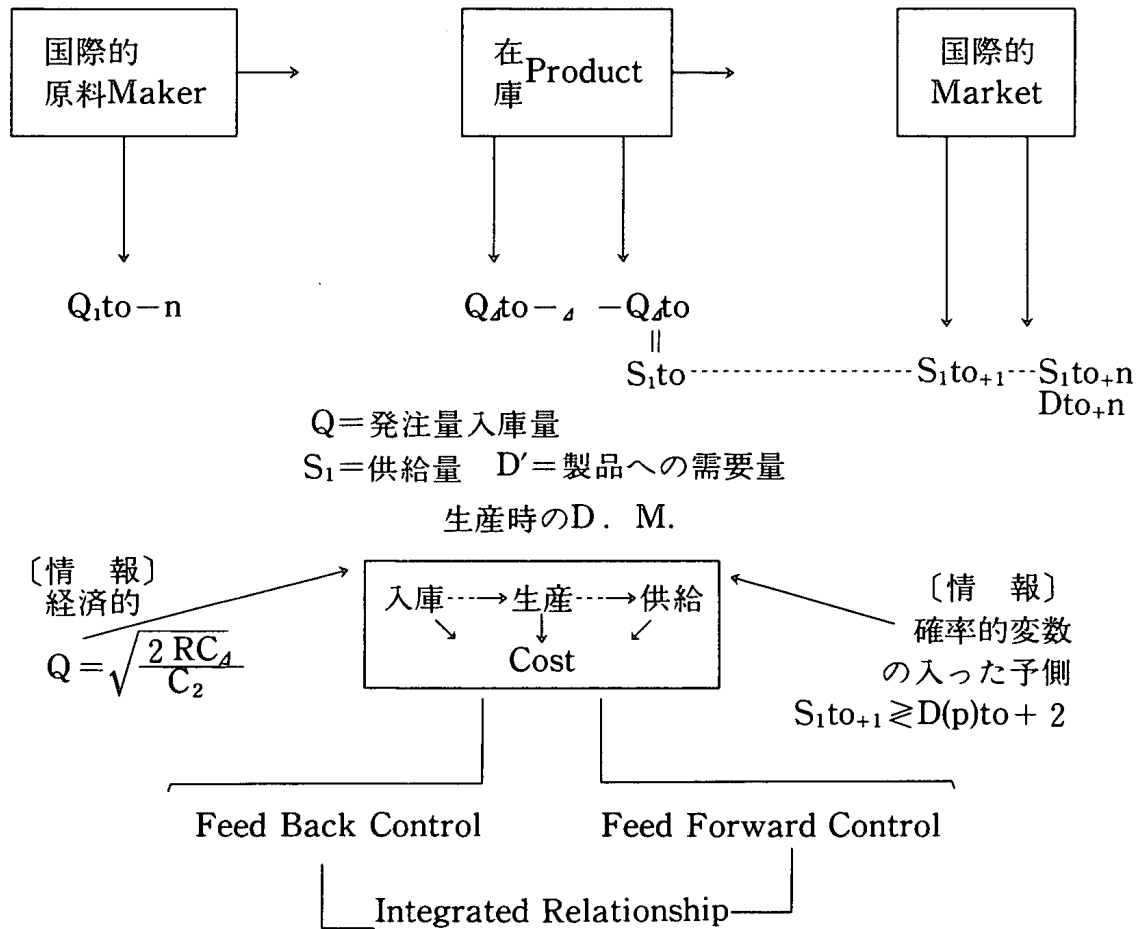
$X_{ul} = X$  の upper limit

$X_{ll} = X$  の Lower limit

結果の予測, 推測を  $t_0 + n$  時点においてみると, 上限と下限との間に exploration の決定がおこなわれるものである。具体的には経営戦略の中で最適決定の思考が, Feed Forward の理論ということができよう。但し, 計数的な (calculating or computation) または確率論的な (Probability) 条件を必要とすることはいうまでもない。

(D) 国際的 marketing を中心とした予測, 推測という思考, D. M. にみる二つの科学の結合

現代の流通 Process を国際的にみる場合, 生産 Process の前後に Time Process を導入することによって, つぎの展開が可能となる。



上図の如く Global な Marketing における Decision Making の時点を  $t_0$  とし、一つは  $Q$  の Economic lotsize の情報が「決定への判断」となり生産後の marketing については、 $S_1 t_{0+1} \cong D p t_{0+2}$  ( $p = \text{probability}$ ) の情報が「決定への判断」となる。

この二つの Feed Back Control の Time Process と Feed Forward Control の Time Process が、D. M. の時点における Integrated Relationship をつくっているものと考えられる。

(E) System 科学からみる二つの科学の連結

前述の Integrated Relationship は、別な表現をもってすれば、Integrated System と言ってもよい。経営管理者の D. M. は、流れの Process において、組織的行動、あるいは戦略的行動がみられるという新しい見解を提言した。この場合の管理者の意思決定の役割(思考、問題解決後の行動としての決定)

というものは、企業組織における現代的意思決定支援 System ということができよう。この場合の思考並び問題解決の対象となるものは、次のとおりである。

(1) 物, Cost, Value の流れの経営 System 科学である。

物の流れの問題解決は、生産と消費 Needs の変化に対する適応を組織部門において相互関係の調整機能へと発展せしめる。とくに、Cost → Price, Value の附加, をも含めつつ考慮すべきであろう。

(2) 人間行動の経営 System 科学である。

二つの科学の連結は、生産 Process における実験値並び経験的予測値を Specialist または Team Work による Staff の Line に対する知識支援 (Intelligence Supporting) による解決に貢献するばかりでなく、人間関係にみる Cost の論理, 合理化の論理, 非定型的人間行動の論理をも考慮に入れるべきである。

(3) 情報の流れの経営 System である。

情報科学が経営 System において、物と資金の流れの Process にみる経営管理者の問題解決, D. M. の経済的経営的分野をもつ management science である。

この場合の経営科学は管理者の Data による D. M. の科学ともいわれるか、予測においては確率的思考をもつての D. M. であることを必要とするものである。

## 9

以上の(1), (2), (3)の経営 System は、二つの科学の連結の結果をいうのであるが、現代の情報科学は、技術革新の時代にあつて、国際競争力を企業が持つべきであり、また国際分業体制の再編成とともに、国内においては基本的基礎的対応体制の確立のための人間知能 (Human intelligence) の

強化と他の機械知能 (Machine intelligence) との関連性の強化を図るべきであろう。

a) このため Data processing や Exploration が問題解決に必要な——例えば生産函数では Cost と Volume の相互 Impact Analysis に当るなど——

b) 情報伝達の結果と目標達成のための D. M. の専門化

a), b) の人間知能行動は, Computer による人間の問題解決による D. M. とみることにもできる。と同時に情報処理においては, 「問題解決活動」を探索行動 (Exploration Action) によって解決したということができる。

こう考えると, 企業活動における D. M. 活動をして, Computer Simulation を Systematic に置換することができた, と言える。

この置換作用によって組織の D. M. System が確立されるのである。その行為は, Simon のいう「誘致と貢献の Balance による結果行為」ということができよう。貢献は, 問題解決 Process すなわち D. M. Process の定量的分析の結果である, ということができる。これらの点から「経営情報 System」の定義が, 明確となるのである。

## 10

以上, 二つの科学の融合をみてきたのであるが, 現在円高, 産業構造の転換などが, Global である状況の中で, 企業の体質を強固にして柔軟にする必要が生じてきた。このとき, Business (経営活動) の流れを統合的に System 化する CIM (Computer Integrated Management) が注目をあびてくるであろう。CIM のために実践的 Engineering Data Base の構築と情報 System とが必要となってくる。この CIM は, 一連の Process, すなわち, 情報の選択, 伝達, 問題解決, D. M. operation (Action) 関係の process の構築となり, これが, Global な企業の経営戦略, 情報 System 戦略となるのではないかと

おもう。

\*）この研究報告は、1989. 6. 23, 明治大学大学院で開催された「日本経営教育学会  
創立 10 周年記念大会」のものです。