

カメラデザインとその評価のための多角的アプローチ ： 構造モデルとエゴグラムの応用

山中, 敏正
筑波大学芸術学系

田村, 良一
九州芸術工科大学芸術工学部工業設計学科

杉山, 和雄
千葉大学工学部工業意匠学科

<https://hdl.handle.net/2324/4784015>

出版情報 : Journal of The Society of Photographic Science and Technology of Japan. 58 (5), pp.449-455, 1995-10-25. THE SOCIETY OF PHOTOGRAPHY AND IMAGING OF JAPAN

バージョン :

権利関係 : (c) (社) 日本写真学会



解 説

カメラデザインとその評価のための
多角的アプローチ

—構造モデルとエゴグラムの応用—

Study on Methods for Evaluating the Camera Design
—Application of Egoqram and Structured Model—

山中敏正*・田村良一**・杉山和雄***

Toshimasa YAMANAKA*, Ryouichi TAMURA** and Kazuo SUGIYAMA***

要 旨 カメラのデザインプロセスにおいて、設計要件の把握は重要なステップである。そこでデザイナーが情報を把握する方法として構造モデルを応用した結果、設計要件の総合的な把握と、デザイナーの理解の程度の確認の方法として有効な手法であることがわかった。また、カメラの特徴と消費者による選好の関係を、エゴグラムを用いて解釈する方法は、デザインの初期段階での対象の概念化について補助的な役割を果たすことが確認された。

Abstract In the process of designing a camera, comprehending the design requisites is an important step. Applying the Structured modeling to this process, it was proved to be good method for understanding the information by designers as well as confirming the level of understanding. On the other hand, applying the method of EGOGRAM for interpreting the relationship between characteristics of camera and preference for it by consumers, it was proved as an effective method of conceptualizing the design objects.

キーワード: カメラ, デザイン, 企画, 構造モデル, エゴグラム

Key words: Camera, Design, Planning, Structured Model, Egoqram

1. はじめに

広く写真の研究において、「カメラ」は重要な研究対象であると考えられるが、デザインの領域においてもカメラは非常に興味深い研究対象である。本稿では、カメラの外装設計であるデザインの分野における開発技術に関する研究を取り上げ、「写真」という観点からは比較的遠い「カメラデザイン」に関する内容も含めて解説する。

2. プロダクトデザイン

カメラのデザインなど工業製品のデザイン分野をプロ

ダクトデザインもしくは、工業デザインと呼ぶ。プロダクトデザインのプロセスは設計作業などと同様に多くのプロセスをつなぎ合わせたもので、その流れはおおよそ Fig. 1 のように表現できる。

また、工業デザインの特徴は以下のようにもまとめることができる。

- デザインは、製品のライフサイクルすべての情報に関与する。
- 製品開発の全体を見ることで比較的遠い視点から検討を行う。(意外かつ素直な発想が可能)
- 小さな特徴でも強調し魅力につなげることが可能

* 筑波大学芸術学系 〒305 茨城県つくば市天王台 1-1-1

Institute of Art and Design, University of Tsukuba 1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305

** 九州芸術工科大学芸術工学部 工業設計学科 〒815 福岡市南区塩原 4-9-1

Department of Industrial Design, Kyusyu Institute of Design 4-9-1, Shiobara, Minami-ku, Fukuoka 815

*** 千葉大学工学部 工業意匠学科 〒263 千葉市稲毛区弥生町 1-33

Department of Industrial Design, Faculty of Engineering, Chiba University 1-33, Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba-shi 263

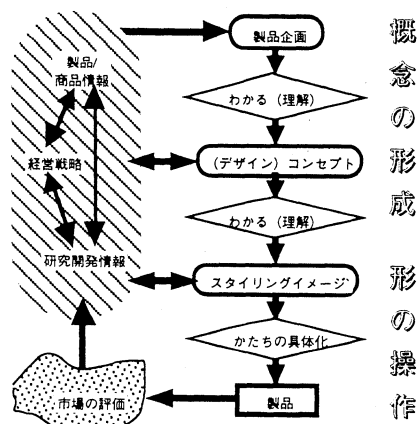


Fig. 1 Ideal chart of Industrial Design Process

- デザインは、製品の「利用」に関する最後のインターフェイスである。(製品のすべての構造は、デザインを通じて「利用者」に伝わる。)
- 製品開発の全側面を連結して捉えてその結果を十分に予測する必要がある。
- 製品開発の全ての側面でコミュニケーションできる言葉を身につける必要がある。

ところが、デザインのツールとして通常用意されている方法もっぱら具体的な形の完成予想を示すためのもので、計画的なアプローチに関するものは手薄であった。すなわち、デザインのための論理的科学的なアプローチも必要とされているのである。

本稿では、アイデアの発想段階などでの情報整理方法として構造モデルの例と、臨床心理の分野で利用されているエゴグラムを用いてカメラの特徴とそれを好む人の関係を捉え直した例について述べる。

3. 構造モデルの応用—因果を形にする

デザインの初期段階で手がかりとするような情報は、個別関係では因果が理解されていても大局的な関係によるまとまりが把握されていない場合が多い。そこで、こうした「局所的」因果関係（遷移律）を統合的に表現する方法として構造モデルが利用できる^{1)~5)}。構造モデルでは、「AならばB」と「BならばC」が共に認められるとき、「AならばC」であるという因果律に従い、因果の連鎖によって最大限どこまでの項目が関連づいているかということ、すなわち直接影響と間接影響を含めた総合影響を可到達行列で表現する。実際には、まず項目間の直接的な因果関係の有無を1, 0で表現したバイナリ行列を考え、第一次影響を表した節点行列とする。これ

を元に論理演算による累乗を計算することで可到達行列を得る。可到達行列から、因果関係の深さによる「階層」や、直接関係と間接関係を含めた総合的な関係の上での原因と結果を見いだすことができる。

可到達行列の列に現れる「1」の合計は「ある項目から最終的に関係づけられる項目数」であり、この数によって項目が階層に分けられる。この階層を因果関係の深さとみなすと評価に用いた項目を視覚的に構造化したレイアウトで表示することができる。すなわち、まず項目を階層毎にグループ化し上下関係をつけてレイアウトする。一方で、可到達行列に現れる被影響関係の階層は「結果として各項目が入り口であるかどうか」という情報であるから、行に「1」が少ないものは入り口項目としてレイアウト上で分離して配置できる。これらの情報によって項目を構造化するのである。

基本的な手順を以下に示す。

3.1 手順

設計要件の1対1関係を評価しこの関係の有無を1, 0で表した2値関係のマトリックスとする。

1) 項目の設定

—アイデア, 設計要件などを収集する

2) 節点行列と可到達行列

—その情報の相互関係を全対について一対比較で検討し、『AならばB』が「明らかに」成り立つときその関係を1とする節点行列として表す。

3) 節点行列から可到達行列をコンピュータプログラムによって計算する。

4) 階層とモデル化

可到達行列からは、因果の連鎖による意味の階層が得られる。これと、直接影響を組み合わせると、因果関係を階層的に表す。

3.2 カメラデザインにおける設計要件の構造化¹⁾

ここではカメラのデザイン過程で構造モデルをデザイン情報の構造的な把握のために応用した例を述べる。まず、デザインと機構設計の両方にかかわってくるような設計条件を抽出し、Table 1のような設計要件をデザインの検討上で重要なものとして設定する⁷⁾。これらについてある程度業務経験の豊富な(知識の多い)デザイナー3名を被験者としてその因果関係を評価した。その結果から個人差を除くために3名中2名が関係を認めたものを因果関係として考え、Fig. 2に示す「節点行列」を得た。ここで関係の表現は、「左列の番号の項目が達成されたら上行の項目が達成されるか?」

とし、■部分が関係が認められた部分である。この節点

Table 1 Requisites for Designing a Camera

1. ホールディングが安全である
2. 堅牢である
3. 保守清掃が容易である
4. 電池交換が容易である
5. フィルム交換が容易である
6. 手にぴったりフィットする
7. カメラを構えていて疲労感が少ない
8. 構えた姿勢で必要な操作が無理なく行える
9. おいたときの安定性がよい
10. 操作が簡単である
11. 片手操作ができる
12. カメラぶれが少ない
13. 不必要に当たったり擦れたりする箇所がない
14. 表示が適切
15. パララックスがない
16. 接眼窓のガラスは汚れたり曇ったりしにくく拭きやすい
17. 視野がケラレたりしない
18. ファインダーは覗きやすい
19. 意図が確実に表現できる
20. 操作部材の配置が煩雑でない
21. 付属品をつけたとき、ボディー各部と干渉しない
22. 露出設定をしなくてもよい
23. ピント合わせが不要
24. 巻き上げは自動である
25. 巻き戻しは自動である
26. 感度の設定は自動である
27. ストロボを内蔵している
28. 誤操作に対する警告・防止が十分
29. ストロボの位置は適当である
30. グリップの位置・大きさは適当である
31. ケースなしでも主要部は保護される
32. 関連のある操作部材の連係がよい
33. 汗や脂で滑ったりしない
34. 操作時に表示を隠したりしない
35. 携帯性、収納性がよい
36. 左手の保持が容易である
37. 操作時に必要な部材の機能を防げない

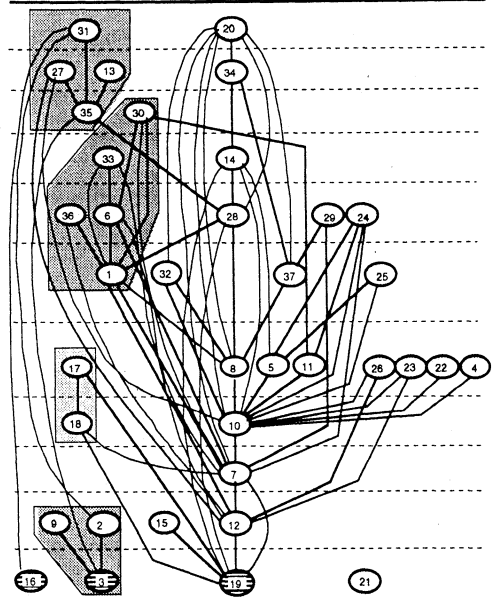


Fig. 3 Structured model of requisites for Designing a Camera

行列から前述の方法により可到達行列と「構造行列」を得、それらを手がかりに構造モデルを作成した。結果は、Fig. 3 のように表現することができた。このモデルは「デザイナーがこうした項目をどう理解しているか」という事象を表現しており、以下のような解釈が可能である。

1. 「操作部材の配置が煩雑でない」が基本的な問題意識としてあり、「意図が確実に表現できる」を結論とするような一連の項目が最も基本的な設計条件として詳細に認識されている。
2. 最も詳しく認識されている項目の系列に対し、「操作の簡単さ」、「カメラを構えたときの疲労感の少なさ」、「カメラぶれが少ない」の各項目を節としていくつかの具体的な設計条件がそれぞれに影響している。
3. 「携帯性、収納性の良さ」は「撮影意図が確実に表現される」ための遠因ではあるが、実際には「保守清掃が容易」「汚れが拭きやすい」などの、カメラとしての主機能というよりもモノとしての必要機能に関連している。
4. 「自動巻き上げ」「自動巻き戻し」「ピント合わせが不要」「ストロボの位置が適当」「感度設定が自動」などの項目は、入り口項目であり因果の結果ではなく、この調査の目的と照らしあわせて考えると、「デザイナーの視点ではその原因を取り扱うことが難しい項目」と考えられ、デザインプロセスのなかでは発想の出発点

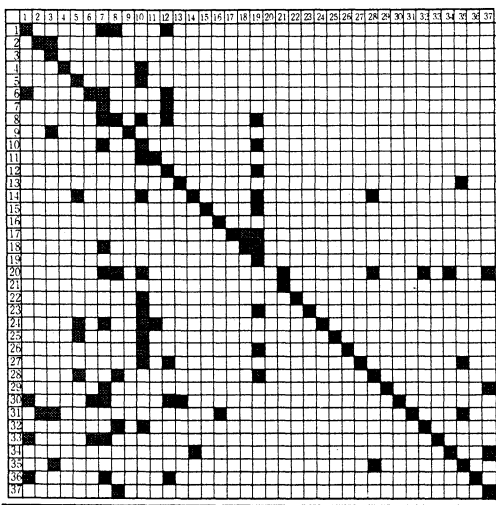


Fig. 2 Connection Matrix of cause and effect relationships between requisites
Effective relationship is shown by ■ as an item on the left row to the other in the top column.

になりうる重要な項目ということが出来る。

このプロセスは、大まかな情報の関係の理解と項目間の関係を同時に解釈できる方法である。さらに、デザイナー自身が体験することで情報理解の促進に大きな効果があった。

この例では被験者が問題に対する判断力を持っていたため、一回の評価で理解しやすい構造モデルが得られたが、被験者の知識が未熟な場合や特徴の混在する被験者を利用する場合には、「関係」を判断する際の定義とその表現などを良く伝える必要がある。また被験者のプロフィールや属性、例えば、設計と販売といった観点の違いはグループの特徴をよく表現した構造モデルに反映されることが確認されている⁹⁾。

4. 「交流」の観点からみた消費者の選好構造⁹⁾

—エゴグラムへの応用例—

4.1 ライフスタイルとエゴグラム

デザインは、消費者のニーズにあった商品であったかどうかでその効果の一部を評価される。但し、これは結果論としての評価であり、その構造ははなはだ評定しにくい。そこで、なんとか消費者を捉えようという努力がこれまでもなされており、一例として、ライフスタイル等の定義によって消費者の分類とニーズの把握を行い、デザイン開発につなげてきた¹⁰⁾。本例は、ライフスタイルとは異なった観点から人間行動の側面を捉えるために交流分析の手法を応用して、人と人との間に見られる交流関係をデザインと人との関係表現に応用したものである。

人が商品を選好する行為は、心理学的に見ればその人の「ある態度」の現れであるといえる。態度について、数学的モデルとして構築したものにはいくつかあるが¹¹⁾、「Fishbeinらの態度の式¹²⁾」では、対象・事象・行為に向かう態度は（対象属性や行為成果についての顕著な信念）と（属性または成果の評価）をその属性について掛け合わせ総合したものだとしている。

一方で、「ライフスタイル¹³⁾」は商品選好における「態度」を手がかりにしたものであり、態度を推測する指標として重視される。臨床心理の分野で利用される交流分析¹⁴⁾における「交流」とは、人と人の対応関係をそれぞれの自我の状態の関係から解釈しようという場合に用いられる。人間が生来持っている自我の状態を、批判的な親、養育的な親、大人、自由な子供、順応した子供の5つに分け、それぞれの強度によって自我の状態を定義する。人と人との関係において、それぞれの自我状態は相補的交流、交叉的交流、裏面的交流といった形で対応関係が形

成される。例えば、批判的な親の自我が強い上司とそれによって自由な子供の自我が刺激され勝ちな部下の間には反発関係が生まれるが、順応した子供の自我が強い人との間には比較的良好な人間関係が生まれる。

以下、「交流」の考え方を商品の選好＝好みを説明するために試用した例について説明する。

4.2 分析対象の一眼レフカメラと被験者の特質

まず、既存の一眼レフカメラ13機種に関して、カメラメーカーで写真部に所属する社会人と学生に、それぞれのカメラについて写真とスペックを提示した上で、最も好ましいと思うもの1機種を選択してもらった。

同時に、アンケート調査とKJ法を用いてカメラの形態的な特徴を23項目抽出し、カメラメーカーの熟練デザイナー5名に各カメラに関してこれらの項目の類似性を一対比較で評価してもらった。その結果をMDA、クラスター分析で解析するとこれらの評価項目が大きく5つに分類されることがわかった。一方、分析対象となる13機種のカメラについて前出の23項目について評価してもらい、評価項目とデザイナーの2元配置分散分析を行うと、「特徴のあるカメラ」「各項目に対して平均的な評価のカメラ」「評価にばらつきのあるカメラ」の3つのグループ間に有意差があるという結果が得られた。さらに、「特徴のあるカメラ」の得点の高い評価項目を抽出した結果が5グループに分類された。

一方、被験者を「ライフスタイル」と「エゴグラム」の2つの観点から分類した。まず、既存のライフスタイルに関する調査項目を参考にアンケート調査を行い、因子分析とクラスター分析を用いて5つの「ライフスタイル」を検出した。また、TEG東大式エゴグラム検査用紙を用いて各被験者の自我状態の値を標準偏差に基づき5ランクにコード化し、主成分分析とクラスター分析の結果から5つの「エゴグラム」として抽出した¹⁵⁾。

4.3 被験者とカメラの関係

ここでは被験者とカメラの関係を選好人数で考えた。また、選好人数の変動要因としてカメラによるばらつきと、人によるばらつき（ライフスタイルあるいはエゴグラムによるばらつき）を考え、これらを2元配置にした分散分析を行った。その結果、「特徴あるカメラ」の選好については、「ライフスタイル」よりも「エゴグラム」のほうが有意差が大きく、より適切に説明できた。そこで、「エゴグラム」と「特徴あるカメラ」の選好に関する関係を捉えるために、Fig. 4に示すように5つに分類された評価項目に擬人的に自我状態を対応させたところ、9割程度の被験者と「特徴のあるカメラ」との間には「自然な交流」の関係が成り立っていることが確認できた。

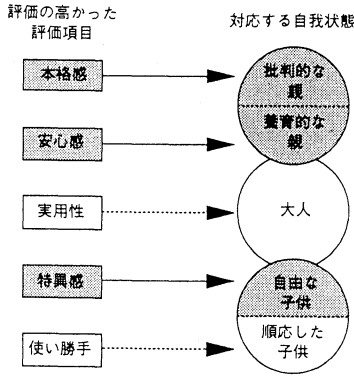


Fig. 4 Relationship between the characteristics of a Camera in Design and the EGO-pattern.

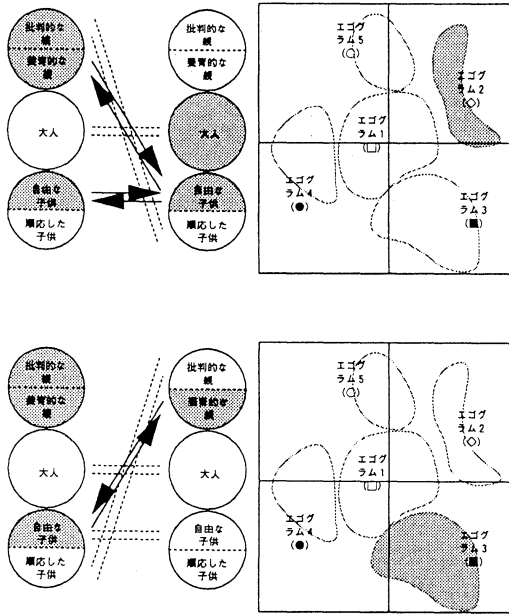


Fig. 5 Corresponding relationship between the Camera's EGO-pattern and the panel's ideal EGO-pattern who preferred PENTAX 67 or Nikon F4

一例として、NIKON F4 および PENTAX 67 の場合を紹介する。これらカメラを選好する被験者の特徴としてエゴグラム 2, 3 に属することがわかった。また、これらの機種イメージをエゴグラムで表現した場合「本格感」「安心感」「特異感」の評価得点が高く、「批判的な親」「養育的な親」「自由な子供」の自我状態が大きいカメラと考えることができた。

これらの関係は Fig. 5 のように示すことができる。ま

ず、エゴグラム 2 (◇) は「大人」と「自由な子供」の自我状態が大きく、PENTAX 67 との間には「養育的な親」と「自由な子供」、「自由な子供」と「自由な子供」との「自然な交流」の関係を捉えることができる。そして、エゴグラムでの「自然な交流」は良好な関係と評価される。

すなわち、カメラのイメージをエゴグラムを通して擬人化し、消費者との交流関係を評価することで両者の相性についてこれまでにはない視点から検討することができるのである。

4.4 ライフスタイルとエゴグラムに関する考察

—イメージ調査における質の違い—

デザインに限らず創造行為はさまざまな人間の五感によって取り入れられた情報を「解釈」することから始まり、その結果、「わかる」という状態に至ることが重要である。そこでは、自分なりの解釈も大事であるが、情報を間違えて解釈したり我田引水をしないうえにも「客観的な評価」重要である。これをここでは「尺度化」と呼ぶことにする。

この研究結果は、「特徴ある一眼レフカメラについてはライフスタイルに比較してエゴグラムの方が選好をより適切に説明できる」と解釈できる。今回エゴグラムによる分析の対象に選んだ「一眼レフカメラ」は、イメージを記録する道具という観点から、機能/性能的に Fig. 6 のような構造の中に位置すると思われる。

このことは、一眼レフカメラとはある目的のために使われる機器の中でも機能/目的が比較的絞り込まれたものであり、それ自体ある種のライフスタイルと関連深く、「『一眼レフカメラを愛好する、もしくはそれを選択するだけの知識と興味を持った人』という対象自体がライフスタイルを分類する際に有効な指標である」というよう

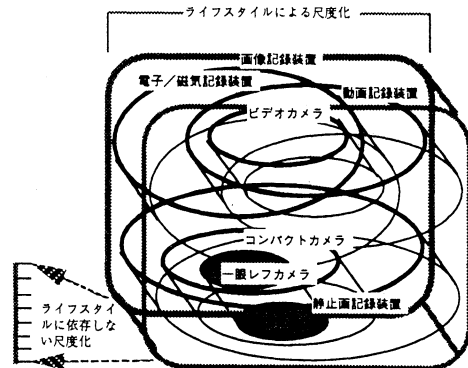


Fig. 6 Two conceptual structures of consumers by Life-Style and non-Life-Style

にも考えられる。対象グループが特定のライフスタイルに偏っているのだと考えると、分析対照群がライフスタイルという分析手法の分解能以下であったとも考えられ、ライフスタイルによる被験者の分類が有意な結果にならなかった原因とも考えられるのである。

一方、エゴグラムによる分析は、自我状態という人格に依存する指標を元にするため、ライフスタイルといった表層的な捉え方とは異質な解析が可能である。すなわち、一眼レフに造詣の深い人の中にも、ビデオカメラを好む人の中にも様々な性格の人がいると仮定することで、これを消費者の分類／分析につなげるわけである。言い換えると、エゴグラムは、ある種のライフスタイルとすでに相関の高い対象群を分析するときにも有効であるということが推測できるということである。

さらに、本研究で用いているエゴグラムは、1対1の人間関係の中でも容易に変化するような広がりを持っている。例えば、長年一緒に暮らしてきた夫婦が、必ずしも常に変わらない交流関係を形成しているわけではないとか、どんなグループでも必ず性格が合わないと感じる人がいることなど、グループの属性よりも個性に近いものである。そのためグループの大きさに比較的影響されない選好の解析が可能だったのではないかと考えられる。

4.5 エゴグラムを製品開発に応用するための提案

ここでは、被験者のエゴグラムを主成分分析によって5パターンに分類したが、この5パターンは交流分析の観点からも典型的な性格として表現されるものである。すると、この表現をターゲットユーザー像の表現として考えることもできるであろう。

具体的には Fig. 7 に示すように、「エゴグラム2：がんこおやじタイプ」の人に好まれる一眼レフの特徴として、「本格的」「安心感」「実用性」「特異感」「使い勝手」の評価が高いというキーワードが得られるであろう。これを

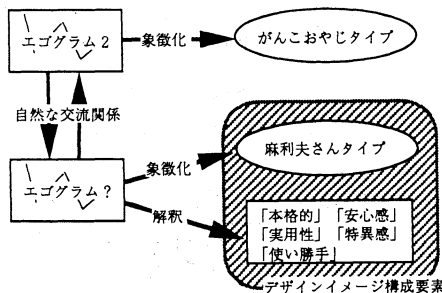


Fig. 7 Application idea of Ego-gram for Design process of developing an image and concept.

適宜参照するとともに、こうした特徴を再びエゴパターンに置き換えて、「素直だが芯のしっかりしたな子供のよう」なカメラを意識することによってデザイン検討の方向性に広がりを与えることが可能であろう。

ここで導きだされるターゲットユーザーのイメージは、多くのデザイナーが心の中で「特定の人物のある側面」を意識できる程度に具体的で、かつ、特定の機器のような具体的な事物を思い浮かべるほどに具体的ではないといったものが適切であろう。

5. おわりに—多角的なデザイン方法—

一般に、デザインプロセスの中でデザイナーの創造資源は以下のように分類できる。

- 1) 設計条件：応用可能な技術レベルとその調整、材料、加工・生産方法などの総合体
- 2) 企画方針：市場で評価される技術内容、対抗機種の特徴、ターゲットユーザー、価格
- 3) デザイン情報：デザイントレンド、同業／同種／関連製品のデザイン

もちろんこの他にも多くの情報が利用されるが、それらに対するデザインの評価などが時間的な変化を伴って錯綜するため、多くの場合なかなか「一意的な解法＝良いデザイン」は見つかりにくいことになる。

また、デザイン／企画の作業においては、その方向を検討する際に比較的安易に「対抗機種」という概念を導入しがちだが、これは、具体的なイメージを持ち込むと方向感覚が相対化されるため考えをまとめやすくなる一方で、デザイナー自身の創造力に具体的すぎるバイアスをかける危険性もある。

こうした外的情報を良いアイデアに結びつけるためには、デザイナーの意識の中でメタ概念として捉えられることが必要になる。そのため、デザイナーに与える情報はできるだけイメージしやすい形式であったほうが良い。構造モデルやエゴグラムは、デザイナーに異なった角度による情報把握のプロセスを体験させることが可能で、それは、情報をより簡単に把握するための方法でもある。

参 考 文 献

- 1) 山中敏正「カメラデザインにおける設計要件の構造的分析」デザイン学研究 73, 1989
- 2) 森 典彦「構造モデルとその可能性について」デザイン方法論研究誌 Vol. 1, 1986
- 3) 寺野寿郎「システム工学入門」共立出版, 1986
- 4) 川畑伸也「グラフ理論を応用したカメラ設計のシミュレーション」千葉大学昭和 61 年度卒業論文, 1986

- 5) 森 典彦編「左脳デザイン」海文堂, 1993
- 6) C. フラマン「グラフ理論と社会構造」紀ノ国屋書店, 1974
- 7) 田村 稔「カメラ設計のためのチェックリストガイドブック」千葉大学, 1986
- 8) 山中敏正「構造モデル表現によるデザイン情報の実感的解釈の可能性について」デザイン学研究第 41 回研究発表大会概要集, 1994
- 9) 田村良一, 杉山和雄, 山中敏正「『交流』の観点から見た消費者の選好構造」デザイン学研究, 1993
- 10) 森 典彦「デザインの工学」朝倉書店, 1991
- 11) 猪俣左登留「現代の心理学 8 態度の心理学」培風館, 1982
- 12) Fishbein & Ajzen「態度についての考え方モデル」, 1975
- 13) 村田昭治, 吉田正昭, 井関利明「ライフスタイル発想法」ダイヤモンド社, 101-110, 1975
- 14) 杉田峰康「講座サイコセラピー 8 交流分析」日本文化科学社, 1985
- 15) 末松弘行, 和田迪子, 野村 忍, 依里英子「エゴグラム・パターン」金子書房, 16-17, 1989