

## ソフトシステム方法論 (SSM)

佐藤 敬

東京工科大学 工学部情報工学科

ハードシステムの計画・設計の方法論としてシステム分析やシステム工学はかなりの成果を挙げてきた。しかし、企業組織、情報システム、社会などの人間を含むソフトなシステムに対してはこれらの方法論は必ずしも成功していない。ソフトシステム方法論 (Soft Systems Methodology ; 略称SSM) は、これらソフトシステムに対して、工学的アプローチの限界を打破するために英国で提唱された新しいシステム思考の一つである。

本稿ではまずシステム工学とシステム分析に代表される「ハード」システム思考の特徴について述べる。次にそのアンチテーゼとしての「ソフト」システム思考であるSSMの考え方とその手順について概説し、適用例を紹介する。最後に最近のSSMの研究動向についても触れる。

## Soft Systems Methodology (SSM) ; Overview

Takashi Sato

Department of Information Technology  
Tokyo Engineering University

1401 Katakura, Hachioji, Tokyo, 192 Japan

Systems Analysis(SA) and Systems Engineering(SE) have contributed greatly to hard systems planning and design methodology. However these methodologies are not always successful in the field of soft systems such as firm organization, information system, and society which involve human beings. Soft Systems Methodology (SSM) is a new soft systems thinking which is proposed in England to overcome the difficulties of hard systems approach.

In this paper, features of hard systems thinking, such as SA and SE are firstly surveyed. Then the ideas and procedures of SSM, an Antithesis of the above, are discussed. Some application and recent study of SSM are also described.

## 1. はじめに

新しく情報システムの計画・設計を行う場合にこれを支援するための方法論や手法はこれまでにいくつか提案され、またさまざまな適用例も報告されている。その中には、1960年代に開発されたシステム工学やシステム分析の流れを汲むものも多い。ところが、経営問題や企業組織のようなソフトなシステムの場合に、従来のOR的手法やシステム工学・システム分析の方法を応用しようとするとは必ずしもうまくゆかない。そのことにいち早く気づいたのが英国ランカスター大学のP. Checkland教授のグループであった。彼らはその困難を打破するために試行錯誤を続けた結果、新しい方法論を編み出した。これが一般に「ソフトシステムズ・アプローチ」ないし「ソフトシステム方法論」(Soft Systems Methodology) と呼ばれる手法である。(以下では略称SSMを用いる。)

本稿では、SSMを情報システム学の中の一つの方法論ととらえ、その考え方を紹介するものとする。

## 2. 「ハード」システム思考と「ソフト」システム思考

### 2.1 「ハード」システム思考 (システム工学とシステム分析)

米国において集大成されたシステム工学 (Systems Engineering) は、その創始者の一人のA. D. Hall [1]がBELL電話会社において行った電話網や短波放送の中継システムの構築の体験にその端緒を発しているように、大規模・複雑な工学 (ハード) システムの計画・設計のための手法として1960年代に発達したものである。[2] その後、アポロ計画に使われて人類の月着陸に成功してからは広くわが国を含む産業界にも進展することとなった。

このシステム工学におけるシステム計画の標準的な手順は図1に示される。[3][4]

いっぽう、システム工学とはほぼ同じ時期に米国で提唱されたものにシステム分析 (Systems Analysis) がある。システム分析は1948年に非営利のシンクタンクとして設立されたRANDを中心に開発されたものであり、とくに国防における資源配分を精緻な費用効果分析をもとに行うための手法である。[5] これをもとに1960年代に当時のマクナマラ国防長官がいわゆるPPBSとして米国政府に導入して一躍有名になり、その後、産業界や公共、都市政策等にも適用が行われた。

Checkland[6]はシステム工学 (以下SEと略記) とシステム分析 (以下SAと略記) の本質を次のように分析している。「現状と望ましい状態との差をはっきりさせ、その差を解消させる最善の手段を選択することが問題解決であり、SEではその差が達成すべき目標を規定し、SAはその要求を満たす代替システムの中から最善のものを選ぶ秩序だった方法を与えるものである。SAにしるSEにしる、現実世界の問題はみなこのような形でフォーミュレート出来るという信念こそはすべての「ハード」システム思考に際だった特徴である。」

さらにCheckland[6]は、「設計エンジニアの扱う問題は構造化された問題であり、要求と目標設定は問題解決を始めるに当たって与えられるものである」ことを指摘している。つまり、SEやSAに代表される「ハード」システム思考では、システムの目標や要求は所与のものであり、ここに「ハード」システム思考の限界があると主張している。

## 2.2 「ソフト」システム思考 (SSM) の誕生

2.1節で述べたように、「ハード」システム思考による研究は達成しようとする望ましい目標を定義することから始まる。しかし、人間活動や管理の問題は、しばしば目標が不鮮明な社会システムにおけるソフトな問題として認識される。英国のランカスター大学のシステム学科の大学院では1966年頃から、アクションリサーチの研究の一環として、解決して欲しい問題を持っている企業の人と修士・博士課程の学生が一緒にプロジェクトを組んでシステム概念を研究するという試みを始めた。当初はORやSE, SAなどの「ハード」システム思考の技法を応用しようとしたが、その限界に気づき、1969年から71年にかけて、構造化されていない問題状況で行われた9つのシステム研究を通じて、システム学科のスタッフであったG. M. JenkinsとChecklandを中心に、ソフトシステムを取り扱う方法論が開発された。これがソフトシステム方法論 (SSM) の原型である。その後、SSMは100以上のシステム研究に適用されて次第に精緻なものに改良されて現在に至っている。[6][7]

## 3. SSMの概念

### 3.1 SSMの特徴

SSMのアプローチのもつ一般的な特徴 (ないし仮定) は次の5つであると言われる。[7]

- (1) SSMはある種の「マネージング」の過程 (体系的な行為を達成する過程) である。  
すなわち、活動というものはすべて流れと言うものを認識し、熟慮の上、評価し、そして行為を行うという意味でマネージされていなければならない。この概念を図式化したものが図2である。
- (2) 個人やグループは自立した存在であるから、個人やグループが違えばそれぞれ異なった評価尺度を持ち、異なった行為を行う。
- (3) マネージングの過程 (図2) を意識的に明快に行おうとするとき、システム概念 (とくにシステムの創発性) が役立つ。ここで創発性とは、システムの個々の要素は持っていないがその要素の集合体であるシステムは持っている性質のことである。
- (4) 「自然システム」や「人工システム」と並ぶ新しいシステム概念として「人間活動システム」 (理論的にお互いに関連し、意図ある全体を構成する活動群の集合) を導入する。
- (5) SSMは、意図ある活動のモデルと現実状況とを比較することにより学習する。このモデルと現実の比較によって触発される議論によって、行為が定義される。

### 3.2 SSMの基本構造

SSMの基本構造は図3に示されるようなサイクルを成している。すなわち、まず問題状況を探求するのに関連していると思われる複数の意図ある活動（「人間活動システム」）に名前をつけること（これを「基本定義」と呼ぶ）から始める。次に、基本定義された多くの関連システムから活動モデルを作る。このモデルは問題状況の日常世界に照らし合わされ、そこで行われている現実世界の行為と比較される。そして、状況を改善できるような行為を起こす。この学習と行為のサイクルは繰り返すことになる。

### 3.3 SSMの手順

図3のサイクルをさらに詳細にしたものが図4である。図の中の数字はステージを表す。ただし、SSMの使用に当たっては、必ずしもこのステージの順番通りに進める必要はなく、問題に応じて各ステージの間を行き来して構わない。以下に各ステージで行う仕事について述べる。

#### (1) ステージ1、2（発見のフェーズ）

発見は次の3つの分析を通じて行うのがよい。

- a. 誰が問題の所有者か、誰が問題の解決者かの同定
- b. その状況ではどのような社会的役割が重要か、その役割を担った人々にはどのような行動規範が期待されているか
- c. その状況は政治的にはどのようなものか

#### (2) ステージ3（基本定義の成文化）

基本定義の成文化は、以下のCATWOEの頭文字で表される6つの要素を意識的に検討して行う。

- C (customer) 顧客：誰がこの活動の犠牲者ないし受益者か
- A (actors) 実行者：誰がこの活動の実行者か
- T (transformation process) 変換過程：入力ー変換ー出力で表現される活動は何か
- W (Weltanschauung) 世界観：世界に関するどんな見方が、この定義を意味あるものにするか
- O (owner) 所有者：誰がこの活動を止められるか
- E (enviromental constraints) 環境制約：システムの所与の環境上の制約は何か

#### (3) ステージ4（概念活動モデルの構築）

意図ある活動モデルを「入力ー変換ー出力」の形で表現する。その後で次の3つの評価基準を定義する。

- a. 有効性：これは行ってよいことか
- b. 有用性：この手段でうまくゆくか
- c. 効率性：資源の使用が最低限か

#### (4) ステージ5 (モデルと現実の比較)

比較には次の4通りの方法がある。

- a. モデルと、その時点での認識や起こった事柄との差異を一覧表にする。
- b. モデルの事柄が現実に行っているか、どのように・・・等の質問の回答表を作る。
- c. 該当する基本定義を所与としたときに、どのようなことが起こるかをシナリオ化する。
- d. 現実のモデルと現実に関連あると思われるモデルとを重ね合わせ、両者の差異(または共通)部分を探す。

#### (5) ステージ6 (変革の定義)

議論によって、変革の可能性を探る。その変革は「試してみる価値がある潜在的な変革である」と参画者が思うものでなければならない。

また、システム全体として望ましい変革であるとともに、文化的に実行可能な必要がある。

#### (7) ステージ7 (変革の実行)

ステージ6で得られた「望ましく実行可能」な変革を実行に移す。そのために、新たに関連システムとして「変革を実行に移すシステム」を含んだ基本定義を作成してSSMの次のサイクルを回すことができる。このようにして、SSMは通常、次のリサイクルが起こり、SSMのリサイクル自体がまた図2の循環構造として「マネージング」を行うアプローチになっている。このことがSSMがその利用者に伝授されてきた理由ともなっている。

### 4. SSMの適用例

#### 4.1 問題の状況

SSMについては、創始者のChecklandのグループだけでも既に数百の適用がなされている。

ここでは、Checklandの研究[7]から、英国のあるハイテク大企業(仮称:ロイヤル・ケミカル社)の情報・図書サービス部門(略称:ILSD)の業務改善の例を取り上げる。

ロイヤル・ケミカル社の取締役会は全社に現在の3割減の人員で業務の生産性向上を指示した。ILSDの目標は人員の32人から25人への削減であった。これを受けてILSDの部長は「減量経営下における情報とILSDの役割」をテーマとしてSSMを用いて検討することを部下の3人の課長に命じた。

#### 4.2 SSMの適用状況

##### (1) 発見(ステージ1、2)

分析の結果、ILSDの組織風土は受動的で、社内のさまざまな部門の「知的門番」の役割を個人的に果たしていることが判明した。

(2) 第1サイクル (ステージ3、4、5)

関連システムとして26のアイデアが出たが、SSMを用いて優先順位をつけた結果、次の4つのシステムに絞られた。

- a. 環境を吟味するシステム
- b. 情報資源を使用する人々との関係を確立し維持するシステム
- c. 資源としての情報を管理運営するシステム
- d. ビジネス援助システム

(3) 第2サイクル (ステージ3、4、5)

上記(2)のa, b, dのシステムはいずれもcのシステムに付随すると考えられるので、まず、cのシステムをモデル化することにした。

cの「資源としての情報を管理運営するシステム」の基本定義を、ロイヤル・ケミカル社の取締役会の視点およびユーザーの視点の2通り作成した。

図5に前者の視点の基本定義を、また図6にそれに基づく概念活動モデルを示す。

さらに検討が行われ、従来のILSDの機能を離れて選考能動的機能に関するモデルがいくつか作られた。図7にその内の1つである、情報提供者の側からみた情報提供システムの基本定義を、また図8にはそのときの概念活動モデルを示す。

(4) 第3サイクル (モデルの拡張)

検討を進める内に図8のモデルが議論を進めるのに役立つと思われ、図8のモデルが更に拡張された。たとえば、図8の内の活動4 (使用者と潜在使用者との同定) と活動5 (使用者の要求の同定) が新たに基本定義されて、階層的に詳細なモデルとして拡張された。

(5) 第4サイクル (議論の拡張)

この段階で議論にロイヤル・ケミカル社の他の人々も巻き込むことが必要になり、報告書を作成するとともに会社幹部に対するプレゼンテーションが実施された。

(6) 結果

プレゼンテーションの結果、ロイヤル・ケミカル社の幹部のILSDに対する認識が全く変わり、先行活動型のILSDを育てるための情報技術に対し投資が行われるとともに、有能な人材がILSDの幹部として投入されると言う結果を生んだ。

## 5. むすび

以上見てきたように、SSMは「ハード」システム思考だけでは必ずしもアプローチが難しかった人間活動を含む組織や経営のシステムの開発に一つの方法論を与えるものであると言えよう。現在のSSMは、手順といってもかなりノウハウに近く、いわゆるCASDの領域の情報システム設計手法[8]ほどツール化

されたものではない。むしろ、わが国でなじみの深いKJ法[9]に近いと言ってもよいであろう。ただし、最近、英国では、情報システム開発の最上流工程にSSMを位置づけ[10]、SSMをJackson 法やSSADMなどのシステム開発技法のフロントエンドとして統合して使用する試み[11]なども提案されている。

わが国でも、最近、経営情報学の分野を中心にSSMへの関心が高まっており、今後、情報システム学の分野で、適用や評価の進むことを期待したい。

終わりに、日頃、いろいろ貴重なご意見を頂いている、内木哲也、神沼靖子、栗原宏文、中嶋聞多の諸氏に感謝する。

## 参考文献

[1]A. D. Hall: A Methodology for Systems Engineering, Van Nostrand, 1962

[2]H. Chestnut: Systems Engineering Tools, J. Wileys, 1965

[3]B. H. Rudwick: Systems Analysis for Effective Planning, J. Wileys, 1969

[4]三浦、浜岡：現代システム工学概論（改訂2版）、オーム社、1991

[5]E. Quade(ed): Systems Analysis and Policy Planning: Applications in Defense, Elsevier, 1968

[6]P. Checkland: Systems Thinking, Systems Practice, J. Wileys, 1981

（高原、中野監訳：新しいシステムアプローチ、オーム社、1985）

[7]J. Rosenhead: Rational Analysis for a Problematic World, J. Wiley, 1989

（木嶋監訳：ソフト戦略思考、日刊工業新聞社、1992）

[8]情報処理学会編：情報システムの計画と設計、培風館、1991

[9]川喜田：発想法、中央公論社、1967

[10]P. J. Lewis: Linking SSM with Data-focused Information Systems Development, J. of Information Systems, Vol. 3, No. 2, 1993

[11]K. G. Doyle et al: Soft Systems and Systems Engineering :on the Use of Conceptual Models in Information System Development, ibid

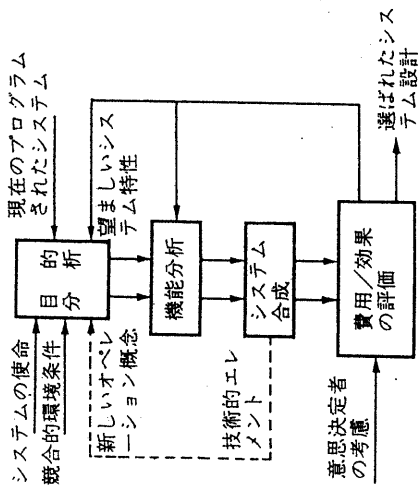


図1 システム工学による標準的手順[3][4]

生活世界：相互に作用し合う、事象(イベント)と概念(アイデア)の流れ

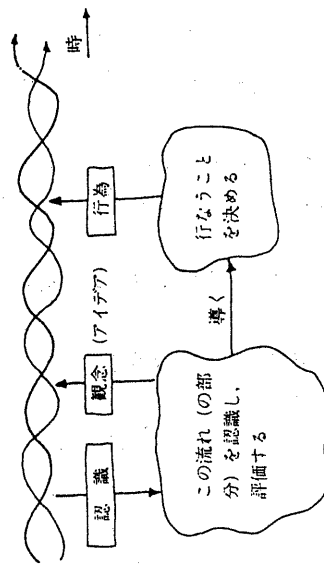


図2 「マネージング」の概念[7]

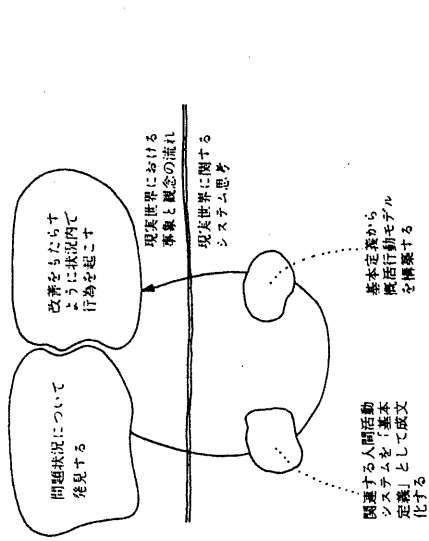


図3 SSMの基本構造[7]

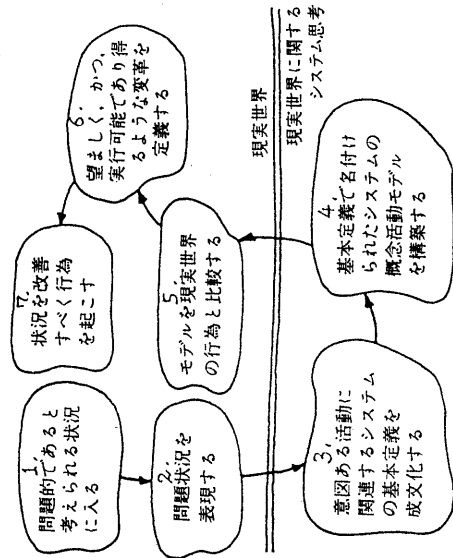


図4 SSMの学習サイクル[7]

基本定義

ロイヤル・ケミカル社の取締役会のために、資源としての情報を管理運営するシステムであり、それは、人的また財政上の制約の範囲内で、社内で生成された・もしくは・購入された素材によるデータ・ベースの創造と操作に関わり、かつ、意思決定支援として現在および可能な将来におけるこの会社の研究とビジネス活動をカバーするものである。

CATWOE 分析

- C ロイヤル・ケミカル社の取締役会と会社自身
- A 情報に関する専門家 (文中に含意されている)
- T 管理運営された情報資源に関するニーズ → 満たされたニーズ
- W スタッフによるこの種のサポート機能が必要であり、またそれは可能である
- O ロイヤル・ケミカル社の取締役会
- E スタッフ機能とライン機能の構造；人的および財政上の制約

図5 取締役会の視点から見た基本定義[7]

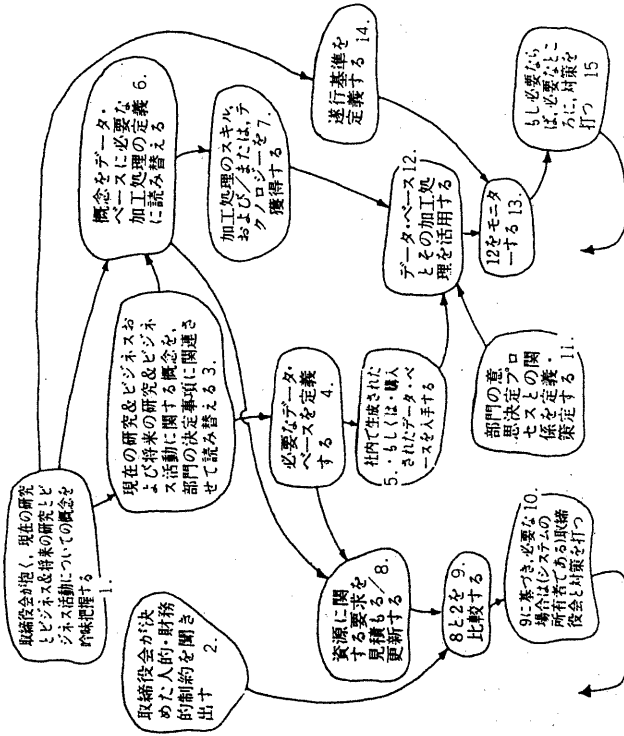


図6 取締役会の視点から見た基本定義 (図5) に基づく概念活動モデル[7]

