

問題発見・解決技法

総論

問題発見・解決技法委員会編

(財)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所



目 次

1. 問題発見解決技法について	1
1. 1 問題の発見と解決の歴史	1
1. 2 問題解決に対するアプローチ方法	2
1. 3 問題の発見と解決の技法	3
2. S Eと問題発見解決技法	4
2. 1 問題解決の手段としてのシステム開発	4
2. 2 システム開発におけるさまざまな問題	5
3. 本コースの概要	6
3. 1 ねらい	6
3. 2 構 成	6

1. 問題発見解決技法について

1.1 問題の発見と解決の歴史

人類の歴史は、問題の発見と解決の歴史といっても過言ではありません。この能力は、人間にだけ与えられた特権ともいえます。太古の昔から人間は、さまざまな問題に出会い、悩み、それを解決しようとしてきました。人類の歴史を振り返れば、問題の解決行動としてさまざまな事件や出来事があったことが見い出せます。これらのなかには成功例もありますし、問題解決行動に失敗して更に大きな問題に発展してしまった失敗例もあります。

歴史的にみて、多くの独創的で創造的な行為の背景には問題の存在があり、解決策としての創造的な行為の積み重ねで今日の社会が形成されているといえます。人類がここまでの文明を築いたのも、出会った問題に対して知恵を絞って問題解決にあたってきた結果であるといえます。

1.2 問題解決に対するアプローチ方法

太古の人々はどのようにして問題を解決していたのでしょうか？ タブーとか風習といったものによって問題の発生を未然に防いでいた時もあったと思います。また、占いや勘に頼って問題解決の方策を決定していた時もあったと思います。しかし、現代は違います。成行き次第で問題が自然に解決されるものではないことや、勘に頼って解決行動を行っていたのでは問題を解決できないどころか、更に問題を悪化させる場合もあることを私達は十分認識しています。

私達は、情報を集め、問題の所在を把握し、どのようにしたら問題が解決できるかを筋道を立てて考え、問題解決にあたっています。現在、私達が問題の解決にあたっていて必要とし、また、拠りどころとしているのは、合理的で科学的な思考であり、問題解決に対する科学的に体系立てられたアプローチ方法です。

社会機構そのものが、ますます高度化し、複雑化している現在では、従来多くあったような過去の経験や先例をそのまま生かせるような単純な問題は少なくなってきました。常に、今までにない新しい問題に出会い、どうしたら問題が解決できるかが問われ続けています。より合理的で、より科学的な問題解決へのアプローチ方法が常に模索されています。

1.3 問題の発見と解決の技法

問題を解決する為に、人間は昔からさまざまな技術や手法を編み出してきました。そして今でも、常に新しい問題に出会い、過去の技術や手法を評価し、改良し、発展させています。

科学技術の発展に伴い、今日ではさまざまな学問領域で、問題の発見から解決に至るまでの人間の諸活動に関する研究が盛んに行われており、そこからさまざまな問題の発見と解決の技法が生まれてきています。また、政策やビジネス活動といった問題解決の現場からも、より良い解を見いだす為に、また、より納得がいく解を見いだす為に、さまざまな技法が生まれてきています。

従来の問題解決技法の中心課題は、与えられた問題をいかにして解くかといった解法のhowについてでありました。問題については既に明確であるという条件下で、どのようにして最適な解を導き出すかということに研究の主眼が置かれてきました。生産管理、在庫管理、輸送計画、資源の最適配分、最短距離の探索ルートなど、問題を定式化すれば、後はアルゴリズムとして解くことの出来るような問題です。これらの問題に対しては、最適解の導き方についての多くの研究事例が蓄積されています。また、その解法も手法として整理され、一般に広く知られています。現在、このような問題に対しては、既存の手法を用いて、誰にでもある程度の解を導くことが出来るようになっています。

今日、私達が出会う問題は、ますます複雑化し、多様化してきています。社会機構が複雑になるにつれ、あらゆる物の相互関係も複雑になり、問題領域も幅広くなってきました。従来のように、個別の小集団で解決できた問題も、現在では多くの人々の参画と協力を得て、解決にあたらなくてはならなくなってきました。出会う問題も、過去の経験や先例を参考としても意味をなさないような新しい問題が多くなってきました。そこでは、従来のように問題は明確な状態で与えられるものではなくなってきました。漠として存在している問題に対して、自ら問題の所在を明かにするところから始めなくては、誰も問題を整理して与えてはくれません。また、従来のように解法としてのアルゴリズムが問われる以前に、問題を解決する為には何をすべきかというwhatについてがその前段階で問われています。問題をいち早く発見する

こと、問題の所在を的確に把握すること、問題を解決する為に行動すべき事項を明確にすることなど、問題の発見から解決に至るまでのあらゆる局面で、私達の行為を支援する技法が必要とされています。

問題解決のあらゆる局面における技法の必要性から、今では、さまざまな問題領域、さまざまな局面に対応した各種技法が編み出されてきています。それらの技法には、それぞれ開発に至った背景があり、適用可能な問題領域があります。どんな問題に対しても適用できるような万能薬的な技法はないと割り切ったほうが良いでしょう。

今日、今までにない新たな問題に常に出会っている私達にとって必要とされていることは、これら数多く編み出された各種の技術と手法の特徴を的確に把握し、利用技術として蓄積しておくことです。そして、ひとつひとつの問題に対して、蓄積している技術や手法をその問題に対する最もふさわしい処方箋として調合し、さまざまな局面で適用するといった、柔軟なアプローチ方法です。

2. SEと問題発見解決技法

SEがどのような問題に日常出会っているかを考えると、下記の2種類の問題に分けることができます。

2.1 問題解決の手段としてのシステム開発

コンピュータシステムは、問題解決の手段・道具として存在しているものが多いものです。事務を効率化したい、顧客の住所を瞬時に知りたい、この情報を支店に早急に送りたいなど、システム開発の目的は、ある特定の問題を解決する事にあります。顧客が抱えている問題が何であり、それを解決する為にはどのようなコンピュータシステムを構築したら良いかを提案する事がSEの仕事です。従って、問題解決の手段としてシステム開発を推進するSEにとって、問題発見解決技法は、日常の仕事の必須道具であります。

従来のシステム開発は、給与計算や人事管理などのように、人間が手作業で行っていた定型業務をコンピュータに肩代りさせる役目のものが多くありました。このような定型業務におけるシステム開発では、すでにシステムとして果たすべき機能は既に明確に存在しているわけですから、システム構築におけるSEの仕事も、いかにその機能を満足させれば良いかを考えるだけでした。

しかし、そのような定型業務の効率化を目指したコンピュータシステム化作業が一段落した今日、システム開発の新しい流れは、戦略情報システム／経営戦略システム／人工知能システムなどのように、人間の意思決定を対象とし、より良い意思決定を支援する非定型業務のシステム化です。ここではまず、コンピュータに何をさせればよいか、どのような情報をもってどのような意思決定に導くかなど、システム化以前の数多くの問題をクリアしなくてはなりません。その段階では、顧客側も明確な指針があるわけではなく、SEに提案を求める事も多いものです。このように、現在求められているSEとは提案型SEです。顧客の抱えている問題状況を適切に把握し、それに適した解決策としてのシステムを提案できる為には、SE自身にあらゆる問題状況に対応できる柔軟な問題発見解決能力が問われています。

2.2 システム開発におけるさまざまな問題

システム開発を行っている過程では、さまざまな問題に出会うものです。開発技法に関する問題、開発チームの組織編成上での問題、開発スケジュールと納期の問題、コンピュータの技術的な問題など、さまざまな問題に出会い、ひとつひとつを早急に解決する事を迫られます。このような問題は、早く発見したほうが解決が容易であることが多くあります。気がついた時に早く手を打っておけば、後でこんな大きな問題にならなかったのにと後悔することも実際よくある話です。問題の発見と解決のサイクルを積み重ねることによって、技術力や行動力が向上するものですし、そこで得た知識・知恵・経験が財産となり、問題解決能力も更に向上するものです。問題を恐れて何ら解決しようとししない消極的な態度からは何ひとつ得るものはありません。

従って、個人レベルであれ、組織レベルであれ、SEの技術力や行動力の向上を図る為には、問題発見解決技法の習得が必須であります。

3. 本コースの概要

3.1 ねらい

本コースでは、SEが会うさまざまな問題状況を想定して、問題に対する柔軟で創造的な思考を育成する事をねらいとしています。どれひとつ同じ様な問題はなく、常に、誰も今までに出会ったことのないような問題から解を導く為には、従来の問題解決アプローチに多くありがちな問題に対する固定的な対処方法ではなく、問題の状況に柔軟に対処し、その問題状況に合った問題解決の処方箋を創造する力が必要とされるからです。

また、問題解決技法としての基礎知識を習得していただくと共に、実践的な問題解決能力を身につけ、問題状況に応じて自ら手法を選択できるような応用力を身につけていただく事をねらいとします。

3.2 構成

本コースは、配布テキスト、配布文献、演習で構成されています。

配布テキストは、この総論編以外に、下記の2冊があります。

(1) 概要編

問題の発見から解決に至る基本的な過程を提示し、各過程の説明を記述しています。ここでは、問題の発見から解決までの体系的な考え方、問題に対するアプローチの仕方、各過程の捉え方などを習得される事をねらいとしています。

(2) 手法と事例編

問題の発見から解決までの各過程毎に、代表的な手法を紹介しています。どのような時にどの手法を用いるのが良いか、TPOに応じた手法の選択方法を習得される事をねらいとしています。又、各手法の詳細な説明は紙面の都合上出来ませんので、各手法について詳細に説明している文献を参考文献として提示しています。各自で手法の勉強に励まれる時の参考になしてください。

更にここでは、いくつかの手法を用いた事例を紹介しています。皆さんが職場へ帰って各自の問題解決にあたる時の参考になしてください。

(3) 配布文献

「システム工学入門」(寺野寿朗著)を配布します。2日間という本コースの期間的制約により各手法を詳細に説明することは出来ませんので、この本をもとに興味を広げ、各種手法を学び、実践される事を望むものであります。

(4) 演 習

本コースの2日間の中核を、集団討議を中心とした演習にしています。演習を通じて、問題の発見から解決に至る基本的な過程の理解と、体験を通じて、いくつかの手法を解決される事をねらいとしています。テキストの概要編では、問題の発見から解決に至る過程を10過程に分類し、説明していますが、演習では日程の都合上、10過程の第8過程にあたる実行計画の作成までを演習することになっています。また、演習では、実行計画の作成までを大きく4過程に分けて行います。概要編を参考にしながら積極的に演習に参加してください。

問題発見・解決技法

概要

問題発見・解決技法委員会編

(財)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所



目 次

1. 問題とは何か	1
1. 1 目標と状況のずれ	1
1. 2 状況とは	2
1. 3 目標とは	2
(1) あるべき姿としての目標	2
(2) 目標の階層性	2
1. 4 問題の複雑さと構造	4
(1) 問題に対する認識の違い	4
(2) 問題の複雑さ	4
(3) 問題の構造	4
2. 問題の発見から解決に至る基本過程	7
2. 1 問題の発見から解決に至る思考の流れ	7
2. 2 基本過程の提示	8
2. 3 基本過程に対する現実の多様性	9
2. 4 各過程の概略	11
3. 問題の発見から解決に至る各過程の説明	13
✓3. 1 問題の発見	13
✓(1) 問題の存在と発見	13
✓(2) 目標と状況のずれの大きさの把握	13
(3) 問題の発見を促すには	14
(4) 問題の発見の仕掛け	17
✓3. 2 問題の提示	18
✓3. 3 問題の分析	20
(1) 問題状況の認識	20
✓(2) 本質的問題の探究	24

✓3. 4 解決目標の設定	2 8
8 解決目標と課題	2 8
✓(2) 解決目標の内容	2 9
(3) 解決目標を実現する仕組み	2 9
✓(4) 解決目標の階層性	3 0
(5) 役割分担と協力関係	3 1
(6) 解決目標設定のアプローチ	3 1
✓3. 5 代替案の策定	3 3
✓(1) 制約条件の考慮	3 3
✓(2) 情報の収集と学習	3 3
✓ 3. 6 解決策の評価選択	3 4
✓(1) 評価基準の設定	3 4
✓(2) 代替案どうしの関係と解決策の戦略化	3 4
✓ 3. 7 解決行動	3 5
✓(1) 解決行動の計画	3 6
✓(2) 解決行動の実施	3 6
(3) 解決行動の評価・検証	3 6
4. 問題の発見から解決に至る基本手順	3 9

1. 問題とは何か

1.1 目標と状況のずれ

私達が日頃出会ったり、発見する問題は、その内容も性質も実にさまざまなものがあります。あらためて「問題とは何か」と考えてみると、非常に答えにくいものであると感じられる事でしょう。

ここでは、図1-1に示すように、目標と状況とのずれ（ギャップ）が問題であるとして考える事にしたいと思います。

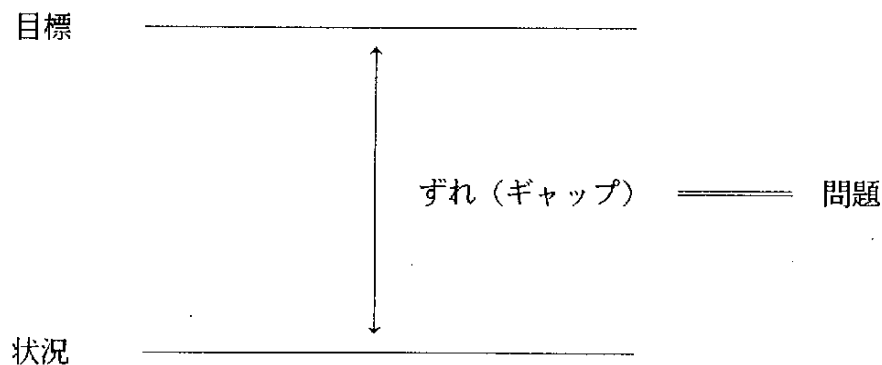


図1-1 問題の定義

例えば、最新型のスポーツカーが欲しいと思っている人が実際にそのようなスポーツカーを所有出来た時には、そこには問題はありません。つまり、目標と実際の状況が等しい時には、問題は存在しません。また、10年前のスポーツカーの所有者でも、最新型のスポーツカーを欲しいと思わない限り、問題は発生しません。しかし、10年前の旧型車の所有者が最新型のスポーツカーを欲しいと思った時には、そこには問題が存在する事になります。つまり、目標と実際の状況の間にずれがある時に、そのずれ（ギャップ）を私達は問題として捉えていると考えられます。

目標があれば、いまは問題がないように見えても、問題が発生する機会は必ずあります。なぜならば、目標や実際の状況はこの先変化する事があるからです。

問題解決のスタートは、このように、目標と状況とのずれ（ギャップ）を認識するところから始まります。

1.2 状況とは

状況とは、「今は・・・となっている」とか「将来は・・・となっているであろう」といった事実、もしくは、推測です。将来の状況を考える時は予測をし、推測をするしかありませんが、現実の状況を考える時は事実にもとづくべきで、推測は禁物です。目標は、主観的に設定するものですが、状況は客観的に把握するものです。客観性を持たずに、自分の都合の良いように状況を把握してしまいますと、本来存在している問題が見えなかったり、本来存在していない問題を問題だと誤認してしまう恐れがあります。

1.3 目標とは

(1) あるべき姿としての目標

目標とは「・・・でありたい」とか「・・・であるべきである」といった望ましい状態、または、あるべき姿の事です。目標には、自ら掲げる目標もあれば、他から与えられる目標もあります。社会、組織、家庭などあらゆる人間の活動には、役割として与えられる目標と、自ら掲げる目標とが常に二重構造として存在しています。時には、与えられる目標と自ら設定する目標とのずれ（ギャップ）から問題が発生する事もありますが、これも、私は「・・・でありたい」という目標と「・・・であるべきだ」といわれている状況とのずれ（ギャップ）として問題を捉える事ができます。

(2) 目標の階層性

目標とは、価値や理念であったり、それらを実現する為の方策や役割であったりします。この事は、目標には必ず階層性があるという事を意味します。例えば、企業には最上位の目標としての経営理念があり、その実現手段として、組織目標、部の目標、課の目標、作業担当者の目標など、組織上のさまざまな目標が階層を持って存在しています。又、コンピュータ・システムで考えれば、システムとしての目標（目的）を実現する為に、各プログラムが役割（機能）を分担しています。更に、ひとつのプログラムは、複数のモジュールにその役割（機能）を分担しています。

このように、目標は、図1-2に示されるように階層性を持つのが一般的です。

あるレベルの目標は、上位の目標から見れば、実現手段であります。又、下位の目標から見れば、その目標は、達成目標となります。つまり、中間層の目標は、上位の目標に対する実現手段であり、下位の目標に対する達成目標という2面性を持っています。ですから、ある目標を考える時には、その目標はどんな上位の目標を達成する為の実現手段として位置づけられるものであるかを把握する事が、その目標の理解を促す事につながります。時には、ある上位目標の実現手段として設定した目標が、的はずれであるという事もあります。このような時には、実現手段としてふさわしい目標を再設定する事になりますが、これも「・・・という上位目標を実現したい」という目標と「そのための実現手段として設定している下位目標は有効に機能していない」という状況とのずれ（ギャップ）として問題を知覚する事が出来ます。

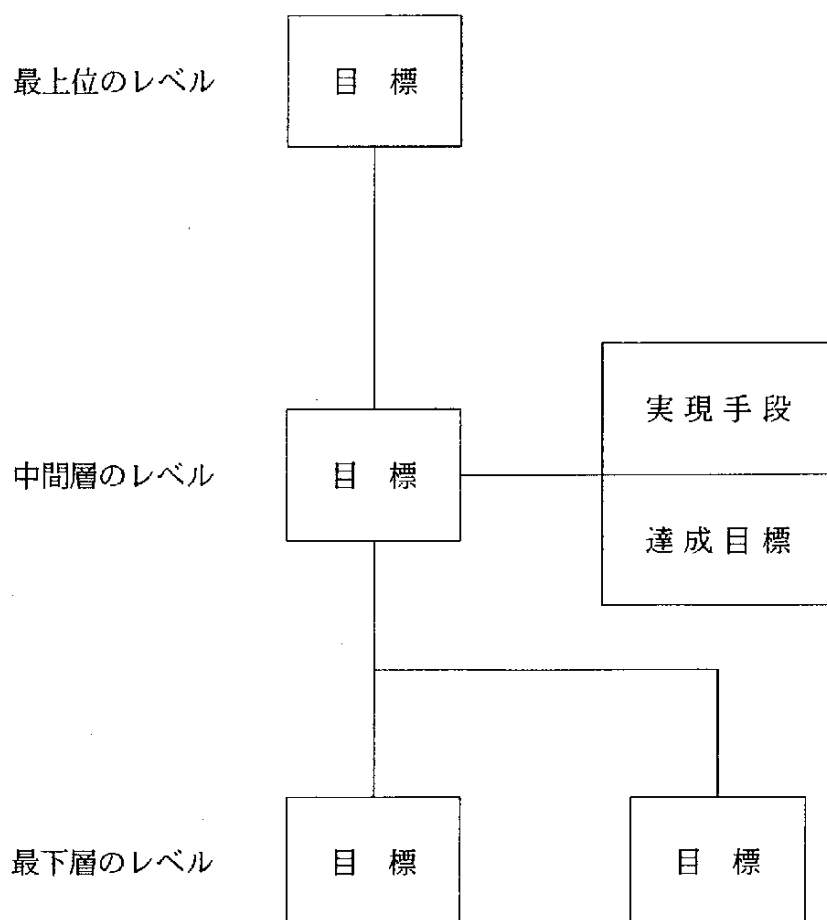


図1-2 目標の階層性

1.4 問題の複雑さと構造

(1) 問題に対する認識の違い

目標と状況とのずれ（ギャップ）に気づき、そのギャップを問題として捉えるという行為は、人間の認知行動です。その認知の違いによって、目標と状況の小さなずれ（ギャップ）に気づく人もいれば、大きなずれ（ギャップ）にならないと気づかない人もいます。又、問題を認知した時に、その問題を派生している原因をすぐに探り当て、原因を問題として捉える人もいれば、問題を派生している原因については皆目見当がつかずに、認知された現象をそのまま問題として捉えている人もいます。

複数の人がひとつの問題について検討する場合は、状況、目標、目標の階層性、問題の原因などについての認知の違いにより、問題に対する認識は各人各様に異なる事が多くあります。このように問題に対する認識が異なったままでは、集団で問題を解決する事が出来ません。ですから、集団で問題解決を行う時には、問題に対する共通認識を確立する事が肝要となります。

(2) 問題の複雑さ

複雑な問題、と一般に呼ばれる問題があります。どのようにしてこのような問題が発生しているかその理由がわからない、あるいは、何が原因となってこのような問題が発生しているのかわからないといった時に、私達は複雑な問題として意識します。問題の複雑さには、2つの側面があると考えられます。

ひとつは、関係の複雑さです。いくつかの問題要素が複雑に関係しているような問題は、問題複合体（problem complex）と呼ばれ、都市問題や環境問題などがその例です。いくつかの問題が複雑に関係した結果、別の問題を派生させ、その問題がまた、他の問題と複雑に関係して別の問題を形成しているような場合が、問題複合体です。このような問題複合体が形成される背景には、問題領域と環境との複雑な相互関係があります。今日の社会活動、企業活動などは、環境との相互関係が多いシステムです。環境との関わりが多いと、環境の変化がさまざまな形でシステム内部に対して影響を与える機会が増えます。また、自らの変化が環境の変化を招き、そこから予期しない問題が発生する事もあります。環境との関わりが多いという事は、問題を考える時に環境を含めた幅広い見方を必要とするものです。

複雑さのもうひとつの側面は、既に1. 5に記したように、認知の複雑さです。集団で問題について討議している時などは、問題についての認知は各人バラバラである事があります。参加者が問題に対して多様な認知である時は、共通の問題意識が形成されないで、問題解決の方策もなかなか合意が得られなくなってしまいます。このように、認知が複雑になる背景には、問題があらゆる立場、あらゆる役割の人々に影響を与える事があります。問題から受ける影響が人それぞれに違いますから、問題に対する認知も、多様で複雑になる事が多いのです。

一般に、複雑な問題とは、図1-3に示されるように、問題を形成している問題の要素関係の複雑さと、認知の複雑さの2側面をもっている事が多いものです。

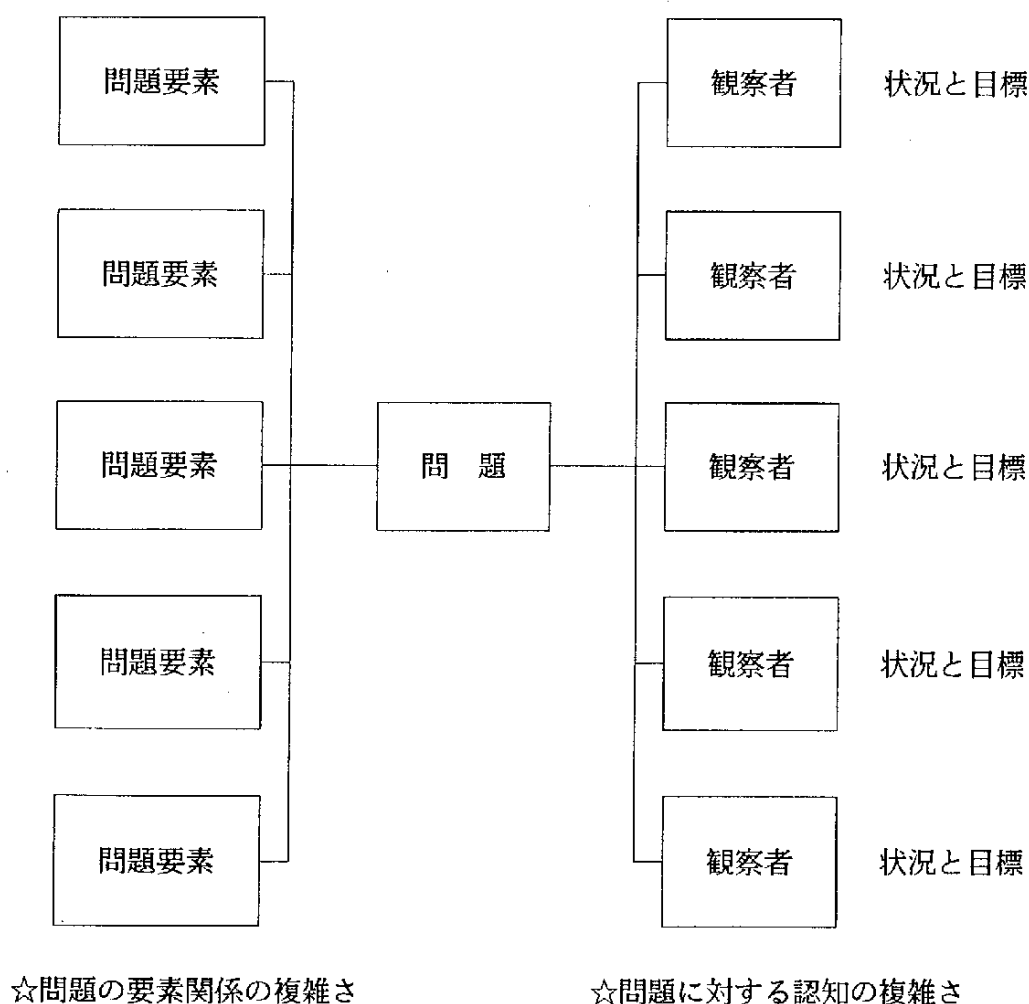


図1-3 問題の複雑さ

(3) 問題の構造

問題には、良構造問題 (well-structured problem) と悪構造問題 (ill-structured problem) があるといわれています。

良い構造問題とは、問題の構造が明確に規定できるような問題の事です。つまり、問題を派生している問題要素が明確に規定でき、原因も明確に究明できるような問題です。一般に、原因と結果の関係がひとつの解釈しか成り立たないような問題を指して良構造問題と呼んでいます。原因と結果の関係がひとつの解釈しか成り立たないという事は、原因と結果の関係が客観的に観察する事ができ、必要があれば、それを実証できる事を意味します。従って、良構造問題は、あらゆる人間がみても同じように問題を認識できるような、機械システムに多い問題です。

悪構造問題とは、漠構造問題とも呼ばれることもあり、その言葉どおりに、問題の構造が明確に規定できないような問題です。つまり、問題を派生している要素や要素間の関係が明確に規定できずに、このような関係だから問題が発生しているのではないかなど、ある程度は主観的に解釈せざるを得ないような問題です。従って、悪構造問題は、人間が関与するシステムに多い問題です。

良構造問題がひとつの解釈しか存在しないのに対して、悪構造問題には多様な解釈が成り立ちます。多様な解釈が成り立つ事には、1. 6に記した問題の複雑さが起因していますし、また、問題要素間の関係も不確実さも影響しています。人間の行動が与える影響などは、なかなか定量化しにくいものですので、要素間の関係は客観的に把握されるものではなくて、主観的に認知・解釈するしかないのです。そこに、問題の認識に対する実証できない不確実性があります。また、人間が関与するシステムは自律システムです。従って、常に環境の変化や内部の変化に対応してシステムの状態が変化していますので、問題要素間の関係も観察する度に変化している事もあります。そこにも、問題の認識に対する再現できない不確実性があります。

良構造問題は、問題の解釈がひとつしかなく、客観的に把握でき、実証できる性質のものでありますので、問題の解法もいかに最適解を導くかを主眼とする事ができます。これに対して、悪構造問題とは、問題を構成している要素が複雑であり、要素間の関係も複雑で不確実です。従って、問題に対する認知・解釈も多様に存在しますので、問題の解法はいかに満足する解を導くか、いかにその解で集団での合意形成が得られるかが主眼とされます。

2. 問題の発見から解決に至る基本過程

2.1 問題の発見から解決に至る思考の流れ

人はどのようにして問題を発見し、解決しているのでしょうか？ 図2-1に、私達が日常会話の中で問題の発見から解決までに使っている主な言葉を思考の順を追って、並べてみました。

.....が問題だなあ



.....が問題ですよ！



どこが問題なの？

何で問題なの？

どうしてそうなるの？



何が原因なの？



何をどうすれば問題はなくなるの？



こういったやり方（方法）で解決できるの？

他には方法はないの？



どの方法が良いかな？



いつ、だれが、どこで、何をするの？



さあ、やりましょう



解決したかなあ？



問題は解決しました！

図2-1 問題の発見から解決までによく使われている日常会話と思考の流れ

2.2 基本過程の提示

問題の発見から解決に至るまでに、私達は図2-1に示されるような言葉を自分自身に投げかけたり、他の人達と相談しながら行っている事でしょう。では、問題の発見から解決までにどのような思考および行動の過程があると捉えるのが、問題の発見から解決に至るさまざまな事項を理解する助けとなるでしょうか？

図2-1をもとにして、問題の発見から解決に至る思考および行動過程を整理すると、問題の発見から解決に至る基本過程は、表2-1に示されるように10段階で捉える事が出来ると考えられます。10段階が細かすぎると思われる時は、問題の分析と解決行動といった形で過程を集約して7段階で捉えれば良いでしょう。また、もっと大きく過程を捉えて、問題を解く過程／対策をたてる過程／行動する過程といった3段階で捉える事も出来ます。

表2-1. 問題の発見から解決に至る基本過程と日常会話の例

No.	日常会話の例	過程		
1	問題だなあ	問題の発見	問題の分析	問題を解く
2	問題ですよ！	問題の提示		
3	どこが問題なの？ 何で問題なの？ どうしてそうなるの？	問題状況の認識		
4	何がいけないからそうなるの？ 何が原因なの？	本質的問題の探求		
5	何をどうすれば問題はなくなるの？	解決目標の設定	対策を立てる	対策を立てる
6	どういったやり方（方法）で解決できるの？ 他には方法はないの？	代替案の策定		
7	どの方法が良いかなあ？	解決策の評価選択		
8	いつ、だれが、どこで、何をするの？	解決行動の計画	解決行動	行動する
9	さあ、やりましょう	解決行動の実施		
10	解決したかなあ？ 解決しました！	解決行動の検証・評価		

2.3 基本過程に対する現実の多様性

表2-1のように、問題の発見から解決に至る過程を10段階または7段階に細かく分類すると、全ての問題がこの過程どおりに解決されているとは限らないと思われる事でしょう。簡単な問題の場合は、いくつかの過程を省略している時もあります。また、複雑な問題の場合は、ある段階で行き詰まってしまい、前の段階へ戻る時もあります。このように、複雑な問題は、簡単な問題より解決への道のりは遠い事が一般的なようです。解決を急ぐあまり、問題解決の道筋を見失ってしまう事も、時にはあります。また、ある段階ではなかなか結論が出せずに踏みとどまってしまう事もあります。前述したように、いくつか手前の段階へ戻らなくてはならなくなる時もあります。

このように、問題の発見から解決に至るまでには、実にさまざまな過程の組合せが考えられます。今までの経験を振り返ってみても、さまざまな問題解決事例を思い出される事でしょう。

図2-1に、表2-1に示した問題の発見から解決に至るまでの10過程に対しての、さまざまなアプローチの例と手戻りの例を示します。日頃体験する問題の発見から解決に至るまでの多くの例は、これらの過程に対する多様なアプローチと多様な手戻りのパターンのひとつとして捉える事ができるのではないのでしょうか。

では、どうして問題の発見から解決に至るまでの思考や行動過程がいつも決まったパターンで行われているのではなく、図2-2に示されるような多様なパターンをとるのでしょうか？

理由のひとつとしては、問題の内容によってはいくつかの過程を省略しても問題の解決が出来るような問題もあり、実際に省略する事も多いという事です。これは比較的簡単な問題の場合であって、やはり複雑な問題の場合は、ある段階を省略すると途中で行き詰まったり、問題の本筋から離れてしまって有効な解決に結びつかない事が多いものです。

もうひとつの理由としては、私達が問題の解決にあたるときは、通常、これらの過程をあまり意識して行っていないという事があります。問題の内容によっては、ある過程に対してはじっくり取り組む必要がある為、比較的その過程の重要性は意識されています。しかし、悩まなくてもすぐに結論が出せるような場合は、その過程は意識されずに次の過程へ移ってしまいます。

また、多くの問題解決の経験や外部情報から、いくつかの過程を省略出来る事もこ

のような多様なパターンになる理由のひとつです。問題を発見した途端に、とるべき解決行動を決定出来る時もありますし、問題の原因がすぐにわかったり、解決目標を設定できる時もあります。

表2-1に示される基本過程は、問題の発見から解決に至る過程のフルセットであり、簡単な問題や今までの経験則が利用できる時には図2-2に示されるようなサブセットとしての多様なアプローチパターンをとっている事があると考えれば良いでしょう。

尚、図2-2には手戻りの例として、解決行動を実行した後の手戻りのパターンだけを提示していますが、実際には、あらゆる過程で手戻りが発生する可能性はありますので、手戻りのパターンにも多様なものがあります。

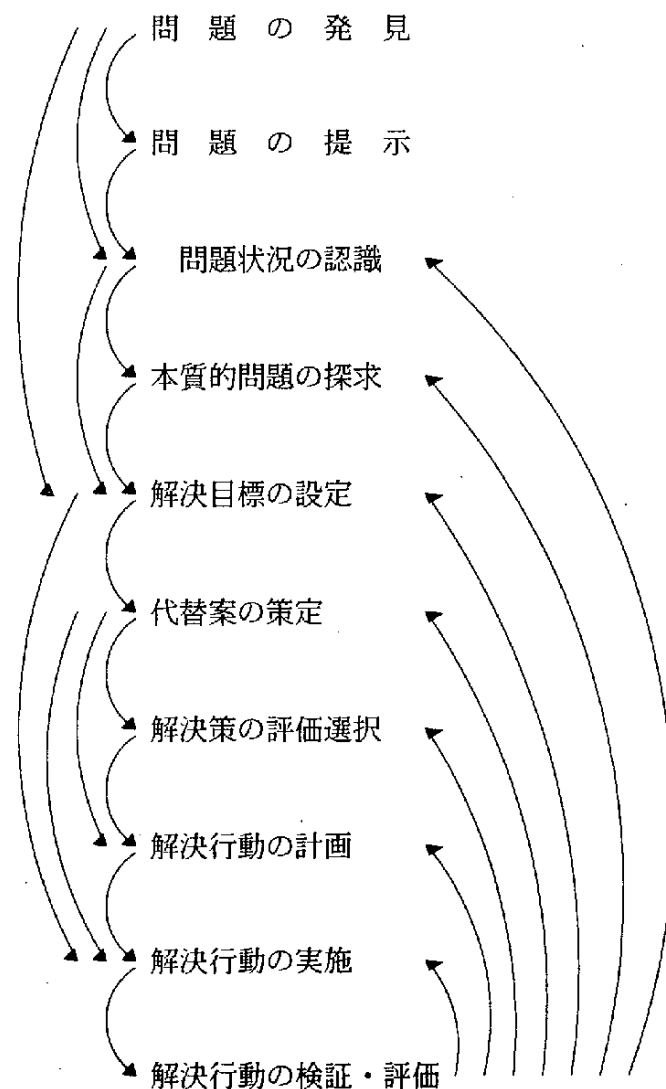


図2-2 問題の発見から解決に至る過程とさまざまなアプローチ例と手戻り例

2.4 各過程の概略

下記に、各過程の概略を簡単に示します。

〔1〕問題の発見

問題の発見とは、目標と状況のずれ（ギャップ）を認知する事で、省略する事は出来ません。

〔2〕問題の提示

集団の問題ではなく、個人の問題の場合、問題の提示は省略されます。また、複数の人々と協力して問題解決にあたる必要がある場合は、問題の意味内容を分かりやすく説明するという、問題の提示過程があります。

〔3〕問題状況の認識

問題状況の認識とは

- ①：問題の要点
- ②：なぜその問題を解決しなくてはならないか（理由・動機・必要性）
- ③：問題を形成している要素は何か
- ④：どうしてそのような問題が派生しているのか（問題発生のおきみ）

などについて検討し、問題が発生している状況や問題の内容についての認識を深める過程です。

既に問題の内容が明確に把握されているような場合には、特に問題状況についての認識を深める必要もない事もあります。このような場合は、原因を探り適切な解決策を設定するだけですので、この過程は意識されることなしに、省略される事があります。

〔4〕本質的問題の探求

本質的問題の探求とは、問題を形成している要素の中から、本質的な問題を探る事です。言い替えれば原因を探る過程です。現象としての問題に対して対症療法的に解決しようとしても問題が解決される事はありません。その現象は起きないとしても、原因が解決されているわけではないのですから、別の現象として再び問題が発生する事がよくあります。

今までに同類の問題解決を経験している場合では、今までの経験則から原因についてわかる事もあります。このような場合は、問題の発見からいきなり解決目標の設定までは無意識に通り過ぎてしまっていて、意識して本質的問題の探求が行われる事はありません。

〔5〕 解決目標の設定

解決目標は、問題を派生している本質的な問題に対して、どうすれば問題の存在を除去できるのか、どうすれば目標と状況との間にずれ（ギャップ）がなくなるかという事を検討し、問題を解決する為の行動目標を設定する事です。この過程を省略して解決に至る事は、ないといって良いでしょう。ただし、経験から既にわかっている場合は、この過程を意識せずにいきなり解決行動へ移っている事もあります。

〔6〕 代替案の策定

代替案とは、解決目標を実現する為の実現方法、方策です。ひとつの解決目標に対してはいくつもの代替案が考えられます。この過程が省略される場合は、既に経験的に解決目標に対する実現方法がわかっている時です。

〔7〕 解決策の評価選択

解決目標を実現する為に考えられた、いくつかの代替案を評価し、一番有効と思われる解決策を選択する過程です。この過程が省略される場合は、唯一の代替案しか考えられなかった場合があります。しかし、現実の問題は、考えていた解決策が有効に機能して、問題が解決されるとは限りません。なるべく複数の代替案を考えておき、解決行動に移る前に解決策の有効性を充分に見当しておく事が問題解決へのアプローチの豊かさにつながります。

〔8〕 解決行動の計画

解決行動の計画とは、選ばれた解決策が現実の世界で有効に作用する為の行動計画を立案する過程です。表2-1では、解決行動を、計画／実施／検証・評価の3段階に分けましたが、これは、ちょうどPLAN／DO／SEEの形に対応しています。解決策のアイデアは良かったけれども、十分な計画を立てずに行動してしまった為、実際にはさまざまな問題を新たに派生してしまっ、解決に至らなかったという事もあります。この過程が省略されるのは、計画を綿密に立てる必要がないと判断された時が考えられます。

〔9〕 解決行動の実施

これは、言葉どおり解決行動を実際に行う過程です。計画どおりに行かなくて、多少計画を変更する事があっても、省略される事はありません。

[10] 解決行動の検証・評価

解決行動を実施した後は、それでも問題は解決されたような気になるものですが、解決行動によって問題が解決されたか、どの程度改善されたか、新たな問題を発生させていないかどうかの検証は重要な過程です。期待したほど問題が解決されていない場合は、何が原因であるのかここで正確に把握し、対策を考える必要があります。

3. 問題の発見から解決に至る各過程の説明

3.1 問題の発見

(1) 問題の存在と問題の発見

問題を発見するという事は、目標と状況とのずれ（ギャップ）に気づくことです。従って、図3-1に示されるように、目標と状況の間にずれがあっても、それに気づかない間は、問題が存在しているだけです。問題は数多く存在していても、観察者が目標と状況のずれを認知しないかぎり、問題は発見されません。

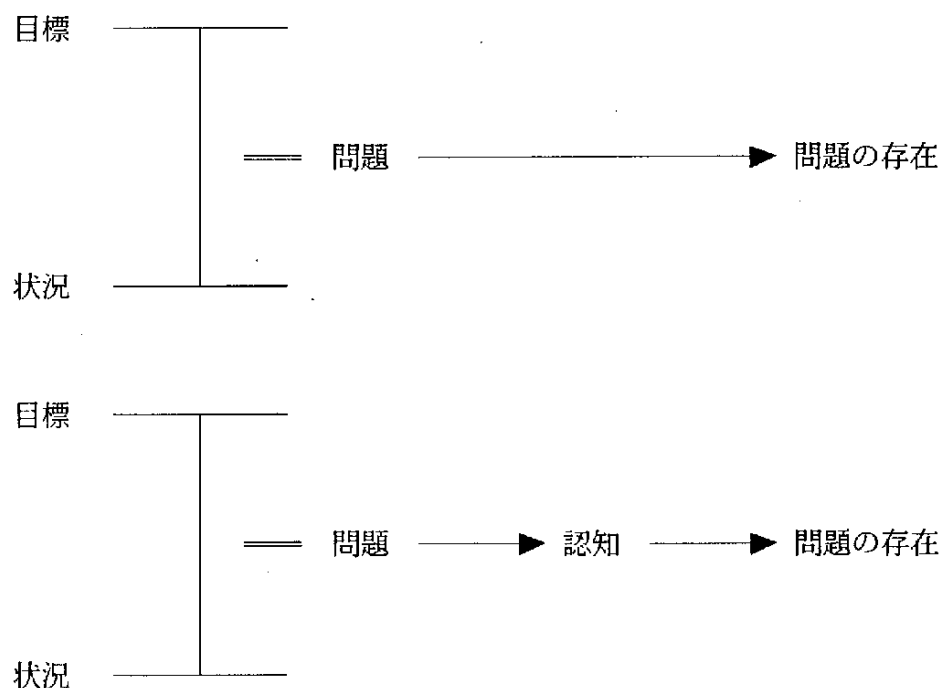


図3-1 問題の存在と問題の発見

(2) 目標と状況のずれの大きさの把握

目標と状況のずれは、定量的に把握できるものと定性的にしか把握できないものとがあります。

システム開発における見積り工数と実績工数のずれは、何人月のずれという形で数量的に把握する事ができます。そして、そのずれの大きさを示す数値によって、問題の深刻度も問題解決の重要性も客観的に認識することが出来ます。このように、目標も状況も数値で表現できる場合は、そのずれの大きさは誰が見ても同じ大きさですから、複数の人間で問題に対する共通認識は得られやすいものとなります。

目標と状況が数値で表現できない場合、そのずれの大きさは人間の主観に左右され、定性的な表現となります。従って、そのずれの大きさは各人各様の大きさとなり、本当に目標と状況との間にずれがあるかどうかについて客観的に示す事ができません。仕事に対する積極性、または、技術力向上の意欲といった事などは、定性的な認識（積極性がある、ない）として問題が発見される例です。

目標も状況も定量的に把握できる場合は、解決行動に問題がどの程度改善されたかどうかの評価も、数量で行えますから明瞭に評価できます。しかし、目標も状況も定性的にしか把握できない場合は、問題が解決したかどうかは満足度といったような主観的な判断をとらざるをえません。

(3) 問題の発見を促すには

問題の発見を促すには、下記の事項が必要であると考えられます。

① 目標を明確にする事

人は常に個々の目標を意識しているわけではありません。ですから、個々の目標を明確にする事が、問題の発見を促す事につながります。

② 目標の階層性を明確にする事

目標達成の意欲が問題の発見には必要であります。目標達成の意欲を高める為には、その目標を達成する事がいかに重要であるか、また、その目標が達成できない場合にどのような問題が発生する可能性があるかについての認識を深める事が重要です。この為には、目標の階層性についての認識を明確にする事が重要です。図3-2に示すように、目標の階層性が明確に把握できれば、置かれている目標の重要性がわかり、目標達成の意欲も向上します。

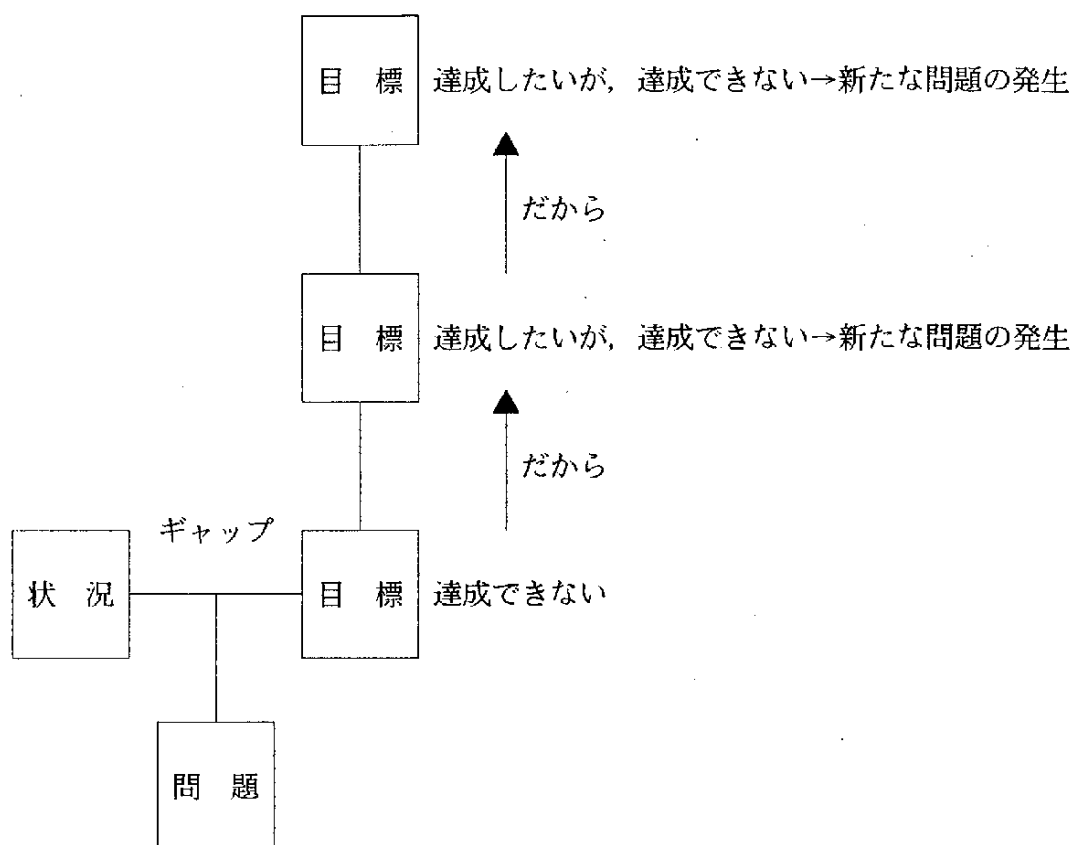


図3-2 目標の階層性と問題の与える影響

③ 状況認識の機会を設ける事

私達は、常に状況を的確に把握しているわけではありません。状況を的確に認識するには、機会がないとできません。ですから、問題の発見を促すには、状況の認識をする機会をいかに作るかという事が課題となります。状況認識の基本は客観的事実です。従って、状況を示す情報を収集したり、整理したり、分析したりして、状況認識を深める機会を用意する必要があります。

④ 目標と状況の整合性をチェックする機会を設ける事

目標も状況も不変のものではありません。自律システムでは、環境の変化や内部での変化に合わせて、目標を変更する事もありますし、状況が変わってしまう事もあります。従って、目標と状況の整合性をチェックする機会が多ければ多いほど、問題が発生してから問題を発見するまでの時間は短くなり、新たな問題が発生する前に問題を発見する事ができます。

⑤ 目標と状況のずれ（ギャップ）の大きさを測る適当なものさしを用意する事

目標と状況のずれ（ギャップ）に気づく事が問題の発見ですから、そのずれの大きさを測る小道具としてのものさしが必要になります。目標も状況も客観的な数値で表現できるものであれば、そのずれも数値というものさしを使って測れますが、目標も状況も定性的な言語表現でしか表せないような場合は、そのずれの大きさを示すものさしを工夫する事が重要になります。

そのずれの大きさを端的に表現できるものさしがないと、問題の発見は個人の認知力と表現力に頼るだけになってしまい、問題の発見能力は属人的になります。問題の発見を促すには、誰にでも目標と状況のずれの大きさが測れるものさしが必要になります。

(4) 問題の発見の仕掛け

自分で問題を発見するのではなく、だれかが問題を発見するように仕掛ける場合があります。このような場合には、さまざまな方法があると考えられますが、以下にいくつかの例を示します。

① 目標を与えて、問題を発見させる

目標を与えて、問題を発見させる方法がひとつあります。この場合、目標を与える側と与えられる側との認識のギャップがあると、意図した問題の発見につながりません。従って、目標の階層性を充分認識してもらう事と、与える目標があまり無理のないものである事が肝要となります。新人のように、目標を自ら設定する能力が不足している人に対しては、外部から適切な目標を与える事が有効となります。

② 目標を立てさせて、問題を発見させる

目標を立てさせて、問題を発見させる方法があります。この場合、立てる目標が何の為の目標なのか、その目標の階層性に対する十分な理解を事前に育んでおく事が肝要となります。さもないと、意図した目標が出てこない事があります。

③ ある出来事を契機に問題を発見させる

①も②も問題が発生する前に目標を明確にして、問題の発見を促し、問題が深刻化する前に対策を立てようという考え方です。それに対して、ある出来事（顧客からのクレーム、納期遅れ、工数オーバー、など）を契機に、さまざまな問題

を発見させる方法もあります。これによって、次におなじような問題が発生しない為の対策を立てようという考え方です。従って①と②は事前予防型、③は事後処置型というような性格で類型化できるものです。このように問題が現実起こった後に、目標が何であったか、状況はどのようなであったかを整理し、そこから問題を発見するという方法での留意すべき点は、受動的な認知やひとりよがりの認知に偏りやすいという事です。一般的には、問題を発生したという精神的負担も影響して、事実が事実として語られない、話のつじつまが合わない、問題の所在を属人的なものに捉える、問題の所在を環境（外部／他人）に置くなどの受身的な認知行動がみられます。そして、本質的な原因追求を避けるようになります。したがって、このような事後処置型として問題の発見を行う場合は、冷静な観察眼と客観的な事実把握といった態度が特に要求されます。

3.2 問題の提示

まったく個人的な問題は集団に対して提示されることなく、個人で解決されます。しかし、時には相談するという意味で他人に問題を提示する事もあります。また、集団で問題解決にあたる必要がある時は、必ず問題の提示が行われます。このように問題を提示するという事は、置かれている立場も役割も違う人に問題を提示するわけですから、わかりやすい形で提示しなくてはなりません。発見した問題としては、下記の事項を提示する必要があります。

- ①：目標
- ②：状況
- ③：具体的なずれ（ギャップ）

更に、目標の階層性についての認識をここで明確にする為に

- ④：目標が達成しようとしている上位目標

を提示するのが有効と考えられます。全ての目標の階層を示す必要は最初からはないでしょう。上位の目標について異論が出たときに、さらに目標の階層を遡って確認すれば良いでしょう。

また、問題を提示してから問題の解決に至るまでには、人や時間などの資源が必要となります。ですから、ここで問題を解決する重要性を明確に提示できれば、関わる

人達にも問題解決にあたる重要性の合意が得られ、問題解決へ向けての体制づくりも容易となるでしょう。その意味で、

⑤：問題解決を放置した場合の影響

を提示する事が有効と考えられます。

ここまでは、問題の内容として提示されているのは具体的に認知された目標と状況とのずれ（ギャップ）です。つまり、現象としての問題です。例えば、システム開発の生産性が目標値と実績値にずれがあるというような事です。このままでは、目標値に近づける為の状況改善について検討したいのか、無理な目標値だから設定する目標値を再検討したいのかわかりません。従って、

⑥：検討すべき問題

について提示する事が、どのような問題として認識しているかを示すことにつながり、周囲の理解も促されます。現象の問題だけでは何について検討すべきかその焦点が定まりません。現象としての問題しか認知できていない場合は、現象としての問題を提示後に検討すべき問題を絞っていくしかないのですが、既に検討すべき問題を絞っている時は、ここで提示しておいた方が周囲の理解や賛同も早まるでしょう。

表 3 - 1 問題の提示に必要な情報

No.	提 示 す る 情 報	提 示 例
1	上位目標	・・・を達成する為には
2	目標	・・・であるべきだが
3	状況	実際は・・・であるので
4	具体的な目標と状況のギャップ	・・・といった事が起きている。
5	解決を放置した時の影響	このままでいくと、更に・・・といった問題や・・・といった問題も派生して、・・・を達成する事も難しくなってしまう。
6	検討すべき問題	従って、・・・について検討する必要がある

3.3 問題の分析

(1) 問題状況の認識

問題の分析過程は、問題の発生状況に対する認識を深める事から始めます。特に、集団で問題分析を行う場合は、参加者全員が問題の発生状況に対して共通認識を育む必要があります。

① 何が問題なのか

集団で問題の分析にあたる時、何が問題とされているのかわからない時があります。つまり、問題の要点がわからない時です。問題を発見した人にとっては当り前の事柄を、他の人も同じように認識しているとは限りません。また、問題を提示する人が、他人にわかりやすいように説明できない時もあります。システム設計上の不具合や、工数オーバー、顧客とのトラブルなど、現象として起きた出来事や事件をいきなり提示されても、何で困っているのか、何を問題として捉えているのか、何について話を進めていけば良いのかといった判断がつかない時があります。このような場合は、表3-1に示されるように、問題を整理して考える必要があります。「では、どうしたら良いと考えるの?」とか「現象としてはどういった事が起きているの?」「何について話あえば良いの?」などと欠けている情報を誘いだしながら、問題の要点を確認する事が重要です。

② 問題解決の重要性

問題を解決する為には、時間や体制や資金など多くの資源が必要になります。それだけの資源を費やしても問題の解決を行わなければならないと判断させる要素は、問題解決の重要性です。問題解決を保留しても誰も困らないということであれば、問題解決の必要性はないと判断されてしまいます。また、ここで問題を解決しないと、あとでより大きな問題になってしまうと考えられる時は、問題解決の意欲が起こるものです。問題解決の重要性が認識されれば、問題の解決に至るまでにさまざまな困難があろうとも、途中でくじける事はないでしょう。

問題の重要性を認識する為には、目標の階層性を認識する事です。目標の階層がわかれば、「・・・を実現する為にはこの問題を解決されねばならない」「この問題を解決しないと、今後・・・といった問題が発生する」といった形で問題解決の重要性が認識しやすくなります。

問題の影響の受け方は、各自の役割や立場によって異なります。集団で討議す

る時は、この問題が各自にどのような影響を与えるか、今は関係ないと思っても今後どのような問題に発展する可能性があるか等について検討し、問題解決の重要性を認識する事が問題解決までの意欲を高める上で重要です。

③ 問題の要素

問題の要点がわかり、その問題を解決する重要性も認識できたら、本格的に問題を分析する過程に移行します。問題の分析過程で一番重要なのは、問題が発生している仕組みを解明する事にあります。その仕組みがわかれば、何が原因であるか、どのようにすれば良いかを明確にする事ができます。しかし、問題がどのような仕組みで発生しているかがわからなければ、原因の究明もできませんし、対策も考えられません。

問題が発生する仕組みを把握する為には、問題を形成している要素が何であるかを検討する所から始めなければなりません。どのような事がその問題を派生させているのか検討し、問題の要素を見つけ出していきます。良構造問題と呼ばれる問題は、たったひとつの要素がその問題を派生している事もあります。また、悪構造問題と呼ばれる問題は、複数の要素に関連している事が多いものです。

問題の要素はいくら考えても、考えるだけではわかりません。要素と思われるものを考え、調べ、分析し、整理するという作業を繰り返し行うなかで、把握できるものです。はじめは関係があると考えられていた要素が、調べてみたら問題とは関係なかったとわかる事もよくある話です。また、調べていくなかで、当初は考えてもいなかったさまざまな要素が問題に関与している事がわかってくる事もあります。

④ 要素間の関係

一般に、問題を派生していると考えられる要素が複数ある場合は、問題と問題要素の関係や問題要素間の関係を分析していきます。前述したように、調べた結果、問題と関係がないと判断される問題要素もありますし、新たな問題要素の存在に気がつく事もあります。どのような関係で要素を関連づけるかは問題によってさまざまですが、要素どうしの類似関係を用いて問題要素の数を集約したり、要素間の因果関係を用いて問題発生 of 仕組みを調べたりしています。

⑤ 原因と結果

問題と問題要素、要素と要素の関係のなかで、最も重要なのが原因と結果とい

う因果関係です。発見された問題とは、ある要素から引き起こされた結果ですから、原因と結果という視点から要素を調べていけば、問題発生仕組みが解明できる時は多くあります。

⑥ 要素間の階層構造

問題の要素間の関係は、原因と結果という関係で調べていくと、図3-3に例を示すように、階層構造で捉える事ができる時があります。また、類似している要素どうしを新たな問題要素として再定義して、数多くある問題要素の階層構造を整理する事ができる時もあります。

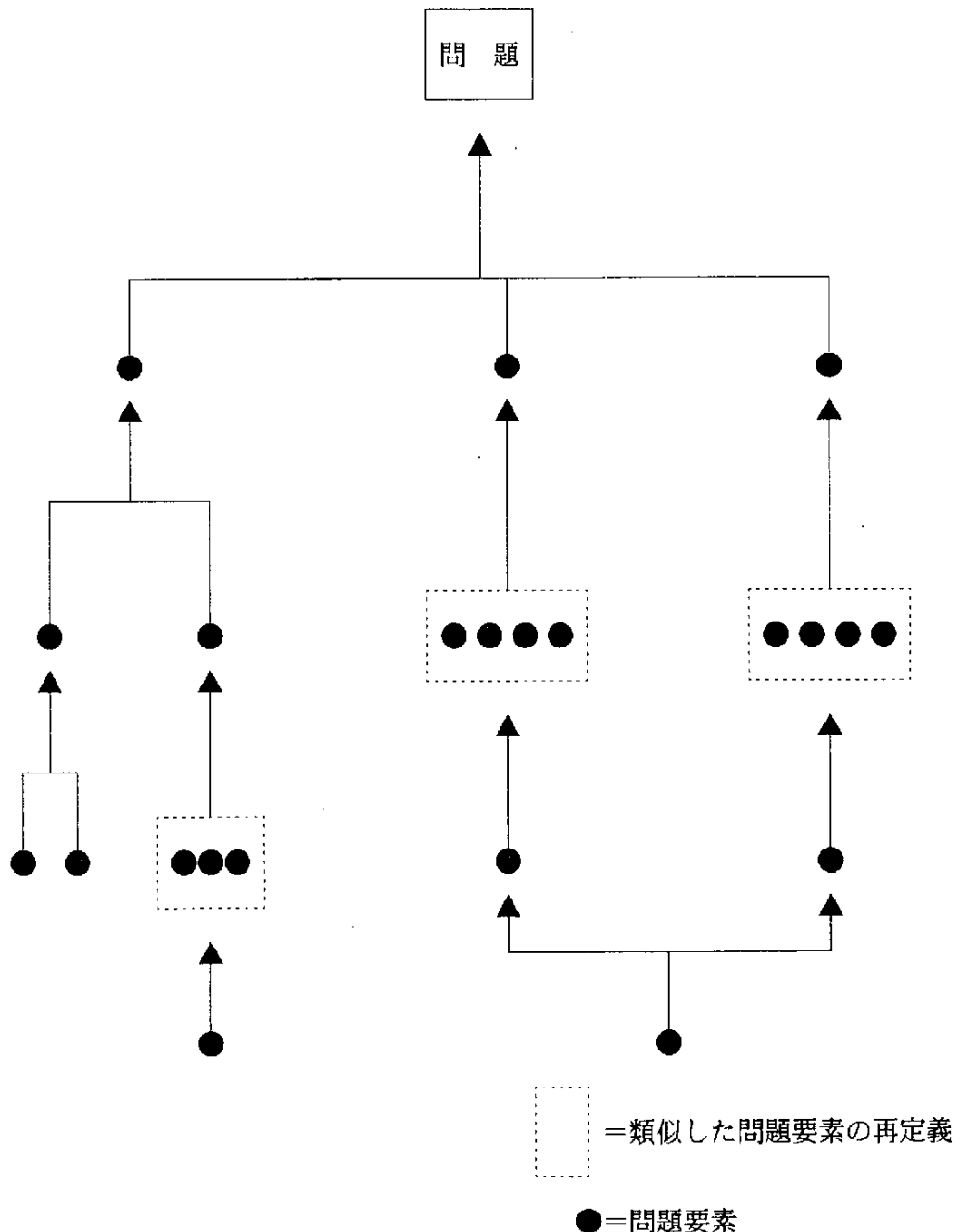


図3-3 問題要素の階層構造例

⑦ 要素間のループ構造

問題要素間の関係を分析していくと、原因と結果が明確にならない時もあります。図3-4に示すように、Aという要素がBを派生し、BはCを派生し、CはAを派生するという場合、どれが原因で、どれが結果であるとは明確にはいえなものです。このように、自分が与えた影響がいくつかの問題要素を経て、結果として自分自身に戻ってくる関係を、ループ構造といいます。原因と結果が明確に識別できるのは、問題に関連する要素の少ない良構造問題に多いものですが、複合問題や悪構造問題と呼ばれているような問題に関連する要素の多い問題は、要素間の関係がループ構造になっている事が多く、問題を派生している原因を特定する事が難しいものです。

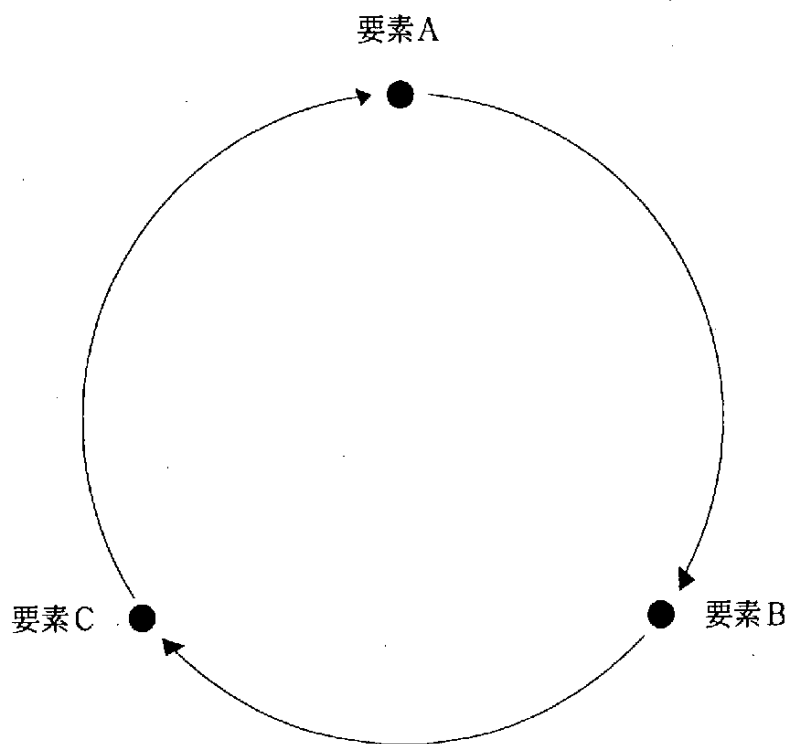


図3-4 問題要素のループ構造

⑧ 単一の原因と複合原因

結果として起こる問題から原因を探っていくと、ひとつの問題要素が原因であるという場合もありますし、複数の問題要素が原因となっている場合もあります。先に示した図3-4は、4つの問題要素が問題発生の原因となっている例です。

複数の問題要素が原因であるという場合は、

ア. 要素間の矛盾やアバランスが問題を派生している場合

例えば、老人問題は老人の人口と、それを支える労働者人口のアンバランスが問題を派生しています。

イ. いくつかの要素が影響しあう事によって問題を派生している場合

例えば、システム開発工数の見積りオーバーという問題は、設計工程での見積りオーバー、プログラミング工程での見積りオーバー、テスト工程での見積りオーバーなどひとつの原因ではなく、いくつかの原因があります。

などがあります。アの例は、要素どうしが相互依存の関係であったり、理論と現実のように整合していなければならないような関係の時によく起きるものです。

イの例は、個々の小さな問題が関連して、ひとつの問題として認識されている場合です。都市問題なども、イのように、さまざまな問題で構成されています。イのような問題の場合、原因と考えられる複数の問題要素に対して、個別の問題解決を行えば良いかという、そうでもありません。ひとつの問題だけを解決しても、それは他の問題が影響している事もありますので、なかなか解決につながらないのです。例えば、システム設計でのミスが影響して、テスト工程で問題を発生している事もあります。従って、このような個別の問題が影響し合って複合問題を形成している時は、原因が複数ある複合問題として包括的・網羅的に問題解決にあたる必要があります。

(2) 本質的問題の探求

問題状況の認識過程は、問題を形成している要素を抽出し、それらの関係を把握し、問題が発生している仕組みを理解するまでです。その次には、本質的問題の探求という過程があります。原因となるひとつの問題要素から問題が発生していると認識された場合は、その原因が本質的な問題として捉える事ができます。しかし、問題の原因と考えられる要素が複数ある場合とか、いくつかの問題要素がループ構造を形成しているような場合は、いくつかの要素の中から本質的と思われる要素を探しだし、その要素に対して解決行動を考えていく事が必要になります。なぜならば、このように原因が明確でない状態では、何に対して解決行動をおこせば良いかが明確になりません。原因を明確に規定できなくても、問題の発生に深く関わって

いる要素に対して解決行動を起こして、状況改善を測る事は可能です。

問題を発生している原因と考えられる要素が複数ある場合、それら要素全てに対して解決行動が行える場合もあるでしょう。要素数が多いので、それらの要素からより本質的なものをいくつか選んで、それらに対して解決行動をとり、状況の改善具合をみてみようという場合もあるでしょう。原因と考えられる複数の問題要素から本質的な問題を絞り込む為には、要素間の関連性、問題に対する影響の強さ、問題要素に対する可制御性の3つが重要なポイントになります。

① 要素間の関連性

ある問題要素を可決したら、それによって起こる状況の変化によって、他の問題要素を解決する事が容易になるといった関係がある時があります。図3-5に示すように、問題要素Aを解決すれば、問題要素Bは解決しやすくなる、または、問題要素Bは自然に解消してしまうといった関係であれば、問題要素Aの方が、より本質的な問題と捉えて良いでしょう。これは、要素間が因果関係で結ばれている時です。

このような時は、問題要素Bを解決したとしても、問題要素Aが放置されている限り、問題は解決されません。一時的には問題が解決された状態になったとしても、いずれ再び問題要素Bが発生し、以前と同じような問題状況になる事が想定されます。

ただし、因果関係でありながらも問題要素Aを解決しただけでは、問題要素Bが解決されるとは限らない時は、問題要素Bも本質的な問題として解決策を検討した方が良いでしょう。

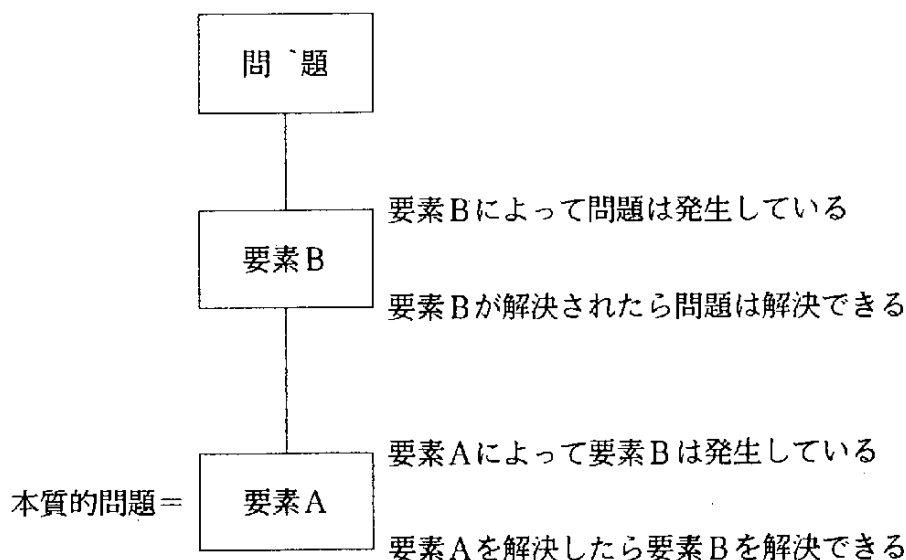


図3-5 要素間の関連性と本質的問題

② 問題に対する影響の強さ

問題に対する原因として複数の問題要素が考えられる場合、図3-6に示すようにいくつかの問題要素は非常に問題に影響を与えていると考えられるが、他の問題要素はそれほど影響を与えているわけではないといったように、問題に対する影響の強さが各要素間で異なる事もあります。このような時は、問題に対して強い影響を与えている要素に対する解決を行い、その後の状況を観察し、残りの要素に対しても解決を行うべきか検討するのが良いでしょう。

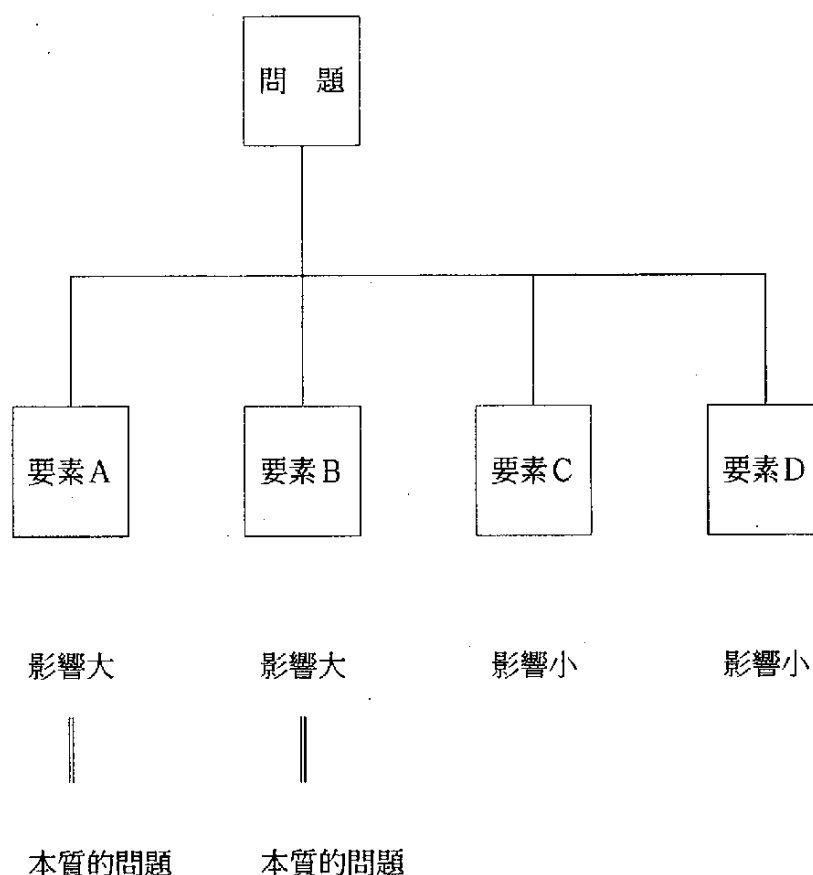


図3-6 問題要素が与える影響の強さと本質的な問題

③ 問題要素に対する可制御性

ある問題要素が原因だとしても、その原因を制御できなければ、解決につながりません。制御できないものを原因と判断しても、分析としては立派ですが、解決につながらないですから意味がありません。ですから、複数の問題要素が原因とみなせる場合や、図3-7に示すように、いくつかの問題要素がループ構造を

形成している時などは、有効な解決策を立てやすい制御可能な要素を本質的な問題要素と捉えて、解決行動につなげる事が重要です。問題要素がループ構造を形成して問題を発生している時は、そのループが切れればよいのですから、確実に制御できる要素を探して、そのループ構造を制御する事が解決への道となります。

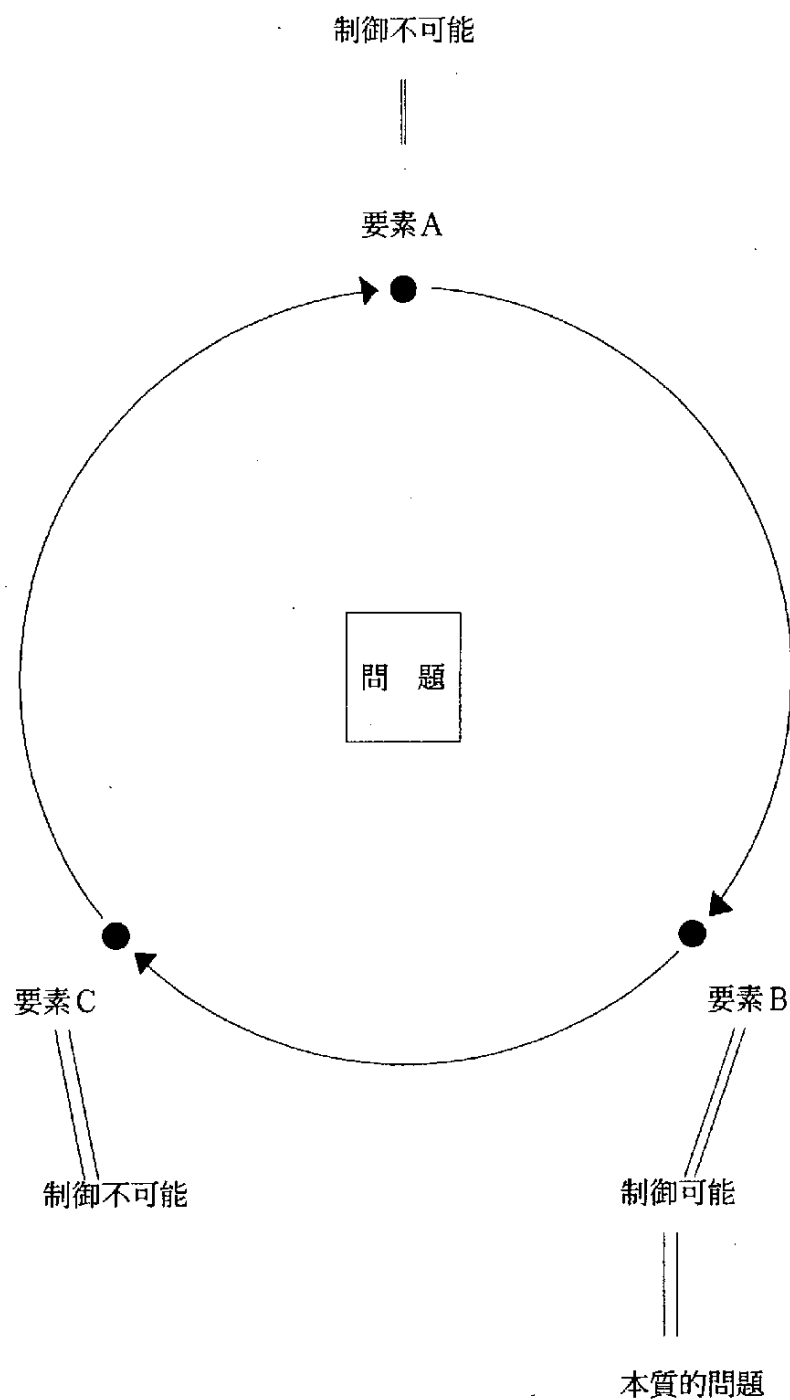


図3-7 問題要素の可制御性と本質的問題

3.4 解決目標の設定

解決目標の設定とは、どうすれば問題となっている目標と状況のずれ（ギャップ）をなくす事ができるのか、または、どうすればそのずれ（ギャップ）を小さくする事ができるかについて検討し、解決行動の目標を設定する事です。例えば、「技術力の向上」「新規顧客の開拓」「開発環境の整備」などが解決目標となります。

(1) 解決目標と課題

解決目標と同じ意味で、課題という言葉が用いられる時もあります。課題は、問題分析の立場からみた、任務としての「すべき事」と捉えられます。解決目標は、解決行動を行う立場からみた、目印としての「すべき事」と捉えられます。図3-8に示されるように、解決目標も課題も、問題を解決する為の「すべき事」を意味する点では同じと考えられます。

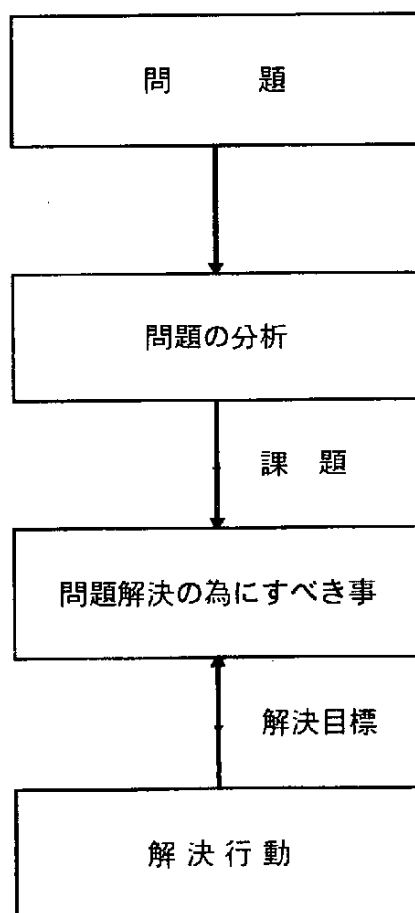


図3-8 解決目標と課題

(2) 解決目標と内容

解決目標は、問題解決の為の「すべき事」を表すものです。ここでは、解決目標の「すべき事」を、2つの点について明確にする必要があります。ひとつは、解決行動の作用対象となる「何を」についての明確化であり、もうひとつは、解決行動の行為である「どうする」についての明確化です。

表現方法としては、「・・・を・・・する」「・・・を・・・しよう」といった表現になります。又、「・・・しよう」といった行為を体言止めにして「・・・の・・・」と表現する事もあります。

(3) 解決目標を実現する仕組み

例えば、ある問題を解決する為に、「技術力の向上」という解決目標が設定されたとします。しかし、目標としては立派な目標ですが、そのままでは、どのようにして技術力の向上を促せば良いのか見当もつきません。この目標から行動が促されるようにする為には、何が必要であるか、何を準備すべきかを検討する必要があります。例えば、「技術力の向上」を実現する為には、教育資金を確保する必要があるでしょうし、教育を行う時間を確保する必要もあります。教育の内容も決定しなければなりません。又、教育の体制もどうあるべきかを検討する必要があります。

解決目標を検討している時に、「技術力の向上」のように標語的な解決目標が提案される事は多くあります。スローガン、標語、テーマ、合言葉など、理念としての解決目標は合意が得られやすいものですし、それが実現できたら問題は解決できると考えやすいものです。しかし、その解決目標に対する行動を起こす段階になるとどうして良いかわからなくなり、途方にくれてしまう事も多いものです。

このように、「・・・を・・・する」と設定した解決目標を実現する為には、何らかの仕組みが必要となります。問題の解決が行われるのは現実世界です。現実の世界には、解決目標の実現を妨げる要因は数多く存在します。現実世界で、解決目標を実現できるような仕組み、実現の為の機構をここで検討し、具体的な行動レベルでの解決目標として設定する事が、問題解決行動が現実世界の中で有効に機能する要件となります。

(4) 解決目標の階層性

解決目標を実現する為の仕組みは、手段です。従って、解決目標を設定し、その実現手段としての仕組みを設定すると、解決目標は図3-9のような階層構造となります。解決目標とは、このように、標語、スローガン的な理念レベルでの目標からその実現手段としての具体的な行動レベルでの目標まで階層性を持つものです。

簡単な問題では、解決目標は階層を持たずに、「・・・を・・・する」だけで十分な場合があります。しかし、複雑な問題では、「・・・を・・・する」為には、その目標の実現を支援する仕組み・機構が必要となり、具体的な行動レベルでの解決目標をいくつか設定し、それらの解決目標がシステムとして機能し、問題解決を促すようにする必要があります。

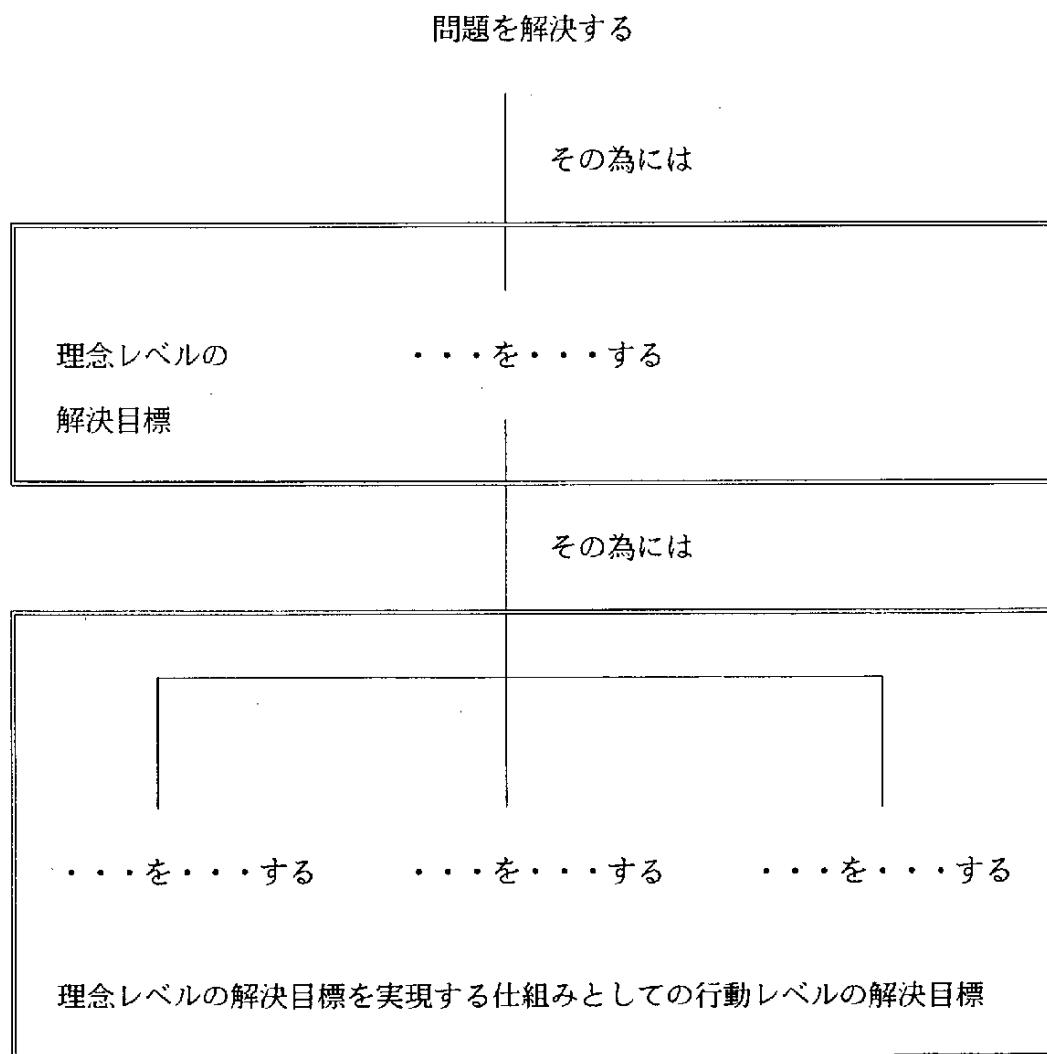


図3-9 解決目標の階層性

(5) 役割分担と協力関係

理念レベルの解決目標を想定し、その実現手段としての仕組みを考え、具体的な行動レベルの解決目標を設定していく上で重要なのは、問題解決にあたるさまざまな個人・集団の役割分担と協力関係を明確にする事です。個人的な問題は、個人で問題解決できる場合も多いのですが、組織上の問題などは、多くの人々の参画がないと問題解決できない場合が多いものです。

解決目標は「・・・の為には・・・を・・・する」という形式で階層構造になると前述しました。その場合、解決目標の階層構造は、どこまでも細かくブレイク・ダウンできてしまいそうです。解決目標の階層構造をどのレベルまでブレイク・ダウンすれば良いのかといった事目やすとしては、問題解決に参画する主体（個人・集団・部課）と役割が明確になるところまでと考えて良いでしょう。

従って、「・・・の為には・・・が・・・を・・・する」という形式にまで解決目標を構造化できれば、解決目標の設定は終了と考えて良いでしょう。後は、各主体毎に、役割として割り当てられた具体的な行動レベルの解決目標を、どのようにして実現するかという事を代替案の策定過程で検討し、解決行動を検討していく事になります。

(6) 解決目標設定のアプローチ

問題とは、状況と目標とのずれ（ギャップ）ですから、解決目標設定のアプローチ方法も下記に示すように考えられます。

① 状況改善のアプローチ

目標を変更する事が出来ない場合は、図3-10に示されるように、状況を目標に合うように改善して問題を解決しようとするアプローチ方法があります。目標は、その上位目標を達成する為の実現手段でありますから、目標を変更できない場合は多く、状況を改善するアプローチをとる問題解決が、実際は一番多い事でしょう。

② 目標再設定のアプローチ

状況の改善が困難である場合や、本質的問題として捉えた要素が制御不可能なものである場合、目標の是非について検討し、図3-11に示されるように、目標を再設定するアプローチ方法を採用する事もあります。

目標を再設定するには、

イ. 現在の目標を下げる

ロ. 別の目標に切り替える

の2通りの方法が考えられます。どちらの場合も、このアプローチが有効なのは、上位目標の2通りの方法が考えられます。どちらの場合も、このアプローチが有効なのは、上位目標の実現に影響を与えない範囲で目標の再設定が可能な時だけです。

③ 状況改善と目標の再設定を伴用する補完的なアプローチ

目標を再設定する場合は、新たに設定された目標に適合するように状況を改善する必要がある事が多いものです。既存の目標に適合するように状況の改善を測るのが困難な場合、目標の再設定だけでは問題解決が困難な場合では、図3-12に示されるように、目標を再設定すると共に、状況改善を行なう補完的な調整アプローチが必要となります。

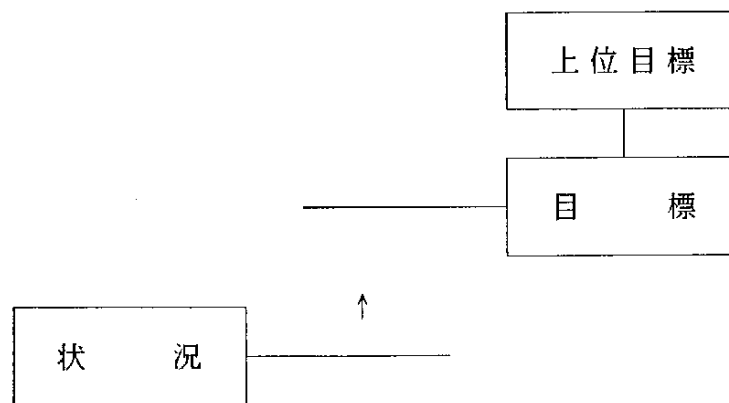


図3-10 状況改善のアプローチ

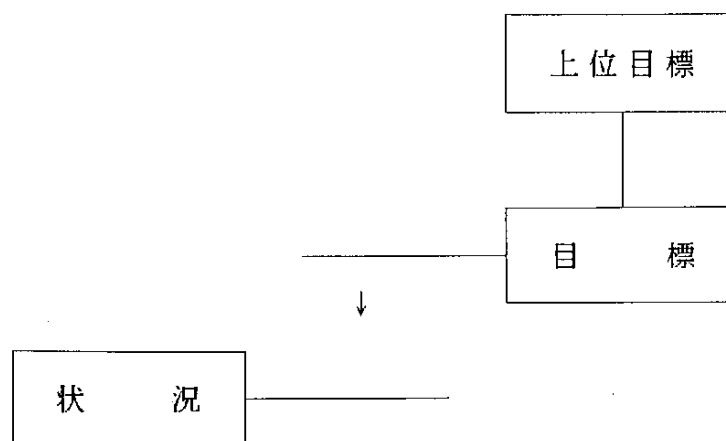


図3-11 目標再設定のアプローチ

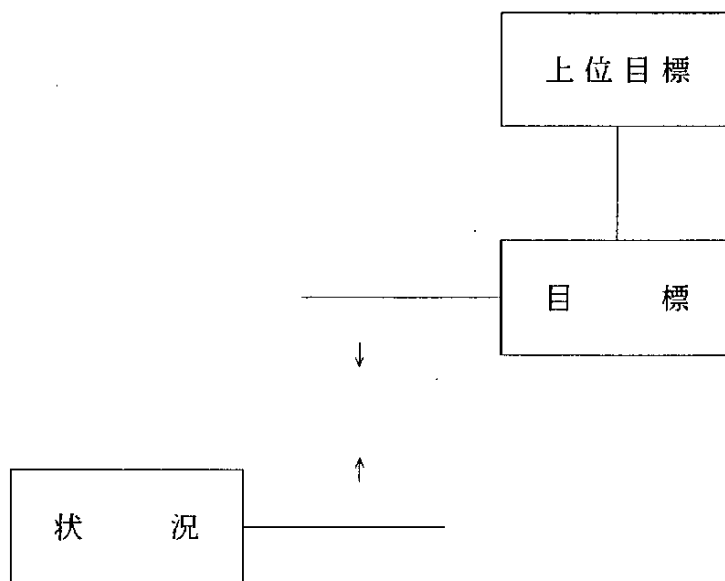


図3-12 目標再設定と状況改善を併用した補完的なアプローチ

3.5 代替案の策定

代替案の策定は、解決目標をどのような方法で実現するかという「HOW」を追求する過程です。対象となる解決目標は、階層構造の最下層に位置する具体的な行動レベルでの目標です。

(1) 制約条件の考慮

解決目標を実現する為の方法・方策はひとつとは限りません。さまざまな方法・方策が考えられる事でしょう。かといって、夢物語のような方法や方策を検討しても、実現の可能性がなければ意味がありません。従って、代替案の策定では、解決行動を実施する場合の制約条件を先に検討する事が必要です。解決行動の実施時期、予算、実施体制の規模などの制約はないかどうかを検討し、その制約条件下での実施可能な代替案を検討します。ただし、あまり制約条件を厳しくすると、アイデアもなかなか出ないものです。従って、最初は制約条件を考慮しないで、いくつものアイデアを創出して、その後制約条件を検討して、少しずつ実現可能な代替案を絞り込むといったアプローチをとる事もあります。

(2) 情報の収集と学習

解決目標の実現方法や方策を検討する時に重要なのは情報の収集と学習です。既

に同じような問題に対して素晴らしいアイデアを考え、行動に移している事例がないかどうか外部に情報を求め、その方法を学習する事も必要です。同じような問題で悩み、既に解決している事例は、探すとは外と多いものです。自分達だけの問題だと考えると、アイデアも限られたものしか出てきませんが、広く情報を収集し、視野を広げると気づかなかった方法が見つかる事も多くあります。

3.6 解決策の評価選択

解決目標に対する代替案が複数策定された場合は、それらの案を評価・選択し、ひとつの案を選択します。その選択された代替案の事をここでは、解決策と呼んでいます。

(1) 評価基準の設定

いくつかある代替案から、ひとつの解決策を評価選択するには、評価基準が必要となります。実際には、さまざまな評価基準が使われるものですが、多く用いられるものとしては、

- ①実施する上での難易度
- ②実施した場合の効果度
- ③実施コスト

などがあります。

(2) 代替案どうしの関係と解決策の戦略化

図3-13に示すように、解決目標毎に代替案を評価選択して、解決策をそれぞれ決定する事もあります。また、代替案どうしの関係のなかで解決策を決定する事もあります。これは、ある解決策がAという代替案を決定すれば、こちらの解決策としてはBという代替案が最も良いといった場合です。組織的にも、社会的にも大規模な解決行動が必要とされる時などは、図3-14に示すように、解決目標毎に個別に解決策を決定するのではなく、各解決策が協同・協調して、ひとつの戦略として機能して問題解決が促されるように、解決策を決定する方法が有効となる場合が多いものです。

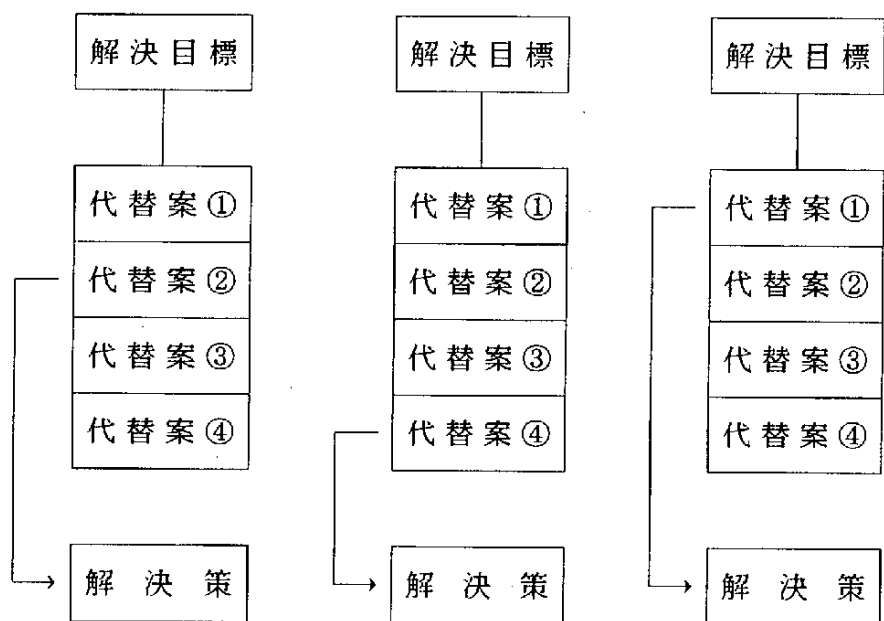


図 3 - 13 解決目標毎の解決策の評価選択

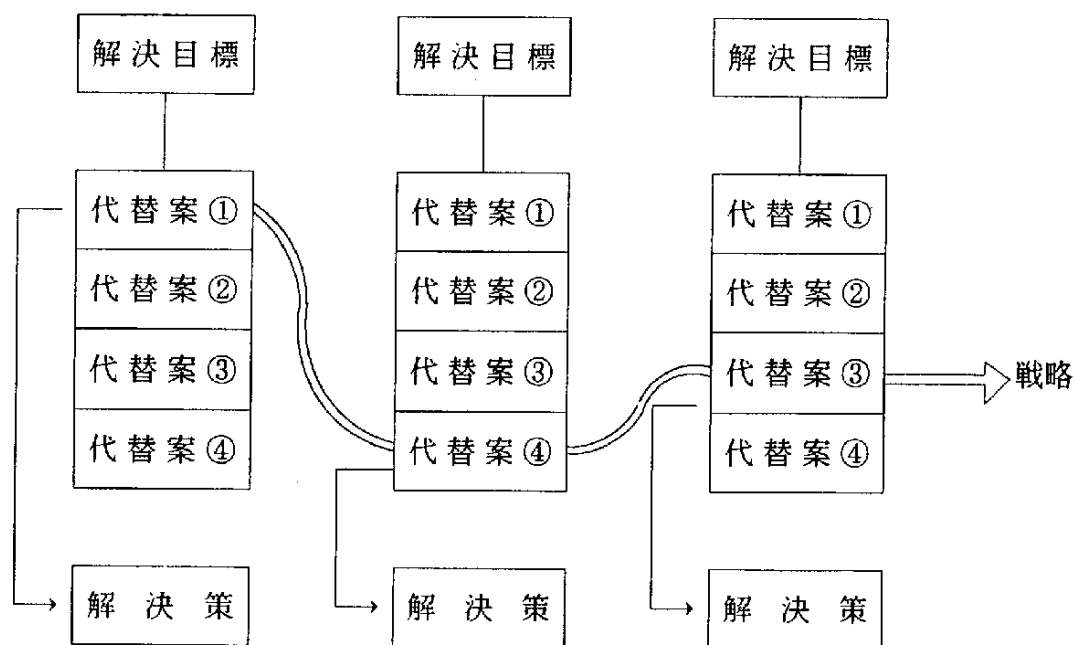


図 3 - 14 代替案どうしの関係による解決策の戦略的評価選択

3.7 解決行動

解決行動過程は、

①解決行動の計画

②解決行動

③解決行動の検証・評価

の3つの過程に細分化する事が出来ます。

(1) 解決行動の計画

何か行動を起こす時に計画が必要なのは、何も問題解決行動に限った事ではありません。解決行動の計画を立てるのも、一般の計画作業と特に違いはありません。一般的には、下記に示すように解決行動の計画を立てていきます。

- ①必要となる作業項目の洗いだし
- ②各作業に必要なリソース（人、物、情報など）の洗いだし
- ③各作業の活動主体・責任主体の決定
- ④各作業に必要な作業量（日数や工数）の洗いだし
- ⑤各作業に必要なコスト計算
- ⑥各作業の優先順位づけとスケジューリング
- ⑦各作業の進捗管理方法の決定

(2) 解決行動の実施

解決行動は、計画にもとづいて順次行っていきます。ただし、途中でさまざまな問題やアクシデントなどが発生して、計画どうり解決行動を実施する事ができるかどうか分かりません。ですから、定期的に進捗を確認すると共に、スケジュール調整・計画調整を行う場を用意しておく必要があります。

(3) 解決行動の評価・検証

解決目標の設定から解決行動の計画は机上の考えで進められるものです。しかし、解決行動を起こす現実の場では、予想もしなかった様々な障害に出会ったり、期待したほど問題解決の効果が上がらなかったりする事もあります。解決行動を起こしたからといって、問題が解決される保証はありません。解決行動を実施した後で、解決行動を評価し、問題が解決されたかどうかを検証する必要があります。

① 問題の解決度合

解決行動によって、問題がどの程度解決されたかどうかを評価します。コンピュータ・システムのような機械システムの場合は、問題が解決されたか／されて

いないかの2つにひとつの評価を下せる場合が多くありますので、評価結果は明白です。しかし、社会問題や、組織上の問題などは、問題が解決されたと言い切れる事は少ないものです。どの程度問題が解決されたかを解決度合とか改善度合といった程度として評価せざるを得ない時も多いものです。ある人にとっては、満足できるレベルの改善が得られていても、別の人にとっては、まだ満足できるレベルでない事もあります。

問題の発見と同じように、目標と状況のギャップの大きさが数値で測定出来る場合は、解決度合も数値で測れるので、客観的な評価が下せます。目標と状況のギャップの大きさが数値で測れるものでなく、主観的に把握するものでしかない時は、問題の解決度合も改善度合も、満足できるか／出来ないかといった評価になってしまいます。ですから、目標と状況のギャップの大きさを数値で測る事の出来ない種類の問題に対しても、何らかの形で数量化するなどして、評価しやすいものさしを用意しておく事が望まれます。

② 新たな問題

解決行動によって、新たな問題を発生してしまう事もあります。例えば、システム設計のレビューを厳密に行う事によって、システム設計の質は向上したけれども、工数オーバーという問題が発生してしまったという事もあります。問題の解決度合を評価・検証すると共に、その解決行動によって、新たな問題を発生していないかどうかの検証は必要です。新たな問題が発生したら、何らかの対策が必要となります。

③ 対 策

解決行動の評価・検証の結果、何らかの対策が必要になる時があります。例えば、

ア. 問題が満足するレベルまで解決されていない

イ. 新たな問題を発生させている

場合が考えられます。

アの場合は、問題が期待したほど解決されていない原因を探る必要があります。その結果、別の代替案を再度選択し、行動に移す場合もあります。また、解決目標を再度練り直す場合もあります。本質的な問題の捉え方が間違っていたので、再度問題分析を行う場合もあります。

イの場合は、新たな問題が発生しないような代替案を設定し直す場合がありますし、別問題としてその問題を捉えて、新たな問題発見解決プロセスに移行する場合があります。

4. 問題の発見から解決に至る手順

問題を発見してから解決に至るまでに、意識的にせよ、無意識の内にせよ、私達が現実に行っている思考過程や行動過程には、2. 3で示してきたように多様なアプローチと多様な手戻りパターンがあります。

では、ある問題を発見した時、どのようにその問題を解決出来るまで導いて行けば良いのでしょうか？ 問題解決への導き方を誤れば、本質的な問題を見失い、的はずれな解決行動をとってしまうかもしれません。また、進むべき道筋を間違え、途中で座礁してしまうかもしれません。問題の意味をとり違えてあとで何度も手戻りしなくてはならなくなるかもしれません。問題が実際に解決されるまでには、非常に多くの人々の参画があり、時間と費用が費やされるものです。このような時に、なかなか問題が解決されないでいくつもの段階を行ったり戻ったりすると、問題を解決しようとする意欲が失せてしまいます。また、次第に何が問題であったかもわからなくなり、問題の意味をとり違えたりしてしまいます。問題を発見した時は、解決意欲があっても、なかなか問題が解決されないとなると、意欲がなくなり、あきらめといった消極的な態度になってしまいます。逆に、ひとつの問題を解決出来た時は、それが自信につながり、更なる問題の発見解決に向かう勇気がでてきます。また、ひとつの問題を解決するまでにはさまざまな知識や知恵が蓄積されるものです。問題を発見し、解決をしたその経験は貴重な財産です。ですから、問題の解決にまで至った場合と、途中で座礁してしまう場合とでは、そこから得たものと失ったものとの違いは、非常に大きいものになります。

問題の解決が確実に促されるように導く手順は、唯ひとつ、2. 2で示した過程を一段一段確実に行う事以外にありません。簡単な問題はもっと容易に解決できるかもしれませんが、多くの問題は、発見した段階では簡単に解決できるものか、解決が非常にやっかいな問題なのかは、通常わからないものです。ですから、着実に、一步一步進む事です。問題の分析をしてみると、解決が容易でないと思っていた問題も以外に簡単に解ける事がわかって、非常に勇気づけられる事もよくあります。

着実に一步一步進む以外に道はないという事は、システム開発における各工程（システム分析、システム設計、プログラム設計、プログラミング・・・）の手順の重要性と同じ意味です。良いシステムを作り上げるには、各工程の作業をひとつひとつ順番に消化する事が一番重要であるのと同様に、問題の解決も、問題の解決に至るまでの各過程をひとつひとつ順番に消化する事が基本となります。

この基本となる各過程を順番に消化していくなかで、問題発見解決技法と呼ばれているさまざまな技法を、問題の性質と必要性に応じて活用していく事になります。また、問題の解決に至る道筋を見失う事なく進められるように、問題の発見から解決までを一貫してサポートする技法もありますので、これも問題の性質と必要性に応じて活用していけば良いと考えられます。

問題の発見から解決に至る基本的な手順を表4－1に示します。又、図4－1には、各手順と各過程のポイントを図式して示します。

表4－1 問題の発見から解決に至る基本的な手順

No.	手 順		概 略
1	問題の発見		目標と状況のずれ（ギャップ）を認知する。
2	問題の提示		問題の意味内容と解決の必要性を提示する。
3	問題 の 分 析	問題状況の認識	問題の要点、問題となっている理由、問題を形成している要素、問題発生メカニズムなどについての認識を深める。
4		本質的問題の探求	問題を形成している要素を検討し、根本原因となっている本質的な問題を探求する。
5	解決目標の設定		問題を解決する為の行動目標を設定する。
6	代替案の策定		解決目標を実現する為の実現方法、方策を策定する。
7	解決策の評価選択		いくつかの代替案を評価し、解決策を選択する。
8	解 決 行 動	解決行動の計画	解決策を実行に移す具体的な計画を練る。
9		解決行動の実施	計画にもとづいて解決行動を実施する。
10		解決行動の評価・検証	問題がどの程度解決されたか評価・検証する。

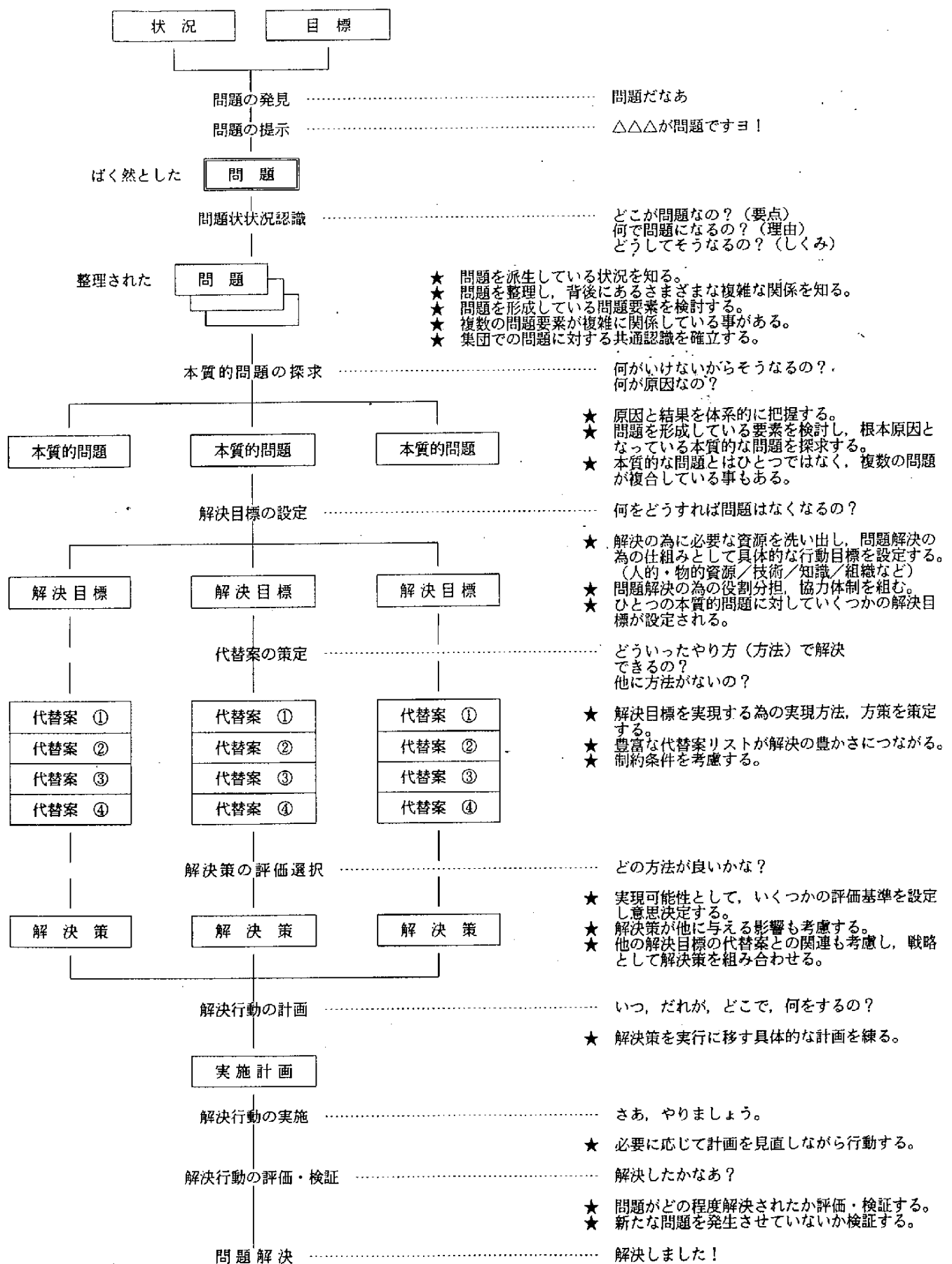


図4-1 問題の発見から解決に至る基本的な手順と各過程でのポイント

禁 無 断 転 載

平成元年 9 月 発行

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所

〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号

TEL 03(435)6511(代表)

問題発見・解決技法

手法と事例

問題発見・解決技法委員会編

(財)日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所



目 次

1. 手法について	1
1. 1 問題の発見過程に用いられる手法	3
1. 2 問題の提示過程に用いられる手法	3
1. 3 問題の分析過程に用いられる手法	4
1. 4 解決目標の設定過程に用いられる手法	7
1. 5 代替案の策定過程に用いられる手法	8
1. 6 解決策の評価過程に用いられる手法	10
1. 7 解決行動の計画過程に用いられる手法	11
1. 8 解決行動の評価・検証過程に用いられる手法	12
1. 9 問題の発見から解決に至る全過程を支援する手法	12
2. 手法の説明	13
2. 1 カード操作法 1	13
2. 2 カード操作法 2	15
2. 3 因果フロー図	23
2. 4 その他の手法	31
3. 事 例	35
3. 1 チェックリストによる問題の発見	35
3. 2 ブ레인・ストームとカード操作による問題要素の抽出	37
3. 3 質問法による問題の再定義	38
3. 4 シナリオ・ライティングによる問題の定性的記述	40
3. 5 I S Mによる問題構造の把握	43
3. 6 シナリオ・ライティングによる問題構造の定性的記述と本質的問題の記述	47
3. 7 本質的問題と解決目標の整合性チェック	49
3. 8 因果フロー図による本質的問題の把握と解決目標の設定	52
3. 9 シナリオ分析による問題発見解決プロセスの学習	54

1. 手法について

問題の発見から解決に至るまでに適用できる手法は、数多くのものがあります。一般に呼ばれている手法のタイプで考えてみても

- ①：分析の為の手法
- ②：アイデア創出の為の手法
- ③：計画の為の手法
- ④：予測の為の手法
- ⑤：評価の為の手法
- ⑥：意思決定の為の手法
- ⑦：合意形成の為の手法
- ⑧：集団討議の為の手法

など、いろいろあります。その正確な数は把握できませんが、200手法はくだることはないでしょう。このように手法は数多くありますが、どのような手法が良いかは、問題の性質や状況によります。どんな問題にも使える手法などないと考えた方が賢明です。問題の発見から解決に至る過程や手順ならびに考え方などは一般論としてありますが、テクニックとしての手法はそれぞれ長所と短所があります。問題の性質や状況、さらに問題解決にあたる人達に適した手法をオーダーメイドで組合せて問題解決にあたる事が肝要です。

手法の中にも、科学的な理論背景にもとづいた手法もありますし、知恵的な要素を含んだ手法もあります。問題の発見から解決に至る間には、分析的な思考が要求される時もありますし、ひらめきが要求される時もあります。さまざまなひらめきを合成する思考・体系化の思考が要求される時もあります。時には適した手法がなく、知恵が一番有効という時もあります。ですから、さまざまな手法を使いながら経験を積み、独自の知恵を積み重ねていくという態度が問題の発見から解決の能力アップにつながります。

ここでは、問題の発見から解決に至る各過程で一般に用いられている、代表的な手法を紹介します。さまざまな手法を紹介する為に、集団で問題の発見から解決までを行う場合を想定しています。ですから、個人や小集団での問題解決の場合では省略される、報告書の作成という作業も各過程に組み入れて手法を紹介しています。

配布文献を文献1とします。(文献1)と記されている場合は、その手法が詳細に文献1に記述されているので、参考にしてください。

文献 1 : 「システム工学入門」 寺野寿郎著 共立出版

また、配布文献以外に参考となる文献を下記に紹介します。

文献 2 : 「土木計画学演習」 吉川和広編著 森北出版

文献 3 : 「参加型システムズ・アプローチ」 植木義一・河村和彦編 日刊工業
新聞社

文献 4 : 「問題解決手法の知識」 高橋誠著 日経文庫 日本経済新聞社

文献 5 : 「数学モデル入門」 近藤次郎著 日科技連

文献 6 : 「決定を支援する」 小橋康章著 認知科学選書 東京大学出版会

文献 7 : 「ワークデザイン技法」 古谷龍一著 日刊工業新聞社

文献 8 : 「SR手法 セミナー ワークブック」 社会環境システム研究所

文献 9 : 「ゲーム感覚意思決定法」 刀根薫著 日科技連出版社

文献 10 : 「システム的問題解決法」 前川良博著 ビジネスオーム社

文献 11 : 「発想法」 川喜田二郎著 中公新書

文献 12 : 「続発想法」 川喜田二郎著 中公新書

文献 13 : 「知の探検学」 川喜田二郎著 講談社現代新書

文献 14 : 「社会システムの方法」 茅陽一・森俊介共著 新OHM文庫 オーム
社

1. 1 問題の発見過程で用いられる手法

(1) 状況の把握

状況の把握過程は、

- ①：情報を収集する。
- ②：必要に応じて情報を分析・加工する。
- ③：収集した情報を整理する。

の順に進んでいきます。

状況を収集する方法としては、インタビュー／アンケート／文献調査／実績集計などがあります。また、将来の状況を推測する為に、デルファイ法、シナリオ分析、クロス・インパクト法（文献3）、回帰分析やトレンド分析などの予測手法も用いられます。KJ法（文献11, 12, 13）やブレイン・ストーム（文献1, 2）などの集団討議手法によって、情報を収集する事もよく行われます。

情報の整理方法としては、現状報告書などのようにレポーティングされる事が多いと思われます。簡潔に状況を整理する意味では、シナリオ・ライティング（文献1）という手法がよく用いられています。

(2) 目標の明確化

目標を明確にする手法としては、有向グラフ（文献1）や関連樹木法（文献1）などを使って、目標の階層構造を明確にする事がよく行われます。また、KJ法やブレイン・ストームなどの集団討議手法によって、目標を明確にする事も行われます。

(3) 目標と状況の整合性チェック

目標と状況の整合性をチェックするのは、会議で行われたり、インタビューやアンケート、チェック・リストによって行われたりします。また、ブレイン・ストームなどの集団討議手法によって、目標と状況のずれについて検討したりします。

1. 2 問題の提示過程で用いられる手法

シナリオ・ライティングや5W1H法（文献1）などによって、簡潔に問題の要旨を整理して提示する事が、一般に行われています。

1. 3 問題の分析過程で用いられる手法

問題の分析過程は、

- ①：問題が発生している状況を認識する。
- ②：問題を形成している要素を抽出する。
- ③：問題要素の関係を把握する。
- ④：本質的問題を把握する。
- ⑤：問題の分析結果の報告書を作成する。

の順に進んでいきます。

(1) 問題状況の認識

問題状況を認識する過程では、インタビューやアンケートで情報を収集したり、分析者が、問題の発生状況を観察したり、文献調査によって情報を収集します。また、集団討議によって、問題が発生している状況を話しあい、認識を深めていきます。

(2) 問題要素の抽出

問題を形成している要素を抽出する時は、KJ法やブレイン・ストームなどの集団討議手法がよく用いられます。他には、アイデア・デルファイ法（文献3）、NGT（Nominal Group Technique）法（文献1，3），ブレイン・ライティング法（文献1）などがあります。集団討議における要素の抽出法として、今日ではカード操作を併用したさまざまな集団討議手法の開発・改良が盛んに行われています。

集団討議以外には、アンケートやインタビューなどを行って要素を抽出する方法もあります。また、さまざまな文献や雑誌などの外部情報から問題を形成している要素を把握する事もあります。

(3) 問題要素の関係と本質的問題の把握

問題要素の関係と本質的問題の把握の過程では、さまざまな分析手法が用いられます。分析手法は、統計解析手法とモデル分析手法とに大別されます。

統計解析手法による分析も、モデル分析手法による分析も、結果によっては要素の抽出を再度考え直す必要が出てきます。要素の抽出と分析過程は完全に分離したものではなく、一般に満足する結果となるまで、試行錯誤で行われています。この

試行錯誤が、問題に対する学習効果を生み、問題に対する理解を深める事につながるものです。

① 統計解析手法

統計解析手法は、各要素のデータを集めて、各要素の関係を把握したり、問題に関係する要素を探りだす為に用いられます。統計解析手法の多くは数値データを解析するものですが、最近では、数量化理論など、人間の主観のように定性的なデータを数量化して解析する手法も数多くあり、統計解析手法を用いて定性的な現象を解析できる場面が増えてきています。定性的なデータを解析する手法は主に、心理学や行動科学などの分野で研究・開発されており、人間の主観など定性的な要素が関係する問題が増えている現在、今後の発展が期待される分野です。主に用いられている統計解析手法には、下記のものがあります。

- ・回帰分析
- ・因子分析（文献1）
- ・主成分分析（文献1，2）
- ・クラスター分析（文献1，2）
- ・数量化理論Ⅰ類，Ⅱ類，Ⅲ類，Ⅳ類（文献1，2）
- ・判別分析（文献2）

② モデル分析手法

モデル分析手法は、問題を形成している要素によるモデル（模型）を作り、そのモデルを分析して、原因や矛盾の在処を導きだそうとするものです。モデル分析手法もさまざまに類型化できますが、要素間を定量的に関係づけたモデルは定量モデル、要素間の関係を定性的に関係づけたモデルは定性モデルと呼ばれています。また、モデルにおける要素間の静的な構造に着目して分析するモデルは構造モデル、要素間の関係からモデルの動的なふるまいに着目して分析するモデルは動的モデルと呼ばれています。定性モデルの多くは構造モデルと位置づけられますし、定量モデルの多くは動的モデルとして位置づけられます。

動的なモデル分析では、問題状況のシュミレーションモデル（再現モデル）を作成し、モデルのパラメータや条件を設定し、そのモデルの振舞いを調べるシュミレーション分析が最も多く用いられています。このようなシュミレーション分析では、モデルがどの程度妥当なものであるかがシュミレーション結果の信頼性

を裏づけるものです。モデルの妥当性を検証する為に、パラメータや条件を変化させ、モデルの挙動の変化度合を調べる事を感度分析（文献2，14）と呼んでいます。シュミレーションモデルの中でも、要素間の因果関係を数式で表わし、コンピュータ上でシュミレートして、システムとしてのふるまいを調べる方法が、システム・ダイナミックス（文献2）です。また、その簡易型として、要素間の因果関係を数式で表わすのではなく、要素間の因果関係を図式化して因果フロー図を作成して問題を派生させている原因を探る事もよく行われています。

また、構造モデルの例としては、ISM（文献1，2），DEMATEL（文献1）などがあります。また、文献情報から問題の要素間の関係を記述して、問題の構造を図式化するドキュメンタリー・コーディング手法のひとつとして、cognitive map（文献1）があります。

③ 問題の再定義手法

大規模で複雑な問題の時などは、さまざまな統計解析手法やモデル分析手法を組み合わせる十分な時間と体制を準備して行われます。しかし、組織内での日常業務で発生する問題など、問題分析に費やす時間や体制を十分に確保できない時は、ブレイン・ストームなどで要素を抽出し、統計解析もモデル分析も行わずに、集団討議だけで分析を進める事が多いものです。このような時には、他人の意見の真意が判らず、話が本質的な問題へ進行しない時もあります。結果としての現象が述べられる時もありますし、根源的なしくみや意識の矛盾がいきなり述べられる時もあります。よくあるケースとしては、「・・・がない」のように、自分の理想とする対策や方策がないといった表現で述べられる時もあります。そのような時には、「なぜ？」「どうして？」などの質問によって、「・・・だから」と答えを得ていきます。このようにして、質問と回答を繰り返す事によって、口頭で述べられた言葉の背景を探り、本質的な論旨へ再定義していきます。このように、質問を重ねていく方法を質問法と呼んでいます。この方法は、認知の階層を明確にするのに非常に有効で、現象や結果から原因や本質的な問題を導く時は「なぜ？」という質問が用いられ、手段からその目標を導く時は「何の為に？」という質問が用いられます。

(4) 分析結果の報告

分析結果は、レポートとしてまとめますが、要素間の関係は有向グラフ（文献1）や構造図などを用いて視覚的に表現するのが理解されやすいでしょう。また、シナリオ・ライティングによって簡潔に整理するとよいでしょう。また、要素間の関係を因果フロー図で示しておくと、解決目標を検討する時にもその図を利用できます。

1. 4 解決目標の設定過程で用いられる手法

解決目標を設定する過程は主に、

- ①：解決目標を設定する。
- ②：本質的問題と解決目標との整合性をチェックをする。
- ③：報告書として結果を整理する。

の3段階に分ける事ができます。

(1) 解決目標の設定

解決目標を設定する過程は、アイデアの創出が主な作業ですから、さまざまなアイデア創造手法を用いることができます。ブレイン・ストーミング、ブレイン・ライティング、シネクテックス、水平思考（いずれも文献1）などの手法があります。

一般に、解決目標は、理念や基本方針としての上位目標から、それらを実現する為の手段としての具体的な行動目標までトップ・ダウンに構造化します。その方が、具体的な行動目標の役割りが明確に位置づけられ、行動目標と本質的問題との関連も、代替案の設定もしやすくなります。漠然とした目標が提示された時は、「・・・を実現するには？」と質問法で具体的な行動目標へ導き、具体的な行動目標しか提示されていない時は、「何の為に？」と質問法でその行動目標の目的が明確になるように導きます。

(2) 本質的問題と解決目標の整合性チェック

考えられた解決目標が本質的問題に対して有効かどうかについてのチェック過程では、関連する人達にアンケートやインタビューを行って確認する方法もありますし、本質的問題と解決目標のクロス・チェックを行う事も有効です。また、解決目

標を実現したとして、それで問題が解決されるかどうかのシュミレーションを行うのも良いでしょう。ただし、ここでは解決目標を決定しただけで、具体的な方策は決定されていませんから、厳密なコンピュータ・シュミレーションは不要です。このような行動を起こしたらどのようなようになるか、問題の解決につながるかという確認がシュミレーションの目的ですので、ゲーミング・シュミレーションが有効でしょう。また、解決目標とした行動が問題要素にどのような影響を与えるかを、因果フロー図上で確認するのも良いでしょう。

解決目標の設定過程は、知恵を絞ってアイデアを創出する楽しい作業です。その反面、ここで論点がずれてしまう危険も多々あります。ですから、チェック過程をおろそかにはできません。

(3) 報告書の作成

考えられた解決目標を整理し、報告書として記述する過程では、シナリオ・ライティングによって文章で記述したり、有向グラフや関連樹木法によって解決目標の階層構造を図式表現する事が行われています。また、本質的な問題を解決する為には、さまざまな役割り、組織が協力して解決にあたる必要がある時もあります。このようなときは、役割り・組織別の解決目標を表形式で整理されると良いでしょう。

1. 5 代替案の策定過程で用いられる手法

代替案の策定過程は、

- ①：制約条件を設定する。
- ②：制約条件下での代替案を策定する。
- ③：報告書としてまとめる。

の3段階があります。

代替案の策定過程は、解決目標をどのような方法で実現するかという「HOW」を追求する過程です。代替案は、行動案です。いくら素晴らしい夢のような案を提案しても、それを現実に行動できなければ意味がありません。また、行動に移す段階で、その非現実性に気づき、困ってしまう事もあります。行動しようとしたら、さまざまな障害や問題を派生する時もあります。ですから、代替案の策定では、行動に移す段

階での制約条件を事前に確認する事が必要です。また、その代替案が、現実の世界で実現可能なのか、環境の変化に対しても生存可能であるかを考えながら検討する事が重要です。

(1) 最適解を求める代替案の策定手法

最適設計や最適な制御を求めるような問題に対しては、線形計画法、非線形計画法、動的計画法、ネットワーク・プランニング法（いずれも文献2）などシステム工学やOR（オペレーションズ・リサーチ）などの分野で数学モデル（文献5）として研究・応用されてきたさまざまな手法を用いることができます。解法としての数学モデルは、さまざまな問題に対しての事例が蓄積されていますし、文献にも紹介されています。どのような時にどのような数学モデルが解法として使えるかという事は、さまざまな文献で学ぶ事が出来ます。

(2) 新しいアイデアの創出手法

また、今までにない、新しいアイデア・新しい仕組みを求めるような問題もあります。ここでは、KJ法やブレイン・ストームなどを主とした集団討議でアイデアを出していく事がよく行われています。ただし、素晴らしいアイデアを考える為には、まず、現実の世界をよく調査して、どのような可能性があるのか、また、既に同じような解決目標に対して素晴らしいアイデアを考え、行動に移している事例がないかどうかを調査する事が重要です。問題について悩んでいる集団だけで代替案を検討するのではなく、広く外部に情報を求め、いろいろな人に相談したり、解決事例を搜したりするなかで、気がつかなかった可能性が見いだされ、素晴らしいアイデアが導かれる時があります。

(3) 報告書の作成

解決目標を実現する為に考えられた代替案は、解決目標との関連を関連樹木法で構造化して整理したり、代替案リストとして表形式にまとめたりします。

1. 6 解決策の評価選択過程で用いられる手法

解決策の評価選択過程は、

- ①：評価基準を設定する。
- ②：代替案を評価する。
- ③：選択・意思決定を行う。
- ④：報告書としてまとめる。

の4段階で構成されます。

この過程で重要なのは、参加者が納得できる意思決定の方法を用いる事です。さもないと、意思決定の結果に不満がでてしまうからです。また、集団で意思決定を行う場合には、全員がひとつの案で合意する事はまれです。ですから、合意形成が重視される時は、不満を公平に配分するという観点から、用いる手法を選んだり、意思決定の方法を工夫する事が意思決定の結果に従う意識を育む意味で、重要となる時もあります。

(1) 意思決定手法

ここで多く用いられる手法は一般に、意思決定手法と呼ばれている手法です。いくつかある評価基準に対する総合評価値を、各代替案毎に算出し、総合評価値の高い案を選ぼうという手法があります。PATTERN法（文献1）、スコアリング法（文献2）、AHP（文献9）などがその例です。また、評価基準に重要度の順位を定める方法もあります。最も重要度の高い評価基準を満足する代替案だけを選び、複数の案があった場合は、そのなかで次の順位の評価基準を満足する代替案を選びます。このようにして、ひとつの代替案が選ばれるまで評価基準の順に基準を満足する代替案だけを絞りこんでいく方法です。これは、辞書的順序づけといわれている意思決定のルールです。また、評価基準を費用と便益の2つに絞って意思決定を行う費用便益法（文献2）もあります。その他には、人間の評価基準を、効用関数として表現し、意思決定に用いる効用理論（文献1, 2, 3）を用いた手法もあります。

解決行動を実施する時の環境条件（競合相手が多い、少ないなど）に対して、各代替案の効用値を設定し、どのような環境条件の時にはどの代替案が良いかを意思決定する方法として、ペイオフ表やデシジョン・トリー（いずれも文献14）があり

ます。

比較的簡単な手法は、功罪表（文献6）です。功罪表は、代替案毎に賛成意見と反対意見を記述した表を作り、それらを比較検討するものです。似たようなものに、メリット・デメリット表があります。これは、代替案毎に長所と短所を記述して、代替案を比較検討します。

また、投票も集団での意思決定手法のひとつです。投票のルールも多数決以外にもいろいろあります。各代替案に対する評価順位を各自投票してもらい、その集計値の一番小さい代替案（評価が高い）を選択するボルダー法も簡単な投票のルールです。ボルダー法は、多数決に較べて、反対意見の少ない案が選択されやすいルールとして知られているものです。

(2) シュミレーションによる代替案の評価選択

代替案のシュミレーションモデルを作り、シュミレーション結果を評価選択して、解決策を決定する時もあります。また、ゲーミング・シュミレーションを行い、代替案の実現可能性を検討し、解決策を決定する時もあります。

1. 7 解決行動の計画過程で用いられる手法

解決行動の計画過程は、

- ①：解決策を実行する為の詳細な活動を計画する。
- ②：個々の活動に必要な資源を洗い出す。（人、費用、物など）
- ③：個々の活動の日程計画を立てる。
- ④：計画書を作成する。

の順に行われます。

この過程では、PERT（文献1，2）やCPM：クリティカル・パス・ソメッド（文献1）などがよく知られている手法です。

計画書では、ガント・チャートやマイルストーン・チャートを用いてスケジュールや行動内容を整理します。

1. 8 解決行動の評価・検証過程で用いられる手法

解決行動の評価・検証過程は、

- ①：問題の解決度合に対する評価・検証を行う。
- ②：解決行動が出会った問題点を調べる。
- ③：解決行動によって発生した問題点を調べる。
- ④：報告書を作成する。

に大別されます。

この過程では、インタビューやアンケートによって、解決行動に対する評価を収集し、検証する事がよく行われています。また、数値で評価値が得られる場合はデータ収集して、その値を評価したりします。事前にチェック・リストを作成しておき、解決行動をしながらそのチェック・リストに記入し、報告書とする方法をとる事もできます。

1. 9 問題の発見から解決に至る全過程を支援する手法

問題の発見から解決に至る道筋を見失う事なく、全過程を支援する手法があります。これらの手法には、開発に至った問題状況がそれぞれあり、問題解決へのアプローチもそれぞれ特徴を持っています。従って、問題が発生している状況に対して適している手法を選択し、場合によっては、状況に応じて多少加工して、利用するという態度が必要です。

理想のシステムを設定し、現状をその理想に近づけるように問題を発見し解決するアプローチに、ワークデザイン（文献4，7）という手法があります。簡単に短時間で問題解決を行う為の手法として、ハイブリッジ法（文献4）があります。小集団が抱えている問題を自律的に解決するのを支援する討議手法として、LENS（文献1），SR手法：self-reliance supporting method（文献8）があります。問題解決の為の最適システムを提案するのを支援する手法として、MASD法：management oriented system design（文献10）があります。

2. 手法の説明

2. 1 カード操作法 1

問題解決技法の多くはラベルカード（K Jカード、アイディアカード等）を用いて運用されることが多い。これは問題の構造化や行動目標設定などの分析を行う際に分析結果を、一枚のカードに一項目単位で記入できることと、さらに、それらを後で分類したり、一対比較したりするのに便利であるからであります。

ここでは、特定の手法に拘らずに、一般に行われるであろう「問題の構造化」、
「解決目標の構造化」についてのカード操作を説明します。

テーマ：参加者がそれぞれ認識している問題を提示し、その中から共通のテーマを集団討議によって選定する。

「問題の構造化」

与えられた問題の構造を、原因と結果について定性的分析を行います。

カード操作手順

- ① 「この問題を派生させている重要な要素は何か？」についてグループで討議する。
- ② その討議を踏まえて、各人が最も重要と思われる要素を一枚のカードに記入し、少なくとも一人2、3枚のカードを提出し、黒板の左隅にまとめて提示する。
- ③ 提示されたカードをグループで検討し、最も重要な原因と思われるカードを選出し、それに対する結果について記述されたカードを黒板の左隅のカード群から探す。なければ、グループ全体で、その原因によってどんな結果が想定されるかを検討し、その結果を新たにカードに記入し、その原因となるカードの下に提示する。結果のカードは複数枚提示してもよい。
- ④ 提示された原因と結果のカード群について、さらに上位の本質的原因がないかを検討する。あればその内容をカードに記述し、下位の原因の上に提示する。
- ⑤ 黒板の左隅カード群がなくなるまで、①から④迄の手順を繰り返す。
- ⑥ 黒板の左隅のカード群は、必ずしも原因と結果がバランスしているとは限らない。その様な場合には、グループで想定される原因と結果に付いて討議し、新たにカードを追加し、原因と結果のカード群を構成する。どうしても想定されない

場合は、そのカードを省略せざるを得ない。

- ⑦ 原因と結果のカード群が整理できた段階で、問題の構造シナリオを検討する。

場合によっては、問題の構造シナリオを詰めるために、因果構造の分析を行う必要がある。因果構造の分析に付いては、概要編にその手順を述べている。

「解決目標の構造化」

本質的問題を解決するためには、どのような行動目標と行動手段を持つべきか。

カード操作手順

- ① 本質的問題について、どのような行動目標を立てるべきかに付いてグループで討議し、各人が行動目標をカードに記述し、黒板に掲示する。
- ② 掲示された各人の行動目標のカードを、意味内容の共通性に基づいて分類する。分類できないカードがある場合、その記述内容を検討し、行動目標としての明確化を図り新たな行動目標として確立する。
- ③ 行動目標として分類された、それぞれのカード群について、その内容を適切に表現するタイトルをカードに赤色マジックで記述し、それぞれのタイトルカードとそれに対応する行動目標カード群を黒板に掲示する。
- ④ それぞれの行動目標に対して、具体的に取り組むべき行動手段（戦術）を検討し、それぞれの行動手段をカードに記述し、黒板の各行動目標カード群の下に掲示する。
- ⑤ 黒板に掲示された全体のカード群を見て、それぞれ対応する本質的問題の解決を十分に促す事が可能であるかどうかについて検討し、不十分ならば、新たに行動手段（戦術）をカードに記述し、対応する黒板の位置に掲示し完成させる。

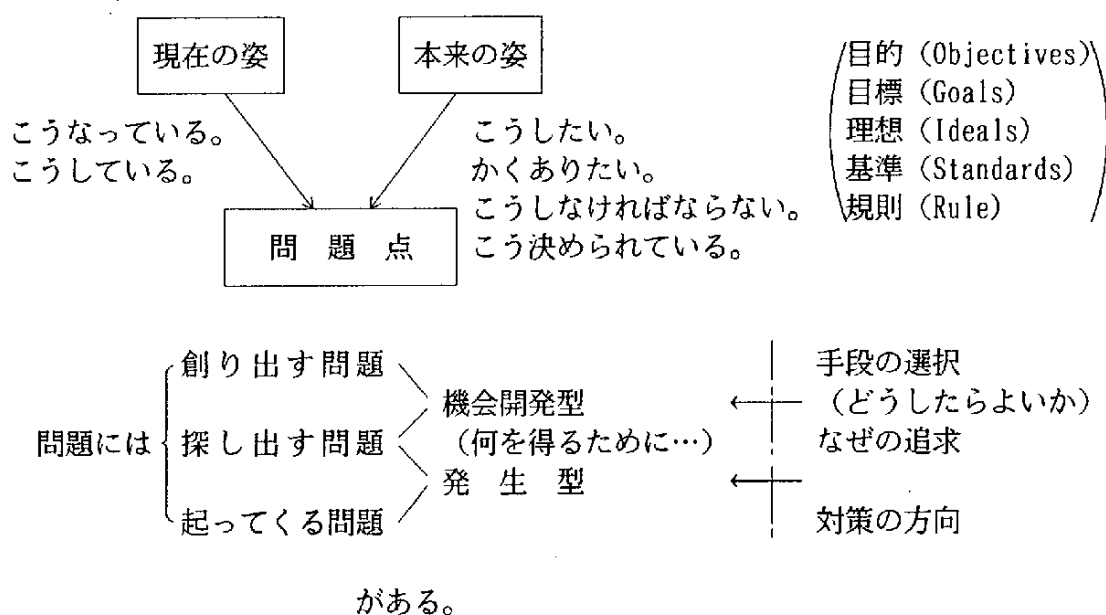
この集団討議を運営するために、準備すべき用具は以下の通りである。

- ① スチール製の黒板（各グループに1台）
- ② アイディアカード（参加者1人当たり20枚程度）（注1）
- ③ アイデアポケット（各グループ当たり20枚程度）（注2）
- ④ 水溶製マジックペン（参加者1人当たり黒色ペン1本、グループ当たり赤色ペン2本）
- ⑤ 模造紙（グループ当たり3枚程度）

2. 2 カード操作法 2

カード操作法 2 のポイント

- (1) テーマ；与えられる場合と，グループで決める場合がある。
- (2) 方法；カード操作法 2 は K J 法を用いたハイプレート法の一つで，「問題である事実を言語データで記述し構造化する方法」である。
- (3) 問題とはなにか



(4) 事実について

- ・推論，断定と事実を区別し事実を書く。
- ・言語の階層を考え，具体レベルで書く。
- ・書いてある内容の是非は論じない。

(5) 言語データの扱い方（構造化を含め）

- ・原因ではなく結果の悪さを書く。
- ・体言止め，疑問型，対策型にしない。
- ・目次的，寸足らず，たし算，読みすぎはいけない。

カード操作法2 標準的手順書

(1) カード操作法2とは

得られた情報を1項目ずつカードに書きとめ、それを意味内容の類似性のもとに整理し、問題の集約化をはかる方法で、ハイプレート法を発展させたものです。

メンバーひとりひとりの意見を活かしながらいまいな問題を明確にし、構造化するのに役立つ方法の一種です。

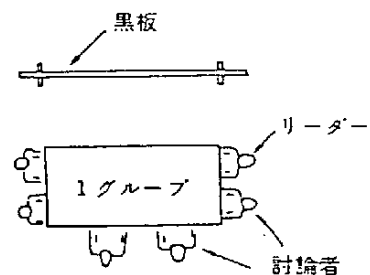
(2) カード操作法2の手順

1. 準備するもの（1グループごとに必要な数）

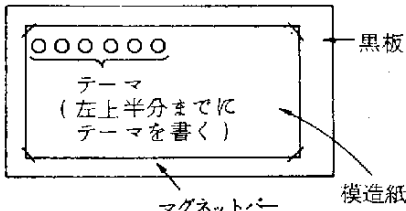
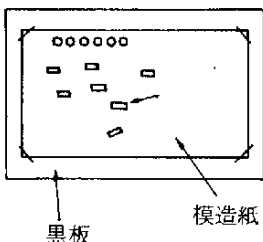
(1) カード（ポストイット・ノート 655,100枚）	1パッド
(2) マグネットバー（250cm）	6本
(3) 黒板または白板（スチール製）	1枚
(4) 模造紙（黒板の大きさに合せ1枚半につぎたすなどする）	2～3枚
(5) マジックインキ（大） 赤, 黒, 青, 緑	各2本
(6) マジックインキ（中） 赤, 黒, 青	各人数分
(7) セロテープ	1個
(8) 丸形タックタイトル（8φ, 5色セット）	1個

2. 会場準備

- (1) 1グループの人数は3～7名が適当。
- (2) 机は小さめにし、全員の視線が黒板に集中するようにする。
- (3) リーダーを決め、黒板の近くに座る。



(3) すすめ方

ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
1 テ ー マ の 決 定	模造紙を黒板にセッ トし、討議するテー マを明記する。	○リーダーが、左上 に黒マジック(大) で大きくテーマを 書く。 (字の大きさは6~8cm) 
2 フ リ ー ト ー キ ン グ	テーマをめくって5 分間程度フリート ーキングをする。	○全員が順番に1人ずつ1分間以内で意見をのべる。
3 カ ー ド 配 り	4~5枚を各人に配 る	○はじめはカードの合計数を20枚位にするのが良い。 慣れてきたら次第に枚数をふやす。
4 カ ー ド 記 入	各人が自分の考えや 意見をカード1枚に 1項目ずつ黒マジッ ク(中)で書き、そ のカードを黒板にな らべる。 	○カードには、黒板に貼って見える大きさの字で書く。 (カード内に2~3行で) 書く内容はできるだけ明確に文章にして表わす。 (全員が同じ意味にとれるように) ① 事実にもとづいて ② 5W1Hを重視し ③ 抽象的な表現はさけ具体的に ④ 推論と断定を排除して短文で書く。 (注) ポストイット・ノートは何回もはがせるので、黒板 上で自由自在に移動できる。 ・問題を書く(結果の悪さを書く) ・体言止め、疑問形、対策形にしない。 例 (～不足)。(～とれるか?)。 (～が必要である)。
チェック	ステップ・チェック (1)	ステップ5にすすむ前に全員起立して手締(1本)をする。 ・節目作りに役立つ ・元へ戻らない効果がある

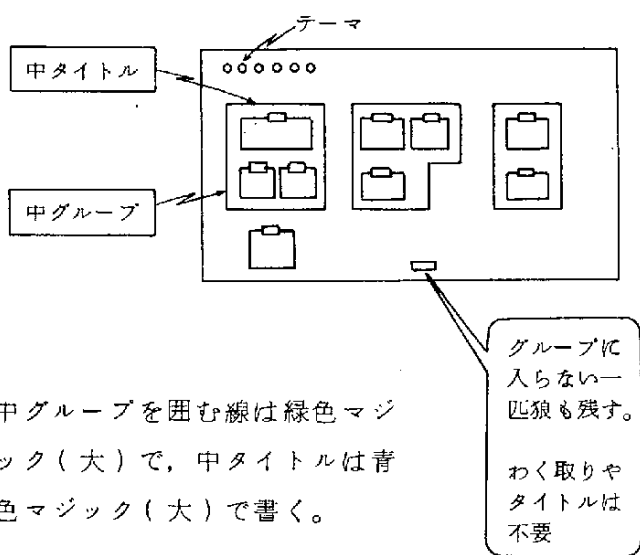
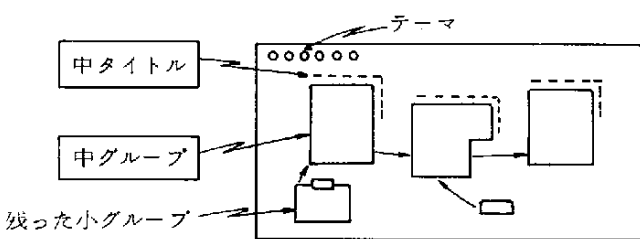
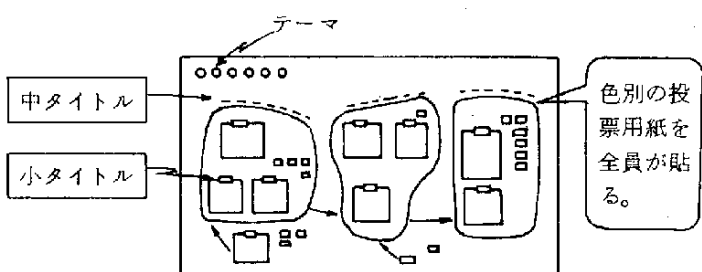
ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
5 意 味 内 容 の 確 か め	リーダーはカード1枚ずつについて書いてある意味を確認する。 ① リーダーが読む ② 書いた本人が説明する。 ③ 説明内容が、カードに書いてある内容から読みとれるか、みんなで確認する。 このステップが大切。 徹底して話し合う。	◦意味がわからないときには、リーダーは書いた人に説明してもらう。 ◦説明内容と文章の表現が違ったり、意味が明確に表現されていないときは、リーダーが適切な表現に書き直す。 (書いた本人に書き直してもらうのも良い。) 書いてある内容の是非を論じない。 事実にもとづいた内容になっているかを確認する。 (・大事なステップ)
6 小 グ ル ー プ 作 り	似ている内容のものを集め小グループを作る。 内容でグルーピングする。 使われている言葉や単語にとられないこと。	似ている内容のものを集めグルーピングする。 テーマ ○○○○○
7 レ ビ ュ ー	テーマからみて、ぬけていることはないかを確認し、もしあればカードに書いて追加する。	◦リーダーがテーマを読みあげたのち、全員でぬけていることはないか短時間で話し合う。
チェック	ステップ・チェック (2)	ステップ8にすすむ前に全員起立して手締(1本)をする。

ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
8 表 札 作 り	それぞれの小グループに小タイトルをつける。 小タイトルはカードに赤マジック(中)で書き、それぞれのグループの上に置く。	小タイトルは文章で書く。 小タイトルは、グルーピングしたラベルが訴えようとする意味内容をピッタリと表わす具体的な文章で書く。 (・ 目次的、寸たらず、たし算、読みすぎはダメ)
⑨ 中 グ ル ー プ 作 り	テーマの内容を考えたが似ている内容のグループを近くに集め、中グループを作る。	中グループ (内容の似ている小グループを集めて作る。) 残ったグループ (・ 省略してもよい。)
⑩ 中 グ ル ー プ 表 札 作 り	それぞれの中グループに中タイトルをつける。 中タイトルはラベルに青マジック(中)で書き、それぞれの中グループの上に書く。	中グループ 中タイトルのラベル 残ったグループ (・ 中タイトルのつくり方は小タイトルと同じ考え方で。) (・ 省略してもよい。)

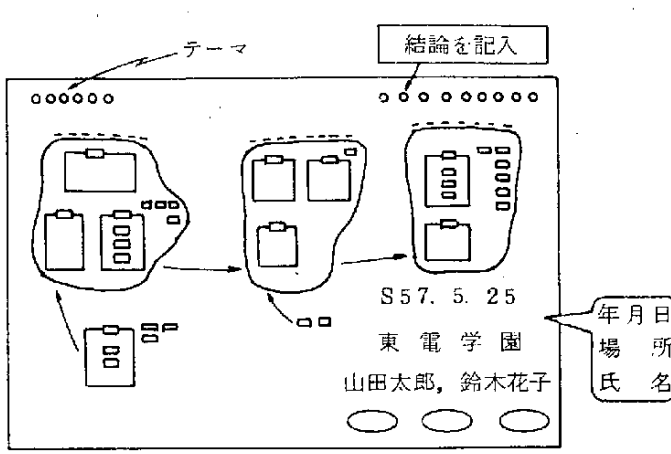
(注) ○印を施したステップについては場合によって省略してもよい。

ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
⑪ 中 グ ル ー プ 空 間 配 置	各中グループがストーリーで継がるように空間配置をする。 配置が決ったら中グループを鉛筆で囲む。	。ストーリーが継がるように、中グループ(残った小グループや一匹狼を含む)を配置しなおす。 (・ストーリーは、因果関係・時系列・文脈など筋道をたててつなげる。)
⑫ ス ト ー リ ー 作 り	中グループ(残った小グループや一匹狼を含む)の間に鉛筆で矢印をつけて討議内容のストーリーをつくる。	鉛筆で矢印を入れてストーリーをつくる。
チェック	ステップ・チェック (3)	ステップ 13 にすすむ前に全員起立して手締 (1 本) をする。
13 カ ー ド 貼 り	カードをその場所に貼る。 (ただし、中タイトルを書いたラベルは貼らずにその場所に置いておく。	(・全員が黒板に集り力を合せて作業しよう //)
14 ☒ 解 I	小グループを黒マジック (大) で囲む。	小タイトルのラベルの所から小グループを黒マジック (大) で囲む。 黒マジック (大)

(注) ○印を施したステップについては場合によって省略してもよい。

ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
⑮ 図 解 Ⅰ	中グループを囲む線をマジックで書く。 また、カードに書いた中タイトルを1行見出しで中グループの上にマジックで書きこむ。	 中グループを囲む線は緑色マジック(大)で、中タイトルは青色マジック(大)で書く。
⑯ 図 解 Ⅲ	中グループ(残った小グループや一匹狼を含む)の間に赤マジック(大)で矢印を書く。	
チェック	ステップ・チェック (4)	次にすすむ前に全員起立して手締(1本)をする。
⑰ 評 価	重要度を評価するため、全員が色別投票用紙で小タイトルまたは「一匹狼」に投票し、順位をつける。 ① 各人に投票用タックタイトル3枚(赤3点、青2点、緑1点)を渡す。 ② 各人が重要度を考え、まとまったら全員一斉に小タイトルまたは「一匹狼」の右上にタックタイトルを貼る。	 小タイトルの投票点数を集計し、点数の多い順に重要度を①, ②, ③と黒マジック(大)でタイトルの上に記入する。

(注) ○印を施したステップについては場合によって省略してもよい。

ステップ	手 順	方 法 の ポ イ ン ト
⑮ ま と め	まとめ ① 重要度の高いグループの中をハッチングなどしてはつきりさせる。 ② テーマに対する結論を右上に赤マジック(大)で記入する。	 ① ② ③ 赤マジック(大) 青マジック(大) 緑マジック(大)
19 記 録	討議した年月日, 場所, メンバー全員の氏名を右下に黒マジック(大)で記録する。	
チェック	ステップ・チェック (最終)	全員が起立して手締(3本締)をする。

(注) ○印を施したステップについては場合によって省略してもよい。

2. 3 因果フロー図

因果フロー図は「問題状況の認識」と「本質的問題の構造の解明」を促進させる次のような利点をもった有効な手法であります。

- ① 問題の構造を因果関係の仮説で予備的にスケッチできる。
- ② 問題の構造を図解する事ができる。

問題分析者はこのような利点を持つ因果フロー図を利用することによって、問題の構造をより鮮明にしたり、問題の解決が可能となる調整バルブ（意思決定点）を発見することが容易になります。さらに、問題に関連する関係者への説明や説得も容易にすることができます。

人間は、原因－結果の関係によって物事を理解する能力を本来持っています。しかし、この能力を発揮するには訓練が必要であります。したがって因果ループ図の作成方法を習得することによって問題解決者としての人間の特徴を発揮することが可能になります。

(1) 因果フロー図の作成手順

因果ループ図の作成手順を「地方に於ける情報産業のおかれた状況」を例として具体的に説明いたします。

(a) 問題の概要記述

最初に認識された問題や関連する状況を記述します。次のような地方都市に於ける情報産業の状況があげられます。

- ① 地方都市に於ける情報産業の育成が困難である。
- ② 技術者が少ない。
- ③ 仕事の機会が少ない。
- ④ 若者が大都市に流出する。
- ⑤ 地場産業の経営者は保守的であることが多い。
- ⑥ 地場産業が停滞気味であることは否めない。
- ⑦ 行政機関は工場や他産業の誘致に熱心である。
- ⑧ 行政機関は情報産業育成には関心があるが具体的政策に乏しい。
- ⑨ 国は地方都市の情報産業育成に各種の政策を提起し、その予算化も積極的に進めている。
- ⑩ 情報産業育成のコンサルタントが地方都市では不足している。

(b) 関連主体の相互関係

問題の概要から、いきなり因果ループを構成するにはかなりの経験が必要です。関連する主体（人、機関、企業等）の相互関係の把握・記述を行うことで作業が容易になることがあります。ここでは現状認識に基づく各主体間の相互関連性について検討します。

図2-1に関連主体間の相互関係図の例を示します。この中では地域情報産業、域外情報産業、地元企業、大都市企業、若年労働者、地方公共団体、中央官庁の7主体について記述しています。

各主体間の関係は矢印で示し、矢印の出発点側の主体が矢印の到達点側の主体に影響を与える様に作成します。

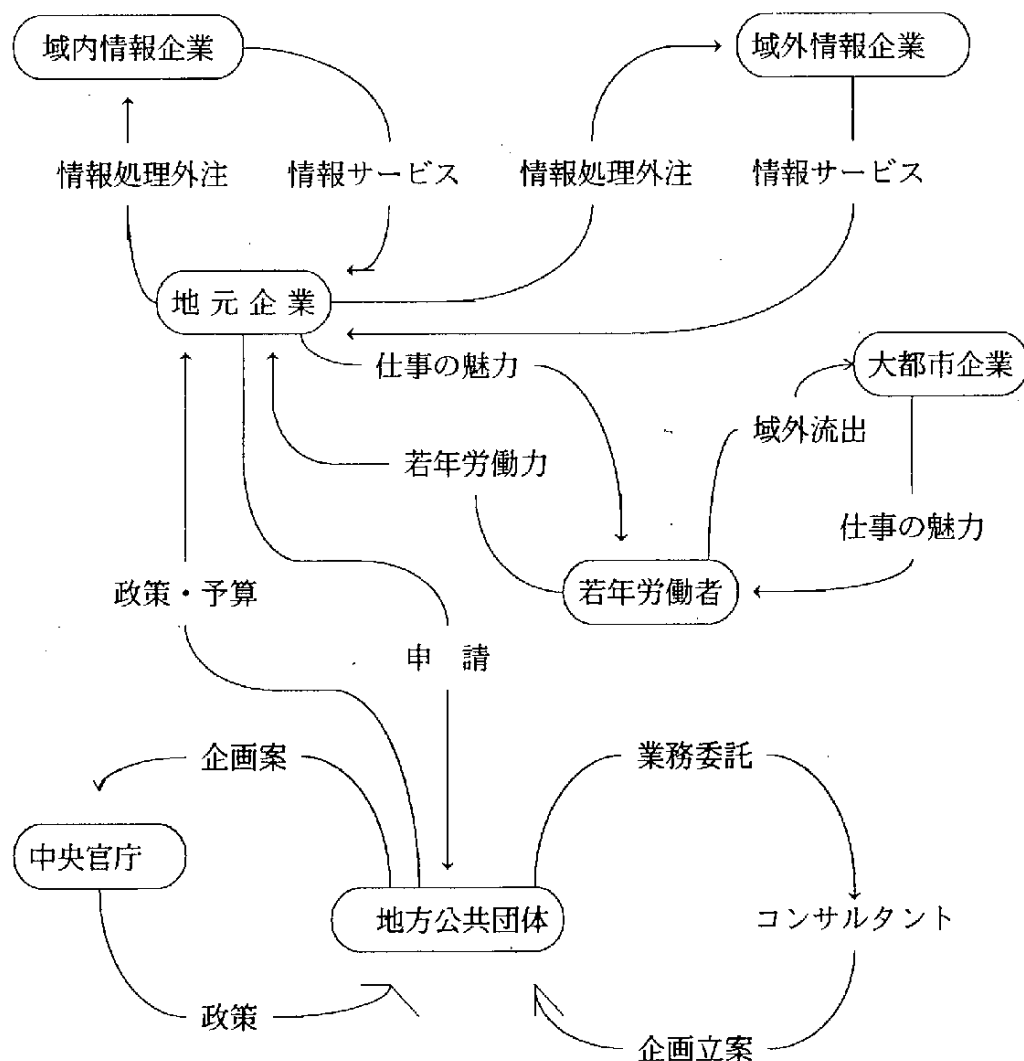


図2-1 主体相互関係図

(c) 因果項目の定義

関連主体の相互関係図から、原因と結果の相互関係を把握するわけですが、そのためには各主体の表現を、主体の意識、行動、数、量といった変数になり得る、より具体的な表現に換える必要があります。次に、それらの変数（各主体、因果関係の各項目）について定義付けを行う必要があります。表2-1に10個の変数を定義した例を示します。

表2-1 変数定義例

変 数	定 義
自治体の意識	地方公共団体の情報産業への積極的意欲
地元経営者の意識	産業生産過程の効率化、合理化促進度合
情報産業立地比率	地元情報産業の企業数
域内情報外注量	域内情報産業への業務サービス外注量
域外情報外注量	域外情報産業への業務サービス外注量
仕事の機会	若年労働者を引き付ける雇用量
工場誘致比率	工場立地総数
若年労働力Uターン比率	若年労働者のUターン人口
若年労働力流出比率	若年労働者の域外流出口口

(d) 因果フロー図の作成

定義された各変数（因果関係の各項目）の原因、結果をそれぞれの関連主体間の係わりの中で、相互関係を見ながら、原因から結果の方向に矢印付きの曲線で結び付けます。

その相互関係が正の相関（原因が増加すれば結果も増加する、原因が減少すれば結果も減少する）なら矢印にプラスの符号を添えて表す。逆に負の相関（原因が増加すれば結果は減少、原因が減少すれば結果は増加）なら矢印にマイナスの符号を添えて表します。

ある主体の行動結果が、いくつかの項目（変数）を経て、その主体自身の行動の原因となって跳ね返ってくる現象が起こる場合があります。この現象をフィードバックといい。この現象は一對間の項目でも起こり得ます。

ある時点の行動結果が後の時点での行動原因となり、行動結果を促進（正の相関）させる場合のフィードバックを正のループ、逆に前の結果を押さえる場合のフィードバックを負のループといいます。

フィードバックの経路が、一對間で起こる場合と、いくつかの項目を経て跳ね返ってくる場合、それぞれの項目間での符号、特に負符号の数の和がそのフィードバック全体のループの正、負の特性を決めます。ここで、

- ① 負符号の数の和が偶数の場合は正のループ
- ② 負符号の数の和が奇数の場合は負のループ

とします。

正のフィードバックループは、そのシステムの成長を促し、負のフィードバックは、そのシステムの機能を低下させることを意味しています。

図2-2に全体の因果フロー図の例を示します。

(e) 本質的問題の記述

因果フロー図の中で、システムの成長を促す正のフィードバックループとそれを抑制する負のフィードバックループの関連を検討し、負のループの阻害要因を発見し、どの原因が調整可能（意思決定点）か、どの様にコントロールすれば、正のループの成長を促すことが可能になるかを検討します。これが本質的問題の探求であり、解決策を策定するための有効な手段となります。

図2-2の例を見てみよう。ここで取り上げている問題は、地方都市における情報産業を育成するためにはどのような対策を講じればよいかという問題であります。

域内情報産業を育成する正のフィードバックループは次のようになっています。

コンサルタントSEの不足 → 自治体の意識 → 地元経営者の意識 → 地元産業の生産性 → 情報処理技術者の数 → 域内情報外注量 → 情報産業立地比率 → 地元経営者の意識 → 仕事の機会 → 域内業務の魅力 → 若年労働者Uターン比率 → コンサルタントSEの数

ここで考えられる阻害要因は、自治体の意識と地元経営者の意識であって工場誘致の発想から、地元企業振興を中心に、より一層の合理化、効率化を促進し、国の情報産業育成政策に答える諸政策を策定することが重要であるといえます。

(2) 因果ループ作成のためのテクニック

前項において因果ループ図の一連の作成手順を解説しました、前項では関連主体の相互関係を検討するステップを踏むことによって因果ループ図作成の容易化を図りましたが、他のいくつかの方法についても述べることにいたします。

(a) 新イメージからの問題抽出

問題意識が希薄だったり、提起される問題が抽象的過ぎると問題点の抽出や解決の検討がしづらい場合があります。

このときには、問題点のみを考えるのではなく問題の将来展開上を考えてから、逆に問題を探ると問題点の抽出が容易になることがあります。

問題点	将来展開（イメージ）
#####	→ 問題解決のための提案
○○○○○	→ 現状を特に問題と思わないが、今後はこうしてはどうか
??	→ 将来はこうなるのでは。
	← 将来のイメージから逆に問題をさぐる。

(b) 粗い因果ループ図

因果ループ図は図2-2の例でもわかるように、その全体のループが複雑になることは否めません。そこで因果ループの変数の中で特に主要なものだけで因果ループを構成することも一方法であります。

図2-3のような粗い因果ループを検討することによって因果ループ図の作成、問題状況の認識や他者への説明が容易になります。

ただし、負の相関がある場合には、フィードバックループの正負の特性が変わらないように因果ループを構成するよう注意を要します。なぜなら負の因果ループを1つ見逃すことによってフィードバックループの正負が逆転してしまい実態との食い違いが出てしまうからです。

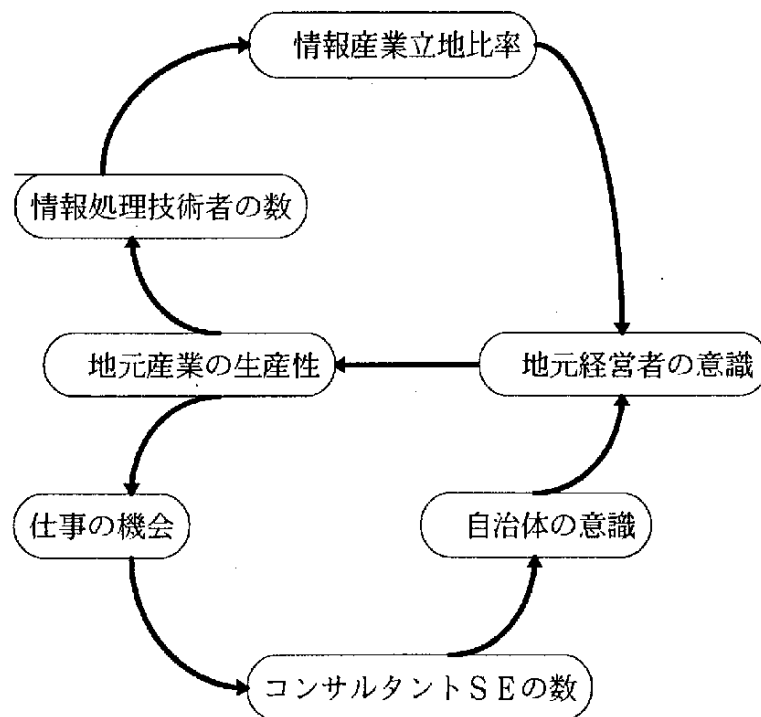


図2-3 粗い因果フロー図

(c) 部分因果ループ図

全体の因果ループはいくつかの部分的な因果ループで構成されているのが普通であります。

したがって、因果ループ図を図2-4のように部分部分で検討作成して、各部分因果ループ図を合成することによって全体の因果ループ図を作成する方法があ

ります。

この方法は大規模で複雑なシステムにおいて特に有効です。そして、他者への説明においても非常に有効であることが認められています。

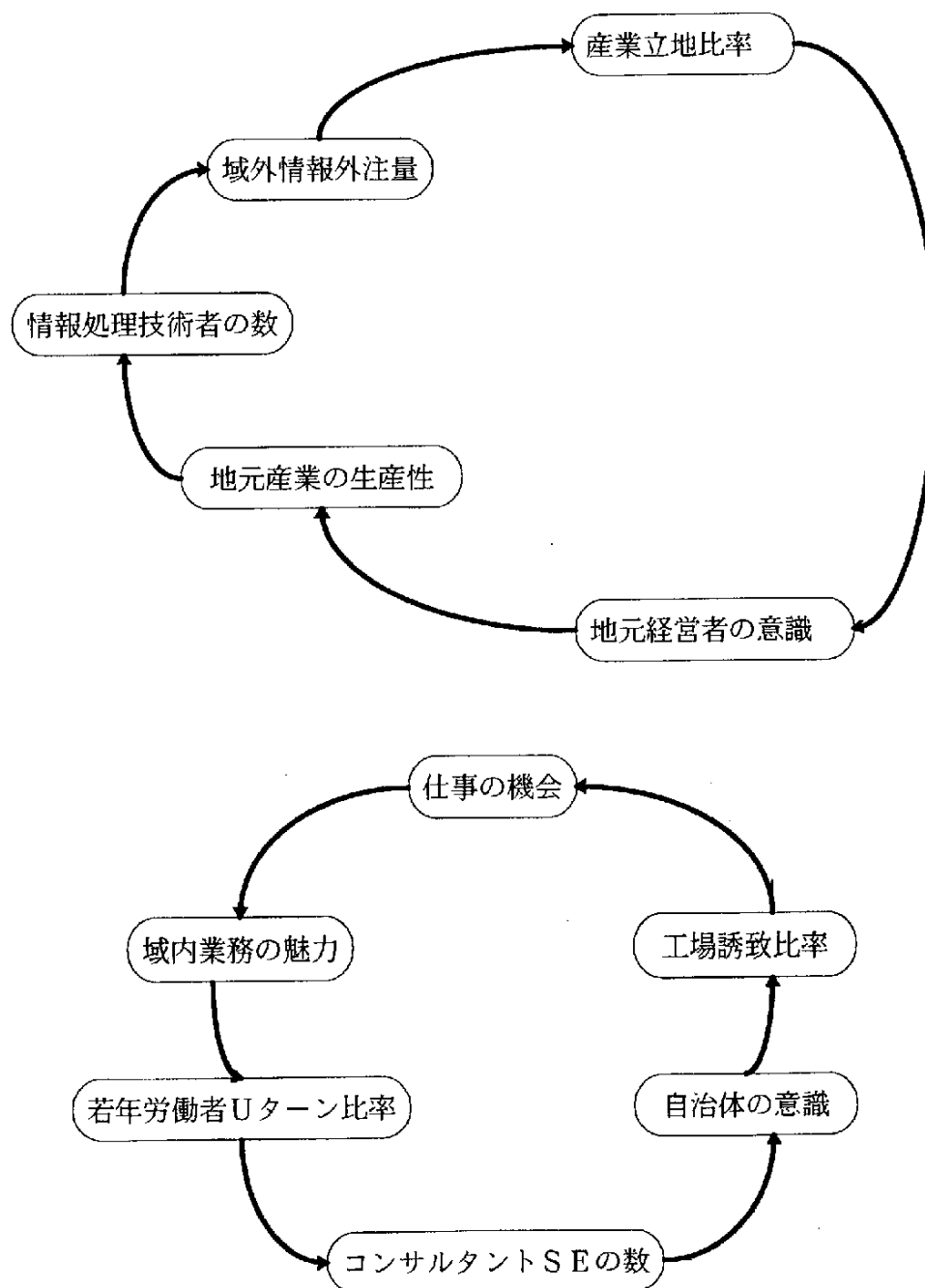


図 2 - 4 部分因果ループ図の例

(3) 因果ループ図作成指導上のポイント

因果ループ図を作成していくとなれないうちにはいろいろと苦勞するものです。

例えば、全ての要素に関係性を定義してしまう、個人的な主観が優先してしまう等ですが、これらを防止するためのいくつかのポイントを次に記述します。

- ① 問題の背景や成立条件の内、問題点そのものとの相関性が直接的で、因果関係が明らかに認識できるものを原因というのであるから、相関性の希薄なものは除く。
- ② 人間は、普段から潜在的にある因果関係を認識していることが普通であり、因果関係を検討する場合に、自分の持つ潜在的な因果関係を崩さないようにする傾向があるので、潜行観念を極力排除するように心がける。
- ③ 問題点を発生させている原因を、具体的な解決策を想定できるところまで掘り下げる。曖昧な認識、表現では問題解決は難しい。
- ④ 原因と結果という関係性は、常識的に使っているほど論理的ではないので、常に「事実」に基づいて、具体的にとらえる努力が必要。

参考文献

- 1) 安西祐一郎：問題解決の心理学，中公新書
- 2) マイケル R. グッドマン著（蒲生，山内，大江訳）：システム・ダイナミックス・ノート，マグローヒル好学社

2. 4 その他の手法

本節では、前節までに解説した手法以外の手法のいくつかについて簡単に解説します。各手法の詳しい内容については参考図書を参照してください。

(1) ブレーンストーム

(a) 特徴

提起された問題に関して短時間にできるだけ多くのアイデアを得るための発想法。グループで自由奔放にアイデアを出し合い、できるだけ多角的に多様な情報を集めようとする手法で、集団討議の利点を活かした手法といえます。

(b) 手法の内容

リーダーの運営のもとに、数人のメンバーがテーブルを囲んで提起された問題に対して、リラックスした雰囲気、アイデアを出し合います。

出されたアイデアは後日評価、分析されアイデアの採否が決定されます。実行

上の注意事項として次の事項があげられています。

- ① 他人のアイデアを批判しない。
- ② アイデアの収集が目的なので、自由奔放なアイデアを歓迎する。
- ③ 他人のアイデアから連想したアイデアも歓迎・奨励する。

(c) 適用と問題点

主として問題の発見、提示に適用できる他、解決目標の設定、代替案の策定等にも適用できます。

欠点としては、

- ① 声の大きい人や、地位の高い人に引きずられやすい。
- ② リーダーがかなり経験を積んだ人でないと、他人の意見を批判したり、何も発言しない人などをうまくまとめて会議を成功させるのは、大変。

等があげられます。

(2) ISM (Interpretive Structural Model)

(a) 特徴

多階層の有向グラフとして図示する構造化分析手法。一対比較によって要素間の関連を定義し、いくつかのマトリックスのブール代数演算によって容易に階層構造を定義することができます。定量化困難な変数を扱える、集団の討議に適する等優れた特徴を持っています。

(b) 手法の内容

ISMによる構造分析は次のような手順になります。詳しくは事例を参照してください。

- ① 構造要素の抽出
- ② 一対比較法による要素間の関係付け
- ③ ブール代数演算(隣接行列の作成、可到達行列演算)による構造モデルの作成
- ④ モデルの解釈と検討

(c) 適用と問題点

主として、問題状況の認識、本質的問題の探求、解決目標の設定等で適用できます。

- ① フィードバックループを構成する問題には適さない(ループ内は全て同じ階

層になってしまう)。

② 要素の関係の強さが考慮されない。

などがあげられます。

(3) システムダイナミックス

(a) 特徴

問題の対象を閉鎖系システムとしてモデル記述をする社会システム向きのシミュレーション手法。

モデルを動的にかつ非線形に扱えること、変数間の関係を因果フローで展開しフィードバックループ構造を構成するなどが特徴。DYNAMOというシミュレーション言語によって素人でも容易にプログラミングが可能です。様々な状況変化に対してシステムがどのような変化を示すかがわかります。

(b) 手法の内容

問題の明確化、システム境界の設定の後、因果ループ図(フィードバックループ)を作成し各変数間の関係を定義します。

次に変数の中から状態を表すもの(魅力の程度、技術水準、人口、従業員数、在庫、資本額等)をレベル変数に、変化量をレート変数として定義してフローダイアグラムを作成、プログラミングを行います。

コンピュータランによって変数の再検討、変数間の関係性の再定義を行いモデル(フローダイアグラム)を確定。

シミュレーション分析(意思決定変数を変化させる)によってモデルの挙動を分析。代替案がある場合は、それに盛り込み結果を評価します。

(c) 適用と問題点

システムダイナミックスには因果ループ作成とシミュレーションの2つの特性があります。前者の特性で問題状況の認識に、後者の特性では解決目標の設定、代替案の策定および解説策の評価等に適用できます。

欠点としてはモデル構築までの手順が曖昧で熟練を要すること、シミュレーション結果の評価方法が提示されていないこと、モデルの検証がほとんど不可能(ただし、本来検証が不可能な程複雑な問題への適用を目的としているので欠点では無いとする説もある)などがあげられる。

表 2-2 各ステップ毎の手法一覧表

フェーズ	ステップ	必要な技術	主な手法
問題の発見	①問題の発見	要素の抽出	ブレインストーム デルファイ法 KJ法(カード法) シナリオライティング
	②問題の提示		
問題の分析	③問題状況の認識	要素の抽出 要素間の関連把握	KJ法(カード法) システムダイナミックス (因果ループ図) ISM, DEMATEL(有向グラフ)
	④本質的問題の 探求	因果構造の把握 階層構造の把握 システム変数の選択	KJ法(カード法) ISM, DEMATEL(有向グラフ) 感度分析
創造的解決 の提案	⑤解決目標の設定	要素抽出 階層構造の把握 ネットワーク構造の把握	KJ法(構造分析) ISM, DEMATEL(有向グラフ) 関連樹木法 システムダイナミックス (シミュレーション)
	⑥代替案の策定	創造力 要素抽出	関連樹木法 KJ法 シミュレーション ゲーム理論
	⑦解決策の評価/ 選択	評価 意思決定	関連樹木法 シミュレーション デシジョンツリー 効用理論
解決行動	⑧解決行動の計画	計画 評価	PERT CPM ガントチャート
	⑨解決行動の実施 ⑩解決行動の評価 ／検証		

3. 事例

3. 1 チェックリストによる問題の発見

システム開発においては、さまざまな問題が発生します。進捗の問題や納期の問題、変更の問題、マシン環境の問題、スケジュールの問題、人員調整の問題など、開発プロジェクトを運営するうえで、これらの問題は早く発見して早く解決する事が重要となります。あらかじめ発生する事が予想される問題は、事前にチェック・リストを作成しておき、随時チェックする事によって、早く発見することが出来、解決行動を促す機会となります。図3-1は、そのチェック・リストの例です。

プロジェクト進捗報告票

プロジェクト名： ××××

報告回数： 第 ×回 報告者：××××

報告日：××年×月×日

*進捗に関して

- ☐ 現在のところ、スケジュールに関して問題はない。
- ☒ スケジュールに対して、10人日程度の遅れが発生した。
 - ☐ 遅れの原因は、発注者／エンドユーザー側にあると考えられる。
 - ☒ 遅れの原因は、計画ミス（規模／工数／生産性等の見積り）にあると考えられる。
 - ☒ 遅れの原因は、作業内容／仕様等の確認ミスにあると考えられる。
 - ☒ 遅れの原因は、設計ミス／バグ等による手戻りにあると考えられる。
 - ☐ 遅れの原因は、内部事情（割り込み作業／病気／けが等）にあると考えられる。
 - ☒ 遅れている状況を、発注者／エンドユーザー側に報告した。
 - ☒ 遅れている状況を、メンバーに報告した。
 - ☒ 遅れに対する対策を考えている。
 - ☐ 遅れに対する対策を実行している。

①：システム設計 1部修正

②：画面レイアウト 作成遅れ

→ドキュメントサポート増員

*変更／計画外作業に関して

- ☐ 現在のところ、問題はない。
- ☒ 作業範囲の変更／作業内容の変更／要求変更／仕様変更／追加作業等の依頼が発

生した。

☐ 当プロジェクトの範囲内で対応する。

☒ 対応をペンディングしている。

☐ 対応をしない事にした。

☐ 別途作業として対応する事にした。

☐ 確認ミス／計画ミス等により、考慮していなかった作業がある事が分かった。

①：機能追加依頼有 → 次週の会議で決定

***作業状況に関して**

☐ 現在のところ、問題はない。

☒ 作業量が多く、かなり残業をしている。

☐ 作業環境／開発環境に問題点が発生している（マシンネック等）

☐ 発注者／エンドユーザー側の担当分作業が遅れている。

☒ 対発注者／エンドユーザーとの間に未解決問題／ペンディング事項がある。

☐ 問題が発生しており、作業を進められない状況である。

☐ メンバー内に健康上／勤務態度上／チームワーク上の問題が発生している。

①：機能追加を行うか？

***今後の作業予定に関して**

☒ 当初のスケジュール通り。

☐ 当初のスケジュールを変更し、そのスケジュールに従う事にした。

☐ 作業予定を明確に決められない。

☒ メンバーを増強／調整して欲しい。 → 1名ドキュメントサポート（1週間程度）

☐ 仕事が空く予定のメンバーがいる。

***その他**

①：システム設計完了の予定はずらせられないとの事。

②：機能追加は1K程度のボリューム。

図3-1 プロジェクト管理に用いられるチェック・リストの例

3. 2 ブレイン・ストームとカード操作による問題要素の抽出

A社は設立10年を経た社員20名程度のソフトウェア・ハウスです。社員20名の内、5～6名が出向して作業しています。出向先から開発業務の委託は発生しないので、出向以外は独自の営業展開でシステム開発を請け負っています。少数の技術者でシステム開発を行っている為、あまり大規模のシステム開発を受注する事は難しい状況にあります。小規模な仕事を次々と受注し、消化しているのが現状です。ここ数年は、技術者の入れ替わりはあっても、社員数は変わらず、業務内容もあまり拡大していません。ここで、将来の方向性を模索する意味で、「現在わが社には、どのような問題・不満があるのか？」というテーマで、社員全員がカード操作を主体としたブレイン・ストームを行いました。その結果、下記の37要素が提示されました。

- ・努力目標がない
- ・仕事に対するあまえがある
- ・自己管理が出来ていない
- ・ルールがない
- ・一括の仕事はリスクが高い
- ・開拓精神がない
- ・作業能率が悪い
- ・気分転換がない
- ・個人主義。都合主義
- ・技術交流の場がない
- ・問題を自分自身に向けない
- ・貢献度合がわからない
- ・トップの意向が伝わらない
- ・出向している社員とのつながりが薄い
- ・自分の能力を見いだせない
- ・価値観の合意がない
- ・他人の嫌う仕事をやらない
- ・早すぎる技術進歩についていけない
- ・カオス的思考

- ・拡大するコンピュータの利用分野への対応がない
- ・発想の転換ができない。ひとつの事柄に固執してしまう
- ・何を行なうにも時間がない
- ・各人の技術力を把握していない
- ・生産性の向上がみられない
- ・能力がUPしない
- ・未来に対する予測・対応が欠けている
- ・不満解決の為の話合いの場がない
- ・JOB全体を見れる人が1人だけ
- ・他人指向である
- ・出向先の仕事を優先しすぎる
- ・教育を行なう時間がない
- ・つかれている人が多い
- ・健康維持に無関心
- ・組織の枠組みにとらわれすぎる
- ・タテ割りの作業分担
- ・表現力不足
- ・社会の動向に対する認識が浅い

3. 3 質問法による問題の再定義

3. 2に示された37の問題要素は、各人の感じたままの表現であり、何を問題としているのか、又、表現された言葉がどのような問題を具体的に意味しているのかが理解し難い表現であると感じられました。また、組織内での各人の役割・立場の違いが問題に対する認知の違いを生んでいて、原因としては同じ事を、現象面では各人各様に捉えているのではと感じられました。

そこで、全員がこれら37の問題要素に対して、共通認識を持ち、問題の所在を明確にするために、質問法を用いて、「なぜ、このような問題が発生しているのか」と問い直し、問題の再定義を行いました。その結果、各人が最初に認知した37の問題要素は、下記の9つの問題が根源にあると共通認識されました。

①：消極的な営業展開

- ・開拓精神がない
- ・出向先の仕事を優先しすぎる
- ・発想の転換ができない。ひとつの事柄に固執してしまう
- ・一括の仕事はリスクが高い
- ・組織の枠組みにとらわれすぎる

②：未熟なプロジェクト管理

- ・タテ割りの作業分担
- ・JOB全体を見れる人が1人だけ
- ・作業能率が悪い
- ・疲れている人が多い
- ・健康管理に無関心

③：あいまいな組織管理

- ・ルールがない
- ・カオス的思考

④：社会の変化に対する消極的な態度

- ・社会の動向に対する認識が浅い
- ・未来に対する予測・対応が欠けている
- ・拡大するコンピュータの利用分野への対応がない

⑤：非能率的な時間の使い方

- ・何も行うにも時間がない
- ・教育を行う時間がない

⑥：技術向上の仕組みがない

- ・各人の技術力を把握していない
- ・技術交流の場がない
- ・生産性の向上がみられない
- ・早すぎる技術進歩についていけない
- ・表現力不足

⑦：コミュニケーション不足

- ・出向している社員とのつながりが薄い

- ・不満解決の為の話合いの場がない
- ・気分転換がない

⑧：コーポレーションアイデンティティの欠如

- ・価値観の合意がない
- ・個人主義 都合主義
- ・他人指向である
- ・他人の嫌う仕事をやらない
- ・トップの意向が伝わらない

⑨：目標設定の欠如

- ・努力目標がない
- ・貢献度合がわからない
- ・能力がUPしない
- ・問題を自分自身にむけない
- ・仕事に対するあまえがある
- ・自己管理が出来ていない

3. 4 シナリオ・ライティングによる問題の定性的記述

3. 3で再定義された9つの問題の意味を整理し、明確にする為に、A君がシナリオ・ライティングを行い、全員でレビューし、9つの問題の意味を再確認しました。

問題1：消極的な営業活動

わが社における問題のひとつは、消極的な営業展開である。組織の枠組みにとらわれすぎ、ビジネスチャンスがあっても、営業責任者以外は積極的に働きかける行動を起こさないでいる。また、一括で引き受けた仕事は出向派遣よりもリスクが多いと感じており、より良い一括の仕事を引き受ける努力よりも、出向の仕事を優先してしまっている。社員は、出向している人も会社へ戻り、開拓精神を持って社内受注を増やしていく事を望んでいるが、現状は、社内の仕事で技術者が必要となった時も、出向先の仕事を優先し、出向社員が戻り、全員で社内で作業するチャンスを自ら逃している。

問題2：未熟なプロジェクト管理

わが社における第2の問題は、未熟なプロジェクト管理である。各人がタテ割りの作業分担になっており、他のプロジェクトが何をしているかが良く判らない。さまざまなプロジェクトの進捗を把握できる人が1人だけであり、プロジェクト間での人員の調整が難しい状況にある。その結果、人員の不足の状態プロジェクトを進める事もあり、現状は疲れている人が多いという結果を生んでいる。又、プロジェクト間で人材の適材適所が行われておらず、作業能率が悪いという結果を生んでいる。更に、プロジェクトの進捗管理だけが重視され、各人の健康管理が軽視されているという印象を社員は感じている。

問題3：あいまいな組織管理

わが社の第3の問題は、あいまいな組織管理である。少人数の技術者集団であるので、総務や人事管理上の命令体系・伝達体系など、組織としてのルールが明確でなく、各人の役割りも不明確である。組織上、各人がどこまでの責任範囲と権限を持っているのかが不明確であるので、カオス的思考という言葉に表現されるように組織の事を考えると混沌としてしまい、明確な行動を実践できないでいる。

問題4：社会の変化に対する消極的な態度

わが社の第4の問題は、社会の変化に対する消極的な態度である。コンピュータの利用分野は急速に拡大しているが、顧客がある程度固定している現状では、携わるソフトウェアに対して必要とされる技術も利用形態もあまり変化がない。しかし社員は、社会の変化に対応した新技術・利用方法を持つ事が、技術者としての質を高める為にも、又、他社との競合に打ち勝つ為にも必要な条件であると感じており、そのような目的意識があるので、わが社の現状に対しては、未来に対する予測・対応が欠けているとか、社会の動向に対する認識が浅いという事を問題として提起している。

問題5：非能率的な時間の使い方

わが社の第5の問題は、非能率的な時間の使い方である。何をおこなうにも時間がない、教育を行う時間がない等と、時間がない事を社員は感じているが、時間がないと感じる事の根底には、計画・配分・調整を含めた時間の使い方の問題がある。

問題6：技術向上の仕組みがない

わが社の第6の問題は、技術向上の仕組みがない事である。組織的に各人の技術力を正確には把握しておらず、又、技術交流の場がないことから、個人の技術が組織の技術として蓄積されていない。その結果、技術力に適した仕事を受注する事も、仕事に適した人員構成をとる事も、だれにどのような教育を行うべきかも適切な判断がとれない状態である。その結果、管理者サイドからは生産性の向上がみられないとか表現力不足といった問題が指摘され、技術者サイドからは早すぎる技術進歩についていけないといった消極的な感情が生まれている。

問題7：コミュニケーション不足

わが社の第7の問題は、コミュニケーション不足である。仕事に追われるだけでなく、たまには気分転換をして頭をリフレッシュする事も必要であると感じているが、現実には毎日の業務に追われ、気分転換がないと指摘されている。又、日々の業務をスムーズに行う為には、さまざまな問題や不満を随時解消する事が必要であるが、そのような場がないと指摘されている。又、出向している社員と社内で作業している社員との連絡・コミュニケーションも疎遠になりがちである事が問題として指摘されている。

問題8：コーポレイションアイデンティティの欠如

わが社の8番目の問題は、コーポレイションアイデンティティの欠如である。トップの話を聞いてもその意向がなかなか社員に伝わらず、社内で価値観の合意が得られないのは、会社としての企業理念や会社を支えている価値観が社員によく分からないという事が起因している。その結果、個人主義・都合主義と批判されるような行動をとったり、他人の嫌う仕事をだれもやらなかったり、他人まかせの行動をとったりしてしまっている。

問題9：目標設定の欠如

わが社の9番目の問題は、目標設定の欠如である。組織としての目標や各個人としての目標が明確に設定されていないので、管理者サイドからは、能力がUPしないとか問題を自分自身にむけないとか仕事に対するあまえがあるとか自己管理が出来てい

ないといった問題の指摘になり、技術者サイドからは、努力目標がないとか貢献度合がわからないといった問題が指摘されている。

3. 5 I S Mによる問題構造の把握

3. 3で再定義された9つの問題が、どのように関連しているのかを把握する為に、I S M法を用いて問題構造を調べる事としました。

(1) 関係ステートメント

「問題 i が解決されれば、問題 j の解決が直接的に促されますか？」を用いました。

(2) 解答者

5人に回答してもらいました。

(3) 回答方法

0 = 問題 i が解決されても問題 j の解決は直接的には促されない。(別問題)

1 = 問題 i が解決されれば問題 j の解決は直接的に促される。

(4) 回答結果

5人で回答したので、最高得点は5点となります。(全員が1を回答した場合)

図3-2が回答結果です。

問題①：消極的な営業展開

問題②：未熟なプロジェクト管理

問題③：あいまいな組織管理

問題④：社会の変化に対する消極的な態度

問題⑤：非能率的な時間の使い方

問題⑥：技術向上の仕組みがない

問題⑦：コミュニケーション不足

問題⑧：コーポレーションアイデンティティの欠如

問題⑨：目標設定の欠如

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
①	--	0	0	2	0	2	0	0	0
②	0	--	0	0	5	2	4	0	3
③	4	3	--	2	0	1	0	2	4
④	4	2	1	--	1	4	0	0	2
⑤	0	3	0	0	--	4	4	0	1
⑥	4	3	0	4	0	--	0	0	0
⑦	2	2	1	0	0	2	--	0	1
⑧	5	2	5	4	0	4	0	--	4
⑨	4	4	2	0	3	4	0	0	--

図3-2 ISMの回答例

(5) 回答結果の評価

回答結果をみると、得点が1点、2点、3点などのように各人の意見がまちまちである箇所がいくつもあります。ここで再度、問題の意味と回答方法を5人で再確認して、再回答を行いました。図3-3が再回答結果です。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
①	--	0	0	1	0	0	0	0	0
②	0	--	0	0	5	0	4	0	0
③	0	4	--	1	0	0	0	0	4
④	0	0	0	--	0	4	0	0	4
⑤	0	0	0	0	--	4	4	0	0
⑥	5	0	0	4	0	--	0	0	0
⑦	0	0	0	0	0	0	--	0	0
⑧	5	0	5	4	0	4	0	--	4
⑨	4	4	2	0	4	5	0	0	--

図3-3 ISMの再回答例

(6) 集団回答による得点のばらつき

ISMでの回答で得点がばらつく時は、

- ・直接的にという解釈が各人まちまちであり、人間は間接的な影響も類推して関係づけを行いやすい
- ・問題の意味を各人が勝手に解釈しやすい

という2点を留意する必要があります。その為にも、

- ・問題 i と問題 j だけの関係に絞って、他の問題の存在がなくとも2者の間に関係があるかどうか、検討する。
- ・問題の意味を共通認識できるように、シナリオ・ライティングなどで問題の意味を明確に記述する事

が有効となります。

(7) ISMによる問題構造の表現方法

図3-4は、図3-3の回答から3点未満を0、3点以上を1として、ISMの計算を行い、間接影響を計算し、最小辺有向グラフとして表現したものです。

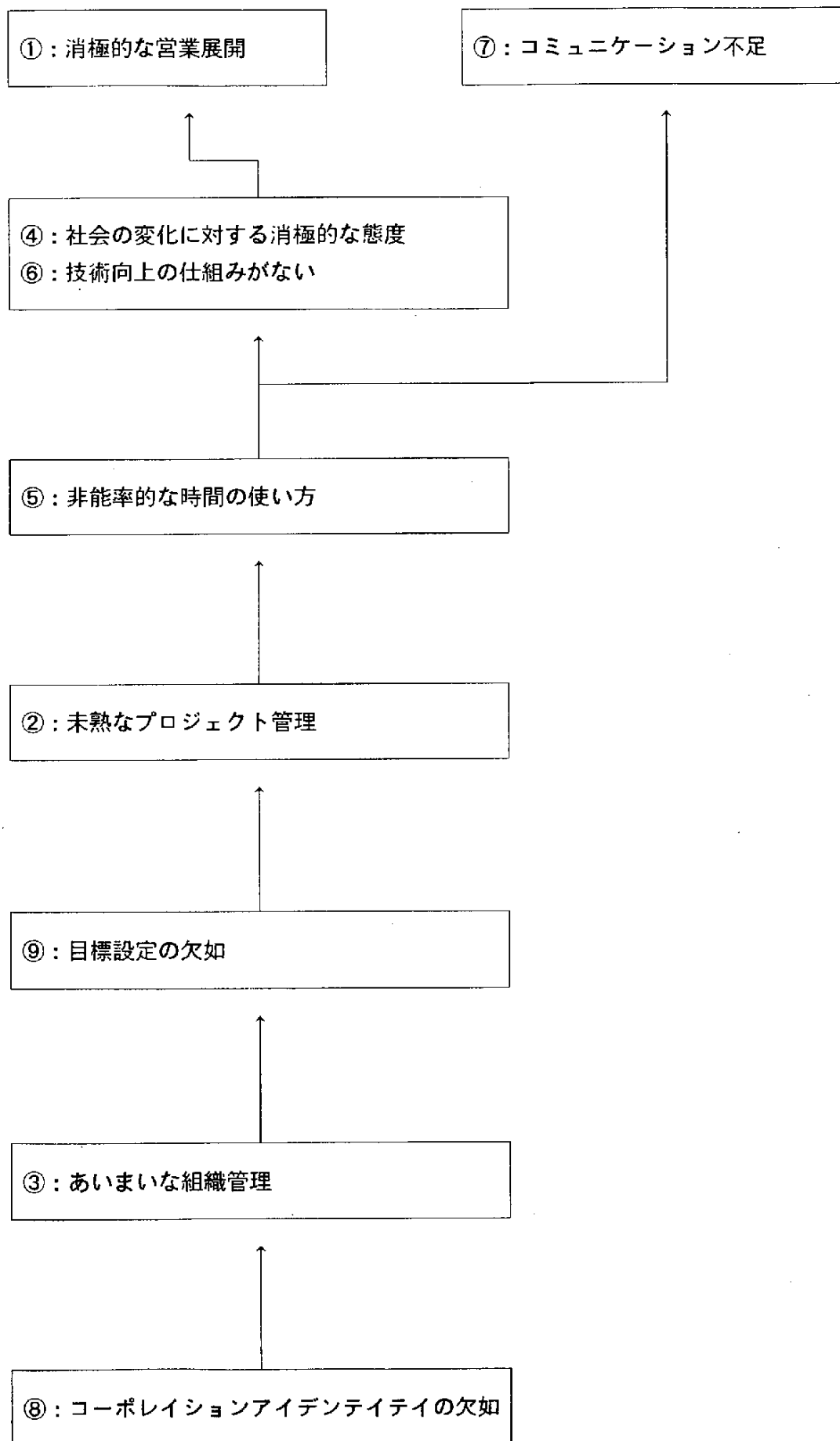


図 3-4 ISMによる問題構造の最小辺有向グラフ表示例

3. 6 シナリオ・ライティングによる

問題構造の定性的記述と本質的問題の記述

3. 5で行われたISMの結果と、そこから読み取れる本質的問題点のシナリオ・ライティングの例を以下に示します。

わが社における最も根源的な問題は、コーポレーションアイデンティティの欠如である。設立10年を経ている現在、社員全員にわが社の企業理念・経営理念などの理解が得られていない状況にある。特に、最近では、トップ層から企業理念や経営理念などの組織としての根本的な理念や価値を社員に伝える事もなく、最近入社した社員など特に理解する機会もない為、コーポレーションアイデンティティが欠如しているといった問題を生じている。社内でそのような価値形成がなされていないので、各人が各様に価値観を持ち、個人主義という言葉で表されているように自分の都合で振舞ってしまっている。

又、コーポレーションアイデンティティの欠如といった、組織の価値形成がなされない状況が、あいまいな組織管理という問題を派生している。企業理念・経営理念に対する理解がない事に加えて、少数の技術者集団による組織である事から、組織として各人がどのように振舞えば良いかというルールが明確でない状態で現在に至っている。特に、設立後入社した社員には、組織上自分にはどこまでの責任範囲があり、どのような権限があるかが明確に伝わっていない。

コーポレーションアイデンティティの欠如、あいまいな組織管理といった問題が影響して、目標設定の欠如といった問題を生じている。組織としての目標が明確に示されていないので、ただ、受注した業務を各人に割当て、遂行している状態であり、社員からは、努力目標がないとか会社に対する貢献度合がわからないといった評価が出てきてしまっている。又、管理職からは、能力がUPしないと自己管理ができていない、または、仕事に対するあまえがあると各技術者に対する評価の言葉につながってしまっている。

組織としての目標および各人の努力目標が不在の状態、受注業務の開発を行っている為、未熟なプロジェクト管理といった問題を派生している。コーポレーションアイデンティティの欠如、あいまいな組織管理、目標設定の欠如といった問題の連鎖の中で、どのようにプロジェクトを効率的に運営・管理するべきかが明確でないで、

具体的には、作業能率が悪く、疲れている人が多いといった状況になってしまっている。

又、目標設定が欠如しており、プロジェクト管理が未熟であるが為に、時間の使い方が悪く、非能率的な時間の使い方といった問題を生んでいる。その結果、なにを行うにも時間がない、教育を行う時間がないといった状況になってしまっている。目標設定の欠如、未熟なプロジェクト管理、非能率的な時間の使い方といった問題の連鎖が、コミュニケーション不足、技術向上の仕組みがない、社会の変化に対する消極的な態度といった問題を派生している要因となっている。具体的には、時間がなく毎日の作業に追われているので、管理者は各人の技術力を把握する事をしておらず、技術者間では技術を交流する場がないので、各人の経験した技術が組織的に蓄積されずにいる。その結果、技術者からは、早すぎる技術進歩についていけないといった消極的な態度が生まれ、管理者からは、生産性の向上がみられないとか表現力不足といった技術者に対する不満が出てしまう。技術者の消極的な態度と、管理者の技術者に対する不満が現状を変えようとする力を妨げてしまい、社会に対する消極的な態度として現れ、現在の技術力で出来る仕事を捜すという消極的な営業展開に結びつき、一括の仕事はリスクが高いという受身の姿勢を育み、いつまでたっても出向先の仕事を優先してしまう現状を形成している。

従って、これら9つの問題を構造化した結果として、わが社における問題は下記のように整理する事が出来る。

・本質的な問題として

⑧：コーポレーションアイデンティティの欠如

③：あいまいな組織管理

⑨：目標設定の欠如

・具体的な方策・方法としての問題として

②：未熟なプロジェクト管理

⑤：非能率的な時間の使い方

⑥：技術向上の仕組みがない

・上記の問題により派生した問題として

⑦：コミュニケーション不足

④：社会の変化に対する消極的な態度

①：消極的な営業展開

9つの問題の構造を把握した後に解決目標を設定する前に下記の検討が行われた。

- ・⑦④①は、他の問題によって結果として派生した問題であるので、他の問題を解決すれば改善されるのではないか？
- ・⑧③⑨は、共に本質的な問題であるので解決する必要があると考えられ、又、制御可能な問題と捉えられる。
- ・⑥⑤②は、今回のテーマからみると本質的な問題として位置づくものではないかもしれないが、毎日の仕事を円滑に行う為の方法に関する問題があり、これらに対する有効な対策を考えない限り、⑧③⑨の問題を解決しただけでは、社内的问题是解決されないと考えられる。
- ・従って、②③⑤⑥⑧⑨を本質的な問題として捉え、これらに対して網羅的に解決を促す策が必要と考える。

3. 7 本質的問題と解決目標の整合性チェック

A社では、あるシステム開発のプロジェクトが終わった段階で、開発メンバーによって反省会を行いました。このプロジェクトは、あまり経験のない開発言語を用いたこともあり、契約した時の見積り工数よりも大幅にオーバーとなってしまいました。反省会では、下記の6点が工数オーバーになった原因であると結論づけられました。

- ①：システム設計工程で、設計モレがあった。
- ②：開発メンバー間の連絡が不十分であった。
- ③：スケジュール調整の方法がわからず、時間がかかってしまった。
- ④：作業の段取りが非効率であった。
- ⑤：問題発生への報告が遅れ、多量の手戻り作業が発生した。
- ⑥：開発言語の生産性の誤りがあった。

これらの原因に対する解決目標として、下記の5目標が、反省会で提案されました。

- ①：作業記録の徹底
- ②：日々の作業予定表を作成し、予定と実績をチェックする。
- ③：各工程に入る前に打ち合わせを行い、詳細な作業計画を立てる。

④：定例会議での連絡を密にする。

⑤：スケジュール管理の方法を勉強する。

管理者は、この報告を受けて、原因と解決目標のクロス・チェックを行なうよう指示しました。クロス・チェックを行なった結果、図3-5に示されるように、原因①：システム設計工程で、設計モレがあった事と原因⑥：開発言語の生産性の誤りがあった事に対する解決目標が立てられていない事がわかりました。また、解決目標①：作業記録の徹底が、何の為の目標であるかが明確でない事もわかりました。その後、これらの2原因に対する解決目標を検討する事と、作業記録の徹底の目的を再検討する事を再度、反省会で行ないました。

表 3 - 1 本質的問題と解決目標のクロス・チェック表の例

解決目標 本質的問題	作業記録の徹底	日々の作業予定表の作成	各工程での詳細な作業計画	定例会議での連絡を密にする	スケジュール管理の勉強
システム設計工程で、設計モレがあった					
開発メンバー間の連絡が不十分であった				○	
スケジュール調整の方法がわからず、時間がかかってしまった					○
作業の段取りが非効率であった			○		
問題発生への報告が遅れ、多量の手戻り作業が発生した		○			
開発言語の生産性に誤りがあった					

3. 8 因果フロー図による本質的問題の把握と解決目標の設定

ソフトウェア・ハウスのZ社は、「残業が多く、過重労働である」という問題を分析していく過程で、システム開発部門における因果フロー図を作成しました。図3-5が、その因果フロー図です。

(1) 本質的問題の把握

この図から、「過重労働」を引き起こしている本質的問題を探ると、

- ① 「受注残」が増せば、「過重労働」となるので、直接的には、「受注残」の存在が原因である。
- ② 「受注残」が発生する背景には、「受注量」と「開発量」のアンバランスがあり、これが、「過重労働」という問題を派生している。
- ③ 「受注量」と「開発量」のアンバランスが起きるのは、因果フローからは下記の場合があると考えられる。
 - ・「作業能率」が悪く、「開発量」を低下させている。
 - ・「開発要員数」が不足しており、「開発量」を低下させている。
 - ・「技術水準」が低く、「開発量」を低下している。
 - ・「納期」が短く、開発しなければならない「受注量」が、開発できる「開発量」を超えている。
- ④ Z社の現状について検討した結果、「受注量」に見合った「開発要員数」は確保している状態である。

となり、「過重労働」を引き起こしている本質的問題は、「作業能率」が悪い事と、「技術水準」が低いという2点にあると判断されました。

(2) 解決目標の設定

「作業能率」と「技術水準」を向上する為に、解決目標について下記の検討が行われました。

- ① 現在の「技術水準」を確保する為には、「退職者」を出さない事が重要であり、「給与水準」の引き上げなど、具体的な仕組みを解決目標として設定する必要がある。
- ② 現在以上に「技術水準」を向上する為には、新たな技術向上の教育が必要である。
- ③ 「作業能率」を向上する為には、現在の作業のやり方を整理して問題点を洗

以上の検討結果を踏まえて、下記の解決目標を設定して、どのような方法で行うかを、次の代替案の策定過程で検討する事としました。

- ① 各種の技術手当取得に対する奨励金の支給（経営者担当）
- ② 各種の技術資格に対する資格手当の支給（経営者担当）
- ③ 目標とする技術水準の設置（委員会形式で検討）
- ④ 現状の作業状況の把握と作業能率の向上方法の提案（委員会形式で検討）

図3-5 Z社におけるシステム開発部門の因果フロー

3. 9 シナリオ分析による問題発見解決プロセスの学習

ある新聞では、1989年度の経済白書について下記のように記しています。

『今年の白書は、円高への適応が進んだ日本経済は、これまでとは異なった新しい段階に入ったとして、「高度化」「グローバル化」「ストック化」の3つの構造変化を指摘。現在の景気拡大局面は、これらの構造変化の効果もあって持続力は強く、高度経済成長時代の「いざなぎ景気」に迫る可能性を示唆している。そして日本経済の求めるべきイメージとして「真に豊かな地球国家」を提唱。そこに至る課題は「生産力と豊かさのギャップの解消」だとし、労働時間の短縮、内外価格差の縮小、住宅・社会資本の充実に努めるべきだとしている。』（出典：毎日新聞 1989年8月8日夕刊1面）

上記の記述を問題の発見解決プロセスにはめてみると、図3-6になります。従って、これからは、「労働時間の短縮」「内外価格差の縮小」「住宅・社会資本の充実」という3つの解決目標をいかにして実現するかという、代替案の策定段階である事がわかります。

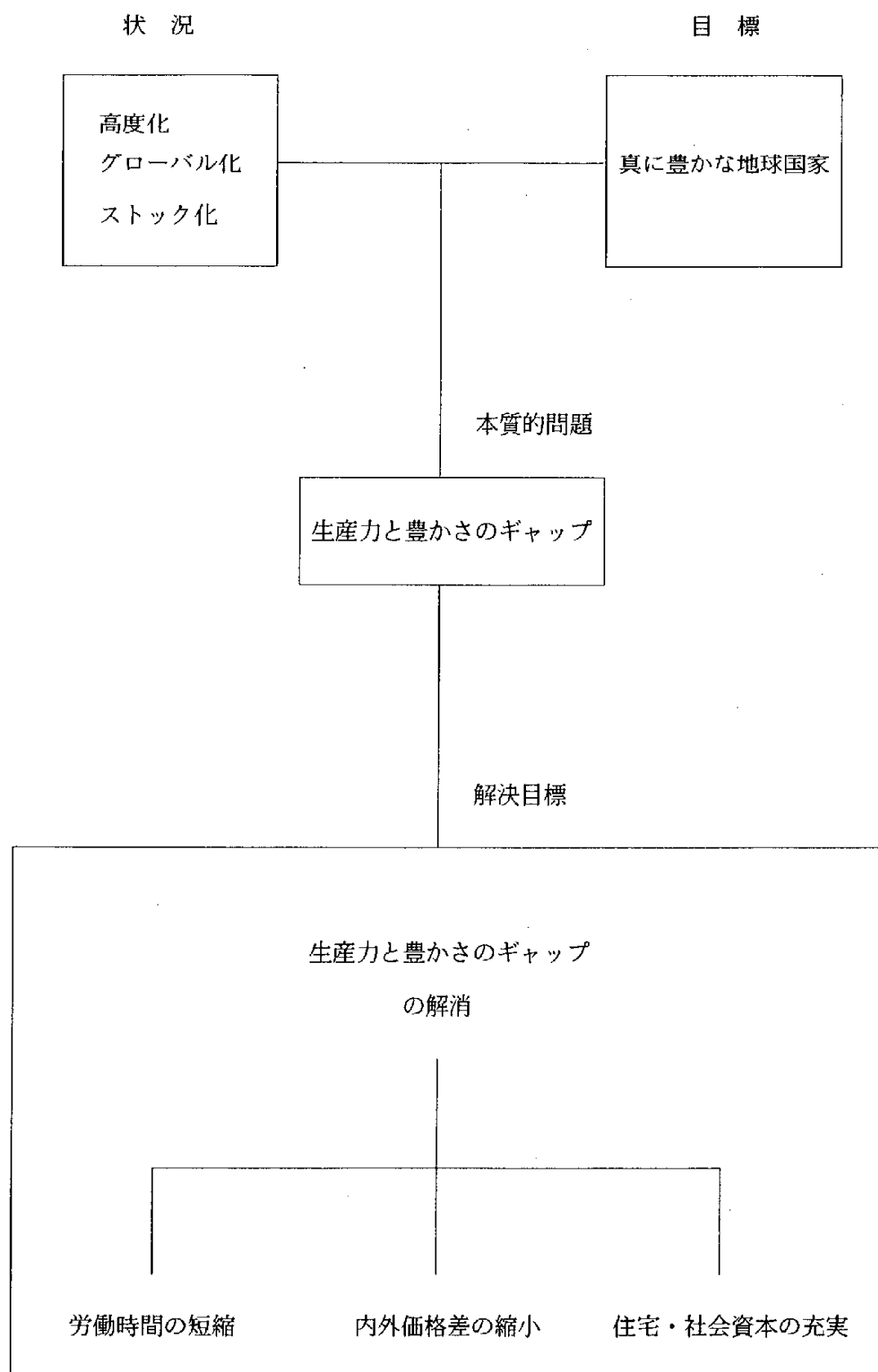


図 3-6 問題発見・解決プロセスの例

禁 無 断 転 載

平成元年 9 月 発行

財団法人 日本情報処理開発協会
中央情報教育研究所

〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号

TEL 03(435)6511(代表)

