

Title	問題状況の構造モデル分析とデザイン問題の階層性
Author(s)	増山, 和夫
Citation	デザイン理論. 1988, 27, p. 45-68
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/52584">https://doi.org/10.18910/52584</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# 問題状況の構造モデル分析と デザイン問題の階層性

増山 和夫

## 1. はじめに

デザイン活動の対象となるものは、はじめは受動的な経験を通して想起されるものとしてしかなく、明確に説明し難い形でしかない。また、「どこかしくくりこない」という状況は、日常の生活行為のなかにあるばかりでなく、我々の知識構造のなかにもある。なんとなくわかったような気になっていることでも、本当は全くわかっていなくて、同道巡りの環からなかなか出られず、「しくくりこないこと」が続くことは多い。

新しく何かを始めようとする場合、それまでの経験の上に新たなものを積上げようとするだけでは、既存の枠組みから離れ得ず、独創的なもの事にはつながり難い。そのような場合、もう一度原点に戻って考え直してみようとする態度がなくてはならないし、「……とは何か」という意識が自然に湧きあがってくることもあるのも事実である。

そもそも方法論は、それが具体的実践に関わるものである場合には、それぞれの専門領域の特殊性に対応するかたちで個別的である。しかしながら、それがより始原的かつ学際的、あるいは、より複合的な考察に関わるものである場合には、一般的、抽象的なものとなり、広く多領域に通じるものとならなければならない。

「デザイン」を物そのものに関わる技術的な問題としてではなく、それを取りまく人間にどのような効果、影響をもたらすかという社会的な問題として捉えようとするとき、デザイン活動は、その企画・開発的色彩をこれまでより更

に濃くすることになる。そして、その方法論の中核はモノを「いかに」デザインすべきかよりも「何を」効果として引き出すかを明らかにすることになければならない。デザイン活動の始まりとしての問題提起は、問題のある状況进行分析し、「何を」と「いかに」の階層的構造を把握して、デザイン目標とそれを具現化するための媒体としての「モノ」の概念的原型（プロトタイプ）を発想することによって行われる。そこにおいては、「いかに」よりも論理的に高いレベルにある「何を」が問題と直接的に関わることになる。それ故、デザイン活動は未来の可能性をも含めて「なんとなくしっくりこない」現実世界の状況をもう一度わかり直すことから始めなければならない。

現実の問題状況を前にして、それを佐伯のいう根源的表象系<sup>1)</sup>をもってわかり直すための具体的方法として、グラフ理論とその行列演算にもとづくISM法、DEMATEL法を適用し、問題提起を導くための構造モデル分析法の可能性について考えようとするのが本小論の目的である。

## 2. わかり直しとしての現状認識

われわれが「考える」と言うことは、一組の「分けること」と「組み立てること」があって初めて成り立つ。すなわち「分析」と「総合」は、考えることの基本である。因に、われわれは言葉によって考えている。言葉は、われわれを取りまく連続的な世界を不連続に分節し、それを新たに組み立てることを可能にする。生の現実とともに、既知の世界や未知の世界をも含む現実世界を切り分け、それぞれ切り分けられたものに記号（図形）を割り付け、それらを組み立て、モデルを作ることによって、現実世界を理解し、認識しようとする。

従来の問題解決過程の一般概念では、はじめは何の脈絡もなく列挙され混沌としている要求、制約条件、限界などを相互に関連づけて構造化し、それを目標として設定することによって問題が定義される。このような場合、その「問題」とは現状と目標との間の差を「いかに」埋めるかということである。そしていわゆるデザイナーの活動はそれを具体的に実施するための方法、手順を考

えることに向けられてきた。しかしながらいまやデザイン活動は「問題」を解くだけでなく、それを「発見」することに向けられるべき時に至っている。つまり「何を」なすべきかを判断する方法、方法論を身につけ、「いかに」具体化すべきかを考えることがなければならない。

通常「何を」という時の「何」は広義の〈もの〉であり、「いかに」はその〈もの〉に従属する「行為」や「属性」として現れる。そしてまた〈もの〉はそれだけで現実の生活空間に現れることはなく、必ず何らかの「行為」や「属性」を伴っており、またそれでこそ意味をもってくる。従って、われわれが日常の生活空間における問題状況から問題とすべき「何」かを発見しようとする時には、直接的に〈もの〉としての「何」を捜すのではなく、〈もの〉とそれに従属する「行為」や「属性」とが一体となっている〈こと〉、つまり事実を現状として認識することから始めなければならない。多くの事実が集まって問題のある状況を呈していると考えべきである。いくつかの事実が集まって全体を成している状況を「システム」として捉え、その構造を明らかにしてはじめて個々の事実を全体との関連において把握することができる。そのことによって個々の事実のなかに潜在している〈もの〉、あるいは、個々の事実を越えて潜在している「何」としての〈もの〉を発見する可能性が生まれる。

繰り返すまでもなく、デザイン活動の目指すところは単に〈もの〉を顕在化させることだけでなく、〈もの〉とそれに伴う「行為」や「属性」を包含した人間活動としてのパフォーマンスを実現することにある。そしてそれは既存の枠組みを維持・管理あるいは再生しようとするよりも、あるべき姿へ向けて変革する方向に働く。なにごとについても、そのあるべき姿を追求しようとする態度の根底には必ず「それは本来どうあるべきか」という問題意識がなければならない。

佐伯によれば、ものごとを原点に戻って考え直そうとするとき、人は2つのシンボル（略図、記号）を並存させて考えている。<sup>2)</sup>彼の言う根源的表象の世界は、わかることの原点にかえるために、「そもそももとは何だったか」と考

え直させたり、わかり直させたりするモデル、略図、記号による根源的表象系として成り立っている（図1参照）<sup>3)</sup>。そこでの文字・数字、あるいは、それらによる表現形としての記号（ことば、数式）は、略図を変形したり、操作することによって生じる事柄を、万人を念頭において記録し、伝達することを主な目的としたシンボルである。略図は、モノを抽象化したシンボルである。描かれている世界に自から入り込み、操作・変形の「心づもり」を込めてイメージ化したものである。ブロック図や流れ図、あるいは、樹木図のように、要素の数、位置、並び方などが密接に関係しあっている。それは結果としての単なる図表や標識ではなく、探求の出発点となるものである。個人的な主観や「……のつもり」と言うようなものの反映であり、大切だなと思った事柄の「覚え書き」である。略図は、モデルが現実を切り取って別の世界で見立てたものであるのに対して、どのように変形して行くべきか、どんな操作を加えるべきか、どんな視点や立場から考えていけばよいかなどを探索しながら描かれる個人的な吟味の出発点であるという<sup>4)</sup>彼の指摘は重要である。

われわれが、その活動範囲を広げたり、対象領域を拡大したり、あるいは、新しい課題に対峙する時、その新しい事態を可能的世界の中にどのように位置づけるかは大変重要である。その時、その可能的世界をただそれまでの経験的世界の延長上に位置づけるだけでは、再生的あるいは管理的計画とはなり得ても、創造的なものとはなり難い。われわれは、経験的に知っている過去と生の現実に加えて、現実に関わり得るであろう未知の可能的世界をも考慮に入れなくてはならない。それら凡てを含むものを現実と認識して、そのような状況を新に捉え直すことがなければならない。このような意味で現実を新たに捉え直すと言うことは、ものごとを原点に戻って考え直そうとすることであり、その本質に迫ろうとすることである。

### 3. 根源的表象系とISM法, DEMATEL法

佐伯によれば「わかることの原点」としての根源的表象系は、認識の全体構

造であり、モデル・略図・記号が互いに関わりあって一体となつてはじめて、「わかった」と実感するにいたる。<sup>5)</sup> また「わかる」ということが生じるための思考活動の条件としての「シンボルの根源的表象性」は、現実、モデル、略図、記号の4つが流動的かつ有機的に結びつき、絶えずその書き換え、描き直し、再構成、選び直しが行われることであり、それがあってはじめて、「なるほど、たしかにわかる」という実感が生まれる。<sup>6)</sup>

また「ものごとの機能や目的に関心を持つことは、私達を自然に『わかる』から『できる』に向かわせる」。<sup>7)</sup> そこには「何かを『つくってみる』ことにより、いもづる式に関連する事実を引きずりだしてくるという理解の方略もある」。<sup>8)</sup> 佐伯は、このような「わかる」と「できる」のジグザグ運動を動機づけるものは、人間の本性が求める一貫性、最適性、開放性であり、それぞれを特徴づけるものとして、論理性、機能性、社会性の3つをあげている。<sup>9)</sup> そして「そのそれぞれが、もっと深く、もっと広く『わかりたい』と私達を駆り立てる」<sup>10)</sup> という。

構造モデル分析法は、このような根源的表象系を形成するための具体的な方法の一つである。一般に、モデル分析法の本質は、対象の本質的な要因をいかに上手に見つけだし、不必要なものを捨象していくかにある。<sup>11)</sup> モデルは、対象の理解を深めるために、ある特定の関係を保持し、他の関係を捨象して組み立てられた模型である。構造モデルと他のモデルとの違いは、どの程度「構造」そのものに重点を置くかと言う、程度の問題である。数学モデルも含めて、あらゆるモデルは構造を含んでいる。数学モデルの場合、観察者が対象の外にいて、現象とモデルとの1対1の対応を「客観的に」捉えたものとするこゝによって意味を持つ。他方、構造モデルは、対象となる現象が同じであっても、観察者が違えば出来上がるモデルは異なったものになる。また、「構造モデル分析法は、問題の本質を特定の要素の性質とその相互関係にあると捉えるもので、代数的よりも幾何学的な問題解析法である」。<sup>12)</sup> 「構造モデルの主たる役割は、問題の体系づけと探求にあると言える」。<sup>13)</sup> 構造モデル分析法は、要素とそ

の相互関係が不明確なままで、その構造も非常に柔軟かつ変更が容易であることが特徴である。そして、それを使うにも高度な専門知識を必要とせず、幅広い層の参加が可能である。「構造モデル分析法の特徴は、複雑で不明確な問題に対して、その要素、構造、範囲、内容などが漠然とした段階から出発して、次第に問題を明らかにしていく過程そのものにある」<sup>14)</sup>。

構造モデルは、対象をそこに含まれる要素とそれらの間の関係を、節点とその節点と関係のある節点の間を結ぶ枝（線分）とで示すグラフとしての図形表現によって示される。これは、根源的表象系における略図に相当する。構造モデルは、ある対象をシステムとして捉え、それをその構造要素によって切り分け、個々に切り分けられた構造要素がどのように関係し合って全体を構成しているかを表現するグラフである。いわば、システムの基本的な特性だけを示すものであって、それをどのように解釈し、どのように利用するかということは、利用者に任されている。

ここでいう「システム」は、いわゆるシステム工学やシステム分析が対象とするようなハードなシステムではなく、社会システムという概念に代表されるようなソフトなシステムである。システム類型論の立場から言えば、学問や知識などの人工的抽象システム、および、政治や作業あるいはスポーツなど、人間活動の集まりとしての人間活動システムである<sup>15)</sup>。自然システムや人工的物理システムが、物理モデルやシミュレーション・モデル、あるいは統計的モデルとして量的に完結化された数式モデルとして表現できるのに対して、ソフト・システムは、明確に構造化されていない対象について仮説を立て、定性的な構造モデルとして認識されるようなものである。それは、工学的、効率的な解を直接的に求めようとするのではなく、討論、議論、論議のテーマとなるものである。つまり、構造モデルとして示されるものは、達成すべき目標やゴールではなく、その解釈と検討を経て、対象の理解を深めたり、対象についての共通認識を得て、コミュニケーションを円滑にすること、あるいは、問題状況の構造を決定し、その状況を改善するための施策を模索するために対象を定義

するものである。もともと不明確な要素やその関係からなる対象を問題にするものであるから、納得の行く定義を得るまでには、要素の抽出とそれらの関係づけ、図式化（構造グラフの作成）、その解釈と検討を繰り返し行わなければならない。

ここに取り上げる構造モデル分析法では、〈要素の抽出と相互の関係づけ〉〈図式化〉〈その解釈と検討および文章化〉の過程を、〈要素とそれらの間の関係の行列表現〉〈構造グラフの作成〉〈構造グラフの検討と改訂およびフィードバック〉を、納得できる結果が得られるまで繰り返す。このことは、根源的表象系における〈モデル〉〈略図〉〈記号〉にそれぞれが対応していると考えることができる。そして、根源的表象系におけるこれら3つのシンボルの流動的・有機的関係づけ、即ち、書き換え、描き直し、再構成、選び直しの繰り返しに対応していると見ることができる。つまり、構造モデル分析法は、根源的表象系を用いて「わかり直し」を実践するための具体的方法の1つであると言える。要素とそれらの間の関係が行列表現されたものから、構造グラフを得る過程は、数学的手順による機械的作業としてプログラム化することが可能である。しかも、構造グラフの検討の結果をフィードバックして、行列表現の修正、構造グラフの作り変えなどを繰り返して学習することを前提にしていることから、その過程にコンピュータを援用することが必要である。

I S M法とDEMATEL法は、それぞれ米国とスイスのバテル研究所が複雑な社会的問題を解決しようとするプロジェクトのなかで開発した方法である。<sup>16)</sup>多くの不明確で不完全な要素や関係から成り立っている複合的な社会問題を定性的なソフト・システムとして捉え、複雑な問題状況をその構成要素の相互関係の一対比較によって明確にし、全体像を浮かび上がらせようとするものである。「I S M法は、グラフ理論の基本的概念を、コンピュータを媒介として系統的に適用することにより、いろいろな要素間の相互関係のパターンをIntepretive Structual Modelとよばれる多階層の有向グラフとして図示する<sup>17)</sup>」。その対象とされたシステムが人を要素とするものであれば、ここに得られる階



層的な構造グラフは、人と人の関係すなわち組織図を示すものであるし、作業あるいは活動を要素とするものであれば、工程図あるいは人間活動システムを示すことになる。つまり、構成要素とそれらの間の適当な推移的關係（因果關係）を設定することによって、いろいろな意味を持った構造グラフを得ることができる。

I S M法が、原則的に対象となるシステムの構成要素間の推移的關係の有無だけをデータとして構造グラフを作るのに対して、D E M A T E L法では、要素間の直接影響の有無とその程度を行列表現したものをデータとして、多階層構造グラフとともに、要素間の影響度および関連度を示す構造グラフを得、かつ図示することができる。そして、この影響度—関連度グラフからは、他に対して影響度が強く、「前提条件（主要問題）」になる要素、他から影響される程度が大きく、「目標（主要達成目標）」となる要素、さらに、それらの中間に位置づけられ、「手段」と目される要素を読み取ることができる。<sup>18)</sup>

いずれの方法も、それらが複合的な社会問題を対象とする場合には、要素の抽出や一対比較による関係づけを、数人から数十人の集団による討論あるいはアンケート調査によって行うことが原則である。しかしながら、必ずしも平均値的なデータだけが意味のあるものではなく、個人的な意見や考え方の違いを明確にすることこそ重要なこともある。また、構造グラフの解釈は、本来多義的なものであるから、その客観性だけを期待すべきものでもない。

I S M法とD E M A T E L法は、本来別々に開発されたものであるし、最終的に得られる構造グラフの表現およびその解釈の仕方も異なるものの、実施手順そのものはそれほど厳密に区別して考える必要はないと思われる。D E M A T E L法を実施するために用意すべきデータは、要素項目間の直接影響の有無とその程度を行列表現したものであるから、そこから要素項目間の直接影響の有無だけを取り出せばI S M法の行列演算をすることができる。われわれが問題状況の構造化に援用すべく開発したパーソナル・コンピュータ用のプログラムI S M—D Mは、これら2つの構造グラフ作成のための行列演算を一連の処

理過程としてまとめ、1つのデータから得られる2つの構造グラフが、対象とする問題状況の異なった側面を表しているものとして捉え、その検討、解釈をし易くしようとしている。さらに、ISM-DMには、われわれが以前に開発したプログラムDCOTHにおけるLEAFとLOBEを抽出する機能も追加されている。<sup>19)</sup>

#### 4. 問題状況とは

デザイン活動の動機は、日常生活のなかにあり、その目指す目標も未来の望ましい可能的世界へ向けて生活の在り方を方向づけることにある。現実の世界を、過去において起こった世界や起こり得た世界（既知の世界）、生の現実、および現実的に起こり得る世界（可能的世界）という3つの世界を含むものとして捉えるならば、デザイン活動は常に現実世界にあって、そこにある問題状況をより善い状況へ方向づけるために行われると言える。それ故、現実の生活状況をいかに認識するかということは、デザイン活動を実践する上で大変重要である。

そもそも「状況」とは、その辞書の定義を参照すると「一般的には、ある時間においてある個体になんらかの効果を与える（個体の行動を発動させる）刺激の個体または環境条件を意味する。広義には環境的条件のほかに個体の内的諸条件をも含むが、狭義には環境や場と同義に使用され、事態ともいわれる」<sup>20)</sup>。また「『問題』というものは、何かの行動を起こそうとする日常の生活経験の中で、困惑や困難の感じを生じさせる原因となっている事態である」<sup>21)</sup>。そのような若干の事態が成り立っていることを事実として捉え、それら事実の総体を状態として認識する。従って「問題状況」とは、そのような事態が成り立っている環境条件、あるいは、われわれの内にある内的諸条件であるということになる。われわれが現状について何らかの陳述をしようとする時には、そこに生じている事実を明らかにすることによって行う。その事実とは「……であること」、「……ということ」という文章態で表される。すなわち「コト」として表

現される。<sup>22)</sup> また「事実の総体としての『状態』は、日本語では『もの』として表現することはできないので、普通は『コト』として表現される<sup>23)</sup>」ということ、あるいは「現実 (reality) の知覚はモノの知覚でなく、コト (event) の知覚にほかならない<sup>24)</sup>」ということなどから、われわれが注目している「問題状況」は、このような「コト」の総体 (システム) として認識されなければならない。それぞれの「コト」が個々に独立したままにあるのでは、1つの状況として認識することはできない。

デザイン活動の動機として、現実の問題状況を把握するために我々がとるべき道は、そのような状況の構成要素となっている「コト」をあるがままに洗いだし、それらの間の関係を構造的に明らかにすることである。問題状況を構成している様々な「コト」をその相互関係に基づいて構造化するということは、1つの状況の多様な側面を見ることであり、多様な視点から個々に捉えられた諸側面をある種の規則性 (関連性) をもった連続体として捉えることと言える。すなわち、1つの対象を連続的に変化する静的視点によって捉え、その時々に見える「見え」を一連のものとして総合することによって、その対象をよく認識しようとすると同じである。

## 5. 問題状況の構造化の事例

われわれがデザイン活動の動機として注目する「問題状況」を構成している「コト」は、生活空間における出来事や行為である。しかし、日常生活の中にあるあらゆる出来事や行為を抽出し、それらを凡て関係づけることが必ずしも注目している問題状況を明確に把握することにつながらないことは容易に想像できる。また、既成の枠組みのなかだけで考えることは、それまで以上の新たな展開に結びつかないことも明らかであろう。われわれが注目することの背後にはそれなりの問題意識がなければならない。日常の経験のなかで培われてきた問題意識に基づく視点から現実を見つめるとき、はじめて問題のある状況が浮かび上がってくる。次に上げる25の項目は、われわれの研究室が自転車交通

の現状に注目して、自転車交通とその周辺にかかわる事柄を自転車の使用状況、駐輪場の現状の調査と観察、ビデオ記録の分析、行政的な施策の調査などによって、なぜこうなのかという説明を求めるために抽出した「コト」としての出来事や行為を整理したものである。言うまでもなく、その背後には昨今の自転車交通に関わる混乱と、見過ごすことのできない現象に対して、どうにかならないものかという意識がはたらいている。

1. 近距離でも歩かずに自転車を利用する人が多い。
2. 他の交通機関よりも自転車の方が自由に経路を選択できる。
3. 市街地が拡大しているのに、他の交通体系が充分整備されていない。
4. 自動車の路上駐車が自転車通行の妨げになる。
5. 自転車と自動車が同じ路上に混在している。
6. 自転車は他の交通機関の停留所付近に集中しやすい。
7. 自転車は整然と駐車しにくい。
8. 駐輪場で自転車同士が絡まりやすい。
9. 駐輪場の絶対数が不足している。
10. 自転車は見掛けよりかさばる。
11. 自転車は降車時、横からしかうまく操作できない。
12. 駐輪場での自転車の出し入れがしにくい。
13. 駐輪場は雑然としているように見える。
14. 手荷物が多いときにはバス・電車を利用しにくい。
15. 雨天時には自転車を利用しにくい。
16. 駐輪場に長期間放置されている自転車が多い。
17. 自転車に関する交通ルールが不明確である。
18. 自転車の形状、大きさが多様である。
19. 歩道を自転車と歩行者が共用していることがある。
20. 自転車に子供を相乗りさせたり、荷物を積み過ぎていることが多い。

21. 自転車交通の対策の責任の所在が不明確である。
22. 駐車自転車が歩道を占拠している。
23. 自転車には一交通手段としての市民権が与えられていない。
24. 駐輪場の利用効率が悪い。
25. 放置自転車の処置方法が効率的でない。

以上の項目を現実の諸側面として捉え、それら相互の関連性に基づいてそのモデルを相関行列の形で表すと表1のようになる。この行列において、行の要素をA、列の要素をBとすると、ここに示された関係は「Aが原因となってBが生じる」という因果関係の内、AとBとの間に直接的な関係があるものだけに限定されている。また、その相対的な強さは1から5までの数値によって恣意的に表されている。この相互関係を有向グラフとして図示すると図2のようになる。これら諸要素項目間の一対比較による直接影響の有無とその強さの行列表現は、筆者と先の調査に参加した大学院生5人の計6人で、間接影響を含めないよう注意しながら議論し、整理して得た結果である。

この相関行列をデータとして、ISM構造グラフ、DEMATEL構造グラフを求めると図3、図4のようになる。図3のISM構造グラフにおいては、先に抽出された諸項目の推移的な関係が要約した形で視覚的に表現されている。図からも明らかのように、ここに取り上げた問題状況を構成する諸要素の内、全体から見て孤立している項目(13, 14, 20)を除けば、残りのものは、4つのグループに大別できる。グループAに属する項目は、自転車そのものの形状、構造に関わるものであり、グループBに属する項目は、一交通手段としての自転車についての認識の低さ、あるいは、行政ならびに使用者の責任感の低さに関するものである。グループCは、全体の交通システムに関わる項目であり、特に自転車と他の交通サブ・システム(バス、電車等)との間の接点に関わる事柄である。グループDは、自転車の利用者のモラルと交通ルールに関わる事柄であり、グループBと近いものであるが、交通手段としての自転車を時には

車両として扱い、あるいはまた歩行者と同等に扱うというように、その位置づけが不明確であることによるものである。

以上4つのグループに属する諸項目の内、グループA、B、Cに属するものを背景として駐輪場の絶対数の不足が浮かび上がる。そして、自転車交通の位置づけがあいまいであることが、自転車利用者のわがままを許すことにもなり、商店の店先や歩道が駐車自転車によって占拠されるという事態が起きている。

ISM構造グラフはKJ法A型図解とよく似ているし、対象とする状況を説明しようとする論理的な流れを示している点でも同じである。しかし、それを得るための手順は全く異なる。前者の場合は逐次一対の要素項目だけを取り上げ、その間の関係を決めて入力データとしてコンピュータ処理し、自動的に全体の構造を表示できる。それに対して、後者の場合は始めに全体を見渡しながら要素項目をグループ編成し、その内容に基づいて論理的な空間的配置を探すというかたちで行われる。そしてその空間的配置の後にグループ編成された要素項目同士の間はどういう意味で関係があるかが発見される。

通常、問題状況の調査や観察あるいはブレインストーミングの結果として抽出される項目数はかなり多くなる。しかしISM法やDEMATEL法では、凡ての要素項目について一対比較を行う必要があるため、要素項目の数が多くなり過ぎるとその作業は大変面倒になり、実用性に欠けることにもなる。そこで、われわれは要素項目の抽出、整理の段階でKJ法によるグループ編成の手法を用いることが有効であると考えた。

図4のDEMATEL構造グラフは、諸項目間の影響度—関連度を示している。なお、関連度については中央寄りの方が高く、左右に離れるほど低くなるように図示されている。DEMATEL構造グラフは、いわゆるイメージマップや数量化Ⅳ類による要素項目の散布図などとは本質的に異なるものであることは改めていうまでもない。特に数量化Ⅳ類による散布図では要素項目の空間的位置づけは示されるが、それらが互いにどのような関係にあるのかが分からない。ここでは、項目11（自転車は降車時、横からしかうまく操作できない）

が最も影響度が高く、項目24（駐輪場の利用効率が悪い）が最も被影響度が高い。前記のように、DEMATEL構造グラフでは、最も影響度の高い要素が「前提条件（主要問題）」であると見なされ、最も被影響度の高い要素は「目標（主要達成目標）」であるとされる。それらの中間に位置する諸要素は、「前提」条件から「目標」に達するための「手段」である。ここに取り上げた事例の場合は、前提条件に相当する要素が基本的な原因であって、目標に相当する要素は最終的な結果であると言える。それらの中間に位置する諸要素は、現象として現れている様々な事態である。図4と表2から判断すると、「前提」となる要素としては項目11の他に、影響度は低い基本的な問題である項目3（市街地が拡大されているのに、交通体系が充分整備されていない）と、項目23（自転車には一交通手段としての市民権が与えられていない）とを上げることができる。このように「前提」となる要素が互いに独立して複数存在するということは、ここに取り上げた問題状況を改善するには、多様なアプローチが可能であると同時に、これら独立している項目（要素）同士を関連づけて、互いに両立するようにすることが最も重要であることを示している。(1)自転車そのものの構造・形状・操作方法と、(2)一交通手段としての自転車の捉え方、認識の仕方とを、どのように両立させるかが問題である。(1)と(2)の間には直接的な関係は認められないが、(2)の改変を目指して自転車そのものの新たな在り方の提案をテーマとすることが可能であるし、あるいは(2)についての新しい発想が(1)を改善するためのコンセプトにつながるということも考えられる

## 6. 「状況」と「行為」とをつなぐ「デザイン活動」

佐伯が「認知科学の方法」のなかで紹介しているブルンズウイクの生態学的合理性の概念にもとづく生態学的環境構造のモデル<sup>25)</sup>を参照して、人間を取り巻く「状況」とそこでとられる「行為」との間に位置する「情報処理系」の1つとして「デザイン活動」を位置づけて考えると、これら三者の関係は図5のように表すことができる。ここで「状況」には、(1)場としての状況、(2)生活

空間の状況、(3)歴史的・文化的状況があり、それぞれについて、(1')達成、(2')適応、(3')参加、という「行為」が対応している。<sup>26)</sup> また「場としての状況」を直接のコンテクスト(文脈)とする「近接課題」としての「(デザイン)問題」があり、その「問題」が「デザイン活動」の直接的な対象として課せられる。そして、その「問題」に対して「デザイン活動」が示す応答として、その場でやりとげるべきパフォーマンスを「達成」するための「近接応答」としての「道具(デザインされたもの)」を位置づけることが出来る。「問題」として取り上げられる「近接課題」は、「場としての状況」のなかにあり、個々の「場」は「生活空間」のなかに位置づけられ、「生活空間」は「歴史的・文化的状況」を背景として成り立っている。また、「近接応答」としての「道具」が「場」において「達成」される行為を可能にし、その行為が「生活空間」における「生き方」「適応」として意味をもち、それまでの「歴史的・文化的状況」と今後の「可能的世界」とを繋ぐ現実世界に「参加」することを可能にする。

このように、「問題(近接課題)」「場としての状況」「生活空間の状況」「歴史的・文化的状況」は、それぞれ前者が後者のサブ・システムとなる関係にある。同じように、「道具(近接応答)」が目標を「達成」することの、「達成」が「適応」の、その「適応」が「参加」することの前提となる。ただし、状況を構成している4つの要素は互いに1対1の決定論的關係にあるのではなく、後者を構成するいくつかの前者のなかから最も効果的に後者を反映するものが手掛かりとして注目されるはずである。<sup>27)</sup> 「デザイン活動」は、近接課題として選ばれた「問題」に対する解として実現される道具を通して「場」に働きかけ、「場」を形成することによって「生活空間」を形づくり、究極的にはそこにおける生活様式・文化を提案することになる。

先に取り上げた「自転車交通に関わる問題状況」では、図3のISM構造グラフを見るかぎり、自転車そのものの構造・形状・機構ならびに駐車の方法に関わる要素が、直接的に近接課題(即ち「問題」としてそのまま表面に現れ



ていると見ることができる。そして、同じように駐輪場、車道、歩道などに関するものが「場の状況」として、その「場」の数、配置、形態および他の交通機関との関係づけなどが「生活空間の状況」として捉えられる。さらに、自転車交通についての認識の低さ、自転車の利用に関する交通ルールの不徹底、利用者のモラルなどを「歴史的・文化的状況」として捉えることが出来る。また、前記のA、B、C、Dグループに属する諸要素が「場の状況」としての駐輪場の現状を生ぜしめていることがわかる。それを解決するためには“自転車そのもの”と“自転車交通についての正しい認識と対策”および“利用者のモラル”の諸側面からアプローチしなければならない。すなわち、この問題状況においては「場」としての“駐輪場”の効率的な活用を「達成」するために、駐輪場に長期間放置されている自転車を無くすとともに、駐輪場内での自転車の操作性をよくし、無駄なスペースをとらずに自転車の出し入れが容易にできるような形状、構造、機構にすることが要求される。放置自転車を無くすためには、“利用者のモラルの向上”と“放置自転車の撤去”に関わる行政的な処置、すなわち“自転車交通に関する対策の責任の所在を明確にする”ことも必要である。そのことが“雑然としているように見える駐輪場の景観”をよくし、“駐車自転車が歩道や車道を占拠”して「生活空間」を乱すことを防ぐ。そして、自転車専用道路などの整備とともに、バス、電車、自動車と同じく自転車も生活に「適応」し、交通弱者の位置から脱却して、「歴史的・文化的状況」としての交通体系全体のなかに一交通手段として「参加」することが再認識されるものになると考えられる。

しかしながら、問題とすべき近接課題となり得るものは必ずしも表面的に現れているものだけとはかぎらない。例えば「駐輪場」に注目すると、自転車の構造・形状・機構だけでなく、駐車設備や機具、あるいは案内標識や利用者のモラルに訴えるポスターなどを「近接課題」として取り上げることもできる。また、自転車交通についての認識をたかめ、交通ルールを徹底するためのキャンペーンを計画することも考えられる。そのために適切な媒体を実現し、それ

によって「場におけるパフォーマンス」を達成する。そしてその「場」の状況を「生活空間」に位置づけ、「歴史的・文化的」状況に参加せしめるための計画を一連のデザイン問題として捉えることもできる。

## 7. おわりに

現実世界における問題状況を様々な「コト」のシステム的な集合として捉え、その構造を明確にしようとする試みは、根源的表象系をもってその状況がどのような「場」「生活空間」「歴史的・文化的」状況によって構成されているものであるかを、わかり直そうとすることにほかならない。そして、それら「状況」を構成しているものの内のいづれに注目するかによって、提起される問題は異なったものになる。つまり「何を」と「いかに」の階層的構造のどのレベルからデザイン活動を起こして、究極的にいかなる近接課題を手掛かりとして設定し、その実現へ向けてどのような目標を掲げるかが違ってくる。近接課題に対する近接応答として実現されるべきモノのコンセプトをたてるということは、そのモノを使用する人が「場におけるパフォーマンス」をいかに「達成」し、「生活空間」にどのように「適応」できるか、そして「歴史的・文化的」状況にいかに「参加」できるかを明らかにすることに等しい。デザイン活動における「何を」の探索は、問題となる状況を背景として、可能的世界へ向けて実現されるべきモノがどのような属性を持ち、いかに位置づけられるべきかを究明することを目指して行われる。「道具」としてのモノはそれ自体が全体として、人がその状況（歴史・文化、生活空間、場）からの圧力を内在化させるかたちで形成した内的環境（イメージ）と、変化する状況としての外的環境あるいは可能的世界（ヴィジョン）との間の接面（インターフェイス）として設定されるものである。

I S M法、D E M A T E L法は、上記のような「コト」の総体としての現状の認識と学習のために適用されるばかりでなく、1つの専門領域に関わりのある諸概念を要素とし、それらを上位概念、下位概念の関係によってモデル化し

たものをデータとして、その領域における概念装置を構築することにも応用できる。図6に示されている構造グラフは、われわれがデザイン教育へのコンピュータの援用のあり方について考えるに際して、従来の構成練習における〈点→線→面〉の展開過程をもう一度考え直してみようとして行ったものである。

また、前以て与えられた問題についての種々の解決案を要素とし、解決案同士間の貢献度を関係として設定したモデルをデータとして構造化すると、解決のための突破口を見出し、問題意識の根底となるものを明らかにすることができる。つまり、これらの方法は、はじめに抽出される要素（項目）とそれらを一対比較する際に適用する「関係」の設定いかんによって、多様なテーマについて応用するたが出来る。

いずれにしろ、ISM法、DEMATEL法は、「デザイン」を社会的な問題として捉え、人々の「生活」というソフトなシステムに対して定性的なアプローチを可能にするとともに、具体的実践へ向けての指針を顕在化させる方法として有効である。

## 註

- 1) 佐伯胖「コンピュータと教育」岩波書店、1986、P.124
- 2) *ibid.*, P.126
- 3) *ibid.*, P.138~141
- 4) *ibid.*, P.132~135
- 5) *ibid.*, P.139
- 6) *ibid.*, P.172
- 7) *ibid.*, P.155
- 8) *ibid.*, P.155
- 9) *ibid.*, P.147~148
- 10) *ibid.*, P.172
- 11) 榎木義一、河村和彦編「参加型システムズ・アプローチ ——手法と応用——」  
日刊工業新聞者、1981、P.13
- 12) *ibid.*, P.13

- 13) *ibid.*, P.14
- 14) *ibid.*, P.36
- 15) Checkland, P. 著, 高原康彦・中野文平 監訳 「新しいシステムアプローチ —— テム思考とシステム実践 ——」 オーム社, P.123~137
- 16) 榎木義一, 河村和彦編 *ibid.*, P.34, P.79
- 17) *ibid.*, P.36
- 18) *ibid.*, P.96, P.121
- 19) 増山和夫 「問題状況の構造化過程へのコンピュータの援用」 デザイン理論24 意匠学会, 1985
- 20) 「哲学事典」 平凡社, 1976, P.707
- 21) 沢田允茂著 「NHK市民大学叢書11, 知識の構造」 日本放送出版協会, 1973, P.99
- 22) 廣松 渉著 「もの・こと・ことば」 勁草書房, 1979, P.21~23
- 23) 沢田允茂著 *ibid.*, P.138
- 24) 宮崎清孝・上野直樹著 「認知科学選書1 視点」 東京大学出版会, 1987, P.3
- 25) 佐伯 胖著 「認知科学選書10 認知科学の方法」 東京大学出版会, 1986, P.1
- 26) *ibid.*, P.103
- 27) *ibid.*, P.91

\*\*\* DIRECT MATRIX \*\*\*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.
24	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.

表1 直接影響行列

\*\*\*\*\* Total Influence & Reference Values \*\*\*\*\*

FACTORS	R-SUM	C-SUM	INFLUENCE	REFERENCE	ODR/INF.	INF.V	ODR/REF.	REF.V
1	0.43	0.00	0.43	0.43	: 11	1.37	24	2.46
2	0.24	0.00	0.24	0.24	: 23	0.91	8	1.78
3	0.87	0.00	0.87	0.87	: 3	0.87	9	1.69
4	0.36	0.30	0.06	0.66	: 7	0.59	12	1.54
5	0.54	0.00	0.54	0.54	: 5	0.54	11	1.37
6	0.42	0.40	0.02	0.82	: 21	0.51	22	1.31
7	0.59	0.00	0.59	0.59	: 10	0.48	16	1.25
8	0.96	0.82	0.14	1.78	: 1	0.43	19	1.19
9	0.40	1.29	-0.89	1.69	: 18	0.34	10	1.08
10	0.78	0.30	0.48	1.08	: 14	0.30	23	0.91
11	1.37	0.00	1.37	1.37	: 2	0.24	21	0.91
12	0.23	1.31	-1.08	1.54	: 25	0.20	3	0.87
13	0.00	0.00	0.00	0.00	: 15	0.19	6	0.82
14	0.30	0.00	0.30	0.30	: 17	0.14	17	0.78
15	0.29	0.10	0.19	0.39	: 8	0.14	20	0.73
16	0.46	0.79	-0.34	1.25	: 4	0.06	25	0.68
17	0.46	0.32	0.14	0.78	: 6	0.02	4	0.66
18	0.34	0.00	0.34	0.34	: 13	0.00	7	0.59
19	0.20	0.99	-0.79	1.19	: 16	-0.34	5	0.54
20	0.00	0.73	-0.73	0.73	: 20	-0.73	1	0.43
21	0.71	0.20	0.51	0.91	: 19	-0.79	15	0.39
22	0.00	1.31	-1.31	1.31	: 9	-0.89	18	0.34
23	0.91	0.00	0.91	0.91	: 12	-1.08	14	0.30
24	0.14	2.32	-2.18	2.46	: 22	-1.31	2	0.24
25	0.44	0.24	0.20	0.68	: 24	-2.18	13	0.00

表2 各項目の影響度と関連度の値およびその序列

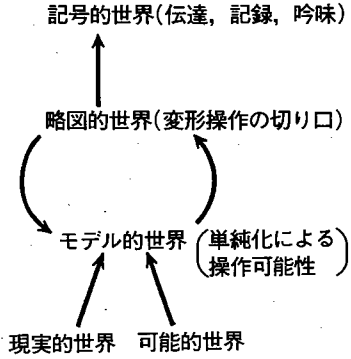


図1 根源的表象の世界(佐伯 胖)

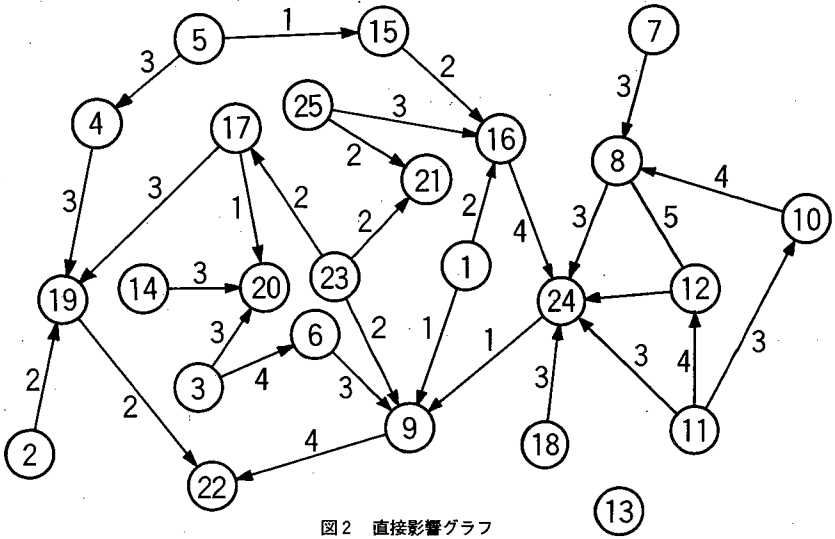


図2 直接影響グラフ

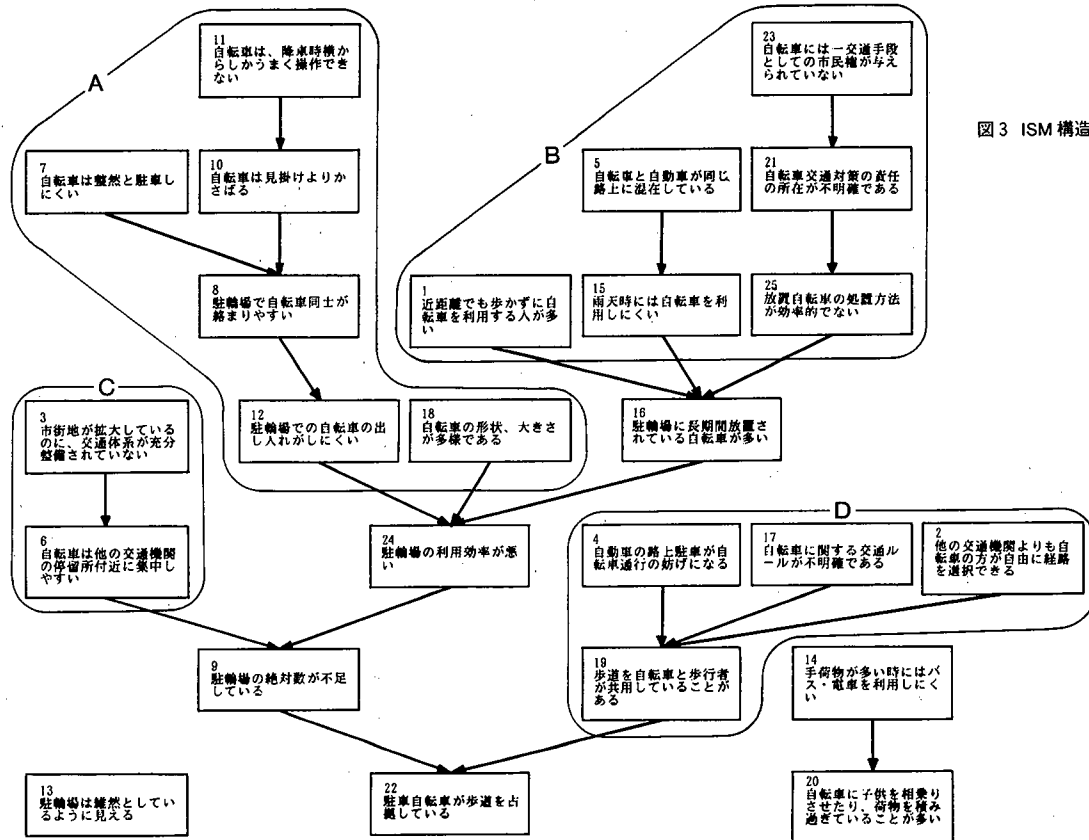


図3 ISM構造グラフ

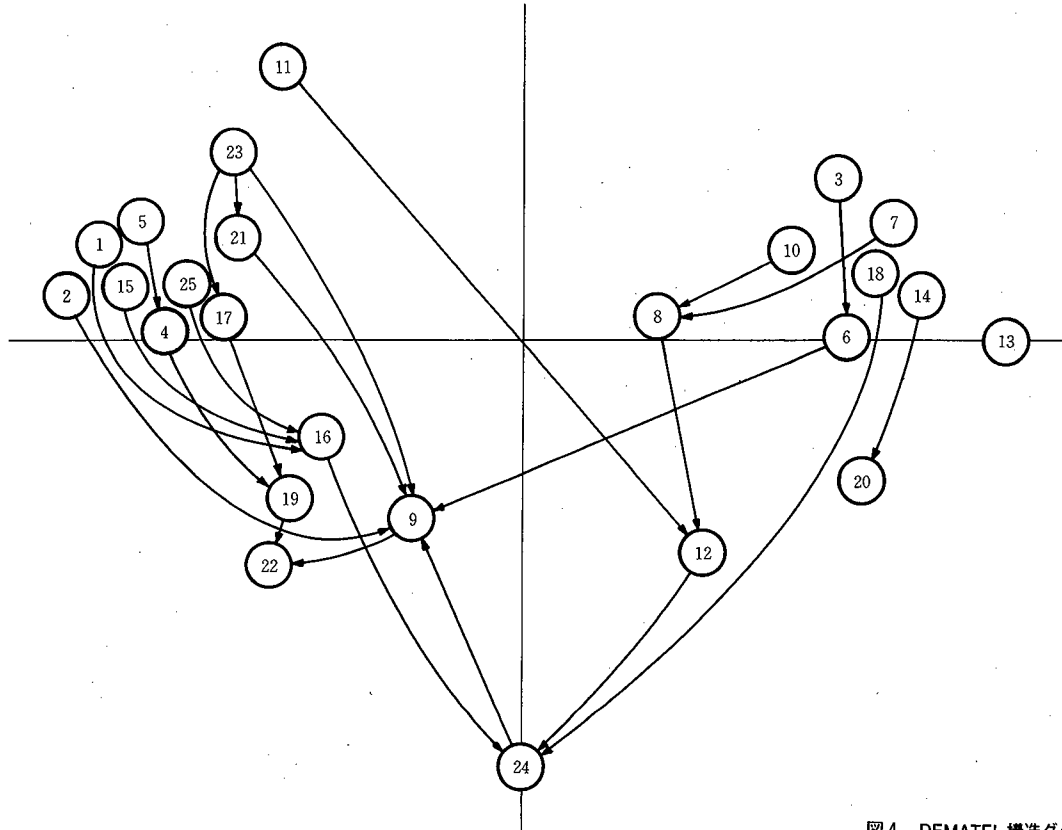


図4 DEMATEL 構造グラフ



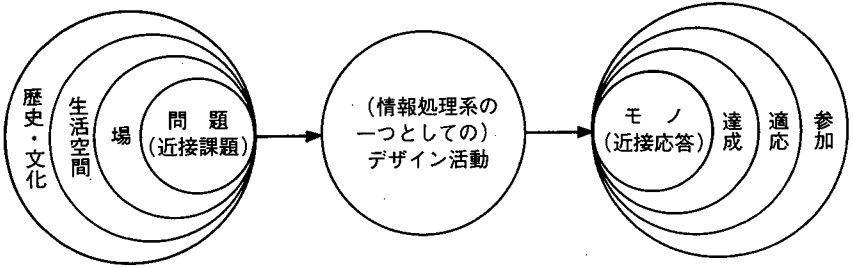


図5 状況・デザイン活動・行為  
(生態学的環境構造とデザイン活動)

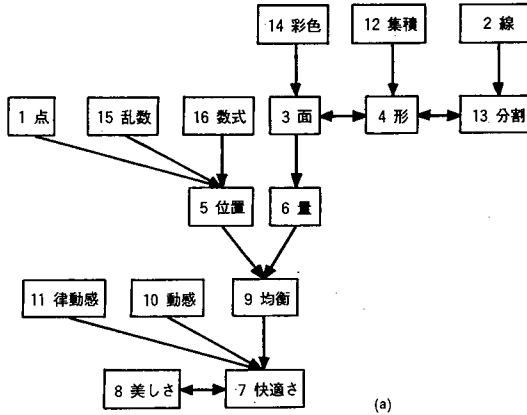
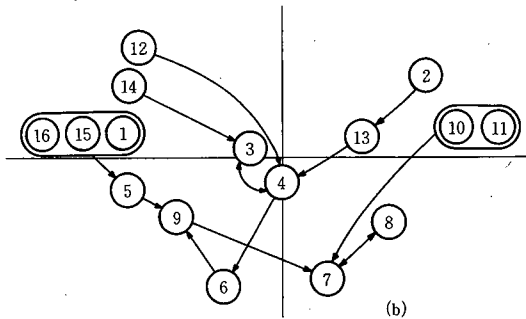


図6 「構成」に関わる諸概念の構造の一例



(図6 「構成」に関わる諸概念の構造の一例)