

問題解決への ソフト・システム・アプローチ

高原 康彦

1. はじめに

筆者は数理的システム理論というものをも専門とするものであるが、それと同時に、システム理論の1つの応用としていわゆるオフィスオートメーション(以下OAと書く)にも興味をもっている。システム理論の応用としてのOAという耳を疑う人も少なくないが、その間のギャップについての弁明はさておいて、OAというシステムは大規模であり、非構造化され、自律性をもつ人間を含むマン・マシン・システムというやっかいな特徴をもっている。

情報システムの設計に対し、従来のシステム・アプローチ(以下SAと略記する)を適用したと称するものにEDPシステムの設計がある。従来のSAについては、以下で簡単に述べるが、EDPシステムの設計法が上述の特徴をもつOAに対しあまり有効でないのは明らかである。EDPシステムの設計にはそもそもマン・マシン・システムという視点はなく、ねらっているところは人間が行なっている作業を機械で代替することである。マン・マシンということを考えて、従来のSAをOAに適用しようとしたものに機能的アプローチといわれるものがあるが、これは従来のSAを適用するということから、対象とするオフィス活動が課業レベルに限られてくる。このようなこと

から新しい方法論の必要性を感じていた。

上述のようなやっかいな特徴をもつシステムをある程度一般性をもってまともに取り扱う“論”を建てることは非常に困難で、そのようなものの取り扱いには従来は科学というより芸のうちと考えられていた。しかし徐々にではあるが、“芸”が定式化され、科学の方法の範疇でOAのようなシステムを取り扱う方法が論じられるようになってきている。そのような方法論をソフト・システム・アプローチ(ソフト・システムというのは人間を含んだ自律的なシステムを含蓄する)と呼び、従来のハードシステム(たとえば工学システム)アプローチと区別することにする。この小論ではそのようなソフト・システム・アプローチの1つを紹介する。

2. 従来のハード方法論の問題点

SAとは対象をシステムとしてとらえ、それを取り扱おうとするものである。対象自体は具体的に存在する物であってもよし、またなんらかの問題のように抽象的なものであってもよい。そしてハードな方法論というのは、このような対象の構造が(少なくとも想像上)明確化されているとされているものに対処する方法論である。

このような方法論は1950年頃に大規模なシステムを取り扱う努力から、またその努力の成功をSE(システム・エンジニアリング)あるいはシス

たかはら やすひこ 東京工業大学 システム科学専攻

テム分析という形で定式化することで自然発生的に生じてきた。SEの古典的な形というのは次のように定式化された問題解決の手順である。

1. 問題の定義（要求の明確化）
2. 目標の選択（評価基準の明確化）
3. 代替案の創成
4. 代替案の評価
5. 代替案の選択
6. プロトタイプの製作、実施
7. 本システムの実施と改善

まず問題の定義というのは、対象の現在の状態と望ましい状態に差があることを認識し、それを問題として定義する。問題解決はこの差が小さくなるようにすることであるが、何をもって差が小さくなったと考えるかをはっきりさせることが第2段階でやることである。第3段階は、対象を現在の状態から、望ましい状態にもっていくために考えられる手段（代替案）をいろいろ創造することで、これがシステム合成の作業の段階である。第4段階は、第2段階で定義した評価基準にもとづき、第3段階で創造した代替案の評価を行なう。そして第5段階で、最も良い評価を受けた代替案を選択する。第6段階ではその選択にもとづき、プロトタイプを作り、実際に動かしその設計が所期の目的を達成するものかどうかを調べる。最後に本システムの実施を行なう。もちろんシステムにおいても必要ならば改善を加えていく。

このようなハード方法論の特徴は、対象に対し、現状および望ましい状態を同定すること、現状を望ましい状態に移すいくつかの代替案に対し量的な、特に経済的な効率性の評価を行なうことである。この作業を行なうに当って、極力大局的に対象を考察する、あるいは“すべてがすべてに関連する”ものとして対象を認識するという意味でシステムの的ではあるが、それ以上深くシステム論とかかわった操作的な概念というようなものではない。事実SAのシステムの意味は、作業を組織的に手ぎわよくやるという意味のシステムであると

考える説もある。このようなタイプの方法論はどのような工学においても従来行なわれていたことであり、もちろんそれを意識するとしないとの差は十分に大きいことではあるが、実際に成功したSAの中身を構成するものは、SAをやったから生じたというよりは、むしろSAを行なった人々の経験と対象問題に対する洞察の深さであった。このようなことからSAは単に常識であるという批判が行なわれた。

このハード方法論の特徴の中で特に重要なことは、望ましい状態、すなわち目標が同定できるという仮定で、この仮定が成立するためには、対象の構造が十分にわかったものであることが必要である。このためSEでは本来対象とすべきシステムを対象とするのではなく、目標と成果尺度が定義しやすいシステムに対象をしぼりがちになる。そして方法論自体の力点は、この目標をいかに最善の形で実現するか（“工学”するか）に置かれている。しかし取り扱いが困難ではあるが、重要な側面を無視したために、システム・エンジニアリングが“最適”を行なうとかえって対象に歪みを生じ、思いもかけない悪い副次効果を生むことは、たとえば生態系の例に代表される複雑な対象の場合によくおこることである。ハードな方法論が最も非難されるのはこのことである。

また上述のような現在のハードなSEが、システム論あるいはシステム理論とかかわりえない、あるいはどのようにかわるべきか明確化されていないというのも、必ずしも一般的に認識されていないが、致命的欠点と考えられる。SEが常識の域を超え、有用な操作的方法論となるためにはシステム論と結びつき、少なくとも概念的に深化できる可能性（素朴なシステム認識以上に）をもたなければならない。現在ハードなSEの理論研究といわれるものは“データ処理”の技術論をでないもの、現在のSEの限界を示している。

3. ソフトな方法論

上述のように、ハードな方法論は、ある目標を所与とし、それに対し最適化を行ない、問題解決をはかろうとしたものである。もちろん、このような図式が無理なく成立するような対象は存在する。典型的にはSEの発生地である技術的システムの領域で、その場合にはハードの方法論は説得性のある深いやり方となる。しかるに目標を所与とすることに無理があり、最適化とか解決とかの言葉がなじまない領域の問題に対しては、ハードの方法論を適用しようとする場合無理があり、対象問題は極度に単純化され、ハードの方法論は底の浅いものとなってくる。自律性をもつ人間を含んだシステム、いわゆるソフトなシステムは、このような、ハードの方法論が適用できない領域であるという指摘がされている。ではこのようなシステムに対しどのような方法論が可能であろうかというのが重要な問いとなる。これに対する1つの考え方は、方法論の中に、目標を生成する機構を取り込んだモデルを考えることであろう。よく言われる社会—文化アプローチがこの場合であるが、現在では社会—文化アプローチは1つのアイデアであり、方法論というようなものにはなっていない[1]。今1つの可能性は、目標の明確化、最適化、問題解決等をあきらめ、他の枠組みで問題の処理を考える方法である。以下紹介するChecklandのソフト方法論は、目標の代りに世界観を、最適化の代りに好ましさと実現可能性、問題解決の代りに学習の概念をもち込んだ方法論である[2]。

Checkland は企業における管理の問題にハードな方法論を適用する研究を1970年代のはじめ頃からはじめた。その結果、そのようなソフトなシステムに対しては、ハードな方法論は適用が無理であると結論した。特に、ハードな方法論では前に述べたように目標の明確化が議論の出発点となるが、ソフトなシステムでは目標を定義して研究するのは不可能であるということがわかった。そこで人間を含むソフトなシステムを人間活動シ

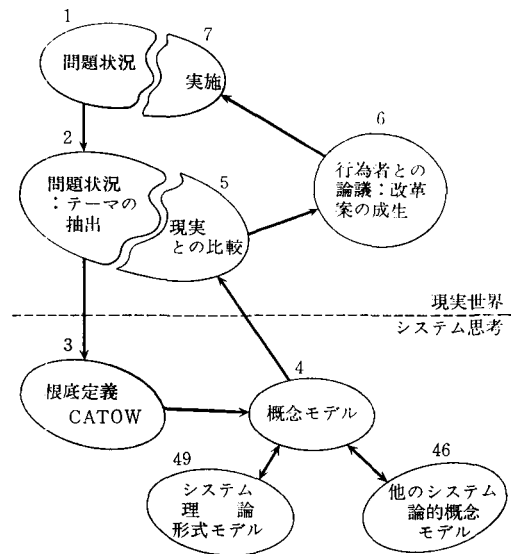


図 1

テムという1つの理念型にまとめ、それに対し、ソフト方法論を展開した。人間活動システムというのは目標をもっていると考えることのできる人間行為の主観的理想的表現で、これは現実の人間行為の記述をするものではない。(後述の)彼の方法論で、現状の変革案を議論するのに用いる知的構成物である。

図1が、Checklandの展開した方法論を図示したものである。全体は7つの段階から構成され、論理的な順序としてステージ1からステージ7まで並べられているが、この方法論を使うにあたってステージ1からはじめる必要はないとChecklandは強調している。図が示すように、Checklandの方法論は大きく現実世界での活動とシステム思考での仕事に分けられる。

まずステージ1とステージ2の問題状況では、ハード方法論のように問題を把握するのではなく、問題がありそうな状況をできるかぎり詳しくかつ正確に問題状況固有の言葉で表現することを行なう。これを行なうためのよい方法として、状況を構造とプロセスとその両者のあいだの関係としてとらえるのがよいとしている。構造というのは、比較的变化の遅い概念構成要素であり、プロセスは逆に変化の早いものである。ステージ2の

結果問題状況に対しいくつかの考察すべきテーマが考えられる。ステージ3では、このテーマに関連のありそうなシステムを想定し、それに（何々システムのごとく）名前をつけ、そのシステムのメカニズムではなく、何であるかを簡明に定義する。これがこの問題状況における人間活動システムである。この定義を根底定義と呼び、その完全な形は次のような表現をとる：Oがシステムの所有者であり、そのシステムは環境制約Eを所与として、入力Xを出力Yに、主として活動T（一般に複数）を使って変換する。この変換は行為者Aたちによって実行され、それに直接関連のある（影響される）人はCである。この変換に意味を与えている世界観には少なくとも次のような要素Wが含まれている。

ステージ4では、この根底定義だけにもとづき、概念モデルを作る。概念モデルは、根底定義に表現された入力-出力への変換を達成するために必要な活動の集合を構造化したシステムの、モデルである。やり方はこの諸活動を表現する動詞を集めそれを論理的に並べ（最初に何をやり次に何をやる等）構造化する。（AIにおける概念ダイアグラムのようなものを作る）。ここで重要なことは、概念モデルは、現実にあるシステムを参考にし、それを真似して表現することは極力避けるということである。あくまでも論理的にかつ思弁的に、どのように活動を構造化すれば論理的であるかを考察してモデルを作る。

このモデルはモデルの十分性をみるために4aでシステム理論から得られる人間活動システムの形式モデルと対比する。形式モデルも唯一絶対に作られたものではないが、たとえばChecklandは次のようなものを考えている。すなわちSが形式モデルであるとは、

- (i) Sは意図あるいは使命をもつ。
- (ii) Sは成果尺度をもつ。
- (iii) Sは“意思決定者”をもつ。
- (iv) Sはサブシステムをもつ。

(v) Sは相互作用している要素からなり、その要素間には物質、エネルギー、情報の流れがある。

(vi) S自身は他の大きいシステムの部分システムである。

(vii) Sは環境をもち、環境内では意思決定の権力がおよぶ。

(viii) Sには意思決定のために自由に使える資源がある。

(ix) Sはある程度定常的であつ外乱に対するある程度の安定性をもつ。

この形式モデルは通常のサイバネテックスモデルとほぼ同じものと考えられる。このようなモデルを使い、概念モデルに対し、成果尺度をもつか、環境は何か、サブシステムは何かなどのチェックを行なう。

概念モデルが構成できたならば、4bで、問題状況に応じ、必要ならば、従来の他の理論モデル、たとえばフォレストー流のSDモデルあるいはピアー流の管理サイバネテックスモデルに変換する。

次にステージ5で、概念モデル（あるいはその変換されたモデル）を、ステージ2で得た問題状況と比較を行なう。この比較は問題状況に関与する人と一緒に行ない、可能な改革案を作る。ソフト方法論で概念モデルが望ましい状況あるいはゴールを表現するものではないが、これがハード方法論において目標を表現する代替案に対応するのは明らかである。逆に言えば、概念モデルがハード方法論の目標の役割を仮に受けもっており、現状とそれとの差が仮の問題である。

ステージ6で、比較の結果生ずる改革案をその改革の当事者と、論理的に望ましいか、また改革に関与する人の態度、権力構造、従来の来歴から見て改革が実行可能であるかの論争を行なう。ここで重要なことは、改革した結果生ずるシステムは、ハード方法論では選択された代替案のシステムであるのに対し、ソフト方法論では、概念シス

テムが実現されるかどうかは問題ではない。概念システムは改革案を作るための単なる手段である。

最後にステージ7で改革案の実施を行なう。ソフト方法論では実施自体がまた新たな問題状況になる。

4. ソフト方法論の特徴

以上の説明から推察できるように、Checklandのソフト方法論というのは、日常われわれが非構造的な問題に直面したとき、われわれがとる行動を定式化したものと見ることができる。すなわち問題の性格が不明確なとき、われわれが通常行なうことは、(i)その問題に対しなんらかの示唆洞察を与えるたたき台を作る、(ii)そのたたき台をもとにして当事者間で議論を行なう、(iii)その議論の結果として現状の修正、改善案を作る。あるいは現状に対し、学習し、新たなたたき台を作る、ということになる。このたたき台に対応するものが根底定義から作られる概念モデルである。

もちろん彼の方法論が方法論と呼ばれるためには、いくつか常識を超えた特徴をもたなければならぬ。

特徴の第1に上げられるものは、“問題解決行動”を、現実世界の行動とシステム思考での行動(理論界での行動)に分けたことである。これは小さいことのようにであるが、大きな意味をもち、このことによりSAが理論的考察と結合できるようになっている。複雑で大規模で構造が不明確なシステムを対象とするかぎり、その全体を深いレベルにわたって正確に取り扱う理論はまず考えられない。システム理論が直接に現実世界を反映することを要求されるならば、そのような理論は存在しないことになり、SAは理論をもちえなくなる。現実世界とシステム思考を分けることで、システム理論の存在が可能となり、またその2つのあいだの関係を明示化することで、システム理論の位置が明らかになっている。

第2の特徴は、たたき台の構成を定式化していることである。たたき台は、どのように記述されるべきかを明示されている根底定義を出発点とし、活動を記述する動詞を論理的に構造化して、概念モデルを作ることで構成される。通常モデルは現実を反映するほうがよしとされるものであるが、この方法論においては、根底定義から生ずる論理一貫性が最も重要視され、論理一貫性が守られるかぎり出てきた結果が現実と異なるほど望ましいとしている。このように構成する必然性はもちろんないが、このように構成して“うまくいく”ことが実際により確かめられていることがこの方法論の強みである。

第3の特徴は、議論の重視である。もちろん通常の問題解決においても議論は重要であるが、この方法論においては、議論は積極的意味をもっており、第1に現実世界とシステム思考をつなぐものであり、第2に問題解決という活動を放棄し、その代替として状況改善と学習を可能にしていくものである。また議論においては、何をもとに議論すべきか、すなわち改善案のfeasibilityとシステム思考からのdesirabilityを明示的に提案している。

以上のような特徴をもつソフトなSAは、ハードなSAがもつ欠点を克服しようとしているものである。ハードなSAがもつ欠点は、結局は、目標が明確化されてはじめて機能すること、および理論との結びつきがないことである。

目標の明確化は、このソフト方法論では必要としない。もちろん目標は存在しないが、目標がもつ役割、つまり改革を生成する役割をもつものは存在し、概念モデルがそれを行なう。理論との結びつきは、現実世界とシステム思考の世界を分けることで実現されることは上述のとおりである。

結局ハード方法論とソフト方法論と本質的に異なるところは、

- (i) ハード方法論では目標が既知であるが、ソフト方法論では特にない。

- (ii) ハード方法論では、対象全体に対する理解（モデル）が必要であるが、このソフト方法論では1つの側面を抜き出したものをモデルとすればよい。
- (iii) ハード方法論では目標とされた状況が実際に生ずるように改革案を作るが、ソフト方法論では、改革の結果どのような状況になるかは本質的ではない。改革案がどの方向であれ問題状況の改善になればよい。ハード方法論では問題解決が目的であるが、ソフト方法論では状況の改善が目的である。
- (iv) ハード方法論では、改革案は所与の目的を実現するかどうかで客観性を指向して評価されるが、ソフト方法論では、改革案の評価は当事者の主観による。
- (v) ハード方法論でのSAはアートであるが、このソフト方法論はSAの科学化をねらったものである。

5. ソフト方法論の問題点

確かに Checkland が主張するように、ハードな方法論はソフトなシステムに適用するには無理があり、ソフトな方法論はそのような場合に対処できるように構成されている。また Checkland はこの方法論を100以上のプロジェクトに適用し、成功を収めていると主張している。確かにこの方法論は、OAシステムのような非構造的対象に対し有力な方法と考えられる。しかし Checkland

も認めているように、この方法論はアルゴリズム的なものではなく、誰が適用してもよい結果が得られるというものではない。現在の段階では適用する人の能力に非常に依存している。特にこの方法論の中心である根底定義の決定とそれにもとづく概念システムの導出は、よい結果を得るためにはかなりの経験が必要であろう。

またこの方法論は、議論を通して学習し、現状を改善することを主旨としているから、出てくる結果は決してシャープなものではなく、スローなものになるであろう。これが十分に実用的速さであるかどうかは、実践を通してのみ判断することであろう。

ソフト・システムに対するこのような新しい試みは、SAという名前をもたないが、いろいろのところで見られつつある[3][4]。しかも興味あることは、どの試みも構造的に類似で、対話を重んじていることである。SAの対象を拡大していくために、これから先の発展が待たれるところである。

参 考 文 献

- [1] W. Ulrich, "A Critique of Pure Cybernetic Reason", *J. of Applied System*, Vol.8, 1981
- [2] P. Checkland, *Systems Thinking, Systems Practice*, John Wiley, 1981
- [3] 北原貞輔, 経営におけるパラダイムの転換, 経営教育11, 日本マネジメントスクール, 1984
- [4] 丸池信弘, 〈活動見通し〉では組織体の〈自律性〉に注目する, 保健婦雑誌, Vol.40, No.11, 1984

× × ×