特集　流通システム化

流通問題分析手法の選択

長谷川　文　雄

流通問題を数量的に解決するには2とおりのアプローチがある．

1つは流通問題志向型の専用分析手法を用いる方法である．現在，実用化している例は，ルート配送計画を取り扱ったVSP(=Vehicle Scheduling Program)モデル，流通活動のうちチャネルに着目し，チャネル間の総物流量，在庫量，各種物流コストなどを算出するCHANS-1，それにチェーン・ストアの出店計画システムをテーマにしたCHARMなどをあげることができる．

この種の解決手法はきわめて少なく，また応用も特定化している例がほとんどである．

流通問題のあつかう内容は多分野に広がっており，その中にはトレード・オフ関係が内在していたり，マクロとミクロが混在している例や定性的側面のウエイトが高い場合などバラエティに富んでいる．そのため，解析的な方法が利用できる例はかぎられてくる．

そこで第2のアプローチは，他の分野で用いられている各種の問題解決手法を利用する考え方である．

問題解決の手法には，統計学的色彩の濃いものから，シミュレーション的発想を必要とするものなどさまざまである．

この論文では，具体的な問題解決のパターンに着目し，いかなる分析手法が問題解決にもっとも有効であるかを一連のフロー体系の中でとらえてみる．いわば，問題解決手法の選択方法といえよう．

1.　全体構成

一般的な問題解決発見型のフロー・チャートを図1に示す．このフロー図にそって問題点を追求していけば，具体的な解決手法が定まるしくみになっている．したがって，流通問題のみならず，広く一般的に応用できる．

図1はつぎの7つのフローから成り立っている．

(1)　問題点を整理するフロー(図の上部)

(2)　現状を認識したいフロー(図の左端のフロー)

(3)　将来を予測したいフロー(図の左から2番目のフロー)

(4)　目標を立案したいフロー(図の左から3番目のフロー)

(5)　政策を知りたいフロー(図の左から4番目のフロー)

(6)　政策効果を知りたいフロー(図の右から2番目のフロー)

(7)　最適化を計りたいフロー(図の右端のフロー)

以下に7つの内容を簡単に説明するが，図中のボックスに示されている手法がその問題に関して従来よく用いられてきた手法である．

本論では，シミュレーションを拡大解釈し，1つの解析的な手法でも条件を変えて繰り返し何度も計算すれば，それもシミュレーションと考えている．また，既存の手法では解決できず，その問

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

題解決のために独自のいわゆるヒューリスティック・モデルを作成することもある．ヒューリスティック・モデルは図のところどころにしか示してないが，以上の概念であればどの問題解決にも適用できる．

2. 手法選択の手順

1.の全体構成で示した順序にしたがって手法選択の手順を示す．適宜，図1を参照されたい．

(1) 問題点を整理するフロー

現在かかえている問題の本質を正しく認識しているかをまず確認しなければならない．正しく把握するためには，適切な情報を入手することと，問題点の因果関係を明確にすることが重要である．

問題点を整理する手法は，創造的問題解決の各種手法，たとえばＫＪ法，ブレーン・ストーミング法，ゴードン法などがある．

明確にしたい点が因果関係の分析にあれば，最近の構造解析手法，たとえば，ISM, DEMATEL, SAD法などを用いることができる．とくにSAD法を用いれば，問題の阻害要因が定量的に分析でき，そのうえで，具体的な問題解決策の創出までできる．

(2) 現状を知りたいフロー

種々の問題点が指摘できても，それらの問題を発生させるような因果関係が体系づけられていなければならない．問題点を生じさせるような因果構造を，「問題線」とよぶ．問題点のネットワーク体系と考えればよい．問題線が体系づけられたら，どこに問題の根源，本質があるのかを明確に抽出する必要がある．

「問題線」を的確に把握するには，つぎに示す２とおりのアプローチが考えられる．

① 因果関係を知りたい場合

解決すべき問題が，どのような因果構造の中で発生してきたのかを明確にする場合である．

たとえば，人口分散の不均衡により生じると思われる過密・過疎問題は，はたしてそれだけが原因なのか，他の要因があるならば，いかなる因果で問題に影響をおよぼしているのか，といった内容を一連にとらえるのがこの問題に属する．

具体的な解決手法は，現象を説明づける要因の質および量により，計量経済モデル，システム・ダイナミックスあるいはSAD法，産業連関分析を適用したり，回帰分析，数量化Ⅰ，Ⅱ類などを用いたりする．

② 分類をしたい場合

諸々の現象をなんらかの方法で分類したい場合である．分類したい基準が明確になっているか否かで方法論は異なってくる．

たとえば商圏分析を考えてみよう．一般的に，商圏は商品によって異なるが，あるブランドの商圏がどのように分布しているかを採る場合は分類したい基準が明らかになっているといえる．

それに対し，あるブランドの商圏がいかなる要因で分布しているのかを把握したい場合は，分類の基準(要因)が明らかになってない．このケースでは，分析の結果から逆に分類の基準を推測することができる．

以上の分析には，多変量解析の各手法が有効であるが，一般的には質的なデータを用いるか，量的なデータを用いるかにより分類できる．外的基準のない質的なデータであれば数量化Ⅲ，Ⅳ類などを用い，量的なデータであれば因子分析，主成分分析が利用できる．

(3) 将来の予測をしたいフロー

予測する際の前提条件として，まず現状を正確に認識できているか否かをチェックする必要がある．現状把握が不十分のときは，前述の「現状を知りたい」のフローに戻らなければならない．

現状認識が不十分のまま予測をしても，でてきた結果が何を意味するのか，対策はどう打つべきかを検討できない．

過去のデータの質，量により予測精度も異なるが，満足できるデータの入手が不可能なときは，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

同種の悩みを解決したような事例調査を参考にしたり，デルファイ法などで見当をつければよい．

予測の内容が単なるトレンドで十分ならば，最小二乗法，指数平滑法，移動平均法などの傾向分析が利用できる．環境与件や政策変化も盛り込んで予測しなければならないときは，計量経済モデル，システム・ダイナミックスあるいは数量化Ⅰ，Ⅱ類が適用できる．

(4) 目標を立案したいフロー

現状の分析もでき，将来予測も満足できる結果がでたら，つぎに採るべき目標を確立することになる．予測結果がそのまま目標にできるならば問題ない．それが不可能だとしたら，現状に問題点があるはずである．

達成困難と思われる目標であっても，なんとか遂行しなければならない場合がほとんどであろう．柔軟な思考を要する段階であるが，解決の糸口をつかむために創造的問題解決手法や目標分析などの応用を考えればよい．

達成できる見とおしが立てば，つぎに実現するための具体的政策を立案することになる．

(5) 政策を知りたいフロー

政策立案に際して，現状認識，将来予測，目標の設定といったアナリシス志向の思想が前提となる．

一方，政策立案はバラバラに

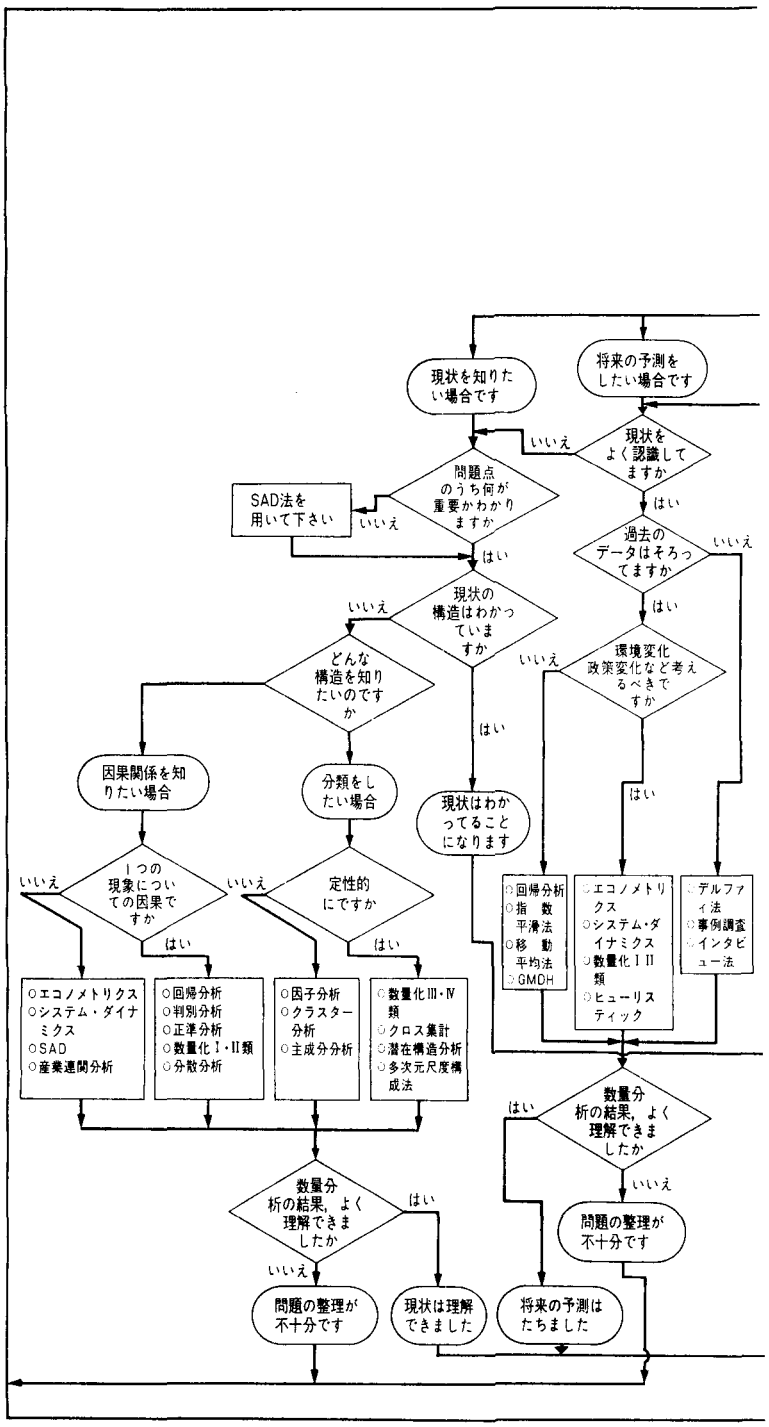
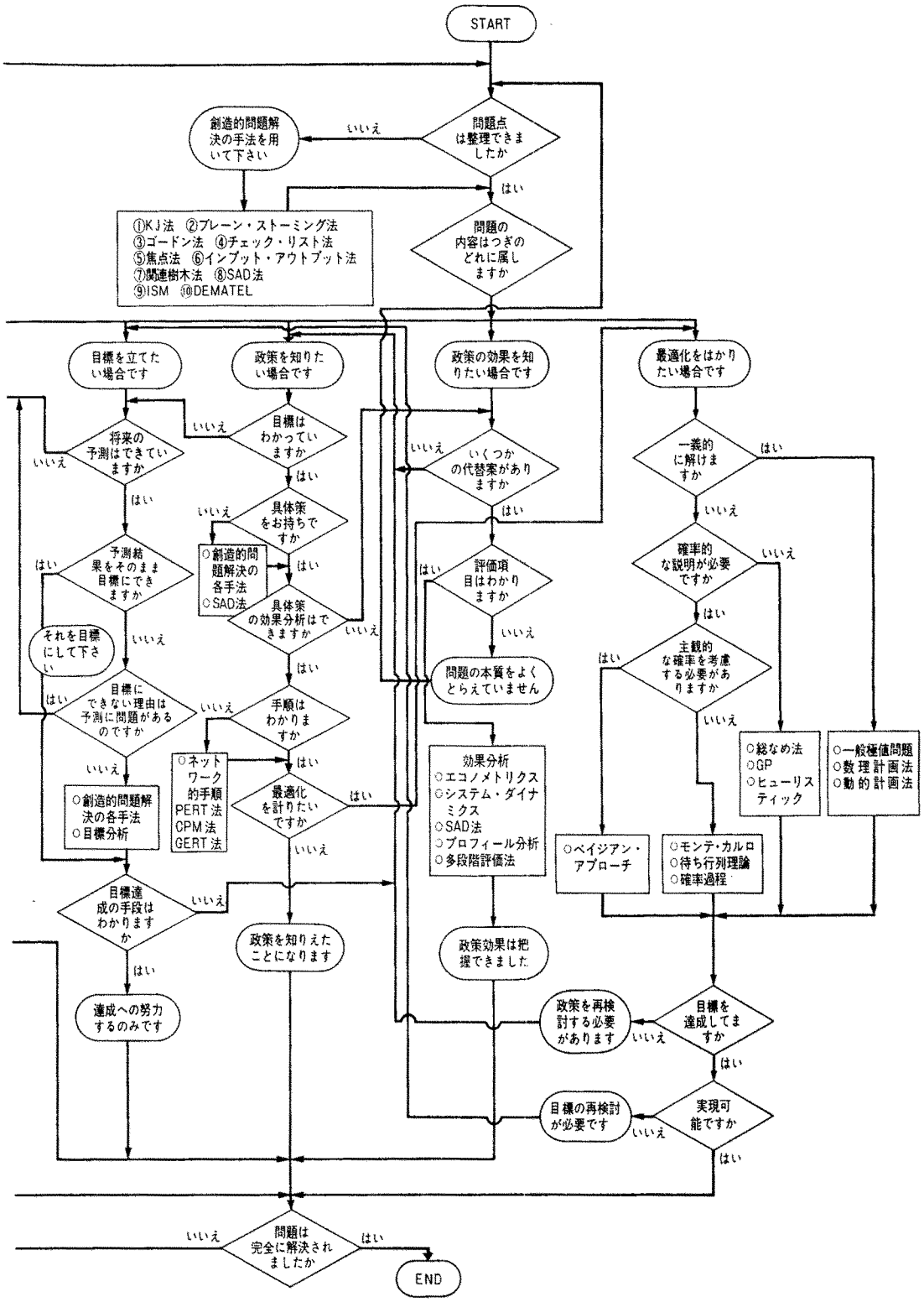


図 1 手法選択の

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．



フローチャート

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会. 無断複写・複製・転載を禁ず.

分解されたエッセンス的なエレメントを組み立てていく作業でシンセシス志向の思想が必要である．

このプロセスは，英知と豊かな発想をもっとも必要とし，それらのインテグレイトいかんにより成功か否かがきまる．

具体策が提示できないときは，各種の創造的問題解決手法やSAD法を用いるのもよい．

政策立案は単なる戦術（tactics）ですむものから，一連のシステマティックなアプローチ，すなわち戦略（strategy）を策定するものまでさまざまである．なんらかの方法で具体策が提示できたら，その効果分析を行なってみる必要がある．一種のアセスメントとも考えられる．たとえば，必要以上に費用や時間がかかりすぎれば，断念しなければならない．このあたりの検討は，(6)の「政策効果を知るためのフロー」で行なう．

政策効果が既知ならば，実行の手順さえ検討すればよい．手順の検討にはスケジューリング技法である．PERT, CPM, GERT などが応用できる．これらの手法は，通常，作業管理の実施時に用いられるが，プラニング段階でも，シミュレーション技法として，きわめて有効である．

(6) 政策効果を知るためのフロー

一般に政策はいくつかの代替案から成り立ち，それぞれがもたらす効果を計測し，もっとも好ましい政策が採択される．政策の効果を知るために，不可欠な条件は，効果測定の尺度を明確にしておくことである．評価尺度が不明確なときは，前の段階にもどり，再度現状分析をする必要がある．評価尺度がきまれば，あとは政策条件を外生変数にしたシミュレーション・モデルを作成し，比較検討すればよい．

具体的な手法には，プロフィール分析，多段階評価法，マトリックス法，システム・ダイナミックス，エコノメトリックスなどが考えられる．

(7) 政策の最適化をしたいフロー

実施段階の政策を最適にしたい場合である．

数学的に厳密な解が得られるならば，一般的な解析手段で求めるとか，数理計画法の各手法が応用できる．

厳密解がむずかしい場合にはつぎのような考え方もある．もし，モデルに組み込まれている因果関係が通常の数式によって表現できるならば，すべてのケースをシミュレートして，その中から最適解を見いだすような手法（ここでは「総なめ法」とよんでおく）や，GP（ゴール・プログラミング）のような満足解をもってよしとする手法がある．

しかし，因果関係が画一的でなく，きわめてランダムではあるが，大局的に見れば一定法則が見いだせるようなタイプの問題では，確率論的アプローチが可能となる．この場合，主観的な確率を導入するか否かによって方法論も異なってくる．主観的な確率を積極的に用いるならば，ベイジアン流の確率問題に帰着できる．そうでない場合は，モンテ・カルロ法，待ち行列理論，確率過程の各手法が応用できる．

3. 手法の利用方法

問題解決の一般的手順を，7つのブロックにわけて説明したが，現実問題として単に1つのブロックで解決されることは少なく，いくつものブロックにかかわり，しかもそれが何度もフィードバックされて図1の中をぐるぐるまわる可能性が高い．だが，そうしているうちに，どこに問題があり，何をしなければならないかがおのずとわかり，その具体的な解決手法まで発見できる．

実は，このプロセスがきわめて重要であり，乱暴ないい方をすれば，個々の手法など単独でとらえるならばそれほど問題ではないといえる．

ある意味では手法にも，はやりすたれがあり，これからも便利なすぐれた手法がコンピュータと関連して開発されていくであろう．しかしそれは所詮，手法にしかすぎないのである．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

究極的には，問題のもつ本質的な何かを総合的にとらえる能力，あるいは「センス」といったほうがよいのかもしれないが，それが要求されることになる．本論で示したフロー体系は，きわめて不完全で独断的な面もあるが，実用的なORを多少なりとも志向したつもりである．問題解決の一助になれば幸いである．

個々の手法の説明は今回は割愛した．なお，詳細な説明は，(財)流通システム開発センター発行の「流通システム・シミュレーション・マニュアル(地域流通編)」を参照されたい．

はせがわ・ふみお　1948年生
(財)流通システム開発センター　嘱託研究員
略歴：電気通信大学大学院(工学修士)を経て現在
　　清水建設(株)技術開発本部
専門：システム工学

52年度 庶務幹事会名簿

理事　出居　茂　早稲田大学・システム科学研究所
　　反町洋一　㈱三菱総合研究所
　　司馬正次　筑波大学・社会工学系
幹事　浜　民雄　経済企画庁
　　平野和夫　東亜燃料工業㈱
　　上野淳三　住友電気工業㈱
　　田口　東　東京大学・工学部
　　藤野和建　東京大学・工学部
　　江藤　肇　筑波大学・社会工学系

52年度 会計幹事会名簿

理事　山本正明　法政大学・工学部
幹事　山口俊和　東京理科大学

52年度 IAOR委員会名簿

委員長　伏見正則　東京大学・工学部
委員　出居　茂　早稲田大学・システム科学研究所
　　梅沢　豊　東京大学・経済学部
　　橋田　温　武蔵野電気通信研究所
　　岡本吉晴　㈱三菱総合研究所
　　大山達雄　電力中央研究所

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．